





*Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco*

Ciudad Universitaria - Ruta Prov. Nº 1 – Km. 4 - (9005) Comodoro Rivadavia - Chubut  
TE 54 – 0297 – 4558816

Facultad de Ingeniería  
Las MALVINAS  
son ARGENTINAS

## PROVINCIA DEL CHUBUT

### CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

# ESTUDIO: "DISEÑO DE CONTENIDOS Y HERRAMIENTAS DIGITALES. PROGRAMA TRANSFORMACIÓN DIGITAL E INDUSTRIA 4.0"

## INFORME FINAL

**19 DE MAYO DE 2022**



**FACULTAD DE INGENIERÍA  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PATAGONIA SAN JUAN BOSCO**

- 1 -



---

## **"DISEÑO DE CONTENIDOS Y HERRAMIENTAS DIGITALES. PROGRAMA TRANSFORMACIÓN DIGITAL E INDUSTRIA 4.0"**

### **ELABORACIÓN DE CONTENIDOS, PLATAFORMA VIRTUAL DE CAPACITACIÓN Y MATERIAL DE CAPTACIÓN DE EMPRESARIOS**

Lic. Damián Pablo BARRY - (UNPSJB, Sede Puerto Madryn)

Lic. Hernán BRAMATI - (UNPSJB, Sede Trelew)

Lic. Natalia Eunice CA - (Consultora externa)

Dr. Ing. Claudio Augusto DELRIEUX - (UNPSJB, Sede Puerto Madryn)

Lic. Mariana Cecilia ESLAVA - (UNPSJB, Sede Comodoro Rivadavia)

Ing. José Isidoro GALLARDO - (UNPSJB, Sede Comodoro Rivadavia)

Ing. Sara María GARCIA - (UNPSJB, Sede Comodoro Rivadavia)

Ing. Fernando Vicente MARTINEZ LLAMOSAS - (UNPSJB, Sede Esquel)

Ing. Leonardo Martín MORENO - (UNPSJB, Sede Puerto Madryn)

Dr. Ing. Leonardo Damián ORDINEZ - (UNPSJB, Sede Puerto Madryn)

Ing. Claudia PUCCI - (UNPSJB, Sede Comodoro Rivadavia)

Lic. Walter Sebastián SCHANZ - (UNPSJB, Sede Trelew)

Ing. Noelia Carolina YRIGARAY - (UNPSJB, Sede Comodoro Rivadavia)

### **DESARROLLO DE HERRAMIENTA INFORMÁTICA DE DIAGNÓSTICO**

Lic. Fabiana Andrea SANCHEZ - (UNPSJB, Sede Comodoro Rivadavia)

Lic. Francisco Rafael VIVIERS - (UNPSJB, Sede Comodoro Rivadavia)

### **COORDINACIÓN GENERAL**

Dr. Ing. Alberto Pedro BLASETTI - (UNPSJB, Sede Comodoro Rivadavia)

Lic. Nestor Fernando LLAUCO - (UNPSJB, Sede Comodoro Rivadavia)



## Contenido

INTRODUCCIÓN.....	4
ACTIVIDADES REALIZADAS .....	6
Tarea 1: Desarrollo de la herramienta informática reutilizable.....	6
Tarea 2: Desarrollo de Plataforma Virtual de Capacitación .....	10
Módulo 1: Dimensión externa .....	11
Módulo 2: Dimensión interna .....	12
Módulo 3: Metodologías ágiles .....	14
Módulo 4: Dimensión tecnológica.....	14
Módulo 5: Dimensión prospectiva.....	16
Extra: Material de captación: .....	17
Herramienta de diagnóstico (Beta) .....	18
Manuales de usuario .....	19
Tarea 3: Diseño e impresión digital de material de captación para empresarios.....	20
Tarea 4: Elaboración de contenidos para el curso de formación de “Gestores Tecnológicos en Transformación Digital e Industria 4.0” .....	21
Módulo 1: Dimensión externa .....	22
Módulo 2: Dimensión interna .....	22
Módulo 3: Metodologías ágiles .....	22
Módulo 4: Dimensión tecnológica.....	22
Módulo 5: Dimensión prospectiva.....	23
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	24
Conclusiones .....	24
Recomendaciones: Herramienta de Diagnóstica.....	25
Recomendaciones: Estructura de Futura Capacitación.....	25
ANEXOS.....	27
Anexo 1: Programa TDI 4.0 Pymes – Especificación de Requisitos de Software (SRS).....	27
Anexo 2: Manual del Usuario de la herramienta diagnóstica.....	27
Anexo 3: Contenidos del curso de formación de Gestores Tecnológicos en Transformación Digital e Industria 4.0" .....	27



## INTRODUCCIÓN

El Programa de Transformación Digital e Industria 4.0 de la Provincia de Chubut busca construir capacidades locales, tanto en ámbitos públicos como privado y académico, para facilitar la transformación digital de las MiPyMEs y acompañarlas con asesoramiento personalizado en la digitalización de sus procesos y/o modelos de negocios. Dentro de este marco y como primera etapa, en agosto de 2021, la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco fue contratada por el Consejo Federal de Inversiones para realizar el **“Diseño de Contenidos y Herramientas Digitales. Programa de Transformación Digital e Industria 4.0”**. El objetivo general del contrato fue el diseño de contenidos de formación de profesionales y empresarios y el desarrollo de una herramienta digital para el diagnóstico de madurez digital de MiPyMEs de la Provincia de Chubut como herramientas formativas y de gestión para alcanzar los siguientes objetivos específicos:

- ✓ Promover la transformación digital en el sector MiPyME y la incorporación del paradigma de industria 4.0 en las cuatro comarcas de Chubut.
- ✓ Colaborar con las autoridades provinciales a promover el uso de las nuevas tecnologías en los sectores productivos locales.

Con estos objetivos, inicialmente la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de la Patagonia constituyó un grupo interdisciplinario integrado por profesionales de las Sedes Comodoro Rivadavia, Esquel, Puerto Madryn y Trelew, y también del sector privado. La generación de contenidos se realizó incorporando conceptos teóricos sobre las tecnologías englobadas en los paradigmas de transformación digital e industria 4.0 y, en paralelo, se procedió a la elaboración de un instrumento de medición o entrevista. Este documento sirvió de base para el desarrollo de una herramienta informática de diagnóstico, de código abierto y reutilizable que será provista a los gestores tecnológicos, a capacitar en etapas subsiguientes, en transformación digital 4.0 a través de una



---

plataforma virtual de capacitación específica y mediante la utilización de material de captación de empresarios.



---

## ACTIVIDADES REALIZADAS

Las actividades comprendidas dentro del contrato de obra "*Diseño de Contenidos y Herramientas Digitales. Programa de Transformación Digital e Industria 4.0*" fueron las siguientes:

- Tarea 1: Desarrollo de una herramienta diagnóstica reutilizable
- Tarea 2: Desarrollo de una plataforma virtual de capacitación
- Tarea 3: Diseño e impresión digital de material de captación para empresarios
- Tarea 4: Elaboración de contenidos para el curso de formación de "Gestores Tecnológicos en Transformación Digital e Industria 4.0"

Como se indicó en los respectivos informes de avance I y II, durante los primeros meses se realizaron actividades que abarcaron principalmente las tareas 2 y 4 del programa. No obstante, por cuestiones particulares de los recursos humanos afectados al proyecto, la tarea 4 de elaboración de contenidos del curso de formación de gestores tecnológicos presentó dificultades que afectaron su normal cumplimiento. Esto a su vez afectó el normal cumplimiento de las etapas 1 y 3 e hizo necesario la solicitud de un período de tiempo adicional de 4 meses para la completar las tareas restantes, pero principalmente la tarea 1 de desarrollo de la herramienta de diagnóstica.

### Tarea 1: Desarrollo de la herramienta informática reutilizable

La tarea 1: "*Desarrollo de herramienta diagnóstica reutilizable*" comprendía la programación de una herramienta de diagnóstico para establecer el grado de madurez digital de MiPyMEs, facilitar el proceso de los encuestadores, y hacer recomendaciones técnicas que realizarían los gestores tecnológicos. La misma se cumplimentó en su totalidad durante los meses de prórroga solicitados, y luego de haberse establecido los



requerimientos funcionales y de calidad. Previo a su desarrollo también se consideraron otras fuentes de información en pos del establecimiento de los requerimientos, entre las cuales podemos mencionar:

- Representante/s de la Provincia de Chubut
- Herramientas disponibles en la web de características similares a la que sería desarrollada, como ser:
  - AMD INDTECH: Test de autodiagnóstico de Madurez Digital (<https://indtech.ar/>)
  - Chequeo Digital: Plataforma desarrollada por la Universidad Nacional del Litoral (<https://servicios.unl.edu.ar/chequeo>)

- Documentación relevante sobre los procesos de Transformación Digital e Industria

4.0. Algunos de ellos son:

- Travesía 4.0: Hacia la transformación industrial argentina (<https://www.cippe.org/wp-content/uploads/2019/06/20190605-Traves%C3%ADa-Clar%C3%ADn.pdf>)
- Guía práctica para la transformación digital de las PyME's ([https://www.cac.com.ar/data/documentos/17\\_Gu%C3%ADa%20pr%C3%A1ctica%20para%20la%20transformaci%C3%B3n%20digital%20de%20las%20PyMEs\\_ICC.pdf](https://www.cac.com.ar/data/documentos/17_Gu%C3%ADa%20pr%C3%A1ctica%20para%20la%20transformaci%C3%B3n%20digital%20de%20las%20PyMEs_ICC.pdf))

Con esta información, la estructura de la encuesta diseñada, y la experiencia previa del equipo de desarrolladores con herramientas similares, se incluyeron en el sistema las siguientes funciones:

- Realizar *login del usuario*, listar entrevistas disponibles, realizar la entrevista seleccionada, modificar entrevista realizada, visualizar entrevista realizada, exportar entrevistas a Excel y PDF.
- Realizar *login del usuario*: Ingreso del usuario indicado, con tres intentos en caso de error de contraseña. En el sistema se contemplan dos tipos de usuarios:



- ✓ Administrador: tiene un perfil gerencial, donde puede visualizar toda la información generada y tiene permisos para realizar modificaciones en las preguntas de las encuestas.
- ✓ Entrevistador: con permisos para ver, cargar y modificar los datos de las PYMEs asignadas y los datos de sus entrevistas (alta/baja/modificación).
- Cargar datos de las PYMEs: razón social, CUIT, mail de contacto, nro de teléfono, domicilio, rubro, etc., de igual forma que la información recopilada durante el Programa de Eficiencia Energética.
- Listar los datos de las PYMEs ingresadas al sistema.
- Modificar los datos de las PYMEs ingresadas al sistema.
- Listar entrevistas disponibles: Se mostrará un listado de las entrevistas disponibles, indicando aquellas completadas, inconclusas y pendientes.
- Realizar la entrevista seleccionada: Luego de seleccionar la entrevista que se desee completar, da paso a realizarla. Estará relacionada con la Pyme involucrada.
- Modificar entrevista realizada: Luego de seleccionar la entrevista que se desee modificar, muestra las respuestas que ya han sido indicadas y da lugar a completar las preguntas restantes. Estará relacionada con la PYME involucrada y las respuestas previas.
- Visualizar entrevista realizada: Estará relacionada con las respuestas registradas y la Pyme involucrada en su ejecución.
- Exportar entrevistas a Excel: Estará relacionada con la Pyme indicada y las entrevistas que se le realizaron para exportar sus datos a formato Excel y PDF.

La herramienta fue desarrollada para su funcionamiento en los siguientes entornos de programación:

- ✓ Zend Framework 2
- ✓ MySQL y
- ✓ PHP.



La documentación de la especificación de los requisitos del software para el sistema TDI 4.0 Pymes fue elaborada tomando en cuenta las características y requerimientos mencionados previamente para luego elaborar el “*Documento de Especificación de Requerimientos*” siguiendo el estándar de la **IEEE Recommended Practice for Software Requirements Specification ANSI/IEEE 830/1998**. En este sentido, se definieron el propósito del proyecto de desarrollo, el alcance, cuál es el problema a resolver, un glosario conteniendo acrónimos, definiciones, siglas y abreviaciones, las referencias, los usuarios finales, la descripción del producto y las características y requerimientos específicos del sistema. El sistema desarrollado automatiza la manera en que se relevan los datos de las empresas, encargándose de facilitar las operaciones realizadas para administrar la información de las mismas (altas, bajas y modificaciones), buscar la entrevista apropiada, cargar las respuestas relevadas, modificar las respuestas ingresadas previamente, visualizar las respuestas, dar por finalizada una entrevista y exportar los datos a formato Excel o PDF. Se debe acordar el hosting, una dirección de mail para el envío y recepción de los archivos PDF y Excel.

Se realizó una prueba de la versión “Beta” de la herramienta instalada en un servidor durante el período de prueba con un acceso directo dentro del aula virtual también desarrollada en este trabajo. No obstante, queda pendiente de definiciones, la instalación de la herramienta informática de diagnóstico en un servidor a designar por Provincia y la disponibilidad del servicio estará sujeta al mismo. En relación al servidor, se asume que tanto el software operativo como las aplicaciones (PHP 5.6.40, MYSQL 8), el servicio de Hosting, servidor de nombres de dominio estarán con disponibilidad de servicio. Las carpetas ../pdf y ../xls del sitio tendrán permisos completos (lectura y escritura).

En el caso de las PCs del lado del cliente, se asume que el sistema operativo Microsoft Windows 7 o superior (o Android en el caso de los dispositivos portátiles) estará disponible en los equipos donde se instalará el sistema con un navegador estable instalado.

En el ANEXO 2 del presente informe se presenta el Manual del Usuario de la herramienta informática.



## Tarea 2: Desarrollo de Plataforma Virtual de Capacitación

En relación a la tarea 2: "Desarrollo Plataforma Virtual de Capacitación", se cumplieron las actividades en su totalidad, a fin de lograr el dictado de los cursos de formación de profesionales para acreditarlos como gestores tecnológicos. Para ello se creó el Aula virtual denominada "Proyecto de Transformación Digital e Industrial 4.0" (TDI&4.0) donde se dispone de todo el material y es alojada en los servidores de la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, sobre la plataforma Moodle. El aula cuenta con la siguiente organización:

### Inicio

The screenshot shows a web browser window displaying a Moodle course page. The browser's address bar shows the URL: [campusvirtual.unp.edu.ar/course/view.php?id=1865&section=0](https://campusvirtual.unp.edu.ar/course/view.php?id=1865&section=0). The page title is "Proyecto de Transformación Digital e Industrial 4.0". The breadcrumb trail is "Página Principal / Mis cursos / TDI&4.0 / Inicio". The left sidebar contains a navigation menu with the following items: "TDI&4.0", "Participantes", "Calificaciones", "Inicio" (highlighted), "Módulo 1: Dimensión externa", "Módulo 2: Dimensión interna", "Módulo 3: Metodologías ágiles", "Módulo 4: Dimensión tecnológica", and "Módulo 5: Dimensión prospectiva". The main content area is titled "Inicio" and includes links for "Módulo 1: Dimensión externa", "Módulo 2: Dimensión interna", "Módulo 3: Metodologías ágiles", "Módulo 4: Dimensión tecnológica", "Módulo 5: Dimensión prospectiva", and "Extra: Material de captación". There are also links for "Herramienta de diagnóstico (BETA)" and "Manual del Usuario". A section titled "Bienvenidos a la capacitación de gestores en Transformación Digital e Industria 4.0" contains the text: "Esta capacitación se desarrollará desde el XX y hasta el YY de ZZZZ, con una duración total de 50 horas. Para mayor información de la capacitación, pueden consultar a: NNNN@NNNN". On the right side, there is a section for "Actividad reciente" with the text: "Actividad desde Monday, 16 de May de 2022, 12:18. Informe completo de la actividad reciente... Actualizaciones de cursos: Actualizado: URL. Acceso a versión de prueba. Se ha borrado Archivo. Se ha borrado URL. Se ha borrado Archivo."



El objetivo general de este trabajo, desarrollado con financiamiento del Consejo Federal de Inversiones (CFI), fue el diseño de contenidos de formación de profesionales y empresarios, y una herramienta digital de diagnóstico de madurez digital de MiPyMEs para ser empleados en el marco del Programa Transformación Digital e Industria 4.0 de la Provincia de Chubut.

Con esta capacitación se busca contribuir a la mejora de la competitividad de las MiPyMEs de la provincia a partir de la promoción de la transformación digital de procesos y modelos de negocios, por los significativos ahorros vinculados a las optimizaciones de procedimientos, equipamiento e infraestructura.

De igual forma, se busca construir capacidades locales (en los ámbitos público, privado, académico y del tercer sector) para facilitar la transformación digital de la MiPyMEs, acompañar con asesoramiento personalizado a las MiPyMEs que quieran digitalizar sus procesos y/o modelos de negocio en el marco del Programa y acompañar la gestión de fondos para financiar la incorporación de tecnología de la MiPyMEs participantes del programa que quieran implementar procesos de transformación digital recomendados.

[Novedades del curso](#)  
[Cronograma de actividades](#)

## Módulo 1: Dimensión externa

La dimensión externa es una contextualización de lo que está pasando en el mercado/industria, qué interrogantes trae esta nueva forma de pensar y actual y que competencias blandas vamos a necesitar. Se abordan temas sobre trabajo colaborativo, pensamiento crítico, inteligencia emocional, transformaciones en la cultura creativa y digital. Automatización y metodologías ágiles en el escenario laboral. Modelos de Negocios en la era digital. Propuesta de Kotler-Diamandis: Las D del proceso de digitalización (digitalización, decepción, disrupción, desmonetización, desmaterialización, democratización, distribución). Cambio tecnológico y nuevas economías. Modelo postfordista y metodologías ágiles, de pensamiento visual y de desarrollo (Mejora continua, Generación de Modelos de Negocios, Effectuation, Lean Startup, Lean Canvas, Pensamiento de Diseño, Kanban, Scrum). Evaluación de los problemas de contexto (local, regional, nacional, internacional) que podrían incidir en



forma positiva o negativa en la aplicación de las tecnologías (económicos, tecnológicos, legales, etc.). Análisis de políticas globales: sostenibilidad, economía circular, perspectiva de género.

**Inicio** Módulo 1: Dimensión externa   Módulo 2: Dimensión interna   Módulo 3: Metodologías ágiles   Módulo 4: Dimensión tecnológica  
Módulo 5: Dimensión prospectiva   Extra: Material de captación

#### Teoría

-  Tema 1: Contexto externo
-  Tema 2: Organizaciones, innovación y cambio tecnológico

#### Foros

-  Foro de consultas del Módulo 1
-  Foro de discusión Dimensión Externa

#### Links de interés

-  Facultad de Ingeniería de la UNPSJB

#### Autoevaluación Módulo 1

-  Evaluación del Módulo 1

## Módulo 2: Dimensión interna

La dimensión interna se enfoca en emprendimientos y Pymes, su definición, clasificación, y los modelos genéricos de negocio. La caracterización de la empresa, sus parámetros y el impacto de la tecnología en las empresas. Se hace una revisión de áreas tradicionales: dirección, administración, ventas, producción, compras, finanzas, legales, marketing, clientes. Se hace referencia al cambio cultural y la curva de adopción de la tecnología (curva de Rogers). Hype Cycle o ciclo de sobre-expectación en tecnologías (Gartner). Grado de maduración en tecnología informática (modelo de Nolan), y maduración en tecnología industrial. Se evalúan problemas internos, de orden sociológico, caracterización del personal y de la cultura empresarial.



### Teoría

-  Tema 1: La administración y el proceso administrativo
-  Tema 2: Emprendimientos y PyMES
-  Tema 3: Modelos de negocios
-  Tema 4: Áreas funcionales de una empresa
-  Tema 5: El planeamiento estratégico
-  Tema 6: Comportamiento organizacional
-  Tema 7: Cultura organizacional
-  Tema 8: Clima organizacional
-  Tema 9: Maduración tecnológica
-  Tema 10: Impacto de la tecnología en las empresas. Cambio cultural. Pensamiento sistémico

### Foros

-  Foro de consultas del Módulo 2
-  Foro de discusión Dimensión Interna

### Links de interés

-  Facultad de Ingeniería de la UNPSJB

### Autoevaluación Módulo 2

-  Evaluación 1 del Módulo 2
-  Evaluación 2 del Módulo 2



## Módulo 3: Metodologías ágiles

En este módulo se aborda de manera exhaustiva qué es el agilismo y que metodologías ágiles están hoy disponibles, sus usos y cómo se aplican. Se introducen temas sobre Design Thinking, Lean-.Startup, Kanban, Scrum, Canvas y una nueva forma de pensar e innovar de forma creativa.

[Inicio](#) [Módulo 1: Dimensión externa](#) [Módulo 2: Dimensión interna](#) **[Módulo 3: Metodologías ágiles](#)** [Módulo 4: Dimensión tecnológica](#)  
[Módulo 5: Dimensión prospectiva](#) [Extra: Material de captación](#)

<b>Teoría</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
 Tema 1: Metodologías ágiles	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Foros</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
 Foro de consultas del Módulo 3	<input checked="" type="checkbox"/>
 Foro de discusión Metodologías Ágiles	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Links de interés</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
 Facultad de Ingeniería de la UNPSJB	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Autoevaluación Módulo 3</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
 Evaluación del Módulo 3	<input checked="" type="checkbox"/>

[←Módulo 2: Dimensión interna](#)

[Módulo 4: Dimensión tecnológica▶](#)

## Módulo 4: Dimensión tecnológica

Este módulo abarca temas relacionados con tecnologías tradicionales, exponenciales y emergentes. Infraestructura de redes, servicios y seguridad, ciberseguridad. Máquinas y sistemas autónomos (robots), Internet de las cosas (IoT), Big data, computación en la nube. Inteligencia artificial. Realidad aumentada. Realidad virtual. Fabricación aditiva. Drones. Identificación de oportunidades de uso estratégico de las tecnologías, entendidas como aquellas capaces de diferenciar a la empresa de su competencia, y producir ventajas competitivas.



## Teoría

-  Tema 1: Sistemas ERP (Enterprise Resource Planning) y CRM
-  Tema 2: Infraestructura de redes, servicios y seguridad
-  Tema 3: Tecnologías tradicionales y emergentes
-  Tema 4: Computación en la nube
-  Tema 5: Inteligencia artificial, aprendizaje de máquina y temas asociados
-  Tema 6: Máquinas, sistemas autónomos (robots) y drones
-  Tema 7: Big data
-  Tema 8: Internet de las cosas
-  Tema 9: Fabricación aditiva
-  Tema 10: Realidad virtual y realidad aumentada
-  Tema 11: Sistemas de integración
-  Tema 12: Ciberseguridad

## Foros

-  Foro de consultas del Módulo 4
-  Foro de discusión Dimensión Tecnológica.

## Links de interés

-  [Facultad de Ingeniería de la UNPSJB](#)

## Autoevaluación Módulo 4

-  Evaluación 1 del Módulo 4
-  Evaluación 2 del Módulo 4



## Módulo 5: Dimensión prospectiva

La dimensión prospectiva nos ayuda a realizar un análisis de madurez en Transformación Digital, su plan de seguimiento y la medición de resultados. Coaching de relevamiento, instrumentos y parámetros de apreciación cualitativa y cuantitativa de los beneficios esperados. Esbozo de metas. En este módulo se encuentra el instrumento de medición o ENTREVISTA a utilizar por los gestores tecnológicos.

### Teoría

-  Tema 1: Metodología del diagnóstico
-  Tema 2: Instrumentos y parámetros de apreciación cualitativa y cuantitativa
-  Tema 3: Esbozo de metas
-  Tema 4: Instrumento de medición (entrevista)

### Foros

-  Foro de consultas del Módulo 5
-  Foro de discusión Dimensión Prospectiva

### Links de interés

-  Facultad de Ingeniería de la UNPSJB

### Autoevaluación Módulo 5

-  Evaluación del Módulo 5



## Extra: Material de captación:

En la solapa de Material Extra están incluidos una serie de materiales en formato .pdf y .ppt editable con el objetivo de poder simplificar el contenido que reciben los consultores durante el programa. Este material estará disponible para todas las empresas que se inscriban en el programa. Se buscó generar una lectura ágil para los empresarios/as que van a interactuar con los consultores formados.

**Inicio**   Módulo 1: Dimensión externa   Módulo 2: Dimensión interna   Módulo 3: Metodologías ágiles   Módulo 4: Dimensión tecnológica  
Módulo 5: Dimensión prospectiva   **Extra: Material de captación**

### Módulo 1

- 1. Introducción
- 2. Sistema local de innovación
- 3. Tendencias
- 4. Condiciones para los contextos locales
- 5. Adaptación cultural del ecosistema
- 6. Entornos colaborativos

### Módulo 2

- 1. Organización basada en objetivos
- 2. Modelo de Negocios
- 3. Definir tu Modelo de Negocio
- 4. Modelo Canvas
- 5. Maduración Tecnológica en las organizaciones

### Módulo 3

- 1. Introducción a metodologías ágiles
- 2. Dimensiones de la planificación ágil.
- 3. Scrum
- 4. eXtreme Programming

### Módulo 4

- 1. Sistemas ERP y CRM
- 2. Tecnologías tradicionales y Emergentes
- 3. Transformación Digital

### Módulo 5

- A - Caracterización de la empresa
- B - Relación con proveedores
- C - Desarrollo
- D - Innovación
- E - Relación con clientes
- F - Gestión de los negocios
- G - Gestión de los procesos productivos
- H - Gestión interna de negocios
- I - Cultura y clima organizacional
- J - Habilidades y competencias laborales



## Herramienta de diagnóstico (Beta)

La solapa Herramienta de diagnóstico, en versión Beta, posee un acceso directo a la herramienta desarrollada que funciona con conexión a internet en el servidor donde será instalada.



## Manuales de usuario

Por último, es esta solapa se pueden encontrar y descargar el Manuales de Contenidos de Transformación Digital e Industria 4.0 y el el Manual de Usuario de la Herramienta Informática de Diagnóstico.

The screenshot shows a web browser window displaying a virtual campus page. The browser address bar shows 'campusvirtual.unp.edu.ar/course/view.php?id=1865&section=8'. The page title is 'UNPSJB Español - Internacional (es)'. The main content area is titled 'Manuales del Usuario' and lists several modules: 'Módulo 1: Dimensión externa', 'Módulo 2: Dimensión interna', 'Módulo 3: Metodologías ágiles', 'Módulo 4: Dimensión tecnológica', and 'Módulo 5: Dimensión prospectiva'. Under 'Módulo 5', there are two sub-items: 'Herramienta de diagnóstico (BETA)' and 'Manuales del Usuario'. The 'Manuales del Usuario' section contains two items: 'Manual contenidos curso formadores TD&I4.0' and 'Manual usuario de herramienta diagnóstico', both with checkboxes. A sidebar on the left lists 'TDI&4.0', 'Participantes', 'Calificaciones', 'Inicio', and the five modules. A right sidebar shows 'Actividad reciente' and 'Actualizaciones de cursos'.



---

## **Tarea 3: Diseño e impresión digital de material de captación para empresarios**

El contenido de esta tarea, buscó como resultado que los empresarios puedan dialogar con los consultores en el marco de un mismo vocabulario para facilitar las interacciones que llevarán adelante y optimizar el trabajo de diagnóstico. Está desarrollado en 28 archivos .pdf divididos en 5 módulos bajo los siguientes títulos y su contenido está disponible como anexos en la carpeta “Material Aula Virtual”:

### Módulo 1: Conceptos claves de Transformación Digital e Industrias 4.0.

1. Introducción.
2. Sistema local de Innovación.
3. Tendencia.
4. Condiciones para los contextos locales.
5. Adaptación cultural del ecosistema.
6. Entornos colaborativos.

### Módulo 2: Mirada interna.

1. Organización basada en objetivos.
2. Modelos de Negocios.
3. Definir tu Modelo de Negocio.
4. Modelo Canvas.
5. Maduración tecnológica en las organizaciones.

### Módulo 3: Metodologías Ágiles.

1. Introducción a metodologías ágiles.
2. Dimensiones de la planificación ágil.
3. Scrum.
4. eXtreme Programming.



---

#### Módulo 4: Evolución de la tecnología.

1. Sistemas ERP y CRM.
2. Tecnologías tradicionales y emergentes.
3. Transformación Digital.

#### Módulo 5: Cuestionario a realizar por gestor.

- A. Caracterización de la empresa.
- B. Relación con proveedores.
- C. Desarrollo
- D. Innovación
- E. Relación con clientes
- F. Gestión de los negocios.
- G. Gestión de los procesos productivos.
- H. Gestión interna de negocios.
- I. Cultura y Clima organizacional.
- J. Habilidades y competencias laborales.

#### **Tarea 4: Elaboración de contenidos para el curso de formación de “Gestores Tecnológicos en Transformación Digital e Industria 4.0”**

Respecto a la tarea 4: *"Elaboración de Contenidos del curso de formación de Gestores Tecnológicos en Transformación Digital e Industria 4.0"*, la misma fue realizada por los docentes participantes de cada eje temático del estudio (Anexo II – DOTACION y su correspondiente ADENDA). Los contenidos asociados a cada eje fueron realizados de acuerdo a los requerimientos de cada módulo especificados en el ANEXO I -PLAN DE TRABAJOS del contrato firmado con el CFI. Los contenidos mínimos, cronograma original y modificado, forma de trabajo, formatos para la redacción fueron establecidos y desarrollados por doce (12) docentes según se detalla a continuación.



---

## **Módulo 1: Dimensión externa**

- Tema 1: Contexto externo - Autor: Dr. Leonardo Ordinez
- Tema 2: Organizaciones, innovación y cambio tecnológico - Autor: Esp. Demián Barry

## **Módulo 2: Dimensión interna**

- Tema 1: La administración y el proceso administrativo - Autora: Lic. Mariana Eslava
- Tema 2: Emprendimientos y PyMES - Autor: Lic. Sebastián Schanz
- Tema 3: Modelos de negocios - Autor: Lic. Sebastián Schanz
- Tema 4: Áreas funcionales de una empresa - Autora: Lic. Mariana Eslava
- Tema 5: El planeamiento estratégico - Autora: Lic. Mariana Eslava
- Tema 6: Comportamiento organizacional - Autora: Lic. Mariana Eslava
- Tema 7: Cultura organizacional - Autora: Ing. Sara García
- Tema 8: Clima organizacional - Autor: Lic. Sebastián Schanz
- Tema 9: Maduración tecnológica - Autora: Ing. Sara García
- Tema 10: Impacto de la tecnología en las empresas. Cambio cultural. Pensamiento sistémico - Autor: Lic. Sebastián Schanz

## **Módulo 3: Metodologías ágiles**

- Tema 1: Metodologías ágiles - Autor: Esp. Damián Barry

## **Módulo 4: Dimensión tecnológica**

- Tema 1: Sistemas ERP (Enterprise Resource Planning) y CRM - Autor: Lic. Sebastián Schanz
- Tema 2: Infraestructura de redes, servicios y seguridad - Autor: Ing. Fernando Martínez Llamosas



- Tema 3: Tecnologías tradicionales y emergentes - Autor: Lic. Sebastián Schanz
- Tema 4: Computación en la nube - Autor: Ing. Noelia Yrigaray
- Tema 5: Inteligencia artificial, aprendizaje de máquina y temas asociados - Autor: Dr. Claudio Delrieux
- Tema 6: Máquinas, sistemas autónomos (robots) y drones - Autor: Ing. Leonardo Moreno
- Tema 7: Big data - Autor: Lic. Sebastián Schanz
- Tema 8: Internet de las cosas - Autores: Lic. Hernán Bramati, Ing. José Gallardo
- Tema 9: Fabricación aditiva - Autor: Ing. Noelia Yrigaray
- Tema 10: Realidad virtual y realidad aumentada - Autor: Dr. Claudio Delrieux
- Tema 11: Sistemas de integración - Autor: Esp. Damián Barry
- Tema 12: Ciberseguridad - Autor: Ing. Fernando Martinez Llamosas

### **Módulo 5: Dimensión prospectiva**

- Tema 1: Metodología del diagnóstico - Autora: Ing. Noelia Yrigaray
- Tema 2: Instrumentos y parámetros de apreciación cualitativa y cuantitativa - Autor: Dr. Leonardo Ordinez
- Tema 3: Esbozo de metas - Autora: Ing. Claudia Pucci
- Tema 4: Instrumento de medición (entrevista) - Autores: Ing. Noelia Yrigaray, Ing. Claudia Pucci, Dr. Leonardo Ordinez

El material de “Contenidos del curso de formación de Gestores Tecnológicos en Transformación Digital e Industria 4.0” desarrollado está compilado en un documento de 578 páginas y se encuentra adjunto en el ANEXO 3. El mismo material, pero organizado en los módulos mencionados queda disponible, en formato PDF, dentro del aula virtual.



---

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### Conclusiones

En virtud del trabajo realizado para el desarrollo del presente contrato, en un todo de acuerdo a lo solicitado, podemos extraer las siguientes conclusiones y recomendaciones:

Se completaron exitosamente las cuatro tareas requeridas:

- Tarea 1: Desarrollo de una herramienta diagnóstica reutilizable
- Tarea 2: Desarrollo de una plataforma virtual de capacitación
- Tarea 3: Diseño e impresión digital de material de captación para empresarios
- Tarea 4: Elaboración de contenidos para el curso de formación de “Gestores Tecnológicos en Transformación Digital e Industria 4.0”

La herramienta diagnóstica desarrollada fue testada de manera satisfactoria con representantes de la provincia de Chubut y representantes del Consejo Federal de Inversiones en reunión mantenida de manera virtual el pasado 6 de mayo de 2022. En dicha reunión se hizo además una demostración del material y contenidos cargados en el Aula Virtual del Curso TD&I4.0 creada a los fines previstos en el contrato, empleando recursos MOODLE disponibles en la UNPSJB. Creemos que el contenido del aula virtual serviría como material de referencia para establecer una base de contenidos mínimos, pero que el desarrollo de la etapa de capacitación requeriría una reformulación de temas y su profundidad, acorde con los perfiles técnicos de los gestores a capacitar.

Al mismo tiempo se informó a los representantes de CFI y Provincia que queda por definir la instalación de la herramienta informática de diagnóstico, ya sea en un servidor de Provincia o donde esta decida y la disponibilidad del servicio estará sujeta al mismo. Se informó además que el software operativo como las aplicaciones (PHP 5.6.40, MYSQL 8), el servicio de Hosting, servidor de nombres de dominio estarán con disponibilidad de



servicio. Las carpetas ../pdf y ../xls del sitio tendrán permisos completos (lectura y escritura).

## **Recomendaciones: Herramienta de Diagnóstica**

Se recomienda, para una segunda versión, la implementación de funcionalidad complementaria a la actual, como ser:

- Módulo de administración de usuarios (Alta, Baja y Modificaciones).
- Módulo de administración de mails destino para el envío de exportaciones.
- Módulo de administración de categorías de empresas (Alta, Baja y Modificaciones).
- Módulo de administración rubros y actividades (Alta, Baja y Modificaciones).
- Módulo de gráficos estadísticos.
- Opción para descargar los archivos PDF y Excel al momento de exportar.

Para evaluar la posibilidad de un sistema en el que se pueda autogestionar las preguntas, de modo de ABM, es necesario unificar el formato de las mismas. Por lo tanto, se sugiere la reformulación de algunos ítems de las entrevistas para que todas las preguntas puedan ser determinísticas.

## **Recomendaciones: Estructura de Futura Capacitación**

Al respecto del desarrollo de las futuras capacitaciones, se sugiere:

- Realizar entrevistas diagnósticas para evaluar el estado actual de las empresas a fin de categorizarlas. Luego, en función de las categorías establecidas, organizar



---

entrevistas estructuradas para diferentes categorías con la finalidad de obtener reportes estadísticos sistemáticos

- Adaptar la capacitación y formación de los gestores tecnológicos de acuerdo con los perfiles establecidos para los mismos. En relación a esto, es probable que durante la capacitación se deban nivelar conocimientos mínimos de los gestores tecnológicos.
- Las capacitaciones que se desarrollen deberían considerar la incorporación de casos prácticos de las distintas tecnologías aplicadas para visualizar el impacto que generan en las empresas.



---

## **ANEXOS**

Se incorporan al presente informe los siguientes anexos en formato digital:

**Anexo 1: Programa TDI 4.0 Pymes – Especificación de Requisitos de Software (SRS)**

**Anexo 2: Manual del Usuario de la herramienta diagnóstica**

**Anexo 3: Contenidos del curso de formación de Gestores Tecnológicos en Transformación Digital e Industria 4.0"**