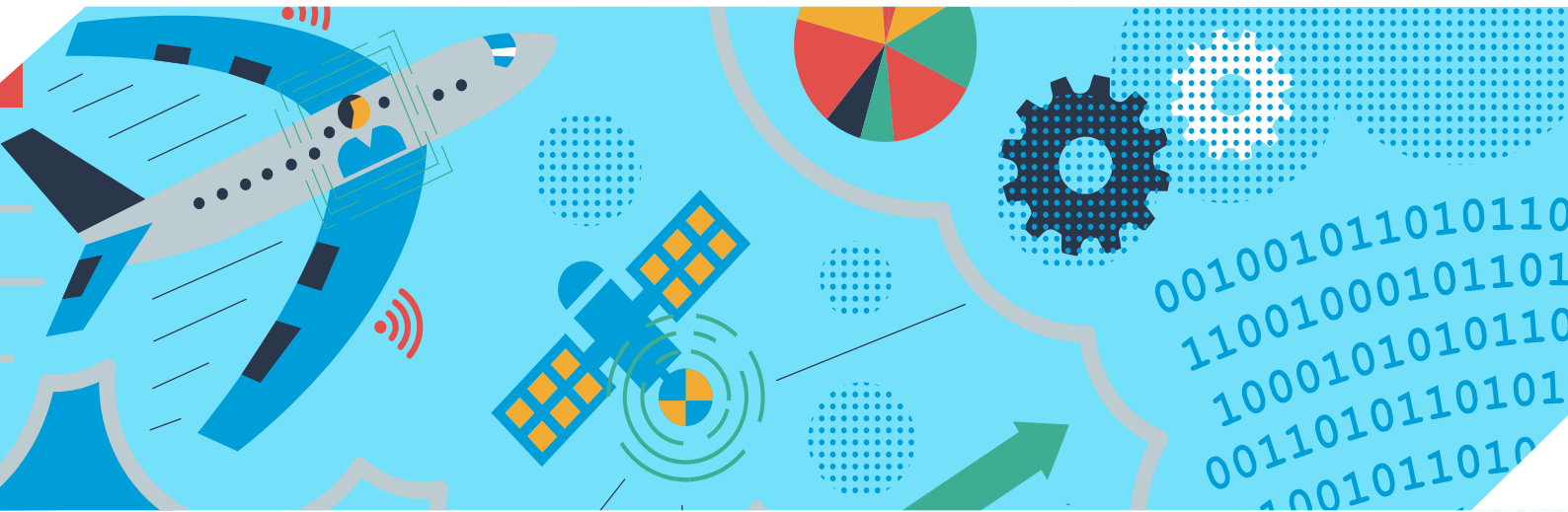




Caso de Estudio: Uruguay 🇺🇾

Industria 4.0: Planes de transformación digital

Este Caso de Estudio forma parte de la investigación realizada por la Oficina de Actividades con Empleadores de la OIT (ACT/EMP) para el desarrollo del Informe Regional 2022 "¿Dónde están las organizaciones empresariales en el viaje hacia la digitalización? Una mirada a América Latina". Estos Casos de Estudio tienen la intención de orientar a otras organizaciones empresariales en su transición hacia la digitalización. Se agradece al programa de Cooperación Sur-Sur y Triangular (CSSyT) de la OIT por su apoyo para la elaboración de este documento, el cual servirá como base para un ejercicio de intercambio de conocimientos entre las organizaciones empresariales de América Latina.

► ¿Qué es la Cooperación Sur-Sur y Triangular?

La Cooperación Sur-Sur y Triangular (CSSyT) se puede definir como la colaboración entre dos o más países en desarrollo, que con frecuencia gozan del apoyo de socios tradicionales, guiados por principios de solidaridad y de incondicionalidad, cuyo objetivo es poner en práctica modelos de desarrollo incluyentes y distributivos regidos por la demanda. La CSSyT es un complemento de la cooperación Norte-Sur en acciones concertadas para promover oportunidades de desarrollo. Como se reflejó en el Programa para el Desarrollo Sostenible de 2030, la CSSyT se ha convertido en una modalidad importante de la cooperación internacional para el desarrollo y una herramienta esencial para el sistema de las Naciones Unidas.

► Resumen

La Cámara de Industrias del Uruguay (CIU) se ha caracterizado en su extensa trayectoria por su visión país y la búsqueda de nuevas fronteras de negocios para sus miembros. Es bajo este brío que en 2019 activan el servicio Industria 4.0 para acompañar a las empresas industriales a implementar estas nuevas tecnologías. Las empresas participantes reciben un diagnóstico de su situación digital actual, un Plan de Transformación Digital (PTD) hecho a la medida, y un acompañamiento por 3 meses de una dupla de expertos. Industria 4.0 ha alcanzado su 8va edición, con 60 empresas con PTD finalizados.

► La Organización Empresarial

La **Cámara de Industrias del Uruguay (CIU)** es una organización empresarial con un enfoque en el desarrollo industrial del Uruguay mediante el contacto directo con las empresas y sus 49 gremiales asociadas. La CIU tiene más de 120 años de trayecto.

Desde sus inicios hasta el presente, un pilar principal de la CIU ha sido el fomentar el desarrollo de emprendimientos y la innovación industrial a nivel país, para así desarrollar nuevos mercados y oportunidades. Este pilar forma parte de sus más de **36 servicios de apoyo al desarrollo empresarial**, que de forma holística acompañan el sector industrial uruguayo.

► El proyecto de digitalización

Industria 4.0 nace como servicio en julio 2019 para apuntar al aprovechamiento de innovaciones y apoyar al sector industrial en la incorporación de estas tecnologías.

En su versión actual, el servicio Industria 4.0 permite diagnosticar la situación actual de digitalización de las empresas industriales, elaborar su Plan de Transformación Digital (PTD), y acompañarlas hacia la transformación digital industrial.

La Industria 4.0 se refiere a una visión de industria que combina diversas tecnologías (innovadoras y disruptivas) en los procesos de producción y operaciones de la empresa. Estas tecnologías comúnmente son el internet de las cosas, inteligencia artificial, robótica, manufactura aditiva (impresión 3D), e inteligencia de datos en tiempo real.

“Desde la CIU tratamos de generar nuevas oportunidades de negocio. Esto lleva a desarrollar nuevas ofertas que respondan a las capacidades y necesidades latentes de nuestros miembros”.

Para desarrollar estos productos y acompañamiento, las empresas interesadas deben seguir las siguientes etapas de trabajo:

1. Postulación en línea:

Se realizan convocatorias abiertas a través del proyecto [Impulsa Industria](#). Las empresas interesadas completan un formulario en línea que sirve para informar el grado existente de avances tecnológicos, digitales, y de infraestructura en sus procesos hacia la **Industria 4.0**.

Hasta la fecha no ha habido necesidad de excluir empresas aplicantes ya que la CIU ha diseñado una metodología adecuada a la realidad de las industrias del Uruguay.

2. Contacto inicial / asignación dupla de expertos:

Luego de recibida la información se evalúa la misma y la CIU asigna una dupla de expertos acorde a las capacidades y necesidades iniciales identificadas de la empresa. Estos expertos contactan a la empresa para una presentación inicial y verificar la información del formulario. Estos expertos serán los que acompañarán a la empresa en la elaboración de su PTD.



3. Capacitación en la metodología del PTD y la Industria 4.0:

Durante un acumulativo de ocho horas distribuidas en dos días, la empresa se forma en los conceptos de **Industria 4.0** (ver figura 1) y trabaja de la mano con sus expertos en analizar su entorno, flujos de información, modelos de negocio, propuestas de valor, y procesos productivos. Cabe destacar que la capacitación inicial es grupal y participan los equipos asignados por cada empresa. El formato es virtual o en persona, dependiendo de la localización de las empresas.

4. Visita a planta industrial:

Los expertos asignados visitan la planta industrial de la empresa para indagar y profundizar sobre sus procesos y potencial de digitalización, así como para concretizar la información ya proporcionada.

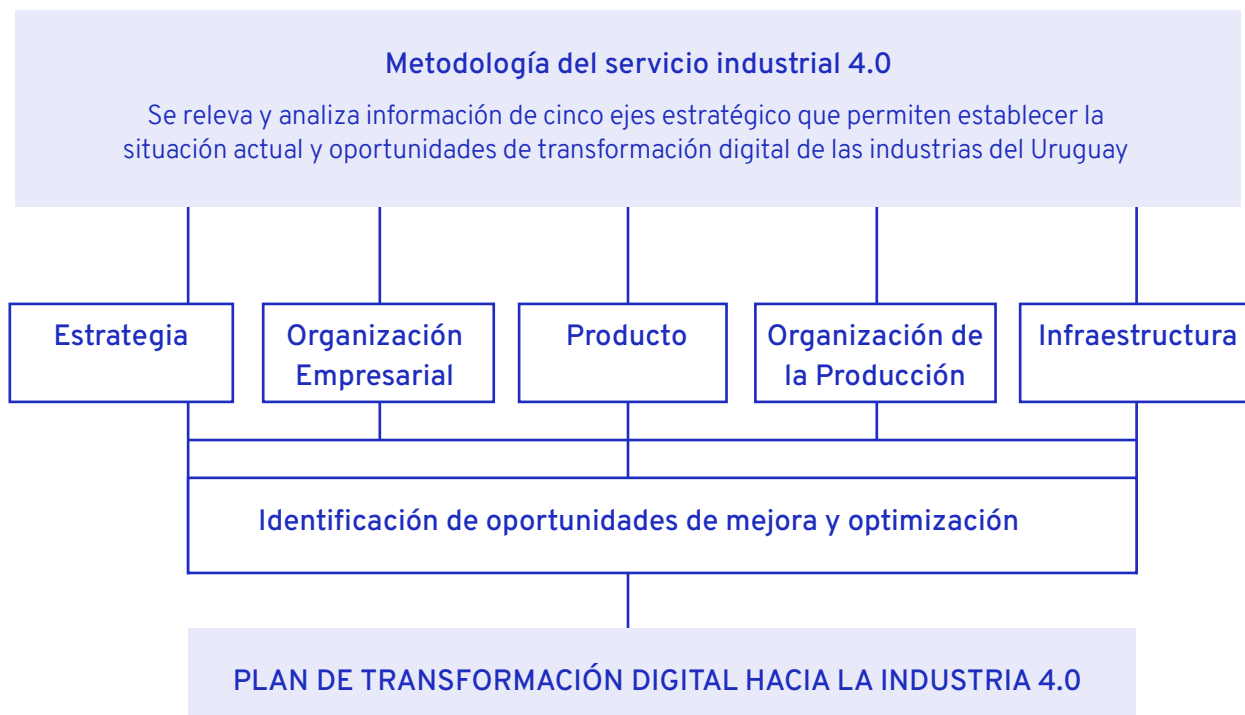
5. Desarrollo iterativo:

Se continúa el diálogo y el trabajo conjunto para desarrollar el PTD (reuniones virtuales/telefónicas/en persona).

6. Informes y reunión de cierre:

La empresa es otorgada un **Informe Diagnóstico 4.0** sobre su estado de digitalización, y su **Plan de Transformación Digital**, que servirá como una hoja de ruta con recomendaciones puntuales en su proceso de transformación. Estos productos son acompañados de una presentación en vivo por los expertos dónde se resaltan los principales hallazgos y recomendaciones.

Figura 1



Cabe destacar que este servicio busca acompañar a las empresas a acercarse a la frontera tecnológica de su industria y no simplemente digitalizarse, por ello se habla de transformación digital e industria 4.0.

“No se trata de desarrollar una página web o digitalizar información, es un servicio más complejo, donde se busca apoyar a las empresas en aplicar tecnologías en sus procesos industriales y todo lo que esto conlleva”.

El servicio incluye además **Talleres Temáticos** sobre la Industria 4.0. También, el servicio Industria 4.0 ofrece una articulación entre las empresas industriales y las empresas proveedoras de servicios tecnológicos, con un espacio virtual de acceso libre y gratuito llamado [Plataforma Industrial](#), el primer mercado virtual para la industria del país.

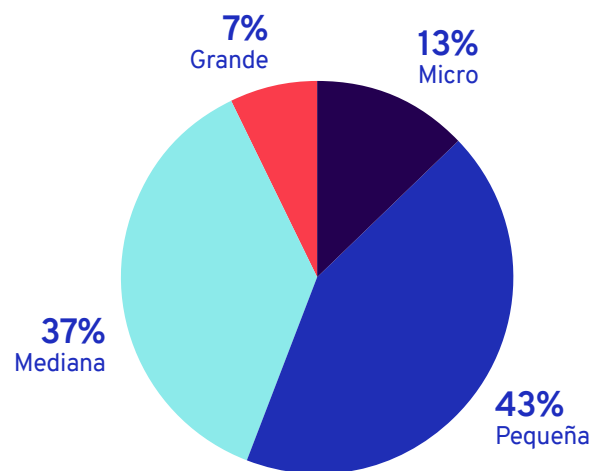
El proceso de trabajo dura 12 semanas. Al concluir el servicio, las empresas pueden elegir seguir trabajando a cuenta propia, con los expertos asignados o con proveedores tecnológicos. Además, mediante sus otros servicios de apoyo, Impulsa Industria orienta a las empresas, ya sea hacia instrumentos públicos de financiamiento, vinculaciones con actores del ecosistema industrial (varios ya presentes en Plataforma Industrial), u otros servicios de la CIU. En cuanto a proveedores de tecnología, la CIU fomenta a que las empresas industriales se conecten con los mismos a través de la Plataforma Industrial.

El servicio se mantiene en evolución constante. En la actualidad la CIU se encuentra en un proceso de implementación de una plataforma digital para optimizar la elaboración del PTD, en adaptar el servicio a microempresas industriales, y en incorporar componentes de economía circular.

► Logros de Industria 4.0

Industria 4.0 se encuentra en su 8va edición y presenta los siguientes hitos de julio 2019 a diciembre 2022.

- **60** empresas industriales con PTD:



- **56** expertos formados en la metodología Industria 4.0.
- **88** empresas capacitadas en Industria 4.0.
- **11** talleres temáticos realizados con 158 empresas participantes.

Industria 4.0. ha recolectado información de su impacto* en empresas participantes:

- **43%** en promedio de las recomendaciones contenidas en los PTD han sido ejecutadas.
- **53%** en promedio han percibido **cambios / impacto luego de participar** en el programa, referidos a optimización de procesos productivos, reducción de costos, fortalecimiento de la identidad de la empresa, ampliación de la cartera de clientes y mayor seguridad de la información sensible, entre otros.

*Fuente: Basado en muestra de 18 empresas participantes en 2020 y 2021.



► Desarrollo del proyecto

Industria 4.0 es parte de la gama de servicios y soluciones del proyecto [Impulsa Industria](#). Esta es una iniciativa ejecutada por la CIU y apoyada por el Instituto Nacional de Empleo y Formación Profesional (INEFOP) del Uruguay. Impulsa Industria tiene como objetivo fomentar proyectos de desarrollo industrial mediante la oferta de servicios novedosos que estimulen nuevas capacidades y fomenten la articulación entre diferentes actores (empresas industriales, emprendedores, academia, estudiantes). Dentro de la cartera de servicios actual de Impulsa Industria se encuentran: [Aceleradora de Empresas Industriales](#), [Células de Innovación Abierta](#) (se trabaja con estudiantes universitarios o un equipo de investigadores), [ImpulsaLab](#) (un laboratorio de innovación) y [Alimentos](#) (un servicio enfocado en la industria de alimentos con componentes de innovación tecnológica, rediseño de productos y envases, y economía circular), y por supuesto, [Industria 4.0](#).

Es bajo este esquema de Impulsa Industria que, desde octubre 2018, la CIU empieza a mapear este servicio de acompañamiento en la transformación digital de las empresas industriales. **Cabe destacar que Industria 4.0 es la primera experiencia de apoyo a empresas industriales en su transformación digital en el Uruguay.**

Formación y metodología

Para el equipo de la CIU, los principales componentes de éxito de Industria 4.0 son la formación de expertos y participantes, una metodología elaborada con rigor y adaptada al contexto país, y la generación de alianzas y espacios de cooperación con el ecosistema institucional vinculado a esta temática.

Para la CIU era vital contar con ayuda de expertos para ofrecer asesoría especializada a los participantes. Basados en sus experiencias previas, se decidieron por un modelo de dupla de expertos que permitiera aportar una mirada no solo tecnológica a las empresas. Bajo este esquema se asigna un **experto estratégico** (E.E.) y un **experto tecnológico** (E.T.) a las empresas participantes. Con este balance de dos expertos las empresas se benefician de una diversidad en habilidades y conocimientos propios para la Industria 4.0.

Los expertos son formados en la **metodología Industria 4.0**, la cual fue desarrollada por el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) de Argentina. El INTI ha sido un aliado clave para Industria 4.0 y un colaborador frecuente de la CIU.

“Cuando empezamos este proyecto en 2018, fuimos pioneros, no se trabajaba desde el sector público este desarrollo y era aún muy nicho en las empresas grandes”.



Estos ejes culminan alimentando una **herramienta integradora** que busca que las empresas participantes visualicen una propuesta de su modelo de negocios bajo la aplicación de la industria 4.0.

Para la CIU, el aplicar una metodología con rigor les ha permitido:

- Sistematizar información y uniformar los criterios de calidad.
- Establecer cronogramas de trabajo y definir una ruta de implementación.
- Extraer problemas por ejes para identificar recurrencias y darles solución.
- Un esquema de capacitación definido para potenciales expertos e instituciones aliadas que contribuye a la sostenibilidad del proyecto.

Línea de tiempo

2018

Se firma el acuerdo con el INTI para **elaborar una metodología de industria 4.0** adaptada al contexto del Uruguay.

2019

Se realiza un mapeo inicial de capacidades institucionales (actuales y potenciales) del ecosistema de la industria 4.0 en Uruguay para que sirva como base al programa. Se ofrece por el INTI la primera

formación de expertos nacionales en la metodología y se da inicio al servicio con la **1ra edición de Industria 4.0**, en la cual participaron también empresas grandes. Posteriormente se revisa el mapeo de capacidades industriales y se lanza un 2do grupo, esta vez con empresas MIPYME de Salto, Uruguay para perseguir la meta institucional de mejorar el acceso a servicios fuera de la capital Montevideo.

2020

Se realiza una **revisión de la metodología basada en las lecciones aprendidas**, donde se analiza la pertinencia de las herramientas utilizadas para cada eje estratégico y se adecua la intervención a un formato con actividades virtuales, debido a la pandemia de la COVID-19. Se ejecuta la 3ra edición y 4ta edición con esta metodología revisada.

2021

Se lleva a cabo una segunda revisión metodológica para enfocar el servicio en las necesidades de las PYME (se excluyen por el momento las empresas de tamaño micro). En abril se realiza la segunda formación de expertos nacionales en la metodología 4.0. Cabe destacar la prevalencia del esquema de **“formar a los formadores”**. Es decir, la primera formación fue realizada por el INTI, pero la segunda queda a cargo de los expertos nacionales previamente formados. En este año se realizan la 5ta y 6ta edición del servicio. Se implementa una tercera revisión metodológica, con la participación de los nuevos expertos incorporados, y **se mide el impacto del programa**.

2022

Se realiza la 7ma y 8va edición de Industria 4.0 y se forma a un tercer grupo de expertos nacionales. La CIU empieza a adaptar la metodología para ser aplicada a **microempresas industriales**.

2023+

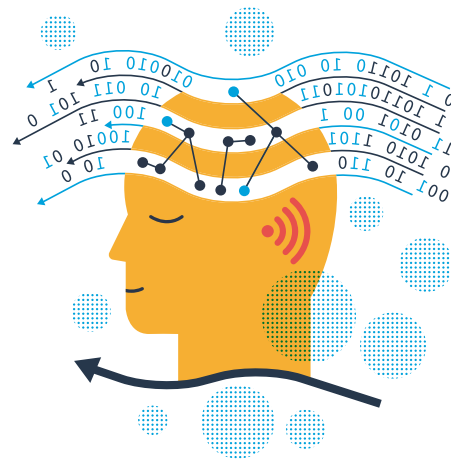
La CIU espera en este año implementar el piloto de Industria 4.0 para microempresas. Además, agregar al servicio un componente de **economía circular** para alinear con un proyecto cofinanciado por el programa [AL-Invest Verde](#) de la Unión Europea.

► Recursos, financiamiento y aliados

Las horas y dedicación del personal de la CIU y los diferentes aliados que han apoyado el desarrollo y ejecución de este servicio son las bases de su existencia. El proyecto es llevado principalmente por dos colaboradores de la CIU. En términos de los honorarios de los expertos que apoyan a las empresas participantes, la CIU estima un costo de USD 40 mil dólares por año, a un costo promedio de USD 2 mil dólares por empresa/PTD. El desarrollo de la metodología junto al INTI y la formación de expertos requirió una inversión de 30 mil dólares.

La cooperación con otras instituciones ha sido relevante para la prestación del servicio y la ejecución del PTD por parte de las empresas. Un total de 28 instituciones se relacionaron con actividades del servicio Industria 4.0, entre las cuales destaca el Centro de Automatización Industrial y Mecatrónica (CAIME), con el aporte de expertos para los PTD y la Universidad Tecnológica (UTEC) para la realización de capacitaciones en las diferentes tecnologías para la Industria 4.0. Al momento de implementar su PTD, varias empresas contaron con apoyo financiero de instrumentos del Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM) y de la Agencia Nacional de Desarrollo (ANDE).

Además, el servicio de Industria 4.0 ha contado con el apoyo financiero de INEFOP. En su actualidad, **el servicio es totalmente gratuito para los participantes**. La CIU también ha obtenido fondos del AL-Invest Verde y está en proceso de usar parte de estos fondos para adaptar componentes del servicio Industria 4.0 a la economía circular.



Para la CIU es muy importante destacar que para estos servicios que buscan cambios país y nuevas fronteras, la rentabilidad del servicio no es la meta, sino el apoyar al desarrollo del país mediante la construcción de nuevas capacidades institucionales y empresariales y dar un mayor valor agregado a los miembros.

► Lecciones para compartir

1. **Buscar nuevas fronteras** – Industria 4.0 nace de traer al sector industrial nuevas tecnologías y formas de trabajar en las que las empresas no estaban siendo capacitadas por su carácter en aquel momento de nicho. Para la CIU esto es uno de los valores agregados de una organización empresarial, el reconocer nuevos mercados potenciales y preparar a sus miembros para aprovecharlos.
2. **A lo interno primero** – es decir, desarrollar las capacidades internas de la OE para diseñar y poner en marcha servicios de desarrollo empresarial novedosos en el país, lo cual incluye formación de la temática a abordar y elaboración de procedimientos y manuales de trabajo para la coordinación con instituciones y expertos de diferentes áreas de conocimiento.
3. **Trabajar en red** – con la academia, el sector público, otros países.
4. **Metodología y rigor** – adaptada al contexto país y del servicio y con énfasis en la evaluación y monitoreo de resultados.
5. **Difusión de casos de éxito** – buscando potenciar el efecto demostración con testimonios de empresas usuarias del servicio.