

**Universidad Nacional del Litoral
Facultad de Ciencias Económicas
Maestría en Administración de Empresas
Mención Dirección de Negocios**

La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región

**Alumna: Lic. María Della Torre
Directora: Mg. María Florencia Modesto**

Santa Fe, Marzo de 2019.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CAPÍTULO 1: ASPECTOS METODOLÓGICOS	7
1. Antecedentes	7
Transformación del financiamiento en ciencia y tecnología: surgimiento de centros tecnológicos.....	7
Financiamiento en Argentina para la creación de centros tecnológicos.....	7
2. Problema de investigación.....	8
3. Objetivos del estudio.....	9
General.....	9
Específicos.....	9
4. Diseño de la investigación.	9
5. Justificación del trabajo.	18
6. Organización y alcance del trabajo.	19
CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO DE REFERENCIA	20
1. Planificación estratégica de Marketing.....	20
2. Orientación al mercado	21
3. Plan de marketing tecnológico.....	23
2. Estrategias de crecimiento.....	24
3. Estrategias competitivas de marketing.....	24
CAPÍTULO 3: ANÁLISIS EXTERNO	26
1. Comprendiendo la manufactura aditiva.....	26
Innovación disruptiva.....	26
Manufactura digital.	26
Manufactura aditiva	27
2. Manufactura aditiva en el mundo.	29
3. Centros tecnológicos de manufactura aditiva en el mundo.	32
4. Manufactura aditiva en Argentina.....	41
5. Centros Tecnológicos en Argentina.	45
6. Análisis de la demanda.	51
7. Análisis comparativo: manufactura aditiva en el mundo y en Argentina.	59
8. Conclusiones del análisis externo	62
CAPÍTULO 4: ANÁLISIS INTERNO: CEN TEC RAFAELA	66
1. Situación histórica: período 2014-2017.....	66

1.1. Origen del Centro Tecnológico Rafaela.....	66
2. Año 2018	71
2.1. Reformulación del proyecto Cen Tec: justificación.....	71
2.1. Misión, visión y objetivos estratégicos.....	71
2.2. Reformulación: relocalización.....	72
2.3. Reformulación: áreas de servicio.....	74
3. Conclusiones del análisis interno.....	78
4. Matriz FODA: detección de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas.....	79
5. Oportunidad de mercado.....	80
CAPÍTULO 5: PROPUESTA DEL PLAN DE MARKETING.....	82
1. Objetivos.....	82
2. Estrategias	83
3. Segmentación.....	84
4. Posicionamiento.....	90
5. Estrategia comercial.....	90
5.1. Servicio.....	90
5.2. Precio.....	95
5.3. Distribución.....	99
5.4. Comunicación.....	100
6. Resumen de estrategia comercial.....	115
7. Otras actividades	117
8. Previsión y control.....	119
8.1. Previsiones	119
8.2. Presupuesto	120
8.3. Indicadores	124
8.4. Controles	126
CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES.....	127
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	130
1. Libros	130
2. Sitios web	131
ABREVIATURAS	133
ANEXOS	134
Anexo I: Entrevistas a informantes clave.....	134

1. Entrevista a Líder del proyecto Cen Tec.....	134
2. Entrevista a Técnico del Laboratorio de diseño y fabricación digital del Cen Tec Rafaela. 139	
3. Entrevista a referente del Sector de la Maquinaria Agrícola.	143
4. Entrevista a referente del Sector Automotriz.....	145
5. Entrevista a referente del Sector autopartista y aeronáutico.	147
6. Entrevista a técnico de impresora EOS M 290 – Empresa EOS.	148
Anexo II: Cuestionario a potenciales clientes.	152
1. Cuestionario sobre el Centro Tecnológico Rafaela.	152
2. Resultados de las encuestas a potenciales clientes.	157
Anexo III: Planilla de observación - Centros Tecnológicos de Argentina.	168
Anexo IV: Planilla de observación – Centros Tecnológicos del mundo.	173
Anexo V: Convenio INTI – ACDICAR.....	179

La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

AGRADECIMIENTOS

Para el desarrollo de tesis, colaboraron distintas personas relacionadas a mi vida personal.

Agradezco a mi familia, por apoyarme e incentivarme a seguir aprendiendo.

A mi directora de tesis, Florencia Modesto, por guiarme para llevar a cabo este proyecto.

A Lucía Vrillaud y Marcelo Costamagna, por ayudarme, acompañarme, guiarme y alentarme a finalizar con este trabajo.

A la Universidad Nacional del Litoral Facultad de Ciencias Económicas, por darme la posibilidad de realizar la Maestría en Administración de Empresas.

RESUMEN

El conocimiento sobre impresión 3D en Argentina es escaso. El Centro Tecnológico Rafaela cuenta con esta tecnología y al ser de carácter innovador y emergente, no existe una definición clara de la demanda y las formas de abordarla.

Siendo la finalidad de la institución “contribuir al desarrollo tecnológico sostenible y a la competitividad de las empresas de la región central del país a través de las capacidades activas de las diferentes áreas de servicios”, resulta necesario repensar el camino a seguir por el Centro Tecnológico Rafaela.

La finalidad de esta tesis consiste en presentar los lineamientos necesarios para la implementación de un plan de marketing estratégico para el Centro Tecnológico Rafaela. El mismo contempla la definición de la estrategia de marketing a implementar y la propuesta comercial a desarrollar.

Es de destacar que en instituciones de similares características al Centro Tecnológico Rafaela, el plan de marketing a implementar incorpora el concepto de tecnología. En este sentido, los esfuerzos de marketing apuntan no sólo al desarrollo de capacidades transferibles, sino también a la producción y transferencia de resultados al territorio.

Con la implementación de la propuesta, se pretende que el Centro Tecnológico Rafaela pueda ser reconocido en el entramado productivo en el que se desarrolla y le permita orientarse para un horizonte temporal de tres años.

Para el desarrollo del proyecto, se presenta un breve marco conceptual relativo a la necesidad de planificación estratégica y plan de marketing tecnológico. Posteriormente se analiza el sector de la manufactura aditiva a nivel mundial y en Argentina y de la situación actual del Centro Tecnológico Rafaela. A partir de ambos análisis se identifica una oportunidad de mercado para la institución que consiste en el desarrollo del mercado de la impresión 3D en la región centro del país.

CAPÍTULO 1: ASPECTOS METODOLÓGICOS

1. Antecedentes

Transformación del financiamiento en ciencia y tecnología: surgimiento de centros tecnológicos.

Las maneras de invertir en desarrollo tecnológico e investigación científica en el mundo se han visto modificadas debido a un incremento de las expectativas y demandas de las fuentes de financiamiento para este tipo de proyectos. Además, se observa en estos últimos años una mutación de la manera de investigar, pasando del trabajo individual hacia un desarrollo notorio de equipos interdisciplinarios y colaborativos que rompen con las fronteras físicas y territoriales.

Según Mullin (2000), el Banco Interamericano de Desarrollo ha ejercido una influencia considerable en las teorías de los países americanos sobre la financiación en ciencia y tecnología. Hasta finales de la década de 1980, el mismo tenía como objetivo financiar proyectos y actividades que desarrollen competencias en universidades y centros públicos de investigación (becas de postgrado e inversión en infraestructura y equipamiento). A principios de 1990, se planteó como objetivo estimular la demanda de la empresa privada y la participación del usuario en el proceso de generación de conocimiento. Algunas de las nuevas líneas de financiamiento consistían en créditos para empresas destinados a introducción de productos, procesos o servicios nuevos, formación de recursos humanos, mejora de infraestructuras, actividades de información y divulgación sobre las actividades de ciencia, tecnología e innovación y difusión de tecnología a través de la creación de nuevos tipos de centros tecnológicos.

Financiamiento en Argentina para la creación de centros tecnológicos.

En febrero de 2014, "la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica, a través del Fondo Tecnológico Argentino (FONTAR), lanzó la convocatoria para presentación de proyectos para creación de Centros de desarrollo tecnológico (Cen Tec)"¹. En esa oportunidad, se proponía un financiamiento a través de Aportes No Reembolsables en el marco del "Programa de Innovación Tecnológica III", cofinanciado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID).

¹Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, 2014, <http://www.mincyt.gob.ar/convocatoria/cen-tec-9744>. Consultado el 12/08/2018.

El espíritu de la convocatoria se focalizaba en la creación de instituciones que se sustenten con una oferta de servicios tecnológicos tendiente a satisfacer la demanda de su zona de influencia, desarrollando capacidades innovadoras a través de las actividades de investigación y desarrollo. Otros objetivos delineados se centraron en “fomentar la articulación entre los diferentes actores de las cadenas productivas involucradas, crear nuevas empresas, crear o fortalecer observatorios tecnológicos y sectoriales (vigilancia tecnológica, asistencia comercial), prestar servicios orientados a la mejora de calidad, seguridad industrial, el medio ambiente y la formulación y gestión de proyectos científicos y tecnológicos, generar nuevos recursos en diseño, comunicación, comercialización y logística, apoyar a la internacionalización (identificación de oportunidades, organización de misiones y ferias, convenios) y brindar asesorías en aspectos de propiedad intelectual”².

A los efectos de visualizar la relevancia que estaba cobrando en esos momentos la creación de centros tecnológicos, resulta necesario mencionar que en diciembre del mismo año se aprueban en la Argentina seis proyectos en diferentes provincias del país. Se forma el CEN-TEC 005 LaTeAndes en Salta, enfocado a la industria del petróleo y minería y con el objetivo de medir trazas de fisión. El CEN-TEC 008 Ácidos Omega 3, ubicado en San Luis, se especializa en el análisis para la certificación de calidad de aceites con contenido de ácidos grasos. Al sur de Argentina, más específicamente en Tierra del Fuego, se pone en marcha el CEN-TEC 002 abocado a la industria electrónica. Además, se aprueba el CEN-TEC 009 en Corrientes y Buenos Aires cuyo tema de investigación se centra en la biotecnología de la reproducción bovina y el CEN-TEC 004 con los servicios de forja, fundición y electrónica para el sector electromecánico en Buenos Aires. Por último, en Rafaela, Santa Fe se pone en funcionamiento el CEN-TEC 006 centrado en la manufactura aditiva (impresión 3D).

2. Problema de investigación.

En Argentina el conocimiento y desarrollo de la manufactura aditiva (de metales principalmente) es escaso. Debido a que es una tecnología de carácter disruptivo y emergente, en el país no existe una definición clara de la demanda y formas de abordarla.

²Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, 2014, <http://www.agencia.mincyt.gob.ar/upload/Bases%20CEN-TEC%202013%20-%20%20Actualizaci%C3%B3n%20de%20montos.pdf>. Consultado el 12/08/2018.

La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

3. Objetivos del estudio.

General.

- Elaborar un plan de marketing para un centro tecnológico de la región que presta el servicio de impresión 3D de metales y de polímeros.

Específicos.

- Realizar un análisis del sector a nivel nacional e internacional identificando actores clave del servicio de impresión 3D de metales y polímeros.
- Identificar y caracterizar los sectores industriales potenciales en Argentina para la prestación del servicio de impresión 3D de metales y polímeros.
- Realizar un diagnóstico estratégico del centro tecnológico identificando fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas.
- Establecer la estrategia de marketing tecnológico del centro para el servicio de impresión 3D de metales y polímeros.
- Diseñar los lineamientos del marketing mix para el servicio de impresión 3D de metales y polímeros del Cen Tec.

4. Diseño de la investigación.

El estudio es de carácter exploratorio y descriptivo, elaborado a partir del análisis de fuentes secundarias y primarias.

Las fuentes de información secundaria fueron:

- Documentos internos
 - Convenios firmados con diferentes instituciones.
 - Informes de gestión del Centro Tecnológico Rafaela.
 - Sitio web del Centro Tecnológico Rafaela.
 - Servicios prestados por el Cen Tec Rafaela.
- Documentos externos
 - Bibliografía sobre impresión 3D.
 - Bibliografía sobre servicios industriales en Argentina.
 - Bibliografía sobre estrategia y plan de marketing.

Para la obtención de los datos primarios, se emplearon tres técnicas: entrevistas, encuestas y observación directa. Las fuentes de información primaria son:

La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

- Entrevistas a informantes clave: Se realizaron 6 entrevistas que tuvieron como objetivo recabar información relativa al Centro Tecnológico Rafaela, a la manufactura aditiva y a posibles usos y aplicaciones de la tecnología en sectores potenciales. Las mismas se llevaron a cabo entre octubre y noviembre de 2018 entre personal de Cen Tec Rafaela, potenciales usuarios de los servicios del centro y técnicos y expertos en manejo de impresión 3D. Para la concreción de las entrevistas, se diseñaron tres guiones de temas diferentes en función del perfil del entrevistado:
 - Perfil 1: Personal de Cen Tec Rafaela.
 - Perfil 2: Potenciales clientes.
 - Perfil 3: Expertos en manufactura aditiva.

A continuación, se presentan las variables analizadas en función de cada perfil.

- Perfil 1: Personal de Cen Tec Rafaela:
 - Conocimiento de manufactura aditiva en el mundo.
 - Conocimiento de manufactura aditiva en Argentina.
 - Situación actual del Cen Tec.
 - Expectativas del Cen Tec.
 - Potenciales clientes del Cen Tec.
- Perfil 2: Potenciales clientes.
 - Nivel de innovación en el sector.
 - Nivel de conocimiento de impresión 3D en el sector.
 - Nivel de aplicación de impresión 3D en el sector.
- Perfil 3: Experto en manufactura aditiva.
 - Conocimiento de manufactura aditiva.
 - Países que lideran la manufactura aditiva.
 - Potenciales sectores.
 - Ventajas y criticidad de la tecnología.

Seguidamente, se presenta la ficha técnica de las entrevistas:

Tabla 1: Ficha técnica Entrevistas Perfil 1

Entrevistado	Líder del proyecto Cen Tec Rafaela
Institución	Cen Tec Rafaela / ACDICAR
Cargo que ocupa	Líder del proyecto (Cen Tec) / Director ejecutivo (ACDICAR)
Edad	60
Género	Masculino
Perfil	Técnico electromecánico
Antigüedad en el puesto de trabajo	4 años (Cen Tec) (desde el inicio) / 4 años (ACDICAR)
Fecha de entrevista	Octubre 2018
Entrevistado	Técnico del Cen Tec Rafaela
Institución	Cen Tec Rafaela / INTI-Rafaela
Cargo que ocupa	Técnico del laboratorio de diseño y fabricación digital (Cen Tec) / Técnico del Área de Diseño y Desarrollo (INTI-Rafaela)
Edad	35
Género	Masculino
Perfil	Técnico electromecánico
Antigüedad en el puesto de trabajo	1 año (Cen Tec) / 10 años (INTI-Rafaela)
Fecha de entrevista	Octubre 2018

Fuente: elaboración propia.

Tabla 2: Ficha técnica Entrevistas Perfil 2

Entrevistado	Referente Sector maquinaria agrícola
Institución	Fundación CIDETER
Cargo que ocupa	Gerente
Edad	68
Género	Femenino
Perfil	Ingeniera mecánica
Antigüedad en el puesto de trabajo	15 años
Fecha de entrevista	Octubre 2018
Entrevistado	Referente sector automotriz
Institución	Empresa automotriz
Cargo que ocupa	Analista de la competencia en América – Sector Ingeniería / Miembro y Gestor de equipo de innovación
Edad	29
Género	Masculino
Perfil	Diseñador industrial
Antigüedad en el puesto de trabajo	3 años y medio
Fecha de entrevista	Noviembre 2018
Entrevistado	Referente sector autopartista y aeronáutico
Institución	Independiente
Cargo que ocupa	Dueño
Edad	56
Género	masculino
Perfil	Ingeniero electromecánico
Antigüedad en el puesto de trabajo	-
Fecha de entrevista	Noviembre 2018
Comentarios	La persona entrevistada fue contactada ya que actualmente se desempeña en el sector autopartista. Sin embargo, cuenta con amplia experiencia en otros sectores (Servicios a

La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

	empresas, aeronáutico, metalúrgico, autopartista, automotriz, metalmecánico) y permitió una mirada general sobre la aplicación de la tecnología en otros campos.
--	--

Fuente: elaboración propia.

Tabla 3: Ficha técnica Entrevista Perfil 3

Entrevistado	Representante técnico de la compañía EOS (Marca de la impresora de metales).
Institución	EOS
Cargo que ocupa	Técnico en campo
Edad	40
Género	Masculino
Perfil	Ingeniero
Antigüedad en el puesto de trabajo	3 años
Fecha de entrevista	Noviembre 2018

Fuente: elaboración propia.

Las respuestas de las entrevistas se encuentran en el Anexo I: Entrevistas a informantes clave.

- Encuestas: Se realizaron 44 encuestas en el mes de noviembre de 2018. Las mismas tuvieron como soporte un cuestionario estructurado, disponible en el Anexo II: Cuestionario a potenciales clientes. La modalidad de encuesta fue online a través de contactos personales (27 respuestas) y presencial durante el encuentro “Nuevas oportunidades de aplicación productiva” (17 respuestas), organizado por el Gen Tec Rafaela en el mes de noviembre y orientada a potenciales clientes de los siguientes sectores de la actividad económica:
 - Industria alimenticia
 - Automotriz
 - Maquinaria agrícola
 - Metalúrgica
 - Autopartista
 - Textil
 - Alta competición

La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

- Ingeniería para la salud
- Instituto tecnológico/universidad

A continuación, se presenta la ficha técnica de la encuesta realizada.

Tabla 4: Ficha técnica - Cuestionario a potenciales clientes.

Universo	Potenciales sectores interesados en la manufactura aditiva.
Unidad muestral	Empresas de los sectores alimenticio, automotriz, maquinaria agrícola, metalúrgica, autopartista, textil, alta competición e ingeniería para la salud.
Tamaño de la muestra	44
Métodos de muestreo	No probabilístico, por conveniencia.
Técnica de obtención de información	<ul style="list-style-type: none"> • Encuesta por correo electrónico a contactos personales. • Encuesta presencial a quienes asistieron al encuentro.
Herramienta de obtención de información	Encuesta con cuestionario estructurado online.
Período de trabajo de campo	<ul style="list-style-type: none"> • Correo electrónico: 01/12/2018 al 11/12/2018. • Presencial: 27/11/2018.
Técnica de análisis de datos	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis univariante: estadísticas básicas y tabulación simple. • Análisis bivariante: tabulación cruzada.
Software utilizado	<ul style="list-style-type: none"> • Formularios de Google. • Planillas de cálculo de Google.

Fuente: elaboración propia.

El cuestionario y los resultados de las encuestas se encuentran disponibles en el Anexo II: Cuestionario a potenciales clientes.

- Observación directa: Por último, también se relevaron datos por observación directa. Para ello, se recopiló información de los sitios web institucionales de siete centros tecnológicos de Argentina y de once centros tecnológicos del mundo.

La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

Con respecto a los centros tecnológicos de Argentina, el objetivo de la observación fue detectar buenas prácticas a imitar por parte de instituciones de similares características y fines que el Centro Tecnológico Rafaela. La planilla elaborada se detalla en el Anexo III: Planilla de observación - Centros Tecnológicos de Argentina. Las instituciones relevadas se detallan a continuación.

Tabla 5: Centros Tecnológicos de Argentina relevados.

Nombre de institución	Ubicación geográfica	Nombre de institución	Ubicación geográfica
Centro Tecnológico de Tierra del Fuego 	Tierra del Fuego	Fundación CIDETER 	Santa Fe
Centro Tecnológico LaTeAndes 	Salta	Centro Tecnológico SMT 	Córdoba
Centro Tecnológico de Arteaga 	Santa Fe	Centro Tecnológico José Censabella 	Córdoba
Centro de Servicios Industriales de ADIMRA 	Buenos Aires		

Fuente: elaboración propia.

La selección de las instituciones se realizó teniendo en cuenta los siguientes criterios:

La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

- Igual línea de financiamiento que el Centro Tecnológico Rafaela. En esta instancia, se eligió el Centro Tecnológico Tierra del Fuego y el Centro Tecnológico LaTeAndes.
- De similar razón de ser. Las instituciones elegidas fueron el Centro Tecnológico de Montaje Superficial (SMT), el Centro Tecnológico de Arteaga (CTDA), el Centro Tecnológico José Censabella y el Centro de Servicios Industriales de ADIMRA.
- De amplia trayectoria y reconocimiento en Argentina: se relevó la Fundación CIDETER.

Las características relevadas fueron:

- Año de creación.
- Ubicación geográfica.
- Fuentes de financiación.
- Planificación estratégica: si posee declaración de misión, visión y/u objetivos estratégicos.
- Socios estratégicos.
- Servicios ofrecidos.
- Convenios con instituciones/organizaciones.
- Sectores atendidos.
- Contacto.
- Observaciones.

Los Centros Tecnológicos del mundo analizados fueron seleccionados por contar con el servicio de manufactura aditiva de metales en su oferta de servicios. La planilla elaborada se detalla en el Anexo IV: Planilla de observación – Centros Tecnológicos del mundo. y las instituciones relevadas se mencionan a continuación:

Tabla 6: Centros Tecnológicos del mundo analizados.

Nombre de institución	de	Ubicación geográfica	Nombre de institución	de	Ubicación geográfica
AII TIP Tecnológico	Centro	España	Laser Prototype Europe		Inglaterra e Irlanda
					
ITAMCO		Estados Unidos	PRODINTEC		España
					
ICAMP		Canadá	PROTIQ		Alemania
					
3D LOGICS		Estados Unidos	Jet propulsión laboratory		Estados Unidos
					
SCULPTEO		España	INOVA		Brasil
					
Dimension 4		Italia			
					

Fuente: elaboración propia.

Se definieron criterios de relevamiento que se detallan a continuación:

- Información general:
 - Nombre.
 - Ubicación geográfica.
 - Fuente de financiación: públicos, privados o mixtos.
 - Antigüedad en la actividad.
 - Total de integrantes.
 - Planificación estratégica: definición de misión, visión, objetivos a largo plazo.
 - Certificaciones/Acreditaciones: de la institución.

La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

- Canales de comercialización/distribución/comunicación.
- Socios estratégicos.
- Información sobre manufactura aditiva:
 - Equipamiento.
 - Sectores atendidos.
 - Servicios ofrecidos.
 - Tipo de tecnología utilizada.
 - Desarrollo de investigación.
 - Participación/Generación de eventos.
 - Otra información relevante: que no esté contemplada en los puntos anteriores y se considere importante destacar.

La recopilación de los datos de los sitios web se desarrolló durante el mes de septiembre de 2018.

5. Justificación del trabajo.

Uno de los objetivos principales de las instituciones que generan conocimiento es transferirlo al entramado productivo para así aumentar sus ventajas competitivas.

Desde el 2014 en Rafaela (provincia de Santa Fe) existe el Centro Tecnológico (Cen Tec) Rafaela cuya misión es aportar a la sociedad un complemento a los servicios tecnológicos existentes en la rama del diseño. Por esta razón, el Cen Tec cuenta con equipamiento que trabaja con la manufactura aditiva, o también llamada impresión 3D, de polímeros y metales. Esta tecnología permite la reducción en los tiempos de diseño y manufactura de prototipos para el desarrollo de nuevos productos, así como la generación de piezas que no se podrían producir con la tecnología tradicional. Además, propicia la automatización y modernización de los procesos de diseño y posibilita mayor cantidad de validaciones a un producto.

A pesar de que se pueden obtener diversos beneficios a través de estas tecnologías, en Argentina la impresión 3D de metales no cuenta con el desarrollo suficiente como para poder ofrecer el servicio a un mercado concreto.

Se reconoce entonces la existencia de un servicio, en este caso la impresión 3D de metales, que tiene toda la potencialidad para ser ofrecido al entramado productivo. La importancia del problema a resolver en este trabajo, radica en el desconocimiento de los tipos de instituciones a quien beneficiaría tener este servicio y de las formas en que se puede transferir.

La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

Al finalizar este trabajo, se pretende elaborar un plan de marketing para el Centro Tecnológico Rafaela que presta el servicio de impresión 3D de metales y de polímeros. El mismo permitirá conocer las características del mercado, definir la estrategia de marketing y la propuesta comercial a implementar.

6. Organización y alcance del trabajo.

El trabajo está estructurado en seis capítulos.

En el primer capítulo se desarrollan los aspectos metodológicos del estudio. Se detallan los objetivos y diseño de la investigación, los métodos de recopilación de información y las fuentes de información.

En el capítulo dos se describe el marco teórico de referencia, relacionando los conceptos de planificación estratégica de marketing tecnológico, orientación al mercado y estrategias competitivas al Centro Tecnológico Rafaela.

El capítulo tres está abocado al análisis del sector de manufactura aditiva. En él se describen las características del mercado de manufactura aditiva en el mundo, con el objetivo de conocer en qué estadio se encuentra la tecnología. Además, se detallan las características de centros tecnológicos de Argentina similares al Cen Tec Rafaela, con la finalidad de conocer de qué manera se desenvuelven en el país. Por último, se identifican sectores potenciales a atender con la manufactura aditiva.

En el capítulo cuatro se presenta al Centro Tecnológico Rafaela: su historia, servicios actuales, socios estratégicos, articulación, actividades de difusión y reformulación del proyecto en el año 2018. Sumado a esto y teniendo en cuenta la información del capítulo tres, se realiza un diagnóstico estratégico a través de una matriz FODA que expone los resultados de los análisis interno y externo.

En el capítulo cinco se desarrolla la propuesta de elaboración del Plan de Marketing Estratégico Tecnológico para el Centro Tecnológico Rafaela. Se definen las estrategias del negocio y las de marketing; y se proponen acciones para el desarrollo del marketing mix.

Finalmente, el último capítulo describe las conclusiones a las que se llega con este trabajo final.

Respecto al alcance del trabajo, la información que respecta al sector de la manufactura aditiva se relevó durante los meses de Septiembre y Octubre de 2018. Las entrevistas a los informantes clave se realizaron en los meses de Septiembre, Octubre y Noviembre de 2018 y las encuestas a potenciales clientes durante el mes de Noviembre y Diciembre de 2018.

La elaboración de la tesis se realizó en el período comprendido entre los meses de Agosto de 2018 y Enero de 2019.

CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO DE REFERENCIA

1. Planificación estratégica de Marketing.

La planificación permite definir en la actualidad lo que se hará en el futuro y cobra relevancia en entornos tan complejos como los actuales.

La estrategia puede definirse como el vehículo que ayuda a la adaptación de la empresa a las contingencias del mercado, en particular, y del entorno, en general. Para lograr esta adaptación, la estrategia se ejecuta desde muy diversos niveles organizativos (Varadajan y Clark, 199 - Extraído de Munuera Alemán y Rodríguez Escudero, 2007). Para lograr la adaptación, es necesario ejecutar la estrategia desde los siguientes niveles organizativos: corporativo, de negocios y funcional.

La estrategia corporativa busca definir en qué negocios participará la organización y apunta a la toma de decisiones en el nivel más alto de la compañía. La estrategia de negocios pretende lograr y mantener una ventaja competitiva aprovechando los recursos y habilidades distintivas de la empresa y explorando nuevas fuentes de ventajas. La estrategia funcional está relacionada con la búsqueda de la maximización de los recursos asignados a la función correspondiente.

Por su parte, el marketing juega un papel relevante en el conjunto de la estrategia de la empresa ya que su función es aportar información necesaria para competir en el entorno del que forma parte, y se presenta, como puede observarse en el siguiente gráfico, como un concepto tridimensional.

Ilustración 1: El papel del marketing en la estrategia.



Fuente: Munuera Alemán y Rodríguez Escudero (2007). Estrategias de marketing. Un enfoque basado en el proceso de dirección. Madrid. Pág. 41

La dimensión filosofía que impera en la disciplina es la orientación al mercado. El papel del marketing de orientación al mercado es invocar a nivel corporativo y de negocios esta orientación. Una vez adoptada esta filosofía entra en juego el marketing estratégico; es decir aquel que cubre el mediano y largo plazo y se orienta a satisfacer las necesidades del cliente que constituyen oportunidades económicas atractivas para la empresa; y el marketing operativo es el que posibilita que esa estrategia genere los resultados esperados; opera en plazos de tiempos más cortos y se corresponde con la acción de la gestión de marketing.

Como pone de manifiesto Sainz de Vicuña (2009), en muchas pequeñas y medianas empresas que carecen de planificación estratégica, el plan de marketing se convierte en un buen sustituto de ella. Por lo que, con la elaboración de los lineamientos para la implementación de un plan de marketing estratégico para el Centro Tecnológico Rafaela, se pretende generar una gestión estratégica y lograr una orientación al mercado.

2. Orientación al mercado

Según Munuera Alemán y Rodríguez Escudero (2007) la orientación al mercado puede tener resultados positivos agrupados en cuatro grandes categorías: los resultados económico-financieros, los resultados sobre el consumidor, la innovación y los empleados.

La medición de los resultados económico-financieros se realiza teniendo en cuenta variables tales como beneficio, ventas o participación de mercado. Los efectos sobre el consumidor son los relativos a lealtad, satisfacción y calidad percibida. Cuando la orientación al mercado se plantea con el objetivo de crear mayor valor para el cliente, se refuerza la calidad percibida y si la organización se anticipa a las necesidades de mercado mejora la lealtad y satisfacción de sus consumidores. Los resultados sobre la innovación y éxito de nuevos productos son posibles dado que la orientación al mercado supone una continua y proactiva disposición hacia el encuentro con las necesidades de los consumidores y enfatiza el uso de la información para dar respuesta a las demandas del mercado. La aceptación y el desarrollo de comportamientos organizativos propios de una orientación al mercado, también tiene un impacto sobre los empleados, que puede verse reflejado en un mayor compromiso con la empresa, espíritu de equipo, mayor motivación por la satisfacción del consumidor o un mayor nivel de satisfacción en su trabajo.

Sin embargo, resulta necesario destacar que hay ciertos factores que pueden favorecer o dificultar la implementación de la orientación al mercado. Entre ellos se encuentran los relativos a la alta dirección, dinámica interdepartamental y sistemas organizativos.

Para lograr una verdadera orientación al mercado es fundamental que la dirección de la organización conceda importancia a las necesidades de los consumidores; la cual está íntimamente relacionada con la operación de lanzamiento de nuevos productos e innovación que den respuesta a los cambios en las necesidades de los consumidores; por lo que si la dirección muestra aversión al riesgo, tal actitud operará como inhibidor de la orientación al mercado. También la dinámica interdepartamental repercute en la orientación al mercado; los casos de coordinación entre departamentos tienen un impacto favorable mientras que las situaciones de conflicto interdepartamental representan un obstáculo a la orientación al mercado. El tercer grupo de factores, los sistemas organizativos, indican la existencia de ciertas características de la organización que interfieren en la orientación al mercado. Así, a mayor grado de formalización, centralización y departamentalización menor es el nivel de generación y diseminación de la información referente al mercado. Situación similar se da con el sistema de medida y recompensa de los directivos, ya que cuando ellos son evaluados sobre la base de la rentabilidad y las ventas a corto plazo, es probable que pasen por alto la satisfacción del consumidor, factor notable en la consecución de una orientación al mercado.

Lo expuesto demuestra la función que tiene el marketing a nivel corporativo de la gestión organizacional, función que consiste en transmitir a toda la organización la necesidad de orientarse al mercado como fuente sólida de generación de una ventaja competitiva basada

en el conocimiento del mercado.

Por consiguiente, la orientación al mercado que se plantea en el siguiente trabajo, tiene que ver con la gestión de información del mercado como fuente de ventaja competitiva para el Centro Tecnológico Rafaela. Será necesario que la institución conozca las necesidades de sus clientes, que las transmita a toda la organización y que genere acciones de respuesta a la información generada para lograr su satisfacción.

3. Plan de marketing tecnológico.

Siguiendo la definición de Scacchi (2015), el plan de marketing tecnológico es un documento escrito en el que, de una forma sistemática y estructurada, y previos los correspondientes análisis y estudios, se identifican las oportunidades de negocio, se definen los objetivos a conseguir en un período de tiempo determinado, así como se detallan las estrategias y programas específicos que armonizan las variables de marketing para alcanzar los objetivos enunciados en el plazo previsto.

En cualquier organización orientada al desarrollo de ciencia y tecnología, el proceso de elaboración de un plan de marketing tecnológico conlleva dos etapas principales:

1. Definición del marketing estratégico: permite conocer, entender y analizar las necesidades del mercado para poder trabajar sobre ellas y ofrecer servicios que los satisfagan mejor que la competencia actual.

En esta instancia se deberá decidir qué servicio se quiere ofrecer, a qué segmento de mercado se apuntará y qué necesidad o problema se resolverá.

2. Desarrollo del marketing operativo: bajar lo definido anteriormente en acciones concretas a través de las variables del marketing mix.

Las etapas que conlleva el proceso de formulación del Plan de Marketing Tecnológico necesitan responder a las siguientes cuestiones:

- ¿Dónde estamos? ¿Adónde queremos llegar?
- ¿Cómo vamos a llegar?
- ¿Cómo lo implantaremos?
- ¿Cómo controlaremos su implementación?

La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

2. Estrategias de crecimiento.

Cualquier organización que tenga intenciones de crecer deberá elaborar estrategias para aprovechar las oportunidades del mercado. En este sentido, podrá aplicar la matriz de expansión de productos y mercados o también llamada matriz de Ansoff.

Ilustración 2: Matriz de productos y mercados.

	PRODUCTOS EXISTENTES	PRODUCTOS NUEVOS
MERCADOS EXISTENTES	Penetración de mercados	Desarrollo de productos
MERCADOS NUEVOS	Desarrollo de mercado	Diversificación

Fuente: Elaboración propia en base a Munuera Alemán y Rodríguez Escudero (2007). Estrategias de Marketing. Un enfoque basado en el proceso de dirección. Madrid. Pág. 182.

- Penetración de mercado: crecimiento de una compañía basado en aumentar las ventas de los productos actuales, en los segmentos de mercado actuales, sin modificar el producto.
- Desarrollo de mercado: crecimiento de una compañía mediante la identificación y el desarrollo de nuevos segmentos de mercado para sus productos actuales.
- Desarrollo de productos: crecimiento de la empresa que consiste en ofrecer productos nuevos o modificados a segmentos actuales del mercado.
- Diversificación: crecimiento de una empresa que se basa en iniciar o adquirir negocios ajenos a los mercados y productos actuales de la empresa.

3. Estrategias competitivas de marketing.

Existen diferentes tipos de estrategias que la organización puede adoptar para enfrentar a la competencia.

Miles y Snow sostienen que la organización puede adoptar una estrategia reactiva, defensora, analizadora o prospectora.

La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

Ilustración 3: Clasificación de estrategias según Miles y Snow.



Fuente: elaboración propia en base a Munuera Alemán y Rodríguez Escudero (2007). Estrategias de marketing. Un enfoque basado en el proceso de dirección. Madrid. Pág. 372.

- Reactiva: no existe una estrategia competitiva. Sólo responde cuando se ve presionada por el mercado.
- Defensora: intenta mantener una posición segura y estable e ignora los cambios no relacionados directamente con su negocio.
- Analizadora: realiza cambios moderados en la definición de sus mercados y productos e intenta seleccionar los negocios más prometedores.
- Prospectora: redefine periódicamente el dominio del producto-mercado en el que opera y responde rápidamente a nuevas oportunidades.

Kotler y Singh definen que la organización puede elegir una estrategia de líder, retador, seguidor o especialista haciendo énfasis en el desarrollo del producto-mercado, según el conocimiento tienen del mercado.

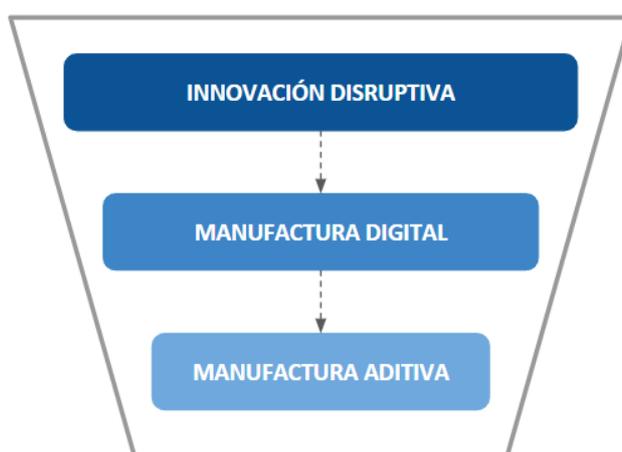
- Líder: Se tiene la mayor participación del mercado. Apunta a la aplicación de tres estrategias: desarrollo de la demanda primaria - mantenimiento de la cuota de mercado - ampliación de la cuota de mercado.
- Retador: desafían de manera abierta y agresiva al líder.
- Seguidor: siguen al líder y se conforman con una cuota de mercado pequeña pero igualmente gozan de gran rentabilidad.
- Especialista: se especializan en un nicho de mercado de escaso interés (aún no descubierto) por las grandes empresas.

CAPÍTULO 3: ANÁLISIS EXTERNO

1. Comprendiendo la manufactura aditiva.

La manufactura aditiva es considerada una de las nuevas tecnologías que permite impulsar la innovación y acelerar los procesos de desarrollo de nuevos productos. Sin embargo, para comprender el concepto en su totalidad, es necesario comprender otras definiciones.

Ilustración 4: Embudo de alineación de conceptos.



Fuente: elaboración propia.

Innovación disruptiva.

Siguiendo al concepto desarrollado por Christensen (1997), la innovación disruptiva apunta a transformar un producto y/o servicio, a través de un proceso, que históricamente fue tan caro y complejo que sólo algunas personas con mucho dinero tenían acceso. Una innovación disruptiva lo hace mucho más alcanzable y accesible a una mayor cantidad de población (Harvard Business Review – 30 de marzo de 2012 – Entrevista con Clay Christensen – Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=qDrMAzCHFUU>. Traducido por la autora).

Manufactura digital.

La manufactura digital es “un conjunto de tecnologías que permiten transformar materiales usando como información inicial archivos digitales” (Manual básico FDM i3D, 2017, p. 5). En este sentido, estas tecnologías pueden diferenciarse en tres grandes grupos:

- Por sustracción: quitan material partiendo de un bloque macizo para lograr la pieza deseada.

La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

- Por conformado: moldean material a través de deformación o desplazamiento en función de la pieza a lograr.
- Por adición (Manufactura aditiva): agregan material capa por capa dando origen a la pieza.

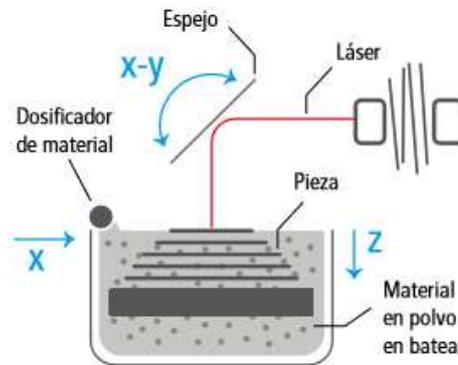
Manufactura aditiva

De acuerdo a la definición expuesta por el Centro INTI-Diseño Industrial (2015), la manufactura aditiva, o comúnmente llamada impresión 3D, es un proceso de fabricación digital que posibilita la elaboración de cualquier objeto imaginado (incluso aquellos que hoy no pueden desarrollarse a través de métodos tradicionales) poniendo el foco en la verificación de variables que constituyen la pieza final. Uno de los principales beneficios de su utilización es la consolidación de piezas proporcionando una nueva forma de pensamiento de diseño, que permita su fabricación de una manera que no es la tradicional. Allí yace el valor agregado: en la capacidad de diseño de aplicación.

Para poder sacarle el mayor provecho a este proceso, es necesario considerar las diferentes partes que comprenden el ecosistema de la manufactura aditiva:

- La impresora: definir el tipo de tecnología de acuerdo a la necesidad. Existen diversos métodos de impresión, y se mencionan algunos de ellos a continuación:
 - SLS – Sinterizado láser selectivo: según el documento Panorama de la I3D, elaborado por INTI-Diseño Industrial (2015), es un sistema que consta de una batea de polvo plástico que, luego de ser nivelado, es unido en su superficie mediante la acción selectiva de un láser que lo lleva casi hasta su punto de fusión.

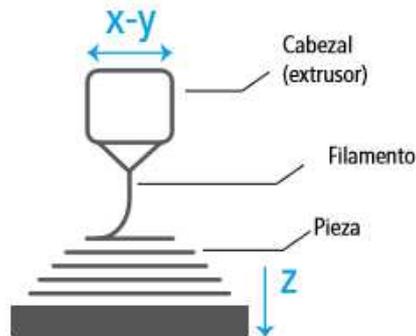
Ilustración 5: Manufactura aditiva por sinterizado láser selectivo.



Fuente: Panorama de la impresión 3D, 2015, p. 15. INTI-Diseño Industrial.

- FDM - Modelado por deposición fundida: de acuerdo a lo descrito en el documento Panorama de la I3D, elaborado por INTI-Diseño Industrial (2015), consiste en depositar plástico fundido en sucesivos planos horizontales, que se van solidificando a temperatura ambiente a medida que se construye la pieza.

Ilustración 6: Manufactura aditiva por modelado por deposición fundida.



Fuente: Panorama de la impresión 3D, 2015, p. 15. INTI-Diseño Industrial.

- Los recursos digitales: diferentes fuentes de insumos para diversas necesidades. Para poder ejecutar cualquier tipo de impresión, es necesario contar con un archivo digital que puede ser generado por el propio usuario, el prestador del servicio y/o descargado de librerías digitales.
- Los insumos materiales: que se utilizan para la impresión del objeto. En este punto los avances ocurren constantemente, y se focaliza no sólo en ampliar la diversidad sino también en ofrecer materiales sustentables.

La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

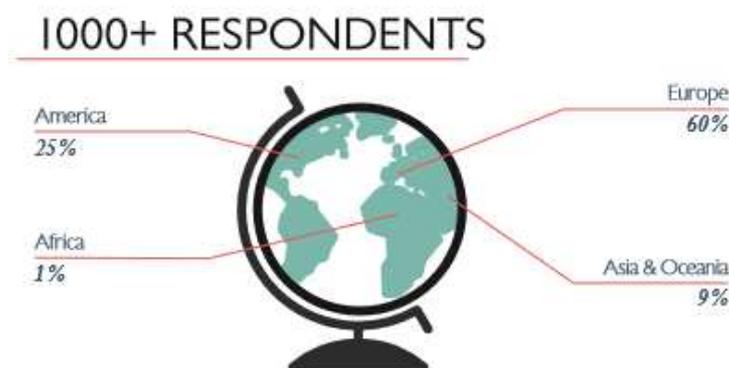
- El desarrollo de capacidades: desde la operación de la tecnología hasta su uso en educación y nuevos mercados.
- La divulgación de la tecnología: punto fundamental en el estadio en el cual se encuentra la misma. Es sumamente importante poder transmitir las novedades y casos de estudio de la impresión 3D en ferias, congresos y/o ponencias.

2. Manufactura aditiva en el mundo.

Es preciso mencionar algunos datos que arroja el último informe de Sculpteo³ sobre manufactura aditiva en el mundo para comprender el estadio en el que esta tecnología se encuentra. La elaboración del documento se realiza cada año con el objetivo de educar e informar sobre la impresión 3D a cualquier interesado en esta industria y que surge de las respuestas de 1000 profesionales de múltiples industrias que innovan y producen a través de esta tecnología.

Con respecto a la procedencia de los usuarios encuestados, es importante mencionar que la mayoría proviene de Europa (60%) y Estados Unidos (25%) mientras que la minoría pertenece a los continentes de África, Asia y Oceanía, dejando a América Latina con ningún encuestado.

Ilustración 7: Procedencia de las respuestas para la elaboración del informe.



Fuente: The state of 3D printing, 2018, p. 4. Sculpteo.

³ Centro Tecnológico europeo especialista en manufactura aditiva.

Informe: https://www.sculpteo.com/en/get/report/state_of_3D_printing_2018/. Fecha de consulta: 18/10/2018.

La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

En cuanto a los sectores que representan los encuestados, la mayoría pertenece a bienes industriales (17%) y bienes de consumo (12%), mientras que el resto se reparte entre aeronáutica y aeroespacial (7%), educación (6%), asistencia médica (6%), automotriz (5%), alta tecnología (5%), mecánica y metalúrgica (5%), de servicios (5%) y electrónica y eléctrica (3%).

Resulta oportuno destacar algunas características de la tecnología expuestas por los encuestados:

- Principales aplicaciones: prototipado (55%), producción (43%), pruebas de concepto (41%) y muestras de marketing (18%).
- Departamentos que más la utilizan: Investigación y desarrollo (46%), diseño (43%), producción (41%) e ingeniería (28%).
- Materiales populares: plástico (65%), metales (36%) y resinas (29%). Cabe agregar que los metales están ganando mercado, a diferencia de los plásticos que se redujeron en su uso en un 20% con respecto al 2017.
- Tipo de impresión: el 46% utiliza FDM y el 38% SLS. Es considerable destacar que sólo un 15% de los encuestados cuentan con impresoras en sus instituciones, mientras que el resto aún contrata el servicio.
- Antigüedad en el uso de la tecnología: menos de un año 12%, entre 1 y 2 años 21%, 3 a 5 años 47%, 6 a 10 años 12%, más de 10 años 8%.
- Sobre la tecnología en general: la mayoría (93%) la considera una ventaja competitiva y se destaca el incremento de su utilización en distintas industrias. También se insiste en que el costo de la tecnología es aún alto (estadío disruptivo) y por esta razón no es aún de uso masivo.

Después de lo anteriormente expuesto, se destaca que el 70% de los encuestados invirtió más en impresión 3D que el año anterior, y con respecto al próximo año se espera que se invierta:

- entre un 1 y 50% más (37%).
- entre un 51 y 100% más (20%).

La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

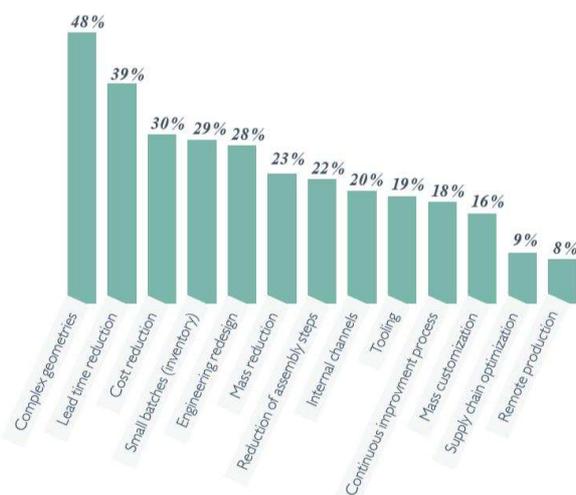
- más de un 101% más (19%).

Por el contrario, sólo un 2% reducirá las inversiones y 22% las mantendrá iguales que el último año de análisis.

Las inversiones crecientes que se reflejan en el informe se relacionan con la relevancia de la manufactura aditiva para los usuarios encuestados. En primer lugar, el 74% de ellos identificó que su competencia también utiliza la tecnología en el desarrollo de sus productos, servicios y procesos, por lo que es de suma importancia incorporarla para ser más competitivos. En segundo lugar, los encuestados mencionaron los beneficios principales de utilizar la impresión 3D, en los que se destacan:

- Desarrollo de geometrías complejas: 48%
- Reducción del tiempo de espera: 39%
- Reducción de costos: 30%

Ilustración 8: Beneficios detectados por los encuestados sobre la manufactura aditiva⁴.



Fuente: The state of 3D printing, 2018, p. 8. Sculpteo.

No sólo los principales detectados, sino también los expuestos en la

⁴ Beneficios detectados: geometrías complejas – Reducción de tiempos de espera – Reducción de costos – Reducción de inventarios – Rediseño de ingeniería – Reducción de masa – Reducción de pasos de ensamblaje – Canales internos – Herramental – Procesos de mejora continua – Personalización de productos – Optimización de la cadena de suministro – Producción remota.

La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

Ilustración 8, permitirán a los encuestados ser más competitivos. En tercer lugar, el informe expone los usos que los encuestados le darán a esta tecnología en los próximos cinco años, entre los que se destacan:

- Acelerar el desarrollo del producto: 39%
- Productos no seriados y personalizados: 25%
- Incrementar la flexibilidad en la producción: 19%
- Reducir la inversión en la adquisición y desarrollo de herramientas específicas: 15%

De esta manera, los encuestados esperan poder diferenciarse en la calidad del producto/servicio (30%), velocidad de innovación (29%), selección y personalización del producto/servicio (21%), practicidad-entregas rápidas, impresiones online- (13%) y precio más bajo (7%).

Para finalizar, el informe menciona siete tendencias en la industria de la manufactura aditiva, entre las que se destacan:

- Reducción de costos.
- Innovación en materiales.
- Impresión 3D en metales.
- Velocidad.
- Impresión 3D para la medicina: desarrollo de tejidos y órganos humanos.
- Calidad y exactitud.
- Impresión 3D para procesos en serie.

3. Centros tecnológicos de manufactura aditiva en el mundo.

Existe una gran cantidad de centros tecnológicos a nivel mundial. Sin embargo, no todos cuentan con el servicio de manufactura aditiva. Con el objetivo de detectarlos, se aplicó la técnica de social listening⁵ que consistió en efectuar una búsqueda a través de redes sociales (Instagram / Facebook / Twitter), aplicando los siguientes filtros:

- #3DPrinting
- #3D

⁵ También llamada escucha social, es una técnica que permite recopilar datos sobre la opinión que tienen los usuarios sobre un tema.

La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

- #EOSM290
- #Stratasys
- #Fortus450
- #CentroTecnológico
- #ManufacturaAditiva
- #AdditiveManufacturing

Además, se buscó detectar instituciones que cuenten con la impresora metálica, de la cual aún no hay gran conocimiento en Argentina. El estudio arrojó un resultado de 11 centros de diferentes partes del mundo, los cuales son: AITIIP, Laser Prototype Europe, Itamco, Prodintec, ICamp, Protiq, 3D Logics, Jet Propulsion Laboratory, Sculpteo, Inova y Dimension 4.

Durante el mes de septiembre de 2018, se exploraron sus sitios web mediante la técnica de observación siguiendo la planilla de observación elaborada para tal efecto (Anexo IV: Planilla de observación – Centros Tecnológicos del mundo.) para poder recabar datos relativos a:

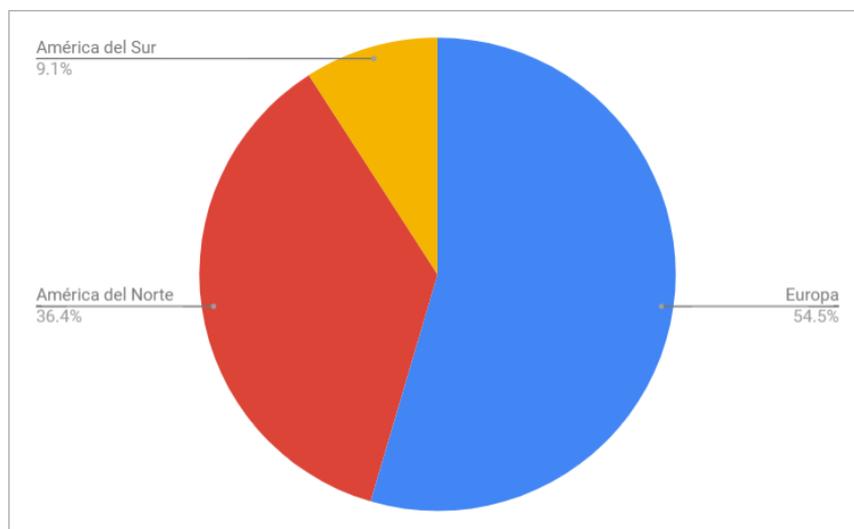
- Información general:
 - Nombre.
 - Ubicación geográfica.
 - Fuente de financiación: públicos, privados o mixtos.
 - Antigüedad en la actividad.
 - Total de integrantes.
 - Planificación estratégica: definición de misión, visión, objetivos a largo plazo.
 - Certificaciones/Acreditaciones: de la institución.
 - Canales de comercialización/distribución/comunicación.
 - Socios estratégicos.
- Información sobre manufactura aditiva:
 - Equipamiento.
 - Sectores atendidos.
 - Servicios ofrecidos.
 - Tipo de tecnología utilizada.
 - Desarrollo de investigación.
 - Participación/Generación de eventos.
 - Otra información relevante: que no esté contemplada en los puntos anteriores y se considere importante destacar

A continuación, se detallan particularidades detectadas durante el análisis de la misma.

La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

Como se observa en el siguiente gráfico, la mayoría de los centros relevados (10 de un total de 11) son de procedencia europea (Reino Unido, Alemania, España e Italia) y de América del Norte (Estados Unidos y Canadá), mientras que el restante se encuentra en América Latina (Brasil). Teniendo en cuenta este indicador, se demuestra que la manufactura aditiva presenta difusión, conocimiento y uso en los países desarrollados de América y Europa. En las regiones en vías de desarrollo (América Latina), si bien se conoce la tecnología, no es de uso y aplicación masiva.

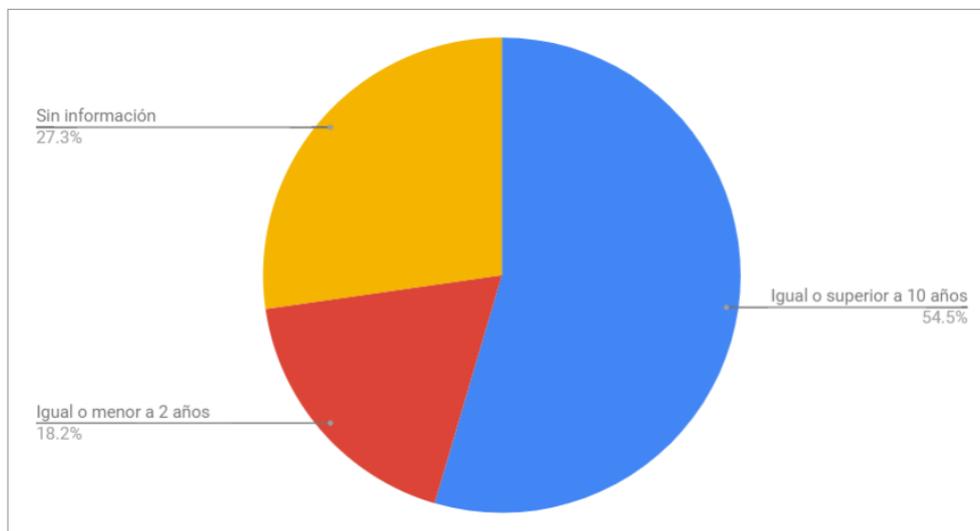
Gráfico 1: Procedencia de Centros Tecnológicos analizados.



Fuente: elaboración propia en base a datos obtenidos por observación.

Con respecto al inicio de actividades de las instituciones, más del 50% (6 de 11) supera los 10 años de antigüedad. En este sentido, se asume que cuentan con una gran trayectoria, reconocimiento y presencia en el mercado. Se detectaron dos centros con menos de 5 años de antigüedad (2016 y 2017), cuya dedicación es exclusiva a la manufactura aditiva. Este indicador no es menor, ya que se asume que la demanda del servicio está en crecimiento y, en consecuencia, permite la creación de instituciones abocadas 100% a esta temática. El resto de los centros analizados (3) no informa al respecto en su web institucional.

Gráfico 2: Antigüedad de los Centros Tecnológicos analizados.

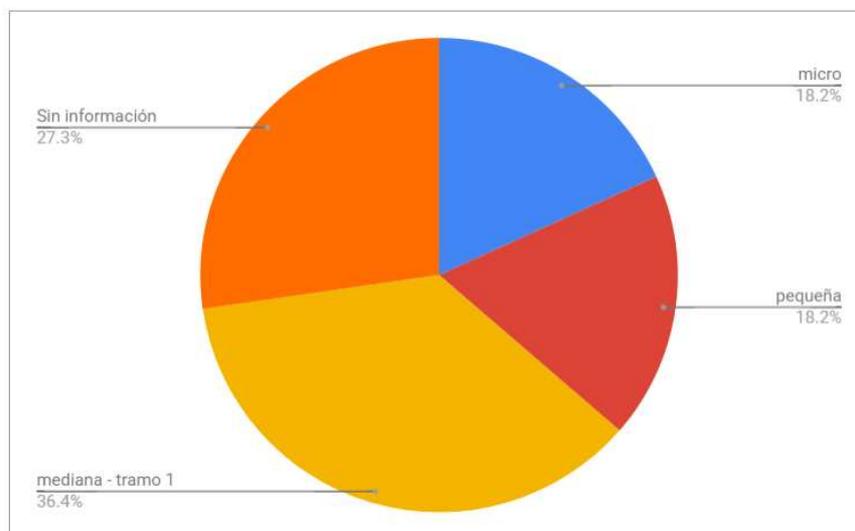


Fuente: elaboración propia en base a datos obtenidos por observación.

Se analizó también la cantidad de integrantes que conforman cada uno de los centros tecnológicos. Teniendo en cuenta la clasificación de la Secretaría de Emprendedores y PyMEs del Ministerio de Producción de Argentina, se clasifican en:

- Micro: (hasta 7 integrantes): 2
- Pequeño (entre 8 y hasta 35 integrantes): 2
- Mediano tramo 1 (Entre 36 y hasta 125 integrantes): 4
- Mediano tramo 2 (Entre 126 y hasta 345 integrantes): 0
- No se encuentra información: 3

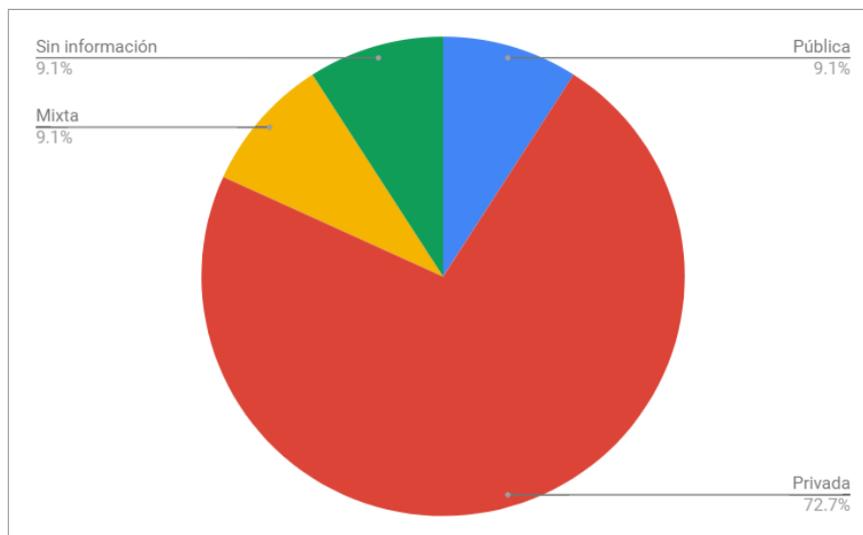
Gráfico 3: total de integrantes de los Centros analizados.



Fuente: elaboración propia en base a datos obtenidos por observación.

Al analizar el tipo de financiación a través del cual estas instituciones fueron creadas, se detectó que 8 de las 11 instituciones son financiadas en su totalidad con fondos privados. Este aspecto se ve reflejado no sólo en los modernos y numerosos equipamientos e infraestructura con la que cuentan, sino también en el alto involucramiento en desarrollos e investigaciones, carteras de clientes con prestigio y gran cantidad de empleados. Respecto al resto de los centros analizados, sólo uno es de financiación pública, uno cuenta con aportes mixtos (privados y públicos) y de uno de ellos no se encontró información sobre este punto.

Gráfico 4: tipo de financiación de los Centros Tecnológicos analizados.



Fuente: elaboración propia en base a datos obtenidos por observación.

Otro de los puntos analizados fue el de planificación estratégica (publicación y declaración en su web de misión, visión, valores y objetivos). De acuerdo a lo observado, un poco más del 50% (6 de 11 centros) cuenta con al menos la misión publicada. Son aislados los casos que además de ella, informan la visión, valores y objetivos. Los 5 centros restantes no cuentan con información publicada en el sitio web respecto a este tema.

Las razones de ser de ellos apuntan a objetivos similares. Se citan a continuación algunos ejemplos:

- Misión de Laser Prototype: “En LPE queremos ofrecer soluciones que beneficien a los clientes en todas las etapas de desarrollo de productos. Somos una compañía con orientación y foco en el cliente y tenemos como objetivos: cumplir con todos los tiempos establecidos, ofrecer un servicio superior a la competencia y mantener competitividad en un servicio innovador y recursos humanos altamente calificados.”
- Misión de Prodintec: “El objetivo es potenciar la competitividad de las empresas industriales mediante la aplicación de tecnologías y metodologías innovadoras tanto a sus productos como a sus procesos de fabricación y de gestión.”
- Misión de Dimension 4: “Ofrecer servicios de Investigación, Ideación, Diseño, Realización y Producción Directa a través de tecnologías aditivas (impresión 3D).”

Se relevó también la información relacionada a certificaciones/acreditaciones de las instituciones frente a algún organismo internacional. Tres de las instituciones relevadas cuentan con sus sistemas de gestión de calidad certificados, orientándolos a procesos y a

La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

mejora continua (ISO 9001). Sumado a este punto, dos de las tres instituciones cuentan con una certificación/acreditación específica en alguna temática relacionada al servicio que prestan o al sector al que apuntan (vigilancia tecnológica, dispositivos médicos, serie aeroespacial). Las ocho instituciones restantes, no cuentan con información publicada respecto a este punto.

Una característica interesante de la observación fue el relevamiento de los canales de comunicación, comercialización y distribución. Con respecto al primero, la mayoría cuenta con:

- Gráfica: Sitio web/Video institucional/Imágenes de la institución y sus representantes.
- Boletín de información de frecuencia semanal/mensual.
- Sección/Portal de Noticias.
- Redes sociales (LinkedIn, Twitter, Facebook e Instagram).

Uno de ellos, además, expone un informe de desempeño anual, que resume las actividades realizadas, la institución en números y un caso de éxito por área de trabajo/laboratorio.

De acuerdo al canal de comercialización y distribución, se detectaron dos cuestiones interesantes de destacar:

- Presupuesto/cotizador online: con el objetivo de dar una respuesta rápida al cliente y de incorporar el concepto de “Industria 4.0” a los nuevos modelos de negocio, se evidenció en varios casos la utilización de solicitud de presupuesto a través del sitio web e incluso, en algunos centros particulares, la posibilidad de obtener un precio aproximado del trabajo necesario. Relacionado a este punto, también se incorporó una guía de preguntas frecuentes relacionadas a la manufactura aditiva (tipo de material/ tecnología a utilizar/ procesos necesarios).
- Trabajo a realizar enviado a través de la nube: con el objetivo de reducir los tiempos de espera del cliente, se observó en los sitios web la posibilidad de subir el diseño del trabajo a realizar a la nube. Además, se disponen tutoriales para el cliente que detallan cómo transformar el diseño en uno capaz de ser impreso a través de manufactura aditiva.

Como último aspecto general de los centros relevados, se analizaron los socios estratégicos con los que cuenta cada institución y se pudieron detectar:

- Instituciones educativas (escuelas y universidades).
- Cámaras de clientes actuales.
- Instituciones de investigación sobre temáticas de interés.

La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

- Instituciones que prestan servicios adicionales al ofrecido actualmente.

Además de los puntos anteriormente mencionados, durante el relevamiento se hizo foco también en características específicas de la manufactura aditiva:

1. Equipamiento utilizado por los centros tecnológicos.
2. Tipo de tecnología utilizada para la impresión 3D.
3. Sectores atendidos.
4. Servicios ofrecidos (además del de impresión 3D).
5. Si desarrollan o se encuentran involucrados en algún tipo de investigación.
6. Si han participado o generado eventos relacionados a la manufactura aditiva.

Con respecto al primer y segundo punto, es interesante mencionar que todos los centros cuentan con al menos una impresora 3D de tipo industrial para la prestación de servicios. Sumado a esto, las mismas cuentan con diversos tipos de tecnología de impresión (SLS, DMLS, SLM, etc.). Esta amplia variedad permite la capacidad de atender necesidades de diferentes sectores, así como también la posibilidad de trabajar con distintos materiales.

De acuerdo a lo relevado en el punto tres y cuatro, los sectores atendidos por estos centros son, en su mayoría, el relacionado con la medicina (prótesis e implantes), aeronáutico, automotriz y autopartista. Si bien existen otros sectores a los cuales se prestan servicios, estos tres casos se repiten en todos los centros. En este sentido, los servicios que prestan en relación a manufactura aditiva, tienen que ver principalmente con el de diseño e impresión de piezas y capacitaciones en el lugar de trabajo y a través de formación virtual.

Por último, es de suma importancia mencionar que todos los centros cuentan y/o participan en algún proyecto de investigación sobre la manufactura aditiva y muchos de ellos participan y/o generan eventos que están relacionados con la temática.

Durante el relevamiento de los centros, además, se detectaron algunos puntos aislados pero interesantes de mencionar:

- Se evidencian casos de éxito. Este punto es de suma importancia ya que permite materializar el servicio ofrecido en un trabajo concreto. Al mostrar un ejemplo real, es más simple demostrar lo que la institución es capaz de realizar y también potencia la atracción de nuevos clientes.

La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

- Preguntas frecuentes sobre manufactura aditiva (procesos, materiales, tipos de archivos). Al ser una tecnología que aún está en crecimiento y desarrollo, es de suma importancia posibilitar el entendimiento y surgimiento de cualquier consulta y/o duda que pueda surgir al momento de contratar el servicio. Esto además es importante tenerlo en cuenta cuando se cuenta, como en el caso de Cen Tec, con dos tipos de tecnología diferentes para un mismo servicio (manufactura aditiva).
- Cuentan con una galería de fotografías de las instalaciones: al igual que en el primer punto, es interesante que el cliente pueda materializar y conocer en dónde se elaborará su producto. Se evidencian en varios laboratorios las fotografías del equipamiento disponible, así como también fotografías de los responsables de operar dichos equipos.
- Sección “por qué elegirnos”. Uno de los centros tecnológicos destaca las propuestas de valor que él ofrece respecto a otras instituciones y, en consecuencia, las ventajas competitivas respecto a otras instituciones.
- Material propio disponible: algunos centros brindan información digital sobre investigaciones, desarrollos, trabajos y/o casos de éxito en los que están trabajando. Este concepto es fundamental para estar no sólo cerca del cliente y demostrar lo que la institución está llevando adelante, sino también como una manera de incorporar el concepto de Responsabilidad Social Empresaria. Generar conocimiento y ofrecerlo a la comunidad es de suma importancia.

4. Manufactura aditiva en Argentina.

Teniendo en cuenta lo descrito en los puntos anteriores del capítulo, resulta también oportuno comentar el estado de la manufactura aditiva en Argentina.

Según el informe sobre impresión 3D en Argentina elaborado por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva en el año 2015, la tecnología existe desde hace más de 30 años. Sin embargo, en Argentina se comenzaron a impulsar acciones para la difusión, conocimiento y potenciación a partir del año 2013. Las actividades propuestas se enmarcaron en los siguientes puntos:

- Reconocimiento del sector: identificación de principales actores (fabricantes, investigadores, usuarios). Se detectaron:

La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

- empresas que están relacionadas a la manufactura aditiva y que son de carácter innovador y emprendedor.
- empresas que importan equipamiento de manufactura aditiva.
- centros tecnológicos que cuentan con el servicio de manufactura aditiva para diversos sectores industriales. Algunos de ellos se analizaron en el punto 5 de este capítulo.
- espacios de trabajo abiertos a la comunidad para dar forma a las ideas en materia de impresión 3D, localizados en la provincia de Buenos Aires y Córdoba.
- universidades públicas nacionales que cuentan con impresoras 3D para el uso de la comunidad educativa.
- centros de formación profesional que brindan capacitaciones a la comunidad sobre manufactura aditiva con el objetivo de adoptar esta tecnología en el mundo del trabajo.

En adición a este punto, resulta relevante destacar el censo sobre actores de la impresión 3D elaborado por INTI-Diseño Industrial en el año 2017. El ecosistema local está distribuido de la siguiente manera en Argentina:

Ilustración 9: Ecosistema local argentino de impresión 3D.



Fuente: Panorama de la impresión 3D, 2015, p. 21. INTI-Diseño Industrial.

- Organización de mesas consultivas de impresión 3D: orientadas al tratamiento de temas estratégicos vinculados a la promoción y difusión de esta tecnología y a la generación de sinergias entre diferentes actores clave.
- Difusión de la tecnología e impulso a procesos de formación:
 - Organización de:
 - Primera Jornada nacional de impresión 3D: organizada en el año 2013 en conjunto con INTI-Diseño Industrial. Se expuso la tecnología y se demostró el funcionamiento de los equipos.
 - Taller sobre impresión 3D para el sector autopartista: realizado en junio de 2014. Se introdujo la tecnología y su potencial de uso en el sector.

La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

- Taller sobre impresión 3D orientado a centros de Formación profesional de sindicatos: desarrollado en 2014 junto al Ministerio de Trabajo. Se presentó una introducción general a la tecnología de impresión 3D, así como también casos de éxito de servicios de manufactura aditiva. Además, se expuso la oferta disponible de impresoras 3D de fabricación local para asistir los procesos de adopción de la tecnología por parte de centros de formación de profesional.
- Segunda Jornada nacional de impresión 3D: organizada en 2015 junto a INTI-Diseño Industrial, con el objetivo de mostrar los avances en el campo de la impresión 3D así como reflexionar sobre los potenciales usos y aplicaciones de esta tecnología.
- Taller de capacitación para los docentes a cargo de los kits adjudicados por el Ministerio de Ciencia a través de la Convocatoria de Proyectos de Innovación, Desarrollo y Adopción de la Tecnología de Impresión.
- Presencia en:
 - Tecnópolis: en el stand de innovación inclusiva, con el objetivo de difundir de manera masiva la tecnología a través de la exposición y demostración del funcionamiento de dos equipos fabricados en Argentina.
- Financiamiento:
 - Convocatoria de proyectos de “Innovación, Desarrollo y Adopción de la Tecnología de Impresión 3D” para proyectos de investigación. Entre las instituciones que recibieron el aporte se encuentran:
 - Centro de Investigación, Desarrollo e Innovación en Diseño Industrial.
 - Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba.
 - Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Entre Ríos.
 - Fundación Argentina de Nanotecnología (FAN).

La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

- Instituto de Investigación de Materiales (INTEMA) de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Mar del Plata.
- Unidad de Cultura Tecnológica de Chubut.
- Laboratorio de investigación y formación en Informática Avanzada (LIFIA) de la Facultad de Informática de la Universidad Nacional de La Plata.
- Kits de impresión 3D para proyectos de adopción de la tecnología presentados por carreras de Diseño e ingeniería de Universidades públicas nacionales.
- Vinculación institucional: promoción de la articulación entre cámaras, fabricantes, usuarios y ministerios.
 - Difusión de la tecnología en la Mesa de Decanos de las Carreras de Diseño y Urbanismo): se presentó la línea de trabajo sobre impresoras 3D y se establecieron vinculaciones entre Universidades y fabricantes locales de impresoras.
 - Se acompañó a la empresa Trimaker (fabricante local de impresoras 3D) en la vinculación institucional con organismos de ciencia y tecnología así como cámaras industriales.
 - Se realizaron contactos institucionales con cámaras industriales como ADIMRA (metalúrgica), CAEFHA (sector hospitalario), sector Plástico, Industria Química y AFAC (autopartes).

Además de lo mencionado por el informe del MinCyT, se creó la Cámara Argentina de Impresión 3D en el año 2015.

5. Centros Tecnológicos en Argentina.

Se seleccionaron siete centros tecnológicos de Argentina para el análisis teniendo en cuenta los siguientes puntos:

- Los comentarios realizados por el técnico del Centro Tecnológico Rafaela. Como expresó el técnico del Centro Tecnológico Rafaela: *“Las instituciones que trabajan*

La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

esta temática en Argentina son: la Fundación CIDETER, el Centro Censabella y los centros de ADIMRA”.

- Aquellos financiados por las mismas líneas que el Cen Tec Rafaela.
- Los mencionados en el Informe del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva.

Durante el mes de septiembre y octubre de 2018, se relevaron los sitios web de estas instituciones direccionando la tarea hacia los fines de, por un lado, analizar las características principales de centros tecnológicos que sean de similar razón de ser que el de Rafaela; y, por el otro, detectar buenas prácticas para imitar por el Cen Tec Rafaela. Las características relevadas fueron:

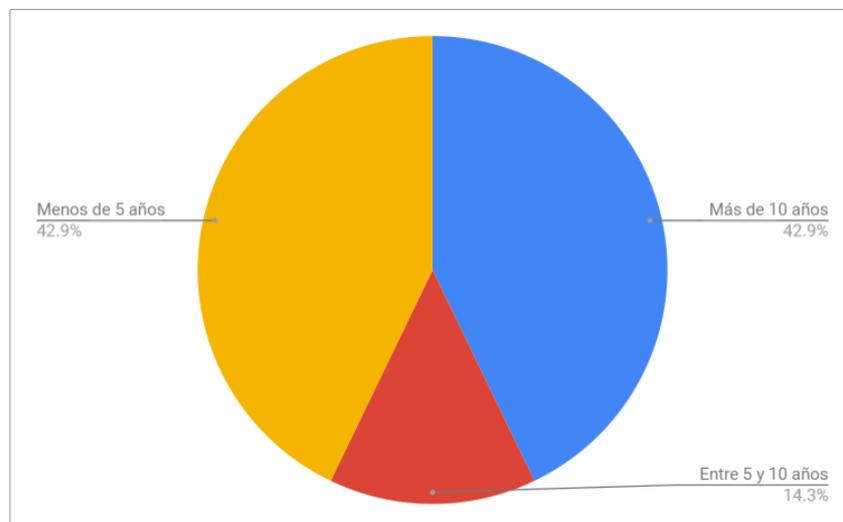
- Año de creación.
- Ubicación geográfica.
- Fuentes de financiación.
- Planificación estratégica: si posee declaración de misión, visión y/u objetivos estratégicos.
- Socios estratégicos.
- Servicios ofrecidos.
- Convenios con instituciones/organizaciones.
- Sectores atendidos.
- Contacto.
- Observaciones.

Los resultados se volcaron en el Anexo III: Planilla de observación - Centros Tecnológicos de Argentina.

En primer lugar, se detectó que, de los siete centros analizados, tres cuentan con más de 10 años de antigüedad mientras que, de los cuatro restantes, uno existe hace ocho y tres hace cuatro.

La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

Gráfico 5: Antigüedad de los Centros Tecnológicos de Argentina.



Fuente: elaboración propia en base a datos obtenidos por observación.

Con respecto a la ubicación geográfica, se detectó que la mayoría de los centros (cinco de un total de siete) se encuentran ubicados en el centro del país (provincias de Santa Fe, Córdoba y Buenos Aires). Por el contrario, los dos restantes (Cen Tec Tierra del Fuego y Cen Tec LaTeAndes) se ubican en la provincia de Tierra del Fuego y Salta respectivamente. Es importante mencionar, que estos dos centros, al igual que el Cen Tec Rafaela, surgieron de la misma convocatoria que promovía la creación de una red extensiva en todo el país.

La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

Ilustración 10: Ubicación geográfica de Centros Tecnológicos en Argentina.

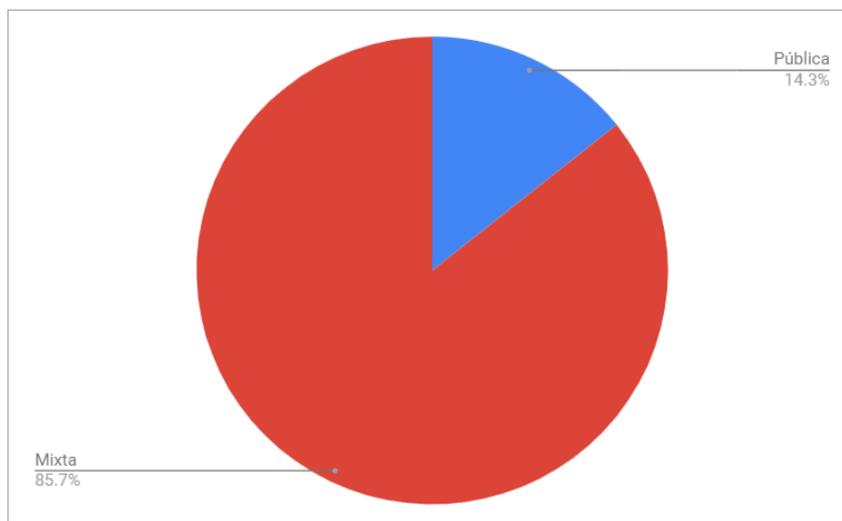


Fuente: elaboración propia en base a datos obtenidos por observación.

Al analizar la financiación de estas instituciones, se detectó que más de un 85% de ellas cuenta con una de tipo mixta (público-privada) y sólo una (14,3%), que también es la de mayor antigüedad, mantiene una financiación privada.

La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

Gráfico 6: Tipo de financiación de centros de Argentina.



Fuente: elaboración propia en base a datos obtenidos por observación.

Se relevó también si los centros contaban con información sobre planificación estratégica (declaración de misión, visión, valores, objetivos, etc.). Es interesante destacar que todos ellos detallan su razón de ser y la mayoría cuenta con una declaración de visión y objetivos.

Cuando se ahondó en los socios estratégicos de estas instituciones, se pudieron detectar los principales grupos de interés:

- Universidades argentinas.
- Universidades del mundo.
- Instituciones gubernamentales ligadas a la investigación (INTI, INTA, CONICET).
- Cámaras y asociaciones relacionadas a los servicios prestados.
- Instituciones relacionadas a la gestión de la calidad (IRAM).

De todos los centros analizados, 4 forman parte de la red de Centros Tecnológicos de ADIMRA, que impulsa la cooperación entre los agentes que actúan en la promoción de la innovación y la mejora de la competitividad sectorial, y promueve la creación de nuevas empresas.

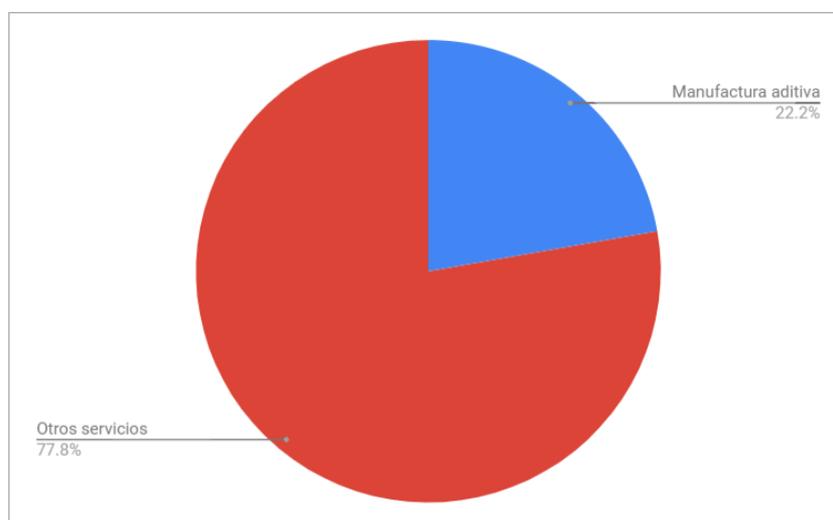
La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

Se analizaron los sectores atendidos y se detectó que algunos centros focalizan sus servicios en una industria puntual, mientras que otros poseen un abanico de sectores a los cuales ofrecen sus servicios. Además, los principales sectores atendidos por estas instituciones son:

- Industria del gas y petróleo.
- Industria electrónica.
- Industria metalmecánica (maquinaria agrícola/metalúrgica).

Continuando con el análisis, y relacionado al punto anterior, los servicios ofrecidos están ligados a cada uno de los sectores atendidos, pero se detecta que los servicios no sólo están relacionados a la utilización de equipamiento, sino también a la formación de personas en las compañías. Es importante destacar que menos del 25% (sólo 2 centros: Fundación CIDETER y Centro de Servicios industriales ADIMRA) presta servicios de manufactura aditiva relacionada al prototipado rápido en polímeros.

Gráfico 7: Centros que ofrecen el servicio de impresión 3D.



Fuente: elaboración propia en base a datos obtenidos por observación.

Existen otras cuestiones relevadas durante la observación de los sitios web, que merecen ser destacadas:

- Se expone material desarrollado por integrantes de los centros tecnológicos para la comunidad industrial.

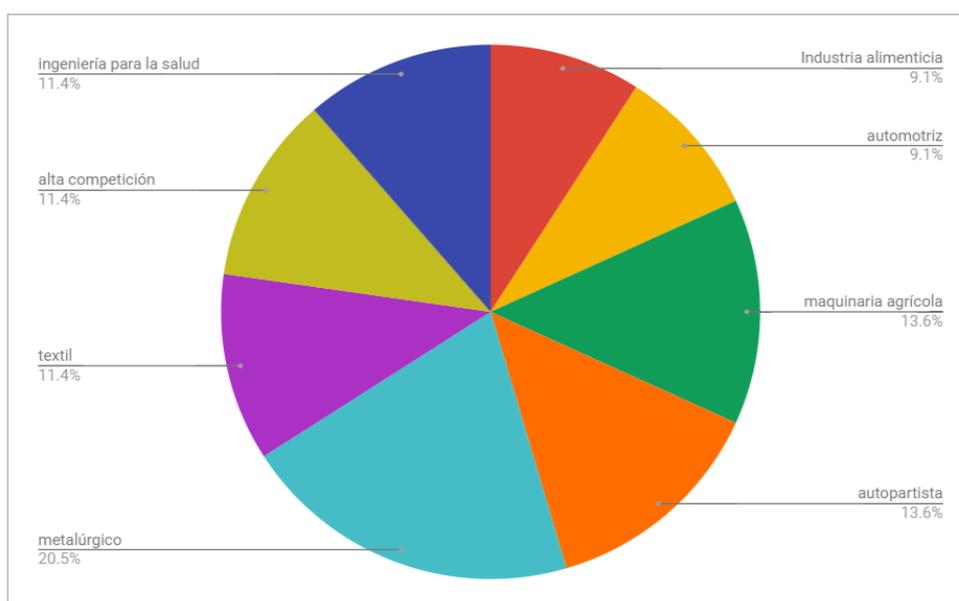
La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

- La sección “Noticias” se repite en varios sitios web.
- Poseen una guía de preguntas frecuentes respecto a los servicios que prestan.
- Algunos centros detallan el equipamiento disponible para la prestación de servicios.

6. Análisis de la demanda.

Durante el mes de noviembre de 2018, se realizaron 44 encuestas a potenciales clientes, presentada a través de un cuestionario estructurado disponible en el Anexo II: Cuestionario a potenciales clientes. Los resultados se exponen a continuación.

Gráfico 8: sectores encuestados.



Fuente: elaboración propia.

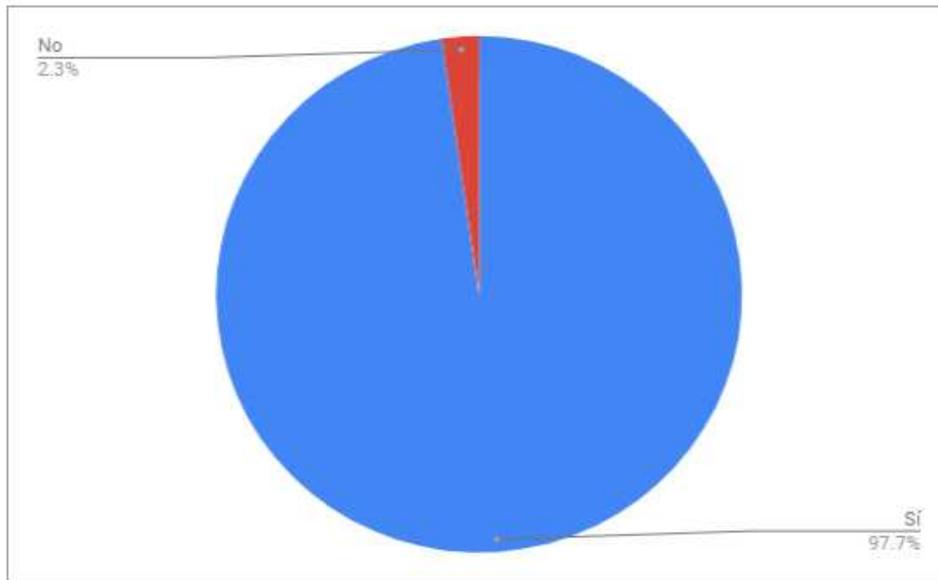
Los sectores de la actividad económica que respondieron la encuesta corresponden a:

- Ingeniería para la salud (2 respuestas)
- Alta competición (5 respuestas)
- Textil (5 respuestas)
- Industria alimenticia (2 respuestas)
- Automotriz (4 respuestas)
- Maquinaria agrícola (6 respuestas)
- Autopartista (6 respuestas)
- Metalúrgico (9 respuestas)

La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

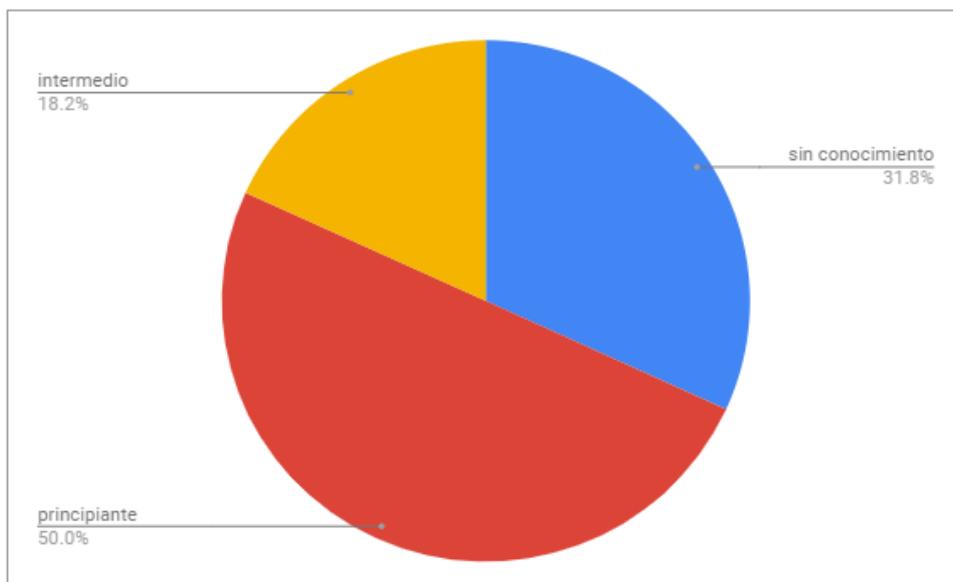
- Instituto tecnológico/universidad (5 respuestas)

Gráfico 9: Conocimiento de existencia de la tecnología de I3D.



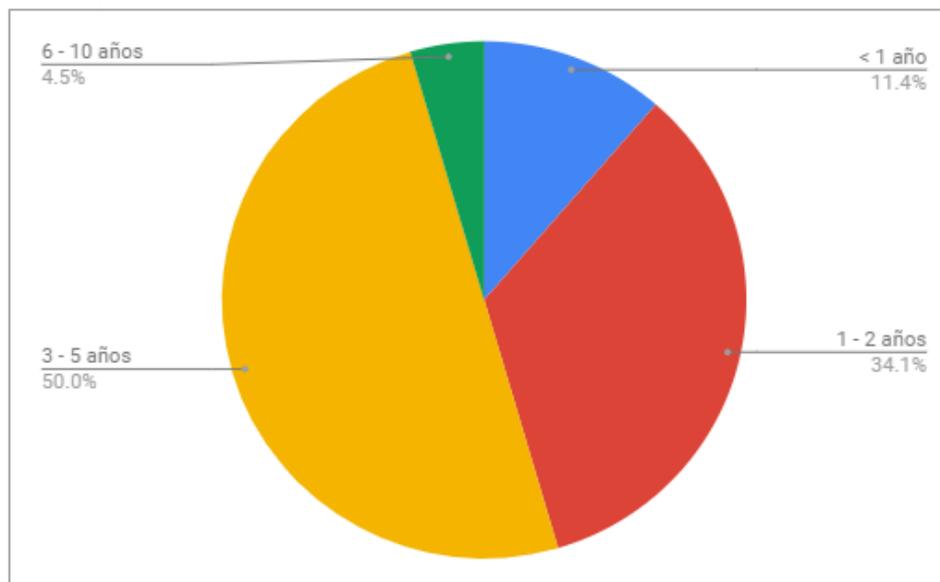
Fuente: elaboración propia.

Gráfico 10: Conocimiento de los encuestados sobre I3D.



Fuente: elaboración propia.

Gráfico 11: Antigüedad en el conocimiento sobre impresión 3D.



Fuente: elaboración propia.

De acuerdo al conocimiento de la existencia de la tecnología de impresión 3D, 43 encuestados respondieron que sí (97,7%), mientras que sólo uno (2,3%) respondió que no. Sin embargo, al consultarles sobre la profundidad en el conocimiento de la tecnología:

- Un 31,8% (14 respuestas) se considera sin conocimiento.
- Un 50% (22 respuestas) se considera principiante.
- Un 18,2% (8 respuestas) se considera con conocimiento intermedio.

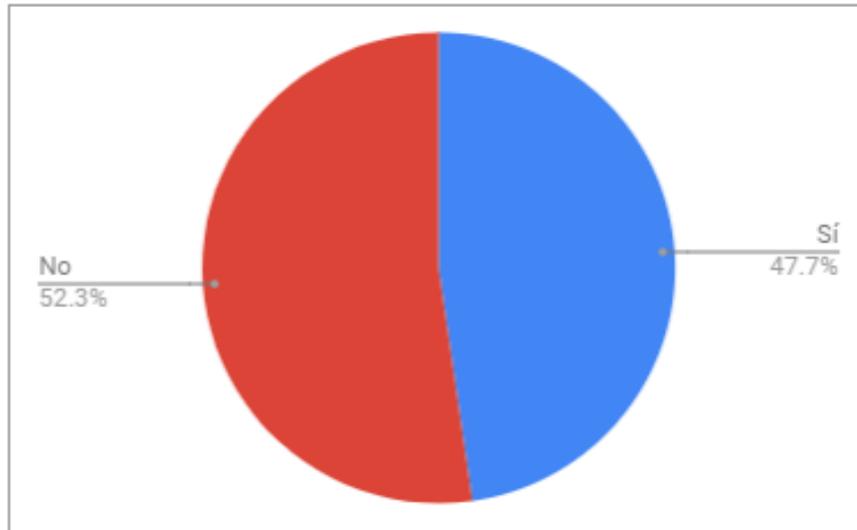
Respecto a la antigüedad en el conocimiento de la tecnología, puede observarse que los resultados coinciden con las acciones del Ministerio de Ciencia y Tecnología en la difusión de la misma. Del total de encuestados:

- Un 11,4% (5 respuestas) la conoce hace menos de un año.
- Un 34,1% (15 respuestas) la conoce hace 1 / 2 años.
- Un 50% (22 respuestas) la conoce hace 3 / 4 / 5 años.
- Sólo un 4,5% (2 respuestas) la conoce hace 6 años o más.

Cuando se consultó sobre la utilización de la impresión 3D para la realización de trabajos, un 47,7% (21 respuestas) respondió que la había aplicado. De ese total, un 72% aproximadamente (15 respuestas) lo utilizó para el desarrollo de prototipos y el 28% restante (6 respuestas) para la validación de prototipos.

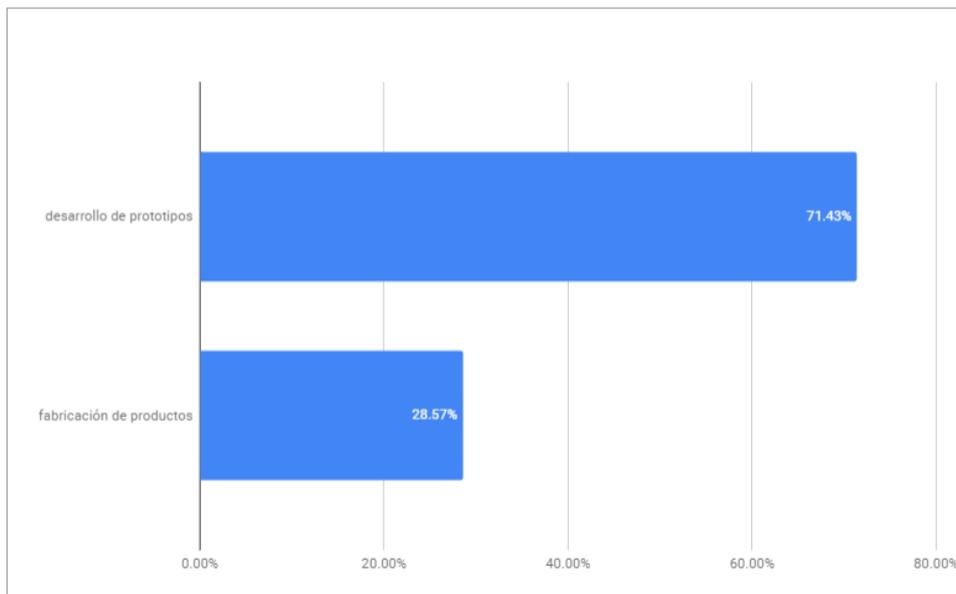
La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

Gráfico 12: Utilización de la impresión 3D para la realización de trabajos.



Fuente: elaboración propia.

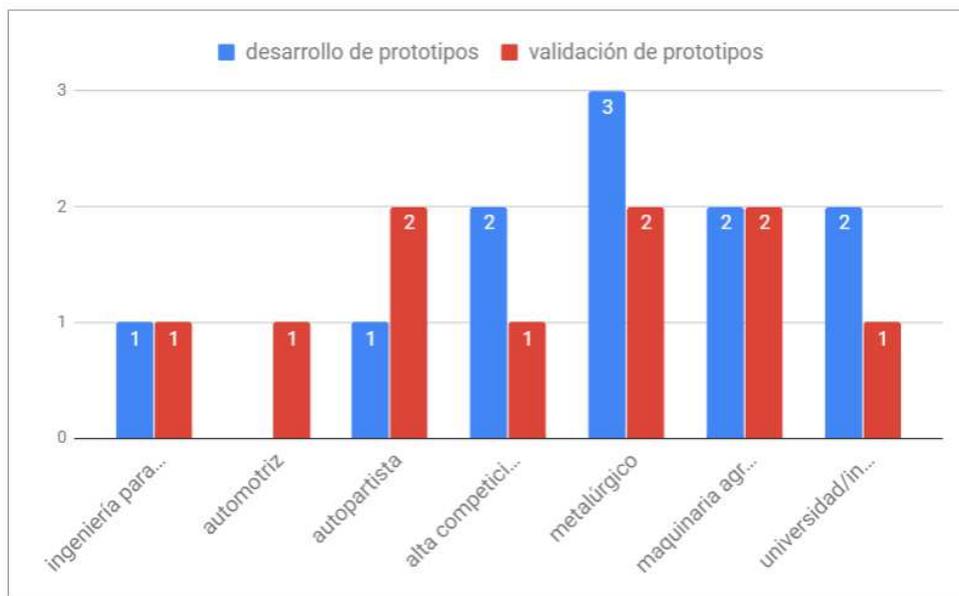
Gráfico 13: Utilización de la impresión 3D.



Fuente: elaboración propia.

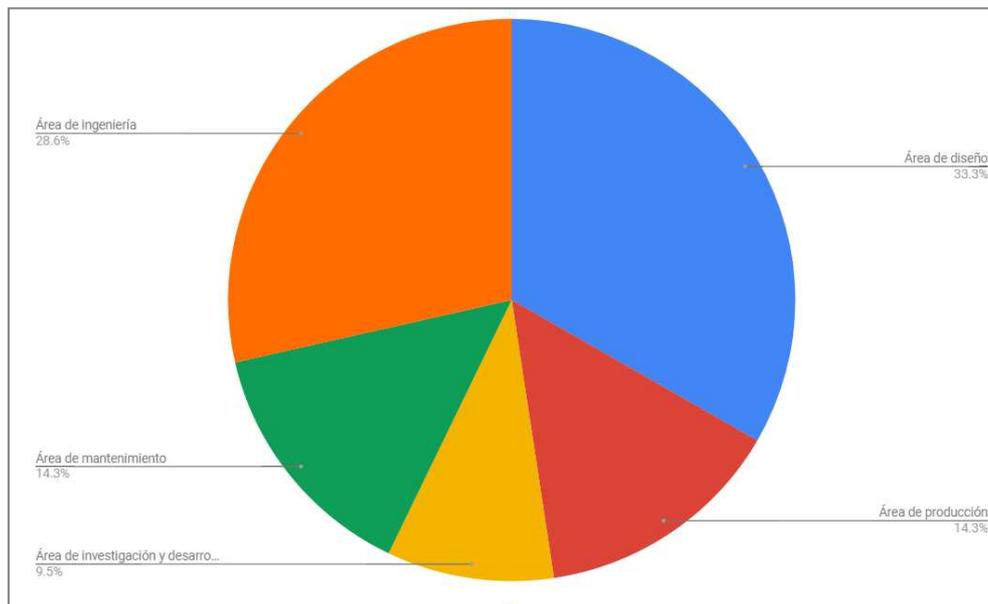
La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

Gráfico 14: Utilización para la impresión 3D por sector.



Fuente: elaboración propia.

Gráfico 15: áreas que solicitaron los trabajos de impresión 3D.



Fuente: elaboración propia.

Las áreas que solicitaron el servicio de impresión 3D fueron el área de ingeniería (28% - 6 respuestas), el área de diseño (34% - 7 respuestas), el área de investigación y desarrollo (10% - 2 respuestas), el área de mantenimiento (14% - 3 respuestas) y el área de producción (14% - 3 respuestas). Todos respondieron que la impresión fue realizada en

La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

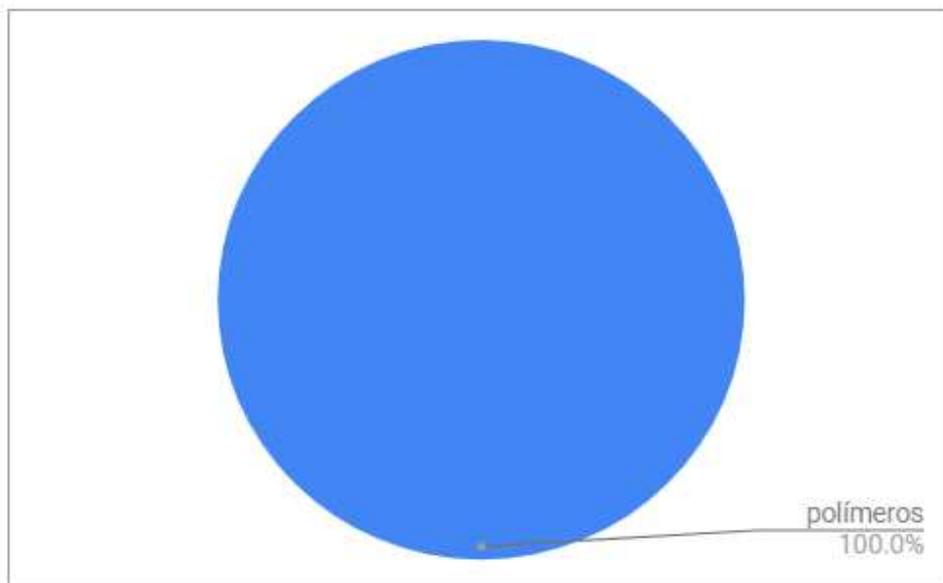
polímeros y que los beneficios que obtuvieron fueron:

- La reducción de costos, un 41% (11 respuestas).
- La reducción de tiempos de espera, un 19% (5 respuestas).
- El desarrollo de geometrías complejas, 29% (8 respuestas).
- La ingeniería inversa, un 7% (2 respuestas).
- La producción remota, un 4% (1 respuesta).

Por el contrario, cuando se les consultó por las fallas que obtuvieron con el desarrollo de la pieza, expusieron:

- Las terminaciones de la pieza, 24% (5 respuestas).
- El diseño de la pieza, 24% (5 respuestas).
- El material seleccionado, 28% (6 respuestas).
- Nada, 24% (5 respuestas).

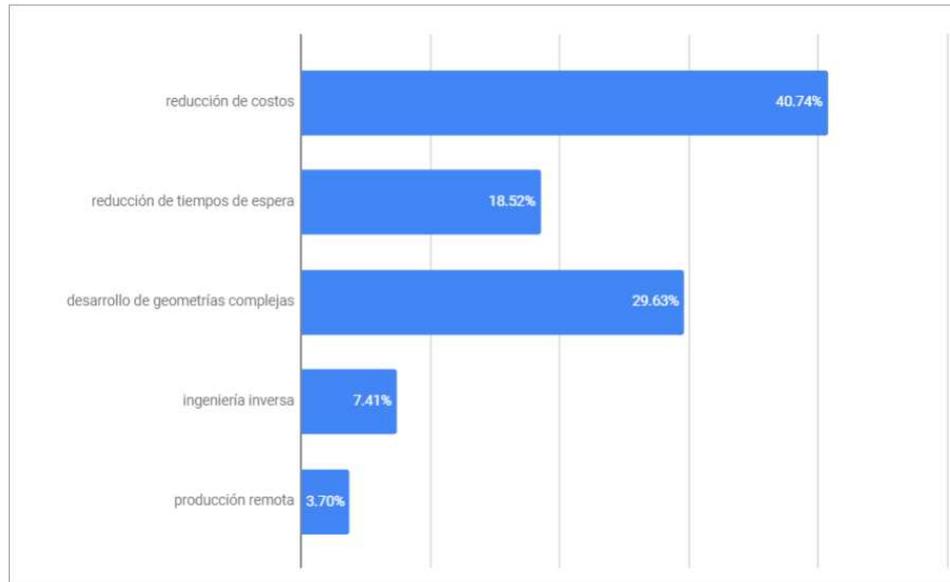
Gráfico 16: Material utilizado para los trabajos solicitados.



Fuente: elaboración propia.

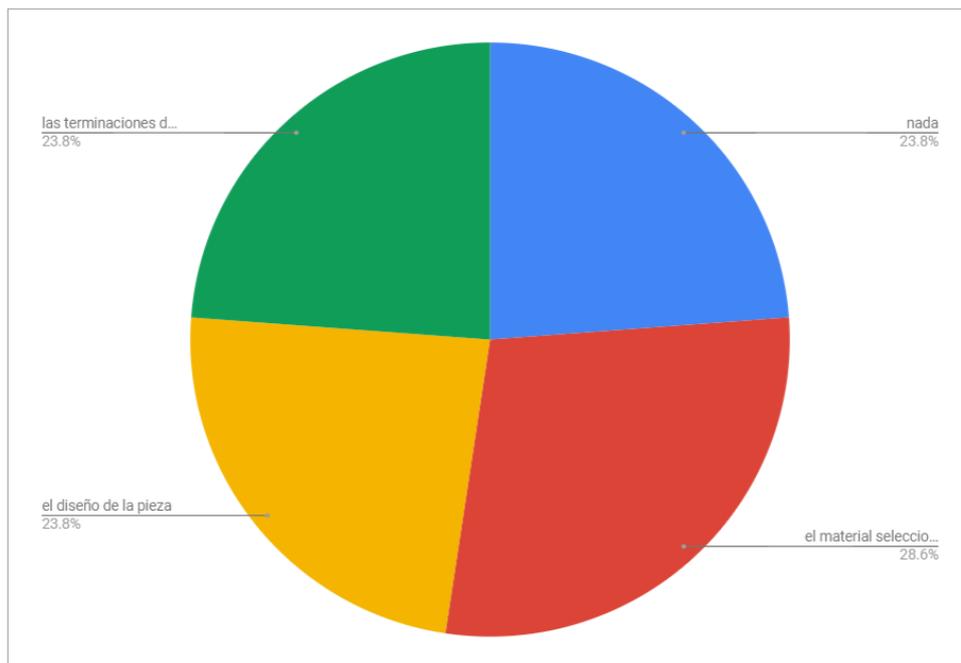
La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

Gráfico 17: Beneficios de la utilización de la impresión 3D.



Fuente: elaboración propia.

Gráfico 18: Fallas de la impresión 3D.



Fuente: elaboración propia.

La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

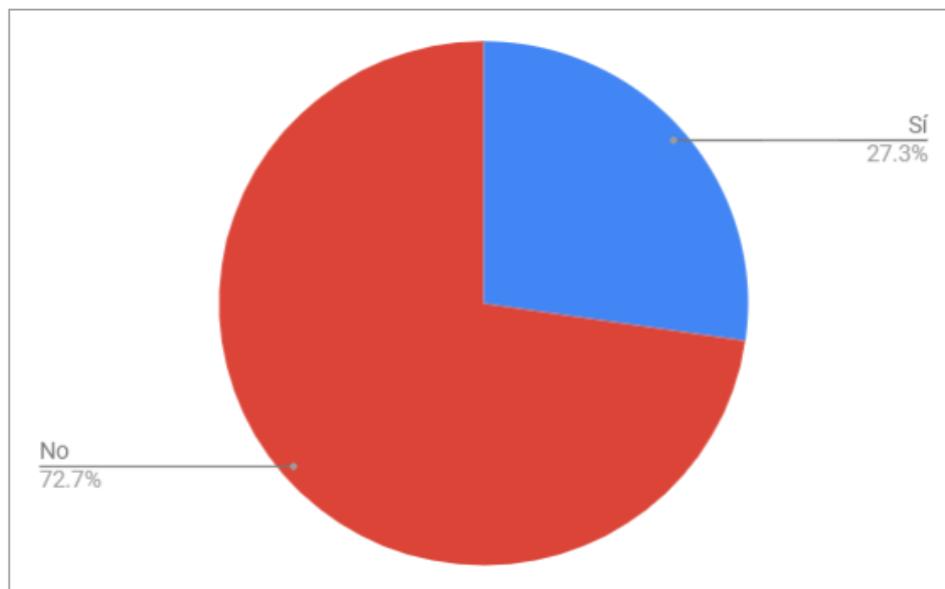
Con respecto al Centro Tecnológico Rafaela, los encuestados respondieron:

- Que sí lo conocían, un 27% (12 respuestas).
- Que no lo conocían, un 73% (32 respuestas).

Respecto a sus servicios, las respuestas fueron:

- Un 16% manifestó que conocía los servicios.
- Un 84% desconocía los servicios.

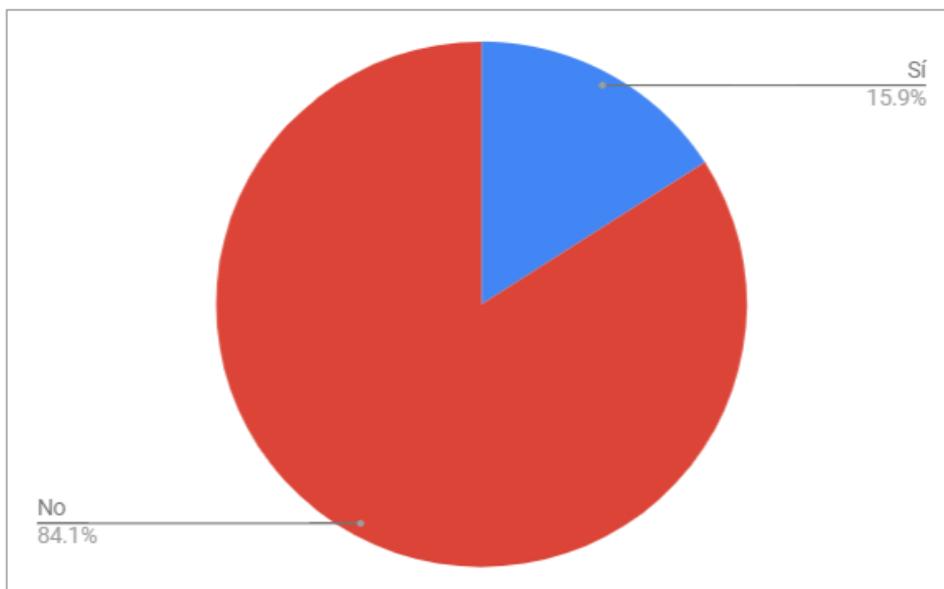
Gráfico 19: Conocimiento sobre el Cen Tec Rafaela.



Fuente: elaboración propia.

La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

Gráfico 20: Conocimiento de los servicios del Cen Tec Rafaela.



Fuente: elaboración propia.

7. Análisis comparativo: manufactura aditiva en el mundo y en Argentina.

Teniendo en cuenta el análisis de los Centros tecnológicos del mundo y de Argentina, las entrevistas concretadas con los referentes de la institución y de sectores potenciales, y las encuestas realizadas a posibles clientes, se elaboró la siguiente tabla comparativa.

Tabla 7: Análisis comparativo de manufactura aditiva: el mundo, Argentina y la posición de Cen Tec Rafaela.

Variable de análisis	Manufactura aditiva en el mundo	Manufactura aditiva en Argentina	Centro Tecnológico Rafaela
Impresión 3D	Tecnología que se utiliza desde hace más de 10 años.	Se comenzó a trabajar la tecnología hace 5 años (2013).	Se comenzó a trabajar con la tecnología hace 1 año (polímeros) y 6 meses (metales).
Conocimiento de la impresión 3D	Gran desarrollo y conocimiento en países de Europa y	Desarrollo de la tecnología en la región centro del país (provincias de	En la región en la que el Cen Tec se encuentra el conocimiento sobre

La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

	de América del Norte.	Córdoba, Santa Fe y Buenos Aires).	impresión 3D es escaso.
Sectores que utilizan la impresión 3D	Los sectores que mayormente utilizan la tecnología son: aeronáutica y aeroespacial, educación, medicina, automotriz, mecánica y metalúrgica.	No se conoce qué sectores la utilizan. Se efectuaron contactos con universidades y cámaras de metalúrgicos, de autopartes, del sector plástico y de la industria química.	Se prestaron servicios al sector metalmecánico, de la salud y diseño y desarrollo (impresiones en polímeros).
Aplicaciones de la impresión 3D	Las principales aplicaciones de la tecnología: prototipado rápido y producción.	No se conocen las aplicaciones actuales. Se podría aplicar para el desarrollo de prototipos y/o de piezas específicas.	Se realizaron piezas (patas para somniers, engranajes, carcasa), prototipos (para autopartes), repuestos, moldes (de inyección, para piezas de fundición) y productos (difusores).
Materiales utilizados para impresión 3D	Los materiales más utilizados son plásticos, metales y resinas. El uso del metal está en crecimiento mientras que los polímeros se	Sólo se utiliza el plástico. La impresión 3D en metales no se utiliza, ya que existe sólo una impresora de este tipo en Argentina y no hay conocimiento	Los materiales disponibles son polímeros y metales.

La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

	utilizan cada vez menos.	sobre la temática.	
Métodos de impresión	Los métodos de impresión más utilizados son FDM y SLS. Los centros tecnológicos relevados cuentan con diversas tecnologías de impresión.	El único método utilizado es el FDM. Los centros tecnológicos que ofrecen este servicio, sólo cuentan con FDM.	Los métodos de impresión disponibles son FDM y SLS.
Consideraciones sobre la tecnología	La tecnología es considerada una ventaja competitiva, aunque su costo sea alto.	El costo de la tecnología es alto y el desconocimiento de la misma no permite tomarla como una ventaja competitiva. Más del 80% de los encuestados respondió que no tiene conocimiento o con conocimiento principiante en la temática de impresión 3D.	
	Se espera un crecimiento en las inversiones en esta tecnología. La relación costo-beneficio y el superar a la competencia son factores clave para tomar esta decisión.		
Servicio de manufactura aditiva	Existen centros tecnológicos que ofrecen servicios sobre esta temática.	Sólo dos de los siete centros analizados cuentan con el servicio en su oferta.	El Cen Tec es el único centro de Argentina especializado en manufactura digital.
Socios	Los principales socios	Los principales socios	Los principales

La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

estratégicos	estratégicos son instituciones educativas, cámaras de clientes actuales, instituciones de investigación y otros centros tecnológicos con los que complementar servicios.	son: universidades argentinas y del mundo, instituciones ligadas a la investigación, cámaras y asociaciones relacionadas a los servicios prestados.	socios son instituciones educativas.
Variedad de servicios ofrecidos	Los servicios ofrecidos contemplan el diseño e impresión de piezas y capacitaciones.	La oferta de servicios contempla no sólo la utilización de equipamiento, sino también la formación de personal.	El Cen Tec contempla el diseño e impresión de piezas en su oferta de servicios.
Participación en eventos/proyectos de investigación	Todos los centros participan en proyectos de investigación y en eventos de la temática.	-	Existe un convenio firmado para el estudio de materiales.

Fuente: elaboración propia.

8. Conclusiones del análisis externo

El análisis de la situación externa permite comprender el campo de juego en el que se va a actuar. En consecuencia, es posible detectar las oportunidades y amenazas que pueden afectar positiva y negativamente al Centro Tecnológico Rafaela.

La manufactura aditiva es una tecnología de carácter disruptivo y en continuo crecimiento, con principal desarrollo en países de Europa (principalmente Alemania) y de América del Norte (Estados Unidos).

La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

Según lo expuesto por el líder del Centro Tecnológico Rafaela, *“esta tecnología aporta una mirada al futuro.”* En este sentido, en Argentina se evidenciaron acciones de difusión y sensibilización en los últimos cinco años, pero resulta necesario continuar con ello ya que *“al mercado hay que desarrollarlo y no es una tarea fácil”* (líder del Cen Tec). Esto concuerda con lo reflejado en el resultado de las encuestas a potenciales clientes, ya que, si bien un 98% de ellos admitió estar al tanto del término “impresión 3D”, más de un 80% expresó no tener o contar con conocimiento principiante en la temática.

La manufactura aditiva de metales presenta amplio desarrollo y auge en los países desarrollados. Según el informe de Sculpteo (The state of 3D printing, 2018, p. 9), la utilización de este material será una de las tendencias de los próximos años, superando a la manufactura aditiva en polímeros, cuyo uso disminuye año tras año.

En Latinoamérica, según lo conversado con el líder del Cen Tec, *“la impresión 3D de polímeros se puede encontrar en casi toda Latinoamérica”*. Esta afirmación se ve reflejada en los resultados de las encuestas, ya que el 100% de los que utilizaron la tecnología, realizaron sus desarrollos en polímeros.

Por el contrario, cuando se habló sobre la manufactura aditiva de metales, el líder del Cen Tec afirmó que *“existen dos países, además de Argentina, que cuentan con esta tecnología: México y Brasil”*. Además, agregó que *“En lo que respecta a manufactura aditiva en metales, el único centro que presta este servicio es el Cen Tec Rafaela que hoy cuenta con la única impresora de metales de Argentina”*. Es evidente que en el país la impresión metálica no se utiliza y fue el desconocimiento de la tecnología uno de los principales inconvenientes detectados por el líder del Cen Tec Rafaela.

Los sectores potenciales para la aplicación de la impresión 3D, según lo mencionado en el Informe de Sculpteo, en los documentos de INTI-Diseño Industrial, en lo comentado por el referente y técnicos del Cen Tec Rafaela y el técnico de EOS, son: automotriz, aeronáutico y de la salud. Sin embargo, no todos estos sectores presentan amplio desarrollo y potencial en Argentina. En consecuencia, se encuestaron a sectores que se consideraba que podrían aplicar esta tecnología y se evidenció que:

- Todos los sectores encuestados manifestaron utilizar la tecnología en el rubro. En consecuencia, se posicionan como potenciales usuarios de la manufactura aditiva en Argentina los sectores listados a continuación:
 - automotriz

La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

- alimenticio
- maquinaria agrícola
- autopartista
- metalúrgico
- textil
- alta competición
- ingeniería para la salud

Sumado a esto, la mayoría (90%) aseguró que podría aplicarla.

- Las aplicaciones principales son:
 - Desarrollo de prototipos
 - Validación de prototipos

Es importante mencionar que muy pocos encuestados respondieron la utilización de la tecnología para el desarrollo de productos. Al cruzar las variables sector – aplicación, se detectó que en la ingeniería para la salud, en el autopartista, en el sector de alta competición, el sector metalúrgico, en el de maquinaria agrícola y en las universidades/instituciones la impresión 3D se aplica para el desarrollo de prototipos. Con respecto a la validación de prototipos, todos los anteriores sumado al automotriz aplicaron la tecnología para ello.

- Los sectores manifestaron que el uso de la tecnología permite obtener diversos beneficios:
 - Reducción de costos.
 - Reducción de tiempos de espera y de ensamblaje.
 - Producción remota.
 - Desarrollo de geometrías complejas.
 - Desarrollo de herramientas.

Es interesante destacar que estos puntos coinciden con lo expuesto por el técnico de EOS, quien manifestó que “*la tecnología reduce tiempos y costos de fabricación (en determinados casos)*” y que permite “*la posibilidad de fabricar geometrías imposibles de producir mediante*

La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

técnicas tradicionales (con la consecuente mejora en determinadas características como el peso) y la posibilidad de realizar piezas con funcionalidad integrada”.

- Los encuestados identificaron que las principales fallas al aplicar la tecnología fueron:
 - Diseño de la pieza: no se realizó un adecuado diseño de la misma para ser impresa con manufactura aditiva.
 - Terminación de la pieza: no fue la esperada. En la mayoría de los casos sucede por elección de material incorrecto, equipo de baja calidad de impresión, no realización de post-proceso de impresión.
 - Material utilizado: se eligió el material incorrecto para la impresión de la pieza.

Este punto no es menor, ya que refuerza el desconocimiento de la impresión 3D en Argentina y la falta de asesoramiento para lograr los resultados esperados por parte de los usuarios. Además, se relaciona con lo que el técnico del Cen Tec Rafaela mencionó sobre la tecnología: *“tenemos que pensar la manufactura aditiva como un nuevo sistema de fabricación, y diseñar pensando en esto”.*

Con respecto al Centro Tecnológico Rafaela, se vio reflejado en las encuestas que sólo un 25% de los encuestados tiene conocimiento sobre la institución. En adición a lo expuesto, cuando se consultó sobre los servicios que se ofrecían, la mayoría (85% aproximadamente) los desconocía, dejando aún más en evidencia el escaso reconocimiento del Cen Tec Rafaela en el entramado productivo.

CAPÍTULO 4: ANÁLISIS INTERNO: CEN TEC RAFAELA

1. Situación histórica: período 2014-2017

1.1. Origen del Centro Tecnológico Rafaela

El proyecto del Centro Tecnológico en la ciudad de Rafaela surgió a partir de la convocatoria impulsada por la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica. A través del Fondo Tecnológico Argentino (FONTAR), se promovió la creación de Centros de Desarrollo Tecnológico a través de Aportes No Reembolsables en el marco del Programa de Innovación Tecnológica III, BID 2777/ OC-AR, cofinanciado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID).

En el marco de esta convocatoria, la Asociación Civil para el Desarrollo y la Innovación Competitiva Agencia Rafaela (ACDICAR) integrada por la Municipalidad de Rafaela, el Centro Comercial e Industrial de Rafaela y la Región (CCIR), el Ministerio de Producción de Santa Fe y la Sociedad Rural de Rafaela (SRR), lograron conseguir junto al Instituto Nacional de Tecnología Industrial Sede Rafaela (INTI-Rafaela) y universidades locales que el proyecto se ubicase en la ciudad de Rafaela.

El mismo fue aprobado junto a otros 5 proyectos, los cuales fueron seleccionados entre un total de 30 proyectos presentados desde todo el país.

1.2. Justificación de su creación

Las razones para establecer el Centro Tecnológico en Rafaela fueron diversas.

En primer lugar, según el Observatorio Pyme – Unión Industrial Argentina, el crecimiento de la eficiencia y el desarrollo de nuevos productos fueron mayores en las grandes empresas que en las PyMEs de la región centro de Argentina.

En segundo lugar, estudios realizados por instituciones de la región (Universidad Tecnológica Nacional – Facultad Regional Rafaela, INTI-Rafaela y el Instituto de Capacitación y Estudios para el Desarrollo Local-ICEDeL) demostraron que las empresas consolidan el lanzamiento de un nuevo producto cada dos años.

En tercer lugar, durante la elaboración del proyecto, se logró identificar un conjunto de empresas vinculadas con la adaptación y desarrollo de maquinaria para la producción regional durante el Desarrollo del Programa de Competitividad Territorial BID FOMIN,

La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

ejecutado por ACDICAR entre los años 2008 y 2011. Las mismas tenían como objetivo la inclusión de mejoras tecnológicas y un aumento de la productividad de las maquinarias.

En este contexto, se definió que:

- las PyMEs necesitaban nuevas tecnologías a las cuales acceder para crecer a la par de las grandes empresas.
- era necesario contar con herramental tecnológico que permitiese reducir el tiempo de lanzamiento de un nuevo producto.
- existían empresas interesadas en mejorar los procesos y productos de la región.

Se tuvo en cuenta el constante cambio tecnológico, la competencia mundial, el soporte a las intenciones innovadoras y los nuevos modelos de negocios como otros aspectos relevantes para justificar el proyecto.

Por todo lo expuesto, se demostró la necesidad de contar con un Centro Tecnológico que pudiera contar con tecnologías vanguardistas, capaces de permitir un salto en los niveles de innovación y desarrollo de las empresas de la región centro de Argentina.

1.3. Organización

Las instituciones que participaron para impulsar el proyecto fueron:

- ACDICAR: encargado de la gestión administrativa (manejo de fondos, compras de insumos y asignación de presupuesto). Total de personas involucradas: 3.
- INTI-Rafaela: responsable del mantenimiento y operación del equipamiento hasta que el Cen Tec pueda disponer de un espacio físico propio. Total de personas involucradas: 3.

El Convenio entre ambas partes se encuentra en el Anexo V: Convenio INTI – ACDICAR.

1.4. Objetivos

Los objetivos generales definidos fueron:

- asistir en diseño y desarrollo de productos y procesos a través de tecnologías disruptivas.
- propiciar la interrelación entre las áreas de ingeniería electrónica, mecánica, informática, neumática y sistemas de control, que sea capaz de llevar adelante el desarrollo de capacidades (tanto en equipamiento como en RRHH) para asistir en el diseño y desarrollo de productos y procesos.

La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

- atender la demanda de servicios de fabricación de prototipos y matricería incluyendo sistemas inteligentes y electrónica.
- formar y entrenar a los recursos humanos de las empresas e instituciones.
- establecer vínculos con el sistema científico tecnológico mediante pasantías, becas y proyectos multidisciplinarios.
- permitir la sustitución de importaciones.

Con respecto a los objetivos específicos, se definieron los siguientes:

- desarrollar la capacidad necesaria, relativa a equipamiento y conocimientos, para asistir a las empresas de la región en el diseño y desarrollo de productos y procesos productivos capaces de competir en los mercados actuales, nacionales e internacionales.
- mejorar la competitividad de las PyMEs manufactureras de la región central del país y fortalecer su capacidad para exportar.
- brindar capacitación, asesoramiento y asistencia técnica en el diseño, desarrollo e innovación de productos.
- trabajar de manera articulada con el sector público, el sector privado y el ámbito académico para impulsar y optimizar la gestión del diseño en el seno de las empresas de la región.
- generar soporte a los sectores industriales en los que se desee trabajar, tanto para el diseño de equipos y procesos.
- detectar nuevas necesidades tecnológicas relacionadas con las actividades económicas de la región.
- difundir las disciplinas que reúnen las áreas de ingeniería mecánica, electrónica, informática y sistemas de control.

1.5. Equipamiento y servicios prestados

La orientación del Centro hacia las temáticas de mecatrónica, prototipado rápido, seguridad eléctrica, hidráulica y digitalización responde a que en la ciudad y zona existe una realidad productiva que puede demandar estos servicios.

Con la aprobación de la creación del Centro Tecnológico, se recibió un Aporte No Reembolsable de \$18.000.000 para la compra de equipamiento y construcción del edificio.

La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

Sin embargo, debido a una devaluación del peso argentino desde la presentación del proyecto hasta el desembolso del dinero, sólo se pudo comprar parte del equipamiento planificado. El mismo se describe a continuación:

Equipamiento	Servicio
Impresora Fortus 450 mc	<p>Manufactura aditiva en polímeros.</p> <p>Características técnicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de carga: 2 materiales – 2 soportes. • Área de trabajo: 406,4 mm x 355,6 mm x 406,4 mm • Costo: EUR 209.000 / 2.500.000 ARS (al momento del desembolso)
Impresora EOS M 290	<p>Manufactura aditiva en metales.</p> <p>Características técnicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Área de trabajo: 250 mm x 250 x 325 mm. • Materiales y licencias disponibles: acero MS1 – aluminio Alsi 10 mg – acero inoxidable 316L. • Sistema de impresión: sinterizado láser selectivo (SLS). • Costo: EUR 850.000 / 10.222.600 ARS (al momento del desembolso).
Centro de mecanizado	<p>Mecanizado de piezas.</p> <p>Características técnicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mesa de trabajo: 200 mm x 150 mm x 250 mm • Teclado de control. • Porta herramientas: 10 estaciones. • Costo: EUR 34.000 / 400.000 ARS (al momento del desembolso).

La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

2. Año 2018

2.1. Reformulación del proyecto Cen Tec: justificación.

Como se pudo ver en lo anteriormente expuesto, la evolución del proyecto atravesó demoras en su implementación originadas por la variación del tipo de cambio. En consecuencia, se generaron desviaciones presupuestarias y por ende, la imposibilidad de financiar el equipamiento y edificio planificado en su totalidad. Es por esta razón que resultó necesario redefinir el proyecto original del Centro Tecnológico.

Desde principios de 2018, se trabajó en la formación de un ámbito de articulación del proyecto del que participaron INTI-Rafaela, la Universidad Nacional de Rafaela, el Instituto Tecnológico de Rafaela (ITEC) y la Universidad Tecnológica Nacional de Rafaela. Esta mesa de trabajo avanzó en revisar los cambios en el escenario tecnológico regional, los niveles de demanda, los requerimientos de formación y la participación del sector científico, aprovechando el marco del Plan Estratégico Rafaela productiva 2020 y de la Red de ciencia Tecnología e innovación creada a efectos de abordar estas problemáticas.

Conservando la intención de posicionar al Cen Tec como epicentro del proceso de transformación industrial hacia el paradigma de industria 4.0 y evitar la superposición de actividades con otras instituciones, surgió la necesidad de redireccionar las áreas de servicios. Las mismas pretenden activar la formación de proyectos transferibles al entramado productivo, desarrollar la investigación aplicada y generar recursos humanos.

Los objetivos de la reformulación del proyecto Cen Tec apuntan a:

- establecer una red de articulación entre distintos actores de Rafaela y la Región que hoy en día participan activamente en la institución.
- ajustar las temáticas de servicios acorde a dicha articulación.
- adecuar cada uno de los equipamientos al contexto económico actual.
- proponer un esquema de servicios del Centro.
- determinar las bases de acción sobre las cuales se pretende trabajar y dar mayor visibilidad al proyecto.

2.1. Misión, visión y objetivos estratégicos.

Teniendo en cuenta la reformulación del proyecto Cen Tec, se definieron la misión, visión y objetivos estratégicos del mismo:

La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

- Misión: Contribuir al desarrollo tecnológico sostenible y a la competitividad de las empresas de la región central del país a través de las capacidades activas de las diferentes áreas de servicios, que permitan:
 - Desarrollo tecnológico: Ofrecer un servicio de excelencia (relativa a equipamiento y recursos humanos) para asistir a las empresas de Rafaela y la región en el diseño y desarrollo de productos y procesos productivos capaces de competir en los mercados actuales, nacionales e internacionales.
 - Asesoramiento para la innovación: Trabajar en el diagnóstico de nuevas necesidades tecnológicas relacionadas con las actividades económicas de la región.
 - Difusión tecnológica: Trabajar de manera articulada con el sector público, el sector privado y el ámbito académico para impulsar espacios de difusión y generación de conocimiento en innovación tecnológica.
- Visión: Constituirse como el centro tecnológico líder en Rafaela y la Región y en un referente nacional con proyección latinoamericana en tecnologías de fabricación innovadoras.

2.2. Reformulación: relocalización.

A partir de una revisión del proyecto CEN TEC Rafaela, como resultado de un proceso necesario de mayor articulación e integración con el sistema científico tecnológico y académico, se resolvió avanzar en la modificación del mismo en cuanto a su localización física. En consecuencia, se definió reubicarlo en las instalaciones del Instituto Tecnológico ITEC Rafaela, cediendo parte de las mismas a ACDICAR en comodato, generando así un proceso de complementación institucional.

El impacto de la relocalización no sólo está ligado a la vinculación institucional, sino a un aprovechamiento más eficiente de los recursos disponibles. En este sentido, se podrán reasignar fondos del proyecto original, que preveía el desembolso de \$5.000.000 para la construcción del edificio, hacia el equipamiento restante de adquirir.

Los fundamentos de esta modificación al proyecto se basaron en los siguientes aspectos y consideraciones:

- que el CEN TEC Rafaela en sus objetivos generales expresa: “El objetivo central de este proyecto consiste en la creación de un Centro de Desarrollo y Servicios especializado en los conceptos de Mecatrónica y Prototipado Rápido.” En este

Centro se pretende lograr la interrelación entre las áreas de ingeniería electrónica, mecánica, informática, neumática y sistemas de control, que sea capaz de llevar adelante, entre otros temas:

- Atención de demandas de empresas, para utilizar las facilidades tecnológicas con las que cuenta. En particular los departamentos de ingeniería y mantenimiento de las empresas de la región, como así también las empresas dedicadas a la automatización y modernización de equipamiento y procesos, pueden valerse de las herramientas tecnológicas aquí disponibles para acelerar sus procesos de prueba y validación de dispositivos, actuadores y sistemas, fabricación de prototipos en 3D, matricería incluyendo sistemas inteligentes y electrónica embebida, fabricación de nuevas piezas en pequeñas series, etc.
- Formación y entrenamiento a RRHH de las empresas y/o terceros: esta es una manera de transmitir y difundir los beneficios de la implementación de la Mecatrónica a través del dictado de cursos y jornadas de capacitación y entrenamiento. A su vez, mediante esta actividad se viabiliza el conocimiento y manejo de las tecnologías aquí disponibles, como prueba piloto para su adquisición en empresas y otros organismos (escuelas, universidades, etc.)
- Vinculación con el sistema científico tecnológico a través de pasantías y becas de grado y postgrado: mediante esta actividad se incorporan estas tecnologías a la vida universitaria y empieza a formar parte de la cotidianidad tecnológica de los estudiantes, elevando el piso tecnológico de formación de los graduados.
- Que en sus objetivos técnicos explicita la articulación académica:
 - Brindando capacitación, asesoramiento y asistencia técnica en el diseño, desarrollo e innovación de productos.
 - Trabajando de manera articulada con el sector público, el sector privado y el ámbito académico para impulsar y optimizar la gestión del diseño en el seno de las empresas de la región.
- Que el ITEC Rafaela es una de las entidades que apoyó desde sus inicios el proyecto original de Cen Tec.
- Que el ITEC Rafaela cuenta con:
 - 4 carreras de técnico superior en Diseño industrial, Mantenimiento electromecánico, gestión de pymes e Higiene y Seguridad Laboral. Además de una nueva carrera terciaria en matricería y moldes industriales.

La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

- un plantel docente de alto nivel, vinculado al sistema de empresas locales, desarrolla pasantías y programas de formación tecnológica orientadas a la metalmecánica y gestión industrial.
- instalaciones propias, con aulas y salas de capacitación, laboratorios de neumática y electricidad. También dispone de una planta de mecanizado con tornos y máquinas, herramientas, centro de mecanizado y sala de soldadura metálica.

En este sentido, se puede concluir que:

- El CEN TEC Rafaela requiere una fuerte integración con el entramado empresarial regional y su ubicación en el mismo ámbito del ITEC, el cual es conducido por dirigentes empresarios, garantiza una vinculación directa con este sector. Esta situación resuelve con mejores probabilidades de éxito el trabajo de sensibilización y acercamiento a las empresas.
- El ITEC es parte del sistema científico tecnológico y formativo de la región y desarrolla pasantías, becas y proyectos formativos multidisciplinarios que permitirán desde el CEN TEC, concretar estas actividades de manera continua y sostenida en los temas de mecatrónica, manufactura aditiva y diseño 3D.
- La actividad de incubación de empresas de base tecnológica que puede desarrollar el ITEC por su alcance e instalaciones se ve potenciada al complementarse con el CEN TEC, ya que las nuevas tecnologías disponibles podrán ser utilizadas en las etapas de incubación o aceleración de emprendimientos que aborden tecnologías de 3D y mecatrónica.
- El ITEC dispone de espacio ya construido que puede ser adecuado y /o ampliado según las necesidades del CEN TEC, sobre el que se podrán aportar el equipamiento de aire acondicionado, aire comprimido, y otros insumos necesarios.

2.3. Reformulación: áreas de servicio.

Las líneas de trabajo planteadas se orientan a brindar al sector público y privado de la región distintas áreas de servicios:

- Área de fabricación digital: conjunto de tecnologías que permiten transformar materiales usando como información inicial archivos digitales. Estos archivos son representaciones virtuales de objetos elaborados con programas de diseño asistido por computadoras «cad» o ingeniería asistida por computadora «cae». La impresión 3D, en particular, optimiza, acelera y descentraliza las etapas de diseño, desarrollo e

La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

innovación de productos, e introduce mayores componentes de servicios y software al proceso de producción.

Esta área de servicio tiene como objetivo concientizar sobre los beneficios de materializar piezas de morfología compleja y a baja escala mediante tecnologías aditivas, que no se podrían fabricar con las tecnologías tradicionales. La impresión 3D permite ofrecer servicios de prototipado rápido y de construcción de primeros modelos para todo tipo de industrias.

El prototipado rápido se refiere a las técnicas de representación funcional de una parte o el total de un producto, que permite simular en condiciones reales comportamientos que de otra manera serían muy difíciles de reproducir, con el objetivo de realizar verificaciones y validar hipótesis de diseño.

Los servicios de esta área se clasifican en:

1. Fabricación aditiva polimérica y metálica a través de:
 - Prototipado rápido:
 - Impresión para validación dimensional de conjunto.
 - Impresión de maquetas para validación ergonómica y morfológica (Testeo de modelos 3D para matricería, empuñaduras)- .
 - Impresión de dispositivos de control de calidad y ensamblaje (soportes).
 - Servicio de asesoramiento en tecnologías aditivas.
 - Producción de bajas tiradas
 - Desarrollo de moldes y/o modelos para series cortas de producción (ejemplo fundición).
 - Producción de bajas series de productos finales.
 - Fabricación de repuestos únicos (sustitución de importaciones)
 - Servicio de asesoramiento en tecnologías aditivas.
2. Prototipado rápido sustractivo:
 - Centro de mecanizado.

Hoy en día, los servicios de fabricación digital resultan ser el área en la que se dispone de equipamiento y recursos humanos en función parcial. La misma se corresponde con el desarrollo de proyectos que tienen como eje dos grandes actividades de servicios: por un lado el diseño digital y por otro la manufactura digital. La primera, incluye actividades que significan tener una etapa inicial de consultoría que involucre el diagnóstico del proyecto (encontrando la viabilidad o no), para luego trabajar en una etapa proyectual que implica pensar la pieza para que pueda ser aplicada mediante tecnologías aditivas. En este sentido, es importante entender que no siempre “toda” la tecnología de punta aporta. Por ello son cruciales las instancias de diagnóstico, para determinar la viabilidad

La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

de un producto respecto a estas tecnologías aditivas y conocer para qué sirven y cuáles son sus aplicaciones. La segunda actividad de manufactura digital, trata directamente de llevar a cabo el proceso de producción de cada uno de los diseños que fueron desarrollados en la primera etapa de diagnóstico y desarrollo para la impresión 3D. Se encauzó el proyecto a desarrollar una capacidad activa en recursos humanos y materiales que requieran el desarrollo de aplicaciones para la impresión 3D. Para ello, se excluyeron actividades relacionadas con ingeniería inversa, prestación que hoy en día está disponible en otros centros tecnológicos, a la vez que INTI cuenta también con diversos equipos para lograr este servicio. Si bien hoy en día se cuenta con equipamiento acorde para poder llevar a cabo esta área de servicios, se considera necesario incorporar una impresora aditiva de polímeros con el fin de cubrir acciones de prototipado rápido de manera más económica. El equipamiento propuesto, trabaja con el mismo software, pero con la particularidad de que en cuanto al manejo de hardware, es más sencillo, siendo sus principales ventajas las que se mencionan a continuación:

- Se utiliza un solo cabezal de impresión para los distintos materiales que trabaja (PLA, ABS, ASA, ABS+PC), a diferencia de la FORTUS que tiene un cabezal para cada material.
- Los materiales de impresión, vienen en cartuchos abiertos, (a diferencia de los del equipamiento con el que se cuenta actualmente) y de menor tamaño, lo que los hace más económicos y fáciles de adquirir, además de hacer que el proceso de cambio de material sea más ágil. Por otro lado, el equipo cuenta con un sistema interno de secado de materiales.
- Trabaja con los mismos espesores de capa que la FORTUS 450, lo cual permite alcanzar calidades de impresión similares a las de la FORTUS 450.

Entendiendo que los equipamientos adquiridos de impresión 3D se justifican económicamente para producciones a baja escala, se necesita el acceso a una impresora para la confección de prototipos rápidos y sobre todo a un menor costo para los solicitantes de los servicios.

- Área de industria digital: Esta área de acción tiene como objetivo participar en la mejora de los procesos de fabricación, investigando y dando apoyo a las empresas con necesidades que suponen incorporar tecnologías 4.0 para hacer los procesos más eficientes y flexibles, ya sea mediante una optimización de los existentes o a través de un cambio.

Los servicios que se prestarán consisten en:

- Automatización industrial y robótica colaborativa (Integrar nuevos elementos eléctricos y electrónicos en líneas de producción para la monitorización continua la mejora del control de los procesos productivos).
 - Diseño, desarrollo y mantenimiento de motores, maquinarias y procesos mecánicos que incluyan sistemas de automatización y control.
 - Simulación y optimización de procesos industriales (posible prever el comportamiento de diferentes sistemas de manera que nuestros clientes puedan ahorrar tiempo y dinero en los procesos previos a la fabricación.)
 - Diagnóstico de procesos industriales para detectar oportunidades de automatización.
- Robótica colaborativa. Implementación de robots en la producción
- Realidad virtual (es un entorno de escenas u objetos de apariencia real que sirve para el entrenamiento y la formación de los trabajadores).

Partiendo que hoy en día el Centro no cuenta con equipamiento propio, se definió articular con proyectos activos que permiten, en un mediano y largo plazo, ofrecer este servicio. Particularmente el proyecto de INTI, permite incorporar equipamiento externo (con convenio) referente a esta área, siendo la mecatrónica y la robótica dos temáticas a abordar. El proyecto de INTI ofrece un paquete de software y hardware orientado a Control y Visión Artificial. Este paquete permite el desarrollo, prueba y validación de sistemas mecatrónicos a medida, integrando servomotores, motores de paso, drives, interfaces drives, encoder y sistemas de medición de vibraciones. Por otro lado, el paquete de Visión Artificial permite el desarrollo e implementación de soluciones tecnológicas contemporáneas aplicadas a control de procesos, identificación de objetos, automatización inteligente.

Como se mencionó anteriormente, este proyecto posibilitaría ofrecer estos servicios a empresas e incluso generar investigación en la temática que permitan el desarrollo de proyectos pilotos que demuestren el propósito del área a la vez que contribuya a mapear una posible demanda en la región. Por último, es importante señalar la intención de articular con otras instituciones con acciones en la temática como UTN Facultad Regional Rafaela e ITEC Rafaela.

- Área de ensayos eléctricos: Esta área de acción tiene como objetivo la realización de pruebas en equipos para aumentar la eficiencia energética en aquellas industrias que realicen procesos productivos con máquinas rotativas.

La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

Los servicios a ofrecer se enmarcan en:

- Asesoramiento en la fase de diseño de productos eléctricos y electrónicos, orientado al cumplimiento final de la norma.
- Realización de ensayos para la pre certificación de equipos.
- Detección de posibles deficiencias en equipos y búsqueda de soluciones para corregirlas in situ, agilizando la repetición de ensayos hasta superar los requisitos.

Al igual que el Área de industria digital, este servicio tampoco dispone de equipamiento propio, debido al contexto que se señaló al inicio de este documento. Frente a ello, se trabajó articuladamente con un proyecto proveniente de UNRaf (actor estratégico en esta nueva reformulación) que permite, en un mediano y largo plazo, poder ofrecer este servicio e incluso a futuro disponer del equipamiento y complementar con nuevos servicios. Esta colaboración permitirá no sólo ampliar la oferta sino llevar a cabo investigaciones y actividades académicas orientadas mayormente a jefes de mantenimiento de industrias locales y regionales para que puedan implementar estas tecnologías en sus empresas.

3. Conclusiones del análisis interno

Hasta fines del año 2017, el Centro Tecnológico Rafaela se encontraba en una situación de estancamiento debido a diversas cuestiones:

- Falta de financiamiento para la construcción del edificio propio.
- Imposibilidad de puesta en marcha de impresora 3D de metales.
- Inexistencia de personal con dedicación exclusiva.
- Poca articulación y comunicación entre las instituciones que lo conformaron.
- Inexistencia de planificación estratégica para definir el rumbo a tomar.

A partir de la situación del centro en ese entonces, en 2018 se trabajó en la reformulación del proyecto, apuntando principalmente a:

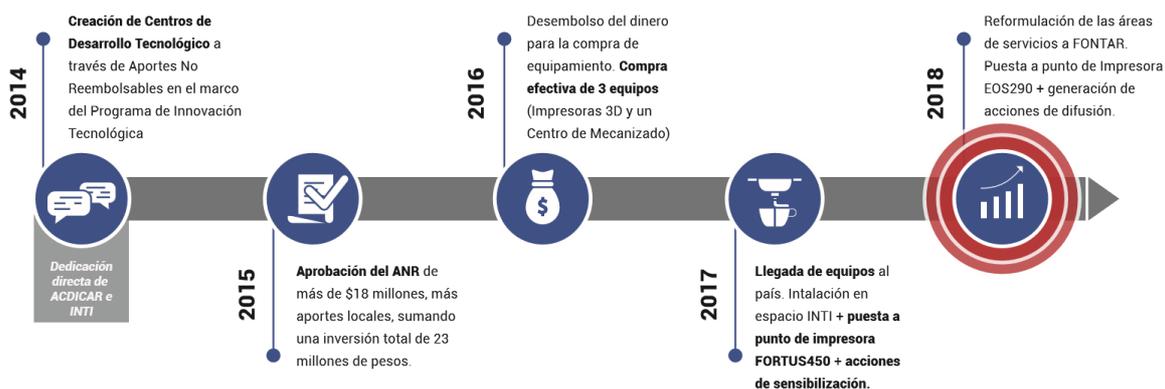
- Reestructuración de las áreas de servicios ofrecidas por la institución.
- Redefinición de la localización del centro.
- Redefinición de misión, visión y objetivos estratégicos.

Todos los puntos en los que se trabajó durante el 2018 fueron el puntapié para determinar la necesidad de un plan de marketing tecnológico, que permitiese potenciar las capacidades

La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

de la institución a través de la implementación de estrategias y definición de acciones concretas.

Ilustración 11: Hitos del Centro Tecnológico - Período 2014 - 2018.



Fuente: Presentación Institucional Centro Tecnológico Rafaela, 2018, p. 5.

4. Matriz FODA: detección de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas.

FORTALEZAS	DEBILIDADES
<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de articulación con actores estratégicos. • Disponibilidad de tecnología de punta. • Redefinición de misión, visión y objetivos estratégicos. • Localización geográfica que favorece la aplicación de esta tecnología. (Entramado productivo capaz de absorber esta tecnología/Actores abiertos). 	<ul style="list-style-type: none"> • Necesidad de formación a la par del desarrollo de la tecnología por falta de experiencia y desconocimiento de las tecnologías aditivas. • Falta de planificación estratégica. • Inexistencia de recurso humano con dedicación exclusiva a Cen Tec. • Falta de fondos propios suficientes para continuar con el proyecto. • Alto costo de la tecnología (elementos de protección personal, materiales, licencias, etc.). • Poca presencia en el mercado.
OPORTUNIDADES	AMENAZAS

<ul style="list-style-type: none">• Posibilidad de ofrecer servicios inexistentes en Argentina: sustitución de importaciones.• Disponibilidad de un entramado institucional público-privado capaz de llevar adelante la gestión del Centro.• Entramado productivo con acceso limitado a I+D.• Universidad Nacional de Rafaela en crecimiento, con carreras afines al Diseño e Innovación y con convenios con múltiples organizaciones del país y del mundo.• Nuevas posibilidades de financiamiento para complementar la oferta del Centro.• Posibilidad de desarrollo y ampliación del mercado de manufactura aditiva: detección de sectores potenciales.• Posibilidad de transferencia tecnológica de I+D al entramado educativo y productivo.• Los sectores potenciales se caracterizan por fuerte innovación.	<ul style="list-style-type: none">• Variabilidad de la moneda nacional.• Surgimiento de nuevos competidores (mayormente privados).• Falta de políticas nacionales para el apoyo a la Ciencia y Tecnología.• Apertura económica que facilita la solicitud de este servicio en el exterior del país.• Desconocimiento del concepto Industria 4.0, manufactura aditiva e impresión 3D de metales en Argentina y específicamente en la región.
--	--

5. Oportunidad de mercado.

La manufactura aditiva es una tecnología que se encuentra en crecimiento y desarrollo en todo el mundo. Las tendencias demuestran no sólo la incorporación de la tecnología para el desarrollo de sus productos y aceleración de los procesos, sino también a la utilización de nuevos materiales como el metal.

La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

El Centro Tecnológico Rafaela cuenta con una ventaja competitiva que lo posiciona a la vanguardia del resto de los centros de Argentina: cuenta con tecnología de punta y es el único del país en ofrecer este tipo de servicio. Sin embargo, al encontrarse la tecnología en un estadio temprano y con la falta de reconocimiento de la institución a nivel local y regional, el Centro Tecnológico contará con un gran desafío para los años siguientes. Será necesario definir los mercados meta a los cuales ofrecer el servicio del Centro, y desarrollar mayor visibilidad y presencia en el territorio. En este sentido, será necesario definir los lineamientos del plan de marketing tecnológico para la institución que le permitirán aprovechar la oportunidad de mercado.

La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

CAPÍTULO 5: PROPUESTA DEL PLAN DE MARKETING

En este capítulo, se presentan los lineamientos del plan de marketing tecnológico para el Centro Tecnológico Rafaela.

Es importante mencionar que en el año 2018 se redefinieron la misión, visión y objetivos estratégicos de la institución. De esta manera, el Centro Tecnológico ha podido responder a las preguntas: ¿dónde estamos? ¿Hacia dónde queremos ir? En este sentido, la propuesta de este trabajo posee el siguiente alcance:

- Segunda fase: ¿cómo vamos a llegar?
- Tercera fase: ¿cómo lo implementaremos?
- Cuarta fase: ¿cómo controlamos su implementación?

1. Objetivos

Los objetivos definidos para un horizonte de 3 años se destacan a continuación:

- Corto plazo (1° año):
 - Desarrollar la presencia de CenTec en el ámbito local y regional como institución con capacidad activa en impresión 3D.
 - Definir el funcionamiento del Centro Tecnológico Rafaela.
 - Diseñar estrategias de comercialización de servicios a los mercados meta del Centro.
 - Sensibilizar y difundir la manufactura aditiva a los mercados potenciales del Cen Tec Rafaela.
- Mediano plazo (2° y 3° año):
 - Incrementar las ventas en un 5% respecto al año anterior.
 - Generar dos proyectos de investigación.
 - Desarrollar el vínculo con instituciones y empresas del resto del país.
- Largo plazo (más de 3 años):
 - Establecer lazos estratégicos con instituciones y empresas de diferentes partes del mundo.
 - Ampliar la oferta contemplando nuevas líneas de trabajo del Centro.

La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

- Mejorar la experiencia del cliente.
- Especializarse en el desarrollo de prototipos funcionales a través de tecnología de punta.
- Atender a nuevos segmentos de mercado que puedan surgir.

Teniendo en cuenta los objetivos planteados, se proponen tres etapas para el cumplimiento de los mismos.

La primera (corto plazo) se enfoca en tres puntos principales: darle visibilidad al Centro Tecnológico y a la temática de impresión 3D, generar alianzas estratégicas en el entramado productivo local y regional, y ofrecer los servicios a potenciales clientes de sectores identificados en este trabajo.

La segunda etapa (mediano plazo) se focaliza en incrementar las ventas para el mercado al que se apuntó en la primera etapa así como también en la concreción de alianzas estratégicas en proyectos de investigación. Con la concreción de estos objetivos, se podrá cumplir con una de las premisas del Centro: la interacción entre las empresas y el entramado productivo científico y tecnológico.

La tercera etapa, cuyo horizonte excede las acciones planteadas en este trabajo, apunta a extender las alianzas estratégicas hacia nuevos territorios, ampliar la oferta con la incorporación de servicios al Centro y así atender a nuevos mercados que pudieran surgir.

2. Estrategias

La estrategia a implementar en los inicios del plan de marketing tecnológico será la de desarrollo de mercados, teniendo en cuenta que los potenciales clientes a atender aún no han incorporado la impresión 3D como una tecnología de fabricación para sus productos y procesos. En este sentido, el Centro Tecnológico Rafaela tendrá un gran desafío: demostrar la potencialidad y ventajas de la manufactura aditiva a los nuevos grupos de clientes.

Considerando las estrategias competitivas de marketing planteadas por Kotler y Singh, y siguiendo con lo planteado en párrafos anteriores, el Centro deberá perfilarse con una estrategia líder, apuntando al desarrollo y ampliación de la demanda.

La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

Sumado a lo anterior y considerando el estadio temprano de la tecnología, resulta necesario que el Centro Tecnológico Rafaela, según las estrategias definidas por Miles y Snow, tome una postura analizadora. De esta manera, será capaz de estudiar y seleccionar aquellos sectores que puedan aprovechar al máximo la tecnología, y, por otro lado, estar atento a nuevos sectores y/o aplicaciones que se le pueda dar a la impresión 3D.

3. Segmentación

El objetivo de la segmentación consiste en distinguir las características de cada mercado meta para poder satisfacer sus necesidades a través del desarrollo de diferentes estrategias de comercialización.

Durante el análisis externo se pudo observar que los principales centros tecnológicos del mundo apuntan el uso de la impresión 3D a los siguientes sectores de la actividad económica:

- Industria aeroespacial.
- Industria automotriz.
- Industria aeronáutica.
- Industria médica/de la salud.
- Industria de defensa.
- Industria alimenticia.
- Industria de moldería.
- Educación

Además, se analizaron los potenciales sectores a los cuales los Centros Tecnológicos de Argentina prestan sus servicios actualmente y se detectaron:

- Sector de la maquinaria agrícola.
- Sector metalúrgico.
- Sector autopartista.
- Sector de moldería.

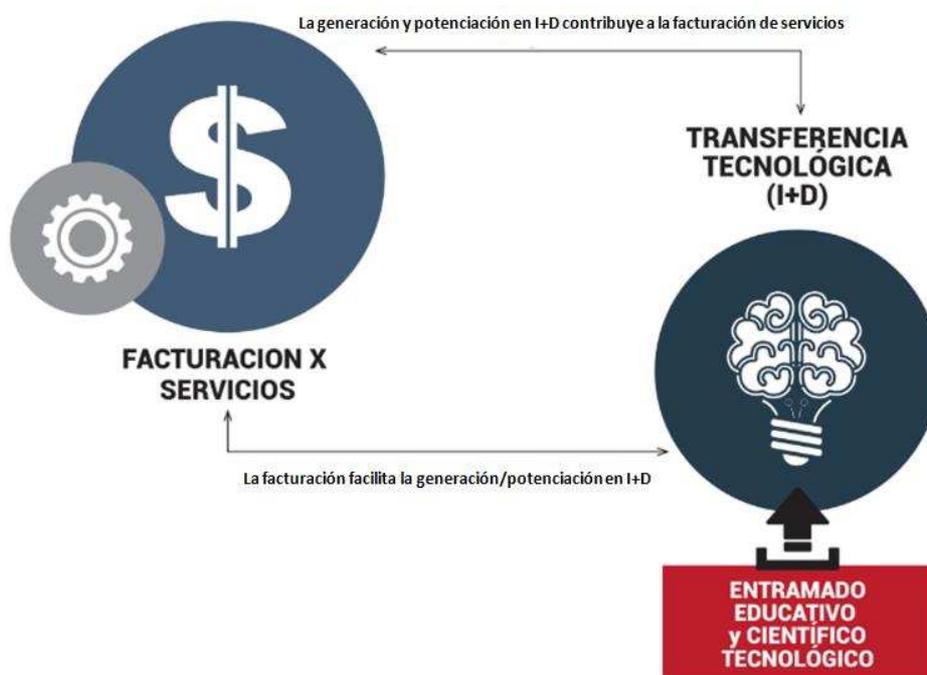
Al analizar las entrevistas a los referentes de sectores potenciales en Argentina y al técnico de la impresora de metales y las encuestas a potenciales clientes, se propone:

- Descartar como sectores potenciales al aeroespacial, aeronáutica y de defensa. Si bien son clientes a los que el mundo está apuntando, en Argentina estos sectores no son fuertes y el mercado a abarcar no sería lo suficientemente grande para desarrollarlo.

La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

- Descartar a la industria médica (desarrollo de implantes/prótesis) y alimenticia como potenciales clientes. De acuerdo a lo comentado por el técnico EOS, el Cen Tec debería utilizar un único material y equipo para evitar contaminación cruzada. El objetivo del Cen Tec es abarcar diferentes tipos de industrias y cuenta hoy ya con diferentes materiales. Tomar este camino desviaría al Centro de su razón de ser.
- Tomar como referencia los sectores a los que los centros tecnológicos argentinos hoy prestan servicios y que además marcan presencia en Argentina, como ser: automotriz, maquinaria agrícola, metalúrgico y autopartista; y también apuntar a la industria médica para el desarrollo de herramienta de trabajo. En todos ellos se aplica el desarrollo de moldes y matrices, por lo que este sector también se contemplará.
- Apuntar al sector de la educación, afirmando que la transferencia tecnológica también forma parte de la misión del Cen Tec y de cualquier institución que apunta a ser líder en innovación.

Ilustración 12: Alcance de los servicios del centro.



Fuente: Presentación Institucional Centro Tecnológico Rafaela, 2018, p. 15.

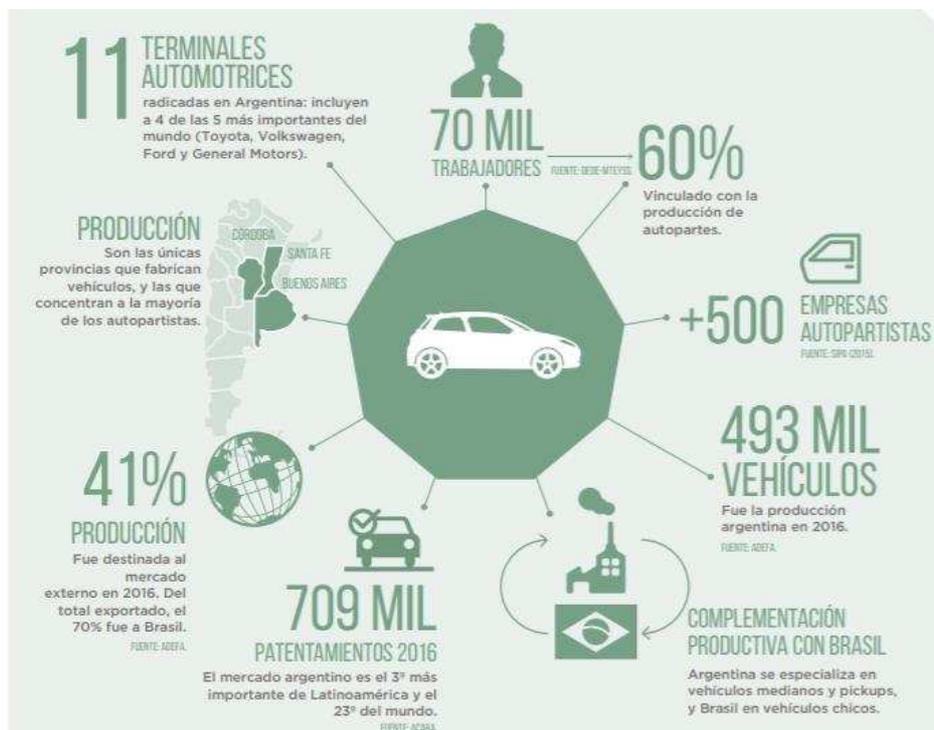
Por todo lo anteriormente expuesto, el Centro Tecnológico Rafaela se focalizará en dos segmentos de mercado: el mercado empresarial y el de investigación y desarrollo.

- Mercado empresarial: compuesto por los siguientes sectores industriales:

La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

- Automotriz/autopartista/alta competición: en Argentina, según el último Book del Sector automotriz (Ministerio de producción, 2018, p. 6), existen 11 terminales automotrices radicadas en las provincias de Santa Fe, Córdoba y Buenos Aires y más de 500 compañías autopartistas concentradas también en la región centro del país.

Ilustración 13: Infografía sobre el Book automotriz.



Fuente: Book del Sector Automotriz, 2018, p. 6.

Ilustración 14: Principales empresas autopartista del país - 2016.

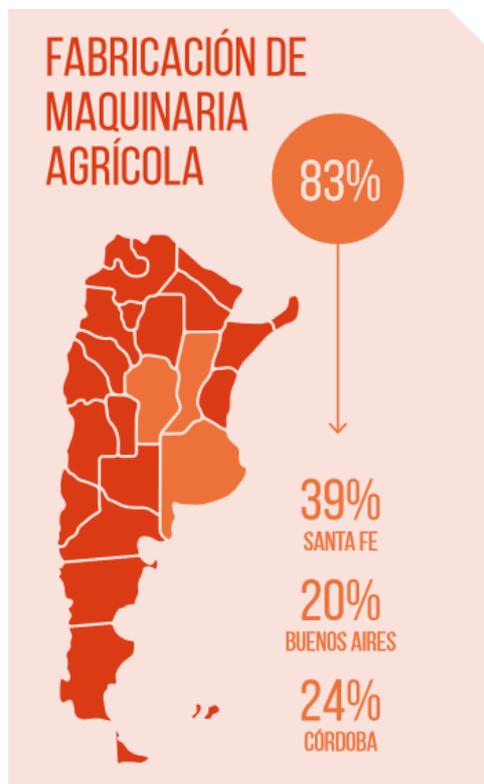
EMPRESA	ORIGEN DEL CAPITAL	LOCALIZACIÓN
Metalsa Argentina SA	México	Pcia. de Buenos Aires
Pabsa SRL	Canadá	Pcia. de Buenos Aires
Mahle Argentina SA	Alemania	Pcia. de Buenos Aires
Ind. Lear de Argentina SRL	EE. UU.	Pcia. de Buenos Aires
Gestamp Baires SA	España	Pcia. de Buenos Aires
Scania Argentina SA	Suecia	Tucumán
Johnson Ctrls. Autom. Systems SRL	EE. UU.	Santa Fe
Yazaki Argentina SRL	Japón	Pcia. de Buenos Aires
Kromberg & Schubert GMBH & Co	Alemania	Pcia. de Buenos Aires
Faurecia Argentina SA	Francia	Pcia. de Buenos Aires

Fuente: Book del Sector Automotriz, 2018, p. 21.

- maquinaria agrícola: existen más de 500 empresas en el país que se ubican principalmente en las provincias de Santa Fe, Córdoba y Buenos Aires.

La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

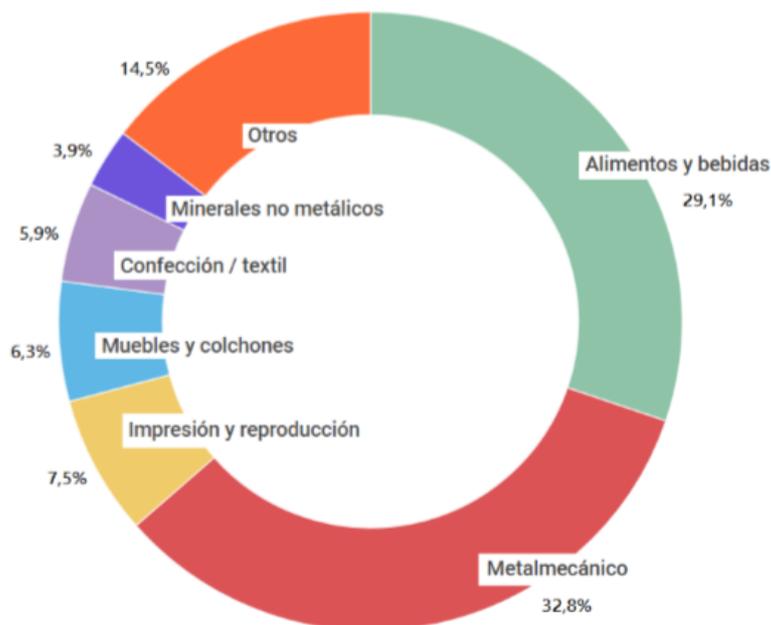
Ilustración 15: Radicación de empresas fabricantes de maquinaria agrícola.



Fuente: Book Maquinaria Agrícola, 2018, p. 7.

Para potenciar el mercado, el Centro Tecnológico deberá comenzar sus acciones comerciales apuntando al sector metalmecánico (maquinaria agrícola, autopartista, automotriz y alta competición), ya que en Rafaela es el que tiene mayor presencia.

Gráfico 21: Estructura industrial Rafaela - 2018.



Fuente: *La industria de Rafaela y el desafío de la creación de empleo local. Informe preliminar.*, Instituto de Capacitación y Estudios para el Desarrollo Local, 2018, p. 8.

Durante el Censo Industrial 2018, desarrollado por el Instituto de Capacitación y Estudios para el Desarrollo Local, se relevaron que existen 540 empresas en Rafaela, de las cuales 172 corresponden al sector metalmecánico. Éste comprende, según la Clasificación Nacional de Actividades Económicas, las siguientes: fabricación de productos elaborados de metal, excepto maquinaria y equipo (div. 25), fabricación de maquinaria y equipo n.c.p. (div. 28), fabricación de vehículos automotores, remolques y semirremolques (div. 29) y fabricación de equipo de transporte n.c.p. (div. 30).

- Mercado de investigación y desarrollo: compuesto por universidades, organismos gubernamentales de ciencia y tecnología, empresas, universidades/institutos universitarios privados y otras dependencias conjuntas. Según el registro del Portal de información de Ciencia y Tecnología Argentino del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación productiva, existen 815 instituciones de este tipo distribuidas principalmente en Buenos Aires (443), Córdoba (100) y Santa Fe (68).

Según el mapa urbano realizado por la Municipalidad de Rafaela, existen dos centros de formación profesional (Centro Municipal de Capacitación en Oficios y Centro de Formación Profesional N° 5 María Eva Duarte de Perón), quince escuelas secundarias (de las cuales

La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

tres son con orientación técnica), nueve escuelas terciarias/universitarias, dos centros INTI (INTI-Rafaela e INTI-Lácteos Rafaela), un centro INTA (INTA-Estación experimental Rafaela), el Centro de Investigación y Transferencia, Conicet-Sede Rafaela y UNRaf Tec.

Este mercado arroja un total de 32 instituciones con las que se puede trabajar en la ciudad.

De acuerdo a lo expuesto, la estrategia de segmentación a utilizar será la diferenciada, ya que se aplicará una mezcla de marketing específica para cada mercado meta.

4. Posicionamiento

El objetivo es posicionar a Cen Tec como referente en tecnologías de fabricación aditivas, convirtiéndolo así en líder del mercado local y regional. Para poder lograrlo, será necesario traducir la misión, metas, estrategia de negocio y estrategia de marketing a acciones concretas. En este sentido, y dado que hasta el momento el Centro no tiene definidas sus estrategias comerciales, resulta necesario precisar los lineamientos de marketing mix.

5. Estrategia comercial.

5.1. Servicio

Según Scacchi (2015), el servicio “constituye el punto de partida del marketing mix y determina el resto de decisiones sobre distribución, precios y promoción”.

Teniendo en cuenta los diferentes aspectos por los que puede estar conformado un servicio (Scacchi et al), se analizó la reformulación del proyecto Cen Tec y se propone ofrecer un paquete tecnológico de servicios. El mismo estará conformado por:

- Servicios tangibles: que contemplan la materialización de un servicio. Para el caso del Cen Tec se ofrecerá el servicio de manufactura digital.
- Servicios intangibles: conocimiento documentado (planos, croquis) y no documentado (experiencias, saberes). El Cen Tec contemplará en su oferta el servicio de apoyo técnico.
- Servicios de adopción: tales como asistencia para implementación y uso de la tecnología, formación de personal (González Sabater, 2011). Para este caso, se desarrollarán cursos de capacitación, movilidad de personal y actividades de investigación y desarrollo.

A continuación se presenta, para cada mercado definido, la oferta de servicios del Centro Tecnológico Rafaela.

Tabla 8: Estructura de servicios para mercados meta.

Mercado	Servicio ofrecido	Descripción del servicio
Mercado empresarial	<p>Capacidades transferibles: “Son los conocimientos y recursos, generados o adquiridos, útiles y aplicables por quien los dispone -el centro de I+D- en la satisfacción de demandas sociales/económicas. También se puede llamar know how, es decir, aquello que se sabe hacer y en lo que se es experto” (Scacchi et. al, 2015, p. 16).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Actividades de investigación y desarrollo: el Centro Tecnológico Rafaela deberá generar trabajos colaborativos con empresas de la ciudad/ región con el objetivo de contrastar alguna hipótesis u obtener un producto o proceso nuevo o mejorado. • Apoyo técnico: ofreciendo el servicio de diseño digital. El mismo incluye actividades que significan tener una etapa inicial de consultoría que involucre el diagnóstico del proyecto (encontrando la viabilidad o no) para luego trabajar en una etapa proyectual que implicará pensar la pieza para que pueda ser aplicada mediante tecnologías aditivas. • Servicio de manufactura digital: que trata de llevar a cabo el proceso de producción de cada uno de los diseños que fueron desarrollados en la primera etapa de diagnóstico y diseño para la impresión 3D (diseño digital). • Movilidad de personal: generados a causa de actividades colaborativas de investigación y desarrollo. En este sentido, la misma podrá ser desde la

		<p>empresa hacia el Centro Tecnológico y viceversa.</p> <ul style="list-style-type: none">• Cursos de capacitación: en temáticas derivadas de la orientación del centro a la manufactura aditiva. Las principales temáticas que se proponen trabajar son: <ol style="list-style-type: none">1. Industria 4.0: concepto – impacto de la manufactura aditiva en este concepto – casos de empresas que lo apliquen.2. Manufactura aditiva: tipos de tecnologías aditivas en Cen Tec - usos y aplicaciones de cada una de ellas – beneficios de su utilización – ventajas y desventajas de materiales disponibles en Cen Tec – procesos pos manufactura aditiva.3. Diseño: desarrollo del diseño – adaptación de un diseño tradicional a uno apto para impresión 3D – introducción a software de diseño de piezas para manufactura aditiva.4. El proceso de manufactura aditiva integral: diagnóstico – diseño – impresión y validación. <p>Se propone elaborar capacitaciones a medida (dirigidas a satisfacer una necesidad puntual de la empresa que lo requiera) y capacitaciones generales (que permitan abordar temáticas de manera no específica).</p> <p>Con respecto al dictado, se sugieren diferentes canales según el tipo de capacitación:</p>
--	--	---

		<ul style="list-style-type: none"> • In-company. • Web: Webinarios – tutoriales (videos y documentos) – plataforma de capacitación. • En Cen Tec Rafaela.
	<p>Resultados transferibles: Es el conocimiento generado en el centro de I+D, útil y adquirible por actores privados y/o públicos para su aprovechamiento en su actividad económica” (Scacchi et. al, 2015, p. 17).</p>	<p>Es importante mencionar que, a diferencia de las capacidades transferibles, los resultados previo a su transferencia deben ser apropiados por la organización a través del uso de las herramientas de las leyes de propiedad intelectual / industrial.</p> <p>En el caso de Cen Tec, la protección de los resultados deberá tenerse en cuenta en las instancias de desarrollo de un diseño de pieza y en las actividades colaborativas de investigación y desarrollo.</p> <p>Se sugiere en esta instancia, asesorarse previamente con la oficina de Propiedad Intelectual del Instituto Nacional de Tecnología Industrial para establecer condiciones en cada caso específico.</p> <p>Será fundamental conseguir un equilibrio que le permita al Cen Tec dar visibilidad a la tecnología y desarrollos, sin necesidad de generar conflictos de interés con el secreto industrial.</p>
<p>Mercado de investigación y desarrollo</p>	<p>Capacidades transferibles</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Actividades de investigación y desarrollo: el Centro Tecnológico Rafaela deberá generar trabajos colaborativos con instituciones educativas y de investigación de la ciudad/ región con el objetivo de

		<p>contrastar alguna hipótesis u obtener un producto o proceso nuevo o mejorado.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Servicio: de manufactura digital, que trata de llevar a cabo el proceso de producción de cada uno de los diseños que fueron desarrollados en la primera etapa de diagnóstico y diseño para la impresión 3D (diseño digital). • Movilidad de personal: generados a causa de actividades colaborativas de investigación y desarrollo. En este sentido, la misma podrá ser desde la institución hacia el Centro Tecnológico y viceversa.
	<p>Resultados transferibles</p>	<p>Es importante mencionar que, a diferencia de las capacidades transferibles, los resultados previo a su transferencia deben ser apropiados por la organización a través del uso de las herramientas de las leyes de propiedad intelectual / industrial.</p> <p>En el caso de Cen Tec, la protección de los resultados deberá tenerse en cuenta en las instancias de desarrollo de un diseño de pieza y en las actividades colaborativas de investigación y desarrollo.</p> <p>Se sugiere en esta instancia, asesorarse previamente con la oficina de Propiedad Intelectual del Instituto Nacional de</p>

La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

		<p>Tecnología Industrial/contacto con la Red PILA⁶ para establecer condiciones en cada caso específico.</p> <p>Será fundamental conseguir un equilibrio que le permita al Cen Tec dar visibilidad a la tecnología y desarrollos, sin necesidad de generar conflictos de interés con el secreto industrial.</p>
--	--	---

Fuente: elaboración propia.

5.2. Precio

Para la definición de precios del Centro Tecnológico Rafaela, se proponen diferentes métodos, presentados en la

⁶ Red de Propiedad Intelectual e Industrial en Latinoamérica.

La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

Tabla 9, teniendo en cuenta los dos mercados meta definidos y las estrategias de desarrollo y penetración de mercados. Para la selección de los mismos, se tuvo en cuenta:

- Que el precio de la tecnología debe ser acorde al mercado.
- Que el precio puede variar dependiendo del contexto en el que se establece (aquí influirán las variables sociales, tecnológicas, políticas y económicas regionales).
- Que el precio de la tecnología que ofrece el Centro será elevado en comparación de métodos tradicionales, debido a su novedad, exclusividad y acceso al conocimiento.
- Que si bien una de las metodologías propuestas plantea una estructuración para la conformación del precio, la decisión final dependerá de cada caso en particular (el beneficio que se desea obtener, cuánto cree que el cliente estaría dispuesto a pagar por él, el precio de los productos de la competencia). Es importante para este caso, tener definidos el valor máximo y mínimo del precio para permitir abrir espacios de negociación.
- Que para una correcta estimación de precio, es necesario aplicar diversos métodos que permitan llegar a aproximaciones similares y coherentes.

Tabla 9: estructura de precios para cada mercado meta.

Mercado	Servicio ofrecido	Estructura de precios por servicio ofrecido
Mercado empresarial	Capacidades transferibles	<ul style="list-style-type: none"> • Método de costos: Se identificaron los siguientes componentes para la estructura de costos: <ol style="list-style-type: none"> 1. Costos variables: hora hombre – materiales y consumibles – hora máquina (cuando corresponda). 2. Costos fijos: amortización de maquinaria – mantenimiento de maquinaria – energía eléctrica. 3. Beneficio: que se calculará con un porcentaje del precio. <p>Lo crítico de esta tecnología no se encuentra sólo en el costo de su material, sino la capacidad de trabajo de la máquina (hora de trabajo). Son equipamientos de alto rendimiento (para producción) por lo que se justifica para el desarrollo de piezas complejas o piezas optimizadas topológicamente (en donde es posible distribuir el material en una pieza para que los lugares sometidos a mayor estrés sean más gruesos).</p> • Método de valor de mercado: Este método permitirá conocer lo que otros centros tecnológicos del mundo que aplican esta tecnología cotizan, es esencial para establecer una coherencia respecto a los precios planteados. Este método también evita la competencia desleal, así como también la posibilidad de negociar entre las dos partes el precio final a pagar.

		El método seleccionado podrá variar en función de la complejidad de la pieza y del material a utilizar.
	Resultados transferibles	<p>Para este tipo de servicio, se recomiendan los siguientes métodos de valoración:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Método de valor de mercado. <p>Al ser un servicio no estandarizado, no será posible definir una estructura de costos. De esta manera, se propone establecer en un convenio marco entre Cen Tec y la empresa en el cual se definan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los roles y responsabilidades de cada parte. • Uso de instalaciones. • Personal afectado. • El porcentaje de participación de ambas partes. • Las expectativas de retornos de inversión. • Los hitos esperados. • Las explotaciones económicas de resultados esperados. • El porcentaje de ingresos de acuerdo al porcentaje de participación de cada una de las partes, el cumplimiento de hitos, los retornos de inversión/explotación económica de resultados.
Mercado de investigación y desarrollo	Capacidades transferibles	<p>Para este tipo de servicio, se recomiendan los siguientes métodos de valoración:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Método de valor de mercado. <p>Al ser un servicio no estandarizado, no será</p>

		<p>posible definir una estructura de costos. De esta manera, se propone establecer en un convenio marco entre Cen Tec y la empresa:</p>
	<p>Resultados transferibles</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Los roles y responsabilidades de cada parte. • El porcentaje de participación de ambas partes. • Las expectativas de retornos de inversión. • Los hitos esperados. • Las explotaciones económicas de resultados esperadas. • El porcentaje de ingresos de acuerdo al porcentaje de participación de cada una de las partes, el cumplimiento de hitos, los retornos de inversión/explotación económica de resultados.

Fuente: elaboración propia.

Cualquiera sea la modalidad de fijación de precios para el Centro Tecnológico Rafaela, se propone además elaborar una política que contemple:

- Descuentos: cuando la naturaleza del trabajo, por la cantidad o tipo de servicio solicitado, genere una reducción del tiempo total de trabajo. Este caso podrá ser aplicado en situaciones como:
 - Desarrollo de piezas seriadas.
 - Existencia de convenio por proyecto.
- Promociones: generación de estímulos para incentivar y concretar la venta. Podrá ser aplicable en los siguientes casos:
 - En fechas especiales como por ejemplo: día PyMes, día de la industria, día de la Ciencia y Tecnología.
 - Cuando la institución que solicita algún servicio de Cen Tec se encuadre en las siguientes categorías: microemprendimientos, pequeñas empresas,

La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

organismos oficiales de ciencia y tecnología, estudiantes universitarios, docentes de escuelas técnicas, empresas que estén ligadas a cámaras con las que tenga convenio Cen Tec.

5.3. Distribución.

La variable distribución para el caso de instituciones que desarrollan y transfieren conocimiento, no tiene suma relevancia. Esto es porque, por lo general, no contempla el traslado físico de bienes.

Para el caso del Centro Tecnológico Rafaela, se propone para cada mercado meta los siguientes canales de distribución:

Tabla 10: Canales de distribución para el Centro.

Mercado	Servicio ofrecido	Acciones de distribución para cada servicio ofrecido.
Mercado empresarial	Capacidades transferibles	El Centro Tecnológico Rafaela tendrá un canal de comercialización directo, tanto para el mercado empresarial como el de investigación y desarrollo. En este sentido, se excluirán posibles intermediarios en el proceso de distribución de servicios, generando así una relación más estrecha con el cliente. Se esperará también llegar de manera más eficiente al mercado definido, estableciendo lazos fuertes, más personalizados y que perduren en el tiempo.
	Resultados transferibles	
Mercado de investigación y desarrollo	Capacidades transferibles	
	Resultados transferibles	

Fuente: elaboración propia.

5.4. Comunicación.

La comunicación es una variable muy importante del marketing mix en la siguiente propuesta de plan de marketing tecnológico. La razón radica en dos cuestiones: que la tecnología que ofrece el Centro Tecnológico aún se encuentra en un estadio temprano en el país y, que la institución no es reconocida en el ámbito local y regional. Frente a este panorama resulta necesario realizar acciones que involucren la difusión del Centro más allá de los servicios otorgados. El desarrollo de dichos servicios produce un medio para la investigación pero también invitará a generar espacios y/o acciones que propicien la difusión del conocimiento y las tecnologías que maneja Cen Tec. Estas acciones de comunicación,

La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

resultan necesarias pensarlas mediante un plan de comunicación estratégico que logre generar vínculos para impulsar al Centro como líder en el manejo de estas tecnologías.

El plan de comunicación tendrá como objetivo principal “Presentar a CenTec como un Centro con capacidad activa en temáticas tecnológicas con foco en impresión 3D e industrias digitales para lograr una mayor visibilidad por parte del entramado productivo de Rafaela y la Región”.

Mensaje:

- difundir la capacidad activa (máquinas de impresión 3D de punta y sobretodo impresión metálica) del Centro actualmente
- comunicar la articulación institucional que permite su funcionamiento
- difundir las capacidades y oportunidades de innovación con los límites coherentes (económicos por ejemplo) de este tipo de tecnologías.

Para poder implementarlo, se plantean las siguientes acciones para la primera etapa del plan:

Etapa 1: Análisis de identidad actual.

Desarrollo de piezas gráficas:

- logo institucional: rediseñar el mismo ajustando la tipografía a una moderna. Ajustar la paleta de colores de la industria tecnológica para reconocer el rubro rápidamente.
- Folletería institucional: desarrollar carpetas y folletos institucionales.
- Video de promoción: diseñar el video de promoción y difusión del Centro Tecnológico Rafaela.
- Confeccionar banners, establecer las firmas de correos electrónicos, elaborar tarjetas personales.

Etapa 2: Acciones de comunicación.

Continuando con lo definido en la etapa 1, se desarrollarán las acciones de comunicación para el Centro Tecnológico Rafaela.

Tabla 11: Acciones de comunicación para el Centro Tecnológico Rafaela.

Mercado	Servicio ofrecido	Acciones de comunicación
Mercado empresarial	Capacidades transferibles	<ul style="list-style-type: none"> • Marketing directo: desarrollar un cronograma de visitas a potenciales clientes de la ciudad y región. Se propone estructurar la misma en tres etapas: <ol style="list-style-type: none"> 1. Presentación de Cen Tec Rafaela: comentando misión, objetivos y servicios disponibles de la institución. 2. Presentación de la tecnología aditiva: tendencias a nivel mundial, beneficios, falencias de una incorrecta elección de la tecnología, aplicaciones. <p>Durante las entrevistas a informantes clave se detectaron diversos argumentos que podrían utilizarse para esta instancia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>“Es importante transmitir la posibilidad que nos brinda de realizar piezas que no pueden hacerse mediante sistema de fabricación por extracción de viruta. Para ello tenemos que pensar la manufactura aditiva como un nuevo sistema de fabricación, y diseñar pensando en esto”</i> (Líder del Cen Tec, 2018) • <i>“Resaltar los valores de la tecnología: geometrías exclusivas, disminución del peso, integración funcional de piezas, reducción del tiempo y coste de fabricación (en determinados casos)”</i>. (Técnico EOS, 2018) • Beneficios: Reducción de costos, reducción de tiempos de espera y de ensamblaje, producción remota, desarrollo de geometrías complejas, desarrollo de herramientas.

		<ul style="list-style-type: none">• Falencias: el diseño de la pieza no se adaptaba al equipo que luego la imprimió, la terminación de la pieza no era la esperada - bordes poco definidos y pieza con alta rugosidad en su superficie -, el material utilizado no se correspondía con el tipo de pieza a realizar (se eligió polímero y era necesario un metal). <p>3. Diagnóstico: detección de posibles aplicaciones para el potencial cliente. Se propone el siguiente guión de temas:</p> <p>Sección 1: Sobre el proceso productivo</p> <ul style="list-style-type: none">• Considerando el producto que ud. fabrica, ¿qué procesos productivos son los que debe realizar para poder obtenerlo?• Teniendo en cuenta las diferentes partes del proceso productivo asociado a la fabricación de su producto, ¿qué parte del mismo considera más costoso? ¿existe algún tipo de mecanizado de alto valor?• De acuerdo al proceso productivo que ud. describe, ¿Existe algún tipo de herramienta/dispositivo que utilice durante el proceso productivo? ¿Considera que los resultados obtenidos con estas herramientas/dispositivos cumplen con los resultados/objetivos deseados?• Teniendo en cuenta lo que sucede en el mercado y con respecto a la competencia, ¿tiene conocimiento si sus productos se realizan a través de otros productos? ¿Podrían realizarse de manera diferente?
--	--	--

		<ul style="list-style-type: none">• Con respecto al volumen de producción que realiza, ¿son trabajos en serie/de consumo masivo o apunta a productos no estandarizados? <p>Sección 2: Sobre el producto</p> <ul style="list-style-type: none">• De acuerdo a la cartera de productos actual y deseada, ¿Realizan desarrollos de nuevos productos? ¿Cómo los hacen?• Teniendo en cuenta el punto anterior, ¿Utilizan/desarrollan prototipos? ¿Los desarrollan ud.? ¿Cómo los hace? Si los terceriza, ¿a quién se los envía? Está ud. conforme con el resultado que le brindan? ¿Considera que los costos son elevados?• Considerando el tiempo que le lleva ejecutar un desarrollo, ¿considera que el tiempo es el adecuado? Y teniendo en cuenta los costos asumidos, ¿cree que gasta más de lo deseado en realizar un desarrollo?• Con respecto al desarrollo de productos y prototipos, ¿los desarrollaría en otro lugar que no sea su fábrica? ¿Qué le faltaría para poder concretarlo?• Teniendo en cuenta las partes que utiliza para la fabricación de su producto, ¿existe alguna pieza que importe y/o que le resulte dificultoso conseguir? ¿Y alguna que sea de alto costo? <ul style="list-style-type: none">• Publicidad: se proponen generar vínculos con la prensa en pos de comunicar las acciones del Centro a la comunidad en
--	--	---

		<p>diferentes medios:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Medios de audiencia masiva: diario Castellanos y La Opinión, programas de televisión locales (Bien despiertos, noticias Next TV, radio San Patricio, radio ADN, radio Rafaela).2. Medios especializados: programa local High Tech, revista local UTN, revista del Centro Comercial e Industrial de Rafaela y la Región.3. Publicidad online: anuncios pagos en Google con la búsqueda de las palabras “innovación” “impresión 3D” “manufactura aditiva” “prototipado rápido” “centro tecnológico” “laboratorio de impresión” “impresora 3D”. <ul style="list-style-type: none">• Participación en eventos: impulsados por o para empresas o grupos de empresas locales y regionales, en donde se puedan demostrar las capacidades activas del Centro Tecnológico Rafaela. Entre ellos se destacan: Rafaela Inspira – Semana Nacional de la Ciencia y la Tecnología - Eventos desarrollados por INTI (Industria 4.0 – Metrología industrial – Tomografía industrial) - Expo Rural (Rafaela) – FECOL (Esperanza) – EMAQH (Costa Salguero) – FIMAQH (Rosario) – Congreso Argentino de Impresión 3D.• Promociones de ventas: se propone:<ol style="list-style-type: none">1. Ofrecer los servicios de diagnóstico y
--	--	---

		<p>cotización de piezas sin costo durante fechas importantes como: “Semana Nacional de la Ciencia y la Tecnología” - “Día de las Microempresas y Pequeñas y medianas empresas” – Fecha de celebración de aniversario de la compañía – Día del sector al que se apunta.</p> <p>2. Establecer descuentos por cantidad/frecuencia de contratación como estrategia de fidelización de clientes.</p> <ul style="list-style-type: none">• Relaciones públicas: desarrollar alianzas estratégicas con:<ol style="list-style-type: none">1. Medios de comunicación: locales y regionales.2. Proveedores y vendedores de insumos y tecnología de impresión 3D: AMS Argentina – Stratasys – EOS.3. Cámaras de potenciales clientes: ADIMRA (metalúrgica) - AFAC (autopartes).4. Instituciones relacionadas a la temática: Cámara Argentina de Impresión 3D - Cámara de diseño y urbanismo.5. Instituciones de ciencia y tecnología: Red de Centros ADIMRA – Centros Tecnológicos de Argentina – Centro Tecnológico José Censabella – Fundación CIDETER – Instituto Nacional de Tecnología Industrial (Diseño Industrial – Textiles – Rafaela – Lácteos y Lácteos Rafaela – Electrónica e Informática – Química – Oficina de Propiedad Intelectual) – Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria – CONICET – CITES.
--	--	--

		<p>6. Otros socios estratégicos: Gobiernos locales, provinciales y nacionales – Centro Comercial Industrial de Rafaela y la Región – Red de Ciencia y Tecnología de Rafaela.</p> <ul style="list-style-type: none">• Punto de venta: reacondicionar la oficina técnica para la recepción de potenciales clientes y poder recorrer las instalaciones del Centro Tecnológico Rafaela.• Marketing digital:<ol style="list-style-type: none">1. Boletín de novedades: que contenga secciones de noticias del Centro Tecnológico, así como también las principales cuestiones sobre impresión 3D (mitos y verdades, patentes, tecnología, desarrollos recientes, aplicaciones).2. Informe de desempeño anual: elaborado a partir de las actividades realizadas, clientes atendidos y expectativas futuras del Centro para difundir a grupos de interés.3. Apertura de redes sociales: principalmente LinkedIn, YouTube, Twitter y Facebook que le permita interactuar con potenciales clientes, así como también con socios estratégicos.4. Desarrollo de sitio web: que contenga la siguiente información: misión, visión y objetivos del centro – información de contacto – servicios ofrecidos – video institucional – imágenes de la institución y equipamiento – estructura orgánica – sección de noticias – acceso al informe de desempeño anual – acceso a boletines
--	--	--

		<p>mensuales – webinarios y tutoriales – casos de éxito – guía de preguntas frecuentes (relacionadas a los servicios a prestar) – incorporación de cotizador online (en una instancia futura).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de eventos: <ol style="list-style-type: none"> 1. Desarrollar eventos de sensibilización y de difusión de la impresión 3D para las empresas de la ciudad y la región. 2. Desarrollo de mesas consultivas de impresión 3D: orientadas al tratamiento de temas estratégicos vinculados a la promoción y difusión de esta tecnología y a la generación de sinergias entre diferentes actores clave. 3. Talleres/Jornadas sobre impresión 3D. • Patrocinio de eventos: que estén orientados a la innovación y el desarrollo de la competitividad de las empresas locales y de la región.
	<p>Resultados transferibles</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Publicidad: se proponen generar vínculos con la prensa en pos de comunicar las acciones del Centro a la comunidad en diferentes medios: <ol style="list-style-type: none"> 1. Medios de audiencia masiva: diario Castellanos y La Opinión, programas de televisión locales (Bien despiertos, noticias Next TV, radio San Patricio, radio ADN, radio Rafaela). 2. Medios especializados: programa local High Tech, revista local UTN, revista del Centro

		<p>Comercial e Industrial de Rafaela y la Región.</p> <ul style="list-style-type: none">• Participación en eventos: impulsados por o para empresas o grupos de empresas locales y regionales, en donde se puedan mostrar casos de éxito desarrollados por el Centro Tecnológico Rafaela para empresas. Entre ellos se destacan: Rafaela Inspira – Semana Nacional de la Ciencia y la Tecnología - Eventos desarrollados por INTI (Industria 4.0 – Metrología industrial – Tomografía industrial) – EMAQH (Costa Salguero) – FIMAQH (Rosario) – Congreso Argentino de Impresión 3D.• Desarrollo de eventos:<ol style="list-style-type: none">1. Desarrollo de mesas consultivas de impresión 3D: orientadas a la difusión y promoción de casos de éxito.2. Talleres/Jornadas sobre impresión 3D en donde se materialicen resultados.• Marketing digital:<ol style="list-style-type: none">1. Boletín de novedades: que contenga secciones de noticias del Centro Tecnológico sobre casos de éxito.2. Informe de desempeño anual: que cuente con desarrollos, hitos y casos de éxito del Centro Tecnológico Rafaela.3. Apertura de redes sociales: principalmente YouTube, LinkedIn, Twitter y Facebook que le permita difundir resultados transferibles.4. Desarrollo de sitio web: en donde se puedan
--	--	--

		<p>visualizar investigaciones, resultados logrados, hitos, descubrimientos, patentes y casos de éxito logrados por el Centro Tecnológico para empresas locales y regionales.</p>
<p>Mercado de investigación y desarrollo</p>	<p>Capacidades transferibles</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Marketing directo: desarrollar un cronograma de visitas a instituciones de investigación y desarrollo de la ciudad y región. • Participación en eventos: impulsados por o para instituciones de investigación y desarrollo locales y regionales, en donde se puedan demostrar las capacidades activas del Centro Tecnológico Rafaela. Entre ellos se destacan: Semana Nacional de la Ciencia y la Tecnología - Eventos desarrollados por INTI (Industria 4.0 – Metrología industrial – Tomografía industrial) - Congreso Argentino de Impresión 3D - Simposio de investigación en física – Semana de la Ciencia y la Tecnología – DI:EX Diseño experiencia. • Relaciones públicas: desarrollar alianzas estratégicas con: <ol style="list-style-type: none"> 1. Medios de comunicación: locales y regionales. 2. Instituciones educativas: universidades Argentinas y del mundo. Se sugiere trabajar con aquellas que cuenten con un laboratorio de impresión 3D (mundo) y con las que fueron ganadoras de las convocatorias realizadas por el Ministerio de Ciencia y Tecnología (Argentina). 3. Proveedores y vendedores de insumos y

		<p>tecnología de impresión 3D: AMS Argentina – Stratasys – EOS.</p> <p>4. Instituciones relacionadas a la temática: Cámara Argentina de Impresión 3D - Cámara de diseño y urbanismo.</p> <p>5. Instituciones de ciencia y tecnología: Red de Centros ADIMRA – Centros Tecnológicos de Argentina – Centro Tecnológico José Censabella – Fundación CIDETER – Instituto Nacional de Tecnología Industrial (Diseño Industrial – Textiles – Rafaela – Lácteos y Lácteos Rafaela – Electrónica e Informática – Química – Oficina de Propiedad Intelectual) – Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria – CONICET – CITES – Centros tecnológicos del mundo.</p> <p>6. Otros socios estratégicos: Gobiernos locales, provinciales y nacionales – Centro Comercial Industrial de Rafaela y la Región – Red de Ciencia y Tecnología de Rafaela.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Punto de venta: reacondicionar la oficina técnica para la recepción de instituciones de investigación y desarrollo en el Centro Tecnológico Rafaela. • Marketing digital: <p>5. Boletín de novedades: que contenga secciones de noticias del Centro Tecnológico, así como también las principales cuestiones sobre impresión 3D (mitos y verdades, patentes, tecnología, desarrollos recientes, aplicaciones).</p> <p>6. Informe de desempeño anual: elaborado a partir de las actividades realizadas, clientes</p>
--	--	--

		<p>atendidos y expectativas futuras del Centro para difundir a grupos de interés.</p> <ol style="list-style-type: none">7. Apertura de redes sociales: principalmente YouTube, LinkedIn, Twitter y Facebook que le permita interactuar con potenciales clientes, así como también con socios estratégicos.8. Desarrollo de sitio web: que contenga la siguiente información: misión, visión y objetivos del centro – información de contacto – servicios ofrecidos – video institucional – imágenes de la institución y equipamiento – estructura orgánica – sección de noticias – acceso al informe de desempeño anual – acceso a boletines mensuales – webinars y tutoriales – casos de éxito – guía de preguntas frecuentes (relacionadas a los servicios a prestar) – incorporación de cotizador online (en una instancia futura) – convocatoria a proyectos de investigación. <ul style="list-style-type: none">• Desarrollo de eventos:<ol style="list-style-type: none">1. Desarrollar eventos de sensibilización y de difusión de la impresión 3D para las instituciones de investigación y desarrollo.2. Desarrollo de mesas consultivas de impresión 3D: orientadas al tratamiento de temas estratégicos vinculados a la promoción y difusión de esta tecnología y a la generación de sinergias entre diferentes actores clave.3. Talleres/Jornadas sobre impresión 3D.
--	--	---

		<ul style="list-style-type: none"> • Patrocinio de eventos: que estén orientados a la innovación, investigación y el desarrollo de las instituciones de investigación y desarrollo locales y de la región.
	<p>Resultados transferibles</p>	<p>Frente al panorama complejo que presentan las temáticas en torno al nuevo paradigma de Industria 4.0, como centro, resulta necesario atender a acciones que involucren la difusión y la generación del conocimiento más allá de los servicios otorgados. Paralelamente a las acciones de promoción de capacidades transferibles, se complementarán con otras que faciliten el aprovechamiento de las capacidades activas del centro, para un fortalecimiento del proceso de aprendizaje del mercado meta.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Marketing directo: <ol style="list-style-type: none"> 1. Instalar a través de los procesos de aprendizaje: en instituciones educativas. Se proponen: desarrollos de trabajos prácticos relacionados a la temática en currículas universitarias y secundarias – dictado de materias complementarias con orientación en manufactura aditiva – investigación de temas de impresión 3D a través de proyectos finales – desarrollar proyectos de investigación aplicada. 2. Visitas guiadas: de estudiantes secundarios y universitarios – de técnicos de instituciones de investigación y desarrollo – investigadores. • Organización de eventos: que tengan que

La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

		ver con convertir a Rafaela y a la Región en un “faro” de referencia sobre la temática a la vez que invite a ser parte de un ecosistema mayor, con proyección latinoamericana. Ejemplo: diplomatura en Impresión 3D.
--	--	--

Fuente: elaboración propia.

6. Resumen de estrategia comercial

A continuación se presenta una síntesis de la propuesta comercial desarrollada precedentemente.

Tabla 12: Síntesis de la propuesta comercial.

Mercado meta	Marketing mix
Mercado empresarial	<p>Servicio:</p> <ul style="list-style-type: none">• Capacidades transferibles: actividades de investigación y desarrollo – apoyo técnico – servicio – movilidad de personal – cursos de capacitación.• Resultados transferibles. <p>Precio:</p> <ul style="list-style-type: none">• Capacidades transferibles: método de costos - método de valor de mercado.• Resultados transferibles: método de valor de mercado. <p>Distribución:</p> <ul style="list-style-type: none">• Canal directo. <p>Comunicación:</p> <ul style="list-style-type: none">• Capacidades transferibles: marketing directo - publicidad - participación en eventos - promociones de ventas – relaciones públicas - punto de venta - marketing digital - desarrollo de eventos - patrocinio de eventos.

La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

	<ul style="list-style-type: none"> Resultados transferibles: publicidad - participación en eventos - desarrollo de eventos - marketing digital.
<p>Mercado de investigación y desarrollo</p>	<p>Servicio:</p> <ul style="list-style-type: none"> Capacidades transferibles: actividades de investigación y desarrollo – movilidad de personal – servicio. Resultados transferibles. <p>Precio:</p> <ul style="list-style-type: none"> Capacidades transferibles: método de valor de mercado Resultados transferibles: método de valor de mercado <p>Distribución:</p> <ul style="list-style-type: none"> Canal directo. <p>Comunicación:</p> <ul style="list-style-type: none"> Capacidades transferibles: marketing directo - participación en eventos – relaciones públicas - punto de venta - marketing digital - desarrollo de eventos - patrocinio de eventos. Resultados transferibles: marketing directo - organización de eventos.

Fuente: elaboración propia.

7. Otras actividades

Para poder desarrollar las propuestas planteadas anteriormente, será necesario acompañarlo con una definición de la estructura interna del Centro, que contempla el desarrollo de las siguientes actividades:

- Organigrama del Centro Tecnológico: elaborar el organigrama del Centro para identificar instituciones que lo conforman.
- Roles y responsabilidades de cada puesto: dada la interacción e interrelación entre las distintas instituciones que conforman el Cen Tec, será fundamental establecer las responsabilidades de cada puesto, plasmándolas en un perfil de puesto. Además, se propone elaborar un estudio de conflictos de interés para determinar posibles acciones en caso que éstos se materialicen. Se proponen los siguientes modelos:

Tabla 13: Perfil de puesto del Centro Tecnológico Rafaela.

PERFIL DE PUESTO
Nombre del puesto: <i>Detallar el nombre que figura en el Organigrama</i>
Objetivo del puesto: <i>¿Cuál es la misión del puesto?</i>
Depende de: <i>¿A quién responde en el Organigrama?</i>
Institución interviniente: <i>Detallar la institución que tiene a cargo el puesto.</i>
Responsabilidades: <i>Detallar actividades principales del puesto.</i>

Fuente: elaboración propia.

La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

Tabla 14: Estudio de conflictos de interés del Centro Tecnológico Rafaela.

ESTUDIO DE CONFLICTOS DE INTERÉS	
Conflicto de interés	Medida de prevención
<i>Descripción del conflicto.</i>	<i>Descripción de acción a tomar.</i>

Fuente: elaboración propia.

- Gestión por procesos: identificar y describir los procesos clave de la gestión del Centro Tecnológico Rafaela, detallando responsables, tiempos y controles de dichos procesos. Se propone el siguiente mapa de procesos para el Centro Tecnológico, compuesto por:
 - partes interesadas: en el Centro Tecnológico.
 - procesos estratégicos: aquellos que marcan el rumbo de la institución.
 - procesos de negocio: la razón de ser del Centro Tecnológico.
 - procesos soporte: son los que acompañan a que los procesos de negocio se ejecuten correctamente.

Ilustración 16: Mapa de procesos del Centro Tecnológico Rafaela.



Fuente: elaboración propia.

La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

Además, se propone un modelo de descriptivo de procesos, que contenta los siguientes campos:

- Objetivo: del proceso.
- Alcance: del proceso.
- Descripción de tareas: identificando entradas, salidas y responsabilidades. Se propone el siguiente esquema.

Entradas	Descripción de actividad	Salidas	R	A	C	I ⁷
----------	--------------------------	---------	---	---	---	----------------

- Controles: al proceso para que funcione correctamente.
- Indicadores: del proceso.

8. Previsión y control.

Para una buena implementación del plan de marketing, es necesario que se asigne un responsable de la ejecución y seguimiento del mismo. Es pertinente además, que se establezca y asigne un presupuesto para el desarrollo del plan, desglosado en acciones concretas.

Una vez ejecutado el plan de marketing, es necesario llevar a cabo un control a fin de asegurar los objetivos propuestos con su implementación. El control hace referencia a la medición de resultados, a la comparación entre lo planificado y ejecutado, a la identificación y análisis de causas de desvíos y a la definición de planes y acciones para corregir esas desviaciones.

8.1. Previsiones

Durante el desarrollo de este trabajo, se expuso que la manufactura aditiva es aún una tecnología que se encuentra en un estadio temprano en Argentina. En adición a esto, el Centro Tecnológico Rafaela dispone de equipamiento de impresión 3D de punta, único y novedoso en Argentina, por lo que resulta dificultoso estimar la demanda de los servicios ofrecidos por la institución.

Sin embargo, la implementación del plan de marketing propuesto en este trabajo, despertará el interés en potenciales clientes de los segmentos de mercados definidos, lo que impactará en un incremento de ventas.

⁷ R= Responsable – A=Autoriza; - C= es consultado; I= Informado.

La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

8.2. Presupuesto

El presupuesto que se presenta a continuación se elaboró teniendo en cuenta los egresos que genera la implementación de la propuesta del plan de marketing y los objetivos de venta esperados para cubrir dichos egresos; para un horizonte temporal de tres años. El mismo se caracteriza por ser incremental, ya que contempla el año anterior como punto de referencia para estimar los años siguientes.

El primer año comprende los meses de abril de 2019 a marzo de 2020, el segundo año abarca los meses de abril de 2020 a marzo de 2021 y el tercer año finaliza en marzo de 2022.

Los gastos se presupuestaron a valores de mercado y previendo una inflación del 40% para cada año.

El cálculo de gastos de comunicación se basó en el tarifario vigente elaborado por la Cámara de Diseñadores en Comunicación Visual del Centro Comercial e Industrial de Rafaela y la Región. La última versión fue publicada en el 2016, por lo que se consultó a expertos en el tema cómo calcular el valor de cada actividad. Actualmente, se aplica un 60% extra a dichos valores en concepto de un aproximado de inflación ocurrida durante los años 2017 y 2018. Para la elaboración del presupuesto, se trabajó de la misma manera.

El tarifario está desarrollado con el objetivo de atender a tres tipos de clientes:

- Clientes tipo A: instituciones de gran envergadura, con trayectoria y desarrollo en el mercado.
- Clientes tipo B: intermedio entre A y B.
- Clientes tipo C: instituciones con presupuesto limitado para acciones de diseño/que están iniciando sus actividades.

Se consultó a los expertos en el tema sobre la categoría del Cen Tec Rafaela y definieron que se encuadra en un cliente de características similares al B. En este sentido, las tarifas contempladas se tomaron de acuerdo a lo definido para esa categoría.

A continuación se expone un cuadro resumen con un análisis presupuestario que establece las erogaciones que implicaría la implementación del plan.

Ilustración 17: Erogaciones estimadas para la implementación del plan.

Concepto	Año 1		Año 2		Año 3		TOTAL
	Semestre 1	Semestre 2	Semestre 1	Semestre 2	Semestre 1	Semestre 2	
	\$ 428.029		\$ 584.855		\$ 1.073.190		\$ 2.086.073
Egresos	\$ 247.360	\$ 180.669	\$ 256.345	\$ 328.510	\$ 508.046	\$ 565.144	
Identidad: Rediseño de logotipo	\$ 8.480	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 8.480
Papelería: Diseño de folletería y carpetas institucionales	\$ 7.552	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 10.573	\$ -	\$ 18.125
Señalización: diseño de banners	\$ 6.400						
Impresión de folletería, banners y carpetas institucionales	\$ 9.840	\$ 11.808	\$ 17.712	\$ 21.254	\$ 38.258	\$ 45.909	\$ 144.781
Diseño y desarrollo de video de promoción	\$ 19.840	\$ -	\$ -	\$ 27.776	\$ -	\$ -	\$ 47.616
Viáticos por visitas a potenciales clientes/firma de convenios/presencia en eventos	\$ 72.000	\$ 72.000	\$ 134.400	\$ 134.400	\$ 309.120	\$ 309.120	\$ 1.031.040
Aviso institucional en diario/revista	\$ 17.280	\$ 20.736	\$ 24.883	\$ 29.860	\$ 35.832	\$ 42.998	\$ 171.589
Reacondicionamiento de punto de venta	\$ 22.000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 22.000
Web: Diseño y maquetación de sitio web	\$ 28.864	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 28.864
Mantenimiento de sitio web	\$ 24.000	\$ 28.800	\$ 34.560	\$ 41.472	\$ 49.766	\$ 59.720	\$ 238.318
Social media plan: Publicidad en redes sociales y mantenimiento	\$ 31.104	\$ 37.325	\$ 44.790	\$ 53.748	\$ 64.497	\$ 77.397	\$ 308.860
Patrocinio de eventos	\$ -	\$ 10.000	\$ -	\$ 20.000	\$ -	\$ 30.000	\$ 60.000

Fuente: elaboración propia.

En este caso la implementación del plan demandaría erogaciones durante el primer año por un total de \$428.029, en el segundo año de \$584.855 y en el tercer año de \$1.073.190.

Los valores propuestos en la tabla, se explican a continuación:

- Rediseño de logotipo: adaptación del mismo a la paleta de colores referente a instituciones tecnológicas. La actividad será realizada por un diseñador gráfico externo y no incluirá el manual de uso. Se estima un costo de \$8.480.
- Diseño de folletería y carpetas institucionales: se requerirá el diseño de estas piezas gráficas por parte de un diseñador gráfico externo. La carpeta será de tipo A3 plegada y utilizando la marca existente. Para el diseño del folleto, se considerará un máximo de 10 páginas/pliegos y el mismo será de alta complejidad. Las erogaciones para este punto serán de \$7.552 y \$10.573 en el primer y tercer año respectivamente, considerando que podrán implementarse cambios en la institución que serán necesarios plasmar en la gráfica.
- Diseño de banners: desarrollados por el mismo diseñador gráfico externo para mantener la identidad corporativa. El mismo será de pie y tendrá un costo de \$6.400.
- Impresión de folletería, carpetas institucionales y banners: se derivará a un estudio de impresión. Se estima un costo de \$21.648 en el primer año por la impresión de dos banners, 500 carpetas institucionales y 500 folletos. El costo incrementará de acuerdo a la inflación proyectada y por la estimación de aumento de impresiones en un 25% el segundo año y un 50% el tercer año. Los costos asociados son de \$38.966 para el año 2 y \$84.167 para el año 3.
- Diseño y desarrollo de video institucional: elaboración de una placa 2D animada con texto, fondo y animación de una duración de dos minutos aproximadamente. Para el primer año, se proyecta un costo de \$19.840 y \$27.776 para el tercer año, considerando que se deberá reajustar el desarrollado en la instancia inicial del Centro.
- Viáticos: al no contar con vehículo propio, se estimaron las erogaciones en función a contrataciones externas. Durante el primer año, se estiman concretar dos visitas por día a instituciones únicamente en la ciudad de Rafaela, generando un costo de \$144.000. Con respecto al segundo año, y proyectando un crecimiento de la presencia territorial del Centro, se realizarán dos viajes por

La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

semana a ciudades de un radio de 100 km (zona corta – San Vicente, Esperanza, Sunchales, Santa Fe, Parana, San Francisco) y concretando una visita por día durante los días restantes en Rafaela. El gasto estimado se proyecta en \$268.800. Por último, y continuando con el desarrollo del alcance de Cen Tec, se concretará un viaje por semana a la zona larga (radio de 200 y 300 km – Rosario, Córdoba), un viaje por semana a la zona corta y una visita semanal en la ciudad de Rafaela, generando erogaciones por \$618.240.

- Aviso institucional: principalmente en medios específicos de la región (revistas técnicas universitarias, revistas de cámaras de sectores, publicaciones en diarios zonales, programas de televisión). Este costo se estimó en \$38.016 durante el primer año, \$54.743 el segundo año y \$78.830 el tercer año, teniendo en cuenta que se publicará un artículo por mes durante los tres años.
- Reacondicionamiento de punto de venta: se estimó el gasto de compra de sillas ergonómicas, una mesa de trabajo y equipo de catering (cafetera, utensilios, tazas). Se proyectó un costo de \$22.000
- Diseño y maquetación del sitio web: implementado por un desarrollador externo, elaborando el home y cinco secciones en HTML5 y CSS3. El costo del mismo se proyectó en \$12.500 y su mantenimiento en \$28.864.
- Mantenimiento de sitio web: lo que contempla actualización básica de datos, textos y fotos. El costo anual se estima en \$52.800 el primer año, \$76.032 el segundo año y \$109.486 el tercer año.
- Social media plan: planteo de estrategia de marketing, comunicación en redes sociales, redacción y publicación de posts. Se estimó \$68.429 el primer año, \$98.537 el segundo año y \$141.894 el tercer año.
- Patrocinio de eventos: relacionados a la temática del Centro, contemplando las siguientes erogaciones: \$10.000, \$20.000 y \$30.000 durante el primer, segundo y tercer año respectivamente.

Teniendo en cuenta todo lo expuesto, se desarrollaron los objetivos de ventas para los años 1, 2 y 3. Es importante aclarar que, para estimar un precio de venta de una pieza se debe contemplar: la complejidad de la pieza, la cantidad de piezas, el material a utilizar, la complejidad del desarrollo de diseño y de la cantidad de horas de impresión (hora máquina). En este sentido, resulta complejo estimar un precio estándar de pieza. Sin embargo, teniendo en cuenta las ventas concretadas y los presupuestos elaborados durante el período 2018, se estimó un promedio de precio de pieza, el cual ronda en los

La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

270 dólares o \$10.800 (estimando un dólar a \$40 argentinos). En consecuencia, los objetivos de ventas serán: 40 piezas durante el año 1, 55 piezas en el año 2 y 100 piezas en el año 3 para cubrir las erogaciones relacionadas a la propuesta de implementación del plan. Teniendo en cuenta lo planteado en la variable servicio de los lineamientos del marketing mix, es importante mencionar que, si se logra la firma de un convenio de trabajo en el año 1, dos en el año siguiente y 3 en el último año, los objetivos de venta podrán verse disminuidos, reemplazando los ingresos por pieza por ingresos por beneficios de convenio.

Resulta importante destacar que la comercialización de las piezas estimadas en los objetivos de ventas es viable teniendo en cuenta el análisis de segmentación realizado en este capítulo. La cantidad de empresas e instituciones de investigación que existen en la ciudad de Rafaela y sus alrededores son suficientes para cumplir con los objetivos de ventas expuestos durante el primer año.

8.3. Indicadores

Teniendo en cuenta el plan elaborado, se proponen indicadores que permitirán realizar un mayor seguimiento de la propuesta. Los mismos están íntegramente relacionados con los objetivos planteados al inicio de la propuesta.

Objetivo	Indicador/es	Frecuencia de medición
Desarrollar la presencia de CenTec en el ámbito local y regional como institución con capacidad activa en impresión 3D.	Encuesta a clientes actuales y potenciales sobre el Centro y sus servicios	Anual
	Cantidad de visitas realizadas/Total de visitas planificadas	Trimestral
	Impacto de las redes sociales y sitio web: total de clics por publicación alcance de la publicación logrado / alcance de la publicación esperado	Mensual
Definir el funcionamiento del	Total de procesos documentados / Total de	Semestral

La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

Centro Tecnológico Rafaela.	procesos definidos	
	Cantidad de actividades definidas en perfil de puesto / Cantidad de actividades cumplidas en perfil de puesto	Semestral
	Actualización de procesos y perfiles de puesto	Anual
Sensibilizar y difundir la manufactura aditiva a los mercados potenciales del Cen Tec Rafaela.	Cantidad de eventos realizados / Cantidad de eventos planificados	Trimestral
Incrementar las ventas en un 5% respecto al año anterior.	Ingresos por ventas obtenidas durante el primer año del plan / Ingresos obtenidos en el año anterior al plan	Semestral
Generar dos proyectos de investigación.	Total de proyectos de investigación concretados/Total de proyectos de investigación planificados	Anual
Desarrollar el vínculo con instituciones y empresas del resto del país.	Cantidad de convenios firmados con instituciones/Cantidad de convenios planificados	Anual
Establecer lazos estratégicos con instituciones y empresas de diferentes partes del mundo.	Cantidad de convenios firmados con instituciones/Cantidad de convenios planificados	Anual
Ampliar la oferta contemplando nuevas líneas de trabajo del Centro.	Desarrollo del área	Anual

La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

Mejorar la experiencia del cliente.	Encuesta de satisfacción a clientes que se les prestaron servicios	Anual
Especializarse en el desarrollo de prototipos funcionales a través de tecnología de punta.	Cantidad de capacitaciones específicas realizadas / Cantidad de capacitaciones planificadas	Anual
Atender a nuevos segmentos de mercado que puedan surgir.	Cantidad de consultas recibidas sobre servicios del Centro	Trimestral
	Estudio de nuevos mercados	Anual

8.4. Controles

Además de los indicadores propuestos en el punto anterior, resulta necesario:

- Definir un responsable de implementación y seguimiento del plan. Para ello, se propone realizar un control anual del cumplimiento del plan.
- Involucrar:
 - al equipo directivo del Centro en la implementación del plan.
 - a todos los actores que conforman Cen Tec.
 - a todo el personal del Centro.
- Difundir la propuesta a todos los actores internos.

A partir del control, las autoridades del Centro Tecnológico Rafaela podrán efectuar un seguimiento de la planificación propuesta y realizar los ajustes que consideren adecuados en función del contexto de la implementación del plan.

La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES

La manufactura aditiva es una nueva tecnología que permite el impulso de la innovación y la aceleración de los procesos y desarrollo de nuevos productos. Esta tecnología disruptiva propone escenarios complejos e impacta en diversos sectores. La personalización y la reducción en los tiempos requeridos entre diseño y producción, exigen repensar los modos tradicionales de manufactura y obligan a actualizar procesos para generar un impacto directo en la calidad de vida de las personas.

Cuando se propuso al líder del Centro Tecnológico Rafaela trabajar con la institución para el desarrollo de una propuesta de plan de marketing, se detectaron dos problemáticas a abordar:

- Desconocimiento de la tecnología por parte de potenciales usuarios
- Desarrollo de la demanda

Durante el análisis del sector de la impresión 3D a nivel mundial se detectó que la tecnología se utiliza hace tiempo y que las instituciones apuestan, año tras año, a la incorporación de la tecnología en el desarrollo de sus productos y procesos. Es por ello que existen en los países desarrollados centros tecnológicos que se dedican exclusivamente a prestar servicios de manufactura aditiva a los siguientes sectores industriales: salud, aeronáutico, aeroespacial, automotriz, alimenticio y joyería. Sumado a la demanda del servicio, una de las tendencias a nivel mundial para el 2019, será el crecimiento de solicitudes de piezas a imprimir en metales.

Al analizar la industria de manufactura aditiva en Argentina, se detectó un panorama completamente diferente al del mundo. Si bien desde el año 2013 el Gobierno Nacional ha impulsado acciones para fomentar el uso de la tecnología en instituciones públicas y privadas, aún el estadio de la impresión 3D es temprano. Esto se puede ver reflejado no sólo en el tipo de impresiones que se realizan en el país-, equipos económicos y únicamente impresiones de piezas en polímeros-, sino porque aún no existen centros tecnológicos que presten un servicio de punta como en el resto del mundo. Se relevaron instituciones radicadas en Argentina con similares características a Cen Tec en donde se identificaron los servicios prestados, sectores atendidos, estructuras, planificación estratégica, entre otros. A pesar de que algunas existen hace varios años, ninguna de ellas se especializa en la manufactura aditiva. En adición a lo expuesto, la tecnología de impresión con la que cuentan, no posee la misma calidad que el equipamiento del Centro Tecnológico Rafaela.

La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

Además de relevar instituciones similares al Cen Tec Rafaela, se entrevistaron referentes de sectores potenciales a los cuales el servicio de manufactura aditiva podría ser ofrecido. Durante el desarrollo del trabajo, se relevó el sector de maquinaria agrícola, automotriz, aeronáutico y de alta competición, ya que los sectores que tienden a utilizar la tecnología en el resto del mundo no cuentan con gran desarrollo y auge en Argentina. En adición a este relevamiento, se realizaron encuestas a potenciales sectores que asistieron a un evento desarrollado por Cen Tec durante el mes de noviembre. Al analizar los resultados del relevamiento, se pudo detectar que los sectores potenciales para ofrecer el servicio en Argentina son: metalúrgico, de maquinaria agrícola, automotriz, autopartista y de alta competición. Es importante destacar que la localización geográfica de Cen Tec es estratégica ya que estos sectores tienen un gran desarrollo en la zona centro del país (Córdoba, Santa Fe y Buenos Aires), y en Rafaela específicamente, el sector metalmecánico es el de mayor desarrollo.

Como definición estratégica, se planteó que el Centro no sólo preste servicios al entramado productivo privado, sino que desarrolle una fuerte presencia en organismos públicos, principalmente relacionados a la investigación y el desarrollo. Esta decisión tiene que ver con la razón de ser de la institución, la cual debe coexistir con el desarrollo de ambos mercados.

Además de un análisis externo del sector de la manufactura aditiva y de otros centros tecnológicos en Argentina, se expuso la situación histórica y actual del Centro Tecnológico Rafaela. Se pudo detectar que durante los primeros años (período 2014 – 2017), la institución sufrió diversos impactos que le generaron la necesidad de replantear su rumbo en el año 2018. A partir de ello, se definió la misión, visión y objetivos de la institución. Además, se redefinieron las áreas de trabajo, la incumbencia de cada una de las instituciones que articulan y la relocalización del Centro. Durante la encuesta realizada a potenciales clientes, se pudo detectar también que el Centro continúa sin demostrar presencia en el ámbito local y regional. Los encuestados reflejaron desconocer los servicios que presta la institución y afirmaron que podrían ser de gran utilidad para el desarrollo de sus actividades.

A partir de los análisis interno y externo, se elaboró una matriz FODA que permitió detectar, además de las dos problemáticas mencionadas al inicio (desconocimiento de la tecnología y desarrollo de la demanda), una oportunidad de mercado: posicionar al Centro Tecnológico como epicentro del proceso de transformación industrial hacia el paradigma de industria 4.0.

La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

Partiendo de la oportunidad de mercado detectada, se definieron los distintos tipos de estrategias a adoptar por el Centro Tecnológico Rafaela. A los inicios del plan de marketing tecnológico, la estrategia a implementar será la de desarrollo de mercados, teniendo en cuenta que los potenciales clientes a atender aún no han incorporado la impresión 3D. Con respecto a las estrategias competitivas de marketing, se estableció que el centro se perfilará con una estrategia de líder (según Kotler y Singh) ya que será el primer Centro de Argentina en ofrecer esta tecnología y analizadora (Miles y Snow) para estudiar y seleccionar aquellos sectores que puedan aprovechar al máximo la tecnología y contemplar a nuevos sectores y/o aplicaciones que se le pueda dar a la impresión 3D.

Una vez definidas las estrategias, se realizó la propuesta de los lineamientos del plan de marketing estratégico. Se plantearon acciones comerciales de servicio, precio, distribución y comunicación, poniendo especial énfasis en esta última ya que, como las encuestas reflejaron, el Centro Tecnológico no es reconocido en la ciudad de Rafaela. Además de las propuestas derivadas del marketing mix, se detallaron otras actividades que se relacionan a definiciones estratégicas y organizativas de la institución, como ser: elaboración de perfiles de puesto para definir y establecer responsabilidades, desarrollar un mapa de procesos para identificar los estratégicos, de negocio y operativos; y confeccionar una matriz de conflictos de interés contemplando todos los actores que participan en la institución. Por último, se estableció un presupuesto para la implementación de la propuesta y se definieron indicadores para controlar su correcta ejecución.

El plan de marketing es fundamental para cualquier institución (ya sea pública o privada), porque permite traducir la misión, visión y objetivos estratégicos a acciones concretas. Para el caso particular del Centro Tecnológico Rafaela, tener un horizonte de planificación a tres años le permitirá trabajar de manera ordenada y actuar frente a posibles volatilidades que puedan surgir.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Libros

1. Flick, U. (2002). Introducción a la investigación cualitativa. Segunda edición. España: Paideia.
2. Kotler, P. y Armstrong, G - (2017). Fundamentos de Marketing. Decimotercera edición. Méjico: Pearson.
3. Lambin, J. - Gallucci, C. - Sicurello, C. (2009) - Dirección de Marketing. Gestión estratégica y operativa del mercado. Segunda edición. Méjico: McGraw Hill.
4. Mullin, J. (2000). El cambio de modelos en la financiación de la investigación. Recuperado de: <http://www.oei.es/historico/salactsi/mullin.pdf>
5. Munuera Alemán, J. L. y Rodriguez Escudero A. I. (2007). Estrategias de Marketing. Un enfoque basado en el proceso de dirección. España. Editorial ESIC.
6. Nemcansky, K. et al. - (2017). Manual básico FDM i3D. Instituto Nacional de Tecnología Industrial.
7. Ramírez, R. et al. - (2015). Panorama de la impresión 3D. Instituto Nacional de Tecnología Industrial.
8. Sainz de Vicuña Ancín, J.M. (2009). El Plan de Marketing en la Pyme. 2da. Edición. España. Editorial ESIC.
9. Scacchi, D. et al - (2015). Estrategias de marketing aplicadas a servicios tecnológicos y resultados generados en instituciones de I+D.
10. Cámara de Diseñadores en Comunicación Visual del CCIR. Tarifario modelo v6.2. Junio – Noviembre 2016. (2016).
11. Instituto de Capacitación y Estudios para el Desarrollo Local (ICEDeL). La industria de Rafaela y el desafío de la creación de empleo local (2018).
12. INTI-Diseño Industrial (2017). Mapa de impresión 3D. Instituto Nacional de Tecnología Industrial.
13. INTI-Diseño Industrial (2015). Perspectivas y desafíos para la I3D. Instituto Nacional de Tecnología Industrial.
14. Book del sector automotriz (2018). Ministerio de Producción.
15. Book del sector de maquinaria agrícola (2018). Ministerio de Producción.

La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

16. Book del sector de dispositivos médicos (2018). Ministerio de Producción.

17. The state of 3D printing (2018). Sculpteo.

2. Sitios web

- <http://sicytar.mincyt.gob.ar/buscar/#/resultados?q=&core=Todos&mm=0%25&rows=16>
- <http://www.agencia.mincyt.gob.ar/frontend/agencia/convocatoria/292>
- <http://www.mincyt.gob.ar/noticias/se-lanzo-la-red-cen-tec-11571>
- <https://www.iadb.org/es/project/AR-L1141>
- <http://www.diariocastellanos.net/noticia/como-sera-el-centec-y-como-funcionara>
- <http://www.ellitoral.com/index.php/diarios/2016/11/04/regionales/REGI-01.html>
- <http://www.mincyt.gob.ar/noticias/rafaela-contara-con-un-centro-tecnologico-de-mecatronica-y-prototipado-11154>
- <https://diarioprincipia.com.ar/noticia/104668/llegaron-a-rafaela-las-maquinas-para-el-centro-tecnologico>
- <http://www.aitiip.com>
- <http://www.laserproto.com>
- <http://www.itamco.com/itamcomec.html>
- <http://www.prodintec.es/es/>
- <https://www.canadorecollege.ca>
- <https://www.protiq.com>
- <https://3dlogics.com>
- <https://scienceandtechnology.jpl.nasa.gov/metallurgy-facility>
- <https://www.sculpteo.com>
- <https://www.inova.unicamp.br>
- <http://www.d4italy.com/>
- <http://centectdf.org.ar/>
- <http://www.cecma.com.ar/index>
- <http://www.lateandes.com>
- <http://www.centrosmt.com.ar/>
- <http://ctda.com.ar/>
- <http://centrotecnologicojc.org.ar/>

La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

- <http://adimra.org.ar/csi/inicio.do>
- <http://200.58.108.122/gis/mapaurbano/>
- <https://www.youtube.com/watch?v=qDrMAzCHFUU>

La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

ABREVIATURAS

- 3D: tercera dimensión.
- ABS: Acrilonitrilo butadieno estireno.
- ADIMRA: Asociación de Industriales Metalúrgicos de la República Argentina.
- AFAC: Asociación de Fábricas Argentinas de Componentes.
- ASA: Acrylonitrile Styrene Acrylate.
- CAD: Diseño asistido por computadora.
- CAEHFA: Cámara de equipamiento hospitalario de fabricación argentina.
- CITES: Centro de Investigación Tecnológica, Empresarial y Social.
- CONICET: Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas.
- EMAQH: Exposición Internacional de la Máquina Herramienta, Herramientas y Afines.
- EOS: Electro Optical Systems.
- FIMAQH: Feria Internacional de la Máquina Herramienta y tecnologías para la producción.
- FODA: Fortalezas, Oportunidades, Debilidades, Amenazas.
- I3D: impresión 3D.
- INTA: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuario.
- INTI: Instituto Nacional de Tecnología Industrial.
- IRAM: Instituto Argentino de Normalización y Certificación.
- MinCyT: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva.
- PyMes: Pequeñas y medianas empresas.
- PLA: Ácido poliláctico.
- UTN: Universidad Tecnológica Nacional.

La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

ANEXOS

Anexo I: Entrevistas a informantes clave.

1. Entrevista a Líder del proyecto Cen Tec.

Sección 1: sobre el origen del Cen Tec Rafaela.

En lo que respecta al Centro Tecnológico Rafaela, ¿Podría comentarme cómo surge la iniciativa de llevarlo adelante en Rafaela?

En primer lugar, los Centros Tecnológicos (Cen Tec) no son todos iguales. Surgieron a través del aterrizaje de un financiamiento internacional del Banco Interamericano de Desarrollo (BID).

El objetivo de su creación es la de poder desarrollar diversas innovaciones con diferentes aplicaciones. Además, deben ser rentables (sostener y financiar en el tiempo).

El Cen Tec Rafaela fue impulsado por el Senador Nacional Omar Perotti, quien contactó a instituciones locales que trabajarían en conjunto para la concreción del mismo. Las temáticas en las cuales se especifica son: manufactura aditiva y mecatrónica.

El proyecto se aprobó en 2014 y se firmó en mayo de 2015. El primer desembolso llegó en 2016. El aporte fue de 17 millones y 4,5 millones de contraparte local.

El primer inconveniente con el que se encontró el proyecto fue que el presupuesto se elaboró con un dólar a \$9 y en su aprobación el dólar estaba en \$12. Por esta razón, sólo se pudo adquirir la maquinaria de prototipado rápido y un centro de mecanizado.

Entendiendo que el entramado productivo de Rafaela es potencial, ¿podría mencionar quiénes fueron las instituciones elegidas para impulsarlo y qué rol cumple cada una actualmente?

Las instituciones que lo impulsaron en su inicio fueron:

- Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI): aporta el personal técnico para el manejo de la maquinaria.
- Municipalidad de Rafaela: quien, a través de ACDICAR, brinda el personal administrativo y el manejo de los fondos del Centro.
- Centro Comercial e Industrial de Rafaela y la Región (CCIR)

La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

Hoy, además, participan las siguientes instituciones:

- Universidad Nacional de Rafaela (UNRaf): aporta el personal de perfil comercial para la oferta de los servicios del Cen Tec.
- Instituto Tecnológico de Rafaela (ITEC): quien brindará las instalaciones para la ubicación de las máquinas.
- Universidad Tecnológica Nacional – Facultad Regional Rafaela (UTN FRRa)

Teniendo en cuenta el objetivo de la creación de los Cen Tec en Argentina, ¿conoce si se pudieron concretar otros en el país?

Existen seis en total, pero por el momento no tenemos vinculación con ellos.

De acuerdo a las temáticas con las que cuenta el Cen Tec Rafaela (mecatrónica y manufactura aditiva), ¿podría comentar por qué se seleccionaron esas y no otras?

En Rafaela se estaba gestando la idea de utilizar la manufactura aditiva. Sin embargo, se desconocía la existencia de una demanda concreta ya que esta tecnología aporta una mirada al futuro. El surgimiento de estas temáticas se dio con el objetivo de aportar a que las industrias de la región se animen a utilizar a esta tecnología.

Sin embargo, el mercado hay que desarrollarlo y no es una tarea fácil. Se debe trabajar sobre el diseño del producto y, además, las piezas a producir no son baratas y los materiales son caros.

Teniendo como referencias las temáticas del Cen Tec Rafaela y el equipamiento adquirido, ¿podría describir qué servicios se pueden prestar hoy?

Los servicios que se pueden prestar son:

- Manufactura aditiva de metales.
- Manufactura aditiva de polímeros.

Sección 2: Sobre la manufactura aditiva en el mundo.

Entendiendo que es una tecnología emergente en el mundo, ¿conoce qué empresa fabrica estos equipos?

La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

Las que nosotros conocemos son EOS y Stratasys, quienes nos proveyeron de los equipos con los que contamos actualmente.

Teniendo en cuenta que es una tecnología de adquisición costosa, ¿podría decirme quiénes son los potenciales compradores de este equipamiento? ¿Considera que los compradores provendrán de sectores similares?

Desconozco puntualmente, pero asumo que las empresas de sectores que utilizan estos equipamientos para el desarrollo y validación de piezas y prototipos.

Entiendo que puede aplicar a diversos sectores, ya que es importante encontrar la necesidad a cubrir. De todas maneras, los sectores que hoy la utilizan son:

- Industria de la salud (prótesis e implantes).
- Industria aeronáutica (desarrollo de piezas de aviones).
- Industria autopartista (desarrollo y validación de piezas).

Al ser una tecnología que se encuentra en pleno desarrollo, ¿se consideró la posibilidad de contactar a algún otro Centro Tecnológico que trabaje con ella?

Hubo intenciones de contactar a una empresa de Italia que contaba con un laboratorio de prototipado rápido, pero no se pudo concretar.

En el año 2014, previo a la adquisición de las maquinarias, se visitó un laboratorio de investigación en la Universidad de Campinas en Brasil.

Los fabricantes que usted menciona provienen de Europa y Estados Unidos. En esta instancia, ¿cree que se conoce la existencia de la manufactura aditiva de metales en Latinoamérica?

Con respecto a la impresión 3D de metales, existen dos países, además de Argentina, que cuentan con esta tecnología: México y Brasil.

En el caso de la impresión 3D de polímeros, al ser menos novedosa la tecnología, la misma se puede encontrar en casi toda Latinoamérica.

Sección 3: Sobre la manufactura aditiva (impresión 3D) en Argentina.

La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

Teniendo en cuenta que en Latinoamérica no existen grandes desarrollos en impresión 3D (de metales principalmente), ¿podría comentar si existen instituciones en Argentina que presten los mismos servicios que el Cen Tec Rafaela?

Los servicios de manufactura aditiva en polímeros son ofrecidos por instituciones que tienen características similares al Cen Tec Rafaela, como por ejemplo los Centros Tecnológicos de la red de ADIMRA. Sin embargo, en lo que respecta a manufactura aditiva en metales, el único centro que presta este servicio es el Cen Tec Rafaela que hoy cuenta con la única impresora de metales de Argentina.

Considerando lo disruptiva que es la tecnología, ¿podría comentar quiénes podrían ser los potenciales clientes en el país?

Los sectores que se mencionaron anteriormente son los potenciales clientes. Sin embargo, en Argentina muy pocos de ellos están desarrollados. En esta instancia, es nuestro trabajo reinventarnos para desarrollar la demanda en el país.

Esta tecnología incorpora un cambio de paradigma en el diseño de cualquier pieza. Con la impresión 3D en metales se podrán desarrollar piezas que hoy ni siquiera se tienen en mente.

En materia de impresión 3D, ¿considera que Argentina se encuentra en un estadio avanzado o temprano de la tecnología?

Estamos en una etapa en donde las patentes, los software y los derechos de uso son caros. Es decir, la tecnología está en un estadio caro.

Entendiendo que los dos equipos permiten la impresión 3D, ¿podría afirmar que apuntan a un mismo mercado? De no ser así, ¿podría comentar qué diferencias existen?

No. Son mercados diferentes y con otro desarrollo. Si bien en el diseño de manufactura aditiva hay una concepción que es común, en el tema de los usos y aplicaciones, la impresora de metales es más compleja.

El servicio de impresión 3D de polímeros tiene otra dinámica y posibilidades. El mismo se puede abordar desde ofrecer el servicio, ya que es más palpable y claro. Sin embargo, el servicio de manufactura aditiva de metales es más complejo. Posee otro componente de innovación, ya que no existen estas impresoras en Argentina.

La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

Sección 4: sobre la articulación y difusión del Cen Tec.

En materia de insertar al Centro Tecnológico como una nueva institución en el entramado productivo local, regional y nacional, ¿podría detallar si se firmaron convenios con instituciones?

Sí. Los mismos son:

- Instituto de Física: para la investigación del comportamiento de materiales.
- INTI-Rafaela: para el aporte del personal técnico para el manejo de las maquinarias.
- UNRaf: para el aporte del personal con perfil comercial.

Se ha mencionado en diversas oportunidades lo novedosa que es la tecnología del Cen Tec y la escasa antigüedad de la institución. En este sentido, ¿podría listar las acciones de difusión del Cen Tec y sus servicios que se hayan llevado a cabo?

Las actividades realizadas fueron:

- dos encuentros en materia de sensibilización sobre la impresión 3D.
- participación de un Encuentro Tecnológico en Rosario.
- Skype con el Instituto de Física – CONICET para estudiar el comportamiento de materiales.
- Contacto con personal de INTI-Diseño Industrial.

Se comentó que existen otros centros que surgieron a través del mismo financiamiento que Cen Tec Rafaela. ¿Se ha generado contacto con alguno de ellos?

Por el momento, no.

Sección 5: Sobre el futuro del Cen Tec.

Se han mencionado diferentes acciones que se han efectuado hasta el momento en materia de difusión, contacto, sensibilización del Cen Tec. Teniendo en cuenta todo lo realizado, ¿se elaboró algún documento que detalle todo lo hecho?

La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

Hoy no se cuenta con esta información. Existe un documento que se presentó para la rendición del proyecto, pero existen actividades que se hicieron que no están descriptas.

De acuerdo a todo lo vivido desde el inicio de la institución hasta el día de hoy, ¿cuáles son las principales problemáticas que usted cree que el Cen Tec hoy tiene que afrontar?

Las problemáticas que considero relevantes son:

- Incertidumbre: del proyecto y de la situación que atraviesan algunas instituciones que hoy articulan con él.
- Desconocimiento de la tecnología: lo que nos impide desarrollarnos con seguridad en muchas ocasiones.
- Desarrollo de la demanda: atado al punto anterior y además a la falta de una persona con dedicación exclusiva a generar contactos, eventos, etc.

Además de lo realizado hasta el momento, ¿podría comentar qué otras actividades hay planificadas para el 2019?

En primer lugar, se reformulará el proyecto, teniendo en cuenta los servicios que el Cen Tec pueda prestar.

En segundo lugar, existen actividades planificadas:

- Encuentros con personal de INTI-Diseño Industrial.
- Vinculación con universidades locales.

2. Entrevista a Técnico del Laboratorio de diseño y fabricación digital del Cen Tec Rafaela.

Sección 1: sobre la manufactura aditiva en Argentina y en el mundo.

En lo que respecta a manufactura aditiva en Argentina, ¿podría comentar qué nivel de conocimiento existe en el país?

En Argentina existe gran conocimiento sobre la manufactura aditiva FDM (forma en la que se deposita el material para formar la capa). Es muy común encontrar impresoras “hobbistas” (caseras) en las industrias e incluso en los hogares de las personas. Además,

La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

existen empresas que brindan el servicio de impresión 3D en polímeros a través de este sistema.

Teniendo en cuenta que en Argentina la manufactura aditiva FDM posee gran conocimiento, ¿podría mencionar organismos/ instituciones/ cámaras que trabajen esta temática en Argentina?

Las instituciones que trabajan esta temática en Argentina son: la Fundación CIDETER, el Centro Censabella y los centros de ADIMRA. Además, existe un relevamiento elaborado por INTI-Diseño Industrial que muestra las empresas que brindan servicios de impresión 3D.

De acuerdo a lo mencionado anteriormente, ¿podría afirmar que se utiliza la manufactura aditiva de polímeros en Argentina? ¿Y la impresión 3D de metales?

Sí. Existen varios casos de público conocimiento, en los que la impresión 3D se utilizó no sólo para soluciones industriales, sino también para el sector médico.

Con respecto a la impresión 3D de metales, admito que es una tecnología muy nueva en el país y casi desconocida. Existen empresas que han utilizado esta tecnología (fábrica de grifería) contratando el servicio en otros países (Europa y Estados Unidos).

Entendiendo el estado en el que se encuentra la tecnología, ¿Qué consideraría clave transmitir sobre la manufactura aditiva a los sectores potenciales?

Es importante transmitir la posibilidad que nos brinda de realizar piezas que no pueden hacerse mediante sistema de fabricación por extracción de viruta. Para ello tenemos que pensar la manufactura aditiva como un nuevo sistema de fabricación, y diseñar pensando en esto.

Las tecnologías avanzan a pasos agigantados. ¿Cómo ve la tecnología de aquí a cinco años?

Evolucionará ampliamente, no sólo por el hecho del avance de la tecnología, sino también por la incorporación de esta temática en la educación de las personas, lo que permitirá masificar más aún su conocimiento y aplicaciones.

La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

Sección 2: Sobre la manufactura aditiva en Cen Tec.

Teniendo en cuenta la manufactura aditiva, ¿podría explicar de manera sencilla el proceso de impresión en polímeros y metales?

El proceso consiste en la creación de piezas mediante la aplicación de material por capas. Existen diferentes tecnologías para formar dichas capas (FDM, SLS, etc.).

Entendiendo que ambos procesos consisten en crear piezas mediante la aplicación de material por capas, ¿podría identificar las principales diferencias entre un proceso y el otro?

La primer gran diferencia es que una imprime sólo polímeros y la otra sólo metales. Respecto a la manera formar las capas, la impresora de polímeros utiliza un filamento plástico que funde y lo deposita formando capas de material hasta formar la pieza. Por otro lado, la impresora de metales deposita capas de metal en polvo y mediante un láser que la solidifica formando la capa hasta concluir la pieza.

Si tuviese que identificar la parte más crítica del proceso, ¿cuál sería? ¿Considera que Cen Tec Rafaela lo tiene controlado?

Es fundamental en ambos casos conocer las limitaciones de las maquinarias y de la tecnología. De esta manera se podrá diseñar y realizar correctamente la pieza.

Además, es crítico que los filamentos y polvos se mantengan en una atmósfera controlada y así evitar que los mismos absorban humedad. También es muy importante el proceso de deposición para el polímero y que la cámara donde se produce la impresión mantenga una temperatura adecuada para que no se produzcan fisuras. Respecto al metal es muy importante la calidad de los gases utilizados y los post-procesos, para que las piezas sean funcionales.

El proceso se encuentra controlado, pero es fundamental la pericia del operador en todos los casos.

Teniendo en cuenta el estado de la tecnología en Argentina, ¿cómo considera que es el conocimiento sobre el proceso de manufactura aditiva en Cen Tec?

La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

Los técnicos contamos con una muy buena base. Sin embargo, queda mucho por aprender sobre el proceso, la tecnología, las maquinarias ya que evolucionan continuamente.

Sección 3: sobre clientes actuales y futuros.

Se ha mencionado en varias oportunidades lo novedosa que es la tecnología. En esta instancia, ¿a qué sectores considera que se le podría ofrecer esta tecnología? ¿Quiénes la utilizan hoy en Argentina?

Es muy variado el campo de aplicación, desde lo metalmecánico hasta medicina. De todos modos, para ser “competitivo” en impresión 3D, hay que especializarse en un metal. Esto se debe a que los costos de recambio de material son elevados y el proceso es complejo. Sumado esto, al especializarse en un metal, uno podría atender a un sector específico que demande esta tecnología y adquirir la expertise necesaria para ser competitivo.

Utilizan esta tecnología el sector metalmecánico y el de prótesis (específicamente odontológicas).

Si tuviese que ofrecer el servicio a estos sectores, ¿cómo lo haría?

Presencial, ya sea en forma de visitas a potenciales clientes o mediante disertaciones mostrando casos y aplicaciones reales.

Teniendo en cuenta los trabajos realizados: ¿podría comentar a qué sectores se han brindado servicios? ¿y recibido consultas?

Se realizaron trabajos al sector metalúrgico y se recibieron consultas del dicho sector y del médico.

Sección 4: Sobre el Cen Tec Rafaela.

Teniendo en cuenta la situación actual del Cen Tec, ¿qué problemáticas considera importantes de resolver?

La definición del camino a seguir para poder conseguir clientes que requieran una asistencia.

La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

Si tuviese que mencionar alguna oportunidad de mejora para la institución, ¿Qué podría aportar?

La llegada a los potenciales clientes.

Teniendo en cuenta los convenios institucionales firmados y las articulaciones existentes, ¿existe alguna otra institución con la que Cen Tec, a su criterio, debería articular?

Las cámaras de los sectores potenciales, las instituciones educativas y los centros de desarrollo.

Teniendo en cuenta la presencia a nivel local, regional y nacional, ¿considera que Cen Tec Rafaela es una institución reconocida?

Aún no es reconocida en ninguno de esos ámbitos ya que es una institución nueva y hacen falta actividades de difusión.

Si usted tuviese que describir al Cen Tec Rafaela en 5 años, ¿Cómo lo vería?

Me gustaría que se convierta en un centro referente para desarrollos de nuevos productos. Sería interesante que se transforme en una fábrica de prototipos, donde se puedan analizar los mejores procesos para producir.

De cara al futuro, ¿qué considera fundamental que el Centro Tecnológico realice en el 2019?

Debe invertir en actividades estratégicas de impresión y mecanizado que le den visibilidad.

3. Entrevista a referente del Sector de la Maquinaria Agrícola.

Sección 1: Sobre innovación en el sector.

¿Se evidencian en el sector acciones vinculadas a la innovación en la maquinaria agrícola?

La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

Siempre, ya que este sector es muy innovador porque debe estar actualizado para poder permanecer en el mercado.

¿Qué procesos de fabricación evidencian innovación?

Los que evidencian innovación son:

- la fabricación de dispositivos para: armado, procesos de arranque de viruta.
- los procesos de soldado y pintado.
- pequeños procesos de automatización en el armado para poder ganar competitividad.

¿Cuáles son las empresas que más se destacan en innovación? ¿Es posible mencionarlas?

Hay muchas que tienen que ver con agropartes: especialmente las que están en componentes de maquinas precisas (como por ejemplo el distribuidor eléctrico/ Gentec) y equipos de agricultura de precisión.

Sección 2: Sobre impresión 3D.

¿Considera que el sector del agro tiene conocimiento sobre este tipo de tecnologías de impresión 3D? El servicio de impresión 3D ofrecido por CIDETER, ¿a qué necesidades apunta a satisfacer? ¿Son mayormente prototipos o piezas finales?

Sí, la tiene pero utiliza la impresión 3D con máquinas impresoras de USD 10.000, pues este sector no tiene necesidad como la automotriz en tener tolerancias ajustadas. Además, en las impresoras de alta tecnología, sus materias primas son de alto costo y se traduce en un servicio de alto costo. Es por esta razón que no utilizan masivamente este servicio.

De acuerdo a su experiencia en el sector y relevamientos desde la fundación CIDETER, ¿cree que es posible ofrecer el servicio de impresión 3D metálica?

La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

Hay de demostrarle la optimización de los costos en producción con el uso de esta tecnología. Además, es importante el desarrollo y transferencias de nuevos materiales para utilizarlo en la maquina agrícola.

4. Entrevista a referente del Sector Automotriz.

Sección 1: Sobre innovación en el sector.

¿Se evidencian en el sector acciones vinculadas a la innovación en el sector autopartista?

Sí. Las empresas automotrices tienen que invertir en innovación ya que de esta manera pueden subsistir a futuro. La aplicación e implementación de innovación es la forma de demostrar a sus inversores y accionistas que son confiables a futuro, ya que tienen planes y acciones pensadas para los tiempos que se avecinan.

Existen diversas formas de proyectar innovación en las autopartistas:

- A través del desarrollo de autos conceptuales (única unidad de un auto que se realiza con una visión muy acertada a un futuro no tan lejano).
- Fomentando ideas innovadoras en los empleados.

Estas actividades permiten que las acciones de las empresas suban.

Por otro lado, las empresas automotrices tienen que valerse de la innovación, ya que cuentan con muchas normativas a cumplir en cuanto a materiales, emisiones, consumo de los vehículos. Estos puntos están regulados y la idea es buscar soluciones innovadoras que se enmarquen dentro de lo permitido y así poder vender sus productos.

¿Qué procesos de fabricación evidencian innovación?

La innovación se puede ver aplicada en los procesos de pintura, ensamblaje y/o soldado.

Es importante mencionar que al ser la autopartista la compañía que ensambla un conjunto de piezas para lograr el vehículo, la innovación puede verse reflejada justamente en estas piezas.

¿Cuáles son las empresas que más se destacan en innovación? ¿Es posible mencionarlas?

La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

Todas las empresas automotrices aplican innovación ya que deben destacarse y apostar a su futuro.

Sección 2: Sobre impresión 3D.

¿Considera que el sector automotriz tiene conocimiento sobre este tipo de tecnologías de impresión 3D?

Las impresoras 3D en el sector automotriz tienen un rol importante ya que existe mucha maquinaria específica en el mismo. Es claro que las mismas no se utilizan para una fabricación en serie a gran escala de un auto por la calidad de terminación del proceso, los tiempos que estos conllevan (por más que sean cada vez más rápidos y mejores) y el costo de ellos. Es decir, no se utiliza para el desarrollo de un producto final.

De todas formas, sí se utiliza mucho para el desarrollo de herramental manual específico para trabajar (por ejemplo: una herramienta similar a una "manopla", con la que se agarra una óptica y se monta en el auto) que no existe en el mercado. La impresora 3D da la posibilidad de hacer una herramienta tipificada, que por lo general no existe.

Otro de los usos que se le puede dar es para el desarrollo de maquetas. Un caso muy común podría ser que se necesite probar una pieza nueva que llega al proceso de ensamblaje y, en consecuencia, se realiza una impresión 3D de cómo sería una óptica y se corrige, se ajusta y/o se alinea el proceso a esa nueva pieza. La manufactura aditiva juega un papel importante y sirve muchísimo para el desarrollo de prototipos. Existen piezas que antes no se podían lograr fácilmente y hoy con esta tecnología se pueden desarrollar, ya que se muta de un proceso de extracción de material a uno de adición.

De acuerdo a su experiencia en el sector, ¿cree que es posible ofrecer el servicio de impresión 3D metálica?

Con respecto a la impresora de metales, las estructuras de los autos son muy complejas. Hoy no se cuenta con el chasis y la carrocería como en años anteriores, sino que se desarrolla un "monocasco". Las carrocerías deben tener aleaciones especiales para de esa forma, poder absorber y evitar impactos, choques y/o muertes. Estas cuestiones están reguladas y exigen procesos específicos para desarrollarlos. Sin embargo, no descarto que cambie en el futuro, pero no es algo que podamos decidir desde la empresa.

La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

De todas formas, para poder fabricar un prototipo, se podría utilizar la impresora 3D de metales para reemplazar la inyección y/o un molde temporal. La ventaja es que un archivo CAD/CAM permite una precisión, detalle y calidad mejores, la forma particular que queramos y tiempos menores.

5. Entrevista a referente del Sector autopartista y aeronáutico.

Sección 1: Sobre innovación en el sector.

¿Se evidencian en el sector acciones vinculadas a la innovación en el sector autopartista?

Sector autopartista: la innovación se aplica continuamente ya que son este tipo de empresas las que proveen los insumos a las automotrices para los desarrollos de nuevos y mejores diseños de vehículos.

Sector aeronáutico: Lamentablemente en Argentina, este sector se ha desmantelado desde hace algunos años y lo poco que queda en desarrollo (aviones experimentales), trabajan con el ensamblaje de piezas importadas.

¿Qué procesos de fabricación evidencian innovación?

Sector autopartista: el tipo de material a utilizar y el diseño de la pieza.

Sección 2: Sobre impresión 3D.

¿Considera que el sector autopartista tiene conocimiento sobre este tipo de tecnologías de impresión 3D?

Estoy seguro que es una tecnología que se conoce pero que aún no se aplica por tres cuestiones:

- Costos.
- Tiempos de desarrollo.
- Desconocimiento de su alcance.

La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

De acuerdo a su experiencia en el sector, ¿cree que es posible ofrecer el servicio de impresión 3D metálica?

Considero que la tecnología puede ser aplicable para el desarrollo y validación de prototipos en este tipo de sector. También podría ser posible para ser aplicado en herramientas de características muy específicas y que hoy sea complejo obtener a través de procesos tradicionales. Creo que la impresión 3D puede aportar mucho desde ese lado.

Sin embargo, y relacionado al punto anterior, no descarto la necesidad de tener que trabajar con las empresas en demostrar qué beneficios y el alcance de la tecnología, ya que al ser muy nueva uno puede caer en un mal uso de la misma.

Al haber trabajado en otros rubros además del autopartista y del aeronáutico, ¿podría mencionar si existen otras empresas en la ciudad de Rafaela que puedan aplicar la impresión 3D en la mejora de sus procesos y/o desarrollo de productos?

De acuerdo a mi experiencia, puedo asegurarte que esta tecnología podría ser aplicada en empresas de diferentes rubros. Se me ocurren, por la complejidad y especificidad de la tecnología:

- Empresas que se dediquen al desarrollo de equipos industriales.
- Compañías que presten el servicio de ingeniería para distintas industrias.
- Instituciones que se especialicen en el desarrollo de motores, bombas de agua.

Considero que lo que todas deberían tener en común es un área de ingeniería y/o de diseño y desarrollo que pueda aportar nuevos diseños en donde se pueda ver reflejada esta tecnología.

Además de todo lo mencionado, creo que es de suma importancia dar a conocer la tecnología ya que, de acuerdo a una experiencia personal y desconocimiento del tema, tuve una muy mala experiencia con la impresión 3D hace poco tiempo. Esto me llevó a que no confíe en este tipo de tecnología y la resistencia a aplicarla sea aún mayor. Es por eso que sugiero demostrar la verdadera ventaja competitiva que le ofrecería al cliente el uso de la manufactura aditiva en sus productos/procesos.

6. Entrevista a técnico de impresora EOS M 290 – Empresa EOS.

Sección 1: Sobre manufactura aditiva en el mundo.

La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

En lo que concierne a manufactura aditiva en el mundo y a su experiencia en el rubro, ¿en qué estadio se encuentra esta industria en el mundo?

A nivel de negocio, podríamos decir que la industria se encuentra en la fase de momentum, con una implantación ya consolidada y con perspectivas de un aumento rápido y constante del volumen de negocio para los próximos años.

Teniendo en cuenta lo respondido en el punto anterior, ¿qué países considera que lideran la temática?

Con diferencia, Estados Unidos y Alemania se encuentran a la cabeza entre los fabricantes de sistemas de fabricación aditiva.

Considerando que es una tecnología en crecimiento, ¿existe algún organismo/institución/cámara que esté trabajando esta temática en el mundo?

Existen innumerables organismos e instituciones públicas que han optado por introducir esta tecnología con fines de investigación, desarrollo e innovación.

Al ser una tecnología emergente, se desconoce la diferencia de aplicaciones de manufactura aditiva en metales y polímeros. ¿Podría mencionarlas?

Diferencias técnicas aparte (por ejemplo, el requerimiento de soportes para fabricación en metal mediante DMLS), las aplicaciones en metal cuentan con una mayor penetración en entornos de producción mientras que las aplicaciones de polímeros están orientadas en mayor medida al prototipado rápido (no obstante, la evolución de la tecnología y la aparición de nuevos materiales están provocando un cada vez mayor trasvase de aplicaciones a entornos de producción para los polímeros).

Si tuviese que transmitir lo principal y clave de la manufactura aditiva de metales, ¿qué aportaría?

Dos aspectos fundamentales: la posibilidad de fabricar geometrías imposibles de producir mediante técnicas tradicionales (con la consecuente mejora en determinadas características como el peso) y la posibilidad de realizar piezas con funcionalidad integrada.

La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

Si, de manera sencilla, tuviese que explicar la aplicación de la manufactura aditiva de metales y de polímeros, ¿cómo lo haría?

Existen muchas técnicas englobadas dentro del paraguas conocido como fabricación aditiva.

La tecnología de sinterización por láser tanto para metal (DMLS) como para polímeros (SLS) calienta una cama de polvo de modo que éste alcanza temperaturas por encima del punto de fusión, sintetizando el material en la geometría plana por la que circula el láser. Repitiendo este proceso por capas se consigue la fabricación en tres dimensiones.

Siguiendo sus respuestas, comentó que la manufactura aditiva se encuentra en la fase de momentum. ¿Cómo la ve de aquí a cinco años?

La tecnología relativa a la fabricación aditiva continúa desarrollándose, tanto por el perfeccionamiento de las técnicas ya existentes (FDM, SLS, DMLS, etc.) como por la aparición de nuevos procesos (como la Síntesis Digital mediante luz). Por otro lado, nuevos materiales y métodos de atomización para la obtención del polvo base, continúan expandiendo las posibilidades de aplicación futura de la tecnología.

En el mundo que mejor conozco, el del DMLS, el futuro pasará por las verificaciones de calidad “in-process” (y en un futuro más lejano la implantación de lazos de retroalimentación que permitan corregir desviaciones en el proceso de producción de manera totalmente automática) y la cada vez mayor integración de los sistemas de fabricación aditiva en líneas de montaje completamente automatizadas.

Sección 2: Sobre clientes actuales y futuros.

Si tuviese que ofrecer este servicio a sectores potenciales, ¿en dónde cree que se podría aplicar/aplica esta tecnología?

Actualmente, los sectores que más favorecidos se han visto por la irrupción de la fabricación aditiva y en los que, por ende, mayor penetración existe son: automovilístico,

La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

aviación y moldes industriales. No obstante, existen otros sectores donde la introducción de la tecnología es hoy día ya una realidad establecida: médico y dental (implantes), commodities (joyería y complementos), etc. Es importante destacar que, para la impresión 3D de metales, se debe tener extremo cuidado con el sector a atender. Por ejemplo para el sector médico y para el rubro alimenticio, el equipo y material de impresión debe ser único. Debido a la consistencia del metal (polvo), la no correcta limpieza del equipamiento una vez finalizado el trabajo podría repercutir en restos de material en la batea y por ende, generar una contaminación cruzada en piezas siguientes. En sectores como éstos, las precauciones y recaudos deberán ser extremas.

Respecto a su experiencia en la empresa EOS, ¿Qué sectores industriales han solicitado la compra de este tipo de equipamiento? ¿Existen instituciones que la hayan adquirido con fines de investigación y venta de servicios?

Empresas de varios tamaños (muchas de ellas importantes multinacionales) poseen equipos de fabricación aditiva a día de hoy. Con respecto a la investigación y venta de servicios, existen Universidades y Centros Tecnológicos en varios países que se dedican actualmente a ello, incorporando equipos de fabricación aditiva de varios fabricantes y tecnologías diversas. Algunos ofrecen también la posibilidad de entregar proyectos llave en mano a clientes.

Si tuviese que ofrecer la tecnología a potenciales clientes, ¿cómo se acercaría a ellos?

Resaltar los valores de la tecnología: geometrías exclusivas, disminución del peso, integración funcional de piezas, reducción del tiempo y coste de fabricación (en determinados casos).

La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

Anexo II: Cuestionario a potenciales clientes.

1. Cuestionario sobre el Centro Tecnológico Rafaela.

Ayúdenos respondiendo las siguientes preguntas. Le tomará 5 minutos.

SECCIÓN 1: SOBRE UD.

1. Edad (Seleccione con una x la respuesta correcta):

<input type="checkbox"/>	Menor a 17
<input type="checkbox"/>	18 – 29
<input type="checkbox"/>	30 – 54
<input type="checkbox"/>	55 +

2. Perfil (Seleccione con una x la respuesta correcta):

<input type="checkbox"/>	Técnico/a
<input type="checkbox"/>	Ingeniero/a
<input type="checkbox"/>	Diseñador/a Industrial
<input type="checkbox"/>	Otro: _____

3. Antigüedad en el puesto de trabajo (Seleccione con una x la respuesta correcta):

<input type="checkbox"/>	Menor a 1 año
<input type="checkbox"/>	Entre 1 y 3 años
<input type="checkbox"/>	Entre 4 y 5 años
<input type="checkbox"/>	Entre 6 y 10 años
<input type="checkbox"/>	Más de 10 años

4. ¿A qué rubro pertenece la institución a la cual representa? (Seleccione con una x la respuesta correcta):

<input type="checkbox"/>	Alimenticio	<input type="checkbox"/>	Textil
<input type="checkbox"/>	Automotriz	<input type="checkbox"/>	Alta competición
<input type="checkbox"/>	Maquinaria agrícola	<input type="checkbox"/>	Ingeniería para la salud
<input type="checkbox"/>	Autopartista		
<input type="checkbox"/>	Metalúrgico		

SECCIÓN 2: SOBRE IMPRESIÓN 3D

5. En la temática de impresión 3D se considera (Seleccione con una x la respuesta correcta):

La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

<input type="checkbox"/>	Sin conocimiento
<input type="checkbox"/>	Principiante
<input type="checkbox"/>	Intermedio
<input type="checkbox"/>	Experto

6. **¿Conocía la existencia de la tecnología de impresión 3D? (Seleccione con una x la respuesta correcta):**

<input type="checkbox"/>	SÍ <u>SI EN ESTA PREGUNTA RESPONDIÓ “SÍ”, CONTINÚE CON LA PREGUNTA N° 7.</u>
<input type="checkbox"/>	NO <u>SI EN ESTA PREGUNTA RESPONDIÓ “NO”, CONTINÚE CON LA PREGUNTA N° 11.</u>

7. **¿Qué conocía? (Seleccione con una x la respuesta correcta. Puede seleccionar más de una opción):**

<input type="checkbox"/>	Materiales disponibles para impresión
<input type="checkbox"/>	Tecnologías de impresión (SLS – FDM)
<input type="checkbox"/>	Usos y aplicaciones de la tecnología
<input type="checkbox"/>	Otro: _____

8. **¿Hace cuánto que conoce sobre la tecnología? (Seleccione con una x la respuesta correcta):**

<input type="checkbox"/>	Menos de 1 año
<input type="checkbox"/>	1 – 2 años
<input type="checkbox"/>	3 – 5 años
<input type="checkbox"/>	6 – 10 años
<input type="checkbox"/>	11 + años

9. **En el rubro al que ud. Pertenece, ¿se aplica? (Seleccione con una x la respuesta correcta):**

<input type="checkbox"/>	SÍ <u>SI EN ESTA PREGUNTA RESPONDIÓ “SÍ”, CONTINÚE CON LA PREGUNTA N° 10.</u>
<input type="checkbox"/>	NO <u>SI EN ESTA PREGUNTA RESPONDIÓ “NO”, CONTINÚE CON LA PREGUNTA N° 11.</u>
<input type="checkbox"/>	No sé <u>SI EN ESTA PREGUNTA RESPONDIÓ “No sé”, CONTINÚE CON LA PREGUNTA N° 11.</u>

10. **¿Para qué se aplica en el sector? (Seleccione con una x la respuesta correcta. Puede seleccionar más de una opción):**

La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

<input type="checkbox"/>	Fabricación de productos
<input type="checkbox"/>	Desarrollo de prototipos
<input type="checkbox"/>	Validación de prototipos
<input type="checkbox"/>	Otra: _____

11. ¿Utilizó la impresión 3D para algún tipo de trabajo? (Seleccione con una x la respuesta correcta):

<input type="checkbox"/>	SÍ <u>SI EN ESTA PREGUNTA RESPONDIÓ “NO”, CONTINÚE CON LA PREGUNTA N° 12.</u>
<input type="checkbox"/>	NO <u>SI EN ESTA PREGUNTA RESPONDIÓ “NO”, CONTINÚE CON LA PREGUNTA N° 18.</u>

12. ¿Qué trabajo realizó? Describa brevemente.

--

13. ¿Con qué material realizó la impresión? (Seleccione con una x la respuesta correcta):

<input type="checkbox"/>	Metal
<input type="checkbox"/>	Polímero
<input type="checkbox"/>	Otro: _____

14. ¿Quién lo solicitó? (Seleccione con una x la respuesta correcta):

<input type="checkbox"/>	Área de I+D
<input type="checkbox"/>	Área de diseño
<input type="checkbox"/>	Área de producción
<input type="checkbox"/>	Área de mantenimiento
<input type="checkbox"/>	Otra: _____

15. ¿Cómo fue la experiencia/el resultado? (Seleccione con una x la respuesta correcta):

<input type="checkbox"/>	Muy buena
<input type="checkbox"/>	Buena
<input type="checkbox"/>	Regular
<input type="checkbox"/>	Mala
<input type="checkbox"/>	Muy mala

La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

16. ¿Qué resultados positivos obtuvo con la impresión? (Seleccione con una x la respuesta correcta. Puede ser más de una):

<input type="checkbox"/>	Desarrollo de geometrías complejas	<input type="checkbox"/>	Reducción de tiempos de ensamblaje
<input type="checkbox"/>	Reducción de costos	<input type="checkbox"/>	Producción remota
<input type="checkbox"/>	Reducción de tiempos de espera	<input type="checkbox"/>	Ingeniería inversa
<input type="checkbox"/>	Desarrollo de herramientas	<input type="checkbox"/>	Otra: _____

17. ¿Qué cree ud. Que falló? (Seleccione con una x la respuesta correcta. Puede ser más de una):

<input type="checkbox"/>	Nada
<input type="checkbox"/>	El diseño de la pieza
<input type="checkbox"/>	El material seleccionado
<input type="checkbox"/>	Las terminaciones de la pieza
<input type="checkbox"/>	Otro: _____

SECCIÓN 3: SOBRE EL CENTRO TECNOLÓGICO RAFAELA

18. ¿Conocía el Cen Tec Rafaela? (Seleccione con una x la respuesta correcta):

<input type="checkbox"/>	SÍ <u>SI EN ESTA PREGUNTA RESPONDIÓ “SÍ”, CONTINÚE CON LA PREGUNTA N° 19.</u>
<input type="checkbox"/>	NO <u>SI EN ESTA PREGUNTA RESPONDIÓ “SÍ”, CONTINÚE CON LA PREGUNTA N° 19.</u>

19. Previo al encuentro, ¿cómo se enteró de la existencia del Cen Tec? (Seleccione con una x la respuesta correcta. Puede ser más de una):

<input type="checkbox"/>	A través de la cámara a la que ud. pertenece.
<input type="checkbox"/>	Reunión con empresarios del rubro
<input type="checkbox"/>	Medios tradicionales (diario/ televisión/radio)
<input type="checkbox"/>	Redes sociales (Facebook)
<input type="checkbox"/>	El Centro Tecnológico se contactó directamente con ud.
<input type="checkbox"/>	Otro: _____

20. ¿Conocía los servicios de Cen Tec? (Seleccione con una x la respuesta correcta):

<input type="checkbox"/>	SÍ <u>SI EN ESTA PREGUNTA RESPONDIÓ “SÍ”, CONTINÚE CON LA PREGUNTA N° 19.</u>
<input type="checkbox"/>	NO <u>SI EN ESTA PREGUNTA RESPONDIÓ “NO”, FINALIZA LA ENCUESTA.</u>

La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

21. ¿Considera que podría aplicar esta tecnología en su institución? (Seleccione con una x la respuesta correcta):

<input type="checkbox"/>	SÍ <u>SI EN ESTA PREGUNTA RESPONDIÓ “SÍ”, CONTINÚE CON LA PREGUNTA N° 22.</u>
<input type="checkbox"/>	NO <u>SI EN ESTA PREGUNTA RESPONDIÓ “NO”, CONTINÚE CON LA PREGUNTA N° 23.</u>

22. ¿Qué beneficios le traería? (Seleccione con una x la respuesta correcta. Puede ser más de una):

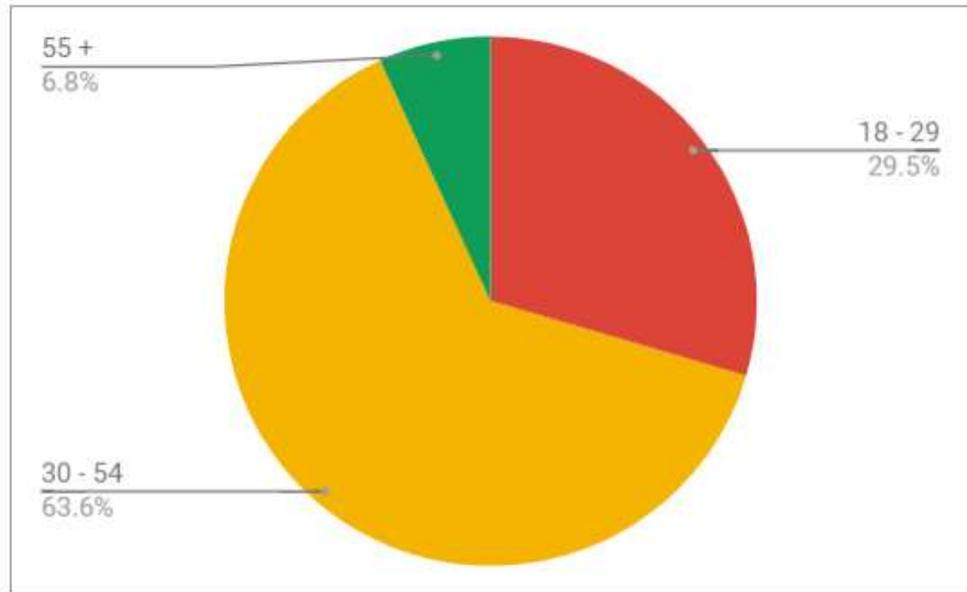
<input type="checkbox"/>	Desarrollo de geometrías complejas	<input type="checkbox"/>	Reducción de tiempos de ensamblaje
<input type="checkbox"/>	Reducción de costos	<input type="checkbox"/>	Producción remota
<input type="checkbox"/>	Reducción de tiempos de espera	<input type="checkbox"/>	Ingeniería inversa
<input type="checkbox"/>	Desarrollo de herramientas	<input type="checkbox"/>	Otra: _____

23. Comentarios/Observaciones (opcional)

--

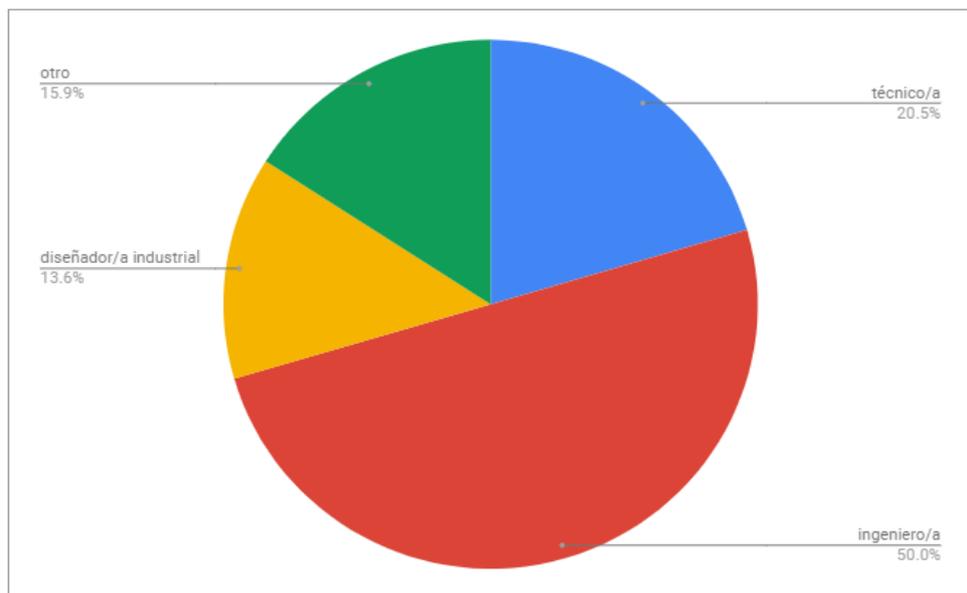
2. Resultados de las encuestas a potenciales clientes.

Gráfico 22: Edad de los encuestados.



Fuente: elaboración propia.

Gráfico 23: Perfil de los encuestados.

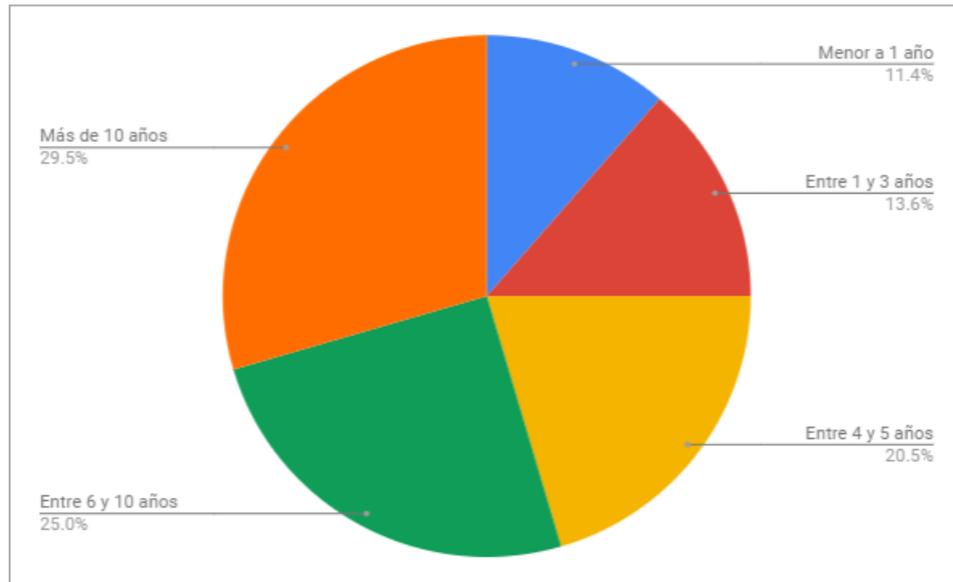


Fuente: elaboración propia.

Nota: en la categoría "otro" se encuadran: doctora en física – licenciado – contador – comerciante.

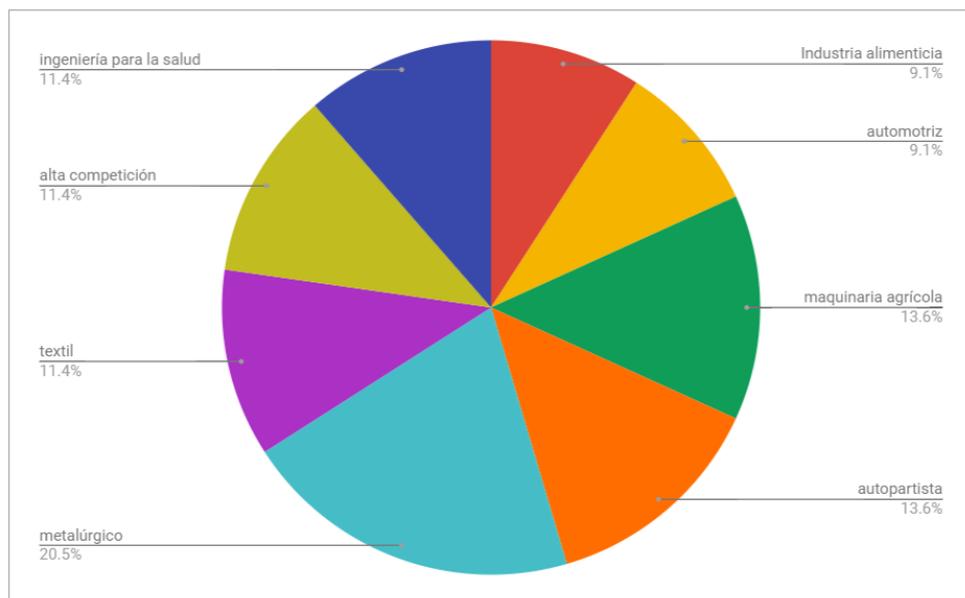
La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

Gráfico 24: Antigüedad en el puesto de trabajo.



Fuente: elaboración propia.

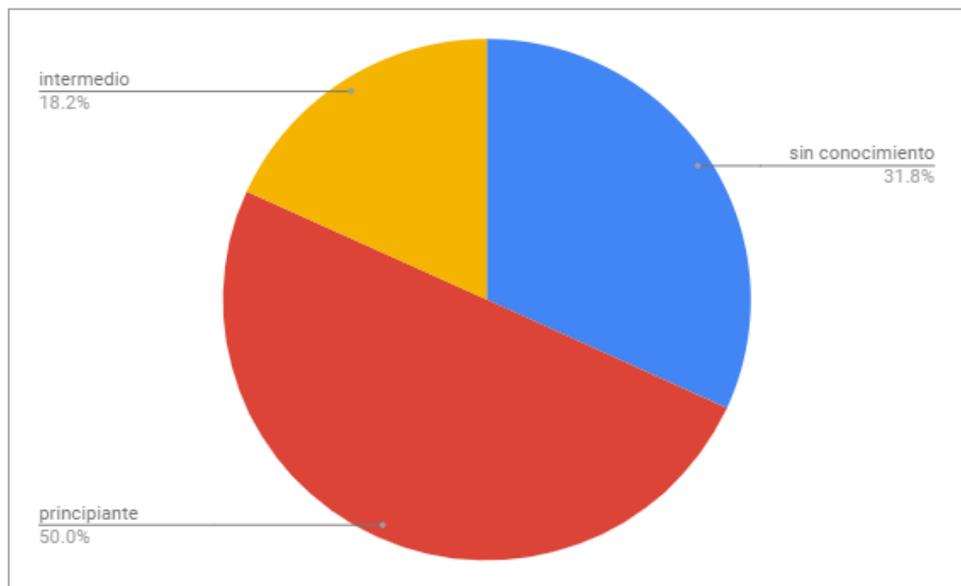
Gráfico 25: Rubro al que pertenecen los encuestados.



Fuente: elaboración propia.

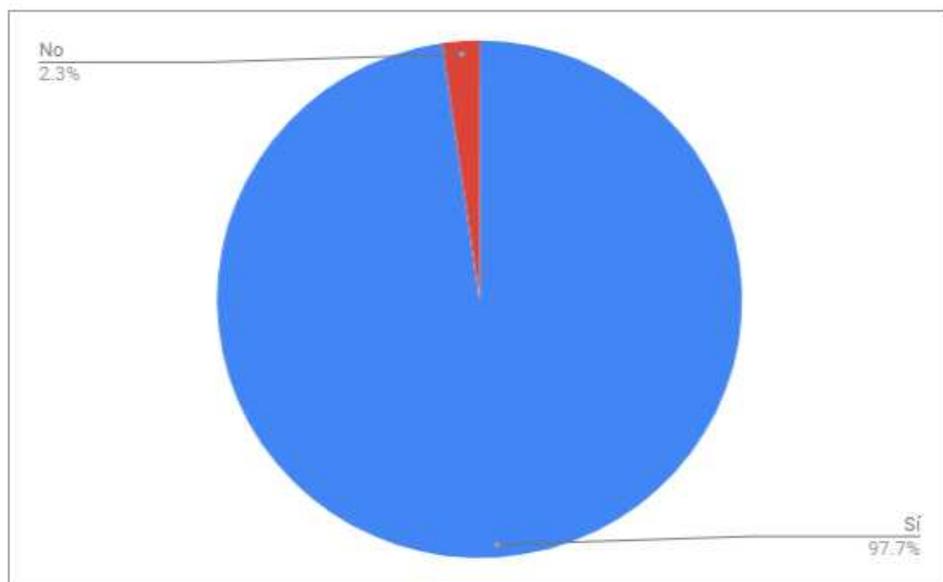
La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

Gráfico 26: Conocimiento sobre impresión 3D.



Fuente: elaboración propia.

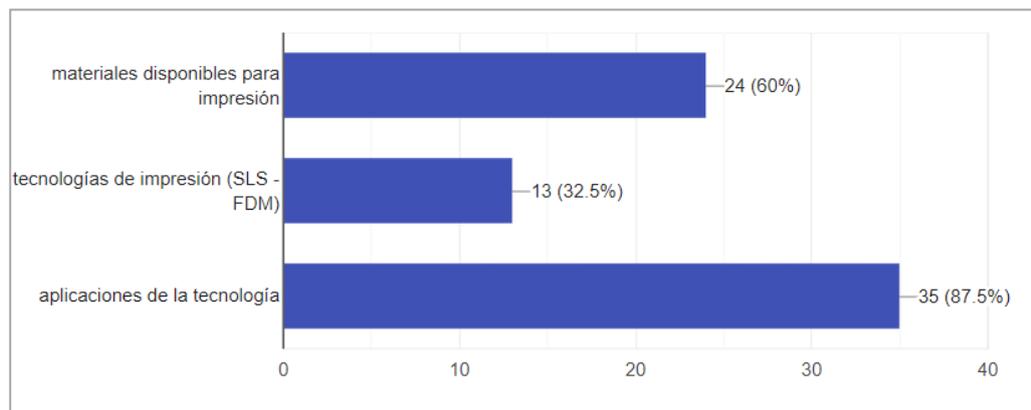
Gráfico 27: Conocimiento sobre existencia de impresión 3D.



Fuente: elaboración propia.

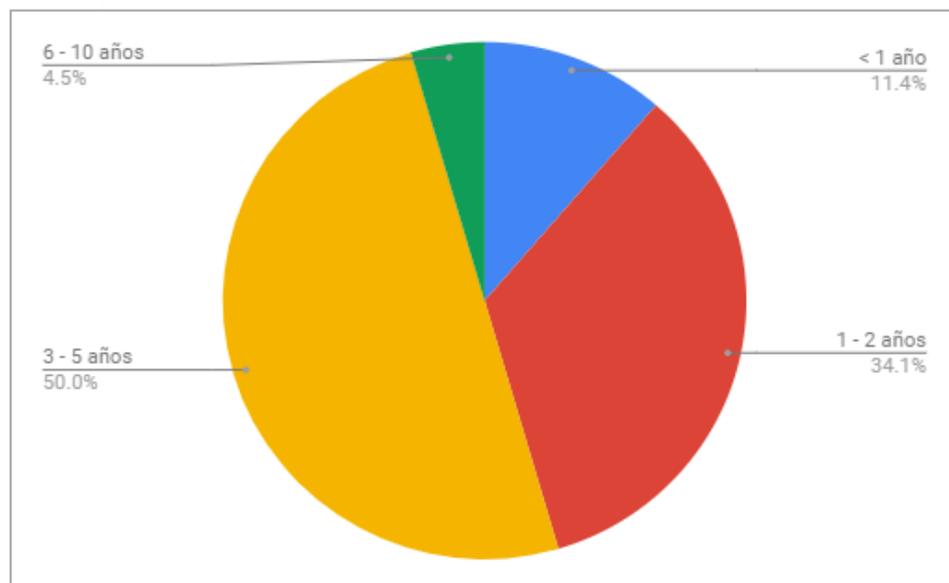
La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

Gráfico 28: tipos de conocimiento sobre impresión 3D.



Fuente: elaboración propia.

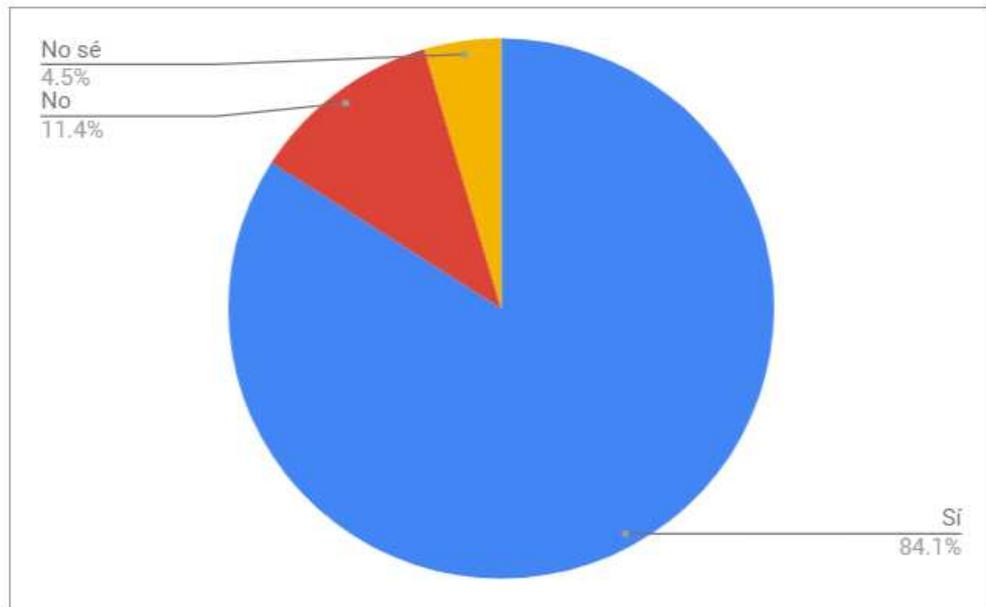
Gráfico 29: antigüedad en el conocimiento sobre impresión 3D.



Fuente: elaboración propia.

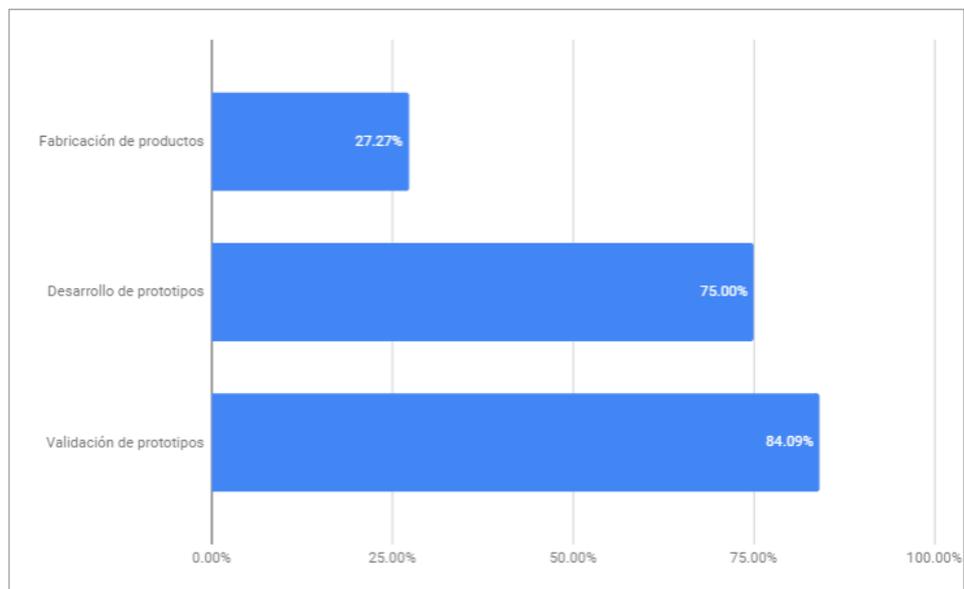
La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

Gráfico 30: Aplicación en el rubro.



Fuente: elaboración propia.

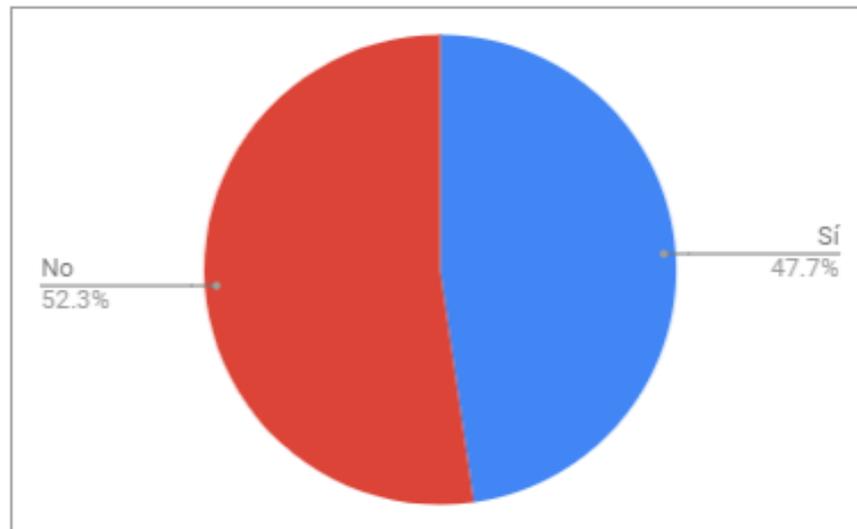
Gráfico 31: tipo de aplicación.



Fuente: elaboración propia.

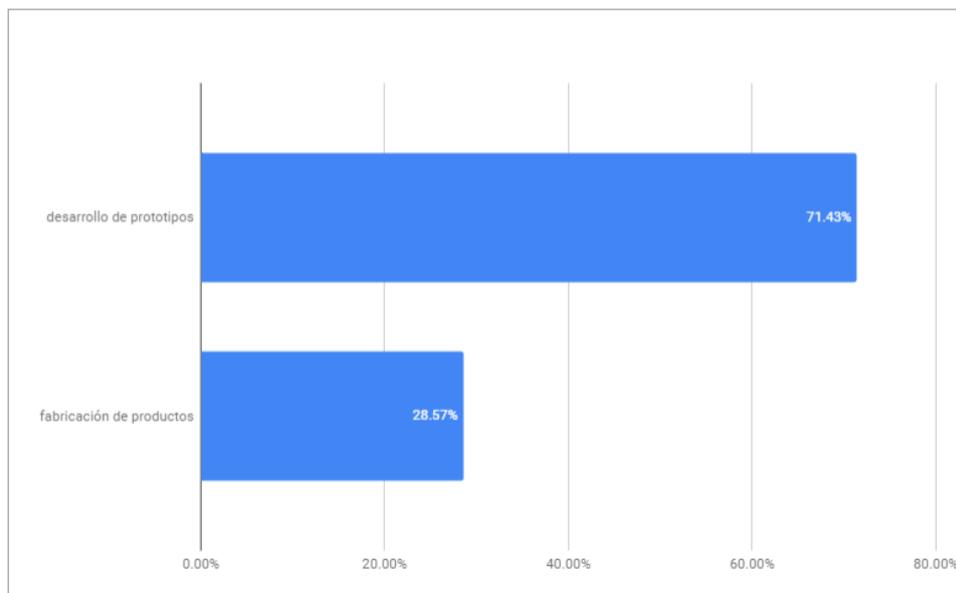
La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

Gráfico 32: ¿utilizó la impresión 3D para realizar algún trabajo?



Fuente: elaboración propia.

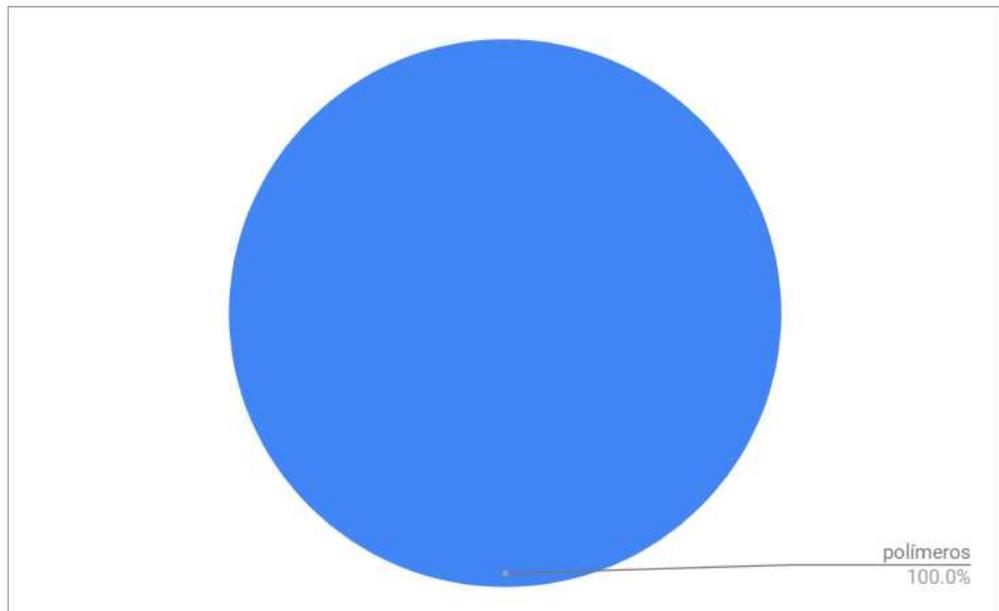
Gráfico 33: trabajos realizados con impresión 3D.



Fuente: elaboración propia.

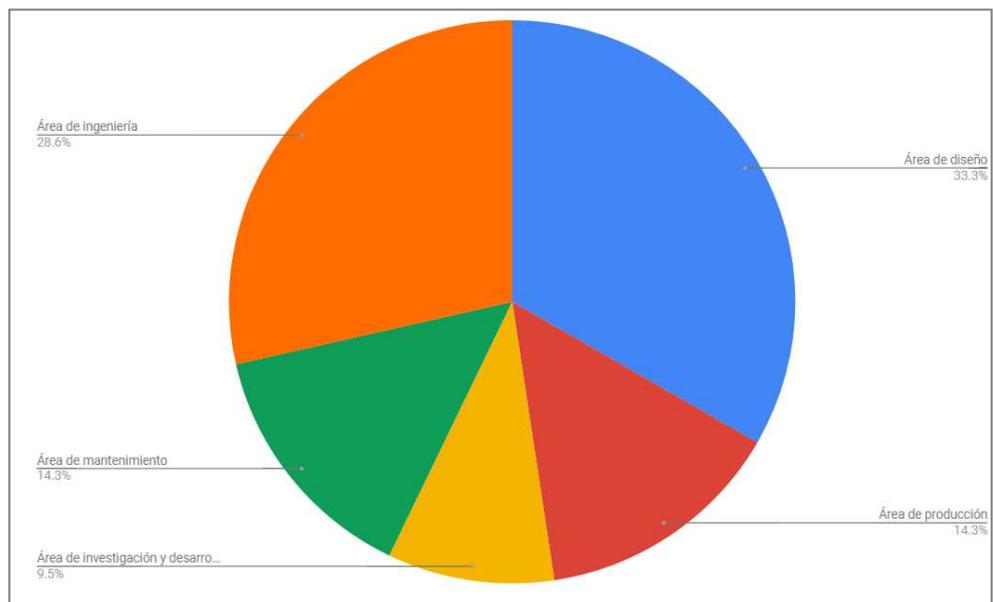
La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

Gráfico 34: material utilizado para los trabajos en impresión 3D.



Fuente: elaboración propia.

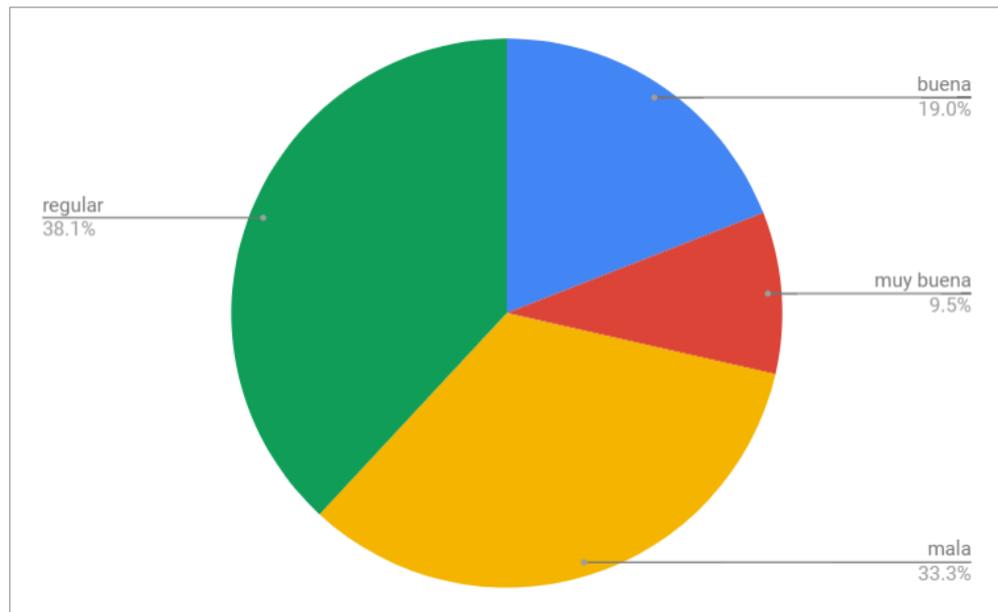
Gráfico 35: Área que solicitó el trabajo.



Fuente: elaboración propia.

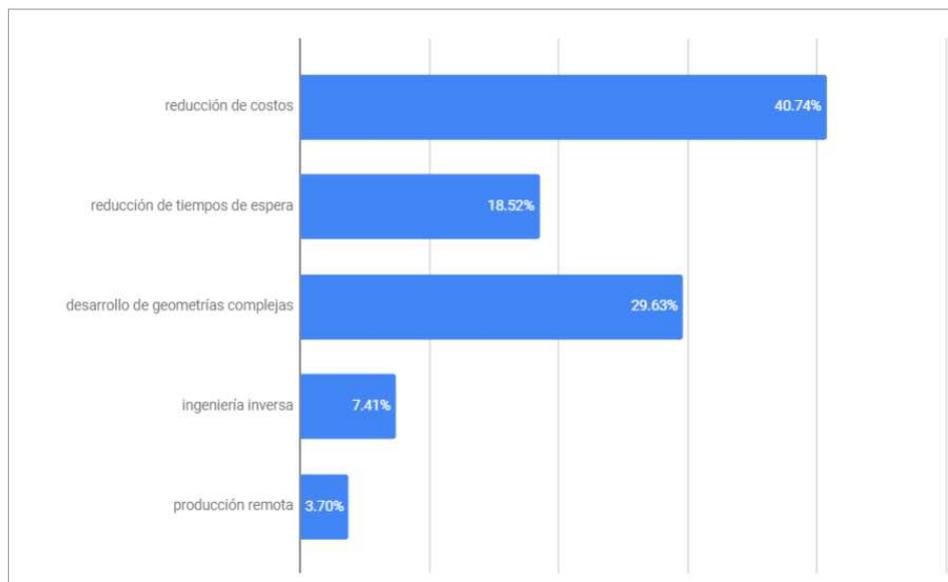
La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

Gráfico 36: experiencia con impresión 3D.



Fuente: elaboración propia.

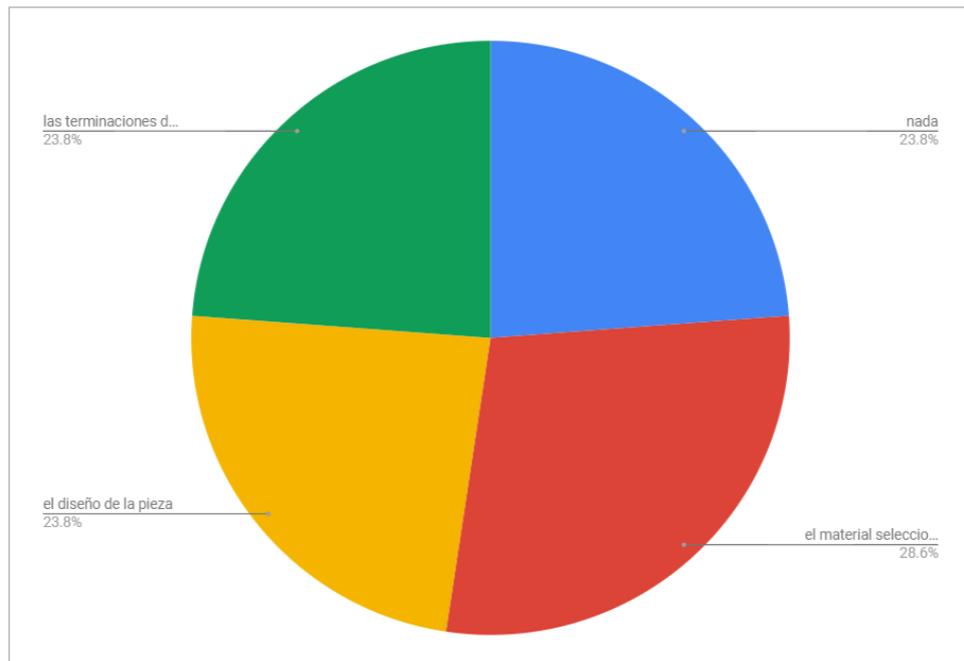
Gráfico 37: Aspectos positivos de la impresión 3D.



Fuente: elaboración propia.

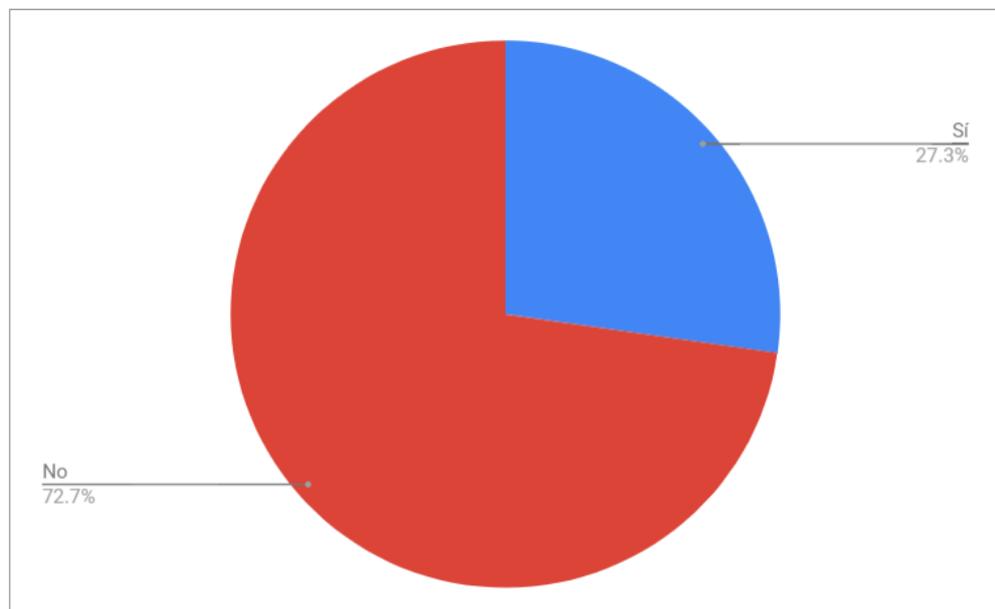
La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

Gráfico 38: Fallas de la experiencia con impresión 3D.



Fuente: elaboración propia.

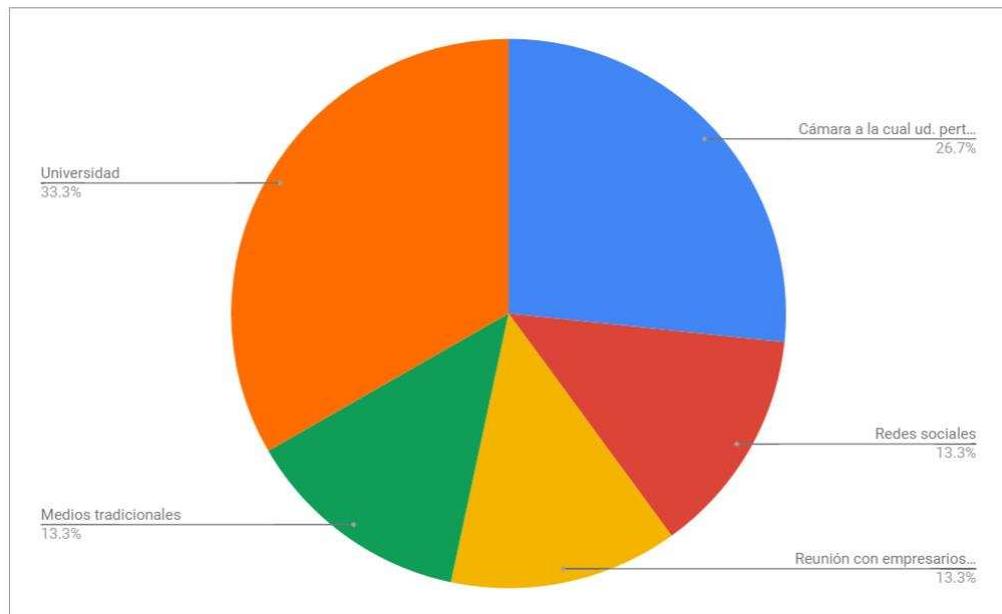
Gráfico 39: ¿Conocía el Cen Tec Rafaela?



Fuente: elaboración propia.

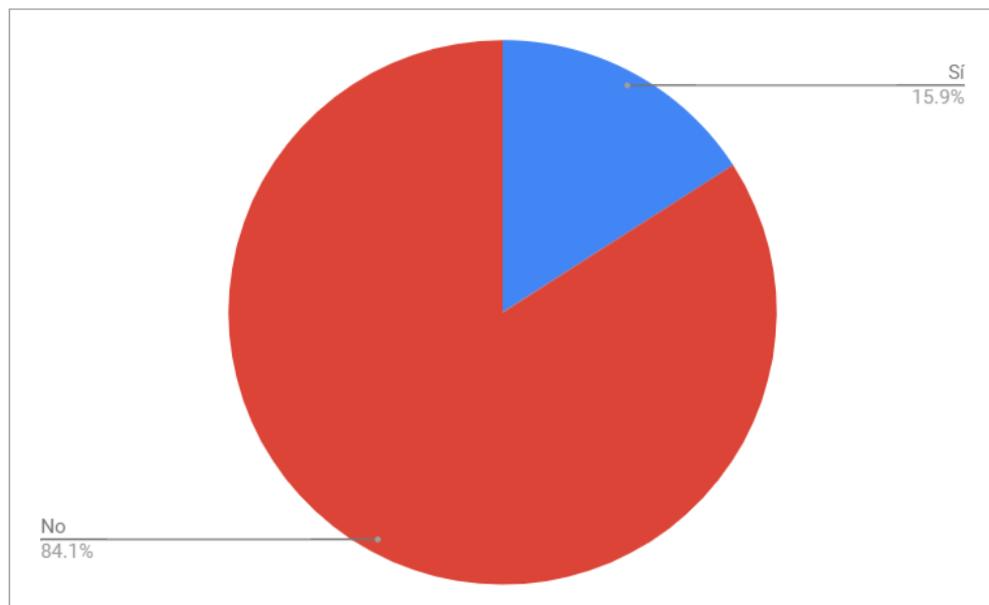
La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

Gráfico 40: ¿Cómo se enteró de la existencia de Cen Tec?



Fuente: elaboración propia.

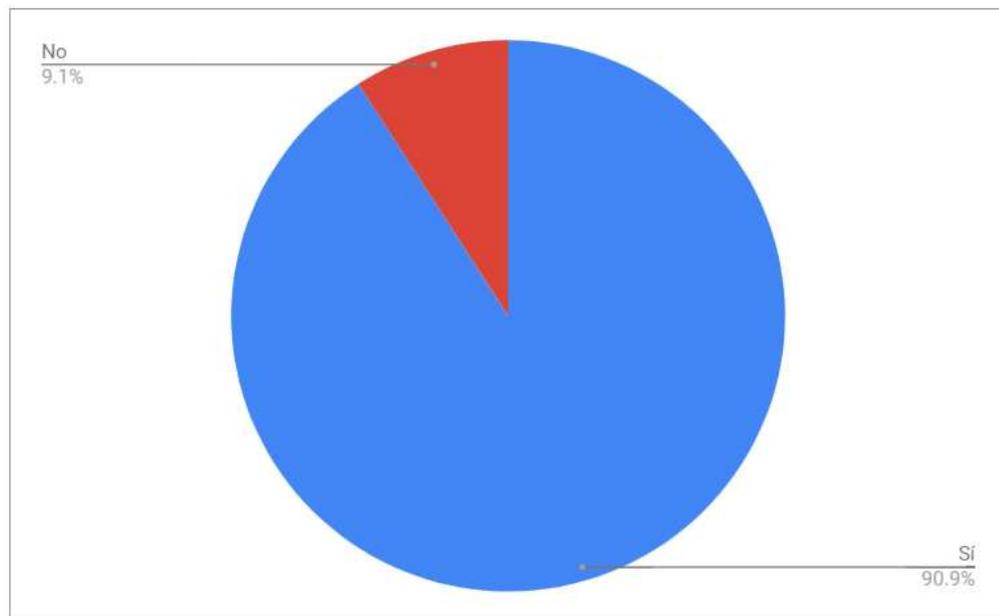
Gráfico 41: ¿Conocía los servicios de Cen Tec?



Fuente: elaboración propia.

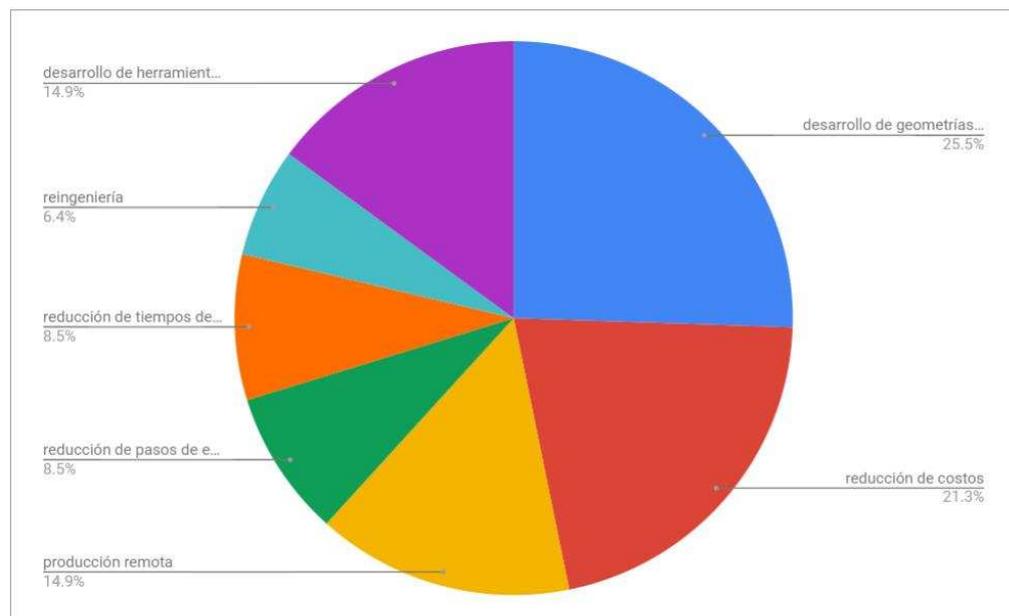
La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

Gráfico 42: ¿Considera que podría aplicar esta tecnología?



Fuente: elaboración propia.

Gráfico 43: ¿Qué beneficios le traería?



Fuente: elaboración propia.

Anexo III: Planilla de observación - Centros Tecnológicos de Argentina.

Institución	Año de creación	Ubicación Geográfica	Financiación	Planificación estratégica	Socios estratégicos	Servicios ofrecidos	Convenios	Sectores atendidos	Contacto	Observaciones
Cen Tec Tierra del Fuego	2014	Río Grande, Tierra del Fuego	Público-Privada	Misión y visión - Proyectos estratégicos	Estado provincial, universidades y empresas - Asociación de Fábricas Argentinas Terminales de Electrónica - Gobierno de Tierra del Fuego - UTN Facultad Regional Río Grande - Universidad Nacional de Tierra del Fuego	Laboratorio de Software, de Metrología, de Seguridad eléctrica - Capacitaciones	Municipalidad de Río Grande - Laboratorio de Mediciones y Ensayos de Santa Fe	Gas - petróleo - electrónica	Formulario en la web - Datos de contacto de las sedes.	Poseen el equipamiento pero no cuentan con el edificio - El edificio estará ubicado en el Parque Tecnológico de Río Grande - Cuentan con un espacio en donde profesionales de cualquier ámbito pueden enviar su CV para que Cen Tec los vincule con quien busque este tipo de perfil.

La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

Fundación CIDETER	2003	Las Paraejas, Santa Fe	Público-Privada	Misión y visión - Objetivos - Cuentan con un organigrama bien definido.	INTI - INTA - UTN - UNR - UNL - Conicet - IRAM - DAT	Capacitaciones - Servicios de formulación y gestión de proyectos - Servicios para la internacionalización de empresas (AgroShowRoom - Campos experimentales) - Servicios de I+D+i (caracterización de materiales, diseño y cálculo por elemento finito, impresión 3D).	39 convenios firmados con Empresas, Institutos, Universidades.	Maquinaria agrícola (fabricantes, servicios, proveedores)	Datos de contacto en el sitio web.	Cuentan con una biblioteca desarrollada por la Fundación con información para descargar - Forma parte del Cluster Empresarial Cideter de Maquinaria Agrícola - Funcionan como UVT.
-------------------	------	------------------------	-----------------	---	--	--	--	---	------------------------------------	--

La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

Cen Tec LaTeAndes	2014	Vaqueros, Salta	Público-Privada	Misión, visión y valores - Organigrama definido.	YPF Tecnología - Instituto de Estudios Andinos - Comisión Nacional de Energía Atómica.	Geocronología - Termocronología - Análisis de trazas de fisión - Paleomagnetismo	Geomap S.A. - Conicet - Universidad de Heidelberg (Alemania)	Petróleo	Formulario de contacto en la web - LinkedIn.	Proyecto sobre utilización de Impresión 3D - Muestra los clientes con los que trabaja - Detalle de equipamiento e instalaciones - Cuenta con una sección de noticias sobre el Centro. - Sección de "descargas" - bibliografía sobre la temática del centro.
Centro Tecnológico SMT	2005	Córdoba capital, Córdoba	Privada	Misión	Miembros de CIECCA.	Producción de plaquetas - inspección visual - testing.	No se informan.	Electrónico.	Formulario de contacto en la web - Teléfono, dirección.	Cuenta con certificación ISO 9001 - Solicitud de presupuesto online - Cuentan con procedimientos internos - Servicios de producción para el sector.

La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

Centro Tecnológico de Arteaga	2010	Córdoba capital, Córdoba	Público-Privada	Historia, misión y visión.	Miembros de la Fundación FIDEIAR (undación para la Investigación y Desarrollo Industrial Argentino)	Fabricación digital (impresión 3D - Mecanizado) - Medición (Escaneo 3D - Medición dimensional - Calibración de instrumentos - Simluación de esfuerzos) - Diseño y desarrollo (diseño) - Asesoramiento y vinculación - Capacitación.	No se informan.	Metalúrgico. Metalmecánico.		Forma parte de la Red de Centros Tecnológicos de ADIMRA -Cuentan con una sección de Novedades y biblioteca y cursos.
Centro Tecnológico José Censabella	1995	Alvear, Santa Fe	Privada	Misión	Forman parte de la red de Centros Tecnológicos de ADIMRA	Calificación de soldadores - Asistencia técnica - Diseño y prototipado - Normalización de perfiles ocupacionales - Certificación de competencias laborales - Formulación de proyectos	No se informan.	No especifica.	Formulario de contacto en web - Teléfono, dirección, etc.	Forma parte de la Red de Centros Tecnológicos de ADIMRA.

La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

Centro de Servicios Industriales de ADIMRA	2014	Buenos Aires	Privada	Misión - Visión -Objetivos	Forman parte de la red de Centros Tecnológicos de ADIMRA	Prototipado 3D Inspección dimensional - Ingeniería inversa -Diseño industrial - Robótica y automatización - Simulación por elementos finitos - Implementación de herramientas de gestión.	No se informan.	Autopartista - Agropartista - Transporte - Hospitalario - Electrónica - Forjado - Fundición - Oil y gas - Moldes y matrices - Manufactura avanzada - Naval	Formulario de contacto en web - Teléfono, dirección - Redes sociales.	Forma parte de la Red de Centros Tecnológicos de ADIMRA -Guía de preguntas frecuentes - Muestran el equipamiento con el que cuentan.
--	------	--------------	---------	-------------------------------	--	--	-----------------	--	---	---

Anexo IV: Planilla de observación – Centros Tecnológicos del mundo.

INFORMACIÓN GENERAL								
Nombre	Ubicación geográfica	Financiación	Inicio de actividades	Total de integrantes	Planificación estratégica	Certificaciones/Acreditaciones	Canales de comunicación/comercialización/	Socios estratégicos
AITIIP	España	Privada	1995	29	Objetivos	Certificaciones: -UNE EN ISO 9001:2008 Sistemas de gestión de la calidad. -UNE EN ISO 9100:2009 Serie Aeroespacial. -UNE 166006:2006 Sistema de Vigilancia Tecnológica.	Redes sociales - Información de contacto sobre el responsable de cada laboratorio -Newsletter. -Portal de noticias -Informes anuales -Teléfono -Video institucional.	Asociación Aeronáutica Aragonesa - Asociación Española de Rapid Manufacturing -Cluster Automoción Aragón - Centros Tecnológicos de España -Patronato de grandes empresas del sector de la transformación del plástico.
LASER PROTOTYPE EUROPE	Reino Unido	Privada	1991	45	Misión	Acreditaciones: -ISO 9001 -ISO 13485	Video con testimonios/institucional - Solicitud de presupuesto online - Teléfono - Presencial -Sección de noticias -Redes sociales -Visitas.	Miembros de: -NIPA: Asociación de polímeros del Norte de Irlanda. -ADS Group: Espacio de seguridad de Defensa Aeroespacial. -NIACE: Northern Ireland Advanced Composites and
ITAMCO	Estados Unidos	Privada	1955	63	No se encuentra información.	Certificaciones: -ISO 9001:2015.	Redes sociales - Video institucional.	Plymouth Community School -North Central Area Vocational Center -Ivy Tech Community College.

La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

INFORMACIÓN SOBRE MANUFACTURA ADITIVA					
Sectores atendidos	Servicios ofrecidos	Tecnología	¿Desarrollo de investigación?	Participación/Generación de eventos	Otra información relevante
aeronáutico -médico - automovilístico -eléctrico	Se explican las características técnicas sobre trabajos a realizar (piezas, materiales disponibles) - Ofrecen formación in company, a través de conferencias y jornadas, plataforma online.	Sinterizado selectivo por láser (SLS)	Sí	Participación en CEPrint3D - Participación de "Conferencia Internacional sobre Fabricación Aditiva"	Se evidencian fotografías de trabajos realizados - Se muestran fotografías de las instalaciones del laboratorio - Sus clientes son de nivel nacional e internacional.
automotriz -aeroespacial - electrónico -médico -defensa	Impresión en aluminio, acero inoxidable y titanio.	No se encuentra información	Sí. Poseen una sección de "Casos de estudio" en el portal de noticias.	Participación en la National Manufacturing and Supply Chain Conference.	Sección "por qué elegirnos?" -Galería de fotografías con trabajos realizados. -Preguntas frecuentes. -Comparación de los procesos de manufactura aditiva. -Folleto con información sobre un caso de aplicación: LINK
médico	impresión de piezas - pequeñas para la industria médica.	Sinterizado directo e metal por láser (DMLS)	Sí.	Participación en el desarrollo de un software para la impresión 3D: Atlas 3D.	Parte del desarrollo de software de impresión 3D.

La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

PRODINTEC	España	Público privada	2004	66	Misión	No se encuentra información.	Redes sociales -Email -Teléfono - Formulario de contacto online - Boletín de información.	Empresas representadas por los miembros de la Comisión Directiva -Caja rural de Asturias -PrevenControl: especializada en salud y seguridad en el trabajo - Powder Metal Group: crea soluciones innovadoras que cumplen con los requisitos de la movilidad moderna.
ICAMP	Canadá	Parte de una Universidad Privada.	No se encuentra información	No se encuentra información	Misión	No se encuentra información.	Video institucional.	No se encuentra información.
PROTIQ	Alemania	Privada	2016	6	No se encuentra información.	No se encuentra información.	Teléfono -Email -Chat online - Redes sociales -Newsletter - Entrevistas personales - Formulario de contacto	Socios estratégicos con otras compañías que prestan el servicio de impresión 3D.

La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

<p>medicina (fabricación de implantes médicos, productos ortopédicos y herramientas quirúrgicas a medida y programación y planificación quirúrgica), moldes y matrices (fabricación de piezas con canales de refrigeración internos, insertos o moldes híbridos), aeronáutica y automoción (fabricación de piezas con estructuras aligeradas o canales internos y sometidas a frecuentes cambios de diseño), arquitectura y topografía (fabricación de maquetas) y educación (fabricación de modelos)</p>	<p>No se encuentra información.</p>	<p>No se encuentra información.</p>	<p>No se encuentra información.</p>	<p>No se encuentra información.</p>	<p>Política de transparencia. -Es interesante cómo divide en ámbitos de actuación. Sus áreas son variadas, sin embargo el área Tecnologías de fabricación innovadoras, incluye una subárea que es de impresión 3D. Cada una de sus acciones las justifican con un caso de éxito hasta incluso casos piloto, donde se manifiesta lo que están llevando a cabo.</p>
<p>aeroespacial -transporte.</p>	<p>No se encuentra información.</p>	<p>Sinterizado selectivo por láser</p>	<p>No se encuentra información.</p>	<p>No se encuentra información.</p>	<p>Es interesante que poseen diversas habitaciones para alquilar.</p>
<p>No se encuentra información.</p>	<p>No se encuentra información.</p>	<p>Fusión selectiva por láser (SLM)</p>	<p>No se encuentra información.</p>	<p>Sí. en la sección "Eventos" se encuentran varios relacionados a manufactura aditiva.</p>	<p>El envío de la información es a través de la página web. - Existen tutoriales para aprender a armar archivos en 3D. - Muy interesante el proceso de adquisición del servicio: https://www.protiq.com/en/protiqmarketplace/ - Es el sitio web con mayor cantidad de información sobre los diferentes materiales, procesos de impresión, ventajas, desventajas, software online.</p>

La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

3D LOGICS	Estados Unidos	Privada	2017	8	No se encuentra información.	No se encuentra información.	Blog -Formulario de contacto - Redes sociales -Solicitud de presupuesto online	No se encuentra información.
JET PROPULSION LABORATORY	Estados Unidos	Pública	No se encuentra información	3	No se encuentra información.	No se encuentra información.	Email de contacto.	No se encuentra información.
SCULPTEO	España	Privada	2009	No se encuentra información	No se encuentra información.	No se encuentra información.	Formulario de contacto -Sede con dirección y teléfono - Blog	No se encuentra información.
INOVA	Brasil	No se encuentra información.	No se encuentra información.	37	Misión, visión, valores. objetivos	No se encuentra información.	No se encuentra información.	No se encuentra información.
Dimension 4	Italia	Privada	2006	No se encuentra información	Misión	No se encuentra información.	Teléfono - Mail - Formulario - Apartado de noticias - Facebook	colaboraciones con la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Perugia.

La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

aeroespacia -defensa y armas - automotriz -energía - recreación -médico	No se encuentra información.	Sinterizado directo e metal por láser	No se encuentra información.	No se encuentra información.	Se encuentran descritas las propiedades de cada material con sus ventajas, desventajas.
aeroespacial.	No se encuentra información.	No se encuentra información.	No se encuentra información.	No se encuentra información.	Lo interesante de este Laboratorio es el tipo de clientes a los que atiende.
Arquitectura - Industria Marítima - Sector Médico - Sector Químico -Sector Mecánico -Sector de la Alimentación -Aeronáutica - Alta Tecnología -Drones -Venta minorista -Energía - Automoción -Textil -Robótica -Óptica - Productos Industriales -	Servicio de impresión de piezas - Corte Láser	-(SLS) -Multi Jet Fusion -PolyJet -Compuesto Multicolor -(SLM) -(DMLS)	No se encuentra información.	No se encuentra información.	Cuentan con una sección interesante sobre qué es la impresión 3D y sus beneficios y aplicaciones. Tienen Ebook, Tutoriales, Webinars
No se encuentra información.	No se encuentra información.	No se encuentra información.	No se encuentra información.	No se encuentra información.	Interesantes los objetivos planteados. Son el otro laboratorio que cuenta con I3D
Médica - Aeroespacial - Automotriz	Escaneo 3D - Impresión 3D - Prototipado	Modelado por deposición fundida (FDM) / SLS para materiales plásticos y sinterización por láser DMLS / SLM y Fusión de lecho de polvo (EBM) para materiales	Sí	No especifica	No especifica

Anexo V: Convenio INTI – ACDICAR

CONTRATO DE COMODATO ENTRE EL INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGÍA INDUSTRIAL Y LA ASOCIACIÓN CIVIL PARA EL DESARROLLO Y LA INNOVACIÓN COMPETITIVA AGENCIA RAFAELA (ACDICAR)

Entre la Asociación Civil para el Desarrollo y la Innovación Competitiva Agencia Rafaela, en adelante ACDICAR, en su carácter de COMODANTE, representada en este acto por el Sr. Marcos Corach, DNI 18.198.318, en su carácter de Presidente, con domicilio en Necochea 84, ciudad de Rafaela, provincia de Santa Fe, con domicilio legal en Necochea Nº 84 de la ciudad de Rafaela, provincia de Santa Fe, por una parte, y el Instituto Nacional de Tecnología Industrial, a través de su Sistema de Centros de Investigación y Desarrollo, en adelante INTI, en su carácter de COMODATARIA, representado en este acto por su Presidente, Ing. Javier Ibañez, con domicilio legal en Avenida Leandro N. Alem Nº 1067, piso 7º de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, por la otra; en conjunto denominadas "Las PARTES", acuerdan en celebrar el presente Contrato de Comodato, que se registrá por las siguientes cláusulas y condiciones:-----

CONSIDERANDO

Que la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica, a través del Fondo Tecnológico Argentino (FONTAR), ha promovido la creación de Centros de Desarrollo Tecnológico a través de aportes no reembolsables.

Que en el marco de esta convocatoria, la agencia ACDICAR, en conjunto con la Municipalidad de Rafaela, el INTI, el Centro Comercial e Industrial de Rafaela y la Región y universidades locales, han presentado el proyecto de creación del Centro Tecnológico y de Servicios especializado en los conceptos de Mecatrónica y Prototipado rápido (CEN-TEC), que fue aprobado.

Que con esta aprobación, ACDICAR accedió a un aporte no reembolsable de más de 18 millones de pesos, a los que se les sumarán aportes locales hasta completar una inversión aproximada de 23 millones pesos, los que se destinarán a la compra de equipamiento y a la construcción del edificio del CEN-TEC.

Que atento a que a la fecha no ha concluido la construcción del CEN-TEC, ACDICAR ha solicitado al INTI recibir en comodato el equipamiento destinado al CEN-TEC, permitiéndole además su uso en el Centro de Investigación y Desarrollo INTI-Rafaela, hasta tanto el CEN-TEC se encuentre acondicionado.

La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

Que en el marco de dicho proyecto, las PARTES acuerdan celebrar el presente CONTRATO DE COMODATO, en adelante, el Contrato, el que estará sujeto a las siguientes cláusulas y condiciones:

CLÁUSULA PRIMERA: ACDICAR entrega en comodato al INTI los bienes muebles que se detallan en el inventario de equipamiento adjunto en el Anexo I, el cual forma parte integrante del presente Contrato.

CLÁUSULA SEGUNDA: El INTI recibe los bienes muebles que se detallan en la CLÁUSULA PRIMERA, en el estado en que se encuentran, que declara conocer y acepta. El INTI se compromete a instalar los equipos en el Centro de Investigación y Desarrollo INTI-Rafaela, y operarlos hasta que el Centro Tecnológico y de Servicios especializado en los conceptos de Mecatrónica y Prototipado rápido (CEN-TEC) se encuentre construido y acondicionado para recibir y operar el equipamiento cedido. El INTI se obliga a mantenerlos y restituirlos en buen estado de conservación, salvo los deterioros originados por el buen uso y transcurso del tiempo.

CLÁUSULA TERCERA: Las máquinas y/ o equipamiento específico objeto de este comodato podrán ser destinados únicamente por el INTI para actividades inherentes al Proyecto Centro Tecnológico CENTEC Rafaela no pudiendo afectarlos a ningún otro uso, excepto previa autorización por escrito de ACDICAR. En caso contrario, ACDICAR podrá exigir la restitución inmediata de los bienes cedidos en uso y la reparación de los perjuicios ocasionados.

CLÁUSULA CUARTA: Son a cargo de ACDICAR los gastos de traslado, reparación y mantenimiento para el correcto funcionamiento de los bienes muebles entregados en comodato, durante todo el tiempo que dure el comodato y hasta la efectiva restitución de los bienes. ACDICAR deberá asegurar los bienes entregados en comodato mediante el presente contrato, endosando la respectiva póliza de seguro a favor de INTI, acordando las PARTES que el INTI queda exento de cualquier responsabilidad sobre posibles pérdidas o desperfectos que ocurran en los equipos cedidos en comodato, así como por cualquier daño o perjuicio resultante de su uso. Realizados los pagos de los gastos indicados precedentemente, ACDICAR deberá entregar al INTI los recibos correspondientes para su fiscalización.

CLÁUSULA QUINTA: ACDICAR podrá inspeccionar los bienes a fin de constatar su estado y uso en cualquier tiempo y oportunidad.

CLÁUSULA SEXTA: Este comodato tendrá una vigencia de CINCO (5) años contados a partir de la fecha de firma del presente, prorrogables automáticamente por períodos iguales al inicial, salvo declaración en contrario por escrito de alguna de las PARTES con

La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

una anticipación no menor a los SESENTA (60) días corridos de la fecha de su vencimiento.

En ningún caso la no renovación del presente otorgará a favor de ninguna de las PARTES derecho alguno para formular reclamos o exigir indemnizaciones de cualquier naturaleza.

CLÁUSULA SÉPTIMA: Todas las mejoras que se efectúen o introduzcan a los bienes muebles objeto de este contrato, quedarán bajo exclusivo beneficio de ACDICAR sin contraprestación ni indemnización de ninguna naturaleza a favor de INTI, excepto que se acuerde lo contrario con expreso consentimiento de las PARTES.

CLÁUSULA OCTAVA: Ante el requerimiento de ensayos o desarrollos por parte de ACDICAR a INTI que impliquen la utilización de los equipos que figuran en el Anexo I, el INTI confeccionará un presupuesto, de conformidad con los aranceles para Servicios Sistematizados y Servicios No Sistematizados previstos en la Resolución del Consejo Directivo del INTI N° 52/15, 2015,-manteniendo el INTI la potestad de actualizar los mismos por Resolución de su Consejo Directivo-. En los presupuestos que confeccione el INTI no se incluirán aquellos ítems relacionados con amortización y/o mantenimiento de equipos. Las facturas serán abonadas al INTI dentro del plazo de treinta (30) días corridos contados a partir de la entrega de las mismas. El pago deberá realizarse mediante una transferencia bancaria a la cuenta N° 310160/91 (CBU 01100938-20000310160911; CUIT 34-54668706-8) del Banco de la Nación Argentina – Sucursal 19 – Av. de Los Constituyentes 5451 – Ciudad Autónoma de Buenos Aires a la orden de “INTI - Centros de Investigación” o bien mediante cheque “NO A LA ORDEN”, a la orden de INTI – Centros de Investigación.

CLÁUSULA NOVENA: Este contrato no puede ser cedido por el INTI a terceras personas, sin el expreso consentimiento de ACDICAR.

CLÁUSULA DECIMA: Cualquiera de las PARTES podrá rescindir el presente Contrato, sin que ello genere derecho a indemnización alguna a favor de la otra parte, debiendo comunicarlo fehacientemente a la otra con una antelación no menor a SESENTA (60) días corridos de la fecha en que pretenda que la rescisión tenga efectos.

CLÁUSULA DÉCIMO PRIMERA: En caso que el INTI no cumpliera con cualquiera de las obligaciones asumidas en este contrato, quedarán constituidos en mora en forma automática sin necesidad de interpelación judicial o extrajudicial alguna y ACDICAR podrá requerir la inmediata restitución de los bienes aquí cedidos, sin perjuicio de su derecho de accionar por daños y perjuicios.

La comercialización de servicios de impresión 3D en un centro tecnológico de la región.

CLÁUSULA DÉCIMO SEGUNDA: El presente Contrato de comodato se regirá por las disposiciones de este contrato, y por las normas sobre el comodato, estatuidas en el artículo 1533 y siguientes del Libro Tercero, Título IV, Capítulo 21 del Código Civil y Comercial de la Nación.

CLÁUSULA DÉCIMO TERCERA: Para todos los efectos legales del contrato, el INTI y ACDICAR constituyen domicilio en los indicados en el encabezamiento del presente, donde serán válidas todas las notificaciones, comunicaciones o intimaciones que se cursen. Asimismo, ambas partes acuerdan someterse a la Justicia en lo Contencioso Administrativo Federal con asiento en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

En prueba de conformidad, se firman dos (2) ejemplares de un mismo tenor, en la Ciudad de Rafaela, a los 10 días del mes de enero de 2017.

ANEXO I

1. Centro de Mecanizado CNC controlada por PC, modelo sobre mesa. Marca EMCO - Modelo Concept Mill 105. Máquina que permitirá el prototipado rápido de piezas a través de procesos de adición de materiales plásticos.



2. Impresora en tres dimensiones (3D) de Materiales Plásticos. Marca Stratasys - Modelo Fortus 450mc System (Base Unit) - 155-10000. Máquina que permitirá el prototipado rápido de piezas a través de procesos de adición de materiales plásticos.



3. Impresora en tres dimensiones (3D) de Materiales Metálicos. Marca EOS - Modelo M 290. Máquina que permitirá el prototipado rápido de piezas a través de procesos de adición de materiales metálicos, como por ejemplo titanio, acero inoxidable

