UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA
DEPARTAMENTO DE INDUSTRIAS
SANTIAGO - CHILE

MODELO DE NEGOCIOS PARA UN LABORATORIO DE FABRICACIÓN DIGITAL UBICADO EN LA REGIÓN METROPOLITANA

FERNANDA BELÉN SILVA CALDERÓN

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE
INGENIERO CIVIL INDUSTRIAL

PROFESOR GUÍA	:	SR. JAIME RUBIN DE CELIS
PROFESOR CORREFERENTE	:	SRTA. JAVIERA SILVA ARROYO

JULIO 2020

Dedico este trabajo a mi familia, mi pareja Pedro y mis amigos, por su apoyo incondicional y hacer la vida universitaria un poquito más fácil.

RESUMEN EJECUTIVO

Los laboratorios de fabricación digital son espacios que reúnen herramientas y tecnologías relativamente simples para fabricar “cualquier cosa”. Desde su fundación en 2002 rápidamente se extendieron por todo el mundo. Uno de los objetivos de estos laboratorios es democratizar el acceso a la tecnología, lo que conlleva también un problema, ya que no han sabido identificar segmentos de clientes objetivos, por lo que no pueden adecuar sus estrategias en base a ellos. Por otra parte actualmente un 63 % de los Fab Labs a nivel mundial dependen financieramente de otras instituciones, por lo que dentro de las amenazas a las que se encuentran expuesto estos laboratorios es falta de independencia, pérdida de apoyo y dificultades de financiación.

El objetivo principal de este estudio es elaborar un modelo de negocios para un laboratorio de fabricación digital en la región metropolitana, identificando principales clientes, fuentes de ingresos, propuesta de valor, recursos claves, entre otros, que es propio del modelo de negocios, además de realizar un plan de marketing, operaciones, y finalmente desarrollar un plan financiero para determinar si es posible hacer estos laboratorios autosostenibles.

Para llevar a cabo el estudio se realizó un análisis estratégico, entrevistas, revisión de bibliografía, documentos oficiales de Fab Foundation, Fab Lab global survey y a través de la propia experiencia. Con lo que se determinó que el segmento objetivo de este Fab Lab serán los emprendedores, quienes deben realizar prototipos y/o primeras ventas, ya que las tecnologías de fabricación digital son de gran ayuda para hacer este trabajo más rápido y a menor costo que otras tecnologías convencionales, y se elaboró un modelo de negocios que fuese acorde sus necesidades, como lo es la colaboración entre usuarios del Fab Lab, el diseño incluye espacios habilitados para el trabajo y el esparcimiento, las tecnologías de fabricación digital que se consideraron son impresión 3D, corte láser y fresa CNC.

La inversión inicial corresponde a 703,5 UF, con un capital de trabajo de 874,5 UF, las fuentes de ingresos son el pago de membresías mensuales y capacitaciones, y los costos están relaciones en gran medida a las remuneraciones y el arriendo de la oficina donde se ubicará el Fab Lab. Al considerar un flujo de caja financiado en un 50 % se obtiene un VAN de 719,7 UF y una TIR de 22,3 %, esto indica que el proyecto es factible económicamente, por lo que es posible desarrollar un Fab Lab independiente. Aunque se recomienda obtener apoyo de los socios claves, como Corfo, y obtener un fondo que pueda sobrellevar los costos fijos, ya que el VAN es muy sensible a cambios en los costos, y así disminuir el riesgo.

Palabras Clave: Fab Lab, Canvas, Emprendimiento.

Índice de Contenidos

1. Problema de Investigación **1**

2. Objetivos **3**
2.1. Objetivo General . . . 3
2.2. Objetivos Específicos . . . 3

3. Marco Teórico **4**
3.1. Fabricación Digital . . . 4
3.1.1. ¿Qué es la Fabricación Digital? . . . 4
3.1.2. Ventajas de la Fabricación Digital . . . 6
3.2. Laboratorios de Fabricación Digital . . . 7
3.2.1. Fab Lab . . . 7
3.3. Análisis de Entorno . . . 8
3.3.1. Macroentorno . . . 8
3.3.2. Microentorno . . . 10
3.4. Estudio de Mercado . . . 13
3.4.1. Mercado Consumidor . . . 13
3.4.2. Demanda . . . 13
3.4.3. Oferta . . . 13
3.5. Modelo de Negocios . . . 14
3.5.1. Canvas . . . 14
3.6. Plan de Marketing . . . 17
3.6.1. Estrategias Competitivas Genéricas . . . 17
3.6.2. Estrategia de crecimiento . . . 18
3.6.3. Marketing Mix . . . 19
3.7. Plan de Operaciones . . . 20
3.8. Plan Financiero . . . 21
3.8.1. Flujo de Caja . . . 21
3.8.2. Criterios de Decisión . . . 24

4. Análisis Estratégico **25**
4.1. Análisis de Macroentorno . . . 25
4.1.1. Factores Políticos . . . 25
4.1.2. Factores Económicos . . . 28
4.1.3. Factores Sociales . . . 31
4.1.4. Factores Tecnológicos . . . 32
4.1.5. Factores Ambientales . . . 34
4.2. Análisis de Microentorno . . . 34
4.2.1. Amenaza de nuevos competidores . . . 34
4.2.2. Rivalidad entre competidores . . . 35
4.2.3. Poder de negociación de los proveedores . . . 37
4.2.4. Poder de negociación de los clientes . . . 38

4.2.5. Amenaza de sustitutos . . . 39
4.3. Análisis FODA . . . 40
4.3.1. Fortalezas . . . 40
4.3.2. Oportunidades . . . 40
4.3.3. Debilidades . . . 41
4.3.4. Amenazas . . . 41

5. Estudio de Mercado **42**
5.1. Mercado Consumidor . . . 46
5.1.1. Caracterización de los emprendedores . . . 47
5.2. Oferta . . . 51
5.3. Demanda . . . 52
5.3.1. Demanda Histórica y Actual . . . 52
5.3.2. Proyección de la Demanda . . . 55
5.3.3. Mercado Meta . . . 56

6. Diseño **58**
6.1. Selección de equipos . . . 58
6.1.1. Cortadora Láser . . . 58
6.1.2. Fresadora CNC . . . 59
6.1.3. Impresora 3D . . . 60
6.2. Descripción de espacios . . . 61

7. Modelo de Negocios **66**
7.1. Segmentos de clientes . . . 66
7.2. Propuesta de valor . . . 66
7.3. Canales . . . 67
7.4. Relación con los clientes . . . 68
7.5. Fuentes de ingresos . . . 69
7.6. Recursos clave . . . 69
7.7. Actividades clave . . . 70
7.8. Socios claves . . . 71
7.9. Estructura de costos . . . 73

8. Plan de Marketing **75**
8.1. Marketing Estratégico . . . 75
8.1.1. Estrategia Genérica . . . 75
8.1.2. Estrategia de crecimiento . . . 76
8.2. Marketing Mix . . . 76
8.2.1. Producto/servicio . . . 76
8.2.2. Precios . . . 77
8.2.3. Distribución . . . 78
8.2.4. Promoción . . . 78

9. Plan de Operaciones **79**
9.1. Descripción del procesos . . . 79

10. Plan Financiero **88**
10.1. Unidad Monetaria . . . 88
10.2. Estimación de Ingresos . . . 88
10.3. Estimación de Costos . . . 89
10.3.1. Costos Variables . . . 89
10.3.2. Costos Fijos . . . 91
10.4. Inversiones . . . 93
10.4.1. Inversión Inicial . . . 93

10.4.2. Capital de Trabajo 93
10.4.3. Re inversiones 93
10.5. Balance de IVA 95
10.6. Depreciación 95
10.7. Tasa de Descuento 97
10.8. Flujo de Caja 97
10.9. Análisis de Sensibilidad 100

11. Conclusiones y Recomendaciones 102

Bibliografía 106

A. ANEXOS 110
A.1. Entrevista Semi estructurada realizada emprendedores 110
A.2. Cotizaciones Cortadora Láser 111
A.3. Cotizaciones Fresa CNC 115
A.4. Cotizaciones Impresora 3D 117
A.5. Cotización Servicio Marketing: Connection Pro 120
A.6. Cotización Servicio Contabilidad: ATR Consultores 124
A.7. Cotización Servicio Creación de Sociedad 126
A.8. Capital de Trabajo 126

Índice de Tablas

4.1. Inflación en Chile desde enero 2019 hasta marzo 2020 30
4.2. Número de laboratorios de Fabricación Digital en la región Metropolitana, con la cantidad de emprendimientos que son parte de cada uno 36

5.1. Laboratorios de Fabricación Digital en Chile 51
5.2. Porcentaje de la población emprendedora en etapa inicial 2005-2019 53
5.3. Población de la región Metropolitana entre los 18 y 64 años. 53
5.4. Proyección del porcentaje de Emprendedores Nacientes y Nuevos Empresarios según regresión lineal 56
5.5. Proyección Emprendedores Nacientes y Nuevos Empresarios 2021-2025 56
5.6. Proyección de la demanda de los Laboratorios de Fabricación Digital 2021-2025 56
5.7. Membresías y capacitaciones proyectadas mensualmente durante el primer año de operación 57
5.8. Membresías y capacitaciones a realizar en los cinco primeros años de operación 57

6.1. Descripción de Equipos, Cortadora Láser 59
6.2. Descripción de Equipos, Fresadora CNC 60
6.3. Descripción de Equipos, Impresora 3D 61

8.1. Precios Fab Lab 77
8.2. Créditos por el uso de cada espacio del Fab Lab 78

10.1. Proyección de Ingresos 89
10.2. Consumo y costo de Agua Potable en un mes de operación a máxima capacidad 89
10.3. Proyección a 5 años del Costo Anual de Agua Potable 90
10.4. Consumo y costo de Energía Eléctrica en un mes de operación a máxima capacidad 90
10.5. Proyección a 5 años del Costo Anual de Energía Eléctrica 91
10.6. Proyección del Costo a 5 años por comisión RedBanc 91
10.7. Costos Fijos mensual y anual del Laboratorio de Fabricación Digital 91
10.8. Costo de Mantención anual de equipos 92
10.9. Costo de Mantención anual del espacio 92
10.10Proyección a 5 años de los Costos Fijos y Variables 93
10.11Inversiones 94
10.12Re inversiones 95
10.13Balance de IVA 95
10.14Depreciación 96
10.15Amortización e intereses proyecto financiado 50 % 97
10.16Flujo de Caja Puro (Valores en UF) 98
10.17Flujo de Caja Financiado 50 % (Valores en UF) 99
10.18Indicadores proyecto puro y financiado 100

Índice de Figuras

3.1. Fab Labs en el mundo 8
3.2. Las cinco fuerzas que dan forma a la competencia del sector 10
3.3. Plantilla para el lienzo del Modelo de Negocios 15
3.4. Estructura Flujo de Caja Puro 23
3.5. Estructura Flujo de Caja Financiado 23

4.1. Aprobación Ciudadana a Sebastián Piñera durante 2019 27
4.2. Razones de desaprobación a Sebastián Piñera en diciembre del 2019 28
4.3. Crecimiento del Producto Interno Bruto en Chile durante los años 2008-2020 29
4.4. Tasa de interés de colocaciones por tipo de deudor 30
4.5. Distribución porcentual de la población por grupos de edad 31
4.6. Ingreso medio, mediano y per cápita de los hogares en la región Metropolitana, 2014 - 2018 32
4.7. Evolución del proceso emprendedor - Chile 36
4.8. Curva de Lorentz 37
4.9. Evolución Emprendedores Nacientes en la región Metropolitana 2005-2018 39

5.1. Chol 1 43
5.2. Take a Hand 44
5.3. Mioexo 45
5.4. Emprendedores en etapa inicial y establecida según edad 48
5.5. Emprendedores en etapa inicial y establecida según género. 48
5.6. Emprendedores en etapa inicial y establecida según nivel de ingresos. 49
5.7. Emprendedores en etapa inicial y establecida según nivel de estudios. 50
5.8. Motivación al momento de iniciar un negocio 50
5.9. Ubicación de los Fab Labs dentro de la región Metropolitana 52
5.10. Evolución de la cantidad de Emprendedores nacientes y Nuevos empresarios en la región Metropolitana entre los años 2005-2019 54
5.11. Evolución de la cantidad de Emprendedores nacientes y Nuevos empresarios, potenciales usuarios de Fab Lab, en la Región Metropolitana entre los años 2005-2019 55

6.1. Cortadora Láser 59
6.2. Fresa CNC 60
6.3. Impresora 3D 61
6.4. Layout Laboratorio de Fabricación Digital 65

7.1. CANVAS 74

9.1. Diagrama de Procesos: Pago de Membresía 82
9.2. Diagrama de Procesos: Capacitaciones 83
9.3. Diagrama de Procesos: Reserva de Espacios 84
9.4. Diagrama de Procesos: Uso de Espacios 85
9.5. Diagrama de Procesos: Reuniones Semanales 86

9.6. Diagrama de Procesos: Mantenciones 87

10.1. Sensibilidad del VAN respecto a Ingresos, Costos e Inversión 101

1 | Problema de Investigación

A finales del siglo XVIII y principios del XIX, la primera revolución industrial transformó el mundo como ningún otro fenómeno histórico lo había hecho. Se pasó de una economía rural basada en la agricultura y el comercio, a una economía urbana e industrial (Oliván, 2016). Esta revolución trajo la mecanización, fábricas centralizadas e industriales. Su máquina insignia era la máquina de vapor, su efecto social era la división entre trabajo y capital. La segunda revolución industrial trajo la automatización, gestión científica y consultores. Su máquina insignia era la cinta transportadora, su efecto social, la división entre el trabajo de white-collar[1] y blue-collar[2]. La tercera revolución industrial esta sucediendo en este momento, sus máquinas insignia son de fabricación digital, herramientas asequibles que están conectadas a internet, esto significa que las herramientas de fabricación digital conectan diseño y fabricación, unen la división entre white-collar y blue-collar, el diseñador-productor esta regresando (Troxler, 2013).

La tercera revolución industrial se ve mejor como la combinación de la fabricación digital y fabricación personal: la industrialización del Movimiento Maker (Anderson, 2012). Dentro de la comunidad maker se encuentra los Laboratorios de Fabricación Digital (Fab Lab), quienes desde su primer inicio en 2002 han estado equipados con máquinas de control digital y puestas a disposición de la gente común, quienes han comenzado a difundir la “revolución que viene en el escritorio", la revolución de la fabricación digital personal (Gershenfeld, 2005).

Los FabLab son una red global de más de 1000 pequeños talleres de fabricación que reúnen capacidad informática y herramientas relativamente simples para hacer casi cualquier cosa (Stacey, 2014), son una comunidad creativa y abierta a artistas, científicos, ingenieros, educadores, estudiantes, aficionados, profesionales, de todas las edades. Estos laboratorios comparten el objetivo de democratizar el acceso a herramientas tecnológicas para la invención técnica (Fab Foundation , 2020a).

[1] White-collar, trabajo de cuello blanco, se refiere a un profesional asalariado o a un trabajador con un mínimo de estudios que realiza tareas semi-profesionales o profesionales de oficina, administración y coordinación de ventas

[2] Blue-collar, trabajador de cuello azul, utilizado para designar a los individuos que forman la parte más baja de la jerarquía de las empresas; en particular con frecuencia señala a ejecutantes de tareas manuales y a obreros

Actualmente un 48 % de los Fab Labs están dentro de universidades, y un 63 % del total de estos dependen organizacionalmente y financieramente de otras instituciones, como entidades gubernamentales, entidades de investigación, instituciones educativas, entre otros (Lena y Garcia, 2016).

Los usuarios y la institución anfitriona en la comunidad de Fab Lab, merece atención especial, porque hay incongruencia en la forma en que los fabricantes como usuarios de Fab Labs e instituciones como los principales proveedores de Fab Labs se relacionan.

Los fabricantes en Fab Labs, por un lado, se centran en sus propios proyectos de fabricación y hacen uso de sus relaciones laterales según sea necesario, pero normalmente no se preocupan por la organización de esas relaciones más allá de sus necesidades.

Las instituciones, por otro lado, están más preocupadas por la organización y las estructura, sin embargo, sus soluciones tienden a ser de naturaleza convencional, jerárquica, de arriba hacia abajo: estructuras centralizadas de 'catedral' en lugar de 'bazares' de cooperación. Además, esas soluciones corren el riesgo de contrarrestar los enfoques laterales, asfixiando a los usuarios emergentes (Troxler, 2013).

Según FabLab Global Survey (2016), las amenazas a las que se encuentran expuestos los laboratorios de fabricación digital se relacionan con la falta de independencia, mala gestión por parte de la institución anfitriona, pérdida de apoyo de las instituciones, y dificultades de financiación y sostenibilidad. Por otra parte, más de 48,4 % de los Fab Lab no cuenta con el tipo de usuario para el que fue creado, es decir, que más de la mitad de los laboratorios no han sabido identificar a su segmento de clientes, o lo han identificado erróneamente.

Se destaca entonces, que uno de los principales problemas del movimiento Fab Lab reside en encontrar un modelo de negocio que proporcione la sostenibilidad y la viabilidad suficiente como para permitir su independencia y su subsistencia. Las dificultades económicas ocupan un lugar preferente dentro del día a día de los laboratorios, pero no es el único problema; Encontrar personal con la cualificación necesaria para gestionar los laboratorios también es, a día de hoy, una dificultad añadida (Lena y Garcia, 2016).

Con lo anterior, ¿será posible construir un Laboratorio de Fabricación Digital que sea autosostenible?, ¿que no necesite de una institución externa para financiarse?. A partir de estar interrogantes es que se propone formular un modelo de negocios, identificando segmentos de clientes viables, y evaluar la factibilidad financiera del proyecto.

2 | Objetivos

2.1. Objetivo General

Desarrollar un modelo de negocios para un Laboratorio de Fabricación Digital ubicado en la región Metropolitana, a través del método CANVAS, y evaluar su factibilidad para analizar si estos espacios pueden ser autosostenibles.

2.2. Objetivos Específicos

- Realizar una análisis de entrono, estudiando el macroentrono mediante un análisis PESTA y el micro-entorno mediante las 5 fuerzas de Porter.
- Identificar los usuarios objetivo del Fab Lab mediante una investigación de mercado, para caracterizarlos y desarrolla un plan de marketing entorno a este grupo.
- Determinar las Tecnologías de Fabricación Digital que se instalaran dentro de Fab Lab.
- Desarrollar un plan de operaciones que asegure el correcto funcionamiento del laboratorio.
- Desarrollar un plan económico y financiero para el proyecto.

3 | Marco Teórico

3.1. Fabricación Digital

3.1.1. ¿Qué es la Fabricación Digital?

Fabricación Digital es el proceso de fabricación donde los controles numéricos y las computadoras transforman la información digital en producto físico (Lena y García, 2019). Aunque el término es mucho más amplio, abarcando desde lo puramente técnico a lo abiertamente social. Aquí conviven un amplio abanico de herramientas y conceptos. La fabricación digital es una realidad y lo más probable es que nos cambie la vida a todos (Jorquera, 2017).

Siendo testigos del avance de este campo en los últimos años y, sobre todo, percibiendo el efecto catalizador que está produciendo en la sociedad, creo que es justo afirmar que la fabricación digital será el eje principal y protagonista de la siguiente gran revolución industrial que dará lugar a la sociedad del futuro. Una revolución que pasa en gran medida por el movimiento maker[3], una extensión del concepto de DIY[4] nacido en Estados Unidos durante los años 70 pero con todas las ventajas de la era digital (Jorquera, 2017).

Por otra parte, las tecnologías de fabricación digital son un conjunto de tecnologías que permiten materializar un modelo directamente de un archivo CAD, en la mayoría de las veces con poca intervención de la mano del hombre (Torreblanca, 2016).

La combinación de nuevas corrientes de comportamiento basadas en la idea de compartir y sumar, perfectamente vertebradas por internet y añadidas a la democratización de los métodos de fabricación mediante máquinas controladas por ordenador, nos abocan a la creación de un nuevo rol social; el prosumer. Un prosumer es aquel que no se limita solamente a consumir, sino que es partícipe del proceso de creación de

[3] La cultura hacedora, o cultura fabricante, es una corriente contemporánea que representa una extensión de la cultura DIY, basada en la tecnología y en el uso de herramientas.

[4] Do it Yourself, es la practica de fabricación de objetos por uno mismo.

las herramientas, utilidades y productos que todos necesitamos y consumimos; el productor/consumidor. En el corazón de todo prosumer reside el maker, individuos que comparten conocimiento y que de alguna forma reivindican tanto lo tecnológico como lo social (Jorquera, 2017).

En el momento que un objeto se torna digital, todos nuestros conceptos, valores y asociaciones con el mundo físico se ponen en cuestión en favor de nuevas éticas de producción y consumo. Se acerca el momento en el que las cosas se puedan fabricar allí donde son requeridas, en la cantidad requerida y con las adaptaciones o personalizaciones que sean necesarias (Jorquera, 2017).

La fabricación digital incluye los siguientes sistemas y tecnologías:

- **Sistemas integrados:** Un sistema integrado es un hardware electrónico diseñado específicamente para llevar a cabo una o unas pocas tareas predefinidas. La mayoría de los electrodomésticos a nuestro alrededor llevan sistemas integrados, son similares a un ordenador doméstico pero con funcionalidad reducida. Un ejemplo podría ser una impresora de papel. Las impresoras llevan un sistema electrónico integrado que utilizan para controlar los motores paso a paso que alimentan el papel, recibir información de los sensores que detectan el nivel de tóner restante o que mandan al cabezal de impresión las instrucciones sobre qué color y en qué cantidad es necesario aplicarlo.

- **Sistemas CNC (Computer Numeric Control - control numérico computerizado)**: El control numérico es un sistema de automatización que se utiliza para controlar diferentes máquinas herramienta; máquinas que dan forma a un material bruto generalmente por sustracción. Este sistema de automatización de máquinas ha revolucionado la industria gracias a la simplificación del software de diseño en conjunto con los lenguajes de programación como el gcode4. Esencialmente, un sistema CNC es cualquier sistema que utiliza un ordenador para controlar los movimientos de una herramienta.

- **Software CAD (Computer Aided Design - diseño asistido por ordenador**): Un sistema CAD es esencialmente un programa de ordenador que sirve para la creación, edición, análisis y visualización de modelos tridimensionales. Estos programas no solamente sirven para hacer visualizaciones en tres dimensiones de los objetos a fabricar, sino que además son capaces de hacer simulaciones. Estas pueden ser de estrés mecánico o aerodinámico pero también del propio proceso de fabricación como puede ser visualizar una simulación del orden de corte y velocidad de una fresa CNC.

Ejemplos de herramientas de fabricación digital son:

- Cortadoras láser para ensamblar estructuras 3D a partir de piezas planas (2D).

- Fresadoras para hacer piezas medianas de muebles.

- Cortadora de vinilo para fabricar circuitos flexibles.
- Tornos para realizar piezas mecanizadas de sección redonda.
- Impresoras 3D.

3.1.2. Ventajas de la Fabricación Digital

Trabajar con personas alrededor del mundo

Todo es diseñado y modelado a través de ordenadores, los archivos pueden ser enviados por internet a cualquier parte del mundo para su fabricación. Lo que se conoce como conocimiento libre o abierto

Disminuir residuos

La mayoría de las herramientas de fabricación digital permiten que únicamente sean utilizados los recursos necesarios para la fabricación de un objeto o parte de un objeto.

Tiempos de producción más cortos

Ya que por lo general la fabricación digital no necesita de herramientas especiales, es mucho más rápida la fabricación de objetos. Además, la flexibilidad que implica todo el proceso, permite que la velocidad del mismo pueda acelerarse cuando se ejecutan en varios lugares al mismo tiempo.

Costos de fabricación menor

En la fabricación tradicional se pueden hacer miles de productos o parte de productos con un molde especifico. Sin embargo, si se quisiera cambiar algo del diseño porque no cumplió con los requerimientos o se quieren hacer modificaciones, es muchísimo más costoso cambiar estos moldes que cambiar el diseño digital.

Ideal para el prototipado

La rapidez con la que se puede adaptar un diseño y materializarse, así como la complejidad que se le pueden introducir a los proyectos, son características que han permitido que se popularice el prototipado a través de la fabricación digital y es una de las herramientas más utilizadas por emprendedores porque la iteración puede producirse muy rápido, optimizando el proceso de aprendizaje y ajuste del producto al mercado.

Lo que ayer era ausencia de información y en muchos casos limitaciones técnicas, hoy es acceso universal a la información y la eliminación de limitaciones, en definitiva, herramientas y plataformas de

comunicación que proveen alas para la creatividad (Jorquera, 2017).

Estas nuevas tecnologías están cambiando el mundo, redefiniendo los paradigmas para diseñar-prototipar–validar, permitiendo acelerar y optimizar procesos en diversos ámbitos (diseño industrial, arquitectura, ingeniería, medicina, entre otros); las TFDA están impulsando cambios significativos y trascendentales, abriendo oportunidades en un nuevo territorio para explorar, investigar e innovar (Torreblanca, 2016).

3.2. Laboratorios de Fabricación Digital

3.2.1. Fab Lab

Un Fab Lab (acrónimo en ingres de Fabrication Laboratory) es un espacio de producción de objetos físicos a escala personal o local que agrupa tecnologías de fabricación digital capaces de fabricar casi cualquier cosa que imagines. Su particularidad reside en su tamaño y en su fuerte vinculación con la sociedad. Es una plataforma técnica de creación de prototipos para la innovación y la invención, que proporciona un estimulo para el emprendimiento local. Un Fab Lab es también una plataforma para le aprendizaje y la innovación: un lugar para jugar, crear, aprender, orientar, inventar (Fab Foundation , 2020a).

Se originan en el Center for Bits and Atoms del MIT a principios del siglo XXI, cuando en 2001 reciben una subvención de la National Science Foundation para establecer unas instalaciones únicas de fabricación digital trasnversales a varias disciplinas. Así se adquieren máquinas capaces de construirlo "casi todo". En 2002 surgen los primeros Fab Labs en India, Costa Rica, Noruega, Boston y Ghana, como comunidades de producción local a escala (Fab Foundation , 2020a).

Su misión es ser una red global de laboratorios locales que favorecen la creatividad proporcionando a los individuos el acceso a herramientas de fabricación digital, y se mueven alrededor de dos movimientos sociotecnológicos , el DIY o hacerlo tu mismo, y el open source o el libre flujo de información y conocimiento (Fab Foundation , 2020a).

El acceso debe ser universal, permitiendo utilizar las herramientas para la fabricación de casi cualquier cosa siempre y cuando no haga daño a nadie. Sin embargo, se promueve el autoaprendizaje y la compartición, así el usuario debe aprender por si solo y debe compartir el uso del laboratorio con otros usuarios (Fab Foundation , 2020a).

Desde el 2001 los Fab Labs se ido abriendo al mundo y su crecimiento ha sido exponencial. Actualmente existen más 1.900 laboratorios alrededor del mundo, abarcando los 5 continentes. En Chile existen 15

Fab Labs a lo largo del país, de los cuales 10 están dentro de la región Metropolitana.

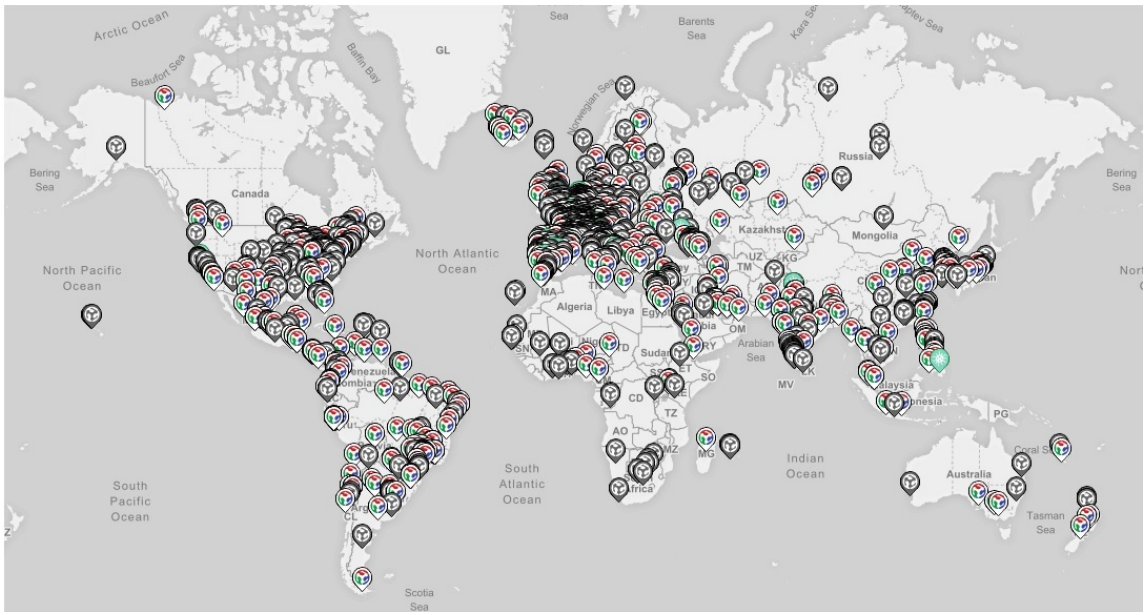


Figura 3.1: Fab Labs en el mundo

(Fuente: https://www.fablabs.io/)

3.3. Análisis de Entorno

Las empresas no se encuentran aisladas unas de otras. Tampoco se encuentran encerradas en una torre. Por el contrario, las empresas son un sistema abierto que se encuentra en constante interacción con el medio. En este sentido, su dinámica interna y su dinámica con el entorno constituyen una unidad inseparable. Se deduce de esto, que los resultados internos de la empresa dependen de las características del entorno en que se mueve y de la capacidad que tiene ésta de asimilar este entorno y administrarlo eficientemente (Baena et al., 2003).

3.3.1. Macroentorno

En el análisis de Macroentorno o Entorno General, se deben identificar los factores externos que afectan el funcionamiento de una organización y que tienen un impacto significativo, para contrarrestar amenazas y potenciar las oportunidades.

No podemos cambiar el entorno, debemos adaptarnos a él. La técnica de análisis del Macroentorno más utilizada es PEST(A) (Lledó, 2013). En este análisis se definen 4 factores clave que pueden tener una

influencia directa sobre la evolución del negocio.

Factores políticos

Los factores políticos y la legislación influencian las regulaciones a las que los sectores deben someterse. Las legislaciones gubernamentales pueden beneficiar o perjudicar de forma evidente los intereses de una compañía.

Algunos ejemplos de factores políticos son: Cambios políticos previstos, cambios en la legislación laboral, ayudas e incentivos por parte del gobierno, legislación fiscal y seguridad social, entre otros (Martinez y Milla, 2012).

Factores económicos

La evolución de determinados indicadores macroeconómicos puede tener influencia sobre la evolución del sector en que opera la sociedad.

Cada sociedad deberá escoger aquellos indicadores económicos cuya evolución ha tenido o puede tener una influencia importante en su entorno, y, por lo tanto, en su futuro.

Existen multitud de factores económicos influyentes en el entorno de una sociedad, algunos ejemplos de ellos son: Evolución del PIB y del ciclo económico, demanda del producto, el empleo, la inflación, los costes de energía, costes de materias primas, entre otros (Martinez y Milla, 2012).

Factores sociales y demográficos

La demografía es el elemento del entorno más sencillo de comprender y de cuantificar. Es la raíz de muchos cambios en la sociedad. Esta incluye elementos como la edad de la población, crecientes o decrecientes niveles de riqueza, distribución geográfica de la población y disparidad en el nivel de ingresos. Algunos ejemplos de factores sociales y demográficos son: prolongación de la vida en familia de los jóvenes, nivel de riqueza de la sociedad, composición étnica de la sociedad, nuevos estilos de vida, envejecimiento de la población, entre otros (Martinez y Milla, 2012).

Factores tecnológicos

Los factores tecnológicos generan nuevos productos y servicios, y mejoran la forma en la que se producen y se entregan al usuario final. Las innovaciones pueden crear nuevos sectores y alterar los límites en los sectores existente.

Algunos ejemplos de factores tecnológicos son: Innovaciones tecnológicas, internet y comercio virtual, acciones del gobierno, incentivos públicos, entre otros (Martinez y Milla, 2012).

3.3.2. Microentorno

El Microentorno o Entorno Especifico es un análisis estructural, tras dividir el sector en segmentos más pequeños con el fin de identificar las fortalezas y debilidades de la empresa (Lledó, 2013).

El modelo de las cinco fuerzas desarrollado por Porter ha sido la herramienta analítica más comúnmente utilizada para examinar el microentorno, lo describe entorno a cinco fuerzas competitivas básicas (Martinez y Milla, 2012).

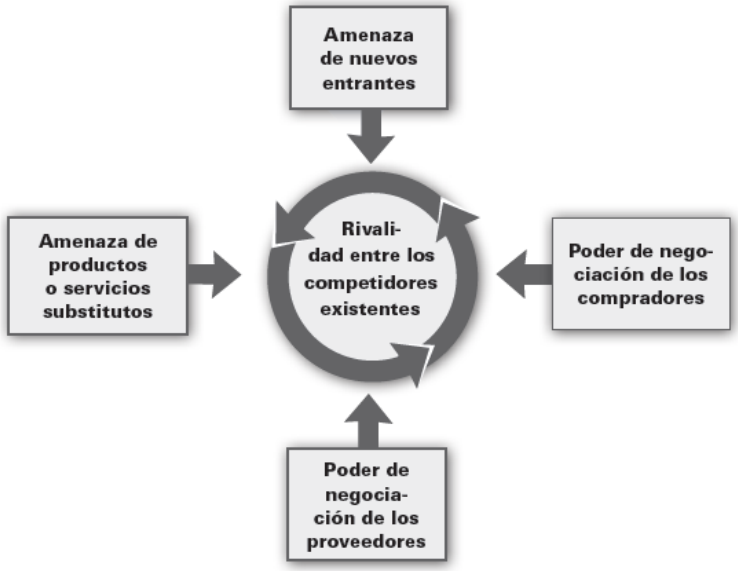


Figura 3.2: Las cinco fuerzas que dan forma a la competencia del sector

(Fuente: Las cinco fuerzas competitivas que le dan forma a la estrategia, Michael Porter)

Amenaza de nuevos participantes

Los nuevos entrantes en un sector introducen nuevas capacidades y un deseo de adquirir participación de mercado, lo que ejerce presión sobre los precios, costos y tasa de inversión necesaria para competir.

La amenaza de nuevos competidores depende de la altura de las barreras de entrada ya existentes y de la relación que los nuevos competidores pueden esperar de los actores establecidos.

Las barreras de entrada son ventajas que tienen los actores establecidos en comparación con los nuevos entrantes, existen siete fuentes importantes (Porter, 2008).

- Economías de escala por el lado de la oferta
- Beneficios de escala por el lado de la demanda

- Costos para los clientes para cambiar de proveedor
- Requisitos de capital
- Ventajas de los actores establecidos independientemente del tamaño
- Acceso desigual a los canales de distribución
- Políticas gubernamentales restrictivas

Poder de negociación de los proveedores

Los proveedores poderosos capturan una mayor parte del valor para sí mismos, cobrando precios más altos, restringiendo la calidad o los servicios, o transfiriendo los costos a los participantes del sector.

Las empresas dependen de una amplia gama de distintos proveedores para adquirir insumos. Un grupo de proveedores es poderoso si, (Porter, 2008)

- Está más concentrado que el sector al cual vende
- Los grupos de proveedores no dependen fuertemente del sector para sus ingresos
- Los participantes del sector deben asumir costos por cambiar de proveedor
- Los proveedores ofrecen productos que son diferenciados
- No existe un substituto para lo que ofrece el proveedor
- El proveedor puede amenazar creíblemente con integrarse en el sector de forma más avanzada

Poder de negociación de los clientes

Los clientes poderosos son capaces de capturar más valor si obligan a que los precios bajen, exigen mejor calidad o mejores servicios (lo que incrementa los costos) y, por lo general, hacen que los participantes del sector se enfrenten.

Al igual que con los proveedores, existen distintos grupos de clientes con diversos poderes de negociación. Según Porter (2008) un grupo de clientes cuenta con poder de negociación si:

- Hay pocos compradores o cada uno compra en volúmenes que son grande en relación con el tamaño del proveedor
- Los productos del sector son estandarizados o no se diferencian entre si
- Los compradores deben asumir pocos costos por cambiar de proveedor

- Los compradores pueden amenazar creíblemente con integrarse hacia atrás en el sector, y fabricar los productos del sector por sí mismo si los proveedores generan demasiadas utilidades

Un grupo de clientes es sensible al precio si:

- El producto que compra al sector representa una parte importante de su estructura de costos o presupuesto de adquisiciones
- El grupo de clientes obtiene utilidades bajas, le hace falta efectivo, o, de alguna forma u otra está presionado por recortar sus costos de adquisición
- La calidad de los servicios o productos de los compradores no se ve muy afectada por el producto del sector
- El producto del sector surte poco efecto en los otros costos del comprador

Amenaza de los sustitutos

Un sustituto cumple la misma función, o una similar, que el producto de un sector mediante formas distintas.

Según Porter (2008) la amenaza de un sustituto es alta si:

- Ofrece un atractivo trade-off de precio y desempeño respecto del producto del sector
- El costo para el comprador por cambiar al sustituto es bajo

Rivalidad entre competidores

La rivalidad entre competidores existentes adopta muchas formas familiares, incluyendo descuentos de precios, lanzamientos de nuevos productos, campañas publicitarias, y mejoramiento del servicio.

Porter (2008) señala que la rivalidad es más intensa cuando:

- Los competidores son varios o son aproximadamente iguales en tamaño y potencia
- El crecimiento del sector es lento
- Las barreras de salida con altas
- Los rivales están altamente comprometidos con el negocio y aspiran a ser líderes, sobre todo si tienen metas que van más allá del desempeño económico en ese sector en particular
- Las empresas no son capaces de entender bien sus señales mutuamente, debido a una falta de familiaridad entre ellas, enfoques competitivos distintos o metas diferentes

3.4. Estudio de Mercado

El Estudio de Mercado se elabora para definir y entender el comportamiento que posee el mercado al cual estará dirigido el proyecto. Dentro de los objetivos de este estudio se desatacan, ratificar la existencia de una necesidad insatisfecha en el mercado, determinar la cantidad de bienes y servicios provenientes de una nueva unidad de producción y conocer cuáles son los medios para hacer llegar los bienes y servicios a los consumidores (Silva y Rubin de Celis, 2019).

3.4.1. Mercado Consumidor

El mercado consumidor son aquellos agentes económicos que necesitan o requieren consumir el producto o servicio a ofrecer. Si se conocen las características de los consumidores del producto, es posible conocer el comportamiento, gustos, preferencias y percepciones que tienen. Además, esto hace posible inferir sobre las posibles reacciones que tendrán frente al bien o servicio (Silva y Rubin de Celis, 2019).

Es necesario segmentar al mercado consumir, ya que un sólo producto no satisface las necesidades de todos los consumidores, pero cumple con las necesidades de un grupo especifico. La segmentación del mercado se hace en función de variables geográficas, demográficas, psicográficas y/o conductuales.

3.4.2. Demanda

La demanda se refiere a la cantidad de bienes y servicios que el mercado requiere para satisfacer sus necesidades.

Se debe analizar la demanda a través del tiempo para visualizar tendencias, comportamientos y/o ciclos, que permite proyectar la demanda futura.

3.4.3. Oferta

La oferta corresponde a la cantidad de bienes y servicios que los vendedores estan dispuestos a ofrecer a un determinado precio(Silva y Rubin de Celis, 2019).

Al igual que en la demanda, se debe tener información sobre la oferta histórica y actual, con el fin de proyectar la demanda en el futuro. El proyectar la oferta y la demanda sirve para encontrar una brecha en el

mercado, es decir, que la demanda sea mayor a la oferta, con el fin de el nuevo bien o servicio cubra esta necesidad insatisfecha.

3.5. Modelo de Negocios

En los últimos años, el concepto de modelo de negocio está pisando fuerte en el mundo académico y en el de la gestión empresarial. Según Osterwalder y Pigneur (2010): "Un modelo de negocio es una herramienta conceptual que contiene un conjunto de elementos y relaciones que permiten expresar la lógica de negocio de una empresa específica. Es una descripción del valor que una empresa ofrece a uno o varios segmentos de clientes y de la arquitectura de la empresa y su red de socios para la creación, comercialización y entrega de ese valor y el capital relacionado, para generar flujos de ingresos rentables y sostenibles". En otras palabras, es como la empresa crea, proporcionar y capta valor, por el que pagarán sus clientes, generando que la empresa sea rentable en el tiempo.

3.5.1. Canvas

El modelo Canvas es una metodología desarrollada por Alexander Osterwalder, la cual fue consolidada como alternativa real para agregar valor a las ideas de negocio. A través de un lienzo de 9 bloques es que Osterwalder describe aspectos claves que la organización debe tener en cuenta antes de lanzar su producto o servicio al mercado. La parte derecha hace referencia al mercado y se compone de la propuesta de valor, segmento del mercado, canales, relación con los clientes y fuentes de ingresos. A la izquierda se describen aspectos internos de la empresa como estructura de costos, asociaciones y actividades y recursos clave (Ver Figura 3.3).

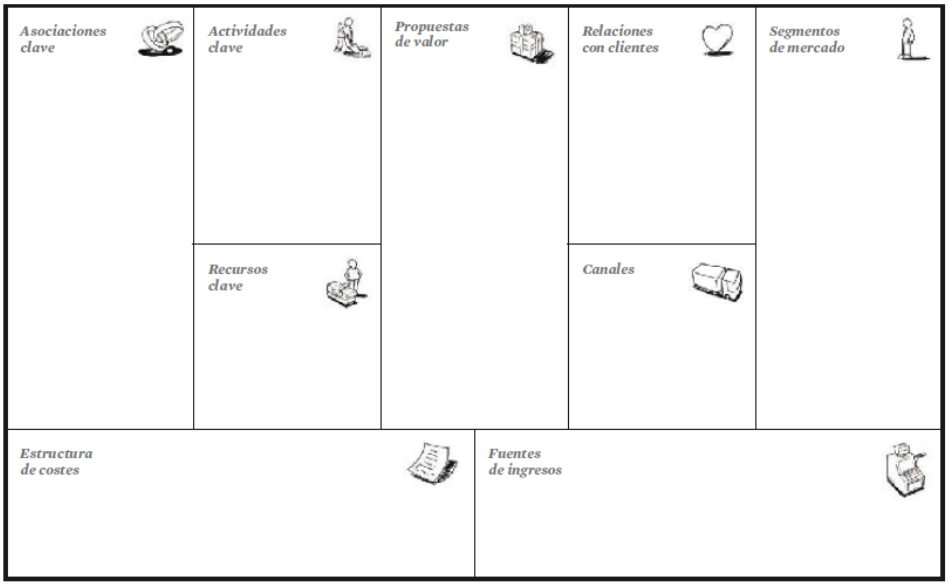


Figura 3.3: Plantilla para el lienzo del Modelo de Negocios

(Fuente: Business Model Generation)

A continuación se describen cada uno de los 9 bloques,

Segmentos de clientes

Los clientes son el centro de cualquier modelo de negocio, ya que ninguna empresa puede sobrevivir durante mucho tiempo si no tiene clientes (rentables), y es posible aumentar la satisfacción de los mismos en varios segmentos con necesidades, comportamientos y atributos comunes. Un modelo de negocio puede definir uno o varios segmentos de mercado, ya sean grandes o pequeños. Las empresas deben seleccionar los segmentos a los que se van a dirigir. Una vez que se ha tomado esta decisión, ya se puede diseñar un modelo de negocio basado en un conocimiento exhaustivo de las necesidades especificas del cliente objetivo (Osterwalder y Pigneur, 2010).

Propuesta de Valor

La propuesta de valor es el factor que hace que un cliente se decante por una u otra empresa; su finalidad es solucionar un problema o satisfacer una necesidad del cliente. Las propuestas de valor son un conjunto de productos o servicios que satisfacen los requisitos de un segmento de mercado determinado. En este sentido, la propuesta de valor constituye una serie de ventajas que una empresa ofrece a los clientes (Osterwalder y Pigneur, 2010).

Canales

Los canales de comunicación, distribución y ventas establecen el contacto entre la empresa con los clientes. Son puntos de contacto con el cliente que desempeña una papel primordial en su experiencia (Osterwalder y Pigneur, 2010).

Relación con los clientes

Las empresas deben definir el tipo de relación que desean establecer con cada segmento del mercado. La relación puede ser personal o automatizada. Las relaciones con los clientes pueden estar basadas para captación de clientes, fidelización de clientes, o estimulación de ventas (Osterwalder y Pigneur, 2010).

Fuentes de Ingresos

Si los clientes constituyen el centro de un modelo de negocio, las fuentes de ingresos son sus arterias. Las empresas deben preguntarse lo siguiente: ¿por qué valor está dispuesto a pagar cada segmento de mercado? si responde correctamente a esta pregunta, la empresa podrá crear una o varias fuentes de ingresos en cada segmento del mercado. Cada fuente de ingreso puede tener un mecanismo de fijación de precios diferentes (Osterwalder y Pigneur, 2010).

Recursos clave

Todos los modelos de negocios requieren recursos clave que permiten a las empresas crear y ofrecer una propuesta de valor, llegar a los mercados, establecer relaciones con segmentos de mercado y percibir ingresos. Cada modelo de negocio requiere recursos clave diferentes.

Los recursos clave pueden ser físicos, económicos, intelectuales o humanos (Osterwalder y Pigneur, 2010).

Actividades clave

Todos los modelos de negocio requieren una serie de actividades clave. Estas actividades son las acciones más importantes que debe emprender una empresa para tener éxito, y al igual que los recursos clave, son necesarias para crear y ofrecer una propuesta de valor, llegar a los mercados, establecer relaciones con clientes y percibir ingresos (Osterwalder y Pigneur, 2010).

Socios clave

Las empresas se asocian por múltiples motivos y estas asociaciones son cada vez más importantes para muchos modelos de negocio. Las empresas crean alianzas para optimizar sus modelos de negocio, reducir riesgos o adquirir recursos (Osterwalder y Pigneur, 2010).

Estructura de costos

En este módulo se describen los principales costes en los que se incurre al trabajar con un modelo de negocio determinado. Tanto la creación y la entrega de valor como el mantenimiento de las relaciones con los clientes o la generación de ingresos tienen un coste. Estos costes son relativamente fáciles de calcular una vez que se han definido los recursos clave, las actividades clave y las asociaciones clave. No obstante, algunos modelos de negocio implican más costes que otros (Osterwalder y Pigneur, 2010).

3.6. Plan de Marketing

3.6.1. Estrategias Competitivas Genéricas

Las estrategias genéricas describen como una compañía puede lograr una ventaja competitiva frente a sus competidores obteniendo un rendimiento superior al de ellos.

Liderazgo en Costos

La primera estrategia, cada día más común en la década de los 70 por la difusión del concepto de la curva de la experiencia, consiste en alcanzar el liderazgo en costos mediante un conjunto de políticas funcionales encaminadas a este objetivo. El liderazgo en costos exige la construcción agresiva de instalaciones de escala eficiente, la búsqueda de reducción de costos a partir de la experiencia, un control de gastos variables y fijos, minimizar costos en áreas como investigación y desarrollo, fuerza de ventas, publicidad y otras.

La posición de costos bajos aporta a la compañía rendimientos superiores al promedio de la industria. Le proporciona una defensa en contra de la rivalidad de los competidores, pues los costos bajos significan seguir obteniendo rendimientos después que ellos hayan disipado las utilidades en la lucha. La protege frente a los compradores poderosos, porque estos ejercen poder sólo para bajar los precios al nivel del siguiente rival más eficiente. La defienden en contra de proveedores poderoso, ya que la hacen más flexible para que encare el incremento del costo de los insumos. Finalmente, esta posición coloca a la empresa en una situación ventajosa frente a los sustitutos de la competencia (Porter, 1998).

Diferenciación

La segunda estrategia genérica diferencia el producto o servicio que ofrecemos, creando así algo que en la industria entera se percibe como único. Las formas en las que se logra son muy diversas: el diseño o la imagen de la marca, la tecnología, las características, el servicio al cliente, redes de distribución u otras dimensiones.

Cuando se logra la diferenciación, se convierte en un herramienta útil para conseguir rendimientos superiores al promedio. La diferenciación brinda protección en contra de la rivalidad porque los clientes son leales a la marca. También genera márgenes más altos de utilidad para enfrentarse al poder de los proveedores; aminora el poder de los compradores, ya que estos no disponen de opciones similares y, por lo tanto son menos sensibles al precio. Finalmente la compañía que se diferencia para conquistar la lealtad de sus clientes estará mejor posicionada frente a los sustitutos que la competencia (Porter, 1998).

Enfoque o Especialista

El enfoque, la tercera estrategia genérica, se centra en un grupo de compradores, en un segmento de la línea de productos o en un mercado geográfico; igual que la diferenciación, adopta múltiples modalidades. En contraste con los costos bajos y con la diferenciación, estrategias que buscan alcanzar sus objetivos en toda la industria, ésta procura ante todo dar un servicio excelente a un mercado en particular; diseña las estrategias funcionales teniendo presente lo anterior. Se basa en la suposición de que la compañía podrá prestar una mejor atención a su segmento que las empresas que compiten en mercados más extensos. Des este modo se diferencia al satisfacer de mejor manera las necesidades de su mercado, al hacerlo un precio menor o al lograr ambas metas. Aunque esta estrategia no logra costos bajos ni diferenciarse desde la perspectiva del público en general, sí logra una o ambas metas frente a su pequeño nicho (Porter, 1998).

3.6.2. Estrategia de crecimiento

Son aquellas que parten de un objetivo de crecimiento, ya sea en las ventas, en la participación de mercado o en los beneficios.

Estrategias de crecimiento intensivo

Persiguen el crecimiento mediante la actuación en los mercados y/o productos con lo que la empresa ya opera. Dentro de esta categoría (Monferrer, 2013).

Estrategias de crecimiento por diversificación

Persiguen el crecimiento basándose en las oportunidades detectadas en otros mercado distintos al actual en los que introducen productos distintos de los actuales (Monferrer, 2013).

Estrategias de crecimiento por integración

Persiguen el crecimiento a través de un desarrollo que puede orientarse en dos direcciones, estrategia de integración vertical u horizontal. La interacción horizontal se refiere a adquirir o tomar participación

en otras empresas competidores, siendo que la integración vertical puede ser aguas arriba, es decir, tomar participación en otras empresas hacia los proveedores, o aguas abajo, que se refiere a adquirir o tomar participación en otras empresas hacia los clientes (Monferrer, 2013).

3.6.3. Marketing Mix

El marketing mix es una estrategia centrada en el aspecto interno de una compañía y que sirve para analizar algunos aspectos básicos de su actividad.

Esta estrategia es también conocida como las “4 P", dado que en su origen en inglés se conoce como: product (producto), price (precio), place (distribución) y promotion (promoción).

Producto

Por lo general, en las sociedades desarrolladas los deseos y necesidades se satisfacen a través de productos. Normalmente el término producto nos sugiere un bien físico, sin embargo, hoy en día son pocos los productos que no vienen acompañados de ciertos elementos auxiliares como servicios adicionales, por lo que se debe concebir el producto como una propuesta de valor.

A demás de los bienes físicos, que se encuentran en el extremo de la tangibilidad, se encuentran los intangibles, que se refieren a los servicios, los que no se pueden experimentar por los sentidos antes de su compra. Con ello se incrementa la incertidumbre y el riesgo asociado a la compra (Monferrer, 2013).

Precio

Las empresas que comercializan sus productos les fijan unos precios como representación del valor de transacción para intercambiarlos en el mercado, de forma que les permitan recuperar los costes en los que han incurrido y obtener cierto excedente. En el sentido más estricto, el precio es la cantidad de dinero que se cobra por un producto o por un servicio, o la suma de todos los valores que los consumidores intercambian por el beneficio de poseer o utilizar productos (Monferrer, 2013).

Distribución

La distribución como herramienta del marketing recoge la función que relaciona la producción con el consumo. Es decir, poner el producto a disposición del consumidor final o del comprador industrial en la cantidad demandada, en el momento en el que lo necesite y en el lugar donde desea adquirirlo (Monferrer, 2013).

Promoción

Por promoción entendemos la transmisión de información del vendedor al comprador, cuyo contenido se refiere al producto o a la empresa que lo fabrica o vende. Esta se realiza a través de distintos medios (tanto personales como impersonales) y su fin último es estimular la demanda.

Como instrumento de marketing, la promoción tendrá como objeto informar acerca de la existencia del producto dando a conocer sus características, ventajas y necesidades que satisface. Al mismo tiempo, la promoción deberá actuar tanto sobre los clientes actuales, recordando la existencia del producto y sus ventajas a fin de evitar que los usuarios habituales sean tentados por la competencia y adquieran otras marcas, como sobre los clientes potenciales, persuadiéndolos para provocar un estímulo positivo que los lleve a probarlo.

Por lo tanto, podemos decir que la promoción persigue tres fines básicos: informar, persuadir y recordar (Monferrer, 2013).

3.7. Plan de Operaciones

El área de operaciones de una empresa tiene un objetivo claro: crear un producto o servicio que satisfaga las necesidades de los clientes de la manera más eficiente y menos costosa posible. Los negocios se valen de un plan de operaciones o plan de producción, que servirá para determinar los recursos y las diferentes fases de producción por las que pasan los diferentes elementos hasta conseguir el producto final.

Explica el funcionamiento diario del negocio, es por esto que éste debe ser planificado y programado, detallando los recursos físicos y humanos que serán necesarios Se debe realizar también una descripción de todas las fases del plan de operaciones, de manera que será mucho más fácil realizar un seguimiento y control de variables como: tiempos de entrega, estados de pedidos, servicio de atención al cliente, gestión y previsión de stock, stock de seguridad, etc.

Se deberá de identificar aquellos procesos de la futura empresa, que sean más relevantes para su viabilidad, indicando de quién proviene la entrada (proveedor interno o externo del proceso) y quién es el destinatario (cliente interno o externo del proceso); después intentar enlazar todos los procesos según estas indicaciones. Respecto a los procesos de la empresa, en especial los procesos productivos de bienes y servicios conviene, en definitiva, indicar los aspectos más relevantes de la planificación y programación, haciendo especial mención de las capacidades del proceso productivo, tecnologías utilizadas y medios empleados.

Las empresas de servicios también tienen programa de producción; a diferencia de las empresas industriales que pueden tener almacenes reguladores de su producción, los servicios son productos altamente perecederos, por lo cual es extremadamente importante gestionar el tiempo. Las empresas de servicios programan horas de trabajo, y por tanto su problema principal es de capacidad. Estas empresas deberán de administrar su tiempo eficazmente, realizando previsiones para analizar si va a ser capaz de satisfacer todas las demandas de servicio para no congestionarse o por el contrario para no infrautilizar su tiempo.

3.8. Plan Financiero

La correcta identificación de las necesidades supone uno de los aspectos más importantes y trascendentales en la planificación financiera de cualquier empresa. Es preferible dedicar tiempo a identificar dichas necesidades correctamente que convertir el "apagar fuegos" en una actividad cotidiana.

Suele mencionarse la falta de una planificación financiera como una de las razones por las que se producen los problemas financieros y el fracaso. La planificación financiera establece pautas para el cambio y el crecimiento en una empresa. Es un proceso de estimar la demanda de recursos (compras, activos, mano de obra, ventas, etc.) teniendo como base las distintas alternativas posibles para alcanzar las metas, auxiliándose de herramientas técnicas financieras.

El objetivo de la planificación financiera es minimizar el riesgo y aprovechar las oportunidades y los recursos financieros, decidir anticipadamente las necesidades de dinero y su correcta aplicación, buscando su mejor rendimiento y su máxima seguridad financiera (Pedraza, 2009).

3.8.1. Flujo de Caja

La proyección del flujo de caja constituye uno de los elementos más importantes del estudio de un proyecto, ya que la evaluación del mismo se efectuará sobre los resultados que en ella se determinen.

Según Sapag y Sapag (2008) el flujo de caja se compone de cuatro elementos básicos: a) los egresos iniciales, b) los ingresos y egresos de operación, c) el momento en que ocurren estos ingresos y egresos, y d) el valor de desecho o salvamento del proyecto.

Egresos iniciales

Los egresos iniciales corresponden al total de la inversión inicial requerida para la puesta en marcha del proyecto. El capital de trabajo, si bien no implicará siempre un desembolso en su totalidad antes de iniciar

la operación, se considerará también como egreso en el momento cero, ya que deberá quedar disponible para que el administrador del proyecto pueda utilizarlo en su gestión (Sapag y Sapag, 2008).

Ingresos y Egresos de operación

Los ingresos y egresos de operación constituyen constituyen todo los flujos de entradas y salidas reales de caja. Es usual encontrar en estudio de proyectos cálculos de ingresos y egresos basados en los flujos contables, los cuales por su carácter de causados o devengados, no necesariamente ocurren simultáneamente con los flujo reales (Sapag y Sapag, 2008).

Momento en que ocurren los ingresos y egresos

La diferencia entre devengados o causados y reales se hace necesaria, ya que el momento en que se hacen efectivos realmente el ingreso y egreso será determinante para la evaluación del proyecto. Sin embargo, esta diferencia se hace mínima cuando se trabaja con flujos anuales, ya que las cuentas devengadas un mes se hacen efectivas por lo general dentro del período anual (Sapag y Sapag, 2008).

Valor de desecho del proyecto

El cálculo del valor de salvamento del proyectos es, quizás, el análisis más relevante que corresponde hacer al proyectar el flujo de caja. Esto se debe a que el proyecto se evalúa en función del flujo de caja que se espera recibir como respuesta a un desembolso inicial en un lapso que puede ser distinto de la vida real del proyecto (Sapag y Sapag, 2008).

La construcción de los flujos de caja pueden basarse en un estructura general que se aplica a cualquier finalidad del estudio de proyectos. Para un proyecto que busca medir la rentabilidad de la inversión, el ordenamiento propuesto es el que se muestra en la Figura 3.4.

Ingresos y egresos afectos a impuesto son todos aquellos que aumentan o disminuyen la utilidad contable de la empresa. Gastos no desembolsables son los gastos que para fines de tributación son deducibles, pero que no ocasionan salidas de caja, como la depreciación, la amortización de los activos intangibles o el valor libro de un activo que se venda. Por no ser salidas de caja, se restan primero para aprovechar su descuento tributario, y se suman en el ítem Ajuste por gastos no desembolsables, con lo cual se incluye sólo su efecto tributario. Egresos no afectos a impuestos son las inversiones, ya que no aumentan ni disminuyen la riqueza contable de la empresa por el solo hecho de adquirirlos. Beneficios no afectos a impuesto son el valor de desecho del proyecto y la recuperación del capital de trabajo si el valor de desecho se calculó por el mecanismo de valoración de activos, ya sea contable o comercial (Sapag y Sapag, 2008).

+	Ingresos afectos a impuestos
–	Egresos afectos a impuestos
–	Gastos no desembolsables
=	Utilidad antes de impuesto
–	Impuesto
=	Utilidad después de impuesto
+	Ajustes por gastos no desembolsables
–	Egresos no afectos a impuestos
+	Beneficios no afectos a impuestos
=	Flujo de caja

Figura 3.4: Estructura Flujo de Caja Puro

(Fuente: Preparación y Evaluación de Proyectos, 2008)

Este flujo de caja permite medir la rentabilidad de toda la inversión. Si se quisiera medir la rentabilidad de los recursos propios, deberá agregarse el efecto del financiamiento para incorporar el impacto del apalancamiento de la deuda.

Como los intereses del préstamo son un gasto afecto a impuesto, deberá diferenciarse qué parte de la cuota pagada a la institución que otorgó el préstamo es interés y qué parte es amortización de la deuda, ya que el interés se incorporará antes de impuesto, mientras que la amortización, por no constituir cambio en la riqueza de la empresa, no está afecta a impuesto y debe compararse en el flujo después de haber calculado el impuesto. Por último, deberá incorporarse el efectivo del préstamo para que, por diferencia, resulte el monto que debe asumir el inversionista (Sapag y Sapag, 2008) (Ver Figura 3.5)

+	Ingresos afectos a impuestos
–	Egresos afectos a impuestos
–	Intereses del préstamo
–	Gastos no desembolsables
=	Utilidad antes de impuesto
–	Impuesto
=	Utilidad después de impuesto
+	Ajustes por gastos no desembolsables
–	Egresos no afectos a impuestos
+	Beneficios no afectos a impuestos
+	Préstamo
–	Amortización de la deuda
=	Flujo de caja

Figura 3.5: Estructura Flujo de Caja Financiado

(Fuente: Preparación y Evaluación de Proyectos, 2008)

3.8.2. Criterios de Decisión

Los criterios de decisión en la Evaluación de Proyectos son formas de combinar los elementos relevantes a fin de configurar indicadores que faciliten y guíen el proceso de toma de decisiones. También llamados indicadores que, recogen e incluyen las dimensiones económicas financieras, son elementos fundamentales para la decisión, aunque no definen esta (Silva y Rubin de Celis, 2019).

Valor Actual Neto (VAN)

Valor presente del incremento de la riqueza del inversionista que realiza el proyecto. Consiste en actualizar a tiempo presente todos los flujos de un proyecto. Es uno de los indicadores económicos más utilizados, debido a la simpleza y a que conduce a mejores decisiones de inversión que otros criterios. Su sencillez radica en que, para calcularlo, basta con llevar al presente todos los flujos netos usando una tasa de descuento o TMAR (Tasa mínima atractiva de retorno) (Silva y Rubin de Celis, 2019).

Este criterio plantea que el proyecto debe aceptarse si su valor actual neto (VAN) es igual o superior a cero. Al tener el VAN un resultado cero, indica que el proyecto renta justo lo que el inversionista exige a la inversión (Sapag y Sapag, 2008).

Tasa Interna de Retono (TIR)

El criterio de la tasa interna de retorno (TIR) evalúa el proyecto en función de una única tasa de rendimiento por periodo, con la cual la totalidad de los beneficios actualizados son exactamente iguales a los desembolsos expresados en moneda actual. La TIR representa la tasa de interés más alta que un inversionista podría pagar sin perder dinero, si todos los fondos para el financiamiento de la inversión se tomaran prestados y el préstamo se pagara con las entradas en efectivo de la inversión a medida que se fuesen produciendo (Sapag y Sapag, 2008).

Se acepta el proyecto en el cual la tasa interna de retorno es mayor a la tasa de descuento del inversionista, si es menor, debe rechazarse.

Período de recuperación (Payback)

Corresponde al período de años de tiempo necesario para que el flujo de caja del proyecto cubra el monto total de la inversión. Es un método muy utilizado por lo evaluadoras y empresarios debido a que es muy sencillo de determinar (Silva y Rubin de Celis, 2019).

4 | Análisis Estratégico

4.1. Análisis de Macroentorno

4.1.1. Factores Políticos

Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación

El 13 de Agosto del 2018 fue publicada la Ley N°21.105 que crea el Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación.

La institución pública se estructura, principalmente, en torno a tres ámbitos: (a) ciencia, tecnología e innovación de base científico-tecnológica, y formación de recursos humanos altamente calificados, a cargo del Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación y de la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo; (b) fomento productivo, emprendimiento e innovación productiva o empresarial, desarrollo tecnológico para fines productivos y fortalecimiento de recursos humanos para este ámbito, a cargo del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo y de la Corporación de Fomento de la Producción; y (c) formación de técnicos y profesionales, y del conocimiento y el cultivo de las ciencias, las artes y las humanidades en las instituciones de educación superior, a cargo del Ministerio de Educación (Congreso Nacional de Chile, 2018).

Dentro de los principales logros que ha alcanzado durante el 2018 se destaca la elaboración de un plan para centros de Excelencia que fortalece el sistema de Centros Científicos y Tecnológicos y su contribución al país, los cuales se financian a través de cuatro programas: (a) Iniciativa Milenio; (b) Fondo Basal; (c) Fondo de Financiamiento de Centros de Investigación en Áreas Prioritarias (Fondap) y (d) Programa Regional, dependientes de Conicyt (MICITEC , 2019).

Dentro de la programación para el período 2019-2022 se avanzará en un proyecto de ley de transfe-

rencia tecnológica, con el fin de promover la generación de conocimiento y tecnología hacia la sociedad y fortalecer la transferencia tecnológica de resultados y conocimiento obtenidos y desarrollados con uso de fondos públicos, por medio de su identificación, protección y utilización. Además, este proyecto incentivará el uso del conocimiento desarrollado y promoverá el uso de propiedad intelectual como forma de proteger y dar valor a los resultados derivados de actividades de investigación y desarrollo financiada con fondos públicos (MICITEC , 2019).

Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICYT)

Dependiente del Ministerio de Educación, creada en 1967 como organismo asesor de la Presidencia en materias de desarrollo científico, la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica -CONICYT- hoy se orienta en dos grandes objetivos o pilares estratégicos: el fomento de la formación de capital humano y el fortalecimiento de la base científica y tecnológica del país. A su vez, ambos pilares son potenciados de manera transversal por una área de información científica y una de vinculación internacional. En 1968 se le otorga personalidad jurídica propia y se agregó a sus funciones la responsabilidad de asesorar al Presidente de la República en el planteamiento, fomento y desarrollo de la ciencia y la tecnología del país (CONICYT , 2019).

En 1982 se inicia la etapa de fondos concursables con la creación, a través del Decreto con Fuerza de Ley Nº33, del Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico – Fondecyt, como el principal fondo público de apoyo a la investigación en ciencia básica y desarrollo tecnológico en Chile. Este fondo es administrado por el Consejo Superior de Ciencia y el Consejo de Desarrollo Tecnológico (CONICYT , 2019).

Estallido Social

El 18 de Octubre del 2019, y luego de las constantes evasiones masivas en el Metro de Santiago por parte de secundarios, en forma de protesta, la compañía decidió cerrar toda la red de metro dejando a miles de trabajadores sin transporte, las calles de Santiago se llenaron de personas que caminaban para poder llegar a sus hogares. Se generaron enfrentamientos entre manifestantes y carabineros en las principales ciudades del país y se anunció la aplicación de la Ley de seguridad del Estado. Este fue el inicio del Estallido Social.

Se ha formado un nuevo sentido común, expresado por la gente en las calles y en las encuestas, por intelectuales, columnistas y políticos: lo ocurrido es la manifestación de un extendido malestar subjetivo con diversos aspectos de la vida social, el cual se venía incubando hace tiempo (Güell, 2019). Este malestar social trajo consigo una serie de consecuencias políticas, dentro de las que se destacan:

- Cambio de Gabinete

  El 28 de Octubre el Presidente Sebastián Piñera anuncia un cambio en su gabinete con el fin de bajar la tensión ante la oleada de manifestaciones. Los cambios se hicieron en el Ministerio del Interior, de Hacienda, del Deporte, Economía, Fomento y turismo, Trabajo y Previsión Social, Bienes Nacionales, Secretaria General de la Presidencia y Secretaria General de Gobierno.

- Desaprobación Presidente Sebastián Piñera

  En la Figura 4.1 se muestra que la desaprobación del presidente subió a 78,1 % en noviembre del 2019 y 69,2 % en diciembre del mismo año. La desaprobación se debe principalmente a la respuesta del mandatario ante la crisis, las demandas sociales, la respuesta ante estas demandas sociales, el liderazgo ante las crisis, entre otras, como se muestra en la Figura 4.2.

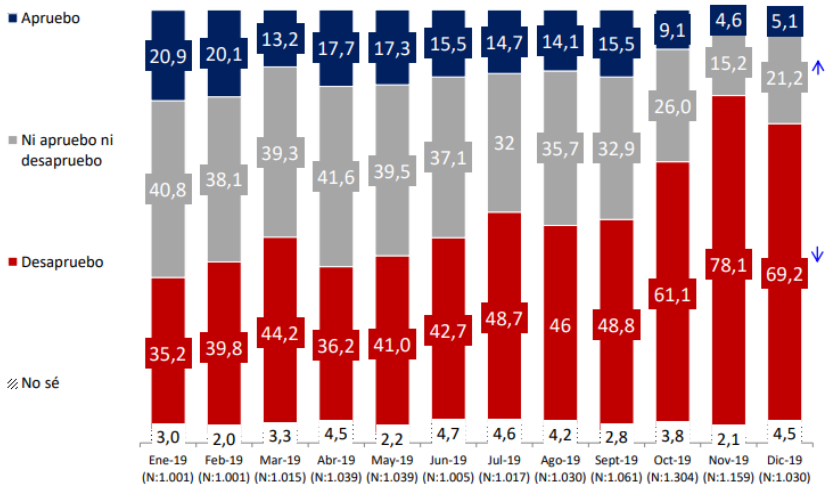


Figura 4.1: Aprobación Ciudadana a Sebastián Piñera durante 2019

(Fuente: Encuesta Pulso Ciudadano 2019)

Figura 4.2: Razones de desaprobación a Sebastián Piñera en diciembre del 2019

(Fuente: Encuesta Pulso Ciudadano 2019)

- Cambio Constitucional

  El gobierno de Chile anunció que dará inicio al proceso para tener una nueva Constitución, recogiendo así una de las principales demandas de los manifestantes (BBC News Mundo , 2019). Donde el proceso constará de un plebiscito de dos preguntas previsto para el próximo año -el que se ha visto aplazado debido a la crisis sanitaria-, donde los chilenos deberán aprobar o rechazar si se redacta una nueva Constitución, y qué tipo de organismo deberá hacerlo, ya sea una Convención Mixta Constitucional o una Convención Constitucional (CNN Español , 2019).

Estas consecuencias del estallido social generan mucha incertidumbre e inestabilidad política, lo que trae consigo efectos negativos significativos, como el estancamiento en la economía del país, el desempleo, se frena la inversión y la desconfianza fuera de las fronteras (APD , 2019).

4.1.2. Factores Económicos

Producto Interno Bruto

El Producto Interno Bruto (PIB), es un indicador ampliamente utilizado, se refiere al valor agregado bruto total de todos los productores, de bienes y servicios, residentes en la economía. El crecimiento de la economía se mide por el cambio en el PIB a precio constante (Banco Mundial , 2017).

En la Figura 4.3 se muestra la evolución del crecimiento del PIB en Chile durante los últimas años. Se observa que durante el 2009 el PIB cayó un 1,5 %, debido en gran medida por la crisis económica que

afecto a gran parte del mundo. En Chile, la crisis golpeó con mayor fuerza a los sectores de la construcción, industria y pesca, que fue castigada adicionalmente por el virus ISA que afectó a la salmoneras (Cooperativa , 2010).

En el 2019 el PIB creció sólo un 1,1 % el que representa el menor registro en toda la década, esto es como consecuencia del estallido social. El panorama para el 2020 no es para nada alentador, según una proyección del Banco Mundial (2020), el PIB caerá un 3 % debido a la crisis sanitaria por COVID 19.

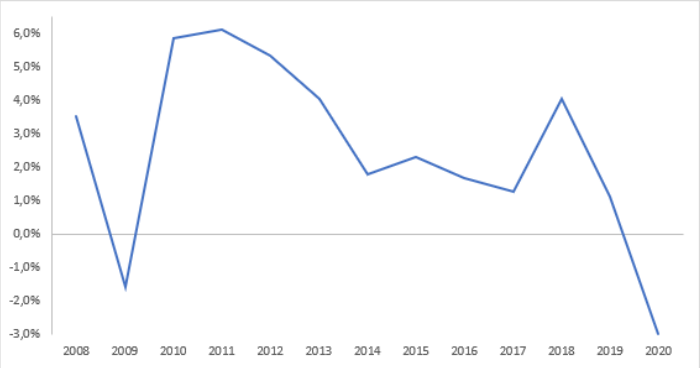


Figura 4.3: Crecimiento del Producto Interno Bruto en Chile durante los años 2008-2020

(Fuente: Elaboración propia en base a datos del Banco Mundial y el Banco Central de Chile)

Tasa de Interés

La tasa de interés de colocaciones corresponden a los créditos otorgados por los bancos a sus clientes, con el compromiso implícito de que en el futuro el cliente devolverá dicho préstamo mediante el pago de cuotas o en un solo pago. En la mayoría de los casos el pago de la colocación implica un interés adicional que compensa al acreedor por el costo de oportunidad asumido por el préstamo (Banco Central, 2020).

La tasa de interés de colocación va a determinar la manera de consumir en el mercado. Se observa en la Figura 4.4 que la tasa de consumo y la tasa de crédito en cuotas, se mantienen constantes en el último año, siendo estas de alrededor de 21 % y 13 %, respectivamente. En la tasa de tarjetas de créditos se observa una baja, en diciembre del 2019 esta llegó a un 6,91 %. Estos indicadores al mantenerse constantes, dan estabilidad al uso de estos instrumentos financieros.

Por otra por la reciente crisis sanitaria, por COVID 19, el Presidente Sebastián Piñera y el Ministerio de Hacienda han implementado un paquete de medidas económicas, en las que se destacan la tasa real cero en su plan de ayuda a las pymes, las que se han visto afectadas desde el estallido social en Octubre hasta ahora por la crisis sanitaria.

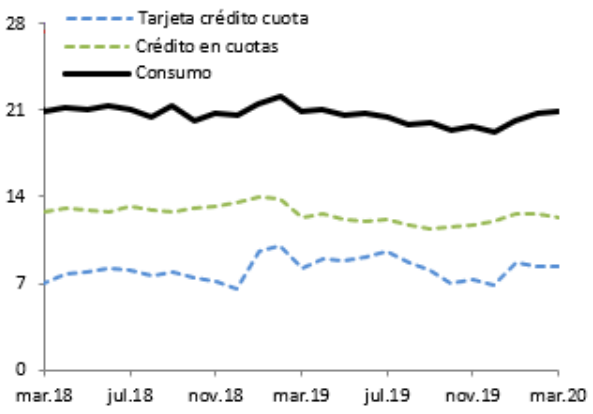


Figura 4.4: Tasa de interés de colocaciones por tipo de deudor

(Fuente: Banco Central de Chile)

Inflación

La inflación chilena se acelero menos de la esperando en diciembre del 2019, luego de que el alza de los precios alcanzara el objetivo del Banco Central después de una ola de disturbios sociales que interrumpió las cadenas de suministro(Quigley, 2020)

La tasa de inflación se elevó a 0,8 % en octubre del 2019 y luego cayó en noviembre y diciembre, siendo ambas de un 0,1 %. En enero del 2020 vuelve a subir a un 0,6 % y en marzo bajó a un 0,3 % (Ver Tabla 4.1). Esta inestabilidad y la crisis por COVID 19 genera incertidumbre respecto a la tasa inflacionaria para el 2020, por lo que no se sabe con certeza si los precios de bienes y servicios durante el 2020 se mantendrán constantes.

	Inflación
Enero 2019	0,1 %
Febrero 2019	0,0 %
Marzo 2019	0,5 %
Abril 2019	0,5 %
Mayo 2019	0,6 %
Junio 2019	0,1 %
Julio 2019	0,2 %
Agosto 2019	0,2 %
Septiembre 2019	0,0 %
Octubre 2019	0,8 %
Noviembre 2019	0,1 %
Diciembre 2019	0,1 %
Enero 2020	0,6 %
Febrero 2020	0,5 %
Marzo 2020	0,3 %

Tabla 4.1: Inflación en Chile desde enero 2019 hasta marzo 2020

(Fuente: Elaboración propia con datos del INE)

4.1.3. Factores Sociales

Distribución geográfica

No existe un equilibrio en lo que a población se refiere entre las distintas regiones del país, dadas las muy diferentes condiciones climáticas, de relieve y de trabajo existentes entre éstas. Es posible identificar una clara tendencia –en cuanto a concentración de la población se refiere– a favor de la zona Centro – Sur (con un 87 % de la población), en detrimento de la zona Norte (11,2 %) y especialmente de la zona Austral (con solo un 1,8 %) (Charca, 2011).

Según el último Censo (2018) la región con mayor población es la Metropolitana, con 7.112.808 habitantes, seguida por la región de Valparaíso con 1.815.902 habitantes. Dentro de la región Metropolitana la población está conformada por 48,7 % hombres y 51,3 % mujeres.

Edad de la población

En la Figura 4.5, se detalla la evolución de los grupos etarios. Se puede observar una tendencia sostenida del envejecimiento de la población a partir del descenso del porcentaje de personas menores de 15 años, que en 1992 era 29,4 %, mientras que en 2017 llegó a 20,1 %. Además, se identifica el aumento de la población mayor de 64 años, que pasó de 6,6 % en 1992 a 11,4 % en 2017 (CENSO, 2018). El envejecimiento de la población se explica por la baja en la tasa de fecundidad, y por las mejores condiciones de salud del país, que trajeron como consecuencia el alza de la esperanzad e vida al nacer.

Se observa también que casi un 70 % de la población corresponde al grupo etario entre los 15 y 64 años, siendo este segmento al que se quiere llegar.

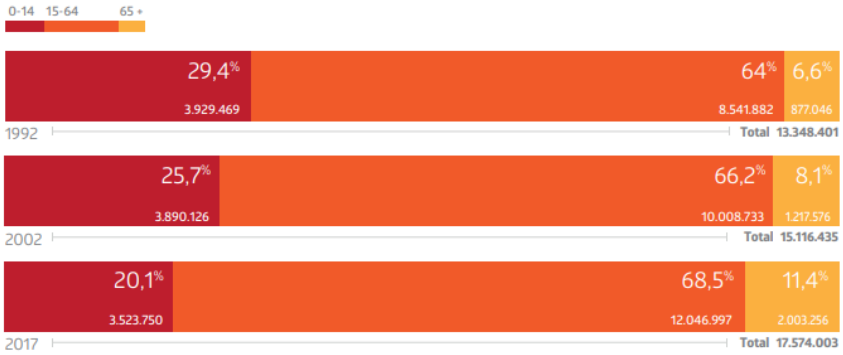


Figura 4.5: Distribución porcentual de la población por grupos de edad

(Fuente: Síntesis de resultados Censo 2017)

Nivel de Ingresos

Según los resultados de la Encuesta Suplementaria de Ingresos (2018), los hogares en la región Metropolitana obtuvieron ingresos totales de $1.370.277 en promedio al mes, el ingreso mediano se estimó en $950.000 y el ingreso per cápita en $427.889. (Ver Figura 4.6)

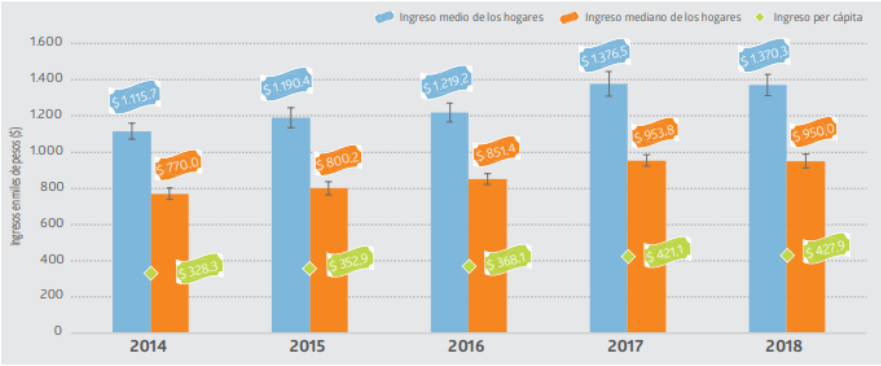


Figura 4.6: Ingreso medio, mediano y per cápita de los hogares en la región Metropolitana, 2014 - 2018

(Fuente: Encuesta Suplementaria de Ingresos 2018)

Durante el 2018, el ingreso medio mensual estimado para la población ocupada alcanzó $669.716. De las 3.357.502 personas ocupadas estimadas, un 54,5 % correspondió a hombres, quienes percibieron un ingreso medio de $776.804. Las mujeres equivalieron a 45,5 % del total de ocupados y obtuvieron un ingreso medio de $541.425. La brecha de género en el ingreso medio se ubicó en -30,3 % en desmedro de las mujeres(INE, 2018).

4.1.4. Factores Tecnológicos

Desde finales del Siglo XX, la humanidad se ha estado enfrentando a varios desafíos globales. El avance de la tecnología en las últimas tres décadas ha sido gigantesco y además, se ha convertido en una pieza vital para dar soluciones de relevancia a las sociedades. Varios países han apostado por el desarrollo digital como motor de cambio e innovación (TrendTIC , 2019).

Tecnologías de Fabricación Digital

Las tecnologías de fabricación digital, prometen generar una tercera revolución industrial con profundas consecuencias para la manufactura, el comercio y el consumo. De forma similar a otras revoluciones tecnológicas recientes, tal como la de las tecnologías de información y comunicación, la fabricación digital ha generado expectativas considerables y empresas, usuarios e instituciones educativas están comenzando a adoptarlas. En la medida que aumenta el interés, es cada vez más evidente que la fabricación digital afectará el comercio, el empleo y diversos aspectos de la vida cotidiana.

Existe una creciente disponibilidad de herramientas de diseño y fabricación digital, tales como la impresión 3D, cortadoras láser, y tornos y fresadoras de control numérico computarizado (CNC) que son a la vez poderosas, versátiles y trabajan de forma interconectada. Estas herramientas utilizan interfaces amigables, software de diseño intuitivo, disponen de tutoriales online, permiten el intercambio de archivos por internet e incluso utilizan programas de código abierto.

Las tecnologías de fabricación digital acortan los tiempos requeridos entre el diseño y la producción, permitiendo acelerar los mecanismos de producción flexible de pequeñas cantidades de productos (Fressoli y Smith, 2016).

Open Source

Los ecosistemas tecnológicos son la evolución de los sistemas de información tradicionales; se trata de soluciones basadas en la integración mediante flujos de información de diversos componentes software cuyo objetivo es proporcionar un conjunto de servicios que cada componente por separado no ofrece, así como mejorar la experiencia de los usuarios, quienes se consideran un componente más dentro del ecosistema. Los componentes software que forman el ecosistema pueden ser software a medida, propietario o, en el caso de la propuesta que se plantea, Open Source. A pesar de las ventajas que ofrecen los ecosistemas tecnológicos, el desarrollo de este tipo de soluciones tiene una mayor complejidad que los sistemas de información tradicionales (García y Peñalvo, 2018).

En general, el software de open source es un software al que puede acceder, usar, cambiar y compartir libremente cualquier persona. Se califica como open source, por lo tanto, a los programas informáticos que permiten el acceso a su código de programación, lo que facilita modificaciones por parte de otros programadores ajenos a los creadores originales del software en cuestión (Open Source , 2020).

Internet

Nos encontramos en medio de la mayor revolución de la información y las comunicaciones de la historia de la humanidad. Más del 40 % de la población mundial tiene acceso a Internet, y todos los días se suman nuevos usuarios (Banco mundial, 2016).

Las tecnologías digitales —Internet, los teléfonos móviles y todas las demás herramientas para recopilar, almacenar, analizar y compartir información en forma digital— se han difundido rápidamente. El total de usuarios de Internet se ha triplicado con creces en una década, de 1000 millones en 2005 a una cifra estimada de 3200 millones a fines de 2015 . Esto significa que las empresas, las personas y los Gobiernos están más conectados que nunca, La revolución digital ha generado beneficios privados inmediatos: facilitación de la comunicación y la información, mayor conveniencia, productos digitales gratuitos y nuevas formas de

ocio. También ha generado un profundo sentido de conexión social y comunidad mundial (Banco mundial, 2016).

En Chile, un 87,5 % de los hogares de la región Metropolitana cuenta con acceso a internet. Al consultar por las razones para contratar este servicio, en primer lugar es para comunicarse con otras personas (68,9 %), apoyo a la educación de hijos (66,3 %) en segundo lugar y en tercer puesto tener mas acceso a la información (66,2 %) según la encuesta sobre Acceso, Usos y Usuarios de Internet en Chile (2016).

4.1.5. Factores Ambientales

Una de las principales ventajas de la fabricación digital es que se disminuyen residuos, ya que la mayoría de estas herramientas permiten que únicamente sean utilizados los recursos necesarios para la fabricación de un objeto o una parte de un objeto.

Los residuos sólidos ordinarios como el cartón, el papel, el metal, plástico, madera, entro otros, productos de los procesos de corte por láser, impresión 3D y maquinado CNC, son los residuos que se pueden generar en un Fab Lab, por lo que dichos residuos deben ser clasificados y almacenados para una disposición final por las entidades de reciclaje externas. Sin embargo, cabe señalar que mucho de este material sobrante, puede ser reciclado y reutilizado en los mismos procesos de fabricación desarrollados en el Fab Lab.

El equipo más contaminante es la cortadora láser, ya que el uso del láser produce humo y vapor de metal, al que estará expuesto el usuario del equipo, es por esto que se utilizan filtros de gases y un extractor de aire. Por otra parte hay materiales no aptos para procesamiento con láser, como lo son el cuero, fibras de carbono, PVC por ser altamente tóxicos.

4.2. Análisis de Microentorno

4.2.1. Amenaza de nuevos competidores

Desde su creación en 2001, los Fab Labs se han expandido por todo el mundo y en 19 años ya se encuentran presentes en más de 90 países con aproximadamente 1.500 laboratorios. En Chile se contabilizan 15 Fab Labs, de los cuales 10 se encuentran la región Metropolitana y este número podría incrementar, dependiendo de las barreras de entrada presentes.

Una importante barrera de entrada es el alto nivel de inversión que requiere la instalación de estos

laboratorios en equipos, como impresoras 3D, cortadora láser, fresadoras CNC, entre otros, que son las maquinas primordiales dentro de un Fab Lab, además de espacios de trabajo como escritorios, instalaciones de oficina y sala de reuniones.

Por otra parte se necesita un espacio que cumpla con todos los requerimientos para su correcto funcionamiento, tales como área adecuada para la instalación de los equipos, y una buena localización que atraiga a clientes por su conectividad.

Se requiere de un alto conocimiento en tecnologías de fabricación digital por parte del equipos de trabajo, quienes deben tener experiencia en el uso de todas las máquinas

Actualmente la mayoría de los laboratorios de fabricación digital trabajan con un exceso de capacidad debido a que este tipo de espacios son aún desconocidos entre la población en general y no llegan a todos sus potenciales usuarios, y se está lejos de llegar a una saturación del mercado, por lo que hay que incrementar los esfuerzos en publicidad y canales de comunicación.

4.2.2. Rivalidad entre competidores

Número de Competidores

El número de competidores es un parámetro importante para entender el nivel de rivalidad de la industria. Un gran número de firmas en el mercado reduce las posibilidades de coordinación. Las firmas tienden a actuar en forma individual cuando existen muchas firmas en el mercado (Rubin de Celis, 2017).

Dentro de la región Metropolitana el número de competidores es relativamente bajo en comparación con la cantidad de emprendedores que en potencia podrían necesitar de las instalaciones de un Fab Lab. Si se observa la Figura 4.7 el porcentaje de la población que declara ser emprendedor en etapa inicial tiene una leve tendencia la alza, al igual que el porcentaje de la población no emprendedora, que tiene intención de emprender. Por otra parte uno de los principios de los laboratorios de Fabricación Digital es ser parte de una red colaborativa entre ellos.

Los dos puntos mencionados anteriormente hacen que se reduzca la rivalidad entre competidores.

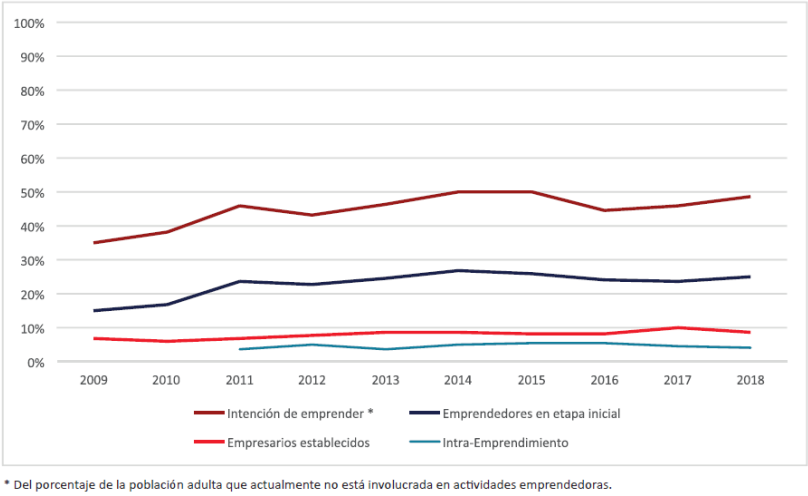


Figura 4.7: Evolución del proceso emprendedor - Chile

(Fuente: Global Entrepreneurship Monitor: Reporte Nacional de Chile 2018)

Tamaño de las firmas participantes

En general, en industrias en que la mayoría de las firmas son de tamaño similar, la rivalidad es más intensa. Usualmente el equilibrio en una industria es medido usando el índice de Herfindahl- Hirschmann (HH) (Rubin de Celis, 2017).

	N° emprendimientos	Participación
Physalis lab	0	0 %
FabIDI	0	0 %
FABLAB BLEST GANA	0	0 %
Fab Lab UAI	0	0 %
FABHAUS UC	4	9 %
ProteinLab UTEM	6	13 %
FabLab U de Chile	7	15 %
FabLab UTFSM	7	15 %
Sinestesia LIE	8	17 %
Fab Lab Santiago	14	30 %

Tabla 4.2: Número de laboratorios de Fabricación Digital en la región Metropolitana, con la cantidad de emprendimientos que son parte de cada uno

(Fuente: Elaboración propia con datos de www.fablabs.io)

Se puede observar en la Tabla 4.2 que hay algunos laboratorios que no cuentan con emprendedores, esto es debido a que los Fab Labs están principalmente en universidades siendo los estudiantes y la academia su principal grupo objetivo, la mayoría de ellos albergan empredendedores pero en menor medida.

El índice HH es de 1.889, este valor indica que el mercado está relativamente concentrado, ya que Fab Lab Santiago concentra un 30 % del mercado, esto se debe principalmente a que este es el único laboratorio

de la región metropolitana que es independiente.

Homogeneidad de las Firmas

Entre más parecidas sean las firmas en el mercado, o todas iguales, más fácil será la coordinación de estas firmas. La homogeneidad entre las firmas permite un comportamiento congruente, incluso sin coordinación explícita (Rubin de Celis, 2017).

Para determinar la homogeneidad de las firmas se utiliza el Coeficiente de Distribución de Gini (G). En este caso el valor de G es de 0,52 esto indica que el mercado no es totalmente igualitario, sino que muestra una tendencia a la desigualdad, la que es muy leve. El coeficiente de Gini representa la razón entre el área contenida entre la línea de la igualdad la curva de Lorentz (Ver Figura 4.8).

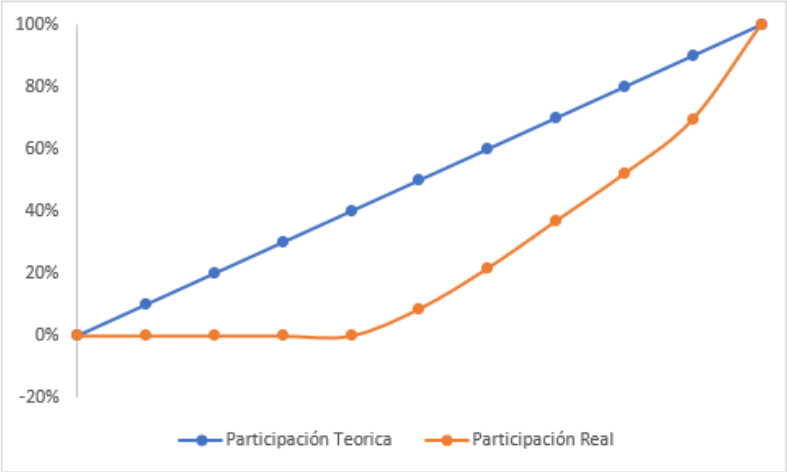


Figura 4.8: Curva de Lorentz

(Fuente: Elaboración propia)

En conclusión, la rivalidad entre los competidores en media baja, dado que el número de competidores es relativamente bajo, el mercado está medianamente concentrado y la desigualdad no es alta. Cabe destacar el ánimo de colaboración entre Fab Labs, lo que disminuye la competitividad.

4.2.3. Poder de negociación de los proveedores

Con el fin de analizar el peso de los proveedores, hay que clasificarlos en función de sus características:

En primer lugar, se determinan los proveedores de servicios básico, como proveedores de agua potable, electricidad e internet. Debido a que el servicio de electricidad y agua potable son monopolios naturales, son

altamente regulados por el gobierno, por lo que ellos no tienen poder sobre los precios establecidos para sus servicio. En el caso del servicio de internet, las empresas tienen precios muy similares, y muchas opciones para escoger, por lo que su poder de negociación también se puede considerar bajo.

En el caso de los proveedores de artículos de oficina, existe una gran cantidad de ellos, considerando una gran y variada oferta, por lo que estos proveedores no representan un poder de negociación.

En último lugar están los proveedores de tecnologías de fabricación digital, para la adquisición, de impresoras 3D, cortadoras láser, fresadoras CNC, entre otros. Estos equipos se pueden comprar tanto dentro del país, como fuera de él. Existe una alta variedad de modelos, la oferta de estas tecnologías es muy variada, donde se puede escoger según los requerimientos y necesidades del cliente sin grandes cambios en los precios entres distintos proveedores. Entre los proveedores nacionales, estas incluyen garantías, software, mantenciones y capacitaciones sin costo adicional.

Finalmente, el poder de negociación de los proveedores es bajo, principalmente porque no existe concentración de ellos, no forman monopolio y costo de cambiar de uno a otro es bajo.

4.2.4. Poder de negociación de los clientes

La cantidad de potenciales clientes es alta, en relación a los que actualmente están usando los Fab Lab. Como se observa en la Figura 4.9 la población de emprendedores nacientes en la región Metropolitana tiene una clara tendencia al alza, en 2018, el total llegó a 133.915.

Los Fab Lab que existen actualmente en la región Metropolitana están trabajando con un exceso de capacidad, lo que permite admitir a más emprendedores en sus laboratorios, aún así, hay que considerar que la mayoría de ellos también reciben estudiantes, investigadores, académicos, entre otras entidades universitarias.

Con esto el poder de negociación de los clientes sería bajo, ya que en potencia existiría mucha demanda en comparación con la oferta, pero debido a la poca visibilidad que tienen estos espacios, actualmente no todos sus potenciales clientes están haciendo uso de los Fab Labs y los que si lo hacen son muy poco, por lo que su poder de negociación es alto, mientras no se llegue a los usuarios potenciales.

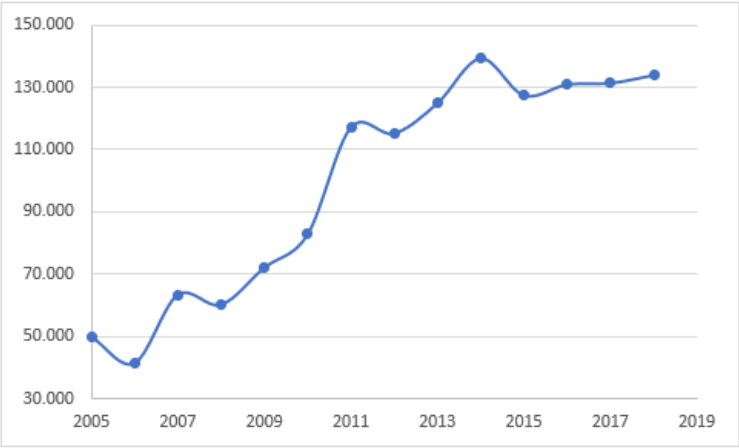


Figura 4.9: Evolución Emprendedores Nacientes en la región Metropolitana 2005-2018

(Fuente: Elaboración propia con datos de INE y GEM)

En relación al costo de cambiar de proveedor, este es bajo, dado a que los Laboratorios de Fabricación Digital se destacan por tener un factor en común y contar con las mismas herramientas, es decir, que un Fab Lab en Chile y otro en cualquier lugar del mundo cuenta con las mismas máquinas y tienen similares características, esto no es al azar y se hizo para que la movilidad de las personas no sea un impedimento para trabajar en sus proyectos. En la región Metropolitana, los emprendedores se quedarán en el lugar que conozcan primero, o el que se acomode más a sus necesidades y requerimientos, es por esto que se debe aplicar un factor diferenciador en el nuevo laboratorio.

Al analizar la integración vertical aguas arriba, es decir, que los clientes adquieran las tecnologías de fabricación digital que necesitan y las instalen en sus hogares u otro lugar para trabajar, es poco probable, ya que estos equipos requieren de una gran inversión, la que sería muy difícil de suplir por emprendedores en etapa inicial, que sólo necesitan prototipar sus diseños y realizar sus primeras ventas. Por otra parte no se tendría la instancia de colaborar con otros emprendedores.

Con lo anterior, el poder de negociación de los clientes es medio-alto, principalmente porque los usuarios actuales son pocos y tienen mucha facilidad para cambiar de proveedor si no se cumple con sus expectativas.

4.2.5. Amenaza de sustitutos

El principal sustituto de los laboratorios de Fabricación Digital son las organizaciones que ofrecen el servicio de fabricación, es decir, los clientes les entregan el diseño para que ellos los fabriquen en fresadoras

CNC, cortadora láser o impresoras 3D, pero al realizar esto se estaría perdiendo la colaboración entre emprendedores que formar parte de un mismo espacio.

Otro sustituto podrían ser los espacios de coworking, que son lugares donde se arriendan oficinas, espacios de trabajo, salas de reuniones, donde existe colaboración entre los usuarios, pero en este caso no se tienen las tecnologías de fabricación digital, que son la base de los Fab Labs.

Con lo anterior la amenaza de los sustitutos es baja, dado que hoy en día nos hay espacio que ofrezcan acceso a las tecnologías de fabricación digital como un espacio de colaboración.

4.3. Análisis FODA

Luego de analizar los factores del macro y micro entorno se puede realizar un análisis de las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de los laboratorios de Fabricación digital.

4.3.1. Fortalezas

Una de las fortalezas de los Fab Labs es el bajo poder de negociación de los proveedores, debido a que los servicios básico son monopolios naturales y la oferta de artículos de oficina y tecnologías de fabricación digital es muy variada, los precios son similares entre proveedores y todos ofrecen garantías, software, instalación de equipos, mantenciones y capacitaciones.

Otra fortaleza es la poca presencia de sustitutos, ya que si se opta por el servicio de fabricación a un tercero, no se tiene la instancia de colaboración entre emprendedores, y si se opta por un espacio de cowork para colaborar entre usuarios y compartir el espacio, no se tiene el acceso a la tecnologías de fabricación digital.

Finalmente, es también una fortaleza la baja rivalidad entre laboratorios de fabricación digital debido a que se espera colaboración entre estos.

4.3.2. Oportunidades

Dentro de las oportunidades se destacan el auge mundial en el uso de la tecnologías de fabricación digital, las que acortan los tiempos de fabricación, ayudando a emprendedores a fabricar sus prototipos, gastando menos recursos y tiempo.

Por otra parte la creación del Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, donde uno de sus pilares es el fomento al emprendimiento e innovación y el desarrollo tecnológico y se espera para el 2020-2022 desarrollar el proyecto de ley de transferencia tecnológica, con el fin de promover la generación de conocimiento y tecnología hacia la sociedad y fortalecer la transferencia tecnológica con el uso de fondos públicos.

4.3.3. Debilidades

Una de las principales debilidades de los laboratorios de Fabricación Digital es el poder de negociación de los clientes, ya que a pesar de la poca oferta que existe actualmente de Fab Labs en el país, ellos no están operando al límite de su capacidad, porque aún son muy pocos los emprendimientos que conocen estos espacios y hacen uso de ellos, aunque la cantidad de potenciales clientes es alta, estos son desconocidos, y de debe hacer una intensa publicidad para llegar a más usuarios.

Por otra parte, estos usuarios pueden cambiar fácilmente de Fab Lab si este no cumple con sus expectativas, sin tener un gran costo asociado al cambio de proveedor.

Otra debilidad es la amenaza de nuevos competidores, los Fab Labs cada vez aumentan más rápidamente en todo el mundo, a pesar de las barreras de entrada, por lo que el estar trabajando a exceso de capacidad es aún más probable si llegan nuevos competidores.

4.3.4. Amenazas

La principal amenaza para comenzar cualquier proyecto hoy en día, es el estallido social y la crisis sanitaria por COVID 19, ya que estos influyen tanto en factores políticos, económicos y sociales.

La inestabilidad política genera mucha incertidumbre en la población, y trae consigo el estancamiento de la economía, el desempleo, se frena la inversión, entre otras consecuencias. Actualmente la inflación ha tenido cambios bruscos en los últimos meses, y respecto al crecimiento del país, se proyecta una caída del 3 % del PIB, a pesar de que este tiene una tendencia al alza.

5 | Estudio de Mercado

Para el siguiente análisis se utilizaron tanto fuente primarias como secundarias. Las fuentes secundarias estudiadas se detallan a continuación.

Global Entrepreneurship Monitor

El Global Entrepreneurship Monitor (GEM) es el más extenso y exitoso proyecto de medición de emprendimiento en el mundo, que tiene por objetivo medir la actividad emprendedora y sus condicionantes, buscando identificar áreas de oportunidad para la aplicación de políticas públicas eficientes en promover el emprendimiento.

Chile se unió al proyecto GEM en 2002, por lo que desde la fecha hay mediciones consistentes sobre el desarrollo del emprendimiento en el país (Negocios UDD , 2020).

Para recolectar información, GEM utiliza la Encuesta a la Población Adulta, que se aplica a un mínimo de 2.000 adultos, entre 18 y 64 años, en cada país participante del proyecto. En el ciclo del 2018, participó un total de 8.954 personas a nivel nacional logrando obtener una representatividad en las 15 regiones del país[5] (Guerrero y Serey, 2018).

Fablabs.io

Fablabs.io es una colección de recursos en línea para la comunidad internacional de Fab Lab y es la lista oficial actual de Fab Labs que comparten los mismos principios, herramientas y filosofía en torno al futuro de la tecnología y su papel en la sociedad (Fab Foundation , 2020b).

Instituto Nacional de Estadísticas

El Instituto Nacional de Estadísticas, INE, es el organismo encargado de producir las estadísticas oficiales del país. Además, es el encargado de realizar los censos en Chile.

[5]Hasta agosto de 2018, las regiones de Chile eran 15, lo que aumentó a 16 a partir de septiembre de 2018.

Las estadísticas que elabora el INE permiten conocer cómo está el país, en relación a su economía, población, territorio, entre otros temas. Nos entrega datos acerca de hechos o fenómenos de interés para todas las personas y sirven de apoyo para que el Estado realice acciones que van en beneficio de toda la población. Así como también a empresas, académicos, estudiantes y público en general. Con las estadísticas podemos conocer, por ejemplo, cómo ha evolucionado la población en un tiempo determinado (INE , 2020).

Las fuentes primarias utilizadas fueron entrevistas a distintos emprendedores que necesiten de las tecnologías de fabricación digital para desarrollar sus emprendimientos. Se realizaron 3 entrevistas semi estructuradas (Ver Anexo A.1) a distinto emprendedores, Chol 1, Take a Hand y Mioexo.

Chol 1

Cuando Manuel se tituló de Diseñador Industrial empezó a diseñar catálogos de muebles en el que había una idea de abarcar la zona de muebles para bicicletas porque el ciclismo comenzó a diversificarse y las viviendas se empezaron a estrechar, por lo que Chol 1 nació como una solución para dejar las bicicletas dentro de la casa y que este espacio fuera útil.

Figura 5.1: Chol 1

(Fuente: https://chol1.cl/)

Take a Hand

Take a Hand es una fábrica inteligente de prótesis, hacen soluciones ortopédicas basadas en la tecnología de fabricación digital.

Figura 5.2: Take a Hand

(Fuente: https://takeahand.co/)

Mioexo

Mioexo surgió del proyecto de tesis de Carla Pérez. Consiste en un exoesqueleto de rehabilitación para personas que perdieron la movilidad de brazo, pacientes postrados y cuidado de la tercera edad. Mioexo copia el movimiento realizado por un kinesiólogo para ayudar en la recuperación de la masa muscular del brazo.

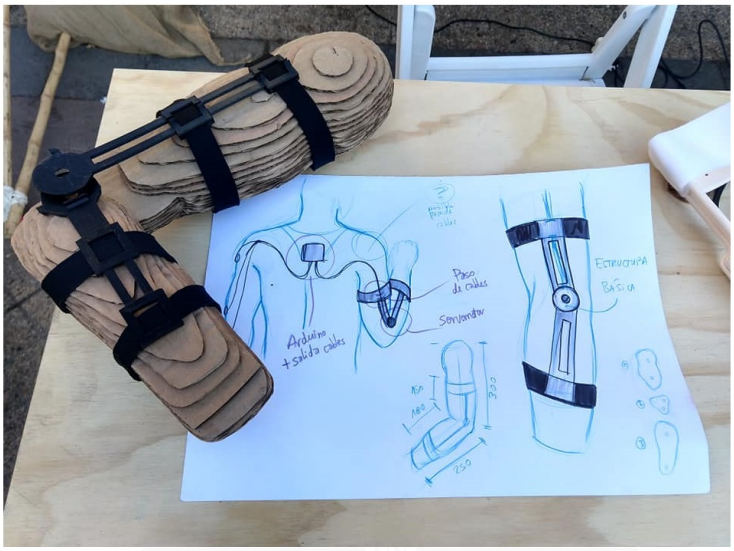


Figura 5.3: Mioexo

(Fuente: https://www.facebook.com/MioExo/)

De estas entrevistas se pueden obtener las siguientes conclusiones,

- Todos los emprendedores entrevistados en algún momento del desarrollo de su emprendimiento han ocupado un Fab Lab.
- El equipo de trabajo con el que han partido está formado por dos personas.
- Los emprendedores han ganado fondos concursables que otorgan financiamiento durante 6 meses para trabajar en sus prototipos.
- Al inicio de sus emprendimientos han contratado oficinas para trabajar y también servicios dentro de otros Fab Labs.
- El entrevistado de Chol 1 señala que al inicio cortaba las tablas manualmente y lo hacía todo a mano, y que con la ayuda de las tecnologías de fabricación digital la producción es mucho más rápida y 20 veces más rentable.
- En take a hand usan las tecnologías de fabricación digital y sus prótesis son entre 3 a 5 veces más fáciles de hacer y más económicas que las tradicionales.
- Al consultarles sobre su intención de pagar por una membresía que les de acceso a todos los equipos dentro del Fab Lab, todo si lo harían, ya que han pagado por el arriendo de oficinas, cowork, o han tenido que trabajar a mano, incluso han contratado servicio en otros Fab Labs.
- Es importante que el laboratorio se encuentre ubicado en un lugar con alta conectividad, de preferencia

cercano a un metro, para que sea más fácil acceder a ellos.

- Las máquinas que más han usado para hacer sus prototipos son las impresoras 3D, cortadoras láser y fresadoras CNC.
- Si harían uso de un espacio de recreación y creen que son necesarias estas instancias para distraerse en medio de la jornada
- Los medios de comunicación más utilizados son redes sociales, páginas web y comunidades de emprendedores.
- Todos los emprendedores se han visto afectados por el estallido social y la crisis sanitaria, debido a que tienen sus proyectos parados, no han podido seguir haciendo pruebas y por consecuencia es más difícil seguir avanzando.

Dentro de las recomendaciones que los emprendedores hicieron hacia el Fab Lab se destaca:

- Chol 1 recomendó hacer un newsletter en el que la gente se suscriba y reciba mensualmente información contingente a las tecnologías de fabricación digital, noticias, actividades del Fab Lab, entre otros.
- Mioexo señala que sería recomendable que una vez al mes cada emprendimiento realizara una charla para contarle a la comunidad en que esta su proyecto, cuales ha sido sus problemas respecto a este y que necesitan, para así fomentar el espacio interdisciplinario, fomentar la colaboración y compartir ideas.
- Take a Hand señala que hace falta un espacio con la comodidad de un cowork y que cuente con las tecnologías de fabricación digital, un espacio con salas de reuniones, pizarras, un lugar donde se pueda llegar con el computador, que estén las máquinas, y sea colaborativo, no se está aislado.

5.1. Mercado Consumidor

Desde sus inicios los Laboratorios de Fabricación Digital tienen como objetivo democratizar el acceso a la tecnología, es decir, permitir el acceso a las herramientas a todas las personas que estén interesadas en desarrollar ideas, proyectos, entre otros. En este acceso abierto han sido usuarios de Fab Lab estudiantes, empresas, investigadores, emprendedores y público general.

En las últimas dos décadas, la extensa literatura sobre la importancia de las pequeñas empresas en la economía ha demostrado consistentemente que la creación de nuevas empresas impulsa la prosperidad económica. Además de desempeñar un papel crucial en el aumento de la competencia de los sectores

emergentes, las nuevas pequeñas empresas son fundamentales para el crecimiento económico y la capacidad innovadora en muchas regiones. La creación de empleo, el crecimiento económico y la reducción de la pobreza suelen ser los principales intereses políticos en el espíritu empresarial (Ribeiro, 2017).

El emprendimiento es, por lo tanto, una fuerza impulsora dentro de la economía, particularmente debido a la naturaleza innovadora de los emprendedores (Fuellhart y Glasmeier, 2003).

Con lo anterior, se definió que el mercado consumidor del Fab Lab a desarrollar son los emprendedores que necesiten de las tecnologías de fabricación digital para desarrollar sus emprendimientos y que estos estén en etapa inicial, la que incluye emprendedores nacientes[6] y nuevos empresarios[7], ya que el propósito del laboratorio es que los emprendedores realicen sus prototipos y primeras ventas.

5.1.1. Caracterización de los emprendedores

La caracterización de los emprendedores se compone de 2 indicadores: Perfil socio-económico y motivación para emprender, los que se describen acontinuación.

Perfil socio-económico

Captura la edad, género, nivel de estudios y nivel de ingresos de los emprendedores en todas las etapas.

Según edad, en promedio, los emprendedores nacientes tienen 39 años, los nuevos emprendedores 40 años y los empresarios establecidos 49 años. Según el rango de edad (Figura 5.4), la mayoría de los emprendedores nacientes se ubica en el rango de edad de los 25 a los 44 años (53 %), al igual que los nuevos empresarios, cuyo 52 % se ubica en el mismo rango (Guerrero y Serey, 2018).

[6]Personas que han puesto en marcha un nuevo negocio, también quienes han pagado salarios a sus empleados y/o él mismo, por un período no mayor a 3 meses.

[7]Personas que han puesto en marcha un nuevo negocio pagando salarios durante un período de tiempo que desde los 3 a los 42 meses.

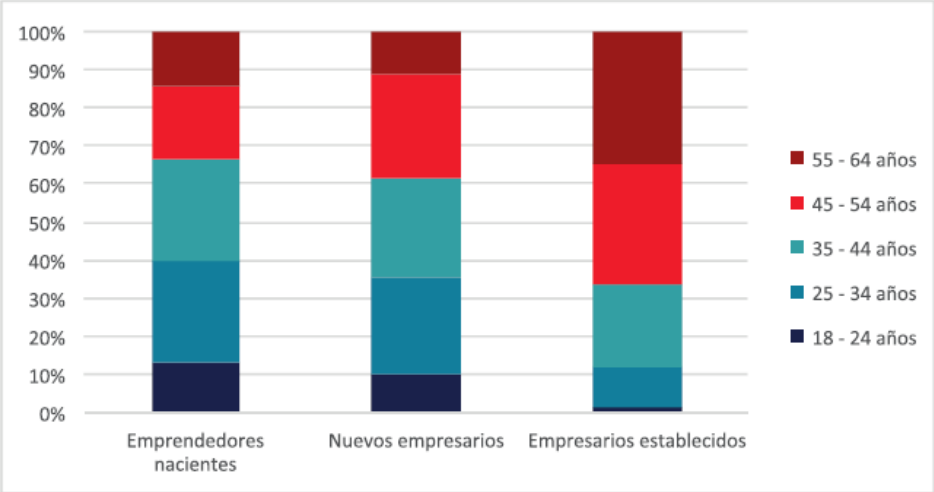


Figura 5.4: Emprendedores en etapa inicial y establecida según edad

(Fuente: GEM 2018)

Según género (Figura 5.5), la participación de las mujeres en emprendimientos (etapa inicial y establecida) continúa siendo inferior a la participación de hombres que están involucrados en emprendimientos de igual antigüedad. A pesar de esto, la brecha ha ido acortándose al punto de alcanzar 7 mujeres emprendedoras por cada 10 hombres en los último 3 años (2016 a 2018) (Guerrero y Serey, 2018).

El 42 % de los emprendedores nacientes son mujeres, y el 45 % son nuevas empresarias.

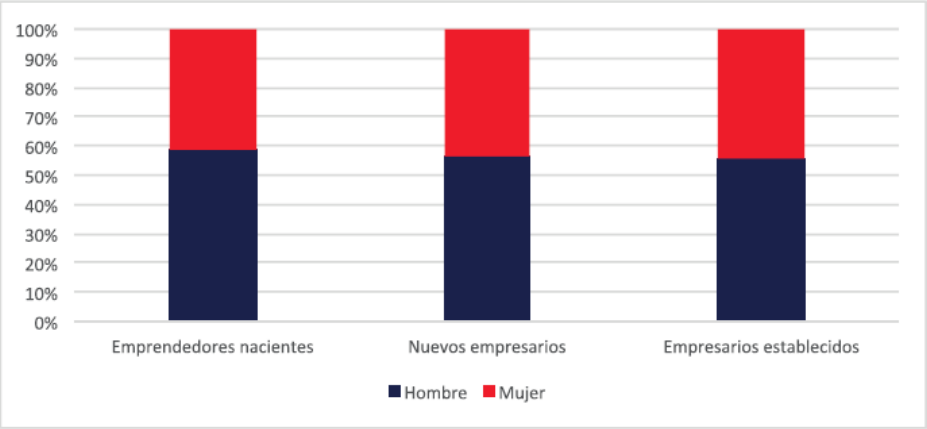


Figura 5.5: Emprendedores en etapa inicial y establecida según género.

(Fuente: GEM 2018)

Según nivel de ingresos, la Figura 5.6 muestra una comparativa entre los colectivos de la población laboralmente activa, pero no emprendedora y la involucrada activamente en alguna etapa del proceso emprendedor (Guerrero y Serey, 2018).

El 33 % de los emprendedores nacientes y el 41 % de los nuevos empresarios declaran tener ingresos de más de $1.200.001, por lo que los emprendedores en etapa inicial están dentro del perfil socioeconómico ABC1.

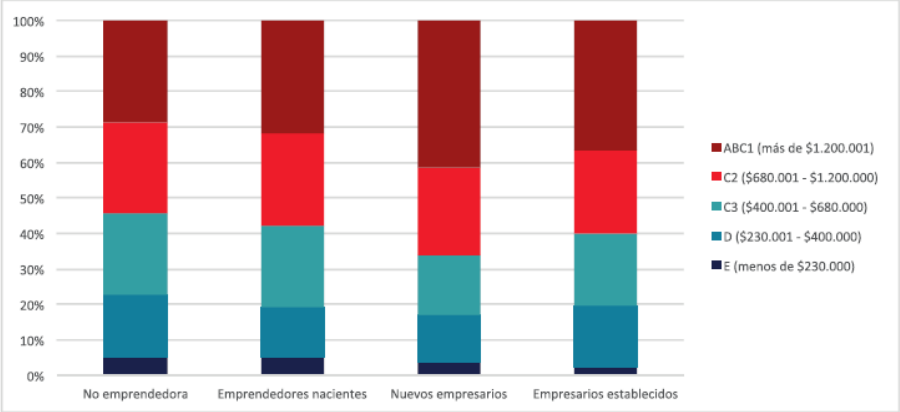


Figura 5.6: Emprendedores en etapa inicial y establecida según nivel de ingresos.

(Fuente: GEM 2018)

Según el nivel de estudios, independiente de la etapa del proceso emprender, la Figura 5.7 muestra que la mayoría de los emprendedores al menos tiene educación escolar (entre un 36 % y 46 %). El segundo grupo más representativo es el nivel de educación universitaria que posee entre el 27 % y el 32 % de los emprendedores en etapa inicial y establecida. El tercer grupo es el nivel de educación técnico profesional que representa el 20 % de los emprendedores en sus distintas etapas. Finalmente, menos del 10 % de los negocios son liderados por personas con un postgrado (Guerrero y Serey, 2018).

Un 33 % de los empresarios nacientes, y el 32 % de los nuevos empresarios tienen educación universitaria.

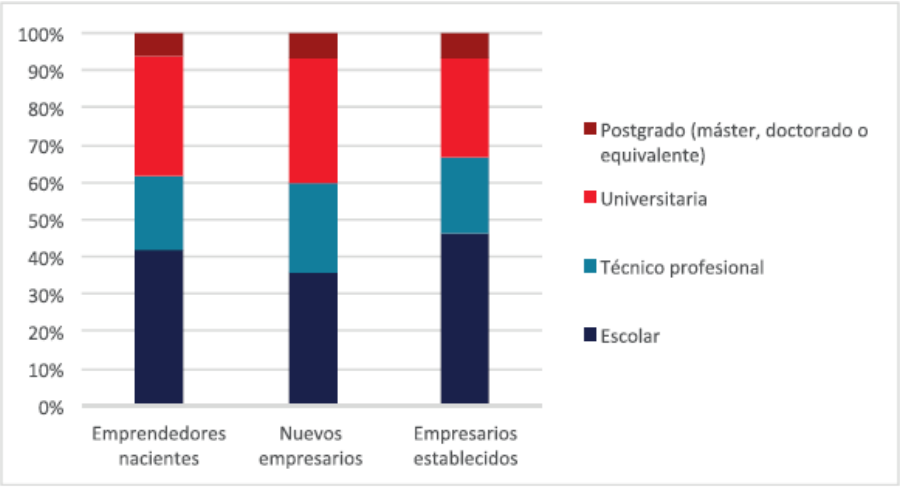


Figura 5.7: Emprendedores en etapa inicial y establecida según nivel de estudios.

(Fuente: GEM 2018)

Motivación para emprender

La motivación para emprender mide los impulsos que llevaron a emprender a los emprendedores en etapa inicial.

La Figura 5.8 presenta la motivación de la población involucrada activamente en alguna etapa del proceso emprendedor. A nivel nacional, la motivación está estrechamente vinculada a expectativas económicas, ya sean en su afán por mantener o incrementar el nivel de ingreso. Los emprendedores nacientes y nuevos empresarios exhiben comportamientos bastante similares, en ambos más de un 60 % es por incrementar ingresos y mantenerlos(Guerrero y Serey, 2018).

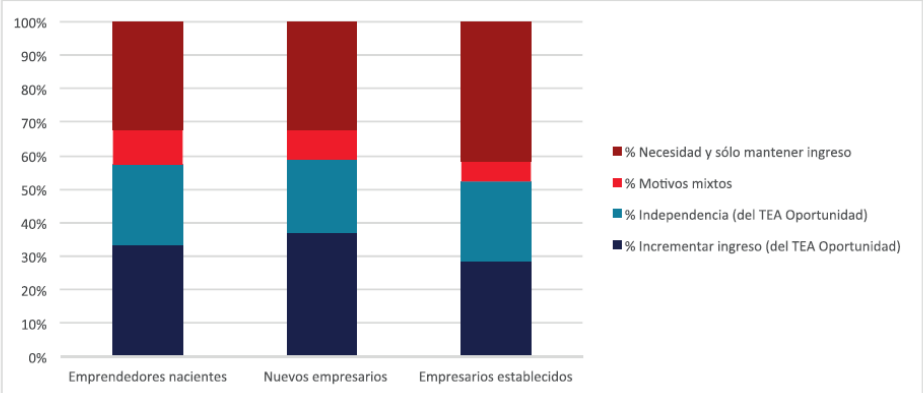


Figura 5.8: Motivación al momento de iniciar un negocio

(Fuente: GEM 2018)

5.2. Oferta

Actualmente los Laboratorios de Fabricación Digital se encuentra en todo el mundo. En Chile, en 2019 existían 15 Fab Labs distribuidos en todo el país (Ver Tabla 5.1).

	Región
FABHAUS UC	Metropolitana
FabIDI	Metropolitana
Fab Lab Atacama AIS	Antofagasta
FabLab Austral	Magallanes
FABLAB BLEST GANA	Metropolitana
FabLabConcepción	Bio bio
Fab Lab Santiago	Metropolitana
Fab Lab UAI	Metropolitana
FabLab U de Chile	Metropolitana
FabLab Utalca	Maule
FabLab UTFSM	Metropolitana
FabLab UV	Valparaiso
Physalis lab	Metropolitana
ProteinLab UTEM	Metropolitana
Sinestesia LIE	Metropolitana

Tabla 5.1: Laboratorios de Fabricación Digital en Chile
(Fuente: Elaboración propias con datos de Fablabs.io)

Como se observa en la Tabla 4.2 en la región Metropolitana hay 10 Fab Labs de los cuales solo 6 tienen a emprendedores dentro de sus usuarios., considerando un total de 46 emprendimientos, se considera que el resto es utilizado para la comunidad universitaria.

Los precios que cobran estos laboratorios a los emprendedores van desde los $150.000 a los $352.000 por membresías mensuales, sin considerar los costos por uso de materiales. En estas membresías se incluye uso de espacio, maquinas, salas de reuniones y wifi.

En la Figura 5.9 se observa la ubicación de estos laboratorios dentro de la Región Metropolitana.

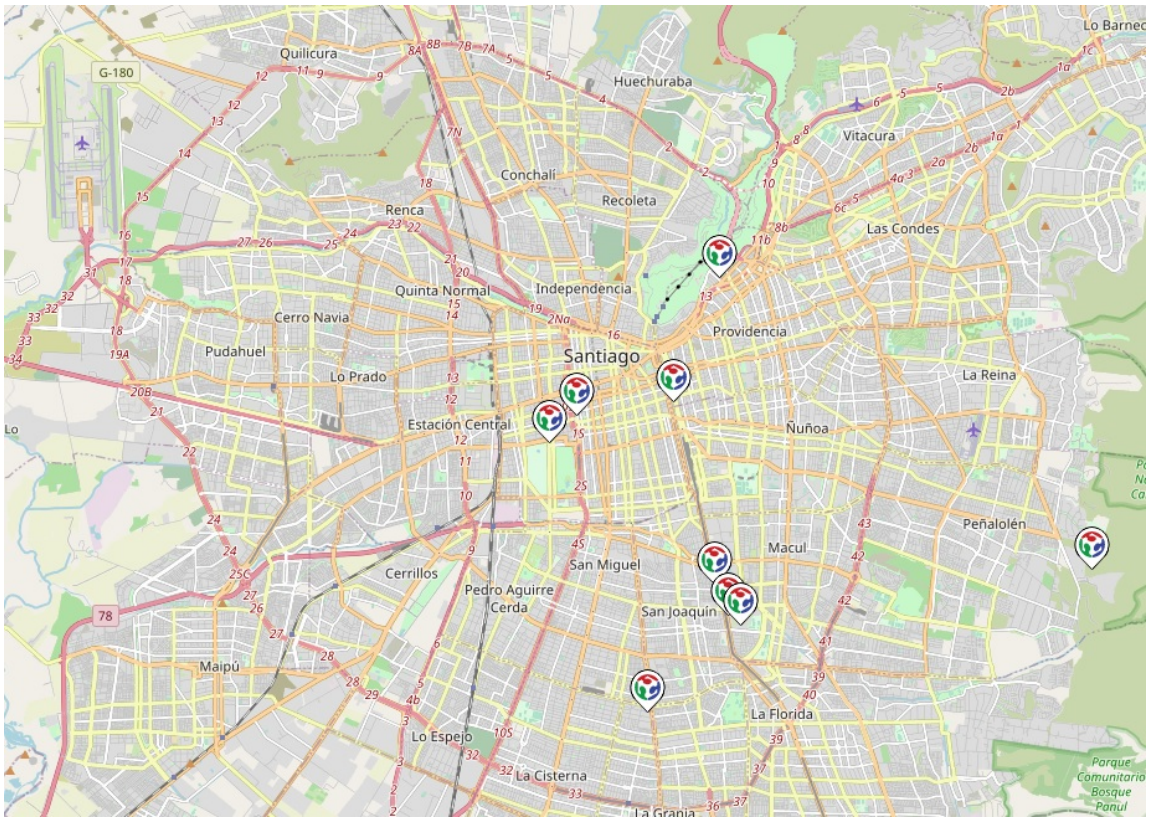


Figura 5.9: Ubicación de los Fab Labs dentro de la región Metropolitana

(Fuente: www.fablabs.io)

5.3. Demanda

5.3.1. Demanda Histórica y Actual

La demanda histórica y actual se calculó en base a la evolución del porcentaje de emprendedores nacientes y nuevos empresarios, según GEM 2005-2018[8] (Ver Tabla 5.2), y la población de la región Metropolitana entregada por el INE (Ver Tabla 5.3).

Al cruzar estos datos, se obtiene la cantidad de emprendedores en etapa inicial de la región Metropolitana. Como se observa en la Figura 5.10, estos emprendedores tienen una tendencia al alza, llegando en 2019 a 1.378.387.

[8]El último reporte entregado por GEM es del 2018, para el año 2019 el porcentaje se mantuvo igual al año anterior.

Año	Emprendedores nacientes	Nuevos empresarios
2005	6,0 %	5,3 %
2006	6,8 %	2,4 %
2007	7,3 %	6,5 %
2008	8,1 %	4,8 %
2009	9,6 %	5,6 %
2010	11,1 %	6,1 %
2011	14,5 %	9,5 %
2012	15,0 %	8,3 %
2013	15,4 %	9,6 %
2014	16,6 %	11,0 %
2015	16,0 %	9,0 %
2016	15,9 %	9,5 %
2017	15,0 %	10,0 %
2018	14,9 %	9,9 %
2019	14,9 %	9,9 %

Tabla 5.2: Porcentaje de la población emprendedora en etapa inicial 2005-2019

(Fuente: Elaboración propia con datos de GEM 2005-2018)

Año	Población Región Metropolitana
2005	4.430.115
2006	4.514.973
2007	4.595.371
2008	4.672.473
2009	4.744.726
2010	4.812.395
2011	4.880.238
2012	4.944.878
2013	4.995.780
2014	5.047.677
2015	5.097.908
2016	5.154.521
2017	5.254.341
2018	5.399.795
2019	5.558.014

Tabla 5.3: Población de la región Metropolitana entre los 18 y 64 años.

(Fuente: Elaboración propia con datos del INE)

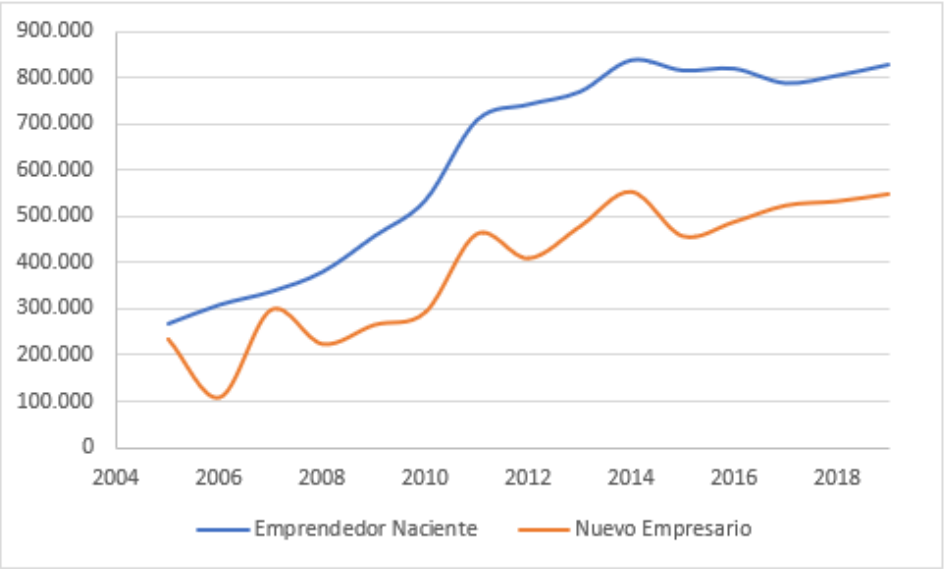


Figura 5.10: Evolución de la cantidad de Emprendedores nacientes y Nuevos empresarios en la Región Metropolitana entre los años 2005-2019

(Fuente: Elaboración propia con datos de INE y GEM)

Cabe destacar, que esta no es la demanda de los Fab Labs, ya que estos requieren emprendedores que necesiten de las tecnologías de fabricación digital para desarrollar sus emprendimientos. Bajo el supuesto de que un 10 % de los emprendimientos totales son potenciales usuarios de Fab Labs la figura anterior quedaría de la forma (Ver Figura 5.11) donde la demanda potencial del 2018 es de 133.915 y de 137.839 para el 2019.

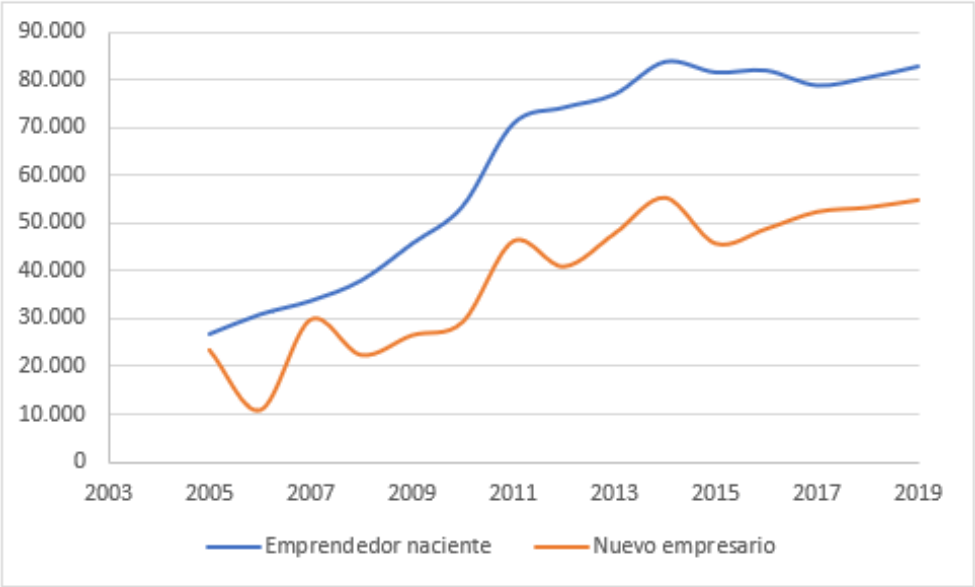


Figura 5.11: Evolución de la cantidad de Emprendedores nacientes y Nuevos empresarios, potenciales usuarios de Fab Lab, en la Región Metropolitana entre los años 2005-2019

(Fuente: Elaboración propia con datos de INE y GEM)

5.3.2. Proyección de la Demanda

Para la proyección de la demanda se utilizó la proyección de la población entregada por el Instituto Nacional de Estadísticas y se proyectó el porcentaje de emprendedores nacientes y nuevos empresarios según la información vista en la sección anterior, para la que se consideraron dos opciones:

- Opción 1: Regresión lineal

  Se pensó en primera instancia proyectar el porcentaje según una regresión lineal, obteniéndose los datos de la Tabla 5.4, como se observa, estos valores van aumentando, debido a la tendencia creciente del indicador en los años anteriores, pero creer que esto se mantendrá así, en los próximos años, es poco real, ya que por el contexto nacional que se esta viviendo, el estallido social y la crisis sanitaria, es muy probable que se desincentive la actividad emprendedora.

- Opción 2: Enfoque simplista

  Como la opción 1 no es del todo representativa, se decidió proyectar mediante un enfoque simplista, es decir, mantener constante la última observación del porcentaje de emprendedores nacientes y nuevos empresarios, la correspondiente al GEM 2018, el que corresponde a 14,9 % para los emprendedores nacientes y 9,9 % para los nuevos empresarios.

	Emprendedor naciente	Nuevo empresario
2019	18,7 %	11,6 %
2020	19,5 %	12,1 %
2021	20,4 %	12,6 %
2022	21,2 %	13,2 %
2023	22,1 %	13,7 %
2024	22,9 %	14,2 %
2025	23,8 %	14,7 %

Tabla 5.4: Proyección del porcentaje de Emprendedores Nacientes y Nuevos Empresarios según regresión lineal
(Fuente: Elaboración propia)

Año	Población RM 18-64 años	Emprendedores Nacientes		Nuevos Empresarios	
		%	Cantidad	%	Cantidad
2021	5.776.647	14,9 %	860.720	9,9 %	571.888
2022	5.803.231	14,9 %	864.681	9,9 %	574.520
2023	5.822.065	14,9 %	867.488	9,9 %	576.384
2024	5.839.488	14,9 %	870.084	9,9 %	578.109
2025	5.855.765	14,9 %	872.509	9,9 %	579.721

Tabla 5.5: Proyección Emprendedores Nacientes y Nuevos Empresarios 2021-2025
(Fuente: Elaboración propia)

Lo que muestra la Tabla 5.5 es la proyección de emprendedores en etapa inicial del 2021 al 2025, pero como se mencionó anteriormente, ésta no es la proyección de la demanda los Fab Labs. Para esto, se trabajó bajo el supuesto que el 10 % de estos emprendedores necesitarían de un Laboratorio de Fabricación Digital, con lo que la proyección queda como se muestra en la Tabla 5.6.

Año	Emprendedores nacientes	Nuevos empresarios	Total
2021	86.072	57.189	143.261
2022	86.468	57.452	143.920
2023	86.749	57.638	144.387
2024	87.008	57.811	144.819
2025	87.251	57.972	145.223

Tabla 5.6: Proyección de la demanda de los Laboratorios de Fabricación Digital 2021-2025
(Fuente: Elaboración propia)

5.3.3. Mercado Meta

La forma de uso del Fab Lab es a través de membresías, las que se pagan mensualmente y otorga acceso a todas las instalaciones del laboratorio. También se debe considerar que antes de usar los equipos el usuario se debe capacitar en estos.

Por el concepto de membresías, el laboratorio tiene un capacidad meta de 60 emprendedores mensualmente, a lo que se espera llegar al quinto año de operación.

En cuanto a las capacitaciones, se espera tener una capacidad de retención de 6 meses.

En la Tabla 5.7 se observa la cantidad de membresías vendidas mensualmente para el primer año de operación, se espera que esta cantidad vaya aumentando en un 12 % desde el segundo mes. En cuanto a las capacitaciones estas se calculan esperando una retención de 6 meses por emprendedores.

Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Membresías	0	4	4	5	6	7	8	10	12	14	16	19
Capacitaciones	0	4	0	1	1	1	1	2	6	2	3	4

Tabla 5.7: Membresías y capacitaciones proyectadas mensualmente durante el primer año de operación
(Fuente: Elaboración propia)

En la Tabla 5.8 se observa la cantidad de servicios de membresías y capacitaciones a vender durante los primeros 5 años de operación del Fab Lab.

	Año 1 2021	Año 2 2022	Año 3 2023	Año 4 2024	Año 5 2025
Membresías	105	285	430	574	720
Capacitaciones	25	44	65	88	105

Tabla 5.8: Membresías y capacitaciones a realizar en los cinco primeros años de operación
(Fuente: Elaboración propia)

6 | Diseño

6.1. Selección de equipos

Según las entrevistas realizadas a emprendedores, las tecnologías de fabricación digital que más se usan para realizar prototipos son las impresoras 3D, cortadoras láser y fresadoras CNC, y según FabLab Global Survey (2016) estos 3 equipos son los más utilizados en Fab Labs a nivel mundial. Con esto, se determinó los equipos que se encontrarán en el laboratorio.

6.1.1. Cortadora Láser

Una cortadora láser es una máquina que permite cortar o grabar con la ayuda de un mando de control desde un programa 2D. Un láser lanzado a alta potencia se concentra en una superficie frágil y así consigue cortar o grabar, el láser de fuente CO2 es el que se utiliza más habitualmente ya que permite cortar muchos más materiales y a mayor velocidad que el láser pulsado, se considera más fiable, eficiente, robusto y fácil de operar que todos los demás láseres (sculpteo , 2020).

Dependiendo de la potencia del láser, la cortadora puede trabajar con madera, aluminio, plástico, papel, acero inoxidable, cuero, cartón, tela, vidrio, etc.

Se realizaron 3 cotizaciones para seleccionar la cortadora láser adecuada para el Fab Lab, las que se pueden ver en el Anexo A.2. En la Tabla 6.1 se pueden ver las características de las 3 opciones de máquinas.

El equipo seleccionado es el correspondiente a la opción 1, ya que al ser los 3 equipos muy similares, ésta es la que tiene una mayor área de trabajo y es la de menor valor.

	Opción 1	Opción 2	Opción 3
Proveedor	Ready cut	Kortex	Procad
Modelo	Laser NOVA14	Laser 1390 Metal	BCL 1309
Tamaño cama [mm]	1400x900	1300x900	1300x900
Potencia [W]	130	180	100
Garantia	1 año	1 año	1 año
Valor +IVA	$6.550.000	$9.063.818	$6.990.000

Tabla 6.1: Descripción de Equipos, Cortadora Láser

(Fuente: Elaboración propia)

Figura 6.1: Cortadora Láser

(Fuente: Ready Cut)

6.1.2. Fresadora CNC

Una fresadora es una máquina herramienta utilizada para realizar maquinados por arranque de viruta mediante el movimiento de una herramienta rotativa de varios filos de corte denominada fresa (Ramos y Aguilera, 2013). CNC, significa Computer Numeric Control, el control numérico es un sistema de automatización que se utiliza para controlar diferentes máquinas. Este sistema ha revolucionado la industria gracias a la simplificación del software de diseño en conjunto con los lenguajes de programación como el gcode4. Esencialmente, un sistema CNC es cualquier sistema que utiliza un ordenador para controlar los movimientos de una herramienta (Jorquera, 2017).

Se realizaron 3 cotizaciones para seleccionar la Fresadora CNC adecuada para el Fab Lab, estas cotizaciones se pueden ver en el Anexo A.3.

En la Tabla 6.2 se muestran las características de los 3 equipos cotizados. El equipo escogido es el correspondiente a la opción 2, ya que incluye el software y tiene garantía por 1 año.

	Opción 1	Opción 2	Opción 3
Proveedor	Ecut Chile	CNC Router	Kortex
Modelo	ER - 1325	Router CNC	CNC Router KX 1325
Tamaño cama [mm]	1300x2500x200	1300x2500x300	1300x2500x200
Potencia [W]	3000	3000	3200
Software incluido	Si	Si	No
Garantía	6 meses	1 año	1 año
Valor +IVA	$9.639.875	$ 6.714.286	$6.950.000

Tabla 6.2: Descripción de Equipos, Fresadora CNC

(Fuente: Elaboración propia)

Figura 6.2: Fesadora CNC

(Fuente: CNC Router)

6.1.3. Impresora 3D

La impresión 3D se trata de la fabricación de objetos tridimensionales por aportación de material en vez de sustracción. En impresión 3D, partiendo de un archivo digital (modelo 3D), se utilizan diferentes procesos aditivos en los que se aplican capas sucesivas de materia para crear un objeto tangible. Una impresora 3D es una máquina controlada por ordenador capaz de fabricar cualquier forma o geometría por muy compleja que sea (Jorquera, 2017). Los materiales más comúnmente usados son PLA y ABS, otros materiales pueden ser ABS, PETG, PVA, Nylon, entre otros.

Para la elección de la impresora 3D más adecuada para el Fab Lab, se realizaron 3 cotizaciones a distintos proveedores (Ver Anexo A.4). En la Tabla 6.3 se muestran las características de cada equipo.

El equipo seleccionado es el correspondiente a la opción 2, ya que a pesar de que todas tienen similares

	Opción 1	Opción 2	Opción 3
Proveedor	Paris	MCI Electronics	TIMG
Modelo	Da Vinci 1.0	Maker Ultimate 2	Creator Pro 2 cabezales
Tamaño impresión [mm]	200x200x200	200x250x150	225x145x150
Extrusor	Simple	Simple	Doble
Tamaño de filamento	1,75 mm	1,75 mm	1,75 mm
Potencia [W]	200	200	350
Garantia	3 meses	3 meses	3 meses
Cerrada	Si	Si	Si
Valor +IVA	$672.268	$504.109	$831.600

Tabla 6.3: Descripción de Equipos, Impresora 3D

(Fuente: Elaboración propia)

características, ésta tiene una mayor área de impresión y tiene un extrusor simple, ya que para concepto de prototipo no se requiere una impresora de doble extrusor, como el que tiene la opción 3, además de que esta característica aumenta el valor de la impresora. Por otra parte, la opción escogida es la de menor valor.

Figura 6.3: Impresora 3D

(Fuente: MCI Electronics)

6.2. Descripción de espacios

En la Figura 6.4 se muestra el layout del espacio que representa una distribución tentativa del Fab Lab. La descripción de cada espacio se detalla a continuación:

Espacio I3D

En el espacio de I3D se encontrarán 5 impresoras, en las que los emprendedores podrán trabajar. Además se encontrará un dispensador de alcohol gel.

Espacio Láser

Este espacio consta de 6 m^2 donde se encontrará una costadora láser.

Espacio CNC

Espacio de 12 m^2 donde se ubicará una fresadora CNC.

Espacio Común

El espacio común cuenta con 104 m^2 y es el lugar donde los usuarios podrán hacer el trabajo de oficina, diseñar prototipos, compartir y colaborar con otros emprendedores, en este lugar encontrarán mesas de trabajo, pizarras móviles, impresoras y artículos de oficina.

- 6 mesas de trabajo
- 38 sillas
- 3 sillones
- 1 impresora multifuncuncional
- 3 pizarras móviles
- 2 dispensadores de alcohol gel
- Artículos de oficina

Sala de reuniones

La sala de reuniones es apta para 8 personas, con una superficie de 12 m^2, en esta se encontrarán todas las instalaciones para llevar a cabo una reunión.

- 1 mesón de reuniones
- 8 sillas
- 1 televisor
- 1 pizarra
- Un equipo de videoconferencia

- Un dispensador de alcohol gel

Espacio de Recreación

El espacio de recreación es una instancia de esparcimiento para los emprendedores, en este espacio los usuarios podrán descansar y distraerse. Cuenta de televisión, mesa de ping pong, mesa de taca taca y sillones para relajarse en un total de 12 m^2.

- 1 televisor
- 1 sillón
- Mesa taca taca
- Mesa ping pong
- 1 dispensador de alcohol gel

Espacio de carpintería

El espacio de carpintería, con 9 m^2, es un complemento de las herramientas de fabricación digital, ya que es necesario para las tener terminaciones mas prolijas y/o cortar el material previo a usarlo en los equipos. En este espacio se encontrarán herramientas manuales, instrumentos de medición e implementos de seguridad.

- 1 mesa de trabajo
- 4 sillas
- 1 sierra ingleteadora
- 1 atornillador inalámbrico
- 1 taladro inalámbrico
- 1 aspiradora
- 1 lija mecánica
- 4 pares de guantes de trabajo
- 4 lentes protectores
- 4 protectores auditivos
- 1 extintor

- 4 mascarillas contrapolvo
- 2 huinchas de medir
- 2 pie de metro
- 1 dispensador de alcohol gel

Cocina

Espacio de 6 m^2, donde los usuarios podrán compartir con otros miembros, disfrutando de un café o el almuerzo. Dentro de este espacio se encontrará:

- 1 microondas
- 1 cafetera
- 1 hervidor
- 1 mesa
- 4 sillas
- 1 dispensador de alcohol gel

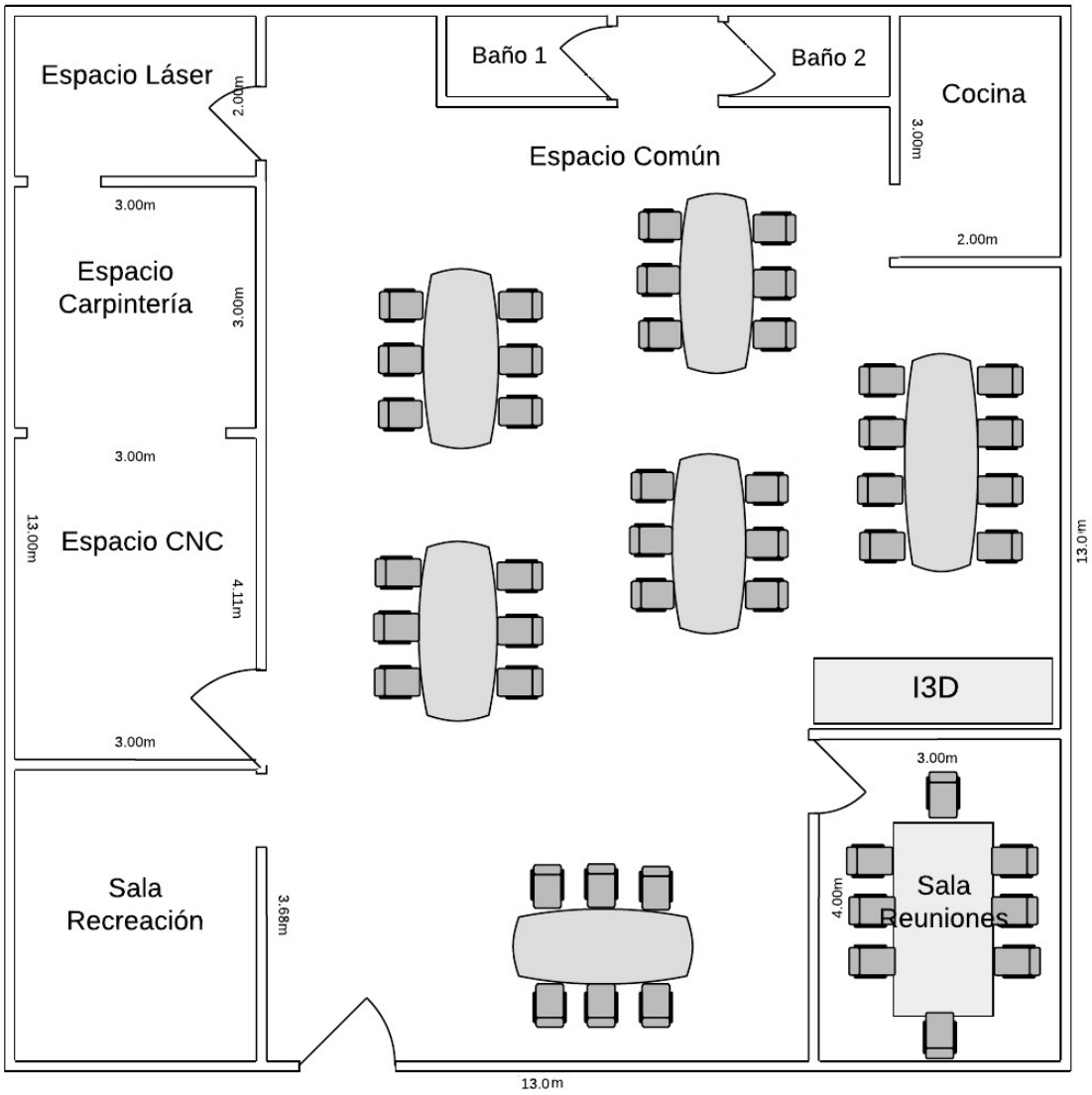


Figura 6.4: Layout Laboratorio de Fabricación Digital

(Fuente: Elaboración propia)

7 | Modelo de Negocios

7.1. Segmentos de clientes

Los principales clientes del Laboratorio de Fabricación Digital serán los emprendedores en etapa inicial, lo que incluye emprendedores nacientes y nuevos empresarios, los que usarán el Fab Lab para realizar sus prototipos y primeras ventas. Estos emprendedores tienen las siguientes características:

- Son hombres y mujeres en igual proporción.
- Tanto los emprendedores nacientes, como nuevos empresarios se encuentran en un rango de edad desde los 25 a los 44 años.
- El nivel mínimo alcanzado de estudios es la educación universitaria.
- Más del 60 % son pertenecientes al segmento socieconomico C2 y ABC1.
- Su motivación para emprender es por incrementar ingresos y mantenerlos.

7.2. Propuesta de valor

Acceso a las Tecnologías de Fabricación Digital

Dentro del Fab Lab los usuarios adquieren habilidades y conocimientos relacionados a la fabricación digital, sin necesidad de tener conocimientos avanzados en ingeniería ni diseño. Los emprendedores tendrán acceso a las tecnologías de fabricación digital con las que podrán fabricar sus prototipos a menor costo y tiempo.

Ambiente colaborativo

Dentro del Fab Lab se promueve la colaboración entre los usuarios, establecer redes, compartir conocimientos y la interacción de ideas. Dentro de este espacio no se está trabajando solos, sino que se comparte el lugar de trabajo con otras personas creativas, que comparten el valor del networking y la colaboración, ayudando a otros emprendedores con habilidades y conocimientos.

La creatividad se ve fomentada por el intercambio informal de conocimiento que se genera en el espacio. Al adquirir información interna y externa de otros usuarios no competitivos y complementarios dentro de la comunidad es más probable que surjan ideas innovadoras.

Sentirse como “en casa"

La comodidad y el sentirse a gusto en el espacio beneficia la comunicación y la productividad, el ambiente hogareño favorece el trabajo, pues, los usuarios pueden distraerse, tomar un café, y luego volver a sus actividades más relajados y motivados, es por esto que dentro del Fab Lab se crearán instancias para que los usuarios se sientan como “en casa", cocina completamente equipada, sala de recreación, sillones en el espacio común. Se trata de que los emprendedores se encuentre en un ambiente confortable para que desempeñe su actividad de una forma mas relajada y fluya la creatividad.

7.3. Canales

Los canales de comunicación, distribución y ventas utilizados dentro del laboratorio son canales propios, se espera entregar la propuesta de valor de la forma más directa entre el Fab Lab y el cliente.

Canales de Comunicación

- Redes Sociales: La edad del segmento de clientes escogido va entre los 25 a 44 años, las redes sociales más usadas por la población en esa edad es Instagram y Facebook. La principal función de Instagram es compartir fotos y vídeos con otros usuarios, a través de esta aplicación se puede compartir registro gráfico de las instalaciones del Fab Lab, las actividades y los miembros de la comunidad. Por otra parte, en Facebook se puede crear una página de empresa que permite entregar más información al cliente, se forman foros entre los seguidores, donde los mismos clientes pueden conversar entre ellos, generar recomendaciones y valorar el servicio.
- Página Web: Es otra plataforma donde los usuarios podrán encontrar información acerca del servicio entregado, aquí se tendrá información relacionada con las tecnologías de fabricación digital, las

instalaciones del Fab Lab, actividades relacionadas con el laboratorio, reservar espacios, visitar el calendario de reservas, capacitaciones, mantenciones y reuniones y los visitantes podrán conocer las tarifas de los planes de membresías.

- Email: A través del email los interesados en usar el Fab Lab podrán tener una comunicación directa con el laboratorio, donde se podrán responder dudas, concretar visitas al espacio, generando más cercanía con los potenciales clientes.
- Comunidades de emprendedores: A través de estas comunidades los emprendedores se relacionan y conocen entre ellos. Aquí los emprendedores hacen preguntas que son respondidas por otros emprendedores, es importante el marketing boca a boca, que usuarios que ya pasaron por el Fab Lab, o miembros actuales, den a conocer su experiencia a otros emprendedores para motivarlos a unirse a la comunidad del laboratorio.

Canales de Distribución

Dada la naturaleza del servicio es que el único canal de distribución disponible es el mismo lugar donde se encuentra el Fab Lab, ya que para hacer uso del servicio es necesario que el cliente se acerque hasta la ubicación del laboratorio, donde tendrá acceso a todas las instalaciones disponibles.

Canales de Ventas

Los usuarios pueden contratar el servicio de membresías a través de la página web, o en el mismo laboratorio. La página web además de contar con información sobre el Fab Lab, también contará con la opción de pagar el mes de uso directamente desde este sitio a través de plataformas como web pay u otros. También la membresía se podrá pagar directamente en el laboratorio bajo un sistema de pago con tarjetas o en efectivo.

7.4. Relación con los clientes

La relación con los clientes se establece en mediante el autoservicio, ya que los mismos miembros del Fab Lab son los que tendrán que usar los equipos bajo el concepto “do it yourself"(DIY) término que se refiere a la fabricación de cosas por uno mismo, aún así los emprendedores contarán con el apoyo de los encargados del laboratorio, quienes estarán siempre en el Fab Lab, a quienes podrán acudir para resolver dudas respecto a la fabricación de sus prototipos. Los encargados del laboratorio siempre estarán presente para inspirar y motivar las relaciones entre emprendedores y fomentar el espíritu de colaboración entre los miembros de Fab Lab.

Por otra parte también se encuentran los canales de comunicación que están disponibles, como email, redes sociales, página web, entre otros, por donde los clientes se comunican con el laboratorio y entre ellos para resolver sus dudas.

7.5. Fuentes de ingresos

Las fuentes de ingresos están relacionadas con:

Pago de membresías mensuales, la que da acceso a todas las instalaciones del laboratorio, uso de máquinas, espacio común, zonas de trabajo para carpintería, sala de reuniones, espacio de recreación. Esta se debe pagar todos los meses que se haga uso del Fab Lab.

Por otra parte, el usuario debe capacitarse en el uso de todas máquinas antes de ocuparlas, por lo que esto tendrá un costo adicional, el que se debe pagar solo una vez al pagar la primera membresía. El usuario se puede capacitar en todos los equipos que quiera.

7.6. Recursos clave

Los recursos clave se pueden dividir en 2 categorías, físicos y humanos.

Dentro de los recursos físicos se encuentran:

- Las tecnologías de fabricación digital son el recuro físico más importante, ya que es en base a este que se diseña todo lo demás. Estas tecnologías son las ayudan a los emprendedores a desarrollar sus prototipos más rápidamente y a un menor costo.
- Las herramientas dentro del espacio del carpintería, también son recurso claves, ya que sin estás el trabajo dentro del laboratorio quedaría inconcluso.
- En el espacio común es indispensable contar con escritorios de trabajo, pizarras, impresoras y artículos de oficina.
- Los recursos físicos indispensables para la sala de reuniones son escritorio, televisor para proyectar la presentación y una pizarra.
- El espacio de recreación contará con televisor, sillones de descanso y juegos para el esparcimiento de los usuarios.

- El espacio físico donde se encontrará el Fab Lab debe soportar todos los requerimientos de espacio, y contar con accesibilidad.

Para el Fab Lab los recursos humanos son de suma importancia, ya que equipo de trabajo debe contar con un alto conocimiento en las tecnologías de fabricación digital, que sea capaz de solucionar problemas relacionados con el uso de los equipos, debe estar relacionado con la filosofía de los Fab Labs para inculcarla en los emprendedores que usaran el laboratorio, y debe se capaz de promover un ambiente de armonía y convivencia entre los usuarios, fomentando así la colaboración.

En los recursos humanos, se encuentra:

- Lab Manager: Es el administrador del laboratorio, dentro de sus funciones se destaca velar por el desarrollo del Fab Lab, encargado de vincular el espacio con sus usuarios y generar el ambiente colaborativo entre ellos, debe encargarse de la correcta función de los servicios externos y debe supervisar el uso correcto de los espacios.
- Administrador de Operaciones: Es quien vela por el correcto funcionamiento del Fab Lab, debe planificar y gestionar las capacitaciones a los usuarios, al igual que las mantenciones a los equipos, y al igual que el Lab Manager debedeupervisar el uso correcto de los espacios.

7.7. Actividades clave

Dentro de las actividades clave se destacan,

Rol del equipo del Fab Lab

Los integrantes del equipo de trabajo del Fab Lab tienen una función primordial, que es ser los catalizadores y facilitadores de las relaciones sociales entre todos los miembros del laboratorio. La colaboración no se da sola y solo “estar ahí"no es suficiente y proporcionar un espacio y un contexto colaborativo tampoco lo es. La formación de redes y colaboraciones se ve reforzada por un clima social favorable, lo que se necesita es animación social y lograr la participación de toda la comunidad, a través de actividades, eventos sociales, almuerzos juntos, entre otros.

Por otra parte el equipo de trabajo del Fab Lab debe ser capaz de ayudar a los emprendedores a solucionar problemas, o debe darse cuenta de que otro miembro puede ayudarlo.

Mantención del espacio

El espacio debe ser acogedor y fomentar la colaboración, es por esto que el diseño físico del Fab Lab será una planta abierta, con la disposición de las mesas para permitir el contacto visual entre los miembros, se contará con sillones para que los usuarios puedan trabajar ahí o reunirse entre ellos si lo desean. El espacio contará con una sala de recreación para distraerse entre la jornada, y una cocina equipada para compartir un té o un café.

Reuniones semanales

Semanalmente se hará una convocatoria, donde se reunirán los miembros del Fab Lab. En esta instancia se presentará a los nuevos miembros, y los emprendedores que lo deseen podrán hacer una charla para contarle a la comunidad sobre como ha avanzando su proyecto, cuáles han sido sus problemas durante el último mes y que necesitan, solicitando la colaboración de otro emprendedores.

Mantención de máquinas

La mantención de los equipos dentro del Fab Lab es indispensable para que estos no dejen de operar, o que este tiempo sea el mínimo, es por esto que se programan mantenciones semanales, mensuales y anuales a todas las máquinas, para que estas estén siempre disponibles y los emprendedores no tengan problemas con la fabricación de sus prototipos.

7.8. Socios claves

Incubadoras de negocios

Los emprendimientos pueden tener una alta tasa de fallas o enfrentar dificultades, especialmente en su etapa inicial de desarrollo, por lo que necesitan un soporte. Las incubadoras de negocios generalmente ayudan a estas empresas emergentes al proporcionar servicios de apoyo y asistencia en el desarrollo de sus negocios (Bigliardi et al., 2018). Las incubadoras pueden identificar si un emprendedor requiere de las tecnologías de fabricación digital y proponerle el uso del Fab Lab.

Concretamente en Chile, existen numerosas incubadoras de negocios que ayudan a desarrollar nuevos emprendimientos. La mayoría de ellas se encuentran en Región Metropolitana, y algunas de ellas son: Imagine Lab, Start Up Chile, Red de Emprendimiento INACAP, Incubadora ME, Incubadora de negocios Elevaglobal, Innovo USACH, Acción Incuba, Corporación Santiago Innova, Emprende FCH, Incuba UC, INNSPIRAL (Innovación , 2018).

Aunque también existen incubadoras en otras regiones chilenas, como Incuba UDEC en la Región

del Biobío; Incubatec UFRO e Incubatec UFRO Desarrollo en la Región de la Araucanía; Austral Incuba en la Región de Los Ríos; Incuba2 en la Región de Antofagasta; o 3IE – UTFSM y Chrysalis en la Región de Valparaíso (Innovación , 2018).

ASECH

La Asociación de Emprendedores de Chile (ASECH) es una Asociación Gremial que tiene como misión defender y promover el emprendimiento a través de instancias como talleres y cursos, a través de la conversación entre emprendedores y de la generación de contactos. La ASECH es una red que se junta constantemente y permite conocer cómo se desarrolla el emprendimiento en distintas ciudades (López, 2013).

Su base se centra en cinco pilares que le dan forma a sus valores, estos son: Voz de los emprendedores, información, formación, defensa y redes. Esta última se centra en realizar eventos masivos de redes para emprendedores en Santiago y regiones, cumbre de Emprendedores, Ferias de emprendimiento, encuentros After Office, entre otros.

> Uno de los valores principales de estar reunidos es la posibilidad de generar redes de contacto, las que operan como una poderosa herramienta de colaboración que potencia los negocios de los emprendedores. Es por eso que realizamos más de 300 eventos de emprendimiento masivos a nivel nacional, tales como cumbres de diálogo y encuentro, ferias, seminarios, clínicas de formación, meet ups y jornadas de bienvenida para nuevos socios (Asech, 2013).

A través de ASECH se espera visibilizar el Fab Lab entre la comunidad emprendedora, para atraer a más usuarios.

Girls in Tech

Girls in Tech es una organización sin ánimo de lucro global centrada en el compromiso, educación y empoderamiento de las mujeres en la tecnología. En Chile, el objetivo de esta organización es identificar, conectar y dar visibilidad a creadoras de tecnología del país, convirtiéndolas en fuentes de inspiración y conocimiento específico para otras mujeres.

> Identificar: Constantemente estamos revisando el ecosistema emprendedor y tecnológico nacional para conocer nuevos nombres e identificar a las mujeres que están creando tecnología en Chile.
>
> Conectar: Reunimos a las chicas tech chilenas en torno a intereses comunes, alimentando una comunidad fructífera en talleres, mentorías y oportunidades de aprendizaje y crecimiento.
>
> Visibilizar: Una vez identificados los talentos femeninos en tecnología, y congregados en torno

a una comunidad, destacamos historias y trayectorias líderes, para que otras chicas se animen a crear tecnología. Para cimentar un futuro diverso en tecnología, es importante destacar a las mujeres que ya lo están construyendo (Girls in Tech , 2019).

Al igual que con ASECH, se espera que la asociación con Girls in Tech genere visibilidad de Fab Lab entre la comunidad emprendedora con base tecnológica.

Corfo

La Corporación de Fomento de la Producción (Corfo), creada en 1939, es el organismo del Estado chileno encargado de impulsar la actividad productiva nacional a través de:

- Potenciar la investigación y el desarrollo tecnológico con impacto económico y de amplia repercusión en los diversos sectores productivos.
- Promover la asociatividad empresarial, especialmente de las empresas medianas y pequeñas, de manera que colaboren para competir mejor.
- Facilitar la modernización de la gestión de las empresas privadas para aumentar su competitividad en los diferentes mercados.
- Promover el acceso al financiamiento y a nuevos instrumentos financieros de las empresas nuevas, exportadoras y de menor escala.
- Contribuir al desarrollo equilibrado de las distintas regiones del país, estimulando la inversión privada, particularmente en aquellas zonas que han ido quedando rezagadas del proceso de crecimiento, mediante programas especialmente diseñados de acuerdo a las condiciones locales.

Corfo tiene áreas de trabajo que ayudan a financiar o cofinanciar inversión, fortalecer capacidades de desarrollo y transferencia tecnológica, incentivan a personas interesadas en desarrollar negocios, apoyando a emprendedores con nuevas ideas, en búsqueda de financiamiento para ponerlas en marcha, entre otros. Periódicamente, publica programas y convocatorias que ayudan a potencias estas áreas de trabajo.

7.9. Estructura de costos

La estructura de costos de Fab Lab de define entre costos fijo y costo variables.

Entre los costos fijos se distinguen:

- Arriendo de una oficina de aproximadamente 170 m^2 ubicada en el centro de santiago, donde se instalará el Laboratorio de Fabricación Digital.
- Remuneraciones del equipo de trabajo dentro del Fab Lab.
- Costos de mantención de las máquinas, los que serán semanales, mensuales y anuales.
- La contabilidad y marketing, que será un servicio externo.
- Servicio de internet.

Dentro de los costos variables se encuentra el uso de servicios básicos como electricidad y agua potable.

Ya definidos los 9 puntos de la metodología CANVAS, se realiza el lienzo, que es la representación gráfica del modelo de negocios.

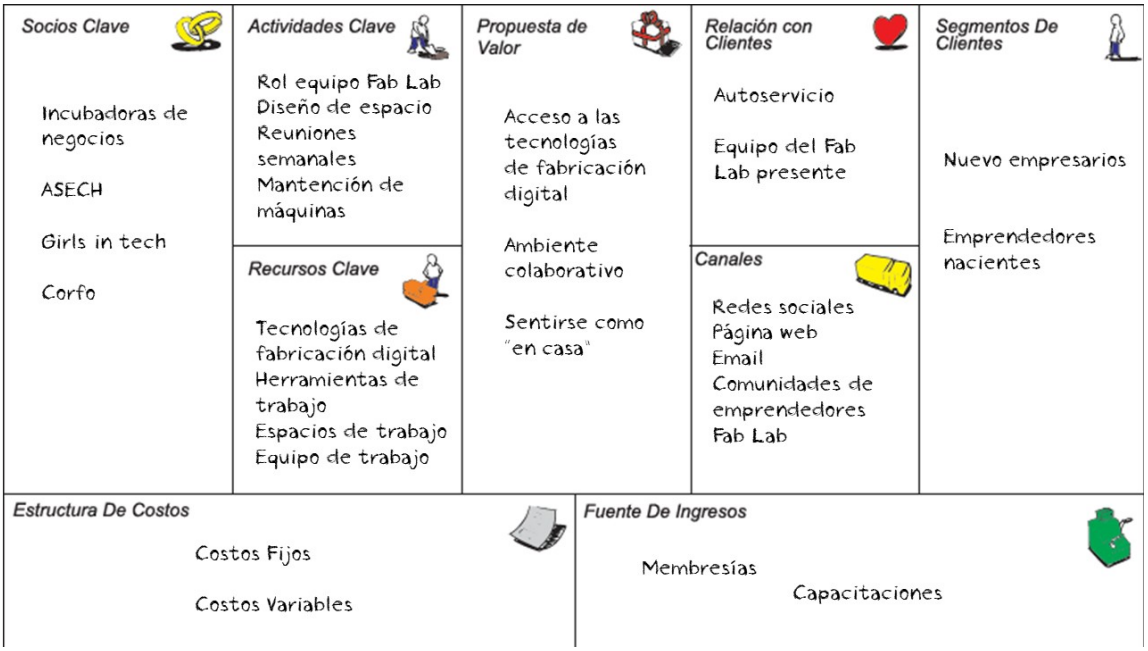


Figura 7.1: CANVAS

(Fuente: Elaboración propia.)

8 | Plan de Marketing

8.1. Marketing Estratégico

8.1.1. Estrategia Genérica

Dentro de las 3 estrategias genéricas existentes, liderazgo en costos, diferenciación y especialista, es esta última la que se decide desarrollar dentro del Fab Lab, ya que ésta procura dar un servicio excelente a un mercado particular. Se basa en la suposición de que la compañía podrá prestar una mejor atención a su segmento que las empresas que compiten en mercados más extensos.

Los laboratorios de fabricación digital, comparten el fin de democratizar el acceso a las tecnologías, siendo sus usuarios estudiantes, empresas, investigadores, emprendedores y público en general. Según lo visto en el análisis de microentorno los laboratorios de fabricación digital que existen actualmente en la región metropolitana están albergados principalmente por universidades, donde se concentran todos los esfuerzos en los estudiantes, quedando los emprendedores en un segundo plano, o simplemente no son considerados, siendo que estos son muy importantes para el desarrollo económico del país. Considerando esto es que se determinó tener una estrategia genérica de especialista, considerando a los emprendedores en etapa inicial como los principales usuarios del Fab Lab.

Bajo la característica de que la estrategia genérica de especialista presta mejor atención a su segmento, se diferencia al satisfacer de mejor manera las necesidades de su mercado, lo hace a un menor precio, o logra ambas metas. Aunque esta estrategia no logra costos bajos ni diferenciarse desde la perspectiva del público en general, sí logra una o ambas metas frente a su pequeño nicho. En el caso del Fab Lab, como consecuencia de satisfacer las necesidades de los emprendedores, es que ocurre diferenciación, actualmente no existe ningún laboratorio de fabricación digital en la región metropolitana que tenga las características de un coworking, es decir, que cuente con las tecnologías, que sea un espacio de colaboración y que además

tenga las comodidades para hacer el trabajo de oficina, y esto es algo que los emprendedores mencionan en las entrevistas desarrolladas como parte de mejorar el servicio entregado.

8.1.2. Estrategia de crecimiento

Dentro de las estrategias de crecimiento se encuentra el crecimiento intensivo, integración y diversificación. Para el laboratorio de fabricación digital se adoptará la estrategia de crecimiento de diversificación, ya que hay más servicio que pueden ser entregados por el laboratorio, como hacer talleres, charlas, entregar apoyo a los emprendedores a través de mentorías y/o asesorías, entre otras actividades que no se están considerando debido a que inicialmente es muy alto el riesgo de considerarlas, ya que se necesita de más financiamiento y usuarios realmente interesados para para contratar a más colaboradores y un espacio más amplio para realizar estas actividades.

Se espera que en el largo plazo el proyecto crezca a más lugares y se pueda convertir en una incubadora de negocios, donde los emprendedores encuentren todas las herramientas y apoyo necesario para potencias sus ideas y proyectos.

8.2. Marketing Mix

8.2.1. Producto/servicio

El servicio entregado por el Fab Lab busca satisfacer las necesidades de los emprendedores en etapa inicial ofreciendo acceso, habilidades y conocimientos respecto a las tecnologías de fabricación digital, un lugar donde puedan trabajar en sus actividades oficina tranquilamente, encontrándose en un espacio de colaboración y ayuda con otros emprendedores. Así los usuarios podrán desarrollar e impulsar sus proyectos en bajo costo y tiempo.

Los principales servicios que se ofrecen son:

- Acceso, habilidades y conocimientos de las tecnologías de fabricación digital para desarrollar sus prototipos.
- Espacio común, donde los usuarios encontrarán un lugar para desarrollar sus actividades cómodamente, ya sea en las mesas de trabajo o en los sillones.

- Acceso a salas de reuniones para 8 personas, cuenta con todo lo necesario para llevar a cabo una reunión presencial o videoconferencia.
- Espacios de descanso, sala de recreación, cocina equipada.
- Acceso a internet, artículos de oficina, servicio de impresión, escáner y fotocopias.
- El espacio contará con un anfitrión que facilitará el acceso, capacitará a los nuevos usuarios y ayudará a la colaboración entre emprendedores.

8.2.2. Precios

La fijación de precios se hizo en base a la información de la competencia y por la experiencia de los emprendedores entrevistados. Ellos señalan que el precio a cobrar debe ser accesible para los nuevos emprendedores. En la Tabla 8.1 se muestra el precio a cobrar por cada servicio.

	Precios +IVA
Membresía	$140.000
Capacitaciones	$30.000

Tabla 8.1: Precios Fab Lab
(Fuente: Elaboración propia)

El sistema de uso de los espacios funcionará de la siguiente manera, la membresía se paga una vez al mes y otorga 700 créditos, los que pueden ser canjeados por los distintos espacios del Fab Lab como el cliente lo requiera. En la Tabla 8.2 se muestra la cantidad de créditos por hora solicitados por cada espacio, es decir, un cliente quiere ocupar 10 horas de impresión 3D y 5 horas de espacio común, se descuentan 150 créditos de la membresía, quedando disponibles 550 créditos para ser usados durante el mes.

Los espacios que no fueron nombrados, es porque se incluyen gratuitamente por el pago de la membresía, es decir, el espacio de carpintería y el espacio de recreación pueden s er ocupados sin descontar créditos.

Las capacitaciones se pagan una sola vez junto con el pago de la primera membresía. Estas se hacen porque los mismos usuarios serán los que ocupen los equipos y deben tener el conocimiento de como operarlos.

Los emprendedores pueden escoger en que equipo se van a capacitar entre los disponibles, impresión 3D, corte láser, fresado cnc, puede ser en uno, en dos o en los tres.

	Créditos/hora
Espacio I3D	10
Espacio Láser	25
Espacio Fresado CNC	25
Sala de Reuniones	50
Espacio común	10

Tabla 8.2: Créditos por el uso de cada espacio del Fab Lab
(Fuente: Elaboración propia)

8.2.3. Distribución

Como se mencionó en el capitulo de modelos de negocios, dada la naturaleza del servicio es que el único canal de distribución es el mismo lugar donde se encontrará el Fab Lab, donde los usuarios deben ir hasta el laboratorio para hacer uso del servicio.

La ubicación especifica aún no está determinada, pero se sabe que se deben cumplir ciertas características, determinadas por las entrevistas a los emprendedores. Estas características son:

- El laboratorio debe estar ubicado en un lugar con alta conectividad.
- De preferencia cercano a un metro.
- Fácil acceso para los usuarios.

8.2.4. Promoción

Para que un programa de Marketing tenga éxito, y sobre todo, tratándose de un servicio, se requiere ejecutar una comunicación efectiva a través de canales de comunicación que realmente usen el segmento objetivo y con una estructura de mensaje adecuado.

Según lo visto en el capitulo de modelo de negocios los canales de comunicación a utilzar son: Redes Sociales, con Instagram y Facebook, una página web, email y comunidades de emprendedores.

Esto se hace con el fin de llegar a más personas y que los laboratorios de fabricación digital se hagan más conocidos entre la comunidad emprendedora.

9 | Plan de Operaciones

9.1. Descripción del procesos

Pago de Membresías

El pago de la membresías comienza cuando el usuario, o futuro usuario llega al Fab Lab. Si el cliente es nuevo se da la opción de hacer un recorrido por el espacio, donde el Lab Manager muestra todas las instalaciones del laboratorio de fabricación digital. Al finalizar el recorrido el futuro cliente debe toma la decisión de contratar la membresía o no, en caso de contratarla se incluye en la base de datos de miembros del laboratorio. Por otra parte, el nuevo miembro debe indicar en que eaipos se quiere capacitar (impresión 3D, corte láser y/o fresadora CNC), ya que todos los clientes tienen la opción de capacitarse una vez en todos los equipos, esta información debe ser enviada al Administración de Operaciones, quien debe programar las próximas capacitaciones. El pago de la membresía puede ser con tarjeta, efectivo o transferencia bancaria, en caso de ser con tarjeta, se debe descontar el porcentaje que cobra redbanck por el servicio prestado por ellos.

En el caso de ser un cliente antiguo, se envía un mail a inicio de mes para recordarles que pueden renovar su membresía, y en caso de contratar una nueva membresía, el procedimiento es igual al descrito anteriormente (Ver Figura 9.1).

Capacitaciones

Tras recibir la información de la cantidad de personas que requieren capacitarse, y en que máquinas, el Administrador de Operaciones planifica y programa las capacitaciones para una fecha y hora determinada, las que pueden ser semanal o mensual, dependiendo de la demanda del Fab Lab. Esta fecha deber ser informada a los interesados para que asistan, y además se publica en el calendario de capacitaciones. Llegado el día se realiza una capacitación teórica y práctica, con sus respectivas pruebas, es el Administrador de Operaciones

quien revisa las pruebas y decide quien aprueba, quienes serán incorporados a la base de datos de capacitados. En caso de reprobar se debe realizar toda la capacitación en la próxima fecha (Ver Figura 9.2).

Reserva de Espacios

El cliente debe indicar una fecha y hora para hacer uso del espacio, esta solicitud se puede hacer en la página web, o directamente en el laboratorio con el Lab Manager. Si la solicitud de espacio corresponde a Impresión 3D, corte Láser y/o fresa CNC, se debe revisar si es que el usuario está capacitado en estos equipos para continuar con el proceso, en caso de no estarlo, se debe comunicar esta situación y pedirle que realice la capacitación correspondiente. Si el usuario esta capacitado o reserva la sala de reuniones o el espacio común se debe verificar la disponibilidad en la fecha y hora solicitada, si no hay disponibilidad debe escoger otra fecha. Luego de comprobar la disponibilidad del espacio hay que comprobar si el cliente posee créditos suficientes para canjearlos, en caso de tenerlos se reserva la hora, en caso contrario debe contratar otra membresía (Ver Figura 9.3).

Uso de Espacios

El cliente llega al laboratorio para hacer uso del espacio, en primer lugar se debe verificar si se realizó reserva o no, en caso de no haber realizado la reserva se debe verificar si está capacitado, si hay disponibilidad del espacio solicitado, y si posee créditos suficientes, en caso de que todo esto ocurra el usuario podrá hacer uso del espacio.

En el caso de si haber realizado una reserva, se verifica si la persona que llegó es la misma de quien hizo la reserva, en caso contrario se contactará a quien hizo la reserva para saber si llegara o no. Si quien llegó y quien reservo son la misma persona, se dará acceso al espacio. Mientras el cliente está trabajando los encargados del laboratorio deben revisar que se siga con todas las instrucciones y protocolos de seguridad para el equipo, en caso de ver que algo no se cumple se debe llamar la atención, al segundo llamado de atención se debe pedir al cliente que se retire.

Durante el trabajo, si el usuario lo desea y el equipo que está usando lo permite, el cliente puede hacer uso de otros espacios, como espacio de carpintería, espacio de recreación y/o cocina. Los equipos como fresa CNC y cortadora láser no se pueden dejar solos durante la operación, es por esto, que en este caso no se podría hacer uso de otros espacios.

Al finalizar el trabajo, se deben descontar los créditos asociados al tiempo de uso del espacio (Ver Figura 9.4).

Reuniones Semanales

Con el fin de incentivar la colaboración entre los miembros es que se hacen reuniones semanales. El día lunes se abre la convocatoria, donde los miembros antiguos se pueden inscribir para presentar sus problemas o inconvenientes que han tenido con sus proyectos, y los miembros nuevos tienen la opción de presentarse ante la comunidad.

Una vez inscritos los interesados de planifica la reunión, dejando tiempo para que todos se puedan presentar, y se envía un mail recordatorio para que toda la comunidad asista. Una vez realizada la reunión se termina con un conversatorio donde todos los miembros pueden apoyar a otros y dar sugerencias (Ver Figura 9.5).

Mantenciones

Existen dos tipo de mantenciones, las preventivas y las que se realizan cuando el equipo falla. En las mantenciones preventivas se hace revisión y limpieza a los equipos con el fin de mantener su buen funcionamiento y evitar fallas,estas se planifican semanal y/o mensual y se publican en el calendario para que todos tengan conocimiento de que los equipos no estarán operativos durante al menos 1 hora. Previo a la mantención se revisa si se requiere comprar insumos para llevar a cabo la operación, de tenerlos se realiza la mantención.

Cuando no es mantenimiento preventivo, es porque algunos de los repuestos de los equipos ha fallado. En este caso, los repuestos se tienen comprados con antelación para que el equipo no quede inoperativo demasiado tiempo.

Luego de realizar la mantención se hacen pruebas para verificar si el equipo funciona correctamente. Una vez corroborado que el equipo quedó bien, se da informa a la comunidad para que se vuelvan a hacer reservas. Se registra la mantención en la base de datos y se compra el repuesto utilizado (Ver Figura 9.6).

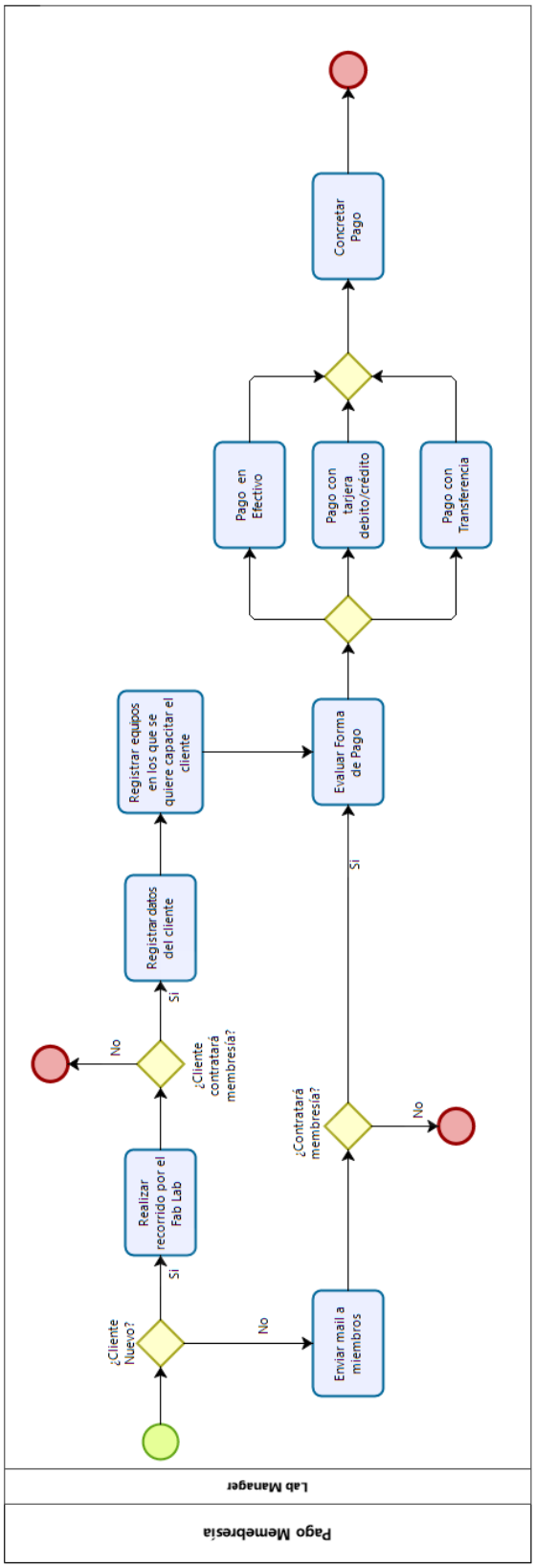


Figura 9.1: Diagrama de Procesos: Pago de Membresía

(Fuente: Elaboración Propia)

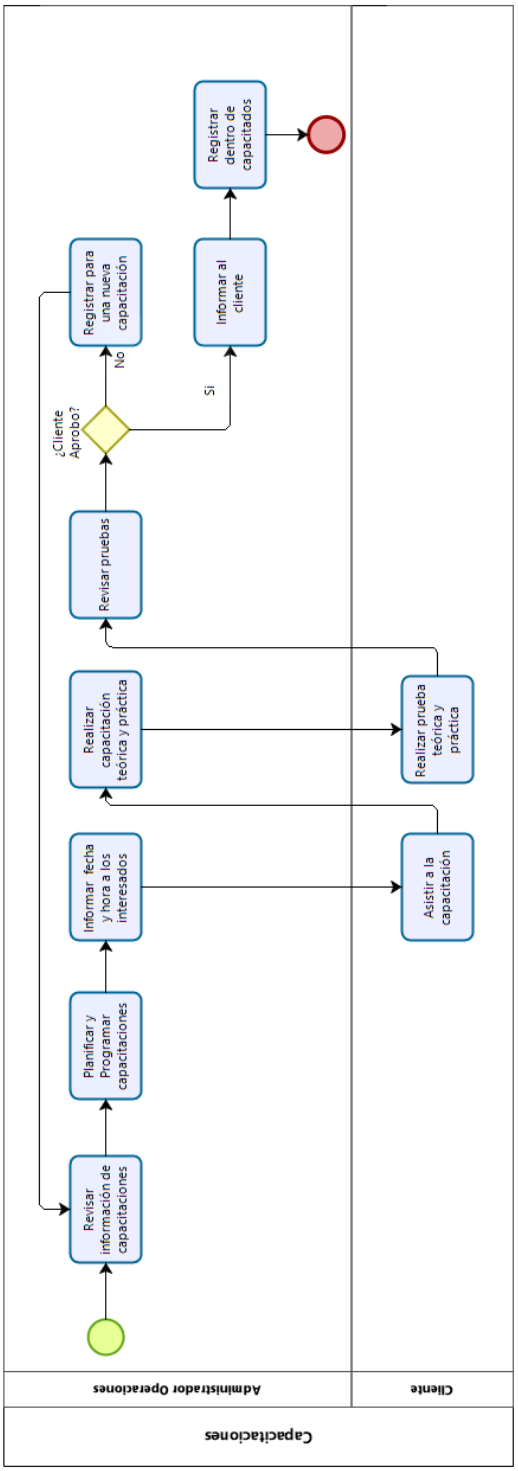


Figura 9.2: Diagrama de Procesos: Capacitaciones

(Fuente: Elaboración Propia)

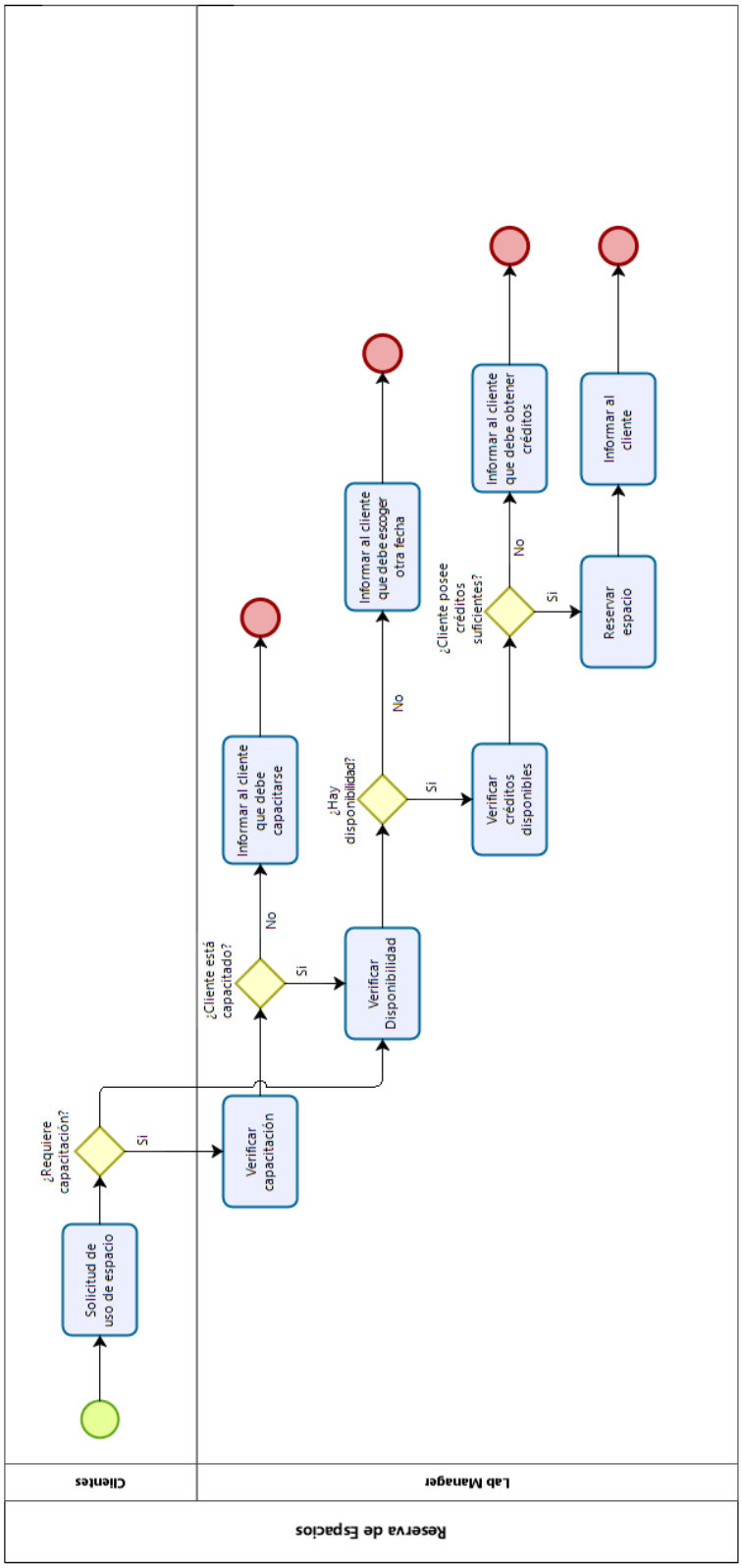


Figura 9.3: Diagrama de Procesos: Reserva de Espacios

(Fuente: Elaboración Propia)

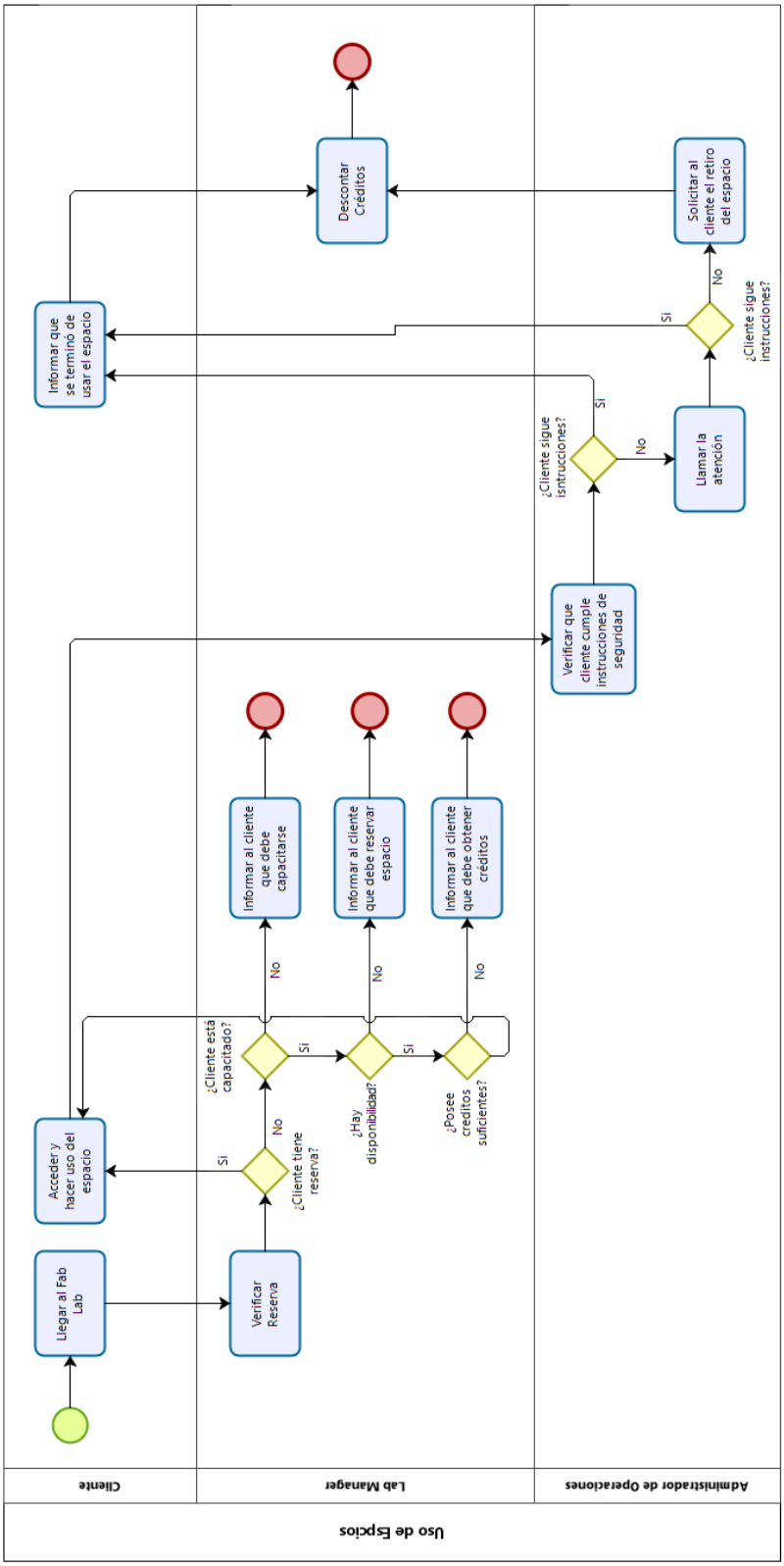


Figura 9.4: Diagrama de Procesos: Uso de Espacios

(Fuente: Elaboración Propia)

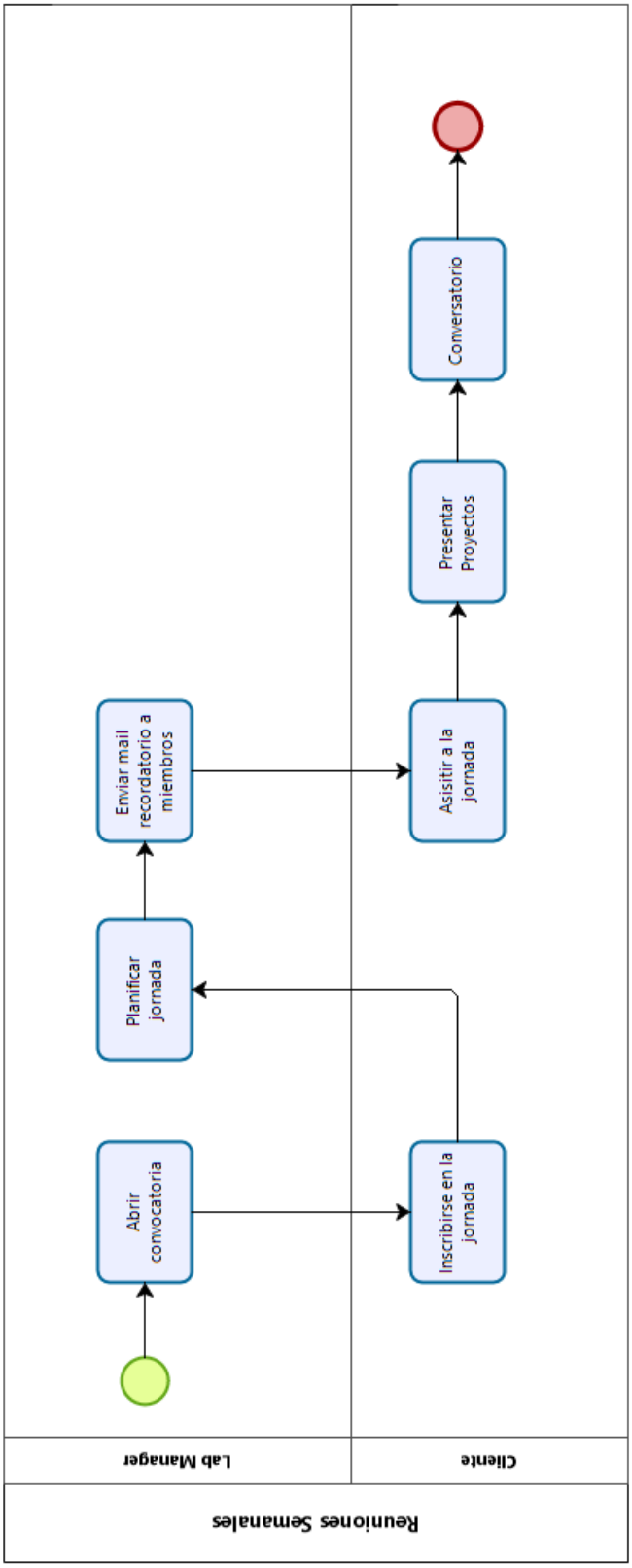


Figura 9.5: Diagrama de Procesos: Reuniones Semanales

(Fuente: Elaboración Propia)

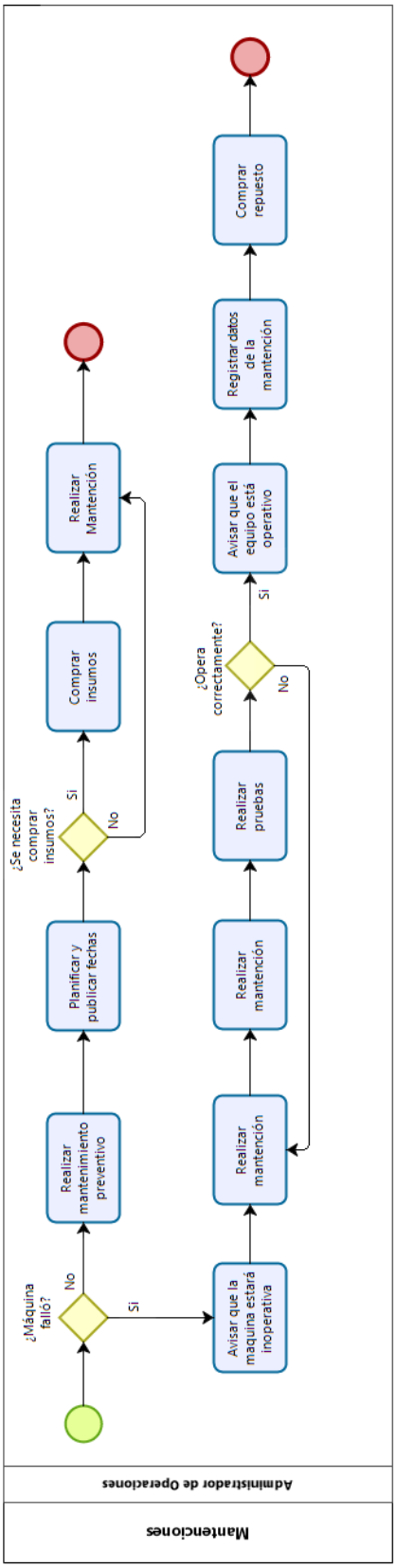


Figura 9.6: Diagrama de Procesos: Mantenciones

(Fuente: Elaboración Propia)

10 | Plan Financiero

10.1. Unidad Monetaria

El peso chileno (CLP) es considerada una moneda “blanda"debido a que un peso hoy no tiene el mismo valor que un peso mañana. Esto se debe a dos motivos: la pérdida o ganancia de poder adquisitivo a través del tiempo, o por pérdidas por intereses no ganados que pueden devengar la moneda en el tiempo (Silva y Rubin de Celis, 2019). Para determinar la rentabilidad del proyecto es que se usa una moneda “dura"que no varía su poder adquisitivo a través del tiempo. Para el caso de Chile se tiene la Unidad de Fomento (UF) y el Dólar (USD).

En el proyecto del Laboratorio de Fabricación Digital se determinó usar la UF, debido a que los ingresos, egresos e inversiones se realizan todas dentro del país. La UF utilizada es la fijada al 01 de Mayo del 2020, evaluada en $28.693,6.

10.2. Estimación de Ingresos

A través de la proyección de la demanda, estudiada en el capitulo de Estudio de Mercado, se determinan los ingresos percibidos durante los 5 años de evaluación del proyecto.

Se espera llegar en 5 años a la ocupación del 100 % del espacio, considerando que la capacidad máxima es de 60 membresías mensuales, lo que equivale a 720 anualmente. En la Tabla 10.1 se observa la proyección de ingresos por concepto de membresías.

Para los ingresos por Capacitaciones, se consideró una retención de 6 meses, es decir, que la estancia de un emprendimiento dentro del Fab Lab será de 6 meses. La Tabla 10.1 muestra los ingresos proyectados por 5 años por concepto de capacitaciones.

	Año 1 2021	Año 2 2022	Año 3 2023	Año 4 2024	Año 5 2025
% Ocupación	15 %	40 %	60 %	80 %	100 %
Membresías	105,0	285,0	430,0	574,0	720,0
Precio Membresías [UF]	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9
Ingresos Membresías [UF]	512,3	1.390,6	2.098,0	2.800,6	3.513,0
Capacitaciones	25,0	44,0	65,0	88,0	105,0
Precio Capacitaciones [UF]	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Ingresos Capacitaciones [UF]	26,1	46,0	68,0	92,0	109,8
Total Ingresos [UF]	538,4	1.436,6	2.166,0	2.892,6	3.622,8

Tabla 10.1: Proyección de Ingresos
(Fuente: Elaboración Propia)

10.3. Estimación de Costos

10.3.1. Costos Variables

Se consideraron costos variables los que dependen del porcentaje de ocupación del espacio, estos son el consumo de Agua Potable y Energía Eléctrica, ya que está directamente relacionado con la cantidad de personas que se encuentran en el laboratorio.

Agua Potable

Según la Super Intendencia de Servicios Sanitarios (SiSS) (2020) una persona consume en un día laboral 0,07 m^3 de agua potable, es decir, 1,4 m^3 en un mes, a un costo de 0,05 [UF/m^3].

La Tabla 10.2 muestra el consumo mensual de agua y el costo asociado a este en un mes de operación a capacidad máxima. Y en la Tabla 10.3 se observa la proyección del costo agua potable a 5 años, deprendiendo del porcentaje de ocupación de cada espacio.

	Personas	Consumo Total [m^3/mes]	Costo [UF/mes]
Espacio I3D	5,0	7,0	0,3
Espacio Láser	1,0	1,4	0,1
Espacio CNC	1,0	1,4	0,1
Sala Reuniones	8,0	11,2	0,5
Espacio Común	36,0	50,4	2,3
Espacio Carpintería	4,0	5,6	0,3

Tabla 10.2: Consumo y costo de Agua Potable en un mes de operación a máxima capacidad
(Fuente: Elaboración propia)

Energía Eléctrica

La tarifa de energía eléctrica está compuesta por una parte fija y una variable. Para la comuna de Santiago, el cargo fijo cobrado por Enel (2020) en abril es de 0,02 [UF/mes] y el costo variable está

	Año 1 2021	Año 2 2022	Año 3 2023	Año 4 2024	Año 5 2025
% Ocupación	15 %	40 %	60 %	80 %	100 %
Espacio I3D	0,6	1,5	2,3	3,0	3,8
Espacio Láser	0,1	0,3	0,5	0,6	0,8
Espacio CNC	0,1	0,3	0,5	0,6	0,8
Sala Reuniones	0,9	2,4	3,7	4,9	6,1
Espacio Común	4,1	11,0	16,4	21,9	27,4
Espacio Carpintería	0,5	1,2	1,8	2,4	3,0
Costo Total [UF]	6,3	16,7	25,1	33,5	41,9

Tabla 10.3: Proyección a 5 años del Costo Anual de Agua Potable
(Fuente: Elaboración Propia)

determinado por el costo de transporte en 0,0004 [UF/kWh] y el consumo en 0,003 [UF/kWh].

En la Tabla 10.4 se muestra el total de energía eléctrica consumida por cada espacio dentro del Fab Lab. El costo total mensual se calculó multiplicando el consumo en kWh por las tarifas variables y por las horas de uso del laboratorio en un mes (180 horas). La proyección del costo en energía eléctrica a 5 años se muestra en la Tabla 10.5.

	Ítem	Cantidad	Consumo Unitario [kWh]	Consumo Total [kWh]	Costo Total [UF/mes]
Espacio I3D	Equipo	5,0	0,2	1,0	0,7
Espacio CNC	Equipo	1,0	3,0	3,0	2,0
Espacio CNC	PC	1,0	0,05	0,05	0,03
Espacio Láser	Equipo	1,0	0,1	0,1	0,1
Espacio Láser	PC	1,0	0,05	0,05	0,03
Espacio común	PC	36,0	0,05	1,6	1,1
Sala Reuniones	Televisor	1,0	0,02	0,02	0,01
Sala Reuniones	PC	8,0	0,05	0,4	0,2
Espacio recreación	Televisor	1,0	0,02	0,02	0,01
Cocina	Microondas	1,0	0,1	0,1	0,03
Cocina	Hervidor	1,0	0,1	0,1	0,1
Cocina	Cafetera	1,0	0,1	0,1	0,1
Fab Lab	Aire acondicionado	3,0	0,8	2,5	1,7
Fab Lab	Iluminación	15,0	0,04	0,6	0,4

Tabla 10.4: Consumo y costo de Energía Eléctrica en un mes de operación a máxima capacidad
(Fuente: Elaboración Propia)

RedBanc

Los usuarios tendrán la opción de pagar la membresías mediante tarjetas de débito o crédito, para esto se requiere contratar el servicio de RedBanc quienes cobran una comisión de 1,49 % por ventas realizadas a través de tarjetas. En la Tabla 10.6 se observa el costo total asociado al pago de comisión a RedBanc.

	Año 1 2021	Año 2 2022	Año 3 2023	Año 4 2024	Año 5 2025
% Ocupación	15 %	40 %	60 %	80 %	100 %
Espacio I3D	1,2	3,3	4,9	6,5	8,2
Espacio CNC	3,7	10,0	14,9	19,9	24,9
Espacio Láser	0,2	0,5	0,7	0,9	1,2
Espacio Común	2,0	5,3	8,0	10,6	13,3
Sala Reuniones	0,5	1,2	1,9	2,5	3,1
Espacio recreación	0,0	0,1	0,1	0,1	0,2
Cocina	0,3	0,8	1,2	1,6	2,0
Fab Lab	3,8	10,0	15,0	20,0	25,0
Costo Total [UF]	11,7	31,1	46,7	62,3	77,9

Tabla 10.5: Proyección a 5 años del Costo Anual de Energía Eléctrica
(Fuente: Elaboración Propia)

	Año 1 2021	Año 2 2022	Año 3 2023	Año 4 2024	Año 5 2025
Ingresos por ventas [UF]	538,4	1.436,6	2.166,0	2.892,6	3.622,8
% de ventas por sistema Redbanc	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Costo por Redbanc [UF]	4,0	10,7	16,1	21,6	27,0

Tabla 10.6: Proyección del Costo a 5 años por comisión RedBanc
(Fuente: Elaboración Propia)

10.3.2. Costos Fijos

Los costos fijos se concentran principalmente al pago de remuneraciones y el arriendo de oficina, y en menor medida a mantenciones, contratación de servicios externos y otros costos. En la Tabla 10.7 se muestran el total de costos fijos considerados para la operación del Fab Lab.

	Monto Mensual [UF]	Monto Anual [UF]
Remuneraciones Lab Manager	27,9	334,6
Remuneraciones Administrador Operaciones	27,9	334,6
Arriendo oficina	34,9	418,2
Mantencion	6,3	75,2
Servicios Externos	13,1	156,8
Otros costos	1,1	13,4
Total Costos Fijos [UF]	111,1	1.332,7

Tabla 10.7: Costos Fijos mensual y anual del Laboratorio de Fabricación Digital
(Fuente: Elaboración Propia)

El costo por arriendo de oficina corresponde a la cotización realizada para una ubicada en la comuna de Santiago Centro, cercana a la estación de metro Moneda y de aproximadamente $170m^2$.

El costo de mantención está relacionado con las mantenciones y repuestos de los equipos y mantención del espacio. En la Tabla 10.8 se observan los insumos y repuestos necesarios para hacer las mantenciones correspondientes a los equipos, este monto corresponde anualmente a 18,8 UF. Para el caso de las mantencio-

nes al espacio, en la Tabla 10.9 se muestra el detalle de estas, lo que considera un costo total anual de 56,4 UF.

	Ítem	Unidades	Frecuencia	Valor Unitario [UF]	Costo Anual [UF]
Espacio I3D	Cabezal	5	Anual	2,6	13,2
Espacio I3D	Tubo Bowden	5	Anual	0,1	0,4
Espacio Láser	Lente	1	Anual	2,3	2,3
Espacio Láser	Agua destilada	1	Mensual	0,1	1,8
Espacio CNC	Driver Stepper	1	Anual	1,2	1,2

Tabla 10.8: Costo de Mantención anual de equipos
(Fuente: Elaboración Propia)

	Unidades	Frecuencia	Costo Unitario [UF]	Costo Anual [UF]
Bolsas alcohol gel	28,0	Mensual	0,1	17,6
Tinta impresora	4,0	Anual	0,3	1,2
Articulos de oficina	1,0	Mensual	1,0	12,5
Insumos de cocina	1,0	Mensual	1,0	12,5
Insumos de higine	1,0	Mensual	1,0	12,5

Tabla 10.9: Costo de Mantención anual del espacio
(Fuente: Elaboración Propia)

Los servicios externos que se contratarán son de marketing y contabilidad.

El servicio de marketing escogido es de Connection Pro (Ver Anexo A.5) el plan Fee Basics que consta de post en redes sociales, desarrollo de campañas digitales, mantención pagina web, entre otros servicios, a un costo mensual de 10,5 UF.

El servicio de contabilidad tiene un costo mensual de 2,6 UF y consta de la administración mensual de las operaciones contables y recursos humanos (Ver Anexo A.6).

En otros costos se encuentra el pago de la patente municipal e internet. La patente municipal corresponde a 1 UTM anual (2,1 UF). El internet a contratar para empresas corresponde a 0,9 UF mensuales[9].

En la Tabla 10.10 se muestra la proyección de los costos fijos y variables para todo el horizonte de evaluación.

[9] Valor recuperado de https://www.entel.cl/empresas/internet-fibra/

	Año 1 2021	Año 2 2022	Año 3 2023	Año 4 2024	Año 5 2025
Total Costos Variables [UF]	22,0	58,6	88,0	117,3	146,7
Total Costos Fijos [UF]	1.332,7	1.332,7	1.332,7	1.332,7	1.332,7
Total Costos [UF]	1.354,7	1.391,3	1.420,7	1.450,1	1.479,4

Tabla 10.10: Proyección a 5 años de los Costos Fijos y Variables
(Fuente: Elaboración Propia)

10.4. Inversiones

10.4.1. Inversión Inicial

La inversión inicial consta de los equipos (impresora 3D, cortadora láser y fresa cnc), herramientas de trabajo, implementación de espacios, equipamiento de oficina, entre otros activos, además de inversión en marketing y la constitución de la sociedad. En la Tabla 10.11 se muestra el los activos que se requieren para iniciar la operación del laboratorio de fabricación digital. El total de la inversión es de 703,5 UF.

Para el ítem de marketing, se escogió a Connection pro (Ver Anexo A.5) , lo que incluye una asesoría para le diseño de la estrategia comercial y plan digital, más la creación de la página web.

En el caso de la constitución de sociedad, se externalizará el servicio a Inicia tu Pyme con el pack Full Tradicional (Ver Anexo A.7).

10.4.2. Capital de Trabajo

El capital de trabajo se calculó bajo el método del Déficit Acumulado Máximo (DAM). El monto total es de 874,5 UF, lo que corresponde a aproximadamente 8 meses de costos fijos. En el Anexo A.8 se detalla el método utilizado y el valor obtenido.

10.4.3. Re inversiones

Debido a la vida útil de algunos activos adquiridos en el año 0 (inversión), es que hay que hacer una reinversión, ya que tienen una vida útil menor a 5 años.

En la Tabla 10.12 se muestra que los únicos activos en los que se debe re invertir tienen una vida útil de 3 años, todo el resto de activos tiene una vida útil sobre los 5 años, es por esto que sólo hay reinversión en el año 3 por un monto de 19,8 UF.

	Unidades	Vida útil [Años]	Valor Unitario [UF]	Total [UF]
Impresora 3D	5,0	15,0	17,6	87,8
Cortadora láser	1,0	15,0	228,3	228,3
Fresadora CNC	1,0	15,0	234,0	234,0
Escritorio de reuniones	1,0	7,0	1,3	1,3
Sillas	54,0	7,0	0,9	47,4
Televisor	2,0	6,0	7,3	14,6
Pizarra sala reuniones	1,0	5,0	3,1	3,1
Equipo videoconferencia	1,0	6,0	2,9	2,9
Mesa	6,0	7,0	1,2	7,0
Impresora	1,0	3,0	2,6	2,6
Pizarra móvil	3,0	5,0	2,9	8,8
Mesa de trabajo	1,0	7,0	1,1	1,1
Sillon	4,0	7,0	2,9	11,7
Ingleteadora	1,0	3,0	4,7	4,7
Atornilladora inalambrico	1,0	3,0	1,1	1,1
Taladro inalambrico	1,0	3,0	1,5	1,5
Aspiradora	1,0	5,0	1,2	1,2
Lija mecanica	1,0	3,0	1,9	1,9
Guantes de trabajo	4,0	3,0	0,3	1,2
Lentes protectores	4,0	3,0	0,1	0,6
Protector auditivo	4,0	3,0	0,1	0,5
Mascarillas	4,0	3,0	0,6	2,3
Huincha de medir	2,0	3,0	0,4	0,8
Pie de metro	2,0	3,0	0,6	1,2
Microondas	1,0	9,0	1,5	1,5
Hervidor	1,0	3,0	0,6	0,6
Cafetera	1,0	3,0	0,9	0,9
Mesa cocina	1,0	7,0	0,6	0,6
Extintores	1,0	-	1,6	1,6
Dispensador alcohol gel	6,0	-	0,3	1,6
Mesa taca taca	1,0	-	2,2	2,2
Mesa ping pong	1,0	-	3,5	3,5
Marketing	1,0	-	14,6	14,6
Constitución Sociedad	1,0	-	8,8	8,8

Tabla 10.11: Inversiones

(Fuente: Elaboración Propia)

	Unidades	Valor Unitario [UF]	Año 1 2021	Año 2 2022	Año 3 2023	Año 4 2024	Año 5 2025
Impresora	1	2,6	0,0	0,0	2,6	0,0	0,0
Ingleteadora	1	4,7	0,0	0,0	4,7	0,0	0,0
Atornilladora inalambrico	1	1,1	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0
Taladro inalambrico	1	1,5	0,0	0,0	1,5	0,0	0,0
Lija mecanica	1	1,9	0,0	0,0	1,9	0,0	0,0
Guantes de trabajo	4	0,3	0,0	0,0	1,2	0,0	0,0
Lentes protectores	4	0,1	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0
Protector auditivo	4	0,1	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0
Mascarillas	4	0,6	0,0	0,0	2,3	0,0	0,0
Huincha de medir	2	0,4	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0
Pie de metro	2	0,6	0,0	0,0	1,2	0,0	0,0
Hervidor	1	0,6	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0
Cafetera	1	0,9	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0
		Total	0,0	0,0	19,8	0,0	0,0

Tabla 10.12: Re inversiones
(Fuente: Elaboración Propia)

10.5. Balance de IVA

El balance de IVA se muestra en la Tabla 10.13.

	Año 0 2020	Año 1 2021	Año 2 2022	Año 3 2023	Año 4 2024	Año 5 2025
Ingresos [UF]		538,4	1.436,6	2.166,0	2.892,6	3.622,8
Costos afectos a IVA [UF]		685,6	722,2	751,6	780,9	810,3
Inversión [UF]	703,5	0,0	0,0	19,8	0,0	0,0
IVA DF	0,0	102,3	272,9	411,5	549,6	688,3
IVA CF	133,7	130,3	137,2	146,6	148,4	154,0
IVA DF - IVA CF	-133,7	-28,0	135,7	265,0	401,2	534,4

Tabla 10.13: Balance de IVA
(Fuente: Elaboración Propia)

10.6. Depreciación

Se calcularon las depreciaciones de cada equipo considerado la vida útil de estos obtenidas del Servicio de Impuesto Internos.[10]

[10] http://www.sii.cl/pagina/valores/bienes/tabla_vida_enero.htm

	Tipo Depreciación	Vida Útil [Años]	Depreciación Anual [UF]
Impresora 3D	Acelerada	5,0	17,6
Cortadora láser	Acelerada	5,0	45,7
Fresadora CNC	Acelerada	5,0	46,8
Escritorio de reuniones	Acelerada	2,0	0,6
Sillas	Acelerada	2,0	23,7
Televisor	Acelerada	2,0	7,3
Pizarra sala reuniones	Lineal	5,0	0,6
Equipo videoconferencia	Acelerada	2,0	1,5
Mesa	Acelerada	2,0	3,5
Impresora	Lineal	3,0	0,9
Pizarra móvil	Lineal	5,0	1,8
Mesa de trabajo	Acelerada	2,0	0,6
Sillón	Acelerada	2,0	5,9
Ingleteadora	Lineal	3,0	1,6
Atornilladora inalámbrico	Lineal	3,0	0,4
Taladro inalámbrico	Lineal	3,0	0,5
Aspiradora	Lineal	5,0	0,2
Lija mecánica	Lineal	3,0	0,6
Guantes de trabajo	Lineal	3,0	0,4
Lentes protectores	Lineal	3,0	0,2
Protector auditivo	Lineal	3,0	0,2
Mascarillas	Lineal	3,0	0,8
Huincha de medir	Lineal	3,0	0,3
Pie de metro	Lineal	3,0	0,4
Microondas	Acelerada	3,0	0,5
Hervidor	Lineal	3,0	0,2
Cafetera	Lineal	3,0	0,3
Mesa cocina	Acelerada	2,0	0,3

Tabla 10.14: Depreciación

(Fuente: Elaboración Propia con datos del SII)

10.7. Tasa de Descuento

La tasa de descuento se calculó mediante le método Capital Asset Pricing Model (CAPM),dando un valor de 11,05 %, donde se tomaron en cuenta las siguientes consideraciones:

- La tasa libre de riego como la tasa de interés del mercado secundario de los bonos licitados por el Banco Central de Chile a 5 años. El último valor entregado es de 2,33 % correspondiente a Abril del 2020 (Banco Central de Chile , 2020).
- La rentabilidad de mercado se calculo como la rentabilidad del Índice de Precios Selectivos de Acciones, IPSA, en 4 años, desde el 2016 al 2019, obteniendo un valor de 7,6 % (El Mercurio , 2020).
- El riesgo no sistemático considerado como la volatilidad del activo respecto al mercado, es de 1,65 (NYU , 2020).

10.8. Flujo de Caja

Con el fin de evaluar la factibilidad financiera del proyecto se realiza el flujo de caja puro (Tabla 10.16), en el que se asume que se disponen de todos los recursos para llevar a cabo la inversión, y otro flujo de caja financiado en un 50 % (Tabla 10.17), en el que una parte de la inversión total se paga con crédito a una entidad financiera.

En el caso de flujo de caja financiado, se considera una tasa de interés de 9,12 %, tasa obtenida a través de una simulación de crédito de consumo a 5 años en el Banco Santander. Con esta información se realiza la tabla de amortización (ver Tabla 10.15).

Principal	789,0 UF
Interés Anual	9,1 %
Períodos	5 Años
Cuota	203,5 UF

	Año 0 2020	Año 1 2021	Año 2 2022	Año 3 2023	Año 4 2024	Año 5 2025
Principal	789,0	657,5	514,0	357,4	186,5	0,0
Amortización	-	131,5	143,5	156,6	170,9	186,5
Interés	-	72,0	60,0	46,9	32,6	17,0
Cuota	-	203,5	203,5	203,5	203,5	203,5

Tabla 10.15: Amortización e intereses proyecto financiado 50 %

(Fuente: Elaboración Propia)

	Año 0 2020	Año 1 2021	Año 2 2022	Año 3 2023	Año 4 2024	Año 5 2025
Ingresos		538,4	1.436,6	2.166,0	2.892,6	3.622,8
(Costos)		-1.354,7	-1.391,3	-1.420,7	-1.450,1	-1.479,4
Utilidad Operacional		-816,2	45,2	745,3	1.442,6	2.143,3
(Depreciación)		-163,1	-163,1	-119,7	-119,2	-119,2
(Pérdida ejercicio anterior)		0,0	-979,4	-1.097,2	-471,7	0,0
(Intereses corto plazo)		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
(Intereses largo plazo)		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Utilidad Antes de Impuestos		-979,4	-1.097,2	-471,7	851,7	2.024,1
(Impuestos)		0,0	0,0	0,0	-230,0	-546,5
Utilidad Después de Impuestos		-979,4	-1.097,2	-471,7	621,7	1.477,6
Depreciación		163,1	163,1	119,7	119,2	119,2
Pérdida ejercicio anterior		0,0	979,4	1.097,2	471,7	0,0
(Amortización corto plazo)		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
(Amortización largo plazo)		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
(Capital de trabajo)	-874,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
(Inversión)	-703,5	0,0	0,0	-19,8	0,0	0,0
IVA	-133,7	-28,0	135,7	265,0	401,2	534,4
Flujo Antes de Financiamiento	-1.711,7	-844,2	181,0	990,5	1.613,8	2.131,2
Crédito corto plazo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Crédito largo plazo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Flujo Neto de Caja	-1.711,7	-844,2	181,0	990,5	1.613,8	2.131,2

Tabla 10.16: Flujo de Caja Puro (Valores en UF)

(Fuente: Elaboración Propia)

	Año 0 2020	Año 1 2021	Año 2 2022	Año 3 2023	Año 4 2024	Año 5 2025
Total Ingresos por ventas		538,4	1.436,6	2.166,0	2.892,6	3.622,8
(Costos)		-1.354,7	-1.391,3	-1.420,7	-1.450,1	-1.479,4
Utilidad Operacional		-816,2	45,2	745,3	1.442,6	2.143,3
(Depreciación)		-163,1	-163,1	-119,7	-119,2	-119,2
(Pérdida ejercicio anterior)		0,0	-1.051,3	-1.229,2	-650,5	0,0
(Intereses corto plazo)		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
(Intereses largo plazo)		-72,0	-60,0	-46,9	-32,6	-17,0
Utilidad Antes de Impuestos		-1.051,3	-1.229,2	-650,5	640,3	2.007,1
(Impuestos)		0,0	0,0	0,0	-172,9	-541,9
Utilidad Después de Impuestos		-1.051,3	-1.229,2	-650,5	467,4	1.465,2
Depreciación		163,1	163,1	119,7	119,2	119,2
Pérdida ejercicio anterior		0,0	1.051,3	1.229,2	650,5	0,0
(Amortización corto plazo)		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
(Amortización largo plazo)		-131,5	-143,5	-156,6	-170,9	-186,5
(Capital de trabajo)	-874,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
(Inversión)	-703,5	0,0	0,0	-19,8	0,0	0,0
IVA	-133,7	-28,0	135,7	265,0	401,2	534,4
Flujo Antes de Financiamiento	-1.711,7	-1.047,7	-22,5	787,0	1.467,4	1.932,3
Crédito corto plazo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Crédito largo plazo	789,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Flujo Neto de Caja	-922,7	-1.047,7	-22,5	787,0	1.467,4	1.932,3

Tabla 10.17: Flujo de Caja Financiado 50 % (Valores en UF)

(Fuente: Elaboración Propia)

Se observa en la Tabla 10.18 que en ambos casos el VAN es positivo y la TIR es mayor a la tasa de descuento, y no hay contracciones entre VAN y TIR, y no se aprecia un cambio considerable entre ambos casos.

	VAN	TIR	Payback
Proyecto Puro	649,4 UF	18,9 %	4 años
Proyecto Financiado 50 %	719,7 UF	22,3 %	4 años

Tabla 10.18: Indicadores proyecto puro y financiado
(Fuente: Elaboración Propia)

10.9. Análisis de Sensibilidad

Se debe hacer un análisis de sensibilidad debido a que pueden existir cambios en las condiciones del entorno que no se consideraron al momento de evaluar el proyecto.

Se consideraron como variables críticas el nivel de ingresos, los costos y la inversión, las que se variaron entre -50 % y 50 % y se analizo la variación porcentual del VAN. La Figura 10.1 es una representación gráfica de como cambia el VAN de acuerdo a las variables criticas seleccionadas, se observa que cambios en la inversión no cambia en gran medida la riqueza del inversionista, su elasticidad es de 0,9, por que el VAN es inelástico respecto a la inversión, es por esto que cambios en la inversión no cambia significativamente el VAN. Caso contrario se observa en los ingresos y costos, donde sus elasticidades son 7 y 5 respectivamente, es decir que el VAN respecto a ingresos y costos es elástico, cambios en los ingresos y costos son muy significativos para el VAN, siendo esto aun mayor en los ingresos.

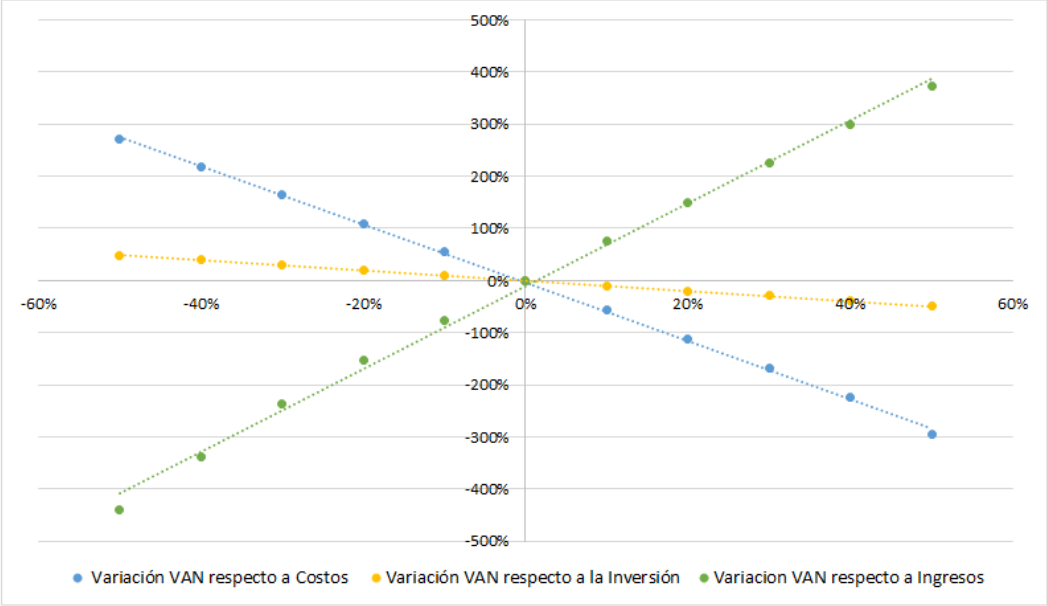


Figura 10.1: Sensibilidad del VAN respecto a Ingresos, Costos e Inversión

(Fuente: Elaboración Propia)

11 | Conclusiones y Recomendaciones

Los Laboratorios de Fabricación Digital desde sus inicios en 2002 hasta el día de hoy se han expandido por todo el mundo fomentando la creatividad, el aprendizaje, la colaboración, y la innovación entre sus usuarios y Chile no ha sido la excepción. Actualmente las universidades, principalmente, han decidido instalar Fab Labs en sus dependencias con el fin de apoyar la formación académica de sus estudiantes, pero al hacer esto se ha dejado de lado otro segmento de igual importancia para estos espacios, que son los emprendedores, es necesario apoyar también a quienes están comenzando con sus empresas y necesitan hacer prototipos de sus productos, o primeras ventas.

Uno de los objetivos de los Fab Labs es acercar las tecnologías de fabricación digital a todos quienes lo requieran sin discriminación. En el modelo de negocios desarrollado para este laboratorio está orientado y evaluado con el fin de que emprendedores hagan uso de él, lo que se podría considerar como una contradicción con el objetivo de los Fab Labs, pero esto no es así, debido a que se consideran a los emprendedores como los principales usuarios del laboratorio, pero el espacio no está cerrado a otros usuarios que pueden registrarse como miembros y que pueden usar las instalaciones.

Las entrevistas con emprendedores fueron de gran importancia para entender que es lo que ellos necesitan parar desarrollar sus ideas, realizar prototipos, hacer redes, entre otros, y para lograr hacer un espacio que cumpla con todos sus requerimientos. De acuerdo con estas entrevista es que el Fab Lab se ha diseñado con un espacio de impresión 3D, corte láser, fresa CNC, zona de carpintería, cocina equipada, sala de reuniones y espacio de recreación, con el fin de combinar las tecnologías de fabricación digital con un ambiente de oficina y siempre teniendo en cuenta la comodidad e instancias para descansar, ya que si en un momento se sienten estresados y/o cansados para continuar con la jornada, los usuarios pueden tomar un café, conversar con otros miembros, ver un capitulo de su serie favorita en la sala de recreación, o jugar un partido de tenis de mesa, lo que les ayudará a distraerse por unos minutos para volver a trabajar renovados, mucho más concentrados y con nuevas ideas. Se han escogido las impresoras 3D, cortadora láser y fresa CNC como

las tecnologías de fabricación digital que formarán parte del Fab Lab, lo que se determinó por ser los equipos más usado dentro de estos laboratorios según la bibliografía y las entrevistas.

El Fab Lab a desarrollar se define como especialista, ya que se entrega el servicio a un segmento en particular, que son los emprendedores. Aun así, también se logra la diferenciación ya que al satisfacer de mejor manera a los emprendedores se logra diferenciarse de otros Fab Labs. Según las entrevistas, lo que necesitan hoy los emprendedores es un espacio donde puedan trabajar con las tecnologías de fabricación digital, prototipar, hacer trabajo de oficina, y además tener la comodidad de estar en un ambiente agradable. Estas son cualidades que no poseen otros Fab Labs en Chile, ya que se centran principal y únicamente en las tecnologías de fabricación digital.

La colaboración y la autofabricación es fundamental dentro del Fab Lab. La creatividad se ve fomentada por el intercambio de informal de conocimiento que se genera en el espacio. Al adquirir información de otros miembros no competitivos y complementarios dentro de la comunidad, es más probable que surjan ideas innovadoras. Por otra parte la autofrabicación es una de las principales corrientes de los Fab Labs, lo que se rigen por el concepto DIY (do it yourself) donde un consumidor se convierte en el productor de sus ideas. Sin embargo, es necesario contar con un equipo de colaboradores que apoye a los “autofabricantes”, los capacite y estén para resolver dudas y fomentar la colaboración, pero sin dejar de ser un miembro más del laboratorio.

Para que el modelo de negocios funciones es necesario lograr las asociaciones clave con incubadoras de negocios, ASECH, Girls in Tech y Corfo, ya que cada una cumple un rol fundamental dentro del modelo de negocios. Con las incubadoras de negocios se espera disminuir el riesgo en el Fab Lab, ya que estas pueden identificar emprendedores que requieren de tecnologías de fabricación digital y enviarlos al Fab Lab a trabajar, una asociación con Corfo puede asegurar financiamiento para los primeros años de operación, y finalmente Girls in Tech y ASECH cumplen el rol de visibilizar el laboratorio a través de sus plataformas y difundirlo dentro se su comunidad. También se establecen las redes sociales, página web y comunidades de emprendedores como los principales canales por donde llegará información a los clientes, ya que estos son los medios por donde más se intercambia información, se comunican y se informan los emprendedores entre 25 y 44 años, y es por esto que se hará énfasis en estas herramientas para difundir y dar a conocer el espacio.

Las fuentes de ingresos corresponden al pago de membresías mensuales, por un monto de 4,9 UF y las capacitaciones que se pagan una vez con la primera membresía, por un valor de 1 UF. Los costos fijos corresponden en mayor medida al pago de remuneraciones y el arriendo de la oficina, los que representan un

80,3 % de los costos totales en el primer año de operación, el 19,7 % corresponde a costos en mantenciones, servicios externos y servicios básicos como agua potable, energía eléctrica, internet y comisión de redbanc. El porcentaje de los costos respectos a los ingresos es de 251 % y 96 % para los años 1 y 2 respectivamente. Durante el primer año y parte del segundo la utilidad operacional es negativa debido a los altos costos fijos, lo que produce que el capital de trabajo aumente significativamente a 874, 5 UF siendo una magnitud mayor a la inversión inicial, que es de 703,5 UF.

Al realizar el flujo de caja puro se obtiene un VAN de 649,4 UF y una TIR de 18,9 %. El flujo de caja financiado en un 50 % con un crédito a 5 años y una tasa de interés de anual de 9,1 % da como resultado un VAN de 719,7 UF y una TIR de 22,3 %. Ambos escenarios son favorables para el proyecto ya que tienen VAN positivo y TIR mayor a la tasa de descuento, lo que indica que la implementación de un Fab Lab independiente es factible económicamente. Con esto se escoge la opción de proyecto financiado, ya que es el que tiene mejores indicadores.

Respecto al análisis de sensibilidad se observa que el VAN respecto a los ingresos y costos es elástico, y respecto a la inversión es inelástico, es decir, que el VAN es mucho más sensible a cambios en los ingresos y costos, por lo que hay que tener más cuidado con estás variables ya que son los que más podrían afectar al resultado. Es por esto, que es recomendable buscar fondos concursables de municipios y/o Corfo que apoyen en el financiamiento de los costos fijos, principalmente las remuneraciones y el arriendo de oficina, haciendo así que disminuya a su vez el capital de trabajo obteniendo resultados mucho mejores a los mencionado anteriormente.

Se espera en el futuro extender los servicios que ofrece el laboratorio, como hacer talleres, charlas, entregar apoyo a emprendedores a través de mentorías y asesorías, que complementan el servicio entregado en un principio, con el fin de diversificar las actividades del Fab Lab y tener más fuentes de ingresos.

Aún la demanda por estos espacios no está cubierta, sigue existiendo una brecha y es por esto que es necesario que se creen más Fab Labs tanto en la región metropolitana como en el resto del país, ya sean estos independientes, o que estén albergados por alguna institución. Estos espacios son necesarios para fomentar y apoyar la innovación, creatividad, educación y emprendimiento. Según la proyección de la demanda en 2021 cerca de 100.000 emprendimientos requerirán de un Fab Lab sólo en la región metropolitana y con la actual oferta no se llega ni a un 1 % de esta demanda, por lo que es responsabilidad de entidades gubernamentales, municipios, universidades, privados, y nosotros mismos, de llenar estos espacios con nuevas ideas y más capacidades para fomentar el crecimiento de laboratorios Fab Lab para que nadie que lo requiera se quede sin oportunidades.

Considerando la situación actual del país, el estallido social y la crisis sanitaria genera mucha inestabilidad e incertidumbre política y económica, por lo que no es recomendable implementar un Fab Lab dentro de los próximos meses, la recomendación es esperar que exista más estabilidad y que se vuelta a incentivar el emprendimiento para desarrollar un Fab Lab más preparado y con la certeza de atraer clientes en los primeros meses. Aun así queda demostrado a lo largo de este trabajo que es factible desarrollar un Fab Lab orientado complemente a emprendedores y que se obtengan rendimientos positivos. Finalmente se logra el objetivo, con este modelo de negocios es posible crear un laboratorio de fabricación digital que sea autosostenible y no requiera de financiamiento externo para perdurar.

Bibliografía

APD (2019). Cómo afecta la inestabilidad política a las empresas . https://www.apd.es/como-afecta-inestabilidad-politica-a-empresas/. [Abril 2020]. 4.1.1

Banco Central (2020). Banco Central de Chile: Preguntas Frecuentes . https://www.bcentral.cl/web/banco-central/areas/estadisticas/preguntas-frecuentes-estadisticas#tasasdeinteres. [Abril 2020]. 4.1.2

Banco Central de Chile (2020). Licitación de Bonos de la Tesorería General de la República en Unidades de Fomento - 5 años . https://si3.bcentral.cl/estadisticas/Principal1/Excel/EMF/TASAS/excel.html. [Abril 2020]. 10.7

Banco Mundial (2017). Indicadores del Desarrollo Mundial . http://datatopics.worldbank.org/world-development-indicators/themes/economy.html. [Marzo 2020]. 4.1.2

Banco Mundial (2020). Banco Mundial prevé que PIB de Chile se contraerá un 3 % 2020 . https://www.prensadigital.cl/banco-mundial-preve-que-pib-de-chile-se-contraera-un-3-durante-el-2020.html. [Abril 2020]. 4.1.2

BBC News Mundo (2019). Protestas en Chile: por qué es tan polémica la Constitución chilena que ahora buscan cambiar . https://www.bbc.com/mundo/noticias-america-latina-50381118. [Abril 2020]. 4.1.1

CNN Español (2019). Puntos clave del acuerdo para cambiar la Constitución de Pinochet en Chile . https://cnnespanol.cnn.com/2019/11/15/puntos-clave-del-acuerdo-para-cambiar-la-constitucion-de-pinochet-en-chile/#0. [Abril 2020]. 4.1.1

CONICYT (2019). Hisotoria CONICYT . https://www.conicyt.cl/sobre-conicyt/historia/. [Marzo 2020]. 4.1.1

Cooperativa (2010). Economía chilena cayó 1,5 % en 2009 . https://www.cooperativa.cl/noticias/economia/crecimiento/chile/economia-chilena-cayo-1-5-por-ciento-en-2009/2010-03-18/103049.htmll. [Marzo 2020]. 4.1.2

El Mercurio (2020). IPSA – Índice de Precios Selectivo de Acciones . https://www.elmercurio.com/inversiones/acciones/Ficha.aspx?id=IPSA. [Abril 2020]. 10.7

Enel (2020). Tarifas Suministros Clientes Regulados - Abril 2020 . https://www.enel.cl/es/clientes/informacion-util/tarifas-y-reglamentos/tarifas.html. [Abril 2020]. 10.3.1

Fab Foundation (2020a). https://fabfoundation.org/. [Febrero 2020]. 1, 3.2.1

Fab Foundation (2020b). FabLabs io . https://www.fablabs.io/. [Marzo 2020]. 5

Girls in Tech (2019). Girls in Tech Chile . https://www.girlsintechchile.com/#. [Abril 2020]. 7.8

INE (2020). ¿Sabes qué es el INE? . https://www.ine.cl/ine-ciudadano/conoce-el-ine/sabes-que-es-el-ine. [Marzo 2020]. 5

Innovación (2018). ¿Cuál es la diferencia entre una incubadora y una aceleradora de negocios? . http://www.innovacion.cl/2018/09/cual-es-la-diferencia-entre-una-incubadora-y-una-aceleradora-de-negocios/. [Abril 2020]. 7.8

MICITEC (2019). Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación . https://cdn.digital.gob.cl/filer_public/27/98/2798ac23-2590-4855-a42d-0e0a4965a16c/24_minciencias-f.pdf. 4.1.1

Negocios UDD (2020). GEM Chile . https://negocios.udd.cl/gemchile/gem-en-chile/. [Marzo 2020]. 5

NYU (2020). Betas by Sector . http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/Betas.html. [Abril 2020]. 10.7

Open Source (2020). Open Source Initiative . https://opensource.org/. [Marzo 2020]. 4.1.4

sculpteo (2020). Máquina de corte y grabado láser . https://www.sculpteo.com/es/glosario/maquina-corte-y-grabado-por-laser/. [Abril 2020]. 6.1.1

Superintendencia de Servicios Sanitarios (2020). Test de consumo familiar . http://www.siss.gob.cl/586/w3-article-8577.html. [Abril 2020]. 10.3.1

TrendTIC (2019). Transferencia tecnológica: ¿Chile cuándo? . https://www.trendtic.cl/2019/06/transferencia-tecnologica-chile-cuando/. [Marzo 2020]. 4.1.4

Anderson, Chris (2012). *Makers, The New Industrial Revolution*. New York: Crown Publishing Group. 1

Asech (2013). Nosotros . https://home.asech.cl/pagina-estatica/nosotros. [Marzo 2020]. 7.8

Baena, Ernesto; Jairo, John; y Montoya, Omar (2003). El entorno empresarial y la teoría de la cinco fuerzas competitivas. *Scientia et Technica*, 23, 61–66. 3.3

Banco mundial (2016). *Informe sobre el desarrollo mundial 2016: Dividendos digitales*. Washington DC. 4.1.4

Bigliardi, B.; Dormio, A.I.; y Petroni, A. (2018). Start ups and spin-offs: The role of business incubators. In *ICERI2018 Proceedings*, 11th annual International Conference of Education, Research and Innovation (pp. 3507–3516).: IATED. 7.8

CENSO (2018). *Síntesis resultados Censo 2017* . Technical report, Instituto Nacional de Estadística Chile. 4.1.3

Charca, Johel (2011). Chile Distribución Geográfica . https://www.scribd.com/document/67225199/Chile-Distribucion-Geografica. 4.1.3

Congreso Nacional de Chile (2018). Ley N°21.105. (13-08-2018). 4.1.1

Fressoli, Mariano y Smith, Adrian (2016). Impresiones 3D y Fabricación Digital: ¿Una nueva Revolución Tecnológica? *Integration and Trade Journal*, (pp. 116–129). 4.1.4

Fuellhart, K.G. y Glasmeier, A.K. (2003). Acquisition, Assessment and Use of Business Information by Small-and Medium-Sized Businesses: A Demand Perspective. *Entrepreneurship Regional Development*, (pp. 229–252). 5.1

García, Alicia y Peñalvo, Francisco (2018). Gestión del Conocimiento Abierto mediante Ecosistemas Tecnológicoa basados en solcuiones Open Source. *Ecosistemas del Acceso Abierto*, (pp. 147–160). 4.1.4

Gershenfeld, Neil (2005). *Fab, The Coming Revolution on Your Desktop*. New York: Basic Books. 1

Guerrero, Marible y Serey, Tomás (2018). *Global Entrepreneurship Monitor: Reporte Nacional de Chile 2018* . Technical report, Instituto de Emprendimiento de la Universidad del Desarrollo. 5, 5.1.1, 5.1.1, 5.1.1, 5.1.1, 5.1.1

Güell, Pedro (2019). El Estallido Social en Chile: Piezas para un rompecabezas. *Mensaje*, 68, 8–16. 4.1.1

INE (2018). *Encuesta Suplementaria de Ingresos: Síntesis de Resultados 2018* . Technical report, Instituto Nacional de Estadística Chile. 4.1.3, 4.1.3

Jorquera, Adam (2017). *Fabricación digital: Introducción al modelado e impresión 3D*. Secretaría General Técnica, Subdirección General de Documentación y Publicaciones. 3.1.1, 3.1.2, 6.1.2, 6.1.3

Lena, Francisco y Garcia, Maria Elena (2016). *FabLab Global Survey. Resultados de un estudio sobre el desarrollo de la cultura colaborativa*. Raleigh: Editorial LuLu.com. 1, 6.1

Lena, Francisco y García, María Elena (2019). The Fab Lab Movement: Democratization of Digital Manufacturing. *Organizational Transformation and Managing Innovation in the Fourth Industrial Revolution*, (pp. 135–142). 3.1.1

Lledó, Salvador (2013). Strategic Management importance in the company. *3 Ciencias*, (pp. 1–16). 3.3.1, 3.3.2

López, Cristian (2013). Asech, un nuevo parámetro para América Latina . http://www.liderandoempresas.com/revista/asociacion-de-emprendedores-de-chile/. [Marzo 2020]. 7.8

Martinez, Daniel y Milla, Artemio (2012). *Análisis del entorno*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos. 3.3.1, 3.3.2

Monferrer, Diego (2013). *Fundamentos de Marketing*. Castelló de la Plana: Publicacions de la Universitat Jaume I. 3.6.2, 3.6.3

Oliván, Raúl (2016). La Cuarta Revolución Industrial, un relato desde el materialismo cultural. *Revista de Estudios Urbanos y Ciencias Sociales*, 6, 101–111. 1

Osterwalder, Alexander y Pigneur, Yves (2010). *Business Model Generation*. Chichester: John Wiley Sons Limited. 3.5, 3.5.1

Pedraza, Julio César (2009). Planificación Financiera. *Contribuciones a la Economía*. 3.8

Pinto de la Fuente, Miguel y Klingenberg, Mathias (2016). *Octava Encuesta de Acceso, Usos y Usuarios de Internet en Chile*. 4.1.4

Porter, Michael (1998). *Competitive Strategy, Techniques for Analyzing Industries and Competitors*. New York: Free Press. 3.6.1

Porter, Michael (2008). Las cinco fuerzas competitivas que le dan forma a la estrategia. *Harvard Business Review*. 3.3.2

Quigley, John (2020). El IPC sube menos de lo esperado y cierra 2019 en 3 % . https://www.pauta.cl/economia/bloomberg/el-ipc-sube-menos-de-lo-esperado-y-cierra-2019-en-3. [Abril 2020]. 4.1.2

Ramos, María y Aguilera, Virginia (2013). *Ciencias de la Ingeniería y Tecnología Handbook T-I*. Guanajato. 6.1.2

Ribeiro, Domingo (2017). Small business and entrepreneurship: their role in economic and social development. *Entrepreneurship Regional Development*, (pp. 1–3). 5.1

Rubin de Celis, Jaime (2017). *Apunte de Clases Gestión Estratégica*. Santiago. 4.2.2, 4.2.2, 4.2.2

Sapag, Nassir y Sapag, Reinaldo (2008). *Preparación y Evaluación de Proyectos*. MC GRAW HILL. 3.8.1, 3.8.1, 3.8.2

Silva, Javiera y Rubin de Celis, Jaime (2019). *Apunte de Clases Evaluación de Proyectos Generales*. Santiago. 3.4, 3.4.1, 3.4.3, 3.8.2, 10.1

Stacey, M (2014). The FabLab Network. A Global Platform for Digital Invention, Education and Entrepreneurship. *Innovations*, 9, 221–238. 1

Torreblanca, David (2016). Tecnologías de Fabricación Digital Aditiva, ventajas para la construcción de modelos, prototipos y series cortas en el proceso de diseño de productos. *Iconofacto*, 12, 118–146. 3.1.1, 3.1.2

Troxler, Peter (2013). Making the thirs Industrial Revolution The Struggle for Polycentric Structures and a New PeerProduction Commons in the Fab Lab Community. *FabLabs: Of Machines, Makers and Inventors*, (pp. 181–197). 1

A | ANEXOS

A.1. Entrevista Semi estructurada realizada emprendedores

Hola! Soy Fernanda y estoy haciendo esta entrevista para conocer tu intención de uso de un Laboratorio de Fabricación Digital.

Nombre	
Sexo	
Cargo dentro del emprendimiento	
Cantidad de personas con las que iniciaste tu emprendimiento	
Emprendimiento	

1. Para partir me gustaría que me contaras un poco de tu emprendimiento, ¿qué hacen, cuándo inicio, en qué están ahora?

2. ¿Forman parte de alguna incubadora de negocios o aceleradora?

3. ¿Tienen financiamiento de alguna institución?

4. ¿Dónde exhibes o vendes tus productos?

5. ¿Conoce los laboratorios de fabricación digital, FabLab?

Un Laboratorio de fabricación digital, FabLab, es un espacio de producción de objetos físicos, es materializar un diseño hecho digitalmente, con la ayuda de máquinas como Impresores 3D, Cortadoras láser, Router CNC, entre otras. Con estas tecnologías de fabricación digital es posible crear prototipos para testear nuevas ideas de productos sin tener que realizar prácticamente ninguna inversión en maquinaria de fabricación.

En este espacio no sólo se encuentran máquinas para la fabricación, sino que también te vas a encontrar con otros usuarios que están en un proceso similar al tuyo, donde el fin es crear un ambiente de colaboración

entre emprendedores, resolviendo problemas con gente que no necesariamente es de tu equipo, con otras habilidades y conocimientos.

6. ¿Tendrías la intención de pagar por el arriendo de un espacio en el Fab Lab?

7. ¿En qué lugar de Santiago te acomoda que se encuentre ubicado?

8. ¿Qué equipos usaste para hacer un prototipo de tu proyecto?

9. ¿Estarías dispuesto a pagar por una membresías, que pagas una vez al mes y que te de acceso a todas las máquinas, sala de reuniones, espacio común?

10. ¿Usarías un espacio de recreación si este existiera dentro del Fab Lab?

11. ¿Qué recomendaciones harías al Fab Lab?

12. Tu nivel de estudios

13. Profesión

14. ¿Cómo les ha afectado como emprendimiento el estallido social y el covid 19?, ¿qué han tenido que modificar para adaptarse?

A.2. Cotizaciones Cortadora Láser

Opción 1

ReadyCUT

Innovación y Calidad en Maquinas CNC

Página 5 de 5

DATOS DE LA COTIZACION

NUMERO	7939	VALIDO POR	15 Días	FECHA EMISION	21-abr.-20

DATOS DEL SOLICITANTE

NOMBRE	Fernand Silva	EMPRESA	
EMAIL	fsilva.calderon@gmail.com	CUIDAD	SANTIAGO
TELEFONO	+56935277547		

DESCRIPCION	VALOR	DETALLE / CONDICIONES
Garantía de Maquina CNC	Incluido ✓	12 meses de garantía
Garantía de Consumibles	Incluido ✓	6 meses de garantía tubo laser y ópticos
Instalación de la maquina	Incluido ✓	En regiones tiene costo de viáticos
Traslado de la maquina	Incluido ✓	Sólo Santiago, En regiones tiene costo adicional
Capacitación para uso del software	Incluido ✓	
Capacitación en uso la maquina	Incluido ✓	
Servicio técnico y repuestos permanente	Opcional	Disponible durante y después de la garantía
Plazo de Entrega		60 dias

VALORES NETOS (Pago Contado o Transferencia), Otros medios 3% adicional

Laser NOVA14 130watts	6.550.000	+ IVA
Estabilizador de Voltaje TripLite LR2000 (opcional)	195.000	+ IVA

- El cliente debe proveer de medios para descarga y movimiento de máquina en planta
- El cliente debe realizar trabajos de conexión eléctrica en planta según recomendación.
- Las características y detalles técnicos pueden variar sin previo aviso, según las mejoras que incorporamos en nuestros productos.
- Las condiciones de la Garantia las puede revisar en nuestra pagina Web en "ACERCA DE"

IMPORTADORA MOHE Y CIA. LTDA.

RUT : 76.288.542-5
DIRECCION : Manquehue Sur 520, Of.205. Las Condes, Santiago - Chile
WEBPAGE : www.readycut.cl
EMAIL : ventas@readycut.cl

webpay plus
transbank.
VISA MasterCard MAGNA Red compra

WEB : Readycut.cl
EMAIL : ventas@readycut.cl

Marcelo Moya Krause
+569 94893740
marcelo.moya@readycut.cl

Pablo de la Cuadra
+569 90015949
pablodelacuadra@readycut.cl

Opción 2

kortex

		Fecha:	21-04-2020
		N° Cotización:	20040109M
Empresa:	FERNANDA SILVA		
Nombre contacto:	FERNANDA SILVA	Rut:	
Mail:	fsilva.calderon@gmail.com	Teléfono :	569 35277547
Dirección:		Ciudad:	SANTIAGO

Cantidad	Descripción	Unit Neto	Total Neto
1	LASER 1390 METAL NO METAL 150W	$ 9.063.818	$ 9.063.818

ÁREA DE TRABAJO DE 1300X900MM.
LASER CO2, POTENCIA DE 150-180[W]
INCLUYE FLUJOMETRO, DOBLE PANEL DE CONTROL
CABEZAL DUAL PARA APLICACIÓN DE OXIGENO
ALIMENTACIÓN ELECTRICA 220 [V]
SOFTWARE RUIDA COMPATIBLE CON WINDOWS 10
ENFRIADO POR AGUA, INCLUYE CHILLER
INCLUYE EXTRACTOR
INCLUYE DESPACHO, INSTALACIÓN, CAPACITACIÓN
GARANTÍA DE 1 AÑO

Valor neto		$9.063.818
Iva	$	1.722.125
TOTAL	$	10.785.943

Validez de la Oferta:	07 días desde la fecha de emisión
Lugar despacho:	Dependencias del cliente, dentro de Santiago. En regiones cliente cancela flete del equipo y gastos de traslado y estadía del técnico. Cliente se encarga de bajada del equipo desde camión a posición final, grúa.
Condicion de Pago:	50% CONTRA OC, SALDO CONTRA ENTREGA, O A CONVENIR.
Fecha de Entrega:	60 días.

Santa Maria 0220, Providencia, Santiago de Chile
Fono (+56 2) 2581 4668
www.kortex.cl
Es tiempo de concretar sus proyectos

Opción 3

Santiago, 21/4/20

Estimada Fernanda Silva

Código	Descripción	Q	UM	Precio Neto
BCL1309XU	GRABADOR LASER CORVUS BCL1309XU 90W	1	C/U	$6.990.000
DESPACHO	DESPACHO REGION METROPOLITANA	1	C/U	$0
SERVICIO	SERVICIO DE INSTALACION Y CAPACITACION	1	C/U	$0
			Precio Neto	$6.990.000
			Iva	$1.328.100
			Precio Bruto	$8.318.100

Condiciones Comerciales

Validez cotización: 7 días hábiles

Forma de pago: Contado/Transferencia

Garantía: Procad otorga 1 año de garantía en el equipo y 3 meses de garantía en el tubo.

Garantía no incluye lentes, espejos ni consumibles.

A.3. Cotizaciones Fresa CNC

Opción 1

PRODUCCIÓN AL SIGUIENTE NIVEL

www.ecutchile.cl

Nombre y Apellido o Nombre de Empresa	Fernanda	Fecha Emisión	24/04/2020
Cotización N°	**PR2624**	Valida hasta el:	Sujeto a confirmacion

Máquina Router ER1325 3Kw DSP

- **Voltaje Monofasico AC220V/50Hz**
- **Área efectiva de trabajo 1300X2500X200MM**
- Estructura de perfiles de Acero
- Tipo de mesa de Ranuras T-Slot
- Movilidad de ejes X e Y con guía de **Riel Husillo y Bola de acople**
- Movilidad de eje Z con guía de riel de Tornillo y rodamiento lineal
- **Motor Stepper**
- **Velocidad máxima de Desplazamiento:6000 mm/min**
- **Velocidad máxima de trabajo 3500 mm/min**
- Precisión 0.05mm
- **Potencia de motor Spindle 3Kw**
- Velocidad de giro de motor
- Lectura de código extensiones .CNC .NC .Gcode .DXF . DWG
- Sistema de control DSP
- Sistema operativo Windows 7/ 10 de 32 y 64 Bits

Accesorios incluidos:

- Sensor de eje Z
- Kit prensas T
- Kit de fresas para grabado
- Kit de Collet
- Llaves para ajustar collets
- Bomba de agua sumergible (opcional)
- **Software CAM Incluido**
- **Nota Especial en el Portal CNC**
- **Descuentos exclusivos en insumos**

VALOR USD 11.017,00 / CLP 9.639.875 + iva

Opción 2

(Fuente: https://cncrouter.cl/producto/router-cnc-1300x2500x300mm-potencia-3-0-kw/)

Opción 3

kortex

		Fecha:	21-04-2020
		N° Cotización:	20040110M
Empresa:	FERNANDA SILVA		
Nombre contacto:	FERNANDA SILVA	Rut:	
Mail:	fsilva.calderon@gmail.com	Teléfono :	569 35277547
Dirección:		Ciudad:	SANTIAGO

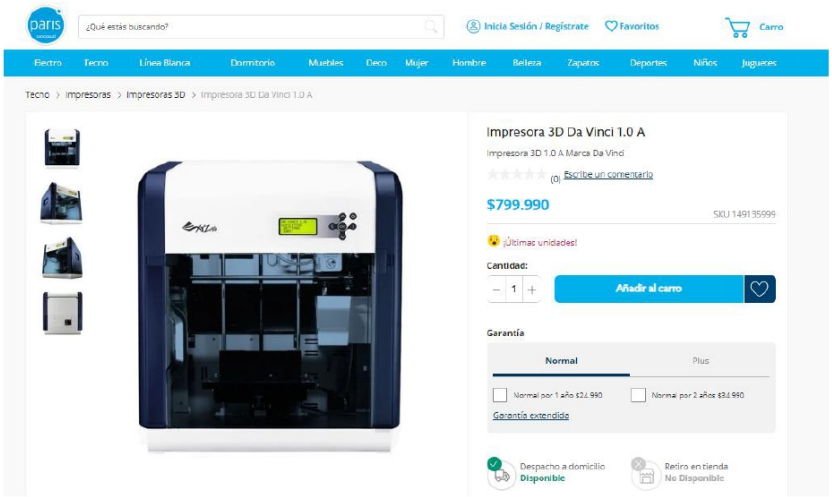
Cantidad	Descripción	Unit Neto	Total Neto
1	CNC ROUTER KX-1325	$ 6.950.000	$ 6.950.000

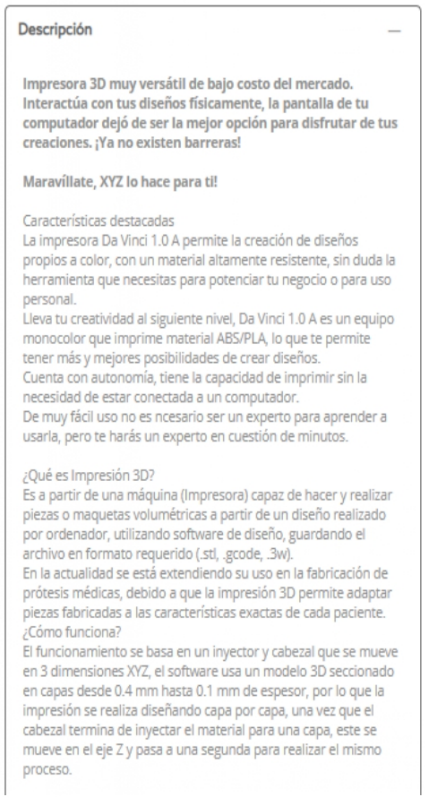
ÁREA DE TRABAJO 1300 X 2500 MM. ALTURA 200MM.
SISTEMA DE CONTROL DSP
MOTORES STEPPER
INCLUYE DUST COLLECTOR Y KIT DE HERRAMIENTAS
TRANSMISION DEL PUENTE POR PIÑON CREMALLERA
SPINDLE DE 4HP ENFRIADO POR AGUA
MESA T-SLOT
INCLUYE DESPACHO INSTALACION Y GARANTIA DE 1 AÑO

Valor neto		$6.950.000
Iva	$	1.320.500
TOTAL	$	8.270.500

A.4. Cotizaciones Impresora 3D

Opción 1





Descripción

Impresora 3D muy versátil de bajo costo del mercado. Interactúa con tus diseños físicamente, la pantalla de tu computador dejó de ser la mejor opción para disfrutar de tus creaciones. ¡Ya no existen barreras!

Maravíllate, XYZ lo hace para ti!

Características destacadas
La impresora Da Vinci 1.0 A permite la creación de diseños propios a color, con un material altamente resistente, sin duda la herramienta que necesitas para potenciar tu negocio o para uso personal.
Lleva tu creatividad al siguiente nivel, Da Vinci 1.0 A es un equipo monocolor que imprime material ABS/PLA, lo que te permite tener más y mejores posibilidades de crear diseños.
Cuenta con autonomía, tiene la capacidad de imprimir sin la necesidad de estar conectada a un computador.
De muy fácil uso no es ncesario ser un experto para aprender a usarla, pero te harás un experto en cuestión de minutos.

¿Qué es Impresión 3D?
Es a partir de una máquina (Impresora) capaz de hacer y realizar piezas o maquetas volumétricas a partir de un diseño realizado por ordenador, utilizando software de diseño, guardando el archivo en formato requerido (.stl, .gcode, .3w).
En la actualidad se está extendiendo su uso en la fabricación de prótesis médicas, debido a que la impresión 3D permite adaptar piezas fabricadas a las características exactas de cada paciente.
¿Cómo funciona?
El funcionamiento se basa en un inyector y cabezal que se mueve en 3 dimensiones XYZ, el software usa un modelo 3D seccionado en capas desde 0.4 mm hasta 0.1 mm de espesor, por lo que la impresión se realiza diseñando capa por capa, una vez que el cabezal termina de inyectar el material para una capa, este se mueve en el eje Z y pasa a una segunda para realizar el mismo proceso.

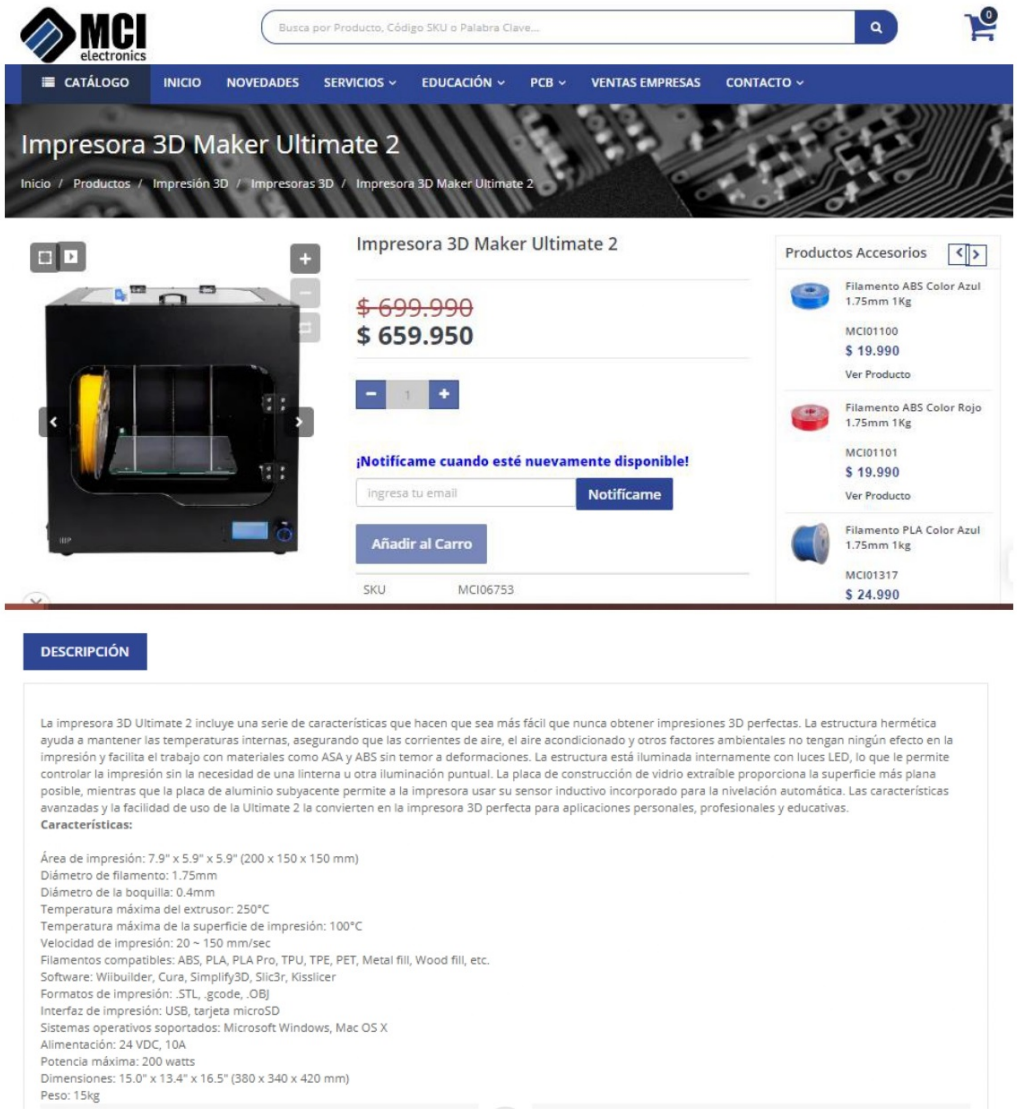
Crea los objetos que imaginas!
Simple:
Baja diseños de us.gallery.xyzprinting.com u otros sitios internet en formatos: stl,gcode o 3w. O bien crea tu imagen en tu propio software compatible con 3D tales como Autocad, Blender, etc. XYZ incluye software en el cual: editas, modificas, multiplicas, aumentas o reduces tus diseños. Luego a Maravillarte, XYZ lo hace para ti!
Puedes ensamblar objetos y así no tienes límites de tamaño.

Especificaciones
- Fabricante: XYZ Printing Taiwán
- Tecnología: FDM - FFF - Modelado por deposición fundida
- Materiales: ABS/PLA
- Tamaño máximo de impresión: 200x200x200 mm
- Extrusor: Simple
- Tamaño de filamento: 1,75 mm
- Diámetro de boquilla: 0,40mm
- Espesor de capa: 100/200/300/400 micras
- Tipos de archivo: .stl, gcode
- Conectividad: USB
- S.O. compatibles: Windows XP (.Net 4.0 required), Windows 7+ Mac OSX 10.8 64-bit +
- Open source: No
- Formato de entrega: Plug&Play
- Cierre de puerta con imán
- Color: Azul
- Peso: 23,00 kg
- Cartuchos: 1 color - 12 Opciones de color. (600 grs- 240 mts)
- País de fabricación: Tailandia
- Incluye SofwareXYZware / Cartucho de filamento (300 grs- 120 mts, Blanco) de promoción

*La producción de un cartucho de 600 grs equivale a 240 objetos cuya medida sea de 6 cm3.
Ej. Un moai de 10cm de alto x 5 largo x 5 ancho con relleno de 20% (la impresora permite entre rangos de 0% a 90%) alcanza para realizar 24 figuras.

(Fuente: https://www.paris.cl/impresora-3d-da-vinci-1.0-a-149135999.html?cgid=tecImp3D)

Opción 2



DESCRIPCIÓN

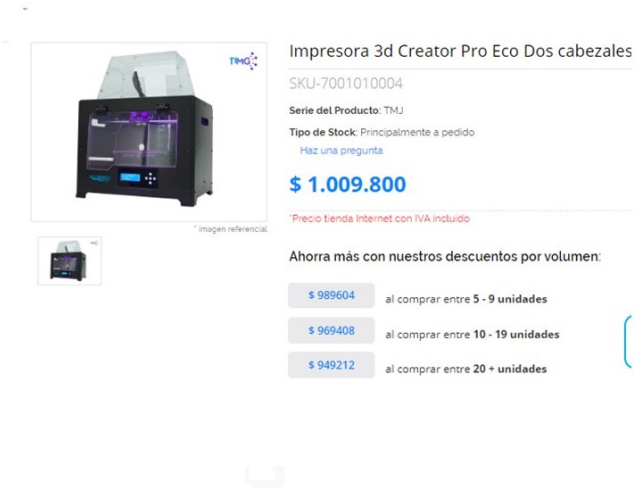
La impresora 3D Ultimate 2 incluye una serie de características que hacen que sea más fácil que nunca obtener impresiones 3D perfectas. La estructura hermética ayuda a mantener las temperaturas internas, asegurando que las corrientes de aire, el aire acondicionado y otros factores ambientales no tengan ningún efecto en la impresión y facilita el trabajo con materiales como ASA y ABS sin temor a deformaciones. La estructura está iluminada internamente con luces LED, lo que le permite controlar la impresión sin la necesidad de una linterna u otra iluminación puntual. La placa de construcción de vidrio extraíble proporciona la superficie más plana posible, mientras que la placa de aluminio subyacente permite a la impresora usar su sensor inductivo incorporado para la nivelación automática. Las características avanzadas y la facilidad de uso de la Ultimate 2 la convierten en la impresora 3D perfecta para aplicaciones personales, profesionales y educativas.

Características:

Área de impresión: 7.9" x 5.9" x 5.9" (200 x 150 x 150 mm)
Diámetro de filamento: 1.75mm
Diámetro de la boquilla: 0.4mm
Temperatura máxima del extrusor: 250°C
Temperatura máxima de la superficie de impresión: 100°C
Velocidad de impresión: 20 ~ 150 mm/sec
Filamentos compatibles: ABS, PLA, PLA Pro, TPU, TPE, PET, Metal fill, Wood fill, etc.
Software: Wilbuilder, Cura, Simplify3D, Slic3r, Kisslicer
Formatos de impresión: .STL, .gcode, .OBJ
Interfaz de impresión: USB, tarjeta microSD
Sistemas operativos soportados: Microsoft Windows, Mac OS X
Alimentación: 24 VDC, 10A
Potencia máxima: 200 watts
Dimensiones: 15.0" x 13.4" x 16.5" (380 x 340 x 420 mm)
Peso: 15kg

(Fuente: https://www.mcielectronics.cl/shop/product/impresora-3d-maker-ultimate-2-27574?category=372)

Opción 3



(Fuente: https://www.suministro.cl/impresiones/maquinas-de-impresion-3d/impresora-3d-creator-pro-eco-dos-cabezales)

A.5. Cotización Servicio Marketing: Connection Pro

Cotización Servicios de Estrategia y Digitales

Estimada(o),

De acuerdo a lo conversado, te dejo una descripción de nuestros servicios y su precio de venta. Todos los valor son + IVA.

Los servicios llevado adelante por Connection Pro se dividen en 2:

- Diseño de estrategia comercial y plan digital (en base a metodología G6): Se trata de elaborar la ruta comercial completa de la compañía, desde la estrategia central del negocio (misión, visión, valores y objetivos estratégicos), hasta definir con claridad el plan digital a elaborar. Se compone por 5 fases:
  1. Entrevista: Se elabora una entrevista en función de una pauta basada en la metodología G6, la cual tiene una duración de entre 1 a 3 horas dependiendo del volumen de información alevantar
  2. Diseño estratégico y de modelo de negocios: Una semana de trabajo la cual sirve para la definición estratégica de lo levantado y la bajada práctica al modelo de negocios. Posteriormente, se diseña un plan de diferenciación en base a drivers diferenciadores y actividades que los sustentan
  3. Diseño de plan comunicacional: Se describe la comunicación de la compañía desde su esencia de marca (personificar a la empresa), pasando por la definición de pilares de contenido y finalizar con referentes gráficos y de contexto
  4. Diseño de Costumer Journey y Plan Digital: A partir de todo lo elaborado anteriormente, se puede definir la mejor ruta comercial de la empresa (on y off line) y luego, hacer un plan detallado anual sobre cómo llevarlo al mundo digital

- Implementación de estrategia digital: Se comeinza con 2 semanas de "set up" (ver Anexo 1), es decir, elaborar toda la planificación del contenido a elaborar y de las campañas publicitarias a llevar adelante.

  Luego, se ejecuta el plan elaborado, generando informes mensuales y controlando cada acción a llevar adelante, las cuales se basan en:

  1. Content Marketing: Desarrollo de contenido de valor para las audiencias que nos ven en internet (clientes y comunidad en general)
  2. Performance: Manejo de SEO y SEM de la estrategia digital para lograr un buen posicionamiento en los motores de búsqueda y redes sociales
  3. Diseño: Elaboración de todas las piezas gráficas que soportan la estrategia digital.

Valorización de los servicios

G6	ESTRATEGIA Y PLAN DIGITAL	Evaluación y diseño de estrategia comercial y digital para cada cliente más entrega de informe	$500.000
IMPLEMENTACIÓN	FEE BASICS	2 post en 2 redes sociales distintas a la semana (o 4 post en una misma red social - no recomendando-). Desarrollo de campañas digitales utilizando canales y herramientas por eje del funnel diseñado. Creación y mantención página web. Envío de 1 campaña de email marketing mensual (máximo 2.000 contactos). Considera diseño de piezas gráficas. Servicio al Cliente (SAC) de lunes de viernes de 9 a 18 hrs. Informe mensual Equipo: 1 Ejecutivo de cuentas 1 Diseñador 1 CM 1 Analista	$300.000
	FEE CONNECTION	3 post en 3 redes sociales distintas a la semana (o 9 post en 2 redes sociales) además de un contenido mensual en Blog para el trabajo de SEO de la web. Desarrollo de campañas digitales utilizando canales y herramientas por eje del funnel diseñado. Creación y mantención página web. Envío de 2 campaña de email marketing mensual (máximo 4.000 contactos). Licencia de herramienta digital Sharpspring (puede optar por CRM). Considera diseño de piezas gráficas. SAC de lunes a viernes de 9 a 18 hrs. Informe mensual. Equipo: 1 Ejecutivo 1 Diseñador 1 CM 1 Planificar de medios 1 Analista digital 1 SEO	$700.000
	FEE PRO	3 post en 3 redes sociales distintas a la semana (o 9 post en 2 redes sociales). Desarrollo de campañas digitales utilizando canales y herramientas por eje del funnel diseñado. Ilimitado email marketing mensual (sin máximo de contactos). Licencia full de herramienta digital Sharpspring (puede optar por CRM). Marketing automation, servicio al cliente de lunes a viernes de 9 a 18 hrs y sábados y domingos de 10 a 17 hrs, reportería semanal, asesoríamiento comercial. Considera diseño de piezas gráficas. Desarrollo e implementación de campañas publicitarias digitales. Equipo: 1 Directo de cuentas 1 Ejecutivo 1 Director creativo 1 Publicista 2 Diseñadores 1 SEO 1 Analista digital 1 Planificar de medios 1 Redactor Creativo	$1.000.000

ANEXO 1: Solicitudes Set Up

Para la etapa de set up, es decir, una vez definida la estrategia digital y aprobada por el cliente, se solicitarán ciertos aspectos técnicos para comenzar a definir con claridad el plan de trabajo:

Content Marketing:

- Acceso de Administrador a Fan Page (gestión de Connection Pro, vía Administrador Comercial de Facebook, cliente debe aceptar la solicitud), además de la solicitud de acceso a todas las plataformas a utilizar (Instagram, Linkedin, etc)
- Solicitar material gráfico: logos, manual de marca, paleta de colores, imágenes de productos/servicios si es que los hubiese
- Desarrollo de grilla mensual: validación con cliente, correcciones, desarrollo gráfico e implementación

Performance

- Acceso como Administrador / Editor a cuenta de Google Analytics
- Creación de cuenta publicitaria de Google Ads (gestión de Connection Pro). En caso de querer trabajar con una cuenta ya existente, brindar acceso de administrador a connectionpro.analytics@gmail.com
- Creación de cuenta publicitaria de Facebook Ads (gestión de Connection Pro). En caso de querer trabajar con una cuenta ya existente, enviar a Connection Pro el Identificador de Cuenta Publicitaria
- Inserción de códigos de seguimiento en sitio web / landing page
- Armados de campaña:
    - Google Ads: Planificación de palabras clave, creación de grupos de anuncios y redacción de anuncios yextensiones.
    - Ads de Redes sociales: Desarrollo de piezas publicitarias, creación de audiencias personalizadas, definición de segmentos por intereses / comportamientos, creación de anuncios.

A.6. Cotización Servicio Contabilidad: ATR Consultores

ATR Consultores
Contabilidad / Auditoría / Recursos Humanos

Señorita
Fernanda Silva Calderón
Gerente General
Laboratorio Digital
Presente

De nuestra consideración

Junto con saludarla cordialmente, nos dirigimos a usted para presentar en forma oficial a nuestra compañía **ATR CONSULTORES EIRL**, empresa con más de quince años de experiencia en el Asesoramiento Empresarial , en la áreas de Administración, Recursos Humanos, Operaciones y Capacitación .

La misión de ATR, es crear vínculos de trabajo efectivo con sus clientes, gestionando en conjunto la búsqueda de las soluciones más apropiadas a sus necesidades de Asesoramiento, en las materias requeridas.

Además nuestra compañía se encuentra Certificada en la norma de Calidad ISO 9001-2008, lo que garantiza a todos nuestros clientes, un adecuado proceso de Calidad en la entrega de nuestros servicios.

Señorita Fernanda, de acuerdo a reunión previa sostenida y de acuerdo a los alcances planteados en esta, hemos realizado el siguiente levantamiento de sus operaciones y requerimientos generales de su compañía de Laboratorio Digital, las cuales serán abordadas siguiendo los procedimientos generalmente aceptados por las normas contables, financieras y tributarias, que la legislación instruye.

Este análisis se basa desde el punto de vista de la generación de información, su proceso, análisis y la toma de decisiones respecto de las mismas, en los alcances relacionados con la Administración mensual de sus operaciones contables y de recursos humanos.

I. <u>Administración Contable y Financiera</u>

- Regularización del Plan de cuentas Contable, adaptándolo a las operaciones reales de su compañía
- Sugerencias de cambio de Tributación y Aplicación de Beneficios Fiscales.
- Manejo de Información a través del Portal del Servicio de Impuestos Internos, relacionados con la Facturación Mensual Electrónica y la recepción digital de Facturas de Compra (RCV).
- Balance Semestral y Anual.
- Procesos contables mensuales (F29-F50-F22-DJ)

II. <u>Recursos Humanos</u>

- Modificación de las formalidades del Contrato de Trabajo
- Calculo, Control y Administración de Recursos Humanos.
- Legislación Laboral

ATR CONSULTORES EIRL, Santiago. contacto@atrconsultores.cl . Certificada ISO 9001:2008

Para la implementación de este Plan de Trabajo se sugiere reunión de inicio con la Gerencia o Personal a cargo del manejo administrativo de su compañía, a fin de dar cumplimiento a la Carta Gantt a desarrollar.

Para el correcto desarrollo de este plan de trabajo, ATR CONSULTORES EIRL, pone a su disposición equipo multidisciplinario, el cual está formado por profesionales acordes a las materias requeridas por su compañía:

- Administrador de Empresas, Contador, Asesor Tributario.
- Contador (a)
- Administrativo (a)

Los Costos Asociados al plan de trabajo son los siguientes:

A. Desarrollo e Implementación de Iniciación de Actividades $ 350.000. (Solo inicio en caso de ser requerido)
B. Desarrollo Operación Contable y de Recursos Humanos mensuales $ 75.000.

Las formas de Pago de pago se desglosan de la siguiente manera:

A. 50% a la aceptación de la propuesta (Iniciación de Actividades)
50% a la entrega del certificado de iniciación de Actividades del SII.
B. 100% Operación contable y RRHH al término de cada mes calendario.

Señorita Fernanda para todos los servicios antes descritos, **ATR CONSULTORES EIRL** cuenta con la experiencia de su equipo de trabajo, además de certificados de cumplimiento que avalan nuestra calidad técnica.

Atento a sus consultas y esperando cumplir con lo requerido por usted, muy cordialmente se despide.

Sergio Fernando Donoso
Administrador General
ATR CONSULTORES EIRL

Sergio Donoso Villalobos
Contador - Administrador Empresas
Registro 00163 / 91

Santiago, 02 de abril de 2020.

ATR CONSULTORES EIRL, Santiago. contacto@atrconsultores.cl . Certificada ISO 9001:2008

A.7. Cotización Servicio Creación de Sociedad

INICIA tupyme

INICIO | CREACIÓN DE EMPRESAS | SOCIEDADES | CONTABILIDAD | PRECIOS | SERVICIOS | CONTACTO

PRECIOS SERVICIOS DE CREACIÓN SISTEMA TRADICIONAL

CREACIÓN DE EMPRESAS

PACK CONSTITUCIÓN TRADICIONAL	PACK FACTURA TRADICIONAL	PACK BOLETAS TRADICIONAL	PACK FULL TRADICIONAL
$179.000/ÚNICO PAGO	$239.000/ÚNICO PAGO	$269.000/ÚNICO PAGO	$299.000/ÚNICO PAGO
✔ Minuta de escritura redactada por abogado	✔ Minuta de escritura redactada por abogado	✔ Minuta de escritura redactada por abogado	✔ Minuta de escritura redactada por abogado
✔ Reducción a Escritura Pública	✔ Reducción a Escritura Pública	✔ Reducción a Escritura Pública	✔ Reducción a Escritura Pública
✔ Protocolización de extracto de escritura	✔ Protocolización de extracto de escritura	✔ Protocolización de extracto de escritura	✔ Protocolización de extracto de escritura
✔ Inscripción en el registro de comercio	✔ Inscripción en el registro de comercio	✔ Inscripción en el registro de comercio	✔ Inscripción en el registro de comercio
✔ Publicación en el Diario Oficial	✔ Publicación en el Diario Oficial	✔ Publicación en el Diario Oficial	✔ Publicación en el Diario Oficial
	✔ Obtención de RUT	✔ Obtención de RUT	✔ Obtención de RUT
	✔ Inicio de Actividades	✔ Inicio de Actividades	✔ Inicio de Actividades
	✔ Facturación Electrónica	✔ Facturación Electrónica	✔ Facturación Electrónica
	✔ Centralización y Respaldo Firma Electrónica	✔ Centralización y Respaldo Firma Electrónica	✔ Centralización y Respaldo de Firma Electrónica
	✔ Manual de Uso y Asesoría en Emisión de Factura Electrónica	✔ Manual de Uso y Asesoría en Emisión de factura electrónica	✔ Manual de Uso y Asesoría en Emisión de factura electrónica
	✔ Inscripción en régimen tributario	✔ Inscripción en régimen tributario	✔ Inscripción en régimen tributario
	✔ Obtención de clave SII	✔ Obtención de clave SII	✔ Obtención de clave SII
	✖ Acreditación de domicilio	✔ Acreditación de domicilio	✔ Acreditación de domicilio
	✖ Timbraje de Boletas	✔ Timbraje de Boletas	✔ Timbraje de Boletas
	✖ Verificación de Actividad	✖ Verificación de Actividad	✔ Verificación de Actividad
	✖ Tramitación de Patente Comercial	✖ Tramitación de Patente Comercial	✔ Tramitación de Patente Comercial
	✔ GRATIS FIRMA ELECTRÓNICA Y DECLARACIÓN IVA PRIMER MES	✔ GRATIS FIRMA ELECTRÓNICA Y DECLARACIÓN IVA PRIMER MES	✔ GRATIS FIRMA ELECTRÓNICA Y DECLARACIÓN IVA PRIMER MES
Contrata la constitución de la sociedad mediante el sistema tradicional	**Contrata la constitución de la sociedad mediante el sistema tradicional más factura electrónica**	**Contrata la constitución de la sociedad mediante el sistema tradicional más facturas y boletas**	**Contrata la constitución de la sociedad mediante el sistema tradicional más facturas, boletas y patente comercial**
CONTRATA PACK			

(Fuente: https://iniciatupyme.cl/precios-creacion-sistema-tradicional/)

A.8. Capital de Trabajo

	Año 1							
Mes	1	2	3	4	5	6	7	8
% Ocupación	0 %	4 %	4 %	5 %	6 %	7 %	8 %	10 %
Membresías	0	4	4	5	6	7	8	10
Capacitaciones	0	4	0	1	1	1	1	2
Ingresos Membresías	0,0	19,5	19,5	24,4	29,3	34,2	39,0	48,8
Ingresos Capacitaciones	0,0	4,2	0,0	1,0	1,0	1,0	1,0	2,1
Costos Variables	0,0	0,8	0,8	1,0	1,3	1,5	1,7	2,1
Costos Fijos	111,1	111,1	111,1	111,1	111,1	111,1	111,1	111,1
Total Ingresos	0,0	23,7	19,5	25,4	30,3	35,2	40,1	50,9
Total Costos	111,1	111,9	111,9	112,1	112,3	112,5	112,7	113,2
Saldo	**-111,1**	**-88,2**	**-92,4**	**-86,7**	**-82,0**	**-77,3**	**-72,7**	**-62,3**
Acumulado	-111,1	-199,3	-291,6	-378,3	-460,3	-537,6	-610,3	-672,6

	Año 1				Año 2			
Mes	9	10	11	12	13	14	15	16
% Ocupación	11 %	13 %	15 %	18 %	7 %	7 %	7 %	7 %
Membresías	12	14	16	19	19	20	21	21
Capacitaciones	6	2	3	4	1	2	3	6
Ingresos Membresías	58,5	68,3	78,1	92,7	92,7	97,6	102,5	102,5
Ingresos Capacitaciones	6,3	2,1	3,1	4,2	1,0	2,1	3,1	6,3
Costos Variables	2,5	2,9	3,3	4,0	3,9	4,1	4,3	4,3
Costos Fijos	111,1	111,1	111,1	111,1	111,1	111,1	111,1	111,1
Total Ingresos	64,8	70,4	81,2	96,9	93,7	99,7	105,6	108,7
Total Costos	113,6	114,0	114,4	115,0	115,0	115,2	115,4	115,4
Saldo	**-48,7**	**-43,6**	**-33,2**	**-18,2**	**-21,2**	**-15,5**	**-9,8**	**-6,6**
Acumulado	-721,3	-764,9	-798,1	-816,2	-837,5	-853,0	-862,7	-869,4

	Año 2							
Mes	17	18	19	20	21	22	23	24
% Ocupación	8 %	8 %	8 %	9 %	9 %	9 %	10 %	10 %
Membresías	22	23	24	25	26	27	28	29
Capacitaciones	3	4	5	2	3	4	7	4
Ingresos Membresías	107,3	112,2	117,1	122,0	126,9	131,7	136,6	141,5
Ingresos Capacitaciones	3,1	4,2	5,2	2,1	3,1	4,2	7,3	4,2
Costos Variables	4,5	4,7	4,9	5,1	5,3	5,6	5,8	6,0
Costos Fijos	111,1	111,1	111,1	111,1	111,1	111,1	111,1	111,1
Total Ingresos	110,5	116,4	122,3	124,1	130,0	135,9	143,9	145,7
Total Costos	115,6	115,8	116,0	116,2	116,4	116,6	116,8	117,0
Saldo	**-5,1**	**0,6**	**6,3**	**7,9**	**13,6**	**19,3**	**27,1**	**28,7**
Acumulado	-874,5	-873,9	-867,5	-859,7	-846,1	-826,8	-799,7	-771,0