



**INSTITUTO INTERDISCIPLINARIO PARA LA INNOVACIÓN
MAGÍSTER EN GESTIÓN TECNOLÓGICA**

**PROPUESTA DE MODELO DE TRABAJO PARA EL USO DE LA SALA DE
PROTOTIPADO DEL CENTRO DE NEGOCIOS SERCOTEC DE LA PROVINCIA DE
CURICÓ**

**WORKING MODEL PROPOSAL FOR THE USE OF THE PROTOTYPING ROOM IN THE
SERCOTEC BUSINESS CENTER IN THE CURICÓ PROVINCE**

**PROYECTO DE TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE MAGÍSTER EN GESTIÓN
TECNOLÓGICA**

ALUMNA: ROSSANA ARANCIBIA OLAVE

PROFESOR GUÍA: MAURICIO ARENAS

TALCA - CHILE

Agosto, 2021

CONSTANCIA

La Dirección del Sistema de Bibliotecas a través de su unidad de procesos técnicos certifica que el autor del siguiente trabajo de titulación ha firmado su autorización para la reproducción en forma total o parcial e ilimitada del mismo.



Talca, 2022

Resumen

El objetivo de este estudio es proponer un modelo de gestión para el uso de los espacios colaborativos que el Centro de Negocios Sercotec de Curicó (CNS Curicó) dispone para sus asesorados. Actualmente, el CNS cuenta, dentro de su infraestructura, de dos espacios colaborativos, para los cuales es necesario implementar la gestión de su uso. Para ello, se analizaron espacios colaborativos exitosos en diversos países. Se destacan dos casos: Fab Lab León, de España y AMROC Fab Lab de Estados Unidos. Se evalúa su forma de funcionamiento, público objetivo, tipo de equipamiento, infraestructura, entre otros factores.

En base a la información estudiada, se realizó una propuesta de modelo de trabajo, donde se definió el objetivo, el capital humano, talleres de capacitación para las tecnologías disponibles y procedimientos para el uso de los espacios colaborativos.

Esta propuesta de trabajo busca posicionar al centro de negocios de Curicó como un referente para el demás centro de negocio del país, en cuanto al uso de los espacios colaborativos por parte de las Pymes, de manera que los demás centros puedan replicar el modelo trabajo con las particularidades de los territorios en los que desarrollan las actividades.

Palabras Claves: sala de prototipado, innovación abierta, modelo de trabajo, centro de negocio.

Abstract

The aim of this study is to propose a management model for the use of collaborative spaces that the Sercotec Business Center in Curicó (CNS Curicó, according to its name in Spanish, Centro de Negocios Sercotec) has available for its clients. At present, CNS Curicó has two collaborative spaces within its facility, for which it is necessary to manage their use. This study highlights two cases: Fab Lab León in Spain and AMROC Fab Lab in the United States, whose mode of operation, target group, type of equipment and infrastructure, among other factors, are evaluated.

Based on the studied information, a working model proposal was created. In this proposal, the objective, human capital, training workshops for the available technologies and procedures for the use of collaborative spaces were defined.

Regarding the use of collaborative spaces by SMEs, this work proposal aims to position CNS Curicó as a reference for other business centers in Chile. Thus, other centers can replicate the working model according to the distinctive features of the territories in which their activities take place.

Keywords: prototyping room, open innovation, work model, business center.

INDICE

1. Introducción.....	9
1.1 Planteamiento del problema	9
1.2 Justificación	12
2. Objetivos	15
2.1 Objetivo General	15
2.2 Objetivos Específicos.....	15
3. Marco Conceptual. Estado Del Arte.....	16
4. Diseño Metodológico	20
4.1. Tipo de investigación	20
4.2. Operacionalización de variables	20
4.3. Recolección de datos.....	21
4.4. Análisis de datos.....	21
4.5. Limitaciones	22
5. Resultados	23
5.1. Análisis de casos de espacios colaborativos.....	23
5.1.1 Maker Tour	23
5.1.2 Fab Lab	24
5.2. Caracterización asesorados provincia de Curicó	30
5.2.1. Ubicación geográfica	32
5.2.2. Sector Económico.....	33
5.2.3. Características socio-cultural	35
5.2.4. Capital Relacional.....	38
5.3. Análisis de recursos disponibles	38
5.3.1. Infraestructura	38

5.3.2. Equipos	39
5.3.3. Capital Humano	41
6. Propuesta de Modelo de Trabajo	42
6.1. Objetivo	43
6.2. Tipo de Usuario.....	43
6.3. Definición de los servicios.....	44
6.3.1. Uso de Equipos y herramientas	45
6.3.2. Talleres.....	45
6.4. Definición de los espacios.....	49
6.5. Capital Humano	51
6.6. Procesos.....	53
6.7. Medición del modelo de trabajo	59
7. Conclusiones.....	60
8. Referencias Bibliográficas.....	61
9. Anexos.....	64

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Categorías de actividad económica.....	32
Tabla 2. Taller Desing Thinking.....	46
Tabla 3. Taller Innovación en la empresa.....	47
Tabla 4. Curso de Fabricación digital	47
Tabla 5. Taller de nuevas Tecnologías para innovar	48
Tabla 6. “Artesanía e Innovación en el territorio”	49
Tabla 7. Distribución de funciones	51
Tabla 8. Medición de modelo de trabajo.....	59

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Inversión I+D	9
Gráfico 2. Ubicación Geográfica red de asesorados	33
Gráfico 3. Sector Económico de asesorados del Centro de Negocios.....	34
Gráfico 4. Sector Económico por comuna	35
Gráfico 5. Nivel educacional asesorados del centro	36
Gráfico 6. Proporción de género	36
Gráfico 7. Relación entre Género y Edad.....	37
Gráfico 8. Nivel educacional por género.....	37
Gráfico 9. Porcentaje de nivel relacional de clientes del centro	38

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Modelo de Atención del Centro de Desarrollo de Negocios	13
Ilustración 2. Espacio colaborativo Fab Lab León	28
Ilustración 3. Espacio colaborativo AMROC Lab	29
Ilustración 4. Modelo de impresora 3D	40
Ilustración 5. Modelo de Fresadora CNC	40
Ilustración 6. Modelo de Grabadora Láser	40
Ilustración 7. Modelo de soporte para innovar en CNS Curicó	42
Ilustración 8. Soporte profesional a emprendedor en sala de prototipado	53
Ilustración 9. Análisis de idea	55
Ilustración 10. Reserva de sala	56
Ilustración 11. Uso de Sala de prototipado	58

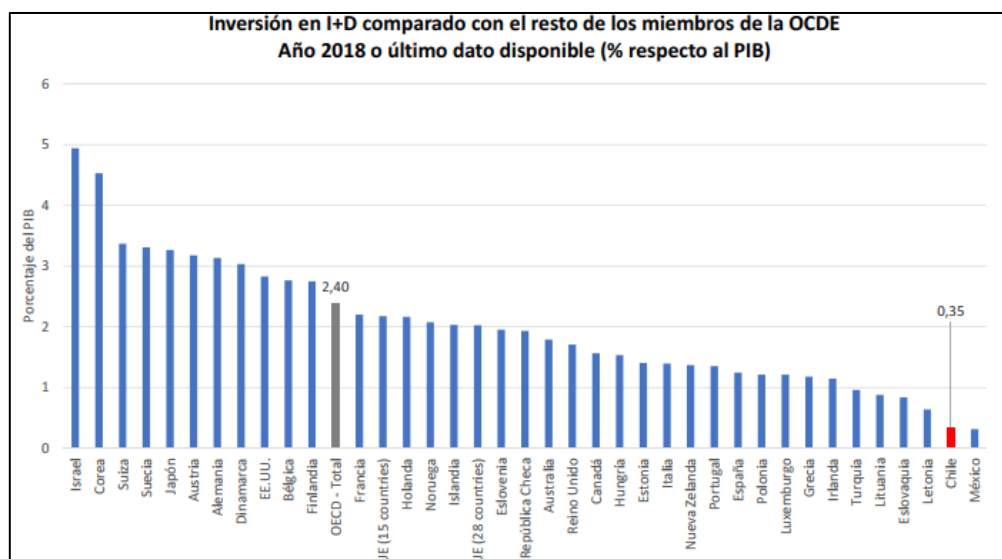
1. Introducción

1.1 Planteamiento del problema

En Chile, el nivel de innovación aún está en los niveles más bajo en comparación a los países de la OCDE. Si bien, existen políticas públicas que se han implementado para fomentar la investigación y la innovación en el país, las cifras aún están por debajo de los países de la OCDE. Si se observa a nivel regional, las políticas públicas siguen siendo débiles en su actuar, donde el aporte en las cifras de innovación en la región del Maule es mínimo. Estas acciones no han logrado generar un impacto potente dentro del ecosistema de emprendimiento e innovación en el que se desenvuelven las pymes, y es por tal motivo, la relevancia de fomentar e impulsar en la región acciones que impacten positivamente en el desarrollo de nuevas investigaciones e impulsar la innovación a través de articulaciones con las distintas organizaciones del sector público y privado.

A nivel nacional, el gasto en I+D el año 2018 fue de \$668.551 MM de pesos, con un alza del 2,3% respecto al año anterior, no obstante, en relación al PIB se ha mantenido estable con un 0,35% del PIB del 2018. En comparación a los miembros de la OCDE, Chile es el que menos invierte en I+D respecto a su PIB (Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, 2020).

Gráfico 1. Inversión I+D



Fuente: Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación

Si se analizan los actores que financian las actividades de I+D, el Estado sigue siendo el principal actor para el desarrollo de estas actividades con un 48% de promedio al 2018, sin embargo, el sector privado también está teniendo una mayor participación en el financiamiento de dichas actividades con un 30%. Si bien el número de empresas grandes en hacer I+D aumentaron en relación al 2017, el gasto cayó en un 7%. En cuanto a las medianas y Mipes (Micro y pequeña empresa), éstas aumentaron en un 60% en la ejecución de gastos en I+D, pero disminuyó el número de empresas que están haciendo estas actividades, cifra que preocupa, ya que se están generando acciones desde el Estado para incentivar que las medianas empresas y Mipes desarrollen actividades de I+D (Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, 2020).

Según la encuesta sobre Gasto y Personal en I+D año 2017, indica que una de las principales razones para no hacer I+D es que el 47% de las empresas no lo consideran como una actividad prioritaria para su empresa. Y, en segundo lugar, al 36% le faltan recursos financieros que permitan a las empresas hacer I+D (División de Innovación del Ministerio de Economía, 2019).

La región del Maule al año 2017 sólo ejecutó un gasto en I+D de un 1,8% muy por debajo de la región del Bío Bío (8,4%) y Valparaíso (8,2%) (División de Innovación del Ministerio de Economía, 2019). Además, el 85% indica que el mayor obstáculo para innovar está principalmente asociado a los factores de costos, superando el promedio nacional (74%) (Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, 2019).

El índice MIDECO (Medición y Diagnostico de Ecosistemas de Emprendimiento), que mide el estado del ecosistema de emprendimiento de cada región, muestra que para el 2018, a nivel nacional, se vio con una caída respecto al 2017. La región Metropolitana lidera este índice a nivel nacional y la región del Maule ocupa el lugar 11 en esta medición. Se ha identificado que la absorción tecnológica es la variable más recurrente a nivel nacional. En la región del Maule, la absorción tecnológica es el indicador más débil donde un 3,3% de las empresas usan nivel medio de

tecnología y donde la región ocupa el lugar 11, entre todas las demás, en la medición de la absorción de la tecnología y el lugar 10 en la medición de financiamiento (Fernández et al., 2018).

Pregunta de investigación o pregunta problema

¿Qué modelo de trabajo podría implementarse en la sala de prototipado del Centro de Negocios Sercotec Curicó?

¿De qué forma el Centro de Negocios SERCOTEC de Curicó puede fomentar la innovación en la provincia de Curicó a través de su red de asesorados?

1.2 Justificación

La red de Centros de Negocios ejecutada por el Servicio de Cooperación Técnica, SERCOTEC, es una iniciativa que mediante un acuerdo suscrito entre los gobiernos de Chile y Estados Unidos en junio de 2014, comprometieron asesoría técnica, capacitación y colaboración en materia de Promoción del Emprendimiento y del Crecimiento de las Pequeñas y Medianas Empresas (SERCOTEC, 2020).

Estados Unidos se comprometió en colaborar en la implementación de la red de centros de negocios y donde la contraparte técnica de este acuerdo es Small Business Development Centers (SBDC), una red de más de mil puntos de atención integral y principal fuente de asesoría técnica para micro y pequeñas empresas estadounidenses (SERCOTEC, 2020).

Actualmente, SERCOTEC ha implementado una red de 52 Centros de Negocios, a nivel nacional, basada en el modelo de Small Development Centers (SBDC) y que forman parte de los programas que desarrolla la Agencia Gubernamental de Estados Unidos, Small Business Administration (SBA) y que son impulsados por la Universidad de Texas de San Antonio, UTSA (Gerencia de Centros de Negocios Sercotec, 2020).

El funcionamiento de los Centros de Negocios está a cargo de operadores externos, los cuales son seleccionados por concurso público, y donde deben cumplir con las normativas y regulaciones establecidas por SERCOTEC, para asegurar el mismo nivel de atención en cualquier punto del país (SERCOTEC, 2020).

La iniciativa de promover una red de Centros de Negocios, tiene como objetivo ofrecer a las pequeñas empresas y emprendedores del país servicios de apoyo desplegados en el territorio de manera que les asegure un impacto económico. Es así, que el Centro de Negocios SERCOTEC Curicó - CNS Curicó - operado por la Universidad Tecnológica de Chile INACAP, desde el 2015 hasta septiembre del

2020 implantó e implementó este modelo de atención ofreciendo servicios de asesoría, capacitación y mentoría gratuita a las pequeñas empresas y emprendedores de la provincia de Curicó.

Ilustración 1. Modelo de Atención del Centro de Desarrollo de Negocios



Fuente: Sercotec, 2020¹

A partir de octubre del 2020, la Corporación Instituto Profesional Inacap es quien está a cargo de la operación del Centro de Negocios de Curicó, y cuya propuesta integra la implementación de una sala de prototipado con el objetivo de que las empresas de menor tamaño, puedan generar nuevas ideas y detectar nuevas áreas de desarrollo, además de fortalecer la articulación triple hélice: institución pública, empresas y academia (Instituto Profesional Inacap, 2020).

Sin embargo, aún no se ha definido una metodología de trabajo en la sala de prototipado del centro de negocios que permita delinear los servicios,

¹ <https://www.sercotec.cl/centros-de-negocios/nuestros-servicios/>

procedimientos, protocolos y un modelo de atención de servicio de prototipado a los clientes del CNS Curicó.

Otro punto importante a considerar, es que en la región del Maule, mediante un diagnóstico realizado por CORFO, se dio inicio a la conformación de la mesa de trabajo público-privada Ecosistema de E+I del Maule (MPPER), con el objetivo de apoyar las organizaciones que son parte del emprendimiento y la innovación (MacroFacultad Ingeniería, 2017). Actualmente, SERCOTEC es parte de esta mesa trabajo, donde a través de sus Centros de Negocios, se articulan las distintas instancias para fomentar el emprendimiento y la innovación en su red de asesorados. Es así, que para los Centros de Negocios es una oportunidad para desarrollar y ofrecer actividades para incentivar y potenciar la innovación en su red de asesorados.

2. Objetivos

2.1 Objetivo General

Desarrollar un modelo de trabajo para el uso de la sala de prototipado del Centro de Negocios SERCOTEC de Curicó.

2.2 Objetivos Específicos

- Analizar, a través de una revisión bibliográfica, los diferentes métodos de innovación abierta.
- Levantar información de recursos existentes que implementen la sala de prototipado (infraestructura, capital humano y equipos).
- Caracterizar clientes del Centro de Negocio SERCOTEC de Curicó.
- Desarrollar la propuesta de modelo de trabajo para la sala de prototipado.

3. Marco Conceptual. Estado Del Arte

La innovación es un factor importante en las empresas y en el desarrollo de un país. Es así, que la innovación abierta se considera como una estrategia para mejorar los productos y procesos, las actividades organizacionales y comerciales incorporando conocimiento, experiencia o tecnologías, a través de la inteligencia colectiva. Para la innovación, el principal eje es el aporte que pueden hacer las personas con su potencial, e integrando las tecnologías de la información y las comunicaciones, compromiso, creatividad y experiencia, se puede lograr potenciar a las empresas y hacerlas competitivas de manera sostenible (Álvarez-Aros et al., 2017).

Uno de los problemas que enfrentan las empresas y que deben superar, son los recursos técnicos, el cual son fundamentales para el desarrollo exitoso de nuevos productos, es decir, carecen de recursos, como examinar la factibilidad técnica de una idea, crear y ensayar un prototipo y la producción experimental (Rayna et al., 2020).

Una de las formas de vencer estas limitaciones es construyendo prototipos con impresoras 3D, el cual permite construir rápidamente y a bajo costo. Esta creación rápida de prototipos permite reducir la tasa de fallos en el desarrollo de un nuevo producto, contribuyendo de manera indirecta al crecimiento de la empresa y su propia supervivencia. Asimismo, la creación rápida de prototipos ha sido útil para iniciar la etapa de desarrollo del producto, sin necesidad de buscar financiamiento, y permitiendo, a la empresa, buscar financiamiento externo en una etapa posterior, lo que le permite aumentar las probabilidades de obtener este recurso externo (Rayna et al., 2020).

Existen diversos espacios abiertos que permiten desarrollar nuevas ideas y fomentar la innovación, entre ellos están los Makerspaces, hackerspaces, fab labs y un concepto más sostenible como los laboratorios vivientes. Si bien, estos espacios se desarrollan de manera independiente, parecen converger hacia una estructura y uso similares (Van Holm, 2014).

Las comunidades de fabricantes o makers y los espacios de fabricación han ganado gran popularidad dada la mayor disponibilidad de herramientas digitales existentes, el cual está impulsado por personas que generan sus propias innovaciones, sin necesidad de actuar como consumidores ni tener un motivo comercial (Beltegui et al., 2021).

Entonces, un creador o “maker” se puede considerar tanto a un individuo que construye una impresora 3D como una persona que elabore una comida, y esta popularidad ha surgido por los conceptos de “hágalo usted mismo” y “hágalo solo”, donde la disponibilidad de información en internet, el acceso a herramientas de alto nivel y el deseo de participar en una producción más tangible (Van Holm, 2014), ha jugado un rol importante en impulsar estos espacios.

Se sugiere que los emprendimientos exitosos pueden llegar a ser comercialmente viable si hay coordinación de los recursos tecnológicos, sociales y de conocimiento, mediante el cual los creadores desarrollan experiencia, diseños y trabajo en red y comunidades (Browder et al., 2019).

Beltegui et al. (2021) indica que los Makerspace son lugares físicos donde los fabricantes pueden trabajar de manera colaborativa y con acceso a herramientas compartidas, como, por ejemplo, la impresión 3D. Estos espacios, generalmente son de uso gratuito o por una suscripción y son administradas por la comunidad. Hablinger (2018) plantea que un makerspace se refiere a una comunidad la cual trabaja sobre un espacio físico compartido, de acceso abierto y uso general. Es un lugar autodesarrollado, es decir, construido por y para sus miembros y están equipados con herramientas y maquinaria, tanto tradicionales como digitales y controladas por un computador.

Es así, que estos espacios propician el intercambio abierto de información y experimentación, desarrollando productos y/o aplicaciones que se consideran

novedosas. Y, se argumenta que los makerspace pueden ser un vehículo para potenciar la innovación y la difusión de ésta por parte de los consumidores. Un estudio indica que mediante una encuesta de 558 participantes provenientes de makerspaces, la tasa de innovación es de un 53% mientras que la tasa de difusión es de un 18% entre esos mismos individuos. Un número muy superior sobre las tasas de innovación y difusión de las que se encuentran en las encuestas nacionales de la población en general (Halbinger, 2018).

Por lo tanto, la contribución de los Makerspaces es la generación de emprendedores, donde ofrecen un entorno flexible y creativo y permite a los miembros la creación de prototipos (Van Holm, 2015).

Los Fab Labs, otra instancia de innovación abierta, y donde se ha aplicado principalmente en el sector de educación, han surgido en los últimos años para promover y experimentar con herramientas de fabricación digital y con diferentes procesos. Actualmente, es una red mundial con una participación total de 30 países, y que proporciona un soporte operativo, educativo, técnico, financiero y logístico (Alía et al., 2019).

Así, los Fab Labs son espacios de fabricación colaborativos implementado con equipos digitales, impresoras 3D, máquina CNC, cortadoras láser y otras herramientas de carácter no digital, para proporcionar acceso a todas aquellas personas que quieran explorar, aprender y fabricar. El objetivo de este tipo de espacios es desarrollar habilidades duras de ingeniería, como electrónica, robótica, entre otras, así como también habilidades blandas, como por ejemplo la creatividad o pensamiento de diseño (Rayna et al., 2020).

Los espacios de creación e intercambio de conocimiento es una característica central en el movimiento creador, donde pueden reunir diversos recursos para la ejecución de sus proyectos, la expansión e incluso la comercialización (Browder et al., 2019).

Otro concepto respecto a espacios que fomenten la innovación son los llamados living labs o laboratorios vivientes, el cual son espacios de interacción que permite crear, desarrollar, ensayar y aplicar en contextos reales (Rodrigues et al., 2018).

Un laboratorio viviente puede convertirse en una plataforma para las ciudades, donde actúa como un vehículo para los emprendedores de una ciudad, y que se considera como un instrumento de crecimiento económico regional o local. El emprendimiento urbano es el que utiliza la ciudad como laboratorio viviente y donde la innovación y la colaboración es un eje primordial en el crecimiento de una región o localidad (Rodrigues et al., 2018).

Un estudio de Rodrigues y Franco (2018), indicó que la creación de un living lab permitió que, en la ciudad de Fundão, situada en la región central de Portugal, se crearan dos multinacionales, alrededor de unas 50 empresas, de las cuales 10 son de base tecnológica, y que, como consecuencia han generado más puestos de trabajo y la atracción de nuevos habitantes, fomentando el turismo en esta localidad.

Asimismo, un laboratorio viviente se considera como una herramienta que permite revitalizar una localidad, mediante acciones público-privadas-personas, y que está a disposición de la autoridad local (Rodrigues et al., 2018).

4. Diseño Metodológico

4.1. Tipo de investigación

El desarrollo de la investigación será cuantitativo, se hará un levantamiento de la información que se encuentre disponible en el Centro de Negocios Sercotec de Curicó.

Primero se realizará un levantamiento de información a través de recursos digitales que estén disponible en la red, respecto a casos de éxito de centros de prototipado y coworking de Europa y Estados Unidos.

Posteriormente, se trabajará con la base de datos de clientes del centro, con el objetivo de hacer una caracterización del individuo, y que permitirá definir parte de la propuesta del modelo de trabajo.

También se realizarán entrevistas a los profesionales del Centro del Negocios con el objetivo de recabar información respecto a los asesorados.

4.2. Operacionalización de variables

Se hará un análisis de las siguientes dimensiones:

Caracterización de los clientes:

- **Nivel Socio Cultural:** Se busca analizar el nivel socio cultural del cliente, por lo que se considerarán variables como edad, género, nivel educacional.
- **Rubro:** Analizar los rubros que existen en el centro de negocios y cuáles son los predominantes en éste.
- **Capital Relacional:** Se analizará el nivel de relaciones que el asesorado tiene con otros organismos e instituciones, por lo que revisará su participación en asociaciones gremiales y la relación con instituciones públicas.

Para la definición del espacio:

- **Infraestructura:** Se analizará las características físicas del espacio dispuesto para la sala de prototipado.
- **Equipamiento:** Se estudiará el tipo de equipamiento que estará dispuesto para implementar la sala de prototipado.
- **Capital humano:** Se analizará el tipo de profesionales que deberá requerir el espacio.

4.3. Recolección de datos

Primero se realizará la recolección de datos a través de web disponibles, buscando información de casos de éxito de salas de prototipado en USA y Europa, con ello se busca determinar los recursos necesarios para implementar una sala de prototipado, tales como, equipos, mobiliario, herramientas, capital humano, entre otros. Asimismo, analizar el funcionamiento de este tipo de espacios y definir los modelos de trabajos que tienen implementado.

Luego, se analizará, a través de la base de datos e información disponible en el Centro de Negocios de Curicó, el perfil de los asesorados, buscando caracterizar a los emprendedores de la provincia y focalizar las actividades que se realizarán en la sala de prototipado.

También se realizarán entrevistas aplicada coordinador del Centro de Negocios para analizar información de los asesorados y los recursos disponibles para implementación de la sala de prototipado.

4.4. Análisis de datos

Se utilizará un análisis descriptivo de los datos donde se consolidará la información cuantitativa de los datos obtenidos.

4.5. Limitaciones

El estudio estará limitado en la caracterización de los asesorados mediante el análisis de la base de datos disponible.

Otro alcance dentro de la investigación, es que será una investigación focalizada en la provincia de Curicó, por lo que no representaría una situación a nivel regional.

5. Resultados

5.1. Análisis de casos de espacios colaborativos

5.1.1 Maker Tour

Es una organización francesa sin fines de lucro, que explora, comparte y conecta talleres y proyectos de creadores de todo el mundo. Desde el 2015, que realizan expediciones alrededor del mundo para explorar y compartir talleres y crear proyectos.

Para cada lugar y proyecto que descubren, documentan la información y crean contenido web para compartirlo en el Maker Tour.

Ejemplo de Taller:

- **Fab Inacap**

Ubicado en Macul de la región Metropolitana, es un espacio abierto desde marzo del 2018 que presta tecnologías y metodologías para apoyar y fomentar el proceso de creación, innovación y emprendimiento. Es un espacio gratuito y abierto a personas tanto dentro como fuera de la universidad. Este es el primer laboratorio piloto de 26 más dentro del país.

Una de las principales características de este taller es que el equipo que lo compone, capacita en el uso de las máquinas que disponen, para luego, enseñar cómo construir las a bajo costo y puedan modificarlas con un bajo presupuesto. De esta forma, este modelo pretende prestar este servicio a otras universidades que quieran implementar su propio makerspace.

Como el foco principal de este espacio es el emprendimiento, no imparte cursos de fabricación, ya que, el emprendedor no aprenderá todo para la

puesta en marcha de su negocio, sólo creará un equipo complementario para éste (Maker Tour, 2021).

El equipo del que cuenta el Fab Inacap consta de:

- Fab Manager
- Un experto en impresoras 3D
- 2 becarios, alumnos de último año de la carrera de Automatización y Control, como personal de apoyo.
- Además, del Director del área de Desarrollo del Centro de Innovación

El espacio que dispone es de 90 m² para un promedio total de 40 usuarios. A pesar de estar abierto a todos, para poder tener acceso, los usuarios deben postularse con al menos un proyecto. En este sentido, el equipo busca que los usuarios busquen personas con habilidades complementarias en lugar de aprender todo por sí mismos.

5.1.2 Fab Lab

Un laboratorio de fabricación o fab lab, es un espacio que busca incentivar la innovación y el aprendizaje, otorgan un espacio al medioambiente, las habilidades, materiales y tecnología avanzada a las personas y que puedan hacer (casi) cualquier cosa (Fabfoundation, 2021).

El fab lab es el componente de alcance educativo del MIT, a través del Bits and Atoms (CBA), y que es una extensión de la investigación en computación y fabricación digital. Esta plataforma de creación de prototipos para la innovación y la invención, proporciona un estímulo para el espíritu empresarial local (Fabfoundation, 2021).

- **Criterios para ser un Fab Lab**

Según la FabFoundation, identifica cuatro cualidades de debe tener un fab lab:

Acceso Público: Lo que se busca es democratizar el acceso a herramientas de expresión en invención personal, por lo que debe estar abierto al público para un servicio o compensación gratuita, en parte del tiempo cada semana.

Soporte y suscripción a Fab Charter: Plataforma que entrega servicios de soporte donde brindan acceso a las herramientas, conocimiento y financiamiento para educar, innovar e inventar.

Compartir un conjunto común de herramientas y procesos: Se busca que todos los laboratorios puedan compartir conocimientos, diseños y colaborar sobre las fronteras internacionales. Es decir, permitir que se puedan hacer las mismas cosas en cualquier Fab Lab del mundo, es por tal motivo, que los procesos, códigos y capacidades son importantes. Los Fab Lab incluyen:

- Cortador Láser (2D y 3D)
- Impresora 3D
- Fresadora CNC de alta resolución, para fabricar placas de circuito, piezas de precisión y moldes para fundición.
- Enrutador de madera grande para muebles de construcción y viviendas.
- Un conjunto de componentes electrónicos y herramientas de programación para microcontroladores de alta velocidad y bajo costo y prototipos de circuitos rápidos in situ.

Participar en la red global de FabLab: Se trata de ser una comunidad global donde exista intercambio de conocimientos. Hay distintas formas de

hacerlo, como, por ejemplo, colaborar y asociarse a otros laboratorios de la red de talleres, desafíos y proyectos, también como participar en la Fab Academy o asistir a la reunión anual de fab lab.

Asimismo, un fab lab o laboratorio fabuloso destaca 5 elementos respecto a la responsabilidad de los usuarios:

Seguridad: los usuarios no deben dañar a otras personas ni a las máquinas.

Limpieza: deben mantener limpio el espacio donde trabajen.

Operaciones: deben ser responsables en contribuir a la mantención y reparación de las herramientas y máquinas, además de documentar e instruir.

Confidencialidad: los procesos y diseños desarrollados en el fab lab pueden ser protegidos, no obstante, deben estar disponibles para que las personas lo usen y aprendan.

Negocio: pueden ser incubadas las actividades comerciales, pero no debe entrar en conflicto con el acceso abierto. Se espera que estos negocios sean en beneficio de los inventores, laboratorios y redes que contribuido al éxito.

- **Requisitos clave para implementar un fab lab**

- Se debe identificar una agencia anfitriona, a la persona que tenga la capacidad de liderar un fab lab.
- Definir acuerdos de asociación, convenios y acuerdos.
- Asegurar el financiamiento.
- Identificar y preparar el espacio.
- Implementación del laboratorio.

- Capacitar a los instructores.
 - Identificar proyectos, mediante la resolución de problemas locales.
 - Iniciar el fab lab.
- **Comunidades a las que un fab lab puede servir**
 - Niños de escuelas públicas y/o privadas
 - Público en general: grupo de personas que quieren hacer o aprender.
 - Artistas / Artesanos: puede ampliar la paleta de lo que pueden hacer en su trabajo.
 - Estudiantes universitarios: puede ser útil como recurso técnico y que pueden aportar creatividad y nuevos enfoques.
 - Emprendedores: incluye estudiantes de colegios o universidades y jóvenes emprendedores, que necesitan de un espacio para crear e innovar y una comunidad que los apoye.
 - Empleado públicos o corporativos.
 - **Capital humano requerido**

Para un grupo de 15 a 20 personas se sugiere tener 2 personas de apoyo técnico que trabajen en el laboratorio. Si se trabaja en jornada completa, se debiese trabajar por turno, por lo que el personal adecuado para el laboratorio sería:

1 responsable de logística, planificación, divulgación y comunicación

3 a 4 personal de apoyo para enseñar, mantener y supervisar el uso del equipo

1 responsable técnico para la mantención de los computadores, equipo y resolución de problemas técnicos.

A continuación, se analizan dos ejemplos de fab labs en Europa y Estados Unidos:

FabLab Leon

Ilustración 2. Espacio colaborativo Fab Lab León



Fuente: Fab Lab León²

Ubicado en España, es un espacio de trabajo colaborativo donde es parte de la red mundial de fab labs. Ofrece talleres y cursos enfocados al uso seguro de la tecnología que puedes encontrar en un fab lab, así como la consecución de proyectos divertidos y educativos. Algunos de los programas que ofrecen son los siguientes:

Jóvenes Makers: Proyecto dirigido a jóvenes no universitarios de la ciudad de León, busca acercar la ciencia y tecnología a los hogares a través de los jóvenes, fomentando el uso social y económico de la ciencia y tecnología.

Poderosas: Programa dirigido a niñas entre 7 y 12 años con el objetivo de aumentar el número de vocaciones científicas de las mujeres en la edad temprana, a través del método directo y practica innovadora, estimulando el interés de las niñas por la ciencia y tecnología.

STEAM Kids: Programa dirigido a niños y niñas entre 7 y 11 años, con el fin de transformar a los jóvenes en creadores de sus propios objetos, mediante el diseño, la fabricación digital y las nuevas tecnologías. En este programa se

² <https://www.fablableon.org/>

espera fomentar vocaciones relacionadas con las STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas).

Fabricademy: Curso transdisciplinario que se centra en el desarrollo de nuevas tecnologías aplicadas a la industria textil.

Fab Academy: Experiencia de formación basado en la práctica en la que los estudiantes aprenden los conceptos básicos sobre la fabricación digital.

Este laboratorio trabaja con un equipo que consta de un Responsable del Fab Lab, tres colaboradores emprendedores y un Director, quien lidera a un grupo empresarial impulsando el emprendimiento, la innovación y desarrollando habilidades científicas y tecnológicas en las comunidades a las pertenecen a través del fab lab.

AMROC Fab Lab

Ilustración 3. Espacio colaborativo AMROC Lab



Fuente: AMROC³

³ <https://amroctampabay.com/>

Es un programa de la Fundación para la Innovación Impulsada por la Comunidad, FCDI. Es un fab lab público, ubicado en University Mall en Tampa, Estados Unidos, cuya misión es capacitar a las personas para la autoexpresión creativa y cerrar la brecha de talento de la industria y la fabricación a través de una sólida educación y capacitación en ingeniería basada en proyectos.

AMRoC permite que las personas de todas las edades puedan realizar las siguientes actividades:

Explorar la ciencia, tecnología, ingeniería, fabricación y la relación con la educación y el desarrollo de habilidades para construir oportunidades.

Acceso a un espacio con una variedad de herramientas eléctricas y manuales.

Acceso a información sobre diseño de impresión en 3D y creación de prototipos.

Participar en programas de robótica y experimentales de ciencia, tecnología y artes.

Acceso a recursos de redes y apoyo empresarial.

Este fab lab se compone por una Junta directiva y socios del programa, quienes tienen experiencia en los campos de la educación, espíritu empresarial y los negocios STEM.

5.2. Caracterización asesorados provincia de Curicó

Se levantó la base de datos de los clientes del Centro de Negocios SERCOTEC de Curicó, a través de su plataforma Neoserra, sistema por el cual se hace el registro de todos los clientes y contactos del centro.

La información que el sistema provee se actualiza diariamente, puesto que se van incorporando nuevos clientes al CNS Curicó de forma permanente, por lo tanto, la fecha de corte de la base de datos analizada es del 25 de febrero del 2021.

En primera instancia, el sistema considera como cliente del centro a la empresa, la cual tiene uno o más contactos asociados a la ésta. Asimismo, pueden existir varias empresas asociadas a un solo propietario, por lo tanto, la base de datos se normalizó bajo el criterio que los asesorados son las empresas, por lo que existirá una duplicidad en la característica social del contacto de la empresa. Esto se debe a que se quiere revisar el sector económico de las empresas del centro de negocios.

También, el sistema categoriza a los clientes en tres grupos:

N1: Emprendedor, sin inicio de actividades

N2: Empresa formalizada recién iniciada o con características de microempresa.

N3: Empresa formalizada con características de pequeña o mediana empresa.

La plataforma considera su propia categorización en lo que la actividad económica y que se presenta en la siguiente tabla (Tabla 1. Categorías de actividad económica).

Tabla 1. Categorías de actividad económica

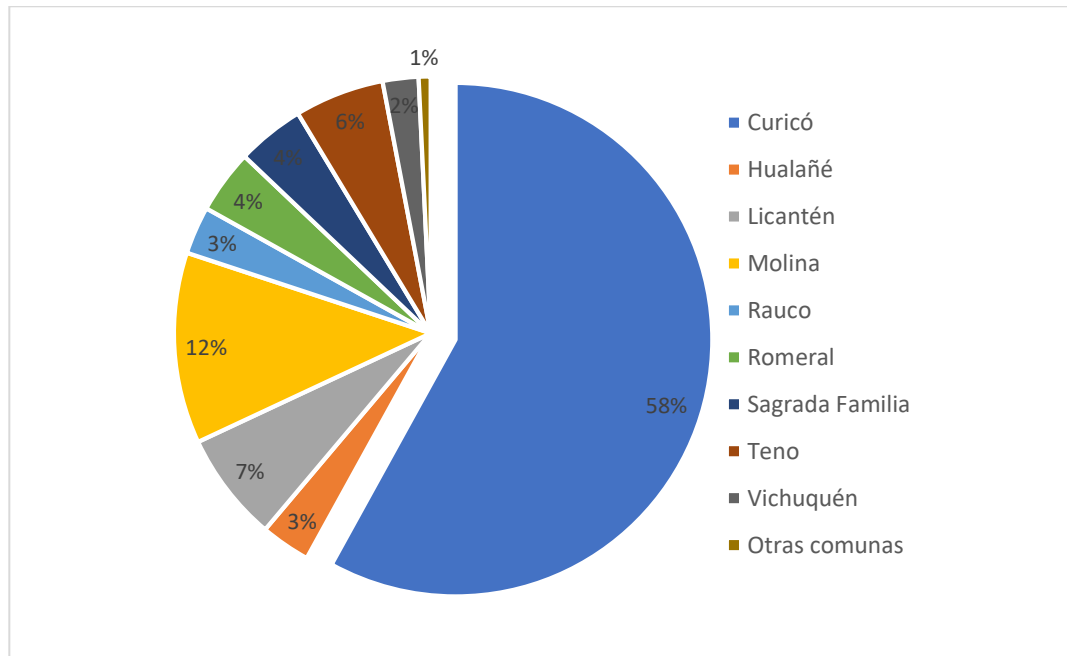
Administración	Investigación Y Desarrollo
Administración pública	Manufactura
Administrativo/Soporte	Minería
Agropecuario	No Responde
Artísticas/culturales	Profesional/Técnico
Bienes Raíces	Salud
Comercio Mayorista	Servicios
Comercio Minorista	Servicios de Hospedaje y Alimentación
Construcción	Servicios Educativos
Financiación	Servicios Públicos
Gastronomía	Transporte y Almacenamiento
Gestión de Residuos	Turismo
Información	-----

Fuente: Neoserra, SERCOTEC

5.2.1. Ubicación geográfica

Se determina la ubicación geográfica de las empresas según la municipalidad en donde se encuentre el negocio.

Gráfico 2. Ubicación Geográfica red de asesorados



Fuente: Elaboración Propia

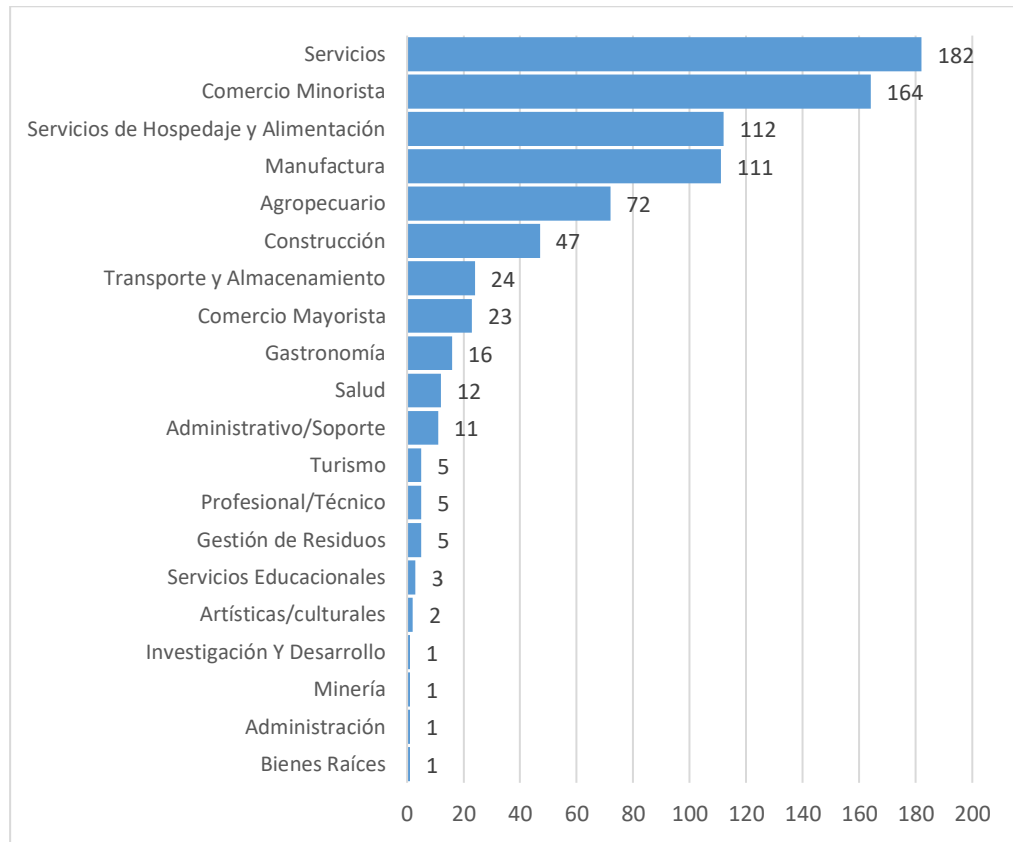
Se observa que más del 50% de las empresas están concentradas en la comuna de Curicó, le sigue Molina (12%) y Licantén (7%) con un porcentaje muy por debajo al de la capital provincial.

Así, se entiende que la actividad económica se centra en la capital provincial, sin embargo, al descartar Curicó, el sector de Molina y Licantén tienen una cuota importante respecto a las demás comunas, donde, se desarrolla el rubro turístico.

5.2.2. Sector Económico

El sector económico predominante en el centro de negocios es el sector de Servicios, con un total de 181 empresas, luego está el comercio minorista (163) y en tercer lugar los servicios de hospedaje y alimentación (112).

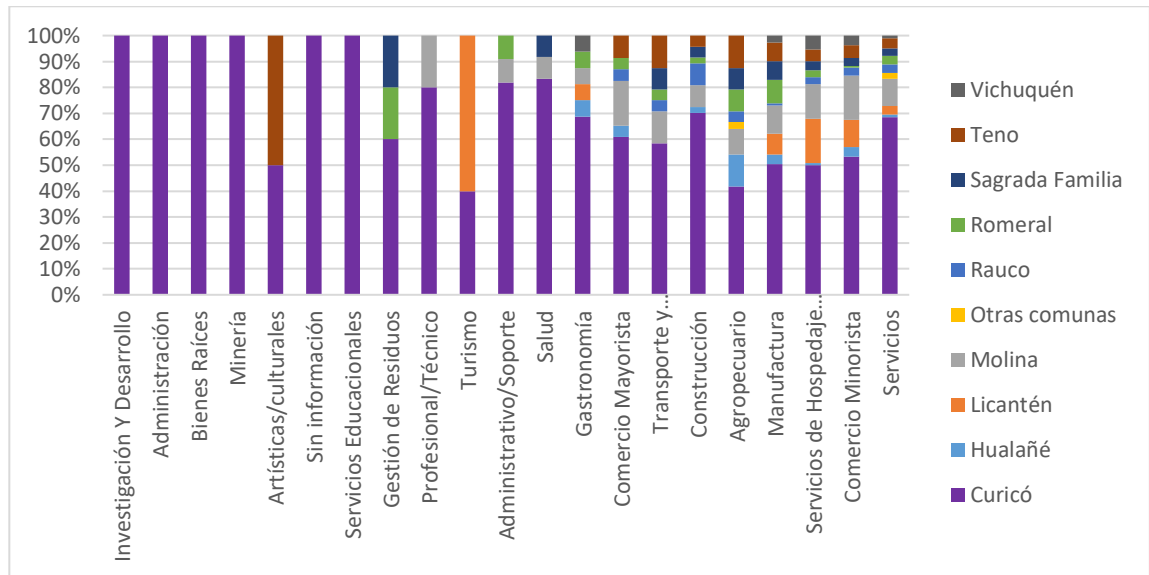
Gráfico 3. Sector Económico de asesorados del Centro de Negocios



Fuente: Elaboración Propia

Al analizar el sector económico por comuna, se aprecia que en Curicó es donde se realiza la mayor cantidad de actividades económicas. No obstante, turismo está de forma muy predominante en la comuna de Licantén, ya que ésta se encuentra en el sector costero de la provincia y se puede concluir que dicha comuna depende en gran parte de este rubro.

Gráfico 4. Sector Económico por comuna



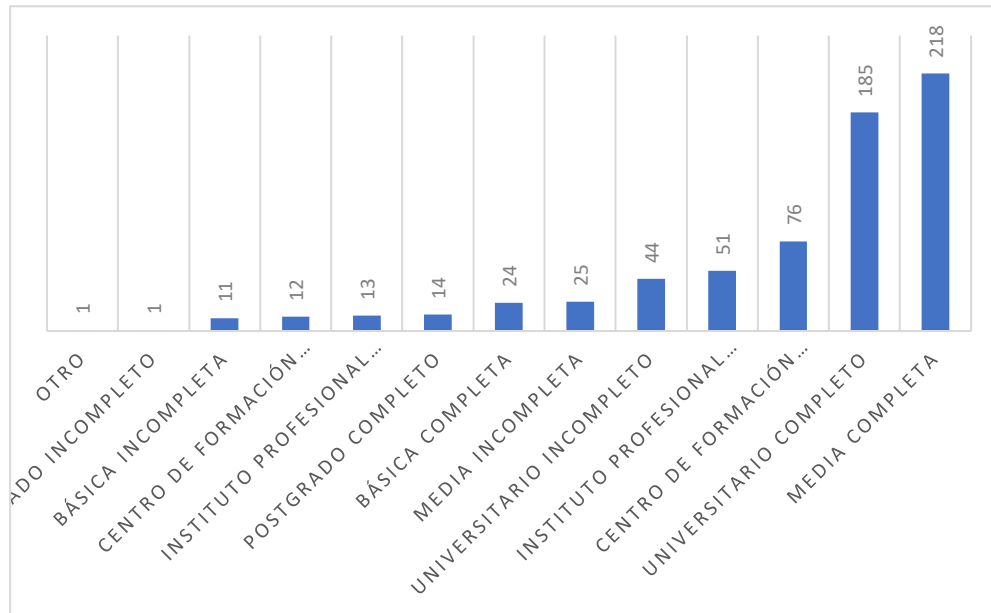
Fuente: Elaboración Propia

Si se analizan las demás comunas, se puede observar que Molina es una comuna donde predomina las empresas de carácter profesional/técnico, Sagrada Familia en Salud y Gestión de residuos. También, los sectores de gastronomía predominan las comunas de Licantén, Molina, Romeral y Vichuquén, lo que se puede deducir que son zonas turísticas.

5.2.3. Características socio-cultural

Los asesorados del centro de negocios, tienen educación media completa mayoritariamente y universitario completo.

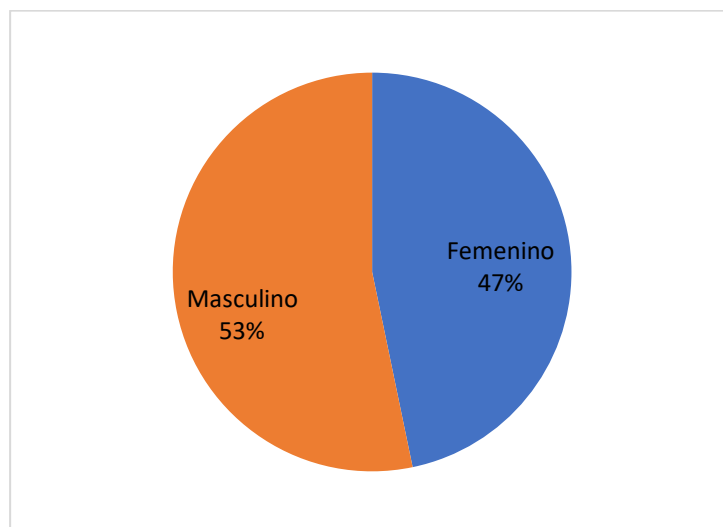
Gráfico 5. Nivel educacional asesorados del centro



Fuente: Elaboración Propia

Según el género de las personas, hay una distribución relativamente homogénea, donde el 53% de los empresarios son hombres y el otro 47% son mujeres.

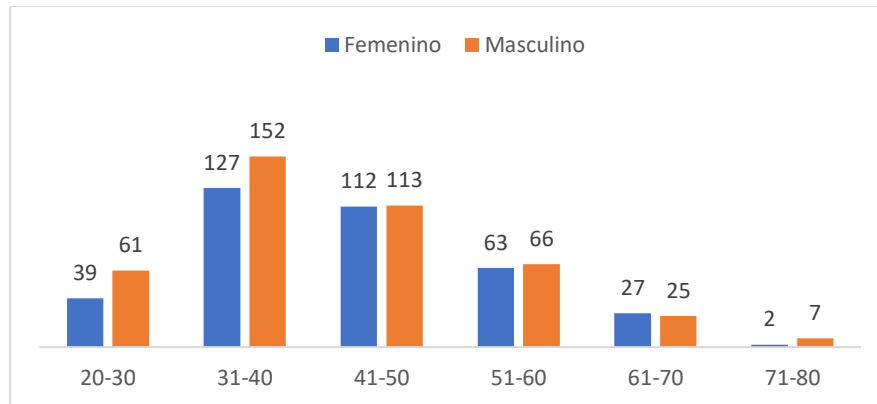
Gráfico 6. Proporción de género



Fuente: Elaboración Propia

Al analizar, de manera conjunta, la edad de los empresarios, se observa que la mayoría de los éstos se concentran en la edad de 31-40 años y lo siguen las personas entre los 41 y 50 años.

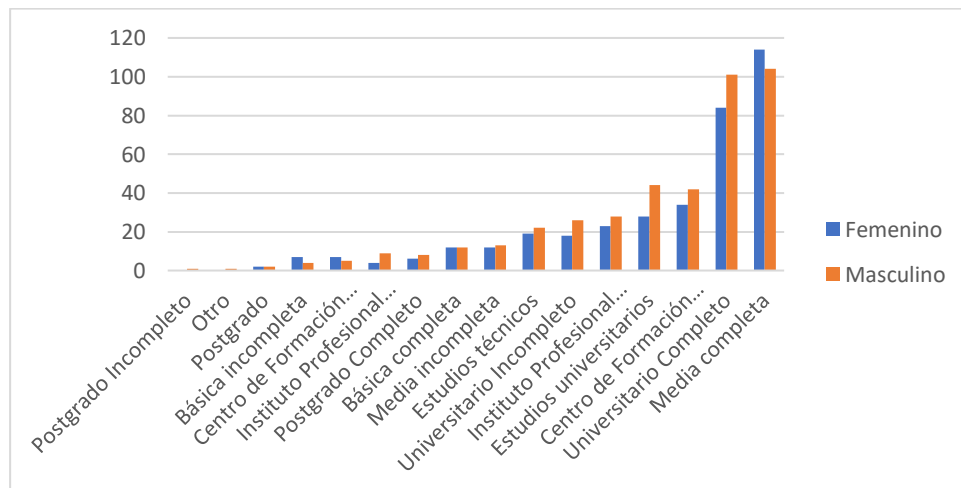
Gráfico 7. Relación entre Género y Edad



Fuente: Elaboración Propia

También, se logra visualizar que en el rango de 31-40 años es donde se nota una mayor diferencia entre empresarios hombres y mujeres, al igual que en el tramo de los 20-30 años.

Gráfico 8. Nivel educacional por género



Fuente: Elaboración propia

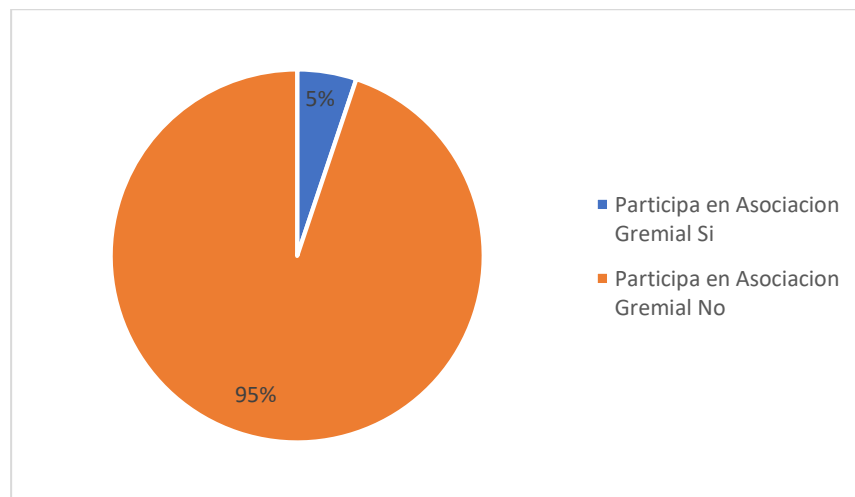
Al revisar el nivel educacional por género, se observa que en la categoría de educación media completa es donde mayoritariamente se concentran las

mujeres. Luego, en las demás categorías educacionales, predominan los hombres.

5.2.4. Capital Relacional

Respecto al capital relacional, dentro de lo que se puede revisar en la base de datos es si las empresas participan dentro de una asociación gremial, el cual indica que sólo el 5% del total de clientes, se encuentra asociada a algún gremio. Por lo tanto, se observa que el nivel de asociatividad en la que se encuentran las empresas de la provincia de Curicó es muy débil.

Gráfico 9. Porcentaje de nivel relacional de clientes del centro



Fuente: Elaboración propia

5.3. Análisis de recursos disponibles

5.3.1. Infraestructura

El espacio que se dispone para la sala de prototipado será dentro de las instalaciones del Centro de Negocios SERCOTEC de Curicó, el cual será ubicado en el subterráneo de éste.

Se ocupará un espacio total de 15 m² donde se distribuirá los equipos para la implementación de este espacio.

5.3.2. Equipos⁴

Los equipos que estarán disponibles para la sala de prototipado serán los siguientes:

- 1 computador con las siguientes especificaciones técnicas:

Sistema Operativo

- Microsoft® Windows® 10 de 64 bits
- Microsoft Windows 7 SP1 de 64 bits

CPU

- Recomendado: 3,0 GHz o superior, 4 núcleos o más
- Mínimo: 2,5 GHz o superior

Memoria RAM

- Recomendado: 20 GB de RAM o más
- Mínimo: 8 GB de RAM para ensamblajes de menos de 500 piezas
- Espacio en disco 60 GB

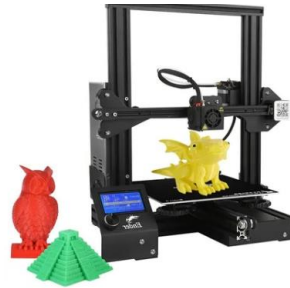
Gráficos

- Recomendado: 4 GB de GPU con 106 GB/s de ancho de banda y compatibilidad con DirectX 11
- Mínimo: 1 GB de GPU con 29 GB/s de ancho de banda y compatibilidad con DirectX 11

⁴ Información obtenida de documento "Equipamiento Centro de Prototipado" elaborado por el Centro de Negocios SERCOTEC Curicó

-1 impresora 3D

Ilustración 4. Modelo de impresora 3D



Fuente: Centro de Negocios SERCOTEC Curicó.

-1 fresadora CNC

Ilustración 5. Modelo de Fresadora CNC



Fuente: Centro de Negocios SERCOTEC Curicó

-1 grabador Láser (600mil Cimech 3D)

Ilustración 6. Modelo de Grabadora Láser



Fuente: Centro de Negocios SERCOTEC Curicó

-Insumos varios

- 1 dremel con set de herramientas
- 3 rollos de filamento ABS
- 3 rollos de filamento PLA

- 2 tarjetas micro SD con adaptador
- 1 pendrive 16gb
- 500cc cloroformo
- 10 jeringas
- 4 corta cartón
- 1 pizarra 1m x 1m + plumones + borrador
- 2 rollos de Cinta masking tape 48mm de ancho x 40 m de largo

5.3.3. Capital Humano

De acuerdo a la información entregada por el Coordinador del Centro de Negocios, aún no tienen definido cuántas personas estarán en la sala de prototipado. Pero sí, estará a cargo un coordinador, quien es el encargado del fab lab de Inacap y se trabajará con alumnos de esta institución, quienes serán los que guiarán a los clientes y se encargarán de las máquinas.

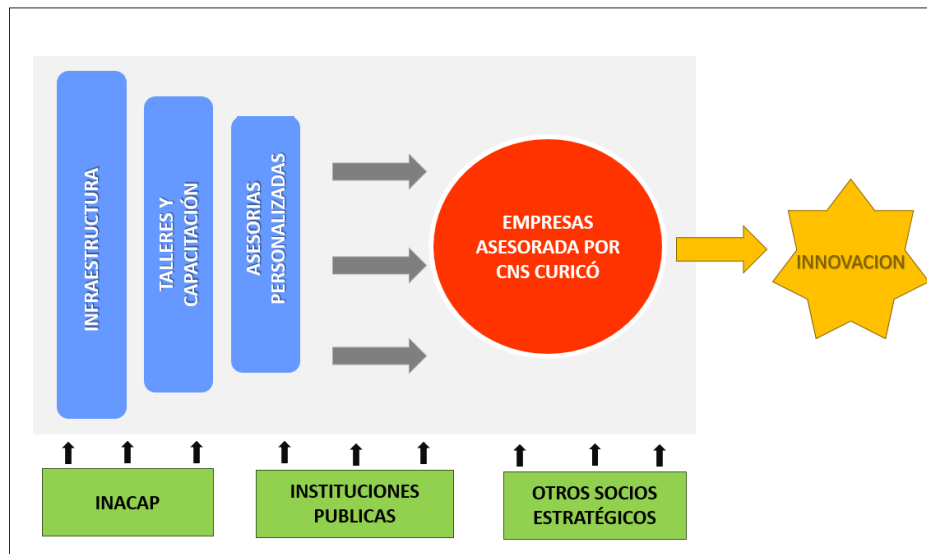
6. Propuesta de Modelo de Trabajo

De acuerdo a la información anterior, se desarrolla una propuesta de trabajo para la sala de prototipado, el cual busca adaptarse a las necesidades territoriales en donde opera el Centro de Negocios SERCOTEC Curicó.

El CNS ofrece diversos servicios de carácter gratuito para todas las empresas de menor tamaño de la provincia de Curicó, buscando atender todas aquellas necesidades de gestión empresarial y que permitan el crecimiento de los negocios dentro del territorio. Es así, que el centro, dispondrá de dos espacios colaborativos: un cowork y una sala de prototipado.

Estos espacios, considerados dentro de la infraestructura del centro de negocios, serán parte integral de la estrategia para generar innovación dentro del ecosistema de la región (Ilustración 7. Modelo de soporte para innovar en CNS Curicó).

Ilustración 7. Modelo de soporte para innovar en CNS Curicó



Fuente: Elaboración propia

Asimismo, esta parte de la infraestructura se podrá utilizar como parte de la estrategia de captura de nuevos clientes, principalmente gestionando desde las distintas

comunas de la provincia, a través de sus asesores y socios estratégicos (municipios, cámaras de comercio, corporaciones de turismo, red de emprendedores locales, entre otras) para tener un mayor alcance territorial y fortalecer los sectores económicos predominantes de cada comuna e incorporar nuevas empresas de sectores económicos en los que el centro de negocios no está capturando.

Es por eso, que, dentro de este modelo se propone acordar que estos espacios deben converger en el apoyo a todos los emprendedores de la provincia de Curicó, a través de los distintos servicios que ofrece, principalmente en asesorías, capacitaciones y talleres.

La propuesta de trabajo se definirá como un marco referencial para la administración de este espacio colaborativo desarrollado para los clientes del centro de negocios.

6.1. Objetivo

El objetivo de estos espacios es fomentar el emprendimiento y la innovación, otorgando infraestructura, capital humano y equipos en el desarrollo de las ideas de todos los emprendedores del territorio y mejorando su competitividad.

6.2. Tipo de Usuario

Se definen tres tipos de usuarios:

-Emprendedores No Asesorados: son aquellos emprendedores que no son parte de la red de asesorados del centro de negocio y que son considerados como potenciales clientes del centro.

-Asesorado: son todos lo que están dentro del centro de negocios y que quieran desarrollar alguna idea para su negocio.

-Estudiante INACAP: estudiantes que conozcan el centro de negocios y que son vinculados desde la institución al centro.

Los requisitos que debe tener el usuario para dar uso del espacio es el siguiente:

- Ser cliente del centro de negocios en categoría N2 o N3
- El requerimiento debe estar asociado según la definición de los productos y servicios que ofrecen los espacios.

6.3. Definición de los servicios

El formato que se propone será comunitario tanto para el cowork como para la sala de prototipado, ya que dispondrá de espacios comunes para que desarrollen los proyectos y las ideas.

El uso de la sala de prototipado busca desarrollar prototipos básicos que permitan al emprendedor analizar la factibilidad técnica del producto a desarrollar, el cual será complementado y articulado con asesorías y capacitaciones que ofrece el centro de negocios, con el objetivo de fortalecer aquellas competencias donde los emprendedores requieren más apoyo.

Como el centro de negocios funciona a través de INACAP, es que existe una fuerte vinculación entre las actividades de los estudiantes con las del centro. Es por eso, que todas las acciones desarrolladas en estos espacios colaborativos, estarán, también, orientadas a estudiantes de esta institución que deseen emprender y necesiten profundizar más en los temas relevantes al momento de ejecutar un negocio, siendo un prospecto para ser parte de esta red de asesorados.

Todos los servicios serán gratuitos y el uso de la sala de prototipado estará enfocado a cualquier actividad económica que el usuario desarrolle.

6.3.1. Uso de Equipos y herramientas

Los servicios estarán dispuestos de acuerdo al uso de herramientas digitales y equipos instalados en este lugar. Los equipos son:

- Impresora 3D: Herramienta que permite imprimir cualquier objeto con volumen a partir de un diseño elaborado en un computador.

- Fresadora CNC: Equipo que da forma a una pieza mediante arranque de viruta, a través de un control numérico computarizado el cual debe ser diseñado desde el computador.

- Grabadora Láser: Herramienta que puede elaborar piezas y grabados en distintos tipos de materiales, dependiendo de las características de la grabadora, a través de un diseño elaborado desde el computador.

De acuerdo a la información anterior, los servicios disponibles para la sala de prototipado son los siguientes:

- Diseño digital: para Packaging, para impresora 3D, piezas y para grabados.
- Impresión 3D
- Elaboración de piezas, utilizando la fresadora CNC
- Grabado de imágenes mediante la grabadora láser.

6.3.2. Talleres

- **Taller Desing Thinking para emprendedores:** Con el objetivo de generar innovación dentro de la red de asesorados del centro de negocios y ser un actor activo dentro del ecosistema de emprendimiento e innovación dentro de la región, es que se propone este taller con el fin de entregar herramientas en la creación de ideas y puedan desarrollarlas a través de los espacios colaborativos del centro. Se busca que este taller pueda ser adaptado a las

características del territorio, por ejemplo, hacer este taller aplicado al sector turismo, gastronómico, manufactura, entre otros.

Tabla 2. Taller Desing Thinking

Taller Desing Thinking para emprendedores	
Objetivo	Dar a conocer a los participantes los fundamentos de Desing Thinking para utilizarlo como herramienta para resolver problemáticas de manera creativa en los proyectos de desarrollo de nuevos productos o servicios, nuevos modelos de negocio o proyectos de innovación.
Dirigido a	- Público general que desea conocer sobre el Desing Thinking - Emprendedores y empresarios creativos e innovadores
Contenido	- Fundamentos del Desing Thinking: ¿qué es?, Metodología y sus aplicaciones, procesos aplicados a la empresa y personas, pensamiento visual - Diseñar desde la empatía: detectar necesidades, definir problemática - Definición de la solución: idear soluciones - Prototipado: construir y testear soluciones - Como vender soluciones. Pitch, modelo de negocios
Horas	16 horas

Fuente: Elaboración propia

- **Innovación en la empresa:** Se busca que el asesorado comprenda el concepto de innovación de acuerdo a directrices académicas y normativas, y que entienda la diferencia entre tecnología e innovación.

Tabla 3. Taller Innovación en la empresa

Innovación en la empresa	
Objetivo	Potenciar habilidades de innovación y emprendimiento para quienes quieren desarrollar su negocio o hacerlo dentro la empresa
Dirigido a	- Emprendedores y empresarios que quieran potenciar su negocio a través de la innovación - Público general que desea introducirse en el tema de la innovación
Contenido	- Introducción a la innovación como valor agregado y captura de valor - Fundamentos de la innovación y su relevancia - Innovación y resolución de problemas
Horas	4 horas

Fuente: Elaboración propia

- **Curso de Fabricación digital:** Entendiendo la fabricación digital como la integración entre computadoras para el diseño de objetos en 3D y 2D con herramientas como impresora 3D, fresadoras CNC, grabadoras láser, entre otras, es que se propone este curso básico como una alternativa para emprender.

Tabla 4. Curso de Fabricación digital

Curso de Fabricación digital	
Objetivo	Conocer los distintos procesos de diseño y fabricación existentes, así como también las distintas herramientas disponibles para la fabricación
Dirigido a	- Público general que tenga interés en aprender sobre la fabricación digital - Emprendedores y empresarios que tengan un proyecto donde intervenga la fabricación digital
Contenido	- ¿Qué es la fabricación digital? - Tipos de procesos de fabricación digital - Conceptos básicos de diseño - Herramientas para la fabricación digital - fabricación digital Como oportunidad para emprender: Caso de éxito
Horas	8 horas

Fuente: Elaboración propia

- **Taller de nuevas tecnologías para innovar:** Este taller se propone para complementar el anterior, ya que si los emprendedores desean usar las máquinas de la sala de prototipado deben realizar este taller.

Tabla 5. Taller de nuevas Tecnologías para innovar

Taller de nuevas tecnologías para innovar	
Objetivo	Entregar conceptos básicos para el uso de la impresora 3D, grabadora láser y la fresadora CNC
Dirigido a	Asesorados que quieren usar las máquinas de la sala de prototipado
Contenido	<ul style="list-style-type: none"> - Impresora 3D: - Software para el diseño 3D - Partes de la impresora y uso de ésta -Aplicación de impresora - Grabadora Láser: - Software para el diseño de grabado - Partes y piezas de la grabadora y uso de ésta - Aplicación de Grabadora - Fresadora CNC: - Software para el uso de la fresadora - Partes y piezas de la fresadora y uso - Aplicación de la fresadora CNC
Horas	16 horas

Fuente: Elaboración propia

- **Propuesta desarrollo de Programa para artesanos:** Con el objetivo de incentivar el uso de las tecnologías en la artesanía es que se propone este programa para artesanos donde contemple conocer y relacionarse con las comunidades de los artesanos del territorio para comprender sus técnicas y buscar complementar éstas mediante la creación y fabricación digital. Este programa se trabajaría en conjunto con académicos de Inacap con el objetivo de investigar y comprender el entorno del artesano y en base a lo recopilado, enfocar la fabricación digital en lo estudiado.

Tabla 6. “Artesanía e Innovación en el territorio”

Propuesta desarrollo de Programa para artesanos	
Objetivo	El programa busca apoyar la innovación en la artesanía dentro de la provincia de Curicó
Dirigido a	Todos los artesanos de la provincia de Curicó
Se propone dentro del programa	<ul style="list-style-type: none"> - Investigación de comunidades artesanas, el cual se realizará de manera conjunta con INACAP. - Disponer del Curso de Fabricación digital para lo artesanos en base lo investigado. - Desarrollar el taller de nuevas tecnologías para innovar, para introducir a los artesanos las tecnologías - Prototipado de nuevos propuestas de artesanos - Formulacion de proyectos: modelo de negocio, pitch
Tiempo	6 meses

Fuente: Elaboración propia

6.4. Definición de los espacios

La sala de prototipado contará con 15 m², el cual, de acuerdo a la información recopilada respecto al fab lab Inacap, se estima que por cada usuario se dispone de 2,25 m², por lo tanto, para este caso, la capacidad máxima de este espacio es de 6 personas. Entonces, si se considera que habrá un alumno para apoyar en el proceso creativo del emprendedor, el total de usuarios será de 5 personas.

Como se mencionó antes, el centro de negocios, además de la sala de prototipado, dispondrá de un cowork, espacio común de 35 m², que estará implementado de manera que invite al emprendedor a gestionar sus propios negocios e ideas en un espacio acogedor, generando tranquilidad y confianza. De acuerdo al uso de metros cuadrados por persona, se estima que la capacidad máxima para este espacio es de 15 personas.

El uso de los espacios será definido de acuerdo al perfil de usuario definido previamente.

Emprendedores No Asesorados

Se dispondrá para este segmento el uso del cowork para que desarrollen sus ideas y las gestionen.

La sala de prototipado estará condicionada, puesto que para el uso de este espacio deben ser parte del centro de negocios.

En relación a las charlas y capacitación, estará disponible toda la cartera de capacitaciones, charlas y talleres de carácter abierto relacionadas a emprendimiento, innovación, modelos de negocios, entre otros, que el centro de negocios dispone mensualmente para todos los emprendedores de la provincia de Curicó.

Asesorados

Este grupo perteneciente al centro de negocios, tendrá a su disposición todo el espacio del cowork y sala de prototipado. No obstante, para el uso de la sala de prototipado se requerirá previamente una evaluación de la necesidad o idea que el usuario tenga, el cual será evaluado por el coordinador de la sala y determinará la pertinencia del uso de ésta.

Respecto a las charlas y capacitación, estará disponible, además de la cartera de capacitaciones, charlas y talleres abiertos, también podrán acceder a todas las actividades cerradas que son organizadas por el centro exclusivamente para sus clientes.

Alumnos Ayudante Inacap

Los estudiantes podrán ocupar el espacio de cowork con el mismo objetivo de los que no son parte de la red de asesorados. Sin embargo, el uso de la sala de

prototipado estará condicionada porque deben estar previamente incorporados al centro de negocios y contar con un proyecto previo para poder usar este espacio. Respecto a las charlas y capacitación, estará disponible toda la cartera de actividades abiertas del centro de negocios.

6.5. Capital Humano

Cowork

Para el cowork el tipo de recurso humano que dispondrá será del asistente administrativo, quien atenderá los requerimientos de uso de los espacios y entregar las orientaciones para el uso correcto de éste.

También estarán los asesores del centro de negocio, quienes, dependiendo de los requerimientos que existan prestarán asesoría a quienes se encuentren en este espacio.

Sala de Prototipado

En cuanto a la sala de prototipado, se propone la siguiente disposición, según función:

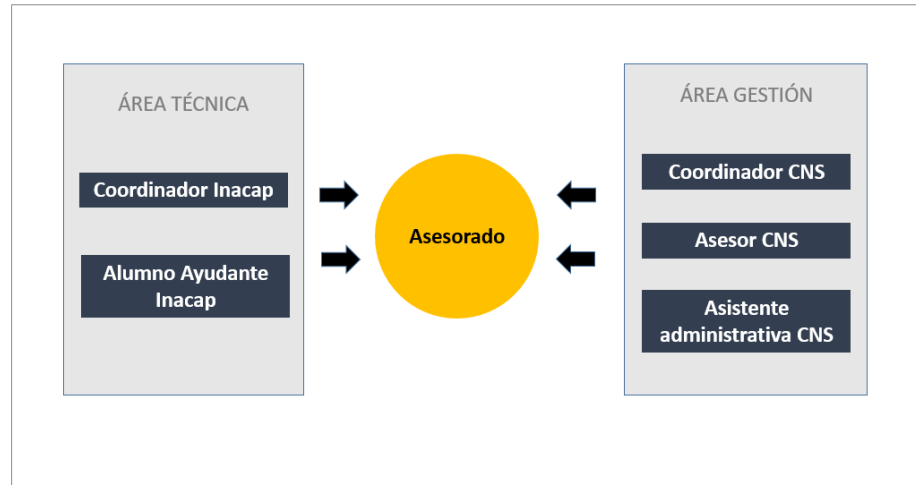
Tabla 7. Distribución de funciones

Área Técnica	Área de Gestión
Coordinador Técnico de sala de prototipado	Coordinador del Centro de Negocios
Alumno Ayudante Inacap	Asesor del Centro de Negocios
	Asistente Administrativo

Fuente: Elaboración propia

- **Coordinador Técnico de la sala de prototipado:** será un académico de Inacap Curicó, quien es el encargado del Fab Lab de Inacap Curicó, y será responsable de la parte técnica de la sala de prototipado, no tiene obligación de estar de manera presencial dada las características académicas que tiene, sin embargo, será el responsable del correcto uso de los equipos, analizar la factibilidad técnica de los proyectos de los emprendedores para el uso del espacio.
- **Alumno Ayudante Inacap:** será quien atenderá directamente al usuario en la sala de prototipado y es el responsable de dar uso a los equipos para que el emprendedor desarrolle su proyecto.
- **Coordinador del Centro de Negocios Sercotec Curicó:** será el responsable de promocionar y gestionar el uso de la sala de prototipado a través de la red de asesorados y emprendedores de la provincia de Curicó.
- **Asesor Centro de Negocios:** será quien identifica posibles usuarios a este espacio y gestionará el desarrollo de la idea a través del área de Vinculación de la institución. Además, tendrá que dar seguimiento al avance del proyecto.
- **Asistente Administrativo:** será la persona quien hará el registro de uso e ingreso a la sala de prototipado y entregará las orientaciones para el uso correcto del espacio.

Ilustración 8. Soporte profesional a emprendedor en sala de prototipado



Fuente: Elaboración propia

6.6. Procesos

Cowork

Para este espacio se definirán reglas de uso del espacio, las cuales estarán dispuesta de manera visible para todos quienes lo usen. Asimismo, el asistente administrativo será el responsable de mantener un registro de uso del espacio.

Sala de prototipado

El proceso de uso de este espacio, se definirá en tres etapas:

Etapa 1. Análisis de factibilidad de idea del usuario

Etapa 2. Reserva de horas

Etapa 3. Uso de sala

Etapa 1. Análisis de factibilidad de idea del usuario

Esta etapa se inicia cuando el cliente del centro tiene un requerimiento para usar la sala de prototipado. El asesor asignado al cliente, es quien orienta y analiza la factibilidad del uso del espacio.

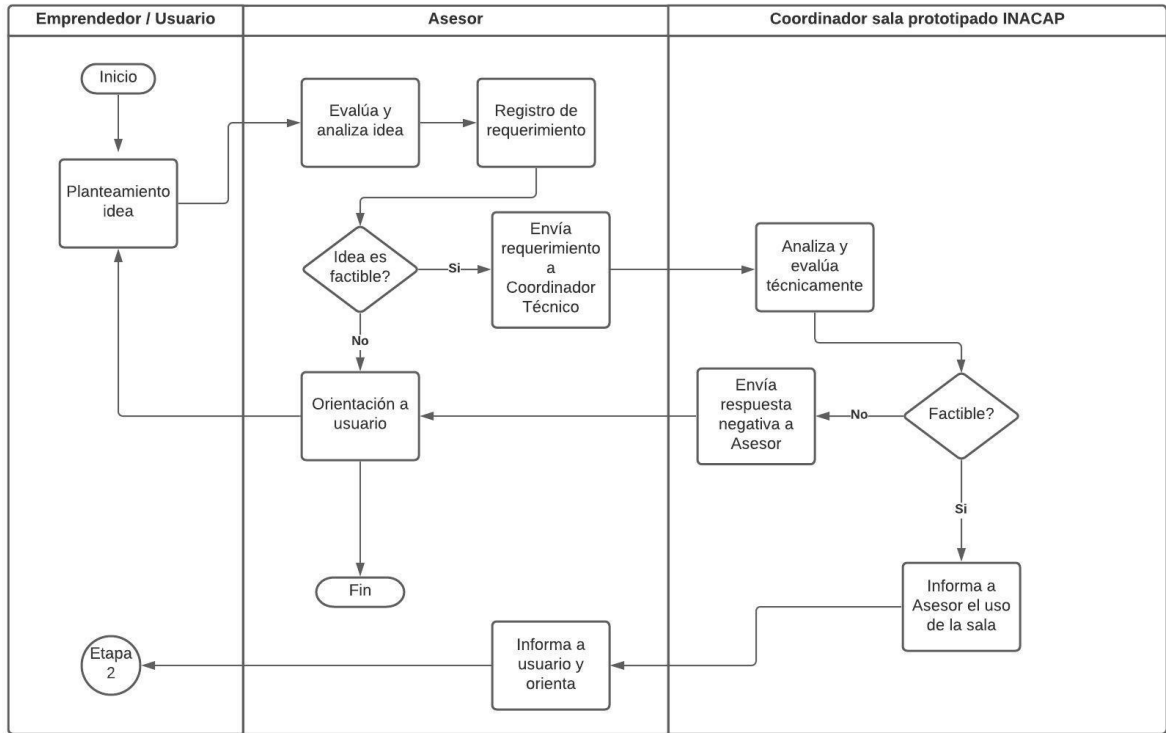
Si la necesidad es factible, entonces el asesor gestiona vinculación con el Coordinador Técnico de Inacap, enviando por correo electrónico la información de lo que el cliente necesita. Posteriormente, el Coordinador Técnico analiza y evalúa técnicamente (factibilidad de idea, disposición de equipos, materiales, alumno ayudante) si podrá usar este espacio colaborativo.

Si el Coordinador Técnico de Inacap considera que aplica la idea del cliente para usar la sala de prototipado, entonces se comunica con el asesor del cliente, a través de correo electrónico indicando la confirmación del uso de la sala y el desarrollo del proyecto.

Una vez realizado esto, el asesor se comunica con su cliente y le entrega las orientaciones para hacer efectivo el registro para usar la sala.

Ilustración 9. Análisis de idea

ETAPA 1. ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD DE IDEA DEL USUARIO



Fuente: Elaboración propia

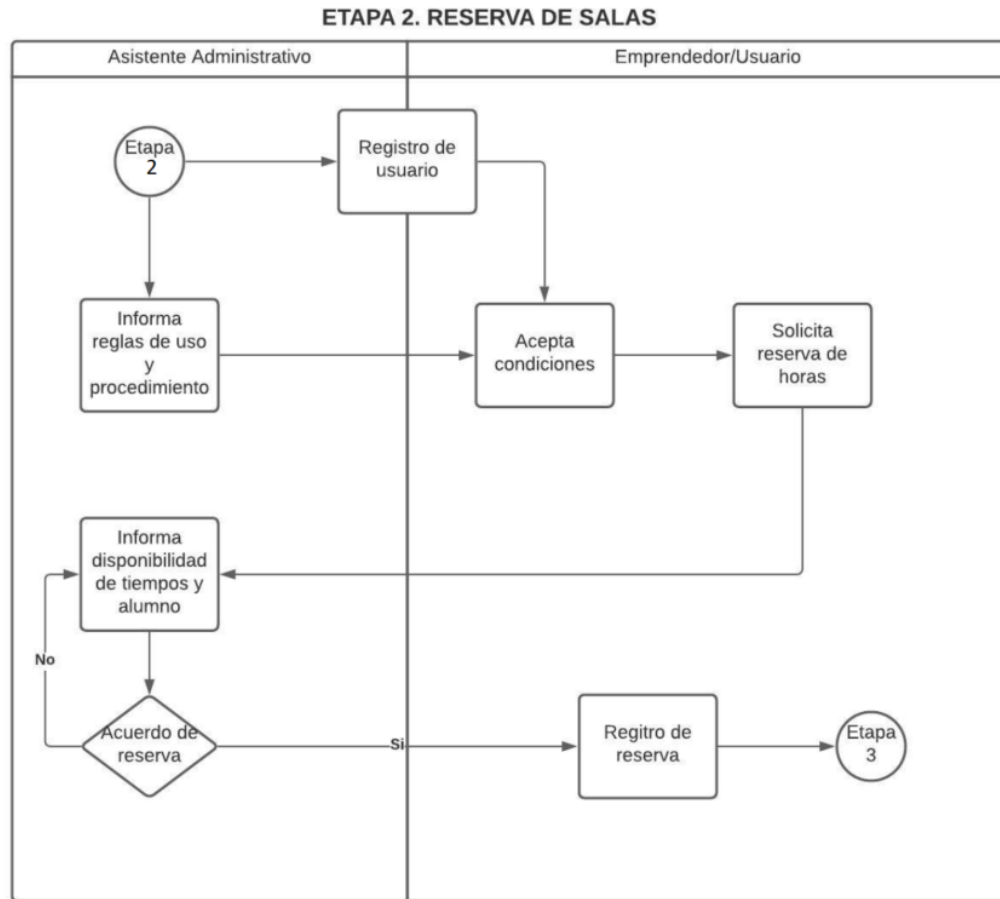
Etapa 2. Reserva de horas

Cuando se recibe la confirmación del desarrollo del proyecto para usar la sala, el cliente debe registrarse con la asistente administrativa para utilizar el espacio.

Además, la asistente entrega información de las reglas de uso del espacio y el procedimiento para poner en marcha su proyecto. El cliente acepta las condiciones de uso y solicita reserva de horas.

La asistente administrativa coordina disponibilidad de tiempo y alumno de Inacap para acordar la reserva del espacio. Una vez coordinado esto, se hace el registro de la reserva de horas para usar la sala de prototipado.

Ilustración 10. Reserva de sala



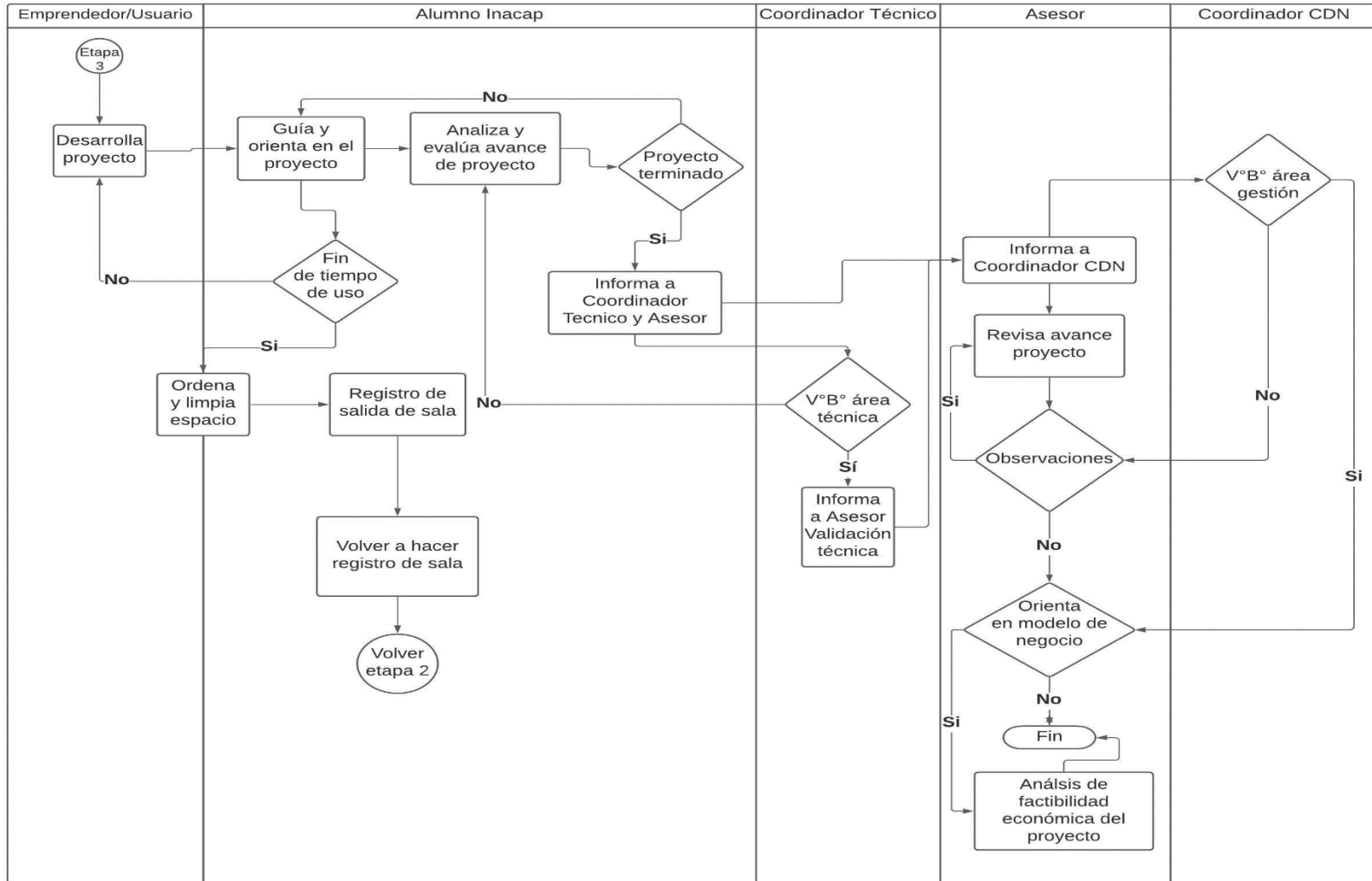
Fuente: Elaboración propia

Etapas 3. Uso de sala

El cliente una vez registrado, el uso de este espacio será reservado por horas, donde al cliente se le designará un alumno de Inacap para que trabaje con éste en el desarrollo del prototipo en un horario definido entre cliente y alumno dentro de la semana. Una vez desarrollado el prototipo, el alumno de Inacap en conjunto con Coordinador Técnico Inacap informan el término del trabajo al asesor del centro de negocios y al coordinador del centro a través de un correo electrónico. Luego, el asesor trabajará con cliente en el modelo de negocio que permita que el prototipo sea sustentable en el tiempo.

Ilustración 11. Uso de Sala de prototipado

ETAPA 3. USO DE SALA DE PROTOTIPADO



Fuente: Elaboración Propia

6.7. Medición del modelo de trabajo

Para medir el modelo de trabajo se propone medir las distintas acciones propuestas en el modelo en un período de 6 meses, por lo que en la Tabla 8 se disponen de indicadores que permitirán dar control y seguimiento al modelo propuesto para el uso de los espacios colaborativos.

Tabla 8. Medición de modelo de trabajo

N°	Indicador	Fórmula	Explicación
1	% de uso de sala	$(\text{N}^\circ \text{ de clientes registrados en sala de prototipado} / \text{Total de clientes}) * 100$	Se refiere al total de clientes que se han registrado y utilizado la sala de prototipado en un determinado periodo de tiempo
2	% de participación en talleres asociado a sala de prototipado	$(\text{N}^\circ \text{ de participantes a talleres asociado a la sala de prototipado} / \text{Total de asistentes a charlas del CDN}) * 100$	Mide la proporción de asistentes que participan en los talleres asociados a la sala de prototipado versus la cartera de capacitaciones que el centro de negocios ofrece
3	Total de requerimientos asociados al uso de sala de prototipado	N° de requerimiento previos analizados	Registro de todos los requerimientos analizados para el uso de la sala de prototipado
4	% de requerimientos efectivos	$(\text{N}^\circ \text{ requerimiento validados técnicamente} / \text{Total de requerimientos}) * 100$	Se refiere a la tasa de requerimientos que se registran e inician el desarrollo del proyecto
5	% de cumplimiento de talleres de sala de prototipado	$(\text{N}^\circ \text{ talleres realizadas} / \text{Total de charlas planificadas}) * 100$	Mide el nivel de cumplimiento de los talleres planificadas en relación a la sala de prototipado versus los talleres realmente efectuados
6	% proyectos en etapa de análisis económico	$(\text{N}^\circ \text{ de proyectos en etapa de análisis económico} / \text{Total de proyectos trabajados}) * 100$	Se refiere a la proporción de proyectos finalizados y analizados económicamente versus el total de proyectos trabajados en la sala de prototipado
7	% Aumento en ventas en empresa	$((\text{Ventas del periodo 2} - \text{Ventas del periodo 1}) / \text{Ventas del periodo 1}) * 100$	Cuando el prototipo logra comercializarse, se medirá el impacto en ventas. Por lo que este indicador evaluará el resultado del trabajo en la sala de prototipado

Fuente: Elaboración propia

Además, una vez que esté en funcionamiento los espacios colaborativos del centro de negocio, se propone medir la calidad del servicio ofrecido por el centro de negocios, en cuanto a estos lugares. Se dispondrá de una encuesta de satisfacción al cliente con una escala de Likert de 1 a 5 donde 1=totalmente insatisfecho, 2=insatisfecho, 3=neutro, 4=satisfecho y 5=totalmente satisfecho.

Los puntos que se evaluarán son los siguientes:

- Proceso de Toma de horas
- Calidad de atención técnica (alumno ayudante Inacap)
- Calidad de atención de asesor del centro
- Calidad de los equipos disponibles
- Calidad de los talleres realizados asociados a la sala de prototipado

7. Conclusiones

El uso de espacios comunes colaborativos fomenta la creatividad e innovación, permitiendo reducir costos al elaborar prototipos y analizar su factibilidad técnica en el mercado previo a su lanzamiento. Por lo tanto, el uso de estos espacios son una potente herramienta para el ecosistema de I+D+i en la provincia de Curicó y, por ende, en la región del Maule.

Realizar acciones como talleres y cursos focalizados a sectores específicos de la zona, como artesanos de la provincia o sectores económicos específicos del territorio, permitirán potenciar aquellos sectores donde requiere un mayor apoyo en el desarrollo económico, fortaleciendo la identidad del territorio a través del uso de nuevas tecnologías y creando innovaciones asociadas a resolver problemáticas territoriales.

El modelo planteado, a través de los espacios abiertos, como la sala de prototipado y el cowork, puede facilitar la relación entre empresas, instituciones públicas y academia, generando sinergia a través de las distintas acciones ejecutadas desde el centro de negocios, y aportando al ecosistema de emprendimiento e innovación dentro de la región.

La propuesta de trabajo busca ser un referente como centro de negocios y que los demás centros de negocios puedan replicar el modelo trabajo focalizado en los territorios en los que desarrollan las actividades.

8. Referencias Bibliográficas

- Alía, C., Ocaña, R., Caja, J., Maresca, P., Moreno-Díaz, D., & Narbón, J. (2019). Use of open manufacturing laboratories (Fab Labs) as a new trend in Use of open manufacturing laboratories (Fab Labs) as a new trend in. *Procedia Manufacturing*, 41, 938–943.
- Álvarez-Aros, E. L., & Bernal-Torres, C. (2017). Modelo de Innovación Abierta: Énfasis en el Potencial Humano. *Información Tecnológica*, 28(1), 65-76. doi:10.4067/S0718-07642017000100007
- AMRoC Fab Lab. (20 de 02 de 2020). *AMRoC Fab Lab*. Obtenido de <https://amroctampabay.com/>
- Beltgui, A., Sesis, A., & Stylos, N. (February de 2021). A bricolage perspective on democratising innovation: The case of 3D printing in makerspaces. *Technological Forecasting & Social Change*, 163, 1-13.
- Browder, R., Aldrich, H., & Bradley, S. (2019). The emergence of the maker movement: Implications for entrepreneurship research. *Journal of Business Venturing*, 34, 459-476.
- División de Innovación del Ministerio de Economía, F. y. (Febrero de 2019). Encuesta sobre Gasto y Personal en I+D año 2017. Datos preliminares. Chile.
- Fab Lab Leon. (20 de 02 de 2020). *Fab Lab Leon*. Obtenido de <https://www.fablableon.org/>
- Fabfoundation. (15 de Febrero de 2021). *Fabfoundation*. Obtenido de <https://fabfoundation.org/getting-started/#fablabs-full>
- Fernández, J., & Hernández, F. (2016). Medición del Ecosistema de Emprendimiento Regional: Región del Maule. *Observatorio de Emprendimiento Regional - Universidad del Desarrollo*, 1-6.

- Fernández, J., & Hernández, F. (2018). *MIDECO 2018 Maule*. Universidad del Desarrollo, Observatorio de Emprendimiento Regional. Santiago: Universidad del Desarrollo.
- Gerencia de Centros de Negocios Sercotec. (28 de septiembre de 2020). Manual de Gestión y Operación Centros de Negocios Sercotec .
- Halbinger, M. (2018). The role of makerspaces in supporting consumer innovation and diffusion: An empirical analysis. *Research Policy*, 47, 2028–2036.
- Ideas Panal. (13 de julio de 2020). *Fab Labs por el mundo* . Obtenido de <http://ideaspanal.org/fablabs-por-el-mundo/>
- Instituto Profesional Inacap. (2020). *Anexo 8. FORMULARIO DE POSTULACIÓN OPERADOR DE CENTRO DE NEGOCIOS*. Curicó: Instituto Profesional Inacap.
- MacroFacultad Ingeniería. (28 de julio de 2017). Mesa Público-Privada: Articulando redes para promover la innovación y el emprendimiento. 1. Talca, Maule, Chile. Recuperado el 18 de diciembre de 2020
- Maker Tour. (28 de 02 de 2021). *Maker Tour*. Obtenido de <https://www.makertour.fr/>
- Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación. (Mayo de 2020). Encuesta de I+D: Resultados año referencia 2018 y mejoras a futuro.
- Ministerio de Economía, Fomento y Turismo. (2019). Principales estadísticas de I+D e Innovación. Región del Maule. Chile.
- Rayna, T., & Striukova, L. (2020). Assessing the effect of 3D printing technologies on entrepreneurship: An exploratory study. *Technological Forecasting & Social Change*. doi:120483
- Rayna, T., & Striukova, L. (2020). Fostering skills for the 21st century: The role of Fab labs and makerspaces. *Technological Forecasting & Social Change*. doi:120391

Rodrigues, M., & Franco, M. (2018). Importance of living labs in urban Entrepreneurship: A Portuguese case study. *Journal of Cleaner Production*, 180, 780-789.

SERCOTEC. (08 de diciembre de 2020). *Centros de Negocio Sercotec*. Obtenido de <https://www.sercotec.cl/centros-de-negocios/nosotros/>

Van Holm, E. (7 de Noviembre de 2014). What are Makerspaces, Hackerspaces, and Fab Labs? Obtenido de SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2548211> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2548211>

Van Holm, E. (2015). Makerspaces and Contributions to Entrepreneurship. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 195, 24-31.

9. Anexos

Anexo 1. Propuesta de Reglas de uso de espacios colaborativo



REGLAS DE USO ESPACIOS COLABORATIVOS

REGISTRARSE ANTES DE INGRESAR

Para ingresar a la sala de cowork o sala de prototipado debe estar previamente registrado con la Asistente Administrativo



RESPETAR LOS ESPACIOS ASIGNADOS

Se deben respetar los espacios designados por el Asistente administrativo

SI TIENE DUDAS CONSULTE A UN RESPONSABLE DE LA SALA

Si tiene una duda respecto al uso de los equipos y herramientas, debe consultar al responsable del espacio.



DEJE LIMPIO Y ORDENADO

Una vez que termine su turno de uso del espacio, debe dejar limpio y ordenado.