

Universidad de Valparaíso
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Civil Industrial

Universidad de Angers
ISTIA, Escuela de Ingeniería
Ingeniería en innovación



**Propuesta de una estructura Fablab para una Escuela de Ingeniería como
espacio de vinculación Empresa – Proyectos – Universidad**

Por

Maryselva Macarena Arriagada Araya

Trabajo de Título para optar al Grado de
Licenciado de Ciencias de la Ingeniería y título de
Ingeniero Civil Industrial

Profesores guía: Anthony Delamarre, Giglia Gómez, Laurent Saintis.

Marzo, 2018

Agradecimientos y dedicatorias

Me gustaría dar las gracias a las personas que me ayudaron a lo largo de la realización de este informe de tesis.

En primer lugar, quisiera dar las gracias al profesor Laurent SAINTIS, por el tiempo que tomó como formador y por la confianza e independencia concedidas. Su escucha y consejos me permitieron realizar las misiones de práctica que precedieron a esta tesis.

También quiero agradecer a los profesores Nizar CHATTI y Laurent BORDET, sus sugerencias de tareas y el tiempo dedicado a responder mis preguntas me permitieron comprender las misiones a realizar y sus expectativas. Asimismo, agradezco al profesor Anthony DELAMARRE por haberme orientado durante la segunda parte de este informe y tomarse el tiempo de ayudarme a analizar los puntos importantes a añadir.

Agradezco también a la profesora Giglia GOMEZ por su constante apoyo durante esta etapa y sus consejos invaluable en cada etapa de mis estudios en el extranjero. Y finalmente agradezco a mi familia, mis padres y hermanos, por su apoyo en cada paso de esta nueva experiencia, sus críticas constructivas y sus palabras de ánimo.

Índice

Glosario.....	6
Lista de abreviaturas y siglas	6
Lista de tablas.....	6
Lista de figuras	7
Resumen.....	9
I. Introducción.....	11
1.1. Objetivos.....	12
1.1.1. Objetivo general:.....	12
1.1.2. Objetivos específicos:.....	12
1.2. Problemática.....	13
1.3. Plan de trabajo	13
II. Concepción de Fab Lab en ISTIA.....	15
2.1. Fab Lab.....	15
2.1.1. Definición de Fab Lab	15
2.1.2. Red Fab Labs	15
2.2. Habilidades relacionadas a las máquinas.....	16
2.2.1. Información sobre las maquinas.....	16
2.2.2. Sugerencias de máquinas a adquirir	18
2.3. Organización	25
2.3.1. Inventario.....	25
2.3.2. Método de optimización de espacios.....	25
2.3.3. Normas de seguridad	30
2.3.4. Construcción de la maqueta 3D	32
2.4. Planificación	37
2.4.1. Fab Manager	38
2.4.2. Los talleres.....	42
III. Aplicación en Fab Lab de la Universidad de Valparaíso.....	45
3.1. Organización y roles.....	46

3.1.1.	Administrador del Fab Lab	46
3.1.2.	Encargado de relaciones exteriores	48
3.2.	Estrategia	49
3.2.2.	Empresa, Proyecto y Universidad	52
3.2.3.	Universidad y Proyectos	53
3.3.	Prototipos	54
3.3.1.	Página web	54
IV.	Conclusión	65
V.	Anexos	70
5.1.	Anexo 1: Diagrama de Gantt	70
5.2.	Anexo 2: Análisis de la red Fab Lab	71
5.3.	Anexo 3: Etiquetas de las maquinas	74
5.4.	Anexo 4: Afiches maquinas.....	76
5.5.	Anexo 5: Sugerencias de compras	78
5.5.1.	Bordadora digital	79
5.5.2.	Cortadora de vinilo	81
5.5.3.	Maquina estampadora	82
5.5.4.	Cortadora laser	83
5.6.	Anexo 6: Inventario.....	84
5.7.	Anexo 7: Plano del Hall de Proyectos.....	87
5.8.	Anexo 8: Tabla de medidas de las maquinas y sus apoyos.....	88
5.9.	Anexo 9: Presentación Fab Manager	88
5.10.	Anexo 10: Talleres	89
5.11.	Anexo 11: Carta mental de posibles temas de talleres	92
	Bibliografía	93
	Páginas Web	93

Glosario

Flujo RSS: Un flujo RSS es un contenido dinámico a disposición de los internautas que se actualiza en tiempo real. Incluye titulares, resúmenes y enlaces hacia páginas que desarrollan con más detalle el contenido seleccionado. Son los enlaces que llevan a su sitio, destinados a generar un tráfico de calidad que usted puede auditar.

The old reader: Es un agregador de noticias basado en la web que ofrece el sitio web, blog, y otros contenidos de Internet a una bandeja de entrada basada en web

Poly Jet: Es un proceso de impresión 3D que inyecta y endurece capas finas de fotopolímero líquido con energía ultravioleta

Lista de abreviaturas y siglas

GSI : *Génie des Systèmes Industriels*

PLA: Ácido poliláctico

ABS: Acrilonitrilo butadieno estireno

SVG: *Scalable Vector Graphics*

DxF: *Drawing Exchange Format*

Lista de tablas

Tabla II.1 - Traducción de "Les 5S: Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke"	26
Tabla II.2 – Aplicación de las 5S	28
Tabla II.3 - Sistema de placas para los usuarios.....	32
Tabla III.4- Contenidos de la formación de Fab Academy.....	47

Lista de figuras

Figura 1: Cube Pro.....	17
Figura 2: Objet24.....	17
Figura 3: Charly600.....	18
Figura 4: Volantín.....	19
Figura 5 : Ornamentación de la tela.....	20
Figura 6 : Juguete de submarino.....	21
Figura 7 : Scrabble.....	22
Figura 8 : Grabado de imagen.....	22
Figura 9 : Caja de botellas.....	23
Figura 10 : Parlante Bluetooth.....	23
Figura 11 : Lampa decorativa animales y geometría.....	24
Figura 12 : Lámpara meteorológica.....	24
Figura 13 : Piano plátano, extracto del video.....	25
Figura 14 : Hall de proyectos, vista desde el fondo de la sala.	26
Figura 15 : Hall de proyectos, vista desde la entrada.	27
Figura 16 : Proyectos de estudiantes en el Hall de proyectos.....	27
Figura 17 : Vista del largo de la sala.....	34
Figura 18 : Representación del sector madera.....	34
Figura 19 : Sector electrónica y sector madera.....	35
Figura 20 : Sector de trabajo de moldes y electrónica.....	35
Figura 21 : Instrumentos del sector de moldeo.....	36
Figura 22 : Sector de moldeo.....	36
Figura 23 : Sector de trabajo de digitalización o impresión.....	37
Figura 24 : Sector de digitalización o impresión.....	37
Figura 25 : Pagina de bienvenida.....	38
Figura 26 : Pestañas del sitio.....	39
Figura 27 : Calendario Fab Manager.....	40
Figura 28 : Proyectos del Fab Lab.....	40
Figura 29 : Proyectos de la red.....	41

Figura 30 : Parte « teachers » del sitio Instructables	44
Figura 31: Página de bienvenida del sitio web.....	54
Figura 32: Página sobre nosotros del sitio web.....	55
Figura 33: Franja de inscripciones.....	55
Figura 34: Información de contacto del Fab Lab	56
Figura 35: Proyectos y emprendimientos 1/3.....	57
Figura 36: Proyectos y emprendimientos 2/3.....	57
Figura 37: Proyectos y emprendimientos 3/3.....	57
Figura 38: Publicación de proyectos.....	58
Figura 39: Plantilla de proyecto publicado	58
Figura 40: Publicación de emprendimientos.....	59
Figura 41: Plantilla de emprendimiento publicado.....	60
Figura 42: Página de reservaciones	61
Figura 43: Selección de un servicio a reservar.....	61
Figura 44: Horarios y fechas de reservación.....	62
Figura 45: Datos del usuario para la reserva.....	63
Figura 46: Confirmación de reservacion.....	64
Figura 48 : Etiqueta MakerBot.....	74
Figura 49 : Etiqueta Cube Pro 1/2	74
Figura 50 : Etiqueta Cube Pro 2/2	75
Figura 51 : Etiqueta Objet24 1/2	75
Figura 52 : Etiqueta Objet24 2/2	75
Figura 53 : Etiqueta Charly 600	76
Figura 54 : Poster MakerBot	76
Figura 55 : Poster Cube Pro	77
Figura 56 : Poster Objet24	77
Figura 57 : Poster Charly 600	78

Resumen

El siguiente proyecto de título presenta el complemento de una práctica profesional realizada en ISTIA, la escuela de Ingeniería de la Universidad de Angers y la aplicación de éstos conocimientos para sugerir acciones a llevar a cabo en el Fab Lab de la Universidad de Valparaíso.

El objetivo de éstos trabajos fue diferente para cada Universidad, en el caso de la Universidad de Angers, el Fab Lab aún no estaba implementado y a través de la práctica profesional se desarrollaron los medios necesarios para poder cumplir con los requisitos para abrir este Fab Lab al público. En cambio, en el caso de la Universidad de Valparaíso el Fab Lab fue creado el año 2015, por lo que el trabajo realizado se concentra principalmente en potenciar la utilización de este Fab Lab para mejorar la imagen de la Universidad y los estudiantes, así como también para crear relaciones con las empresas.

Para presentar estos puntos, en primer lugar se presenta la introducción para tomar conocimiento sobre el contexto de trabajo, luego se presentará la práctica profesional realizada en la Universidad de Angers, mostrando cada una de las etapas aplicadas a lo largo de este proceso, donde fue necesario estudiar las máquinas al interior del futuro Fab Lab, la sala en que se implementaría, la organización de esta sala, las medidas de seguridad y un sitio web de intercambio con los usuarios.

El capítulo siguiente presentará la aplicación en la Universidad de Valparaíso, sugiriendo diferentes acciones a llevar a cabo tanto en el Fab Lab como en la Universidad bajo la forma de creación de nuevos roles y estrategias. Estas recomendaciones se basan en las iniciativas observadas tanto en el Fab Lab de ISTIA como en otros Fab Labs estudiados durante la práctica profesional, siendo modificados para el contexto de la Universidad de Valparaíso.

El resultado de la práctica profesional se ve evidenciado en la reorganización del Hall de Proyectos, lugar en que se encuentra actualmente el Fab Lab, la redacción de manuales de uso para cada una de las máquinas a su interior, la realización de posters, normas de seguridad y otros recursos presentados en este trabajo.

Para el estudio de caso de la Universidad de Valparaíso, los resultados se ven traducidos en la forma de sugerencia de implantación de dos roles nuevos el interior de la Escuela de Ingeniería y en el Fab Lab, además de cinco estrategias a llevar a cabo en el mediano y largo plazo teniendo en cuenta las empresas, la Universidad y los proyectos que se podrían crear aumentando la participación de los estudiantes, formadores y empresas.

I. Introducción

Como parte del cuarto año de Ingeniería de Sistemas Industriales, GSI, una práctica de tres a cuatro meses en empresa está prevista para descubrir la futura profesión y especialización deseada. Esta práctica de Ingeniería de la innovación fue realizada en ISTIA, la escuela de ingeniería de la Universidad de Angers, bajo el tema de desarrollar los recursos de una estructura Fab Lab en una escuela de ingeniería.

Para comprender de mejor forma el desarrollo de este trabajo es necesario conocer la historia de los Fab Labs y la cultura que los rodea. Esta es la cultura DIY “*Do it yourself*” o “Hágalo usted mismo” que se basa en la valorización del trabajo artesanal por sobre un trabajo industrial, teniendo en cuenta que muchos productos que podrían hacerse a mano son finalmente comprados en grandes tiendas con esta especialización. Una de las ramas de la cultura DIY es la cultura “*Makers*”, que da especial importancia a la utilización innovadora de la tecnología, fomentando la invención y la creación de prototipos.

A partir de estos principios el concepto de Fab Lab se originó en el MIT, Massachusetts Institute of Technology. Cuando un profesor llamado Neil Garshenfeld quiso motivar a sus estudiantes a crear sus propios proyectos con máquinas de fabricación aditiva y sustractiva. Una vez que vio el éxito de este espacio entre sus estudiantes, se preguntó si las personas sin estudios superiores estarían interesadas en participar. La respuesta positiva a esta pregunta ha llevado a que hoy encontremos Fab Labs en todo el mundo.

En esta misión de práctica, se vuelve a los orígenes de la historia de los Fab Labs, buscando adaptar un espacio de “*Makers*” no solo para los estudiantes de una escuela de ingeniería, sino que también para las personas sin estudios superiores que viven en los alrededores, y aún más importante, para fomentar la colaboración entre ellos.

Luego de estos puntos para desarrollar el Fab Lab al interior de ISTIA, se aplicarán estos conocimientos a las necesidades de la Escuela de Ingeniería Civil Industrial y el Fab Lab existente. En la última parte de este informe, serán tratados los temas pertinentes vinculados con el potencial modelo organizacional del Fab Lab de la Universidad de Valparaíso, las estrategias

para expeditar las relaciones con empresas y finalmente los prototipos de página web y aplicación móvil tomando como base los sujetos mencionados anteriormente.

Teniendo en cuenta la importancia de las relaciones entre las empresas y la Universidad, para crear futuros lazos y aportar ventajas a los estudiantes. Aportando nuevos conocimientos y competencias, así como también la oportunidad de poner estos en práctica a través de la realización de proyectos.

1.1. Objetivos

1.1.1. Objetivo general:

Planificar la implementación de un Fab Lab en ISTIA, la escuela de ingeniería de la Universidad de Angers. Tomando en cuenta sus necesidades y características, así como también la red de Fab Labs existente. Posteriormente, con esta información desarrollar una estrategia de acercamiento con empresas al interior del Fab Lab de la Escuela de Ingeniería de la Universidad de Valparaíso, entregando como resultado final un prototipo de página web y de aplicación móvil.

1.1.2. Objetivos específicos:

- a) Familiarización con los principios de un Fab Lab, su funcionamiento y sus componentes
- b) Seguir formaciones, crear recursos para las máquinas y sugerir nuevas compras basadas en las necesidades actuales de ISTIA.
- c) Diseño de una organización para implementar un Fab Lab en el Hall de Proyectos de ISTIA.
- d) Planificar una herramienta de intercambio entre los administradores del Fab Lab y los usuarios.
- e) Desarrollar un estudio de las iniciativas a llevar a cabo en el Fab Lab de la Universidad de Valparaíso apuntando a una estrategia de relación con empresas.

1.2. Problemática

El problema a resolver es durante esta práctica “¿Cómo planificar y qué criterios utilizar para completar la implantación de un Fablab?”

Se pueden considerar muchos criterios que se utilizan actualmente en otros Fab Labs, pero, los criterios vistos en la red de Fab Labs existente deben adaptarse a los medios y a la cultura de cada Escuela de Ingeniería.

1.3. Plan de trabajo

Este informe se divide en las etapas siguientes:

- a. Información de los Fab Lab
 - I. Definición de Fab Lab.
 - II. Red Fab Lab.
- b. Habilidades relacionadas a las máquinas
 - I. Información sobre las máquinas.
 - II. Manuales de uso y etiquetas de seguridad.
 - III. Sugerencias de máquinas a adquirir.
- c. Organización
 - I. Inventario.
 - II. Método de optimización de espacios.
 - III. Normas de seguridad.
 - IV. Construcción de la maqueta 3D.
- d. Planificación
 - I. Herramienta Fab Manager.
 - II. Información y sugerencias de talleres.
- e. Aplicación en la Universidad de Valparaíso
 - I. Contexto
 - II. Organización
 - III. Estrategia
 - IV. Prototipo

La planificación con las fechas y tareas específicas de la práctica realizada se encuentra en el **Anexo 1**, bajo la forma de un diagrama de Gantt.

II. Concepción de Fab Lab en ISTIA

Para comenzar, la formación de las maquinas del Hall de Proyectos y la recolección de información sobre los Fab Labs fueron las primeras tareas realizadas. Al mismo tiempo, un sistema de vigilancia sobre los Fab Labs, realizado por un grupo de profesores de ISTIA, fue puesto a disposición en el sitio web “El Curator” para optimizar el tiempo en la etapa de estudio.

Luego, una vez que el concepto estaba claro, fue posible desarrollar y proponer nuevas ideas. Estas ideas tomaron forma de sugerencias de emplazamiento de máquinas, sugerencias de compra de máquinas e ideas de talleres a establecer en el Fab Lab, entre otros. Estos resultados serán presentando siguiendo una estructura lógica y explicando los métodos utilizados para llegar a obtenerlos.

2.1. Fab Lab

2.1.1. Definición de Fab Lab

Para organizar la implantación de un Fab Lab, primero hay que responder a la pregunta *¿Qué es un Fab Lab?* Se pueden encontrar muchas definiciones en internet, pero en este proyecto se tendrá en cuenta la siguiente explicación:

Un Fab Lab es un espacio donde son puestas a disposición del público variadas máquinas y herramientas. Estas máquinas, digitales o no digitales, pueden ser utilizadas bajo diferentes condiciones, dependiendo de las políticas del Fab Lab.

Es un lugar donde se pueden desarrollar proyectos, construir prototipos y aprender cómo usar una maquina o una nueva técnica en los talleres. Pueden asistir adultos, niños, estudiantes y personas de la tercera edad. El objetivo es crear una comunidad y que los participantes de un Fab Lab puedan compartir sus ideas y ayudarse entre ellos, poniendo en práctica el trabajo y la inteligencia colectiva

2.1.2. Red Fab Labs

Con el objeto de reunir más información con respecto a otros Fab Labs, el primer paso fue seguir los flujos RSS de páginas web y cadenas de YouTube de ciertos Fab Labs utilizando la

herramienta “*The Old Reader*”. Pero, al ver que éstas no eran actualizadas con frecuencia, la red fue limitada a los Fab Labs que utilizan “*Fab Manager*”

Una vez que estos Fab Labs fueron identificados, sus páginas web fueron analizadas para ver las diferencias de precio, de funcionamiento y de máquinas disponibles. Para poder acceder a esta información en el **anexo 2** un archivo Excel muestra los diferentes Fab Labs; sus ubicaciones, las máquinas disponibles, los precios de reservación, los precios de las suscripciones y las formaciones disponibles.

2.2. Habilidades relacionadas a las máquinas

2.2.1. Información sobre las maquinas

Con el fin de hacer los manuales de usuario, las etiquetas de seguridad, los videos tutoriales y los posters de las máquinas, primero fue necesario aprender a utilizar las maquinas del Hall de Proyectos con el fin de identificar sus modos de utilización paso a paso, lo que simplificará la posterior explicación y descripción del proceso. En fin, permitirá determinar el funcionamiento de éstas, dominando su utilización.

a) MakerBot Digitizer:

Scanner 3D que permite digitalizar objetos sin necesidad de pasar por un programa para construir una maqueta adaptable o imprimible.



Figura 1: MakerBot

Fuente: <https://www.makerbot.com/media-center/2013/08/22/makerbot-digitizer-desktop-3d-scanner-order-today>

b) Cube Pro:

Impresora 3D que permite usar los materiales PLA o ABS al momento de construir un prototipo con la tecnología de impresión de depósito de materia fundida.



Figura 1: Cube Pro

Fuente: Sitio web 3D hubs, 04 de Agosto del 2017

<https://www.3dhubs.com/3d-printers/cubepro>

c) Objet24:

Impresora 3D que utiliza el material “Vero White Plus” para imprimir objetos de buenas características mecánicas y resistencia gracias a la tecnología de impresión Poly Jet.



Figura 2: Objet24

Fuente: Sitio web CAD vision, 04 de Agosto del 2017

d) Charly 600:

Fresadora digital que permita fresar o grabar diferentes materiales. Esta máquina está concebida especialmente para trabajar los metales.



Figura 3: Charly600

Fuente: Charly robot, 04 de Agosto del 2017

<http://www.charlyrobot.com/produits/14-9/cnc-milling-machine-for-training/dmc.html>

Las etiquetas y los afiches para cada una de las máquinas están en los **anexos 3 y 4**.

Por otra parte, los manuales de uso no se encuentran en los anexos de este informe debido a su tamaño. Los videos de los tutoriales de los programas se encuentran en la cadena de YouTube creada especialmente para esto, así como también el correo electrónico utilizado para crearla.

De esta forma, teniendo una cadena de YouTube con los tutoriales, los enlaces de los videos tutoriales se podrán agregar al sitio Fab Manager en la descripción de las máquinas correspondientes.

2.2.2. Sugerencias de máquinas a adquirir

Esta proposición es construida considerando la capacidad de cada máquina y los talleres que permitirán hacer en el Fab Lab, sin olvidar las máquinas que ya están disponibles en el Hall de Proyectos. Por lo tanto, el objetivo es escoger las herramientas que aumentarán la cantidad de material a ser trabajado, así como también las funcionalidades de trabajo.

Cinco máquinas o herramientas son propuestas, presentando la utilidad de cada una, los talleres implantados actualmente en otros Fab Labs con ellas y una síntesis de los motivos para comprarlas.

a) Bordadora digital

Una bordadora digital es útil para coser y bordar sin necesidad de manejar a la perfección los principios de utilización manual de este tipo de máquinas. Basta con saber utilizar el programa, cambiar los hilos para poder variar los colores a utilizar y lanzar la máquina a coser y bordar. Con algunas versiones de estas máquinas el proceso de cortar el hilo al finalizar el trabajo o cambiar de color también es automatizado.

Lo que los otros Fab Labs hacen con ésta máquina:

- **Volantín:** Utilizando una cortadora de vinilo, la bordadora digital, madera, fibra de vidrio, papel y tela. Gracias a la bordadora digital se puede personalizar el diseño del volantín y cocer los pedazos de tela para darle la forma que se desee.



Figura 4: Volantín

Fuente: Le dôme, FABLAB Caen, 7 de Junio del 2017

http://ledome.info/index.php?page=fiche_agenda&id_manifestation=2004

- **Generador de poleras:** Este taller puede hacerse desde la etapa de corte de tela para hacer una polera a la medida, con una cortadora laser, hasta la etapa de personalización del diseño con la bordadora.



Figura 5 : Ornamentación de la tela

Fuente: Le dôme, FABLAB Caen, 18 de Abril del 2017

<https://fablab.ledome.info/#!/projects/generateur-de-t-shirt>

- Personalización de ropa, accesorios y otros textiles.

¿Por qué una bordadora?

Una bordadora digital permitiría a los estudiantes, trabajadores y habitantes de Belle-Beille, barrio en que se ubica la facultad, aprender a personalizar y crear sus propias vestimentas. También permitiría hacer muchos talleres para mejorar diferentes objetos textiles de la casa, lo que podría llamar la atención especialmente a los trabajadores de ISTIA y los vecinos. Finalmente, se podrían también sumar ciertas funciones como la personalización de los pelerones de la escuela, que podrían crearse para cada alumno o generación. En fin, muchas otras ideas pueden surgir utilizando esta máquina.

b) Cortadora de vinilo y maquina estampadora

Una cortadora de vinilo es utilizada para cortar diseños. Solo es necesario tener un programa para que esté en formato SVG y enviarlo a la máquina. La máquina estampadora acompaña a la cortadora de vinilo, ya que se debe utilizar para fijar los diseños de vinilo en los textiles.

Lo que otros Fab Labs hacen con esta máquina:

- **Poleras:** Con los dibujos cortados y una prensa caliente, o maquina estampadora, los diseños son fijados en una polera. Esta puede ser fabricada en el Fab Lab o traída por los usuarios.
- **Stickers:** Utilizando vinilo adherente, también se pueden crear stickers.

¿Por qué una cortadora de vinilo y una estampadora?

Una cortadora de vinilo y una estampadora son máquinas que no son costosas en comparación a otras que podrían implantarse en el Fab Lab. Los tipos de uso no son numerosos, pero se pueden hacer muchos diseños de acuerdo a muchos criterios, lo que podría llamar la atención de los vecinos e incluso del centro de estudiantes para personalizar polerones, poleras y otras aplicaciones que ellos mismos puedan encontrar.

c) Cortadora laser

Una cortadora laser permite cortar y grabar ciertos materiales. La superficie de trabajo y potencia de la maquina dependerán del tipo de cortadora. Con ella se pueden crear muchos objetos, ya sea trabajando la madera, el cartón o ciertos papeles (para el caso de una máquina con láser de CO2). Para lanzar el corte en la maquina se debe utilizar un programa, como Inkscape, que enviará las instrucciones.

Lo que los otros Fab Labs hacen con esta máquina:

- **Juguetes:** Con un objeto modelizado, el archivo es enviado a la cortadora laser que corta cada capa del objeto, después se deben ensamblar las capas y diseñar la superficie.



Figura 6 : Juguete de submarino

Fuente: Le dôme, FABLAB Caen, 28 de Junio del 2017

<https://fablab.ledome.info/#!/projects/jouet-sous-marin-decoupe-laser>

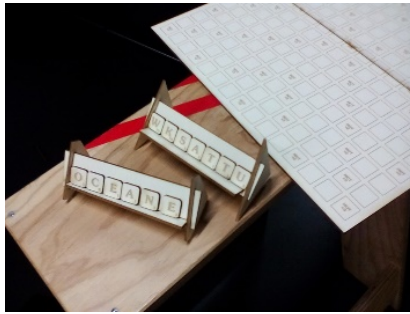


Figura 7 : Scrabble

Fuente: 127° Cap Sciences, FABLAB, 16 de Enero del 2017

<https://www.fablab127.net/#!/projects/scrabble>

- **Grabado de imágenes:** Empleando un programa de edición de imágenes, se puede grabar sobre un panel u otro objeto de madera. Los otros materiales en que es posible grabar dependerán de la máquina de corte.



Figura 8 : Grabado de imagen

Fuente: Le dôme, FABLAB Caen, 18 de marzo del 2017

<https://fablab.ledome.info/#!/projects/gravure>

- **Cajas:** Cortando la madera se pueden crear diferentes tipos de cajas. El archivo a enviar a la máquina se puede encontrar en las páginas web de fuente abierta como Inkscape.



Figura 9 : Caja de botellas

Fuente: Le dôme, FABLAB Caen, 24 de Mayo del 2016

<https://fablab.ledome.info/#!/projects/coffre-a-bouteilles>

- **Parlantes Bluetooth:** La fabricación de la estructura se hace con la cortadora laser, los demás son elementos electrónicos y los materiales para el diseño de preferencia.



Figura 10 : Parlante Bluetooth

Fuente: La Casemate, FABLAB, 25 de Junio del 2017

<https://fablab.lacasemate.fr/#!/projects/enceinte-bluetooth-mais-pas-que>

- **Lámparas:** Con esta máquina también se puede decorar lámparas con diferentes motivos y diseños. En las figuras a continuación, se pueden observar lámparas con la creación de un zorro a partir de figuras geométricas como motivo y una lámpara que cambia de iluminación según el clima.



Figura 11 : Lámpara decorativa animales y geometría

Fuente: SquaregoLab, FABLAB Perpignan, 17 de Diciembre del 2016

<https://Fabmanager.squaregolab.com>

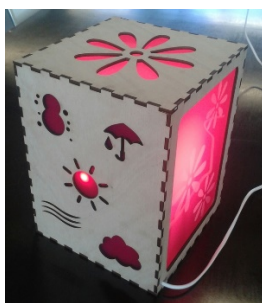


Figura 12 : Lámpara meteorológica

Fuente: Le dôme, FABLAB Caen, 28 de Septiembre del 2016

<https://fablab.ledome.info/#!/projects/meteo-lampe>

¿Por qué una cortadora laser?

Teniendo una cortadora laser se pueden construir variadas aplicaciones. La madera es un material que permite realizar muchos trabajos y también aplicar muchas técnicas. Viendo los talleres implantados en los Fab Labs con ésta máquina, se puede ver que siempre es posible crear nuevas actividades y que ISTIA necesita justamente una máquina para trabajar mejor la madera complementando el trabajo de la fresadora Charly 600.

d) Makey Makey

Aplicación que permite conectar al computador con pinzas y cambiar los botones o controles por algún objeto, persona o materia a elección. En el video explicativo los creadores de este juego usan un plátano, plastilina e incluso una caja plástica llena de agua para conectar los controles. Es una herramienta muy útil para divertir niños y adultos dejando fluir su creatividad.



Figura 13 : Piano plátano, extracto del video

Fuente: <https://vimeo.com/60307041>

Un estudio más detallado de las máquinas y los precios actuales en el mercado está disponible en formato Excel. Por motivos de tiempo, estos precios corresponden a páginas web que comercializan estos objetos. Este documento se encuentra en el **anexo 5** como imagen.

2.3. Organización

2.3.1. Inventario

Una de las tareas clave para la planificación de la organización del Hall de Proyectos y la posterior sugerencia de compras es un inventario de máquinas y herramientas. Para esto, una lista fue realizada y agregada en el **anexo 6** para su análisis.

2.3.2. Método de optimización de espacios

Para lograr una organización y optimización de espacios se ha sugerido utilizar el método de las 5S. Teniendo el inventario de herramientas y máquinas, es más fácil aplicar el método de los 5S.

Para comenzar, el significado de las 5S:

Tabla II.1 - Traducción de "Les 5S: Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke"

Japonés	Español	Acciones
Seiri	Desechar	La idea es deshacerse de lo superfluo. Lo que no se utiliza regularmente se almacena o se descarta.
Seiton	Ordenar	Diseñar un espacio de trabajo eficiente en el que todo está en un lugar definido para facilitar su uso.
Seiso	Limpiar	La limpieza es un principio importante. La limpieza evita el mal funcionamiento en lo que se refiere a la producción de bienes y aumenta la seguridad de los lugares.
Seiketsu	Mantener el orden	Una vez que todo se ordena, almacena y se limpia, se debe mantener el nuevo orden.
Shitsuke	Ser riguroso	Este método sólo es eficaz si se respetan sus predecesores ilustrados por las 4S anteriores. Este es el significado de esta quinta S.

Fuente: Raphaële GRANGER, 26 Mai 2017

<https://www.manager-go.com/management-de-la-qualite/methode-5s.htm>

Las imágenes siguientes ilustran las condiciones actuales del Hall de Proyectos:



Figura 14 : Hall de proyectos, vista desde el fondo de la sala.



Figura 15 : Hall de proyectos, vista desde la entrada.

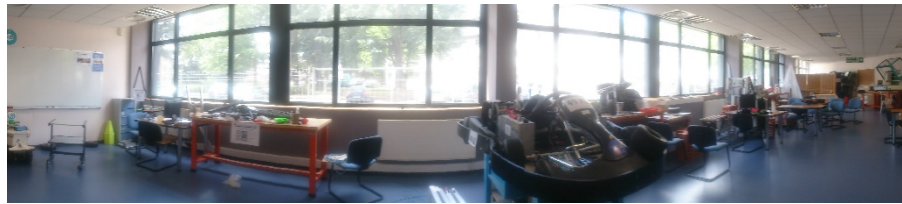


Figura 16 : Proyectos de estudiantes en el Hall de proyectos

Después de ver el significado de las 5S y el estado del Hall de Proyectos, se propusieron las siguientes acciones:

Tabla II.2 – Aplicación de las 5S

Japonés	Español	Acciones
Seiri	Desechar	<ul style="list-style-type: none"> • Clasificar los proyectos de estudiantes: Decidir cuales botar y cuales guardar. Poner atención a los proyectos que no pueden quedarse en el Hall de Proyectos por razones de seguridad. • Guardar las placas de materia prima de la fresadora, no dejar nada en el suelo. • Ordenar ciertas mesas, quitar las mesas que no son útiles en la sala. • Ordenar el contenido de las cajas que se encuentran en el mueble al fondo de la sala. • Botar los materiales que no son utiles. • Ordenar todas las herramientas, incluso el mueble de taller en el que están puestas las herramientas, ya que no todas tienen un lugar establecido. • Ordenar las herramientas según los espacios o modalidades de trabajo. • Botar las impresiones 3D y los moldes que no serán utilizados ni exhibidos.
Seiton	Ordenar	<ul style="list-style-type: none"> • Poner las herramientas a mano con un panel de herramientas • Poner las placas de materia prima, fresas y soportes al lado de la fresadora: Implantación de un mueble. • Herramientas para la madera cerca del sector madera: Para evitar la propagación de ruido en la sala y en

		<p>ISTIA, poner el espacio « madera » al fondo de la sala.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Etiquetas en los cajones: Todos los cajones deben indicar su contenido y las unidades restantes. • Herramientas bien ordenadas: El lugar de las herramientas debe estar claro. Para las herramientas del mueble marcar el nombre de la herramienta a guardar en cada lugar. Para las herramientas en el panel, marcar el nombre y los bordes de la herramienta usando cinta adhesiva de color. • Mostrar las diferentes zonas de trabajo, diferenciar entre los espacios donde la gente puede transitar y donde pueden trabajar tranquilamente. También es una posibilidad habilitar zonas de trabajo según el tipo de trabajo. • Las herramientas electrónicas en el sector electrónico. Guardar las herramientas que están en las cajas de cartón. Tomar en cuenta las instrucciones de seguridad de cada una. • Dividir las herramientas entre las zonas de trabajo correspondientes, para que todas las personas puedan encontrarlas cerca de ellos. • No utilizar cajas. Si se compra una máquina, esta debe ser guardada en su sitio inmediatamente.
Seiso	Limpiar	<ul style="list-style-type: none"> • Limpieza regular. • Mantener el orden todos los días. • Implantar más botes de basura. • Quitar las telas de araña. • Cortar las plantas que están fuera del Hall de Proyectos y a la altura de las ventanas, ya que

		<p>permiten la formación de nuevas telas de araña y el ingreso de insectos.</p>
Seiketsu	Mantener el orden	<ul style="list-style-type: none"> • Mantener el orden, poner etiquetas con instrucciones para dejar las herramientas en su lugar de origen después de utilizarlas. • Respetar las zonas de trabajo. • Informar los procedimientos de orden y limpieza con afiches explicativos.
Shitsuke	Ser riguroso	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer un sistema que permita vigilar el orden y la utilización de las maquinas del Hall de Proyectos. • Escribir instrucciones de utilización de las herramientas. • No permitir que se boten papeles u otros en el suelo. • Respetar los turnos de uso de las maquinas según las reservaciones hechas en línea. Para esto, mantener un documento cerca de las maquinas con los horarios de reserva y usuarios por día.

2.3.3. Normas de seguridad

Una organización de espacios no tendría sentido sin antes organizar la utilización y los criterios de utilización del Hall de Proyectos. Todo esto, porque la optimización también es importante en el momento en que los participantes llegan y saben lo que pueden hacer, donde se pueden instalar y como pueden utilizar las máquinas. Para una organización de utilización, ciertas normas de seguridad deben ser implantadas y las normas que ya existen deben darse a conocer.

Antes de organizar la disposición de las máquinas y espacios en el Hall de Proyectos, se debe tomar en cuenta que uno de los puntos más importantes en un Fab Lab es la seguridad de los participantes. Lamentablemente, no es algo fácil encontrar las normas de seguridad a respetar. Incluso en los Fab Labs visitados es una pregunta donde siempre hay puntos a trabajar,

porque un espacio de *Makers* siempre tiene riesgos, en especial con las herramientas instaladas. Las normas creadas especialmente para los Fab Lab no existen.

Por el momento, ISTIA ya tiene ciertas restricciones con respecto al Hall de Proyectos:

- **No se deben guardar baterías en el Hall de Proyectos.**
- **Ningún objeto debe situarse delante de la salida de emergencias.**
- **No se debe guardar papel ni cartón en el Hall de Proyectos.**
- **No se deben guardar productos inflamables.**
- **No se deben guardar productos químicos**

Estas son las normas de seguridad básicas para el Hall de Proyectos. Pero, según lo observado, no son todas respetadas. De hecho, uno de los proyectos de estudiantes guardado en la sala es un auto alimentado con baterías, las mismas baterías que deberían estar prohibidas en el Hall de Proyectos. Además, la falta de organización permite a los estudiantes y otros usuarios mover las sillas y mesas donde lo deseen, incluso delante de la salida de emergencias. Por otro lado, los productos químicos utilizados para fabricar moldes fueron guardados fuera del Hall de Proyectos algunos días después de haber comenzado la práctica.

Se debería comenzar por establecer una forma de informar estas normas y las futuras normas del Fab Lab, utilizando recursos visuales como imágenes, stickers y etiquetas. Pero también es necesario decirlas a las personas en el momento en que no respeten las normas de seguridad, porque éstas no son conocidas por todos los usuarios. Para lograr esto, alguien debe hacerlo.

Una persona podría estar presente en el Fab Lab para que los participantes puedan preguntar sobre el uso de las máquinas o sus proyectos personales, lo que ayudara en gran manera a las personas, teniendo en cuenta que no todas las personas saben cómo utilizar las máquinas de ISTIA. Esto aumentara el control y ayudara en la fase de adaptación.

Por otro lado, uno de los futuros problemas será la manipulación de las máquinas y sus riesgos. Entonces, se propone agregar un método parecido al del Fab Lab “Le boc@l” para asegurar la seguridad en el Fab Lab: Establecer un sistema de placas con diferentes niveles

correspondientes a las competencias de cada participante. Para esto, un sistema de estrellas o algún otro indicador puede establecerse, como por ejemplo:

Tabla II.3 - Sistema de placas para los usuarios

Nivel	Descripción
★ ☆ ☆ ☆ ☆	Nuevo participante, sin autorización para manipular las maquinas sin formación previa ni acompañante.
★ ★ ☆ ☆ ☆	Formación terminada, puede utilizar la máquina sin acompañantes.
★ ★ ★ ☆ ☆	Puede utilizar la maquina sin acompañante y ayudar a los otros participantes.
★ ★ ★ ★ ☆	Puede ayudar a los otros participantes a utilizar una máquina y dar talleres.
★ ★ ★ ★ ★	Persona que da talleres, ayuda a los participantes a utilizar las máquinas y que sabe reparar una o varias de estas.

Estos indicadores permitirían a todos los participantes conocer el nivel de los otros y pedir ayuda si es necesario. De esta manera muchos accidentes pueden evitarse gracias a la colaboración. Otro punto importante es el de detallar la maquina referida en la placa, para hacer esto más fácil, se puede agregar una numeración de máquinas. Por ejemplo, alguien con un nivel 2 en la maquina C tendría dos estrellas en la impresora Cube Pro. Para hacer más simple esta identificación, la lista correspondiente a las máquinas y sus letras estaría desplegada en el Hall de Proyectos para su revisión.

2.3.4. Construcción de la maqueta 3D

a) Distribución de espacios

Para planificar la disposición de espacios en el Hall de Proyectos, la primera etapa fue tomar las medidas de la sala. Para esto, al comienzo la disposición de la sala fue planificada a partir de los cálculos basados en la dimensión de los azulejos. Algunas semanas después estas medidas fueron verificadas con el plano de la sala. Este plano se encuentra en el **anexo 7**.

La organización se llevó a cabo, en primer lugar, dividiendo los sectores de trabajo. Teniendo en cuenta las herramientas y máquinas implantadas en la sala, estos espacios estarían divididos de la siguiente forma:

- **Sector madera.**
- **Sector electrónica.**
- **Sector moldeado.**
- **Sector digitalización e impresión.**

En primer lugar, el sector madera esta al fondo de la sala a causa del ruido y los desechos. Normalmente, cuando las personas trabajan con la madera, necesitan variadas herramientas que hacen ruido, como las sierras y los martillos. Además, este trabajo significa botar desechos a todo momento, incluso cortar un pequeño pedazo de madera terminará por arrojar grandes cantidades de aserrín alrededor. Poniendo todas estas herramientas al fondo de la sala el ruido no saldrá de ésta, para molestar a los estudiantes o a las personas que trabajan en las oficinas del lado. Entonces, el fondo de la sala es el lugar perfecto para establecer el sector madera, con una mesa de trabajo, un panel de herramientas y un bote de basura especial para los carpinteros.

Luego, el sector de electrónica debiese estar al lado del sector de madera para facilitar el trabajo de los participantes que quieran construir sus objetos en madera para después hacer instalaciones eléctricas. Esta es una alta posibilidad, teniendo en cuenta los proyectos vistos en las páginas web de otros Fab Labs.

En el lado de los moldes, algunas mesas debiesen ponerse a disposición para trabajar con las mezclas de productos químicos, el peso de componentes, la creación de los soportes de los moldes, etc. En estas mesas también se deberán poner las herramientas necesarias para mezclar los productos y abrir los moldes.

Finalmente, el sector de digitalización e impresión estará al lado de la entrada, donde un espacio de trabajo será puesto a disposición para permitir a los usuarios trabajar con sus computadores y desplazarse sin problema para utilizar las impresoras y el scanner 3D.

b) Sketch Up

Utilizando el programa Sketch Up, una maqueta del Hall de Proyectos fue construida con la finalidad de mostrar las ideas y sugerencias sobre la organización de este espacio de trabajo.



Figura 17 : Vista del largo de la sala

Para representar los espacios de las máquinas, fueron tomadas sus medidas junto a sus mesas de soporte, dejando como representación prismas rectangulares de diferentes colores en función de la máquina. La tabla de medidas está en el **anexo 8**. Como se puede ver, algunas formas tienen fotos para reconocer la máquina que debiese estar en ese lugar y otros tienen posters al lado o arriba. Así mismo, al lado de la entrada se ha puesto un mueble para que los participantes puedan ordenar sus cosas y mantener el orden de la sala, evitando accidentes por mochilas o carteras olvidadas en el suelo.

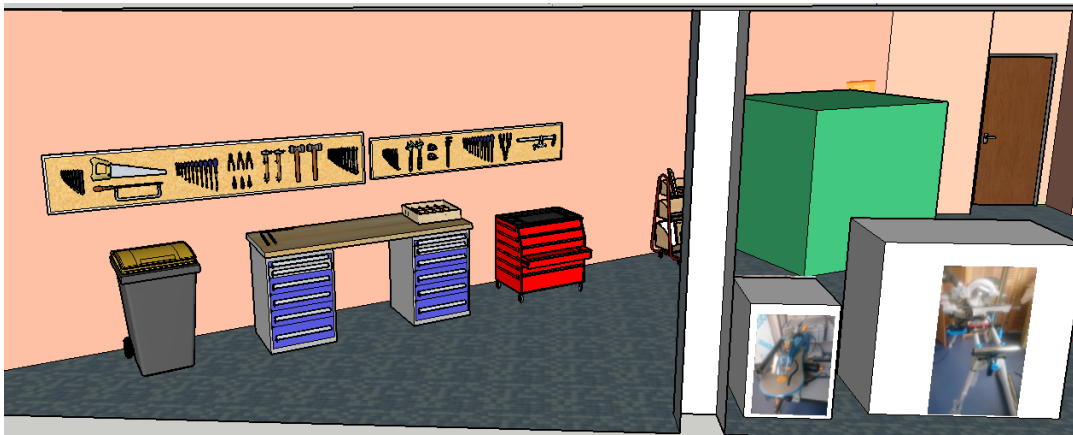


Figura 18 : Representación del sector madera

Al fondo de la sala se puede ver el sector madera, con su bote de basura, la mesa de trabajo y los paneles de herramientas. La máquina representada por el prisma verde es la fresadora digital y al lado de ésta hay un mueble para ordenar las placas de materia prima, las fresas y los soportes de las placas. Detrás de la máquina, como se ve en la figura 20, se encuentra la

aspiradora, que debe ser utilizada después de cada trabajo de la fresadora para eliminar los residuos de material. Las maquinas al frente de la fresadora son la sierra circular y la sierra de calar.

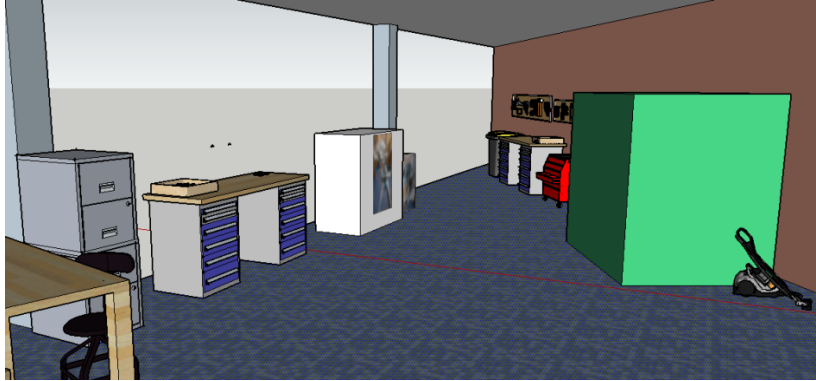


Figura 19 : Sector electrónica y sector madera

Al lado del sector madera hay otra mesa de trabajo para guardar las herramientas de trabajo en electrónica. Sobre esta mesa de trabajo puede ponerse un mueble para guardar los componentes de Arduino como las luces LED, los cables, etc. El mueble gris sería útil para guardar las vestimentas y accesorios de seguridad, como las máscaras, los guantes de látex, las blusas y los lentes de protección.

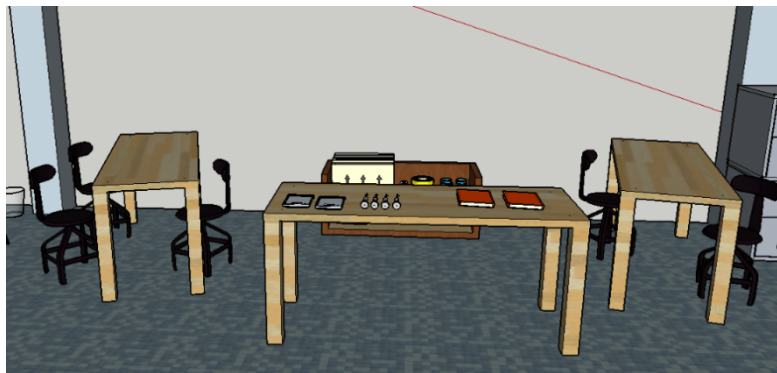


Figura 20 : Sector de trabajo de moldes y electrónica

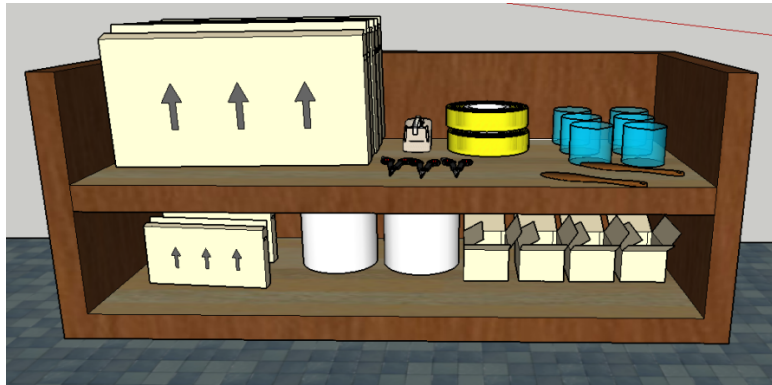


Figura 21 : Instrumentos del sector de moldeo



Figura 22 : Sector de moldeo

Frente a las máquinas de moldeo al vacío y el horno, tres mesas están puestas para trabajar en los moldes o electrónica. Los elementos necesarios para construir los moldes, o abrirlos, están guardados en el mueble en medio de las mesas. Entre estos elementos se encuentran cajas de cartón para construir los apoyos de los moldes, recipientes plásticos, cucharas de madera, cinta adhesiva y tijeras. Igualmente, se debe establecer un lugar en el que guardar las impresiones, moldes y otros objetos fabricados que queden en el Hall de Proyectos. Las dos posibles acciones son botar estos objetos cuando no sean prácticos, o en el caso contrario, exponerlos en las repisas sobre la mesa.



Figura 23 : Sector de trabajo de digitalización o impresión



Figura 24 : Sector de digitalización o impresión

Finalmente, el espacio de digitalización e impresión tiene un espacio de trabajo donde los usuarios pueden ocupar sus computadores para obtener un archivo basado en un objeto o a la inversa. Es un lugar para el trabajo colaborativo y donde los usuarios del Fab Lab pueden compartir sus conocimientos o métodos de trabajo.

2.4. Planificación

Para poner en marcha este Fab Lab, una de las etapas debe también ser planificar cual será el público participante, los talleres y las formaciones a ofrecer. Lo que se puede hacer utilizando Fab Manager.

Para configurar Fab Manager, se realizaron los manuales de usuarios de las máquinas y los videos tutoriales de sus programas. También se realizó una búsqueda de los talleres que

pueden realizarse en ISTIA para niños y adultos. Finalmente, las formaciones ofrecidas estarán relacionadas con las maquinas implantadas.

2.4.1. Fab Manager

Fab Manager es una plataforma web de fuente abierta dedicada a los Fab Labs y los talleres de fabricación digital. El estudio de esta plataforma fue propuesto por los profesores de ISTIA que conocían sus orígenes en el Fab Lab de “La Casemate”. Para evaluar la utilización de esta herramienta el primer paso era comprender como funciona y sus ventajas.

Para esto, se estudiaron los demás Fab Labs que utilizan Fab Manager, así como también el sitio mismo de Fab Manager para saber cómo instalarlo.

a) Funcionamiento de Fab Manager

Para analizar esta plataforma web, fue creada una cuenta en la página web del Fab Lab de Cap Sciences. Las capturas de pantalla corresponden a este sitio para describir las funcionalidades disponibles.

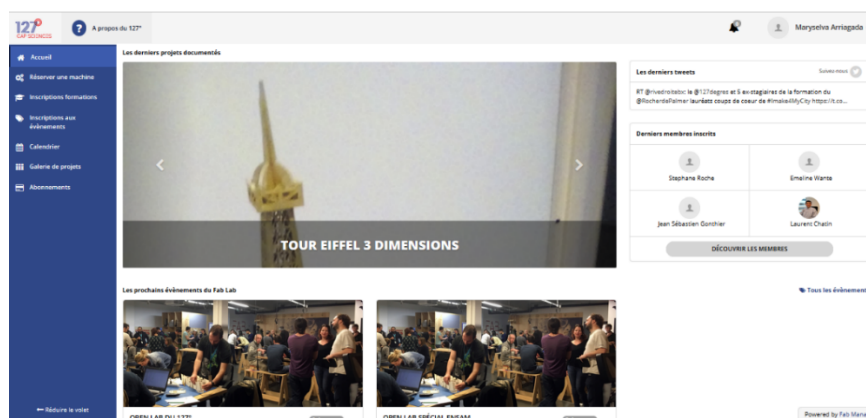


Figura 25 : Pagina de bienvenida

<https://www.fablab127.net/#/>

En la página de bienvenida se muestran los últimos tweets del Fab Lab, los proyectos y los eventos a venir. Además, se pueden ver los últimos miembros inscritos en el sitio. Para navegar en éste, solo se deben oprimir las pestañas a la izquierda.

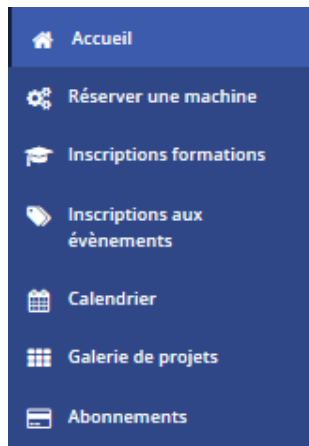


Figura 26 : Pestañas del sitio.

Las funcionalidades que se pueden ver en la ventana del sitio, son:

- **Reservar una maquina:** En esta parte, cada máquina del Fab Lab se publica con su descripción y los precios de reservación. Se pueden adjuntar los manuales de uso y los links para los videos tutoriales de los programas. Los usuarios que hayan completado sus formaciones pueden escoger un horario para reservar las maquinas correspondientes.
- **Inscripción a las formaciones:** Las formaciones hechas en cada Fab Lab permiten a los usuarios usar las máquinas, por lo tanto, hay una formación por cada máquina. Los precios y la disponibilidad horaria también son publicados.
- **Inscripción a los eventos:** En esta parte de la página web, se publican los eventos para que asistan los participantes del sitio de cada Fab Lab. En muchos Fab Labs estos son “Open Labs” para que todos los interesados vayan a visitar y descubran qué es un Fab Lab.

- **Calendario:**

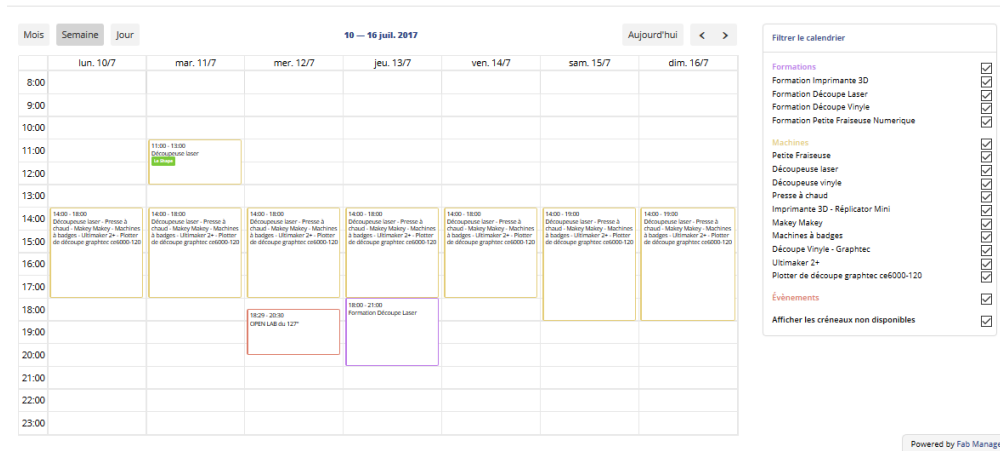


Figura 27 : Calendario Fab Manager

Desde esta página se pueden buscar los eventos de interés y los participantes pueden inscribirse según su disponibilidad y los diferentes horarios ofrecidos. El cuadro que se encuentra a la derecha permita filtrar los resultados para buscar formaciones, maquinas o eventos directamente.

- **Galería de proyectos:**

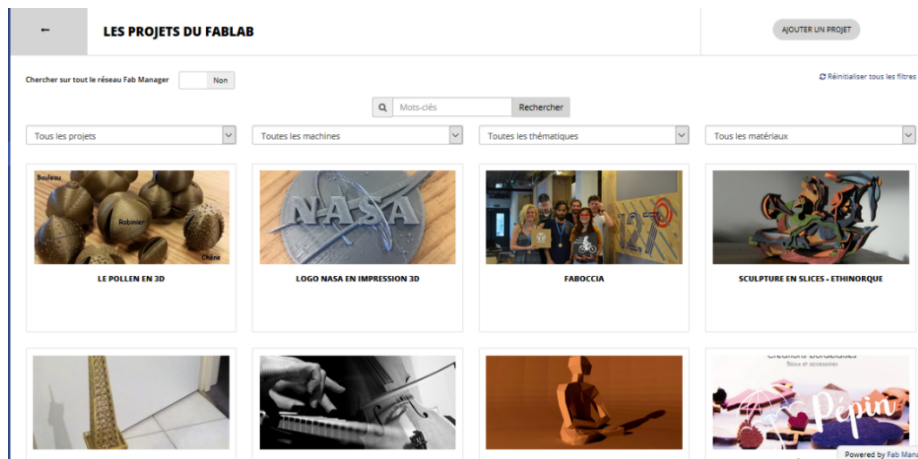


Figura 28 : Proyectos del Fab Lab.

En esta parte se publican los proyectos del Fab Lab. Para facilitar la búsqueda se pueden filtrar estos proyectos según ciertos temas, materiales o maquinas.

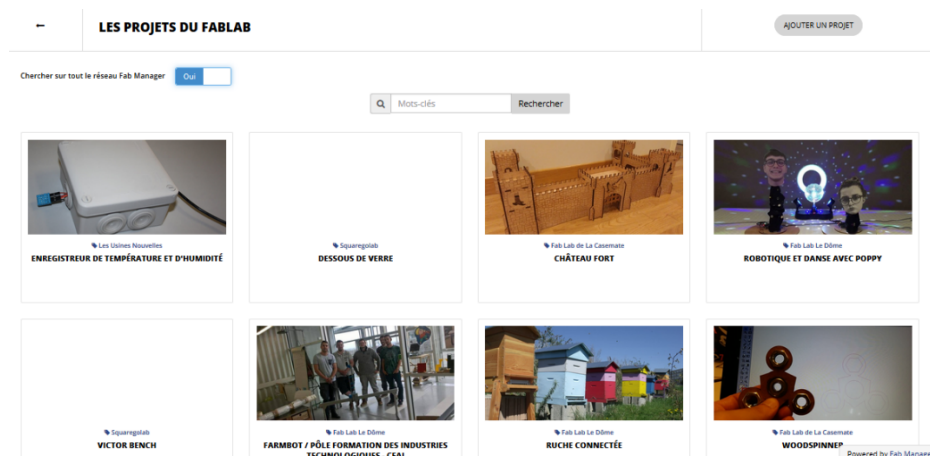


Figura 29 : Proyectos de la red.

Si el Fab Lab desea hacerlo, puede agregar en su página los proyectos de los otros Fab Labs de la red Fab Manager. En este caso, se puede cambiar el tipo de búsqueda por toda la red Fab Manager. Al oprimir esta opción, las búsquedas no se pueden filtrar por máquina, temática o materiales.

Un análisis más detallado de Fab Manager fue presentado durante el periodo de práctica, con las diferentes funcionalidades para los usuarios y los administradores. Esta presentación se encuentra en el **anexo 9**.

b) Ventajas de Fab Manager

Luego de observar las páginas web de otros Fab Lab que utilizan Fab Manager, las ventajas encontradas fueron que la página permite administrar lo siguiente:

- **El tiempo:** Con un calendario del mismo formato de Google agenda, se pueden ver los horarios para reservar maquinas, formaciones y talleres.
- **Las tarifas:** Una vez que el administrador del sito guarda esta información, se pueden ver las tarifas para reservar las maquinas por hora, para inscribirse a los talleres y a las formaciones.
- **Las habilidades:** El sistema no permite reservar maquinas a los usuarios que no hayan hecho las formaciones, las que deben ser aprobadas por el administrador.

- **El flujo de personas:** Cuando el usuario desea reservar una máquina, debe escoger un horario disponible, pudiendo limitar el tiempo que cada usuario utilizará una máquina. Además, para los talleres y formaciones se pueden fijar los cupos disponibles, por lo que las inscripciones se detienen cuando estos se acaban, lo que permite controlar la cantidad de personas asistentes al Fab Lab.
- **Gestión:** Para el administrador puede ser una herramienta muy útil dado que Fab Manager reúne estadísticas sobre las inscripciones, horas máquina, formaciones, eventos, inscripciones y proyectos.
- **La billetera:** Esta funcionalidad permite a los usuarios tener dinero disponible en línea para reservar las maquinas, formaciones y eventos. Esto permite a los usuarios administrar su dinero y al administrador acceder a las estadísticas con respecto a esto. Para el caso de los usuarios asistentes al Fab Lab que no manejen el uso del sitio, los administradores pueden guardar esta información en el perfil de los usuarios y agregar el dinero en sus cuentas.

2.4.2. Los talleres

Los talleres que podrían aplicarse en ISTIA son muy diversos, para encontrar estas ideas específicas hay variados sitios web con tutoriales que pueden ser utilizados para idear los talleres de ISTIA. Para eso se debe establecer el público, los materiales disponibles y en algunos casos, traducir estos tutoriales desde el inglés.

a) Sitios web Makers

Todos estos sitios fueron creados como una guía para las personas que quieran comenzar a aplicar la cultura “*Makers*”, pero que no tienen los conocimientos para construir sus proyectos sin una guía. Muchos de estos proyectos necesitan diferentes máquinas de fabricación aditiva o sustractiva, a veces digitales, para construir los prototipos. En conclusión, estos sitios existen para mostrar que todo el mundo puede construir estos objetos.

Lamentablemente, para los francoparlantes que no conocen el inglés es más complicado seguir estas páginas web. Sin embargo, no es una mala idea tomar estos sitios como guías de proyectos a desarrollar en ISTIA y con el tiempo crear una base de datos de estos proyectos con las instrucciones en francés.

En el **anexo 10** hay un archivo Excel con algunos talleres para adultos y niños, sus links, los materiales necesarios y una foto de cada proyecto terminado. Además, en el **anexo 11**, hay una carta mental con los posibles temas de talleres.

A continuación, puede verse una lista de estas páginas web y sus descripciones:

- **“Make it at your library”**

Página web de una biblioteca “Makers” estadounidense conocida por publicar y compartir proyectos. Estos están divididos en cinco filtros: herramientas y espacios, nivel de edad, categoría, costo y tiempo por persona.

Todos los proyectos publicados están descritos paso a paso con las informaciones de materiales necesarios y las fotos del proceso. Finalmente, todos los recursos necesarios para reproducir los proyectos, incluidos los archivos DxF, SVG u otros. Este sitio tiene una comunidad que comparte comentarios cuando construyen o modifican los proyectos de los autores y sus resultados.

- **“Makezine”**

Página web de la revista “Make” que publica diferentes proyectos DIY ordenados en función de su dificultad, duración y categoría. Una vez que se abre el proyecto, se pueden ver las informaciones con respecto a los autores, el precio de los materiales, los detalles de fabricación y los archivos del proyecto, parecido al sitio de “*Make it at your library*”, también con una comunidad que comparte sus ideas al construir los proyectos de otros.

Además de los proyectos en la página de bienvenida hay muchos artículos disponibles sobre el mundo de “Makers”, con noticias y eventos de todo el mundo.

- **“Instructables”**

La particularidad de esta página es la sección “*teachers*” o “profesores” con tutoriales de proyectos para niños y jóvenes en el colegio.

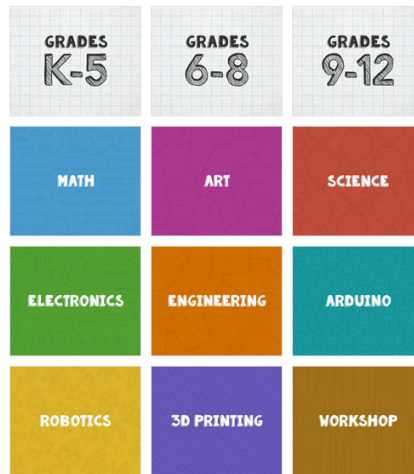


Figura 30 : Parte « *teachers* » del sitio Instructables

Fuente: <http://www.instructables.com/teachers/>

Los proyectos se dividen en función de los niveles. Por ejemplo, “K-5” es desde kínder hasta quinto básico. Estos proyectos pueden divertir y al mismo tiempo enseñar a los niños pequeños con proyectos para todos los niveles. Como las otras páginas web, en esta también hay una comunidad activa que participa, en esta sección los profesores comparten resultados e ideas para aplicar en las salas de clases. Como para el resto de los sitios web, esta información está en inglés. Cabe mencionar que también hay tutoriales para adultos en la categoría “Proyectos” del sitio.

- **“Fab Wiki Beta”**

Sitio web francés que publica diferentes proyectos publicados por sus autores. Como en las páginas anteriores, se pueden ver los materiales, el tiempo, el nivel de dificultad y el costo de cada proyecto. Todo el contenido está escrito en francés, paso por paso y acompañado de fotos del proceso.

III. Aplicación en Fab Lab de la Universidad de Valparaíso

En este tercer capítulo se aplicarán los conocimientos adquiridos en la práctica profesional sobre los Fab Labs para realizar sugerencias a llevar a cabo en el Fab Lab de la Universidad de Valparaíso, para esto es importante conocer la información presentada a continuación:

Actualmente existen diferentes tipos de Fab Lab (LELEON, 2014):

1. Fab Lab “militante” creado por voluntarios en modo asociativo.
2. Fab Lab “social” que mantiene las relaciones sociales por sobre todo.
3. Fab Lab “educativo” a menudo alojados en Universidades u otros establecimientos escolares.
4. Fab Lab de “comunidad local” para desarrollar el vínculo social y el territorio a través de la innovación.
5. Fab Lab “emprendedor” orientado a los prototipos rápidos, la creatividad e innovación.
6. Fab Lab de “negocios” utilizando fondos privados.
7. El Fab Lab de "gran grupo" para probar nuevas formas de gestión e innovación.

Teniendo en cuenta que el Fab Lab al interior de la Escuela de Ingeniería está alojado en una Universidad y actualmente sea un Fab Lab educativo, a través de este trabajo se esperan desarrollar los medios necesarios para que sea también un Fab Lab de emprendedores, donde las personas, estudiantes o trabajadores, puedan llegar a este lugar y realizar sus proyectos.

Además, construyendo vínculos con empresas que deseen participar en este espacio o contratar servicios ofrecidos por esta estructura se podrá generar un espacio de colaboración entre los actores del Fab Lab y los participantes externos.

3.1. Organización y roles

Al interior de un Fab Lab se pueden encontrar variados roles y responsabilidades, tal como los encargados de los talleres y el administrador. Algunos de los roles cruciales para poder asegurar las relaciones son de *Fab Manager*, administrador del Fab Lab, y el encargado de relaciones exteriores.

3.1.1. Administrador del Fab Lab

El rol de administrador es uno de los roles principales al interior de un Fab Lab, ya que es el encargado de asegurar un ambiente de colaboración. Además de gestionar los talleres y entrenar al equipo, el administrador tiene otras tareas de mediación y acompañamiento tales como:

- Presentar las últimas tecnologías y explicar su funcionamiento a los visitantes, adaptando los diferentes niveles técnicos para ser comprendido por todos.
- Acompañar a los diferentes portadores de proyectos para que los completen de la mejor forma posible y con las herramientas apropiadas.
- Intervenir en empresas u otras instituciones para acompañarlas en los proyectos digitales con fuerte impacto económico o social.
- Ser orador en los eventos como las jornadas de puertas abiertas o cualquier otro relacionado con el ámbito digital. (Lamard, 2014)

Para poder realizar este rol es posible seguir una formación de administrador del Fab Lab, por ejemplo en Fab Academy, el sitio oficial de formaciones para los Fab Lab dirigido por Neil Garshenfeld, el profesor del MIT que descubrió esta nueva metodología de aprendizaje e intercambios.

El formato de este curso permite a los inscritos cursar horas presenciales de utilización de máquinas, dependiendo del nivel de expertiz de cada uno, en cualquier Fab Lab inscrito como un “nodo” de Fab Academy. Por ejemplo, para el caso de Chile estos nodos son los Fab Labs de la Universidad de Chile y de Santiago.

Además, se deben cursar una cierta cantidad de horas metódicas que permitan al alumno adquirir todos los conocimientos necesarios para utilizar cada una de las máquinas puestas a

disposición comunmente en un laboratorio de fabricación. En la tabla a continuación es posible ver la duración del curso estándar en Fab Academy junto con sus contenidos.

Tabla III.1- Contenidos de la formación de Fab Academy.

Contenido	Tiempo
Principios y prácticas de fabricación digital	Una semana
Diseño asistido por computadora, fabricación y modelado	Una semana
Corte controlado por computadora	Una semana
Diseño electrónico y producción	Dos semanas
Mecanizado controlado por computadora	Una semana
Programación integrada	Una semana
Moldeado y fundición en 3D	Una semana
Desarrollo técnico colaborativo y gestión de proyectos	Una semana
Escaneo e impresión 3D	Una semana
Sensores, actuadores y pantallas	Dos semanas
Interfaz y programación de aplicaciones	Una semana
Redes integradas y comunicaciones	Una semana
Diseño de máquina	Dos semanas
Aplicaciones e implicaciones de la fabricación digital	Una semana
Inención, propiedad intelectual y modelo de negocios.	Una semana
Desarrollo de proyectos de fabricación digital	Dos semanas

Fuente : Fab Academy

Cabe mencionar que esta formación comienza a ganar importancia entre la red de Fab Labs, que hace poco contaba con ingenieros, técnicos u otros profesionales para dirigir estas instituciones, sin requerir una especialización dentro de este campo. Con el paso del tiempo se han podido detectar las necesidades dentro de un Fab Lab y los requisitos de este cargo, creando este nuevo rol y su formación.

Sin embargo, no es necesario realizar este curso en el sitio de Fab Academy y es posible tomar la estructura de este modelo educacional. Ya que, tal como se menciona en la página de

Fab Academy, no existe una acreditación para esta formación y por lo tanto, cada estudiante forma un portafolio de habilidades y conocimientos. El objetivo de esto es que el administrador tenga todos los conocimientos técnicos necesarios para utilizar las máquinas, los principios pedagógicos para enseñar a los participantes del Fab Lab como utilizarlas y finalmente, tener una personalidad carismática para poder reforzar las relaciones al interior del Fab Lab así como también con los actores exteriores.

Otro de los papeles principales en el rol de administrador es buscar fondos, privados o públicos, para poder financiar el Fab Lab, siendo la cara visible de la institución. Sin embargo, en ciertos casos también se implanta un rol de encargado de relaciones exteriores, especialmente cuando se trata de una institución educativa.

3.1.2. Encargado de relaciones exteriores

Dentro de una institución un rol importante es también el de encargado de relaciones exteriores, ya que es gracias a esta persona que se pueden formar vínculos con otros Fab Labs, empresas, Universidades u otras, acorde a las necesidades actuales.

La diferencia entre un encargado de relaciones exteriores y un administrador de Fab Lab es que el encargado de relaciones exteriores debe estar continuamente buscando oportunidades externas, realizando eventos, buscando estrategias de acercamiento, creando proyectos de estudiantes en relación a las necesidades de empresas, etc. Uno de los puntos importantes para poder encontrar a una persona que pueda realizar estas tareas, es que sea alguien capaz de acercarse a las empresas y crear interés. Y aun más importante, crear contactos valorables con éstas.

Además, las redes sociales forman parte esencial de este rol, ya que la persona en este cargo debe asegurarse de posicionar adecuadamente el Fab Lab, los estudiantes y la Universidad hacia el exterior para recibir la atención deseada. No basta sólo con que el Fab Lab cuente con cuentas en éstas redes, sino que de saber como promoverlo. Para esto, alguien con conocimiento de marketing en redes sociales formaría las bases de esta estrategia.

Es importante también capturar la información adecuada, ya que la persona encargada de las relaciones exteriores debe estar al tanto de lo que ocurre en el mundo, debe estar al tanto de los eventos, de las nuevas máquinas, de los nuevos talleres y de los últimos intereses del medio

a través de un sistema de inteligencia y vigilancia competitiva. De esta manera, es posible crear estrategias rápidamente para impulsar el crecimiento y mejorar la imagen del Fab Lab.

Cabe mencionar que este rol puede también ser realizado por un administrador de Fab Lab si se considera que éste posee el tiempo y los conocimientos, lo que debe ser evaluado según las funciones y tareas específicas que se deseen llevar a cabo.

3.2. Estrategia

Para lograr un acercamiento con una red de empresas, el primer paso es establecer una estrategia que permita obtener los resultados deseados. Las proposiciones a continuación se basan en las estrategias observadas en el Fab Lab del ISTIA, así como también aquellas llevadas a cabo por otros Fab Labs de Francia que trabajan directamente con empresas.

Estas estrategias son clasificadas según los actores que interactúan; Empresa, Universidad o Proyecto, ya que esto refleja los vínculos que se esperan reforzar o crear. Por otro lado, en cada una de estas proposiciones el Fab Lab de la Universidad de la Valparaíso tiene un rol clave. Se puede encontrar la carta mental de estas estrategias en el **anexo 12**.

3.2.1. Universidad y Empresa

a) Servicios de animación:

Una manera de acercar la Universidad a empresas es ofrecer servicios de animación de reuniones, teniendo personal formado en esto al interior del Fab Lab y ofreciendo esto tanto al interior de éste como directamente en empresas, dependiendo de las preferencias.

En muchas empresas no hay personal formado directamente para realizar estas animaciones, es decir, dirigir una reunión y facilitar las etapas de ideación, creatividad y puesta en común de ideas. Para esto es también importante tener conocimientos de gestión de proyectos para poder acompañar a las empresas durante el proceso.

La idea es que las empresas se puedan involucrar con el Fab Lab durante todo el proceso de realización de proyectos, comenzando por utilizar los servicios de animación para encontrar los proyectos ideales que se ajusten a sus necesidades, tomando en cuenta los puntos de vista de todas las partes involucradas, trabajo para el cual el animador está capacitado, asegurando la

participación de cada uno de los miembros de esta reunión y que la idea escogida corresponda a un consenso justo y razonable.

La participación con este programa podrá asegurar a las empresas un índice de fiabilidad de proyectos más alto al tener un participante exterior que no está directamente involucrado con los proyectos ni con sus resultados, sino que ofrece una animación objetiva y una maximización del potencial de un grupo de personas.

Para lograr esto, el Fab Lab puede formar estudiantes, particulares o profesionales en la animación de reuniones, creando un programa de un par de meses que podría permitir a los participantes probar sus competencias con los proyectos de estudiantes que se lleven a cabo. Una vez que esta formación sea finalizada, los estudiantes pueden poner en práctica sus conocimientos en forma de prácticas profesionales en las empresas interesadas. De esta forma, las empresas tomarán conocimiento de las competencias de los animadores de reuniones provenientes del Fab Lab y como es un servicio que se necesita al comenzar cada proyecto en una empresa, se crea el interés para que luego estas empresas regresen al Fab Lab a contratarlo.

Es un proceso que requiere tiempo y planificación, así como personal capacitado para poder aportar los conocimientos claves a los estudiantes. Para esto, una de las posibilidades es realizar un intercambio directo con ISTIA, en el que se formarán estudiantes, profesores u otros, adquiriendo conocimientos en gestión de proyectos y animación de reuniones para poder a su vez realizar luego esta formación en el Fab Lab, siendo formadores reconocidos por ISTIA, consiguiendo continuar este programa en el tiempo y ofreciendo esta formación al público.

b) Prácticas profesionales

La formación de los alumnos en nuevas competencias y su participación en proyectos, podrá aumentar el interés de las empresas, tanto como para participar en el Fab Lab, como para ofrecer más prácticas a la Escuela de Ingeniería de la Universidad de Valparaíso.

De esta forma, se podría proponer sistemáticamente un intercambio con las empresas a medida que se crea interés en las formaciones que se implantan en el Fab Lab. Esto significará que los alumnos de la Universidad de Valparaíso cuenten con nuevas capacidades, aumentando a su vez las empresas interesadas en ofrecer prácticas a los estudiantes que han recibido

formaciones adicionales. Gran parte de este trabajo estará en manos del encargado de relaciones exteriores, quien deberá ante todo comprobar la capacidad de los alumnos a través de prototipos realizados e información sobre las nuevas formaciones que se están realizando, promoviendo estos prototipos, nuevos proyectos y nuevas formaciones en las redes principales, logrando que los actores exteriores reconozcan estas nuevas competencias.

A través de esta constante comunicación se genera una red de confianza con otras instituciones interesadas en trabajar con este Fab Lab, logrando que los resultados sean publicados y cada vez más conocidos.

c) Consultorías

Para poder completar los nuevos roles que se están implementando actualmente en los Fab Lab, los participantes deben completar las formaciones de Administrador de Fab Lab, Animador de reuniones y Encargado de relaciones exteriores. Pero, teniendo en cuenta que los Fab Lab siguen aumentando y abrirán cada vez más a lo largo del tiempo, una opción es también formar personal dentro del Fab Lab o de la Universidad para ofrecer estas formaciones a estudiantes, particulares y empresas.

Una de las ventajas de ser un Fab Lab educativo es que es posible beneficiarse de este carácter formativo para innovar en cuanto a estos cursos, recibiendo consejos de otras instituciones, por ejemplo ISTIA, que ya han comenzado a implantar la formación de Fab Manager. Esto significaría una mejoría significativa al momento de buscar personas capacitadas para dirigir e ampliar las funcionalidades del Fab Lab, así como el público que lo utilizará.

Además, es una formación que no se ofrece en otras Universidades y que podría aumentar el valor de la Universidad de Valparaíso a nivel nacional, ya que los Fab Labs están dando mucho que hablar actualmente, especialmente desde que el año 2017 la reunión de Fab Labs a nivel mundial se llevó a cabo en Santiago.

Esto permitirá realizar consultorías y acompañamiento a empresas que deseen implantar Fab Labs en su interior, teniendo en cuenta sus necesidades, características y futuros usuarios. Ya que las necesidades internas de la empresa cambian completamente la forma en que se

organizará un Fab Lab, el personal capacitado del Fab Lab de la Universidad de Valparaíso podrá ofrecer este servicio una vez que se hayan completado las formaciones pertinentes.

Por otra parte, uno de los servicios que suelen interesar a las empresas son las formaciones con respecto a un tipo de máquina, otorgando un espacio y dando valor a los medios disponibles al interior del Fab Lab.

3.2.2. Empresa, Proyecto y Universidad

a) Emprendimientos

Una gran oportunidad para los estudiantes puede ser otorgar un espacio al interior del Fab Lab para los alumnos que deseen emprender. Para esto, la Universidad de Valparaíso organizará eventos que permitan afianzar relaciones entre los participantes del programa de emprendimiento y las empresas al interior del Fab Lab.

Durante este evento pueden realizarse recorridos para las empresas al interior del Fab Lab, así como también ciertas demostraciones en la utilización de máquinas, softwares, proyectos y prototipos.

La invitación de empresas a éstos eventos es primordial para que los participantes que deseen ser parte de este programa presenten su propuesta de emprendimiento frente a éstas. Esto permitirá evidenciar la iniciativa de los estudiantes y realizar un programa de apadrinamiento entre las empresas interesadas y los grupos inscritos.

Este apadrinamiento consistirá en el apoyo de la empresa y la publicidad de ésta cuando este emprendimiento sea realizado. Para esto, se aconseja contactar empresas medianas que deseen abarcar más espacio de mercado y aumentar su reconocimiento.

La idea es planificar una jornada lúdica que permita a los alumnos realizar un pitch de su emprendimiento para interesar a las empresas, aumentar su red de contactos e intercambiar ideas con otros alumnos emprendedores que pudiesen aportar ideas con su punto de vista y experiencia. Se recomienda que estos pitch sean realizados durante la misma jornada y que ésta finalice con la presentación frente a las empresas y posteriormente, dar la oportunidad a las empresas de apadrinar a uno de estos grupos de emprendedores.

3.2.3. Universidad y Proyectos

a) Capitalización de proyectos

En primer lugar, uno de los puntos más importantes es valorizar los proyectos realizados por los estudiantes al interior del Fab Lab, no solo permitiéndoles trabajar bajo un curso en especial, sino que también otorgándoles un espacio para trabajar en un proyecto personal que les motive y que permita al Fab Lab capitalizar este proyecto, paso a paso, así como también los prototipos.

Es decir, gracias a los proyectos realizados por los estudiantes, crear una base de datos con estos y las instrucciones de realización. De esta manera los demás usuarios podrán reproducir y mejorar los proyectos, compartiendo también estas mejoras con los demás participantes. Además, esto favorecerá los intercambios entre los estudiantes con diferentes conocimientos y habilidades para intercambiar opiniones y trabajar en conjunto.

Una vez que estos proyectos se realicen, habiendo documentado cada paso de éstos, los prototipos serán promovidos en las redes sociales y profesionales del Fab Lab, demostrando a las empresas la funcionalidad de éste Fab Lab y la variedad de productos finales que pueden construirse con los medios disponibles en éste.

Esto permitirá también, en el caso de no llegar a los resultados finales deseados en todos los proyectos, identificar las deficiencias al interior del laboratorio, a nivel de máquinas, materiales, personal y proyectos. Es por esto que un seguimiento de los resultados obtenidos en cada proyecto y su desarrollo es crucial en esta etapa, ya que las dificultades que puedan presentarse para los estudiantes deben solucionarse, dando origen a un proceso iterativo de mejoramiento frente a cada problema.

La naturaleza de los proyectos realizados deben ser variados en materiales y resultados para ampliar las competencias adquiridas en el Fab Lab, y que éstas puedan crear interés de parte de las instituciones. Para esto hay dos opciones, se puede dejar en claro que los proyectos a realizar deben ser diferentes para que los estudiantes tomen en cuenta este punto al momento de escoger sus proyectos o se pueden crear los temas de proyectos y abrir inscripciones voluntarias de los estudiantes en éstos. Sin embargo, es recomendable tomar en cuenta las

opiniones e intereses de los estudiantes antes de establecer las temáticas a través de una encuesta que permita asegurar las futuras inscripciones.

Una vez que se definan los proyectos a realizar, éstos serán publicados junto a los materiales utilizados y cada una de las etapas realizadas. Al final de estos proyectos, los prototipos junto a sus maquetas son compartidas, para permitir a otros participantes reproducir o mejorar estos proyectos en el futuro. Cabe mencionar que los archivos para el caso de los prototipos que fueron impresos, fresados, cortados vía láser digitalmente u otros, deben también ser compartidos.

3.3. Prototipos

Para realizar los prototipos de página web y aplicación móvil se han tomado como base las funcionalidades del sitio “*Fab Manager*” Este prototipo fue realizado en la página web wix y sera descrito a continuación.

3.3.1. Página web

a) Página de bienvenida



Figura 31: Página de bienvenida del sitio web.

En la página de bienvenida se encuentran las siguientes informaciones:

- **Sobre nosotros**



Figura 32: Página sobre nosotros del sitio web.

Para la sección de « Sobre nosotros » se ha utilizado la misión que se encuentra publicada en la página de facebook del Fab Lab.

- Las **opciones** disponibles para **inscripción**



Figura 33: Franja de inscripciones.

Como se puede ver en la imagen, las inscripciones pueden ser para:

1. **Formaciones:** Para el caso en que al interior del Fab Lab se realicen formaciones con respecto a la utilización de las máquinas, animaciones de reuniones y administrador de Fab Lab.

2. **Acompañamiento:** En el caso de acompañamiento, se puede ofrecer un programa de consultoría entre los profesionales que trabajan al interior del Fab Lab y las empresas que deseen abrir un Fab Lab en su interior.
 3. **Animación de reuniones:** Servicio que puede interesar a las empresas que no posean profesionales de la administración de conocimientos en su interior y que deseen que un actor externo facilite la gestión de proyectos.
 4. **Acceso a las máquinas:** La utilización de empresas puede interesar tanto a las empresas como a los particulares que deseen especializarse o realizar un prototipo específico.
 5. **Acceso a los eventos:** Los eventos de Open Lab, así como otros eventos que pueden llevarse a cabo al interior del Fab Lab pueden interesar a las personas que deseen informarse con respecto al funcionamiento de los Fab Labs o formar parte de éste.
- Los **datos de contacto** del Fab Lab y su **ubicación**.

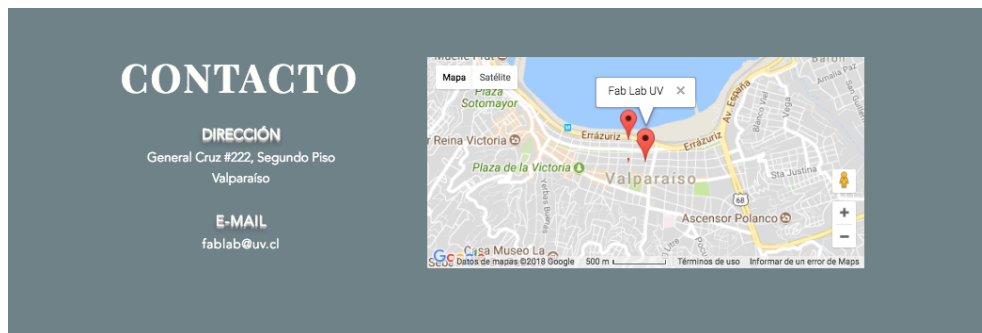


Figura 34: Información de contacto del Fab Lab

b) Proyectos y emprendimientos

Una de las pestañas de esta página web dirige al usuario hacia los proyectos, donde será posible consultar los trabajos que se realizan actualmente en el Fab Lab y aquellos que ya se han terminado.



Figura 35: Proyectos y emprendimientos 1/3

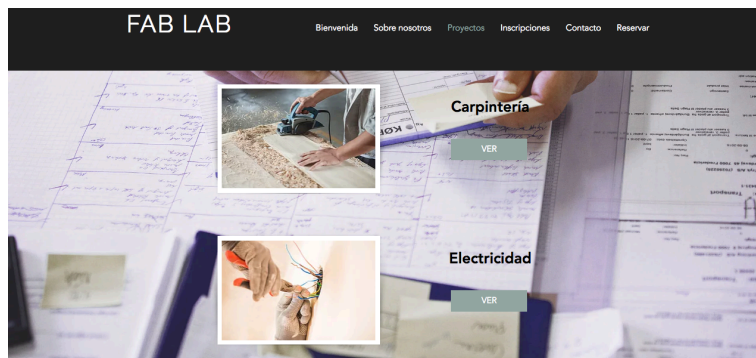


Figura 36: Proyectos y emprendimientos 2/3



Figura 37: Proyectos y emprendimientos 3/3

En la página de proyectos éstos se dividen según las temáticas, las que se deben definir una vez que los proyectos sean conocidos. Es posible también encontrar una categoría de emprendimientos, donde los visitantes de la página web podrán ver los avances de los grupos de emprendedores que participan en el Fab Lab, así como los resultados de estos programas.

Una vez que esto se realice, una nueva franja se puede añadir en la página de bienvenida para mostrar los resultados obtenidos con los emprendimientos y los prototipos de los proyectos.



Figura 38: Publicación de proyectos

Al seleccionar una de las categorías, se pueden ver cada uno de los proyectos que forman parte de esta categoría y leer los detalles. En la Figura 38 se puede ver la categoría de Pintura y los proyectos que forman parte de ésta.

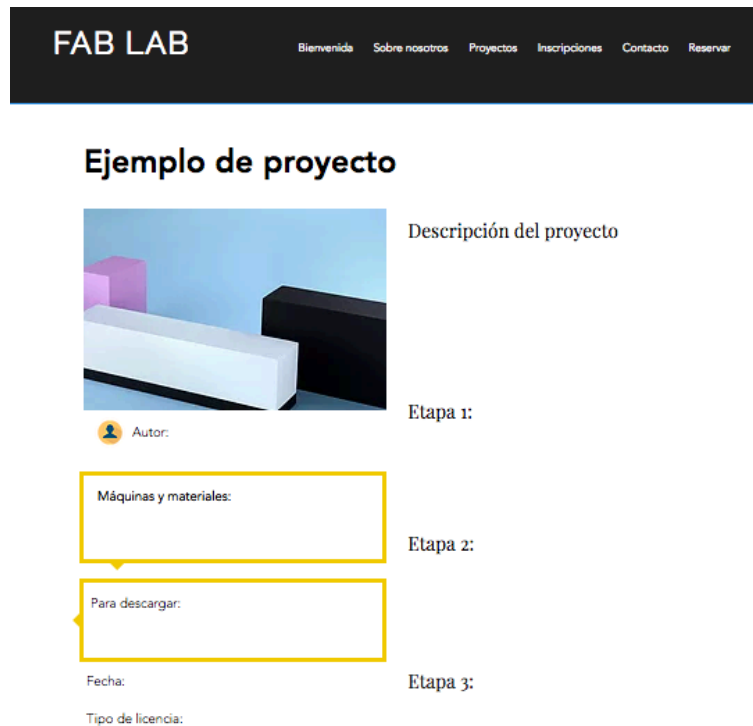


Figura 39: Plantilla de proyecto publicado

Estos detalles de proyectos se representan a través de:

- Descripción del proyecto
- Etapas de realización
- Máquinas y materiales utilizados
- Archivos para descargar
- Nombre del autor o autores
- Fecha de publicación
- Tipo de licencia

Ya que los Fab Labs existen bajo el principio de *open source* los proyectos realizados en su interior deben ser publicados para que el resto de los participantes de éste puedan construir los mismos prototipos o mejorarlos, compartiendo a su vez los resultados, opiniones y consejos con respecto a los proyectos. Además, es importante aclarar la licencia de este proyecto, estableciendo si se puede reproducir, comercializar o promover.

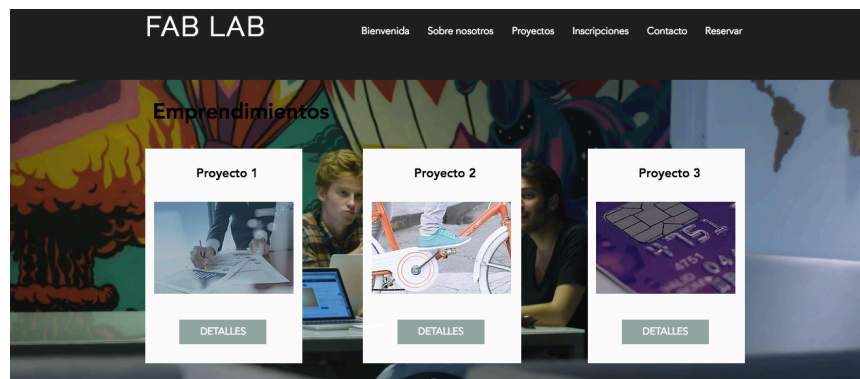



Figura 40: Publicación de emprendimientos

Para el caso de los emprendimientos, la página que permite seleccionar los emprendimientos a leer tiene el mismo diseño, pero las informaciones detalladas con respecto a estos son diferentes.

Ejemplo de emprendimiento



Autor/es:

Empresa mentora:

Objetivo:

Diferenciación:

Fecha:

Contacto:

Descripción del proyecto

Mercado objetivo:

Información del equipo:

Rol de la empresa:

Figura 41: Plantilla de emprendimiento publicado

Las informaciones con respecto a los emprendimientos son:

- Descripción del proyecto
- Mercado objetivo
- Información del equipo
- Rol de la empresa
- Autor/es
- Empresa mentora
- Objetivo
- Diferenciación
- Fecha de publicación
- Dirección de contacto con los emprendedores

Estas informaciones se consideran de carácter pertinente para comprender la naturaleza de los proyectos y su nivel de avance, así como también su impacto a nivel del mercado. Se ha añadido la presencia de una empresa que colabora con los equipos, opción que se ha explicado en la estrategia de apadrinamiento de empresas.

c) Reservasiones

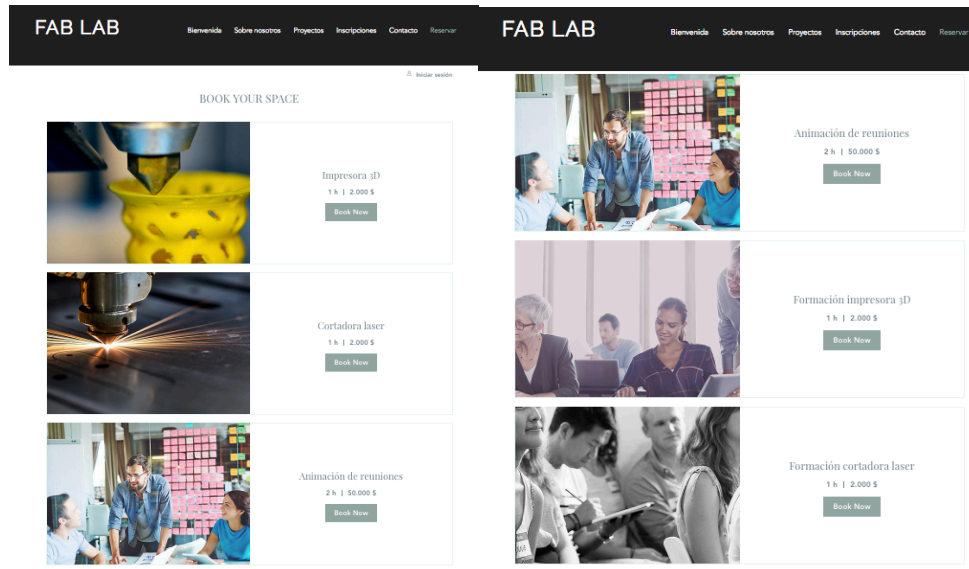


Figura 42: Página de reservasiones

Las reservasiones se componen de utilizacion de máquinas, animación de reuniones y formaciones con respecto a la utilización de maquinas.



Figura 43: Selección de un servicio a reservar

Para ejemplificar la utilización, se ha seleccionado la animación de reuniones. Una funcionalidad importante del sitio web es la administración de horarios para cada oferta, teniendo en cuenta la disponibilidad y los tiempos de utilización que se configuran en la página. De esta forma, se evita la sobreutilización, para el caso de las máquinas, y su futuro deterioro. Del mismo modo, para el caso de los servicios de terceros, se evita la indisponibilidad debido a la falta de organización.

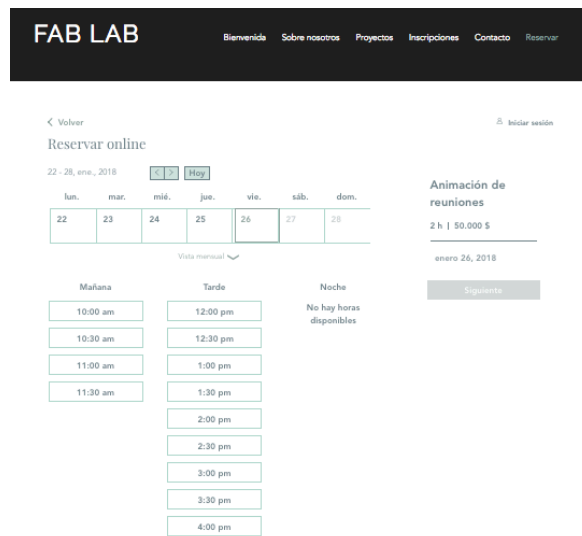


Figura 44: Horarios y fechas de reservación

Una vez escogido el servicio, la página presenta las fechas y los horarios disponibles según la configuración realizada, en este caso se ha escogido la disponibilidad cada media hora desde las 10:00 a.m hasta las 4:00 p.m.

The screenshot shows a reservation form for FAB LAB. At the top, there is a navigation bar with the FAB LAB logo and links for 'Bienvenida', 'Sobre nosotros', 'Proyectos', 'Inscripciones', 'Contacto', and 'Reservar'. The main content area is titled 'Tus datos: Cuéntanos un poco sobre ti' and includes several input fields: 'Nombre' (Sherlock Holmes), 'Email' (Sherlock@gmail.com), 'Número telefónico' (123456789), 'Calle' (Calle Gutierrez 214), 'Apto. / Piso No.' (4), and 'Ciudad' (Buenos Aires). There is also a text area for 'Agrega tu mensaje aquí'. To the right, the 'Animación de reuniones' section shows a price of '2 h | 50.000 \$' and a date 'enero 26, 2018 1:00 pm', with a 'Pagar ahora' button below it. Navigation links for 'Volver' and 'Iniciar sesión' are also present.

Figura 45: Datos del usuario para la reserva

Cuando se ha confirmado la disponibilidad de cierta fecha y hora, la página pide los datos de la persona para luego pagar el servicio. Los datos requeridos son:

- Nombre
- Email
- Número telefónico
- Calle
- Departamento/Piso
- Ciudad
- Opción de agregar mensaje

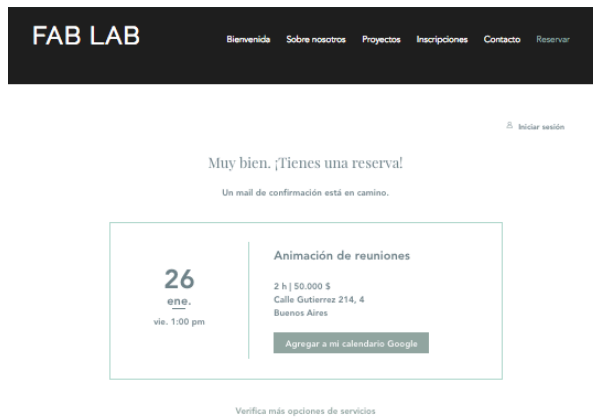


Figura 46: Confirmación de reservación

Finalmente, el servicio es reservado y se puede agregar al calendario de Google del usuario, lo que permitirá que la persona pueda configurar recordatorios y asegurar su participación.

IV. Conclusión

Durante la práctica realizada en ISTIA fue posible interiorizarme con respecto a los distintos tipos de Fab Lab existentes actualmente y cómo estos dependen completamente de la política interna de la institución para establecer su modo de funcionamiento. Sin embargo, hay ciertas condiciones comunes en todos los Fab Labs que permite que estos se relacionen entre ellos, compartiendo los proyectos que son realizados en su interior, aportando diferentes ideas para mejorar y atraer más personas en su interior.

Para ver de primera mano como funcionan pude visitar dos Fab Labs, uno de ellos es Zbis, el que presta servicios a las empresas, tales como Sodexo, que se encuentra a solo unos pasos de sus instalaciones. Este tipo de Fab Lab presta servicios especialmente a los trabajadores e hijos de trabajadores de esta empresa, pero también anima reuniones y acompaña en proyectos de otras empresas, otorgándole un carácter más privado y confidencial en este tipo de servicios. Sin embargo, al momento de presentar los proyectos de los particulares que visitaban este lugar, ellos no dudaron en mostrarnos los prototipos, contarnos su trayectoria e incluso aconsejarnos con respecto a la situación del Fab Lab de ISTIA. El segundo Fab Lab, llamado Le boc@l, se encuentra en Chemillé, una Comuna cercana a Angers. Este Fab Lab se encuentra al interior de una fundación y cuenta principalmente con fondos públicos para su funcionamiento. A pesar de las diferencias en cuanto a tiempo y experiencia de las personas a cargo de este Fab Lab, se podía ver el compromiso de las personas que habitan alrededor y cómo este carácter de comunidad alrededor de un Fab Lab se hace presente. De la misma forma, las personas que nos acompañaron en esta visita se vieron interesados en la apertura de un Fab Lab en ISTIA y aportaron muy buenas ideas que se pudieron tomar en cuenta para el desarrollo de este trabajo, como por ejemplo, la utilización de placas de parte de los usuarios para evitar futuros accidentes o manipulaciones inapropiadas de máquinas.

Luego de comprender el funcionamiento y el concepto de Fab Lab gracias a la búsqueda en internet y las visitas, comencé a interiorizarme sobre las máquinas que se implantan al interior de éstos. Gracias a las visitas realizadas fui capaz de establecer una relación entre las máquinas presentes en ambos Fab Labs visitados y las máquinas presentes en los Fab Labs que utilizan la

página de Fab Manager, los que fueron la base de la búsqueda concurrencial para el Fab Lab de ISTIA.

De esta forma, pude establecer una base de datos con las máquinas mas comunes en todos los Fab Labs, pudiendo investigar sus funcionalidades, los materiales con los que se pueden utilizar, el tipo de público que sería atraído por estas y sus precios. Finalmente, estos datos fueron comparados con las máquinas que estan presentes en el Hall de Proyectos, futuro Fab Lab, escogiendo las máquinas que permitian aumentar en lo más posible el espectro de materiales a trabajar, prototipos a realizar y público a atraer.

Teniendo claro las máquinas que se pueden añadir, es también importante tener en cuenta en que lugar de la sala éstas serían instaladas. Sin embargo, no bastaba con solo poner las máquinas en un orden establecido, sino que antes de organizar era necesario deshacerse de los equipos, prototipos, proyectos y materiales innecesarios. Para esto se aplicó el método de las 5S, lo que arrojó numerosas acciones a llevar a cabo para que el espacio disponible fuese aprovechado al máximo. Debido a la falta de tiempo no se pudo realizar la reorganización física de ésta sala y esta se realizó de forma digital, por lo que cada una de las máquinas presentes en el Hall de Proyectos fue medida, así como el Hall de Proyectos, y a continuación se realizo una maqueta 3D de éste con el programa SketchUp, con esto fue posible instalar las máquinas implementando diferentes ambientes como criterio. Cabe mencionar que actualmente esta reorganización se realizó al interior del Fab Lab teniendo en cuenta la maqueta construida en SketchUp, lo que permitió presentar esta reorganización al consejo de seguridad que aprobó la apertura de este Fab Lab, que se encuentra hoy activo para los estudiantes de ISTIA, quiénes siguen también la formación de Fab Manager al interior y que a partir de Enero del año 2018 estarán encargados de guiar a los demas estudiantes que deseen participar en la utilización de máquinas y en crear los recursos necesarios para las nuevas adquisiciones.

Además de las instalaciones, uno de los puntos a desarrollar era una forma de comunicación con los usuarios del Fab Lab y una forma de planificación y administración de tiempo en cuanto a la utilización de cada una de las máquinas, para evitar la falta de disponibilidad o la sobreutilización en los horarios de mayor interés. Para esto se identificó la plataforma web llamada Fab Manager desde el principio de la práctica, la que ya es utilizada

por numerosos Fab Labs en Francia e incluso fue desarrollada por un Fab Lab, llamado la Casemate. Sin embargo, debido a las dificultades de la instalación de esta herramienta, no fue posible configurarlo para el final de la práctica, ya que la versión instalada por la Universidad era antigua y no contaba con todas las funcionalidades e instalar la versión posterior tomo más tiempo del esperado. De todas maneras, me interioricé con respecto a esta herramienta y se siguieron los procedimientos para poder instalarla al interior del Fab Lab en el futuro. El día de hoy la página de Fab Manager de ISTIA está instalada y solo queda poner al día las informaciones a su interior con respecto a las máquinas y servicios disponibles, ya que también realicé la formación de su utilización a los profesores que participaron de este proyecto.

Meses despues de realizar esta práctica, los conocimientos adquiridos sobre los Fab Labs y las estrategias al interior, fueron aplicadas para el caso de la Universidad de Valparaíso, específicamente para planificar estrategias que permitan estrechar relaciones con empresas y despertar su interés en la participación con las iniciativas puestas en marcha.

Para esto se tuvieron en cuenta diferentes criterios, el primero de todos es el tipo de Fab Lab existente, los roles que deben estar presentes al interior de éste para mejorar su rendimiento y mejorar la imagen exterior. Asimismo, son presentadas variadas estrategias que pude observar que se llevaban a cabo en otros Fab Lab o en ISTIA, que al modificarse segun las necesidades de la Universidad de Valparaíso y el contexto chileno pueden responder directamente a las necesidades expresadas al interior de este Fab Lab.

Entre los roles que son presentados está el de administrador de Fab Lab, el cual tiene un importante y complejo rol al interior de éste y que debe contar con ciertos conocimientos y características personales para crear un ambiente ameno al interior del Fab Lab. Para formar a esta persona se deben tener en cuenta los costos de adquirir las experiencias de utilización de máquinas y de su configuración. Teniendo en cuenta que la Universidad de Valparaíso ya cuenta con variadas máquinas al interior del Fab Lab, basta con que una persona aprenda como se utilizan y que se forme también en cuanto a tener una actitud pedagógica con los participantes, lo que puede verse reflejado en la actitud y personalidad de la persona que seguirá esta formación sin necesitar un curso de especialización para adquirir estas habilidades.

Además, esta el encargado de relaciones exteriores, rol preponderante para crear nuevas relaciones con empresas, el que en ISTIA es realizado por el profesor Laurent Bordet, quién está constantemente acercando nuevas empresas a colaborar y que también realiza cursos en Ingeniería de la Innovación, justamente para aprender a captar y a generar información en las redes adecuadas. Para esto, se puede tener en cuenta una persona que tenga conocimiento en marketing de redes sociales y experiencia como orador, lo que permitirá que la institución se reconozca en poco tiempo. Actualmente, los cursos de promoción en redes sociales se encuentran gratuitamente en internet, la mayoría de los profesionales jóvenes manejan su utilización y además, ISTIA cuenta con cursos de entrega y recolección de información en estas redes. Por lo que un acuerdo con esta Universidad es la solución para crear este nuevo rol.

En cuanto a las estrategias para lograr atraer a las empresas, creo que se debe potenciar el carácter de Fab Lab universitario para implementar formaciones y poder diferenciar a los estudiantes del Fab Lab de otros estudiantes universitarios, creando una nueva reputación para la Universidad de Valparaíso. Además, la participación de los alumnos en proyectos al interior del Fab Lab y su posterior demostración a través de prototipos puede también mostrar a las empresas la utilidad de la participación en el Fab Lab y el interés en ofrecer prácticas a los alumnos participantes. Igualmente, los eventos lúdicos que ya se llevan a cabo en distintas instituciones de emprendedores, tales como la jornada de pitch con empresas, pueden ayudar a realizar políticas de marketing que atraerán cada vez mas usuarios y empresas curiosas.

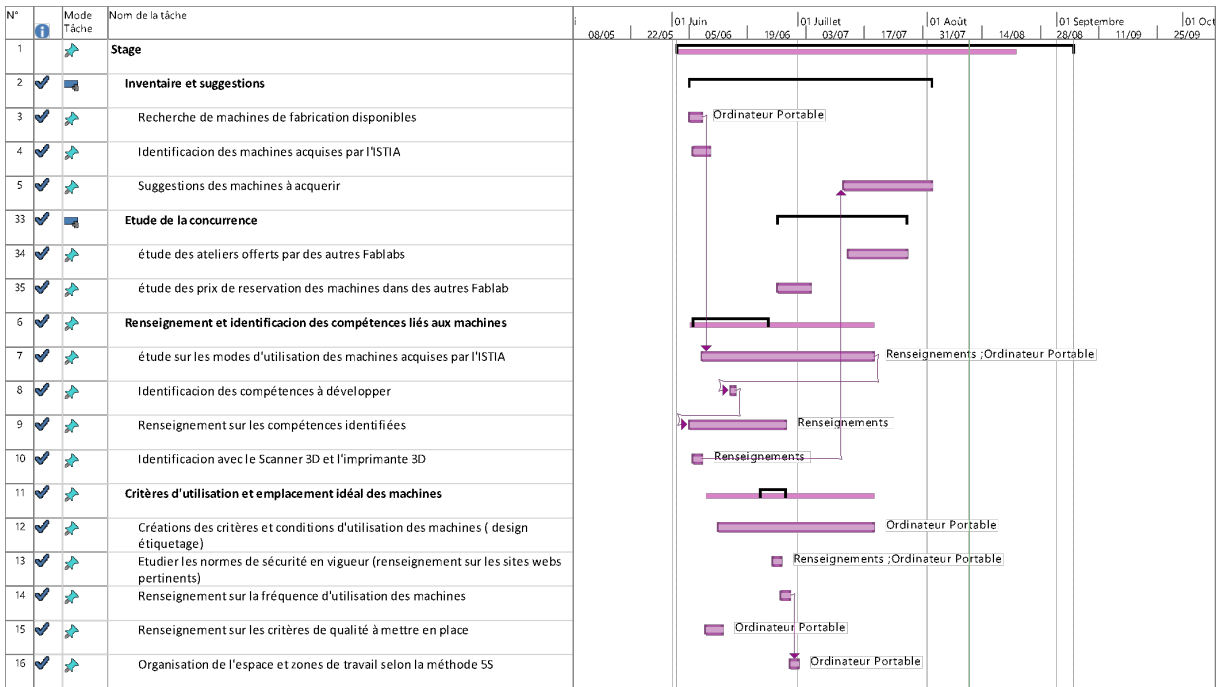
Estas estrategias son a mediano y largo plazo, ya que se debe tener en cuenta que antes de llevar a cabo las estrategias que impliquen las empresas se debe realizar la promoción de los trabajos de los estudiantes, poniendo a su disposición las materias primas necesarias para la realización de los prototipos finales. Una vez que la base de datos esté formada, gracias al trabajo del encargo de relaciones exteriores, se podrá comenzar a atraer empresas a solicitar los servicios del Fab Lab. Cabe mencionar que para el caso de las empresas estos insumos deberán tener un precio establecido, así como también el servicio de acompañamiento durante los proyectos.

Cuando las empresas comiencen a participar al interior del Fab Lab y los estudiantes realicen cada vez mas proyectos, se puede apoyar esta iniciativa a través de las jornadas de Pitch,

donde además de dar la oportunidad a los estudiantes de hacer conocidos sus emprendimientos, se le dará la oportunidad a las empresas de conocer futuros profesionales jóvenes y las ideas que prontamente podrían llegar al mercado. Esto podrá generar un aumento en la tasa de empleabilidad de los estudiantes de la Universidad de Valparaíso, especialmente de la Escuela de Ingeniería y dar una imagen innovadora a los estudiantes, docentes y al Fab Lab de la Universidad.

V. Anexos

5.1. Anexo 1: Diagrama de Gantt



N°	Mode Tâche	Nom de la tâche	08/05	22/05	01 Juin	05/06	19/06	01 Juillet	03/07	17/07	01 Août	31/07	14/08	01 Septembre	28/08	11/09	25/09	01 Oct	
16	✓	Organisation de l'espace et zones de travail selon la méthode 5S																	
17	✓	FabManager																	
18	✓	Identification des modes et conditions d'installation de Fab Manager																	
19	✓	Renseignements sur FabManager et ses modes d'utilisation																	
20	✓	Mise à jour et paramétrage du site FabManager																	
21	✓	Recherche des outils et principes de management d'un Fablab et veille																	
22	✓	Apprentissage visites																	
23	✓	visite du Fablab de Chemillé																	
24	✓	Compte rendu visite chemillé																	
25	✓	Journée fablab																	
26	✓	Visite Zbis																	
27	✓	Compte rendu visite Zbis																	
28	✓	Recherche et connaissances																	
29	✓	Lire "La nouvelle revolution industrielle"																	
30	✓	Formation FabManager																	
31	✓	Veille d'ateliers existants																	
32	✓	Proposition d'ateliers et sujets																	
35	✓	Stage exprzis																	
37	✓	Introduction chez exprzis																	
38	✓	Rédaction rapport du stage																	

5.2. Anexo 2: Análisis de la red Fab Lab

Nom du Fablab	Ville	Formations	Prix sans abonnements	Machines	Prix sans abonmt	Prix abonnés	Types d'Abonnement	Prix abonnement
SquareGo Lab	Perpignan	Découverte du FabLab	pas rempli	Arketype L6090 Découpe laser	Pas d'info		PROS	<ul style="list-style-type: none"> Entreprise : 600 Euros par an Entreprise Carte supp : 100 Euros par an
		Formation Plotter de découpe		Roland ARM-10 imprimante 3D SLA			MAKERS	<ul style="list-style-type: none"> Maker 12 mois : 90 Euros par an Découverte 1 mois : 30 Euros par an
		Formation Moyenne Fraiseuse		Roland SRM-20 Petite Fraiseuse Stepcraft 840 Moyenne fraiseuse				
		Formation Laser		Tobeca Imprimante 3D				
		Formation logiciel 2D – Inkscape		Up! Box Imprimante 3D				
		Formation Petite fraiseuse numerique		µDelta Imprimante 3D				
		Formation Imprimante 3D Formation logiciel 3D - Sketchup		Silhouette Cameo Plotter découpe Roland GS24 Plotter				
La Casemate	Grenoble	Formation logiciel 2D		Shopbot / Grande fraiseuse	<ul style="list-style-type: none"> Solo : 90 Euros Team: 120 Euros 	<ul style="list-style-type: none"> Un mois Solo : 70 Euros Team : 100 Euros Un an Solo : 50 Euros Team : 80 Euros 	standard, association	<ul style="list-style-type: none"> Mensuel : 38 Euros Annuel: 275 Euros
		Formation Petite fraiseuse numerique		Découpeuse vinyle	<ul style="list-style-type: none"> Solo : 60 Euros Team: 80 Euros 	<ul style="list-style-type: none"> Un mois Solo : 40 Euros Team : 70 Euros Un an Solo : 20 Euros Team : 60 Euros 	étudiant, - de 25 ans, enseignant, demandeur d'emploi	<ul style="list-style-type: none"> Mensuel : 27 Euros Annuel: 190 Euros
		Formation Imprimante 3D	<ul style="list-style-type: none"> Solo : 70 Euros Team: 250 Euros 	Epilog EXT36 Laser	<ul style="list-style-type: none"> Team: 80 Euros 	<ul style="list-style-type: none"> Un mois Solo : 40 Euros Team : 70 Euros Un an Solo : 20 Euros Team : 60 Euros 	artisan, commerçant, chercheur, auto-entrepreneur	<ul style="list-style-type: none"> Mensuel : 84 Euros Annuel: 600 Euros
		Formation Laser / Vinyle		Imprimante 3D - Ultimaker	<ul style="list-style-type: none"> Solo : 60 Euros Team: 60 Euros 	<ul style="list-style-type: none"> Un mois Solo : 40 Euros Team : 50 Euros Un an Solo : 20 Euros Team : 40 Euros 	PME, PMI, SARL, SA	<ul style="list-style-type: none"> Mensuel : 300 Euros Annuel: 2268 Euros

				Machine à coudre				
				FORM1+ Imprimante 3D	<ul style="list-style-type: none"> • Solo : 60 Euros • Team: 60 Euros 	<ul style="list-style-type: none"> • Solo : 40 Euros • Team : 50 Euros 		
				Canon IPF 750		<ul style="list-style-type: none"> • Solo : 20 Euros • Team : 40 Euros 		
				Zortrax M200				

Nom du Fablab	Ville	Formations	Prix sans abonnements	Machines	Prix sans abonnmt	Prix abonnés	Types d'Abonnement	Prix abonnement
Le Dome	Caen	Prise en mains Brodeuse Numérique (Brother Innov'is 5000)	51x2h	Découpe vinyle	<ul style="list-style-type: none"> • Groupe 1: 31xh • Groupe 2: 51xh • Groupe 3: 91xh • Groupe 4: 181xh 	<ul style="list-style-type: none"> • Groupe 1: 21xh Trimestriel: 21xh Semestriel: 21xh • Groupe 2: 31xh Trimestriel: 31xh Semestriel: 31xh • Groupe 3: 51xh Trimestriel: 51xh Semestriel: 51xh • Groupe 4: 81xh Trimestriel: 81xh Semestriel: 81xh 	<ul style="list-style-type: none"> • Groupe 2: Particuliers, Intermittents du spectacle, Plasticiens inscrits à la maison des artistes, Etablissements d'enseignement, Chercheurs, Associations, Entreprises de - 3 ans, Sociétés coopératives 	<ul style="list-style-type: none"> • Trimestriel: 20 Euros les trois mois • Semestriel: 30 Euros les six mois
		Prise en mains découpe Laser (Epilog Fusion1 & découpe Vinyle (Roland Camm 24)	51x2h	Matériel électronique	<ul style="list-style-type: none"> • Groupe 1: 31xh • Groupe 2: 51xh • Groupe 3: 91xh • Groupe 4: 181xh 	<ul style="list-style-type: none"> • Groupe 1: Gratuit Trimestriel: Gratuit Semestriel: Gratuit • Groupe 2: 31xh Trimestriel: Gratuit Semestriel: Gratuit • Groupe 3: 51xh Trimestriel: Gratuit Semestriel: Gratuit • Groupe 4: 81xh Trimestriel: Gratuit Semestriel: Gratuit 	<ul style="list-style-type: none"> • Groupe 3: Entreprises de moins de 5 salariés 	<ul style="list-style-type: none"> • Trimestriel: 60 Euros les trois mois • Semestriel: 90 Euros les six mois
						<ul style="list-style-type: none"> • Solo : 40 Euros 		
		Visite conseil projet	Gratuit	Machine à coudre	<ul style="list-style-type: none"> • Groupe 1: 31xh • Groupe 2: 51xh • Groupe 3: 91xh • Groupe 4: 181xh 	<ul style="list-style-type: none"> • Groupe 1: Gratuit Trimestriel: Gratuit Semestriel: Gratuit • Groupe 2: 31xh Trimestriel: Gratuit Semestriel: Gratuit • Groupe 3: 51xh Trimestriel: Gratuit Semestriel: Gratuit • Groupe 4: 81xh Trimestriel: Gratuit Semestriel: Gratuit 	<ul style="list-style-type: none"> • Groupe 1: Lycéens, Étudiants de - 25 ans, Demandeurs d'emploi, bénéficiaires du RSA, Travailleurs précaires 	<ul style="list-style-type: none"> • Trimestriel: 10 Euros les trois mois • Semestriel: 15 Euros les six mois
		Prise en mains grande fraiseuse (Shopbot PRS Alpha)	51x2h	Fraiseuse précision	<ul style="list-style-type: none"> • Groupe 1: 31xh • Groupe 2: 51xh • Groupe 3: 91xh • Groupe 4: 181xh 	<ul style="list-style-type: none"> • Groupe 1: 21xh Trimestriel: 21xh Semestriel: 21xh • Groupe 2: 31xh Trimestriel: 31xh Semestriel: 31xh • Groupe 3: 51xh Trimestriel: 51xh Semestriel: 51xh • Groupe 4: 81xh Trimestriel: 81xh Semestriel: 81xh 	<ul style="list-style-type: none"> • Groupe 4: Entreprises de 5 salariés et plus / Collectivités 	<ul style="list-style-type: none"> • Trimestriel: 90 Euros les trois mois • Semestriel: 130 Euros les six mois
				Sense Scanner 3D				
		Prise en mains Imprimante 3D (Ultimaker 18.2)	51x2h	Imprimante 3D - Ulti1	<ul style="list-style-type: none"> • Groupe 1: 31xh • Groupe 2: 51xh • Groupe 3: 91xh • Groupe 4: 181xh 	<ul style="list-style-type: none"> • Groupe 1: 21xh Trimestriel: 21xh Semestriel: 21xh • Groupe 2: 31xh Trimestriel: 31xh Semestriel: 31xh • Groupe 3: 51xh Trimestriel: 51xh Semestriel: 51xh • Groupe 4: 81xh Trimestriel: 81xh Semestriel: 81xh 	<ul style="list-style-type: none"> • Résidents du Dôme 	<ul style="list-style-type: none"> • Trimestriel: 10 Euros les trois mois • Semestriel: 15 Euros les six mois
		Prise en mains petite fraiseuse (Roland MDX40A)	51x2h	Grande fraiseuse	<ul style="list-style-type: none"> • Groupe 1: 61xh • Groupe 2: 81xh • Groupe 3: 161xh • Groupe 4: 361xh 	<ul style="list-style-type: none"> • Groupe 1: 61xh Trimestriel: 61xh Semestriel: 61xh • Groupe 2: 81xh Trimestriel: 101xh Semestriel: 101xh • Groupe 3: 161xh Trimestriel: 161xh Semestriel: 161xh 		

				Brodeuse	<ul style="list-style-type: none"> •Groupe 1: 3ixh •Groupe 2: 5ixh •Groupe 3: 9ixh •Groupe 4: 18ixh 	<ul style="list-style-type: none"> •Groupe 1: I Trimestriel: 2ixh I Semestriel: 2ixh •Groupe 2: I Trimestriel: 3ixh I Semestriel: 3ixh •Groupe 3: I Trimestriel: 5ixh I Semestriel: 5ixh •Groupe 4: I Trimestriel: 8ixh I Semestriel: 8ixh 		
				Etabl	<ul style="list-style-type: none"> •Groupe 1: 3ixh •Groupe 2: 5ixh •Groupe 3: 9ixh •Groupe 4: 18ixh 	<ul style="list-style-type: none"> •Groupe 1: I Trimestriel: Gratuit I Semestriel: Gratuit •Groupe 2: I Trimestriel: Gratuit I Semestriel: Gratuit •Groupe 3: I Trimestriel: Gratuit I Semestriel: Gratuit •Groupe 4: I Trimestriel: Gratuit I Semestriel: Gratuit 		
				Impimante 3D - Ulti 2	<ul style="list-style-type: none"> •Groupe 1: 3ixh •Groupe 2: 5ixh •Groupe 3: 9ixh •Groupe 4: 18ixh 	<ul style="list-style-type: none"> •Groupe 1: I Trimestriel: 2ixh I Semestriel: 2ixh •Groupe 2: I Trimestriel: 3ixh I Semestriel: 3ixh •Groupe 3: I Trimestriel: 5ixh I Semestriel: 5ixh •Groupe 4: I Trimestriel: 8ixh I Semestriel: 8ixh 		
				Machines à badges	<ul style="list-style-type: none"> •Groupe 1: 3ixh •Groupe 2: 5ixh •Groupe 3: 9ixh •Groupe 4: 18ixh 			
				Découpe laser	<ul style="list-style-type: none"> •Groupe 1: 6ixh •Groupe 2: 8ixh •Groupe 3: 18ixh •Groupe 4: 36ixh 	<ul style="list-style-type: none"> •Groupe 1: I Trimestriel: 3ixh I Semestriel: 3ixh •Groupe 2: I Trimestriel: 6ixh I Semestriel: 6ixh •Groupe 3: I Trimestriel: 10ixh I Semestriel: 10ixh •Groupe 4: I Trimestriel: 16ixh I Semestriel: 16ixh 		
Mines Douai	Douai	DEDILAB-ENTREPRISE	fablab@im-ille-douai.fr	scan 3D - FARD	Pas d'info		Pas d'info	
				Découpeuse laser				
				Fraiseuse numérique 3 axes grande dimension				
				Impimante 3D portable				
				Scanner 3D - crealorm - Handyscan				
				Impimante 3D - very very very pas chère				
				Impimante 3D - FORMLABS+1				
				CERVEAU				
				Impimante Carbone Markforged				
				Brodeuse numérique - Brother				
				Impimante Céramique - LUTUM				
				Découpeuse vinyle Roland				
Les usines nouvelles	Ligugé	CURSUS MAKER #1 MAÎTRISER L'IMPRESSION 3D	pas rempli	Ultimaker 2 (SANS FILAMENT)			Particulier	- Adhesion : 10 Euros un an - Adhesion + Fablab : 30 Euros un an
		CURSUS MAKER #2: DÉVELOPPEZ AVEC ARDUINO	pas rempli	Banc PCB			Etudiant, - de 25 ans, Demandeur d'emploi	- Adhesion : 10 Euros un an
							Artisan, Commerçant, Asso, Entreprise	- Adhesion + Fablab : 50 Euros un an

127 Cap Sciences	Bordeaux	Formation Imprimante 3D	30i x 3h	Petite Fraiseuse			Standard	• Un mois : 35 Euros • Un an : 120 Euros
		Formation Découpe Laser	30i x 3h	Découpeuse laser	50i x h	• 1mois : 20i x h • 1an : 10i x h		
		Formation Découpe Vinyle	30i x 3h	Découpeuse vinyle	30i x h	• 1mois : 10i x h • 1an : 5i x h		
		Formation Petite Fraiseuse Numérique	30i x 3h	Presse à chaud	5i x h	• 1mois : 3i x h • 1an : 2i x h		
				Impimante 3D - Réplicator Mini + conso	30i x h	• 1mois : 5,5i x h • 1an : 3,5i x h		
				Makey Makey	5i x h			
				Machines à badges	5i x h	• 1mois : 2i x h • 1an : 1i x h		
				Découpe Vinyle - Graphtec				
				Ultimaker 2+ + conso	30i x h	• 1mois : 5,5i x h • 1an : 3,5i x h		
				Plotter de découpe graphtec ce6000-120				

5.3. Anexo 3: Etiquetas de las maquinas

Figura 47 : Etiqueta MakerBot

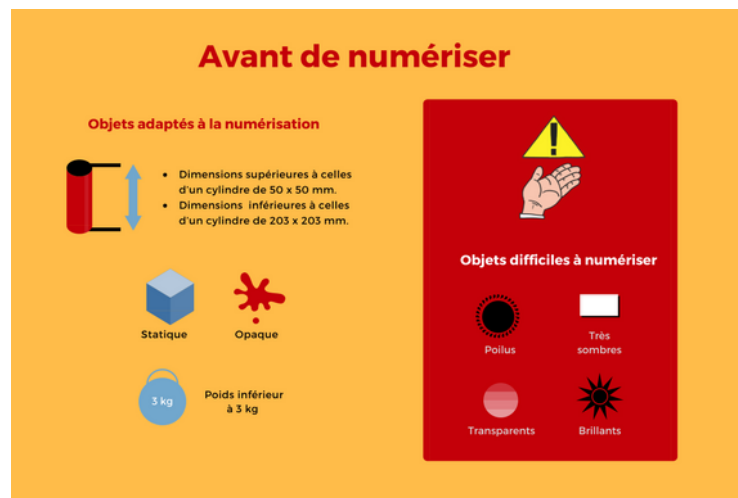


Figura 48 : Etiqueta Cube Pro 1/2



Figura 49 : Etiqueta Cube Pro 2/2

Pour imprimer

-  Vérifiez que l'imprimante soit bien connectée.
-  Avant de lancer l'impression faites attention au temps affiché et le temps que vous avez réservé la machine.
-  Ne touchez pas l'imprimante pendant le procès d'impression.
-  N'essayez pas d'ouvrir l'imprimante pendant le procès d'impression.
-  Ne touchez pas l'imprimante après l'impression. Attendez le refroidissement.
-  Retirez le plateau délicatement. Faites attention à retirer la pièce avec l'outil correspondant et à nettoyer le plateau après l'utilisation.

Figura 50 : Etiqueta Objet24 1/2

Pour imprimer en Objet24

Vous avez besoin de:

- Une maquette CAO ou un scan de votre objet, en format STL
- Le logiciel Objet Studio
- Une clé USB
- L'imprimante Objet24

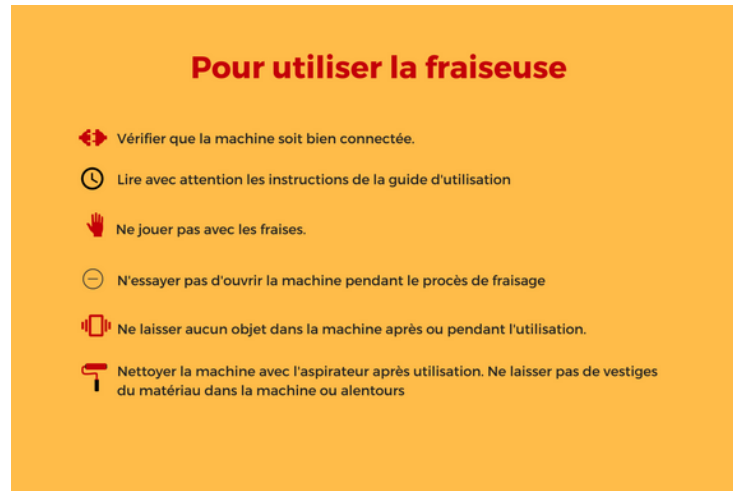


Figura 51 : Etiqueta Objet24 2/2

Pour imprimer

-  Vérifiez que l'imprimante soit bien connectée.
-  Avant de lancer l'impression faites attention au temps affiché et le temps que vous avez réservé la machine.
-  Ne touchez pas l'imprimante pendant le procès d'impression.
-  N'essayez pas d'ouvrir l'imprimante pendant le procès d'impression.
-  Ne touchez pas l'imprimante après l'impression. Attendez le refroidissement.
-  Faites attention à retirer la pièce avec l'outil correspondant et à nettoyer le plateau après l'utilisation.

Figura 52 : Etiqueta Charly 600



5.4. Anexo 4: Afiches maquinas

Figura 53 : Poster MakerBot



Figura 54 : Poster Cube Pro

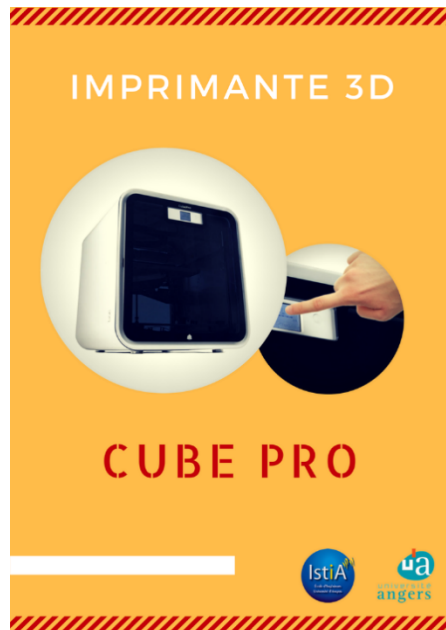
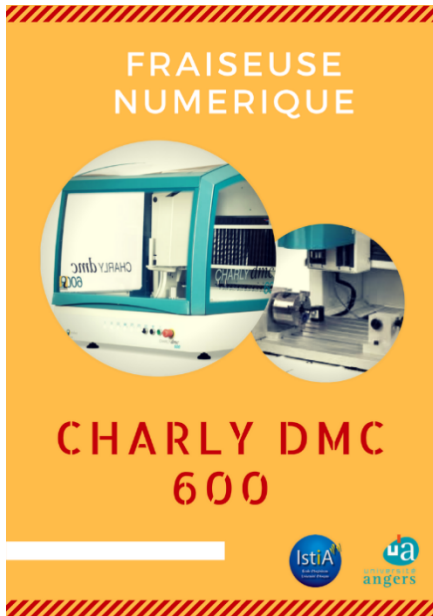




Figura 55 : Poster Objet24








Figura 56 : Poster Charly 600










5.5. Anexo 5: Sugerencias de compras







<p>Imovis VS</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Large surface de broderie 30 x 18cm – Idéal pour les grands projets • Grand espace de travail de 28,5 x 12,7 cm - un confort de manipulation appréciable • Large écran tactile LCD couleurs – une qualité d'image remarquable • Un éclairage LED puissant (surface d'éclairage de 23,4 cm) - un confort idéal • Grande vitesse de couture & broderie • Système CAPS de la pression du pied de biche en continu – s'adapte selon les différentes épaisseurs du tissu pour une qualité de couture • 2 ports USB – importation/l'exportation faciles • Modes Eco (veille) et Arrêt programmables • 7 griffes d'entraînement • Mise en place rapide de la canette et système de remplissage de la canette indépendant • 227 motifs de broderie intégrés et 14 alphabets 	<p>4 299,00 € TTC</p> <p>3779€ TTC</p> <p>3709,42€ TTC</p> <p>3 779,10 € TTC</p>	<p>http://www.brothersewing.fr/fr_FR/accueil-and-embroidery-machine/sj58-sj60id-5D5E3F545765516204117838CAB2677D_p_id-catalogue-display_WAR_CataloguePorter_LINSTANCE_B3t3d6p_p_lifecycle=086_p_state=normal&p_mode=view&p_p_col_id=column-186_p_col_count=1&catalogue/display_WAR_CataloguePorter_LINSTANCE_B3t3t3d6p_arid64d3-59E1</p> <p>http://www.machine-a-coudre-et.com/brother-vs5.htm</p> <p>https://www.annika.fr/brother/Imovis-5-machine.html</p> <p>https://www.stecker.be/Machines.aspx?3_id=568124&machine-a-coudre-et-a-broder-imovis-nv-5</p>	<p>Voir feuille 2</p>	<p>3 ans</p> <p>pas spécifié</p> <p>5 ans</p> <p>3 ans</p> <p>3 ans dans le cas des composants électrique 3 ans dans le cas des cartes de circuits imprimés 5 ans dans le cas de pièces mécaniques accordées par les ETS STECKER à Bertrix Garantie de 3 ans Brother</p>
<p>Viking Topaz 50</p>		<p>261 points 5 alphabets Exclusive Sensor System™ SEWING ADVISOR™ Exclusif 3 lames LED personnalisées Surface de couture agrandie 250 mm Ecran couleur tactile interactif Coupe-fil sélectif</p> <p>Edition et sauvegarde de motif de broderie Réglage automatique électronique de tension de fil Capteur de tension du fil de canette Boutonniers parfaitement équilibrés (7 Styles) Ligne de guidage double prolongée sur la plaque à aiguille (40 mm des deux côtés de l'aiguille) Pied sensitif pour boutonnière en une étape Positionnement des points Enfileur d'aiguille intégré Mémoires personnelles Mise à jour possible via internet Fonction Fix Fonction Stop Arrêt aiguille haut/bas Marche arrière instantané et permanente La canette s'embobine par l'aiguille Commande de vitesse électronique Inversion d'image verticalement et horizontalement Piqué libre avec tous les points Grande surface de broderie 360 x 220 mm Largeur de point : 7mm Motifs de broderie fournis 150 Coupe automatique des fils de points sautés Logiciel de broderie QUICKFONT Clé USB HUSQVARNA VIKING® 1 Go</p>	<p>2689 TTC</p> <p>2 789,00 € TTC</p> <p>2679 TTC</p> <p>2679 TTC</p>	<p>https://www.coudrebroder.com/machine-a-coudre-et-a-broder-husqvarna-topaz-50-feratitc-5-ans-husqvarna-vinge-fr-4-HUSQVARNA-TOPAZ50-dtma-WWUTUd6-U</p> <p>http://www.machine-a-coudre.fr/husqvarna-vinge-topaz-50.html</p> <p>https://www.boulanger.com/ref/9000151879</p>	<p>Voir feuille 2</p>	<p>5 ans</p> <p>80</p> <p>5 ans</p> <p>5 ans</p> <p>5 ans</p>








5.5.4. Cortadora laser


Speedy 100		<p>Dimensions globales (L/H) : 983 x 780 x 457 mm</p> <p>Surface de travail : 305 x 610 mm</p> <p>Hauteur de pièce max : 120 mm</p> <p>Vitesse de travail max : 180 mm/sec, 280 mm/sec</p> <p>Equipement Laser : Laser CO₂ de 30 à 60 WATTS</p>	de 18 000CFT à 25 000CFT		<p>Table de travail fermognétiqque</p> <p>Logiciel JobControl</p>	par spécificié
Speedy 300		<p>Dimensions globales : 1090 x 880 x 590 mm</p> <p>Surface de travail : 726 x 432mm</p> <p>Hauteur de pièce max : 200 mm</p> <p>Vitesse de travail max : 355 cm/sec/minute</p> <p>Equipement laser : Laser CO₂ scellé sans maintenance : 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 105, 110 ou 120 WATTS</p>	de 25 000CFT à 40 000CFT	<p>Communication directe avec Trotec</p>	<p>Lentille de 1,5 pouces</p> <p>Pointeur laser</p> <p>Logiciel JobControl Expert</p>	par spécificié
Speedy 400		<p>Dimensions globales (L/H) : 1400 x 950 x 1070 mm</p> <p>Surface de travail : 1000 x 610 mm</p> <p>Hauteur max. de la pièce : 305 mm</p> <p>Vitesse de travail max : 355 cm/sec/minute</p> <p>Equipement laser : Laser CO₂ scellé sans maintenance : 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 110 ou 120 WATTS</p>	de 34 000CFT à 55 000CFT		<p>Infrared Technology</p> <p>Logiciel JobControl</p> <p>Pointeur laser et mise au point automatique</p>	par spécificié
CO ₂ ring 24		<p>Aire de travail : 610 x 305 x 120 mm</p> <p>Laser CO₂ de 30, 40, 50 ou 60 watts</p> <p>Mémoire de 64 Mo de Ram</p> <p>Driver pour Windows 8, 7, Vista, XP ou 2000</p> <p>Connexion réseau ou USB</p>	En Attente des informations	<p>https://print-sourcing.com/gamma-tec-gravure/laser-co2-ring-24</p>	En Attente des informations	En Attente des informations
FUSION W2+		<p>Aire de travail : 1015 x 711 mm</p> <p>Hauteur de pièces max : 336 mm</p> <p>Laser CO₂ de 30, 40, 50, 60, 70 ou 120 WATTS</p> <p>Laser fibre fibre/tonde de 30, 40 ou 50 WATTS</p>	En Attente des informations	<p>https://print-sourcing.com/gamma-tec-gravure/autolog-laser-fusion-w2</p>	En Attente des informations	En Attente des informations

5.6. Anexo 6: Inventario

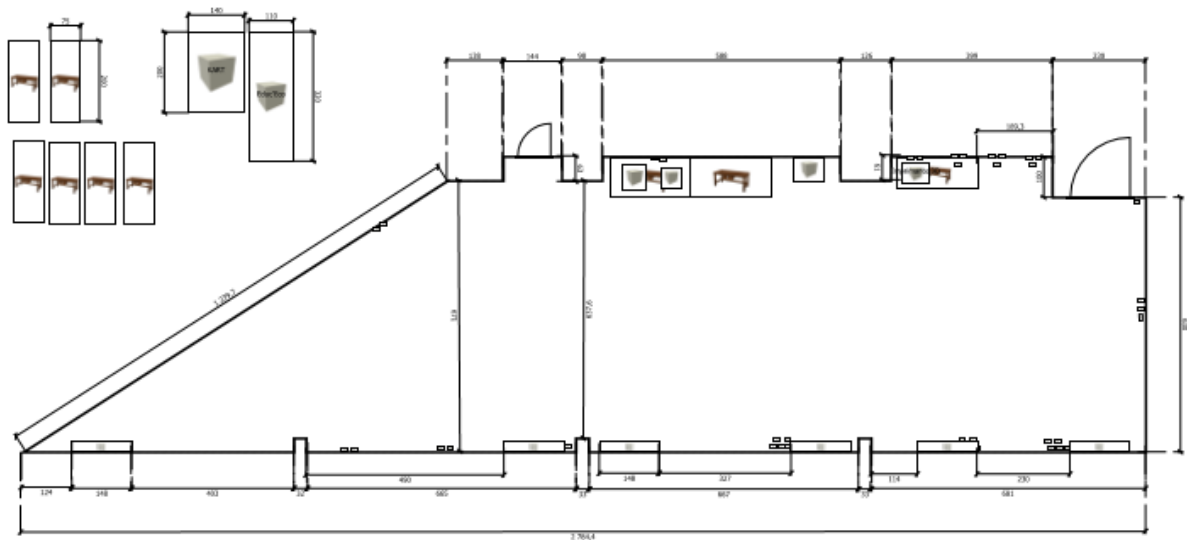
Type d'équipement	Nom	Quantité	Images
Machines	Machine xuo 58 (four)	1	
	Imprimante 3D objet 24	1	
	Imprimante 3D CubePro Duo	1	
	Fraiseuse numérique Charly dmc 500	1	
	Robot de cuisine	1	
	Scanner 3D MakerBot Digitizer	1	
	Machine de coulée sous vide	1	

	Meuleuse	1	
	Alimentation continu	2	
	Digital starter	1	
	Machine de plastification	1	
Protections	Masques	147 masques	
	Gants en latex	1 boîte (100)	
	Blouses	11	
	Lunettes de protection	3	
Mesures	Balances	2	
	Règles	1	
	Ruban à mesurer	1	
Petit outillage	Marteaux	4	
	Tournevis	17	

Clefs Allen	13	
Clé à molette	1	
Clé à pipe débouchée Clé mixte	13 9	
Serre-joints	1	
Entonnoir plastique	1 sac (10)	
Douilles Clé à cliquet	27 2	
Embout de clé à pipe : Rallonges Cardans	4 1	
Pincés	9	

	Servante 6 tiroirs BI-COLOR	1	
	Scie circulaire	1	
	Scie à chantourner	1	
	Décapeur thermique		
	Découpeuse à fil chaud (DIY)	1	
	Ordinateurs	2	
Rangement et nettoyage	Aspirateur	1	
	Poubelles	1	

5.7. Anexo 7: Plano del Hall de Proyectos



5.8. Anexo 8: Tabla de medidas de las maquinas y sus apoyos.


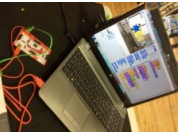
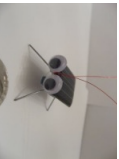

Machine	Hauteur (cm)	Longueur (cm)	Largeur (cm)
Scanner	91	92	100
Objet24	150	200	75
CubePro	138	100	90
Four + Coulée sous vide	200	200	100
Fraiseuse numérique	190	150	200
Scie circulaire	135	140	70
Scie à chantourner	90	60	65



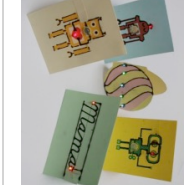
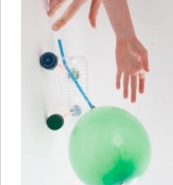
5.9. Anexo 9: Présentation Fab Manager




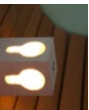


Fab Manager.pptx

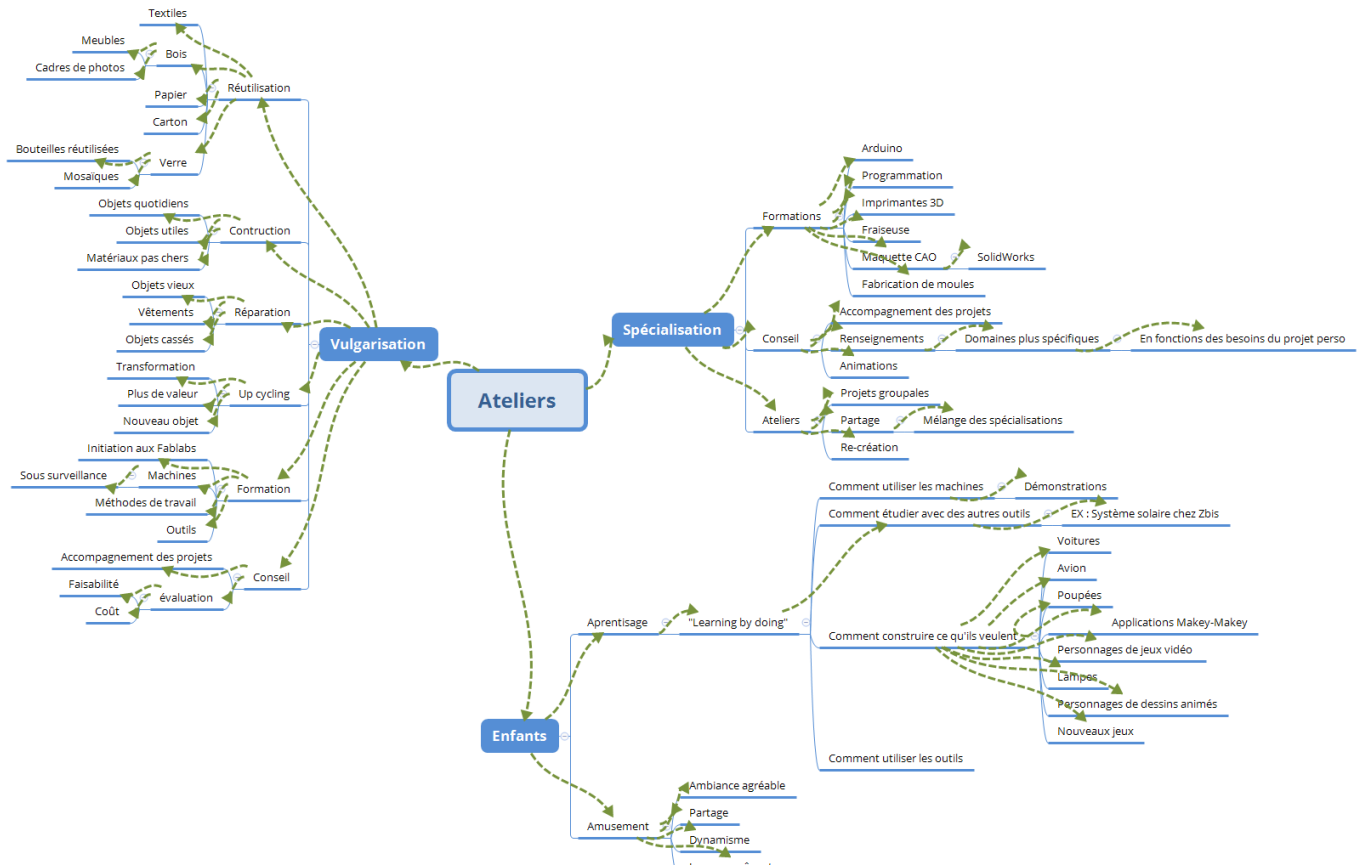
5.10. Anexo 10: Talleres

Projet	Lien	Catégorie	Matériels	Photo
Bot de couvercle de bouteille	http://makelabyourlibrary.org/play-technology/bottle-ld-bois#WYnpXuk6_IU	Niveau d'âge: 0-10, 11-18 Catégorie: Jouer, Technologie Temps par projet: moins de 1 heure	<ol style="list-style-type: none"> Couvercle de bouteille d'eau Batteries pour pile à monnaie Petit moteur à vibration 3V Autocollants pour montage en mousse Décorations (google eyes, pipecleaners, etc.) Colle des points ou de la colle chaude pour les décorations Ruban électrique 	
Jeu d'opération Makey Makey et Scratch	http://makelabyourlibrary.org/play-technology/makey-makey-and-scratch-operator-game#WYnpXuk6_IU	Niveau d'âge: 0-10, 11-18, Adultes Catégorie: Jouer, Technologie Temps par projet: 1-2 heures, 2-3 sessions	<ol style="list-style-type: none"> 1. Makey Makey Kit 2. Ordinateur avec Scratch Program (modes gratuits en ligne et hors ligne) 3. Carton 4. Peinture 5. Feuille d'aluminium 6. Bâton de colle 7. Clay/ Sugru 8. baguettes 9. élastique 10. coupe-boîte 11. Ruban adhésif 	
Cafard solaire Vibrobot	http://makelabyourlibrary.org/technology/solar-cockroach-vibrobot#WYnpXuk6_IU	Niveau d'âge: 0-10, 11-18 Catégorie: Technologie	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fer à souder + soudure 2. Pistolet à colle chaude 3. Coupe-fil ou ciseaux/forts 4. Panneau solaire 1.5V 5. Petit moteur vibrant à courant continu 6. Deux clips 7. Ferraille 8. Yeux 9. 12 baguettes artisanales et 2 demi bâtons 10. 5 cubes d'artisanat 11. bande de caoutchouc 12. bâton de colle pour chaque 4 flèches 13. grande paille pour chaque flèche 1 	
Arc et flèches	http://makelabyourlibrary.org/play/bow-and-arrow#WYnpXuk6_IU	Niveau d'âge: 0-10, Adultes Catégorie: Jouer	<ol style="list-style-type: none"> 12 baguettes artisanales et 2 demi bâtons 5 cubes d'artisanat 1 bande de caoutchouc 1 bâton de colle pour chaque 4 flèches 1 grande paille pour chaque flèche 1 	

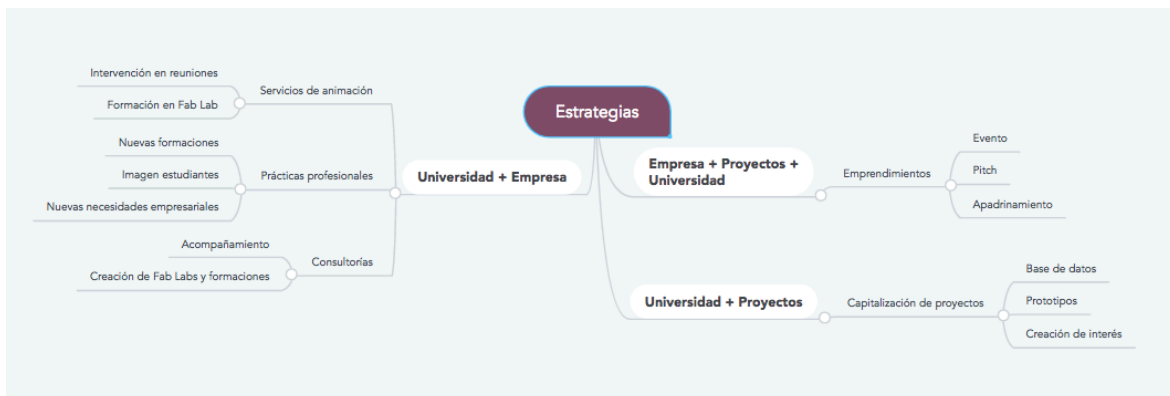
Calculatrice à eau	http://makeityourlibrary.org/technology/water-powered-calculator/#:WYh9luk6_JU	Niveau d'âge: 11-18 ans, adultes Catégorie: Technologie Temps par projet: 1-2 heures	<ol style="list-style-type: none"> 1. Une calculatrice 2. Tige de carbone / tige de cuivre 3. Une feuille d'aluminium 1x1 pouce 4. Un petit conteneur cylindrique 5. Deux fils de 3 pouces 6. Pincettes multifonctions 7. Pistolet à colle 	
Main robotique	http://makeityourlibrary.org/play/simple-robotics-robotic-hand/#:WYh2vek6_JU	Niveau d'âge: 11-18 Catégorie: Jouer Temps par projet: 1-2 heures	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pince à vêtements en plastique ou en bois E28 1. Peinture à peinture conductrice ou peinture conductrice 2. Pinceau 3. Papier coloré A4 4. Ciseaux/ couteau artisanal 5. Brides de fil 6. Pincettes à pointe d'aiguille 7. Baton de colle 8. Tapis de coupe 9. Règle 	
Faire une carte électronique à l'aide de la peinture	http://makeityourlibrary.org/technology/making-electro-card-using-bare-pain/#:WYh2puk6_JU	Niveau d'âge: 0-10, 11-18 ans, adultes Catégorie: Technologie Temps par projet: 1-2 heures	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ballon 2. Paille flexible 3. Bande ou ruban en caoutchouc 4. Corps (Sélectionnez un) 5. Essieux (Sélectionnez un) 6. Roues (Sélectionnez une) 7. Connecteur pour attacher les roues à un essieu (Sélectionnez un) 	
Faites votre propre voiture à ballon à 4 roues	http://makeityourlibrary.org/play/make-your-own-4-w	Niveau d'âge: 0-10, 11-18 Catégorie: Jouer Temps par projet: moins de 1 heure, 1-2 heures	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ballon 2. Paille flexible 3. Bande ou ruban en caoutchouc 4. Corps (Sélectionnez un) 5. Essieux (Sélectionnez un) 6. Roues (Sélectionnez une) 7. Connecteur pour attacher les roues à un essieu (Sélectionnez un) 	

Transformez un CD dans une illusion de hologramme	http://makezine.com/projects/transform-a-cd-case-into-a-hologram-illusion/	Temps requis: 1-3 heures Difficulté: facile	<ol style="list-style-type: none"> 1. Feu CD 2. Papier blanc clair 3. Ruban transparent 4. Smartphone 5. couteau 6. SMD 	
Système d'alarme Arduino Yun	http://makezine.com/projects/you-cant-touch-this-arduino-yun-alarm-sensor-system/	Temps requis: 1-3 heures Difficulté: facile	<ol style="list-style-type: none"> 1. Arduino Yun 2. Capteur PIR 3. Caméra USB compatible UVC 4. Adaptateur secteur micro USB ou batterie USB 5. carte micro SD 6. Carte son USB 	
Cube de couleur changeant en fonction de la température	http://www.instructables.com/id/Temperature-Changing-Color-Cube/	Temps requis: 1-3 heures Difficulté: facile	<ol style="list-style-type: none"> 1. TMP36 température sensor 2. RGB led 3. ATtiny85 4. 8 pin DIP socket 5. LM1117L 3.3V linear voltage regulator 6. 2x 50 ohm resistors 7. 10 uF capacitor 8. Periboard 9. 4xAAA battery/holder 	
Lampe de silhouette cachée	http://www.instructables.com/id/Hidden-Silhouette-Lamp/	Temps requis: 1-3 heures Difficulté: facile	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bois 2. 4 lumières dôme de remplacement en LED 3. Interrupteur de verrouillage 4. Adaptateur 12V AC / DC 5. Outils pour couper le bois 	

5.11. Anexo 11: Carta mental de posibles temas de talleres



5.12. Anexo 12: Carta mental de las estrategias



Bibliografía

LAROUSSE. (2017, 07 24). *Dictionnaire LAROUSSE*. Récupéré sur <http://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/atelier/6060>

ANDERSON, Chris (2008) "Makers: The new industrial revolution" États-Unis. 272 pages.

Páginas Web

- Principios de los Fab Labs
 1. Sitio web « Fab Lab Wiki » http://wiki.fablab.is/wiki/Main_Page
 2. Tesis « *Fablabs, makerspaces : entre nouvelles formes d'innovation et militantisme libertaire* » de François Bottollier-Depois.
http://appli6.hec.fr/amo/Public/Files/Docs/276_fr.pdf Consultado le 11 août 2017
 3. Definición de Fablab por « Wikipedia » https://fr.wikipedia.org/wiki/Fab_lab
- Fab Labs
 1. Fab Lab Berlín <https://fablab.berlin/en/>
 2. Fab Lab Amsterdam <http://fablab.waag.org/>
- Red Manager, consultado durante el periodo de práctica:
 1. “Square Go Lab » <https://fabmanager.squaregolab.com/#!/>
 2. « La Fabrique » <http://lafabrique.montpellier.archi.fr:3000/#!/>
 3. « La Casemate » <https://fablab.lacasemate.fr/#!/>
 4. « Le Dôme » <https://fablab.ledome.info/#!/>
 5. « Mines Douai » <http://fablabby.mines-douai.fr/#!/>
 6. « Les usines nouvelles » <https://fablab.lesusinesnouvelles.com/#!/>
 7. « 127° Cap Sciences » <https://www.fablab127.net/#!/>
- Páginas con talleres
 1. Sitio web « Make it at your library »
<http://makeitatyourlibrary.org/results?&&&&page=1> Consultado entre el 31 de Julio y el 9 de Agosto del 2017.

2. Sitio web de la revista « Make : » <http://makezine.com/projects/> Consultado entre el 31 de Julio y el 9 de Agosto del 2017.
 3. Sitio web « Instructables » <http://www.instructables.com/> Consultado entre el 31 de Julio y el 9 de Agosto del 2017.
 4. Sitio web « High low Tech » du MIT <http://highlowtech.org/> Consultado entre el 31 de Julio y el 9 de Agosto del 2017.
 5. Sitio web « DIY » <https://diy.org/> Consultado entre el 31 de Julio y el 9 de Agosto del 2017.
 6. Sitio web « Wiki Fab BETA » <http://beta.wikifab.org/index.php/Accueil> Consultado entre el 31 de Julio y el 9 de Agosto del 2017.
- Guías de proyectos
 1. Libro « 30 Arduino projects for the evil genius »
http://www.honfablab.org/wordpress/alexandria/technology/30Arduino_Projects_EviGenius.pdf
 2. Guía « Getting hands-on with soft circuits »
<http://alumni.media.mit.edu/~emme/guide.pdf>
 3. Libro « Arduino + Android projects for the evil genius » http://diygadgets.co.za/wp-content/uploads/2016/02/Arduino-Android_ProjectsfortheEvilGenius-SimonMonk.pdf
 - Maquinas
 1. Lista de materiales en un Fab Lab « Carrefour numérique » <http://carrefour-numerique.cite-sciences.fr/fablab/wiki/doku.php?id=materiel:liste>
 2. Lista de precios de máquinas « MIT Fab Lab »
<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1UjcBWOJEjBT5A0N84IUubtcHKMEMtndQPLCkZCkVsU/pub?single=true&gid=0&output=html>
 - Programas
 1. Sitio web del programa « Sketch Up » <https://www.sketchup.com/fr/download>
 2. Sitio web del programa « Planner 5D » <https://planner5d.com/e/>
 3. Sitio web de la aplicación « Sketch Up App » <https://my.sketchup.com/app>

- Método de las 5S
 1. « Las 5S, manual teórico y de implantación » ou « Guide théorique et d'implantation des 5S » <https://www.gestiopolis.com/las-5s-manual-teorico-y-de-implantacion/#pf5>
 2. « Les 5S : Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke » <https://www.manager-go.com/management-de-la-qualite/methode-5s.htm>
 3. « Les « 5S » » http://manag.r.free.fr/management_operationnel_5S.html
- Idioma frances : Paginas para la redaccion del informe
 1. Sitio web « Centre national de ressources textuelles et lexicales » <http://www.cnrtl.fr/>
 2. Sitio web « Google traduction » <https://translate.google.fr>
 3. Sitio web « Conjugueur reverso » <http://conjugueur.reverso.net>
- Artículos con respecto al escenario chileno y los Fab Lab
 1. Artículo « In Chile FAB13 poses fablabs as models for society » del 7 de Septiembre del 2017
<http://www.makery.info/en/2017/09/07/au-chili-fab13-pose-les-fablabs-comme-modele-de-societe/>
 2. Artículo « Fab Lab UV, el polo tecnológico donde el conocimiento se comparte »
<http://www.uv.cl/pdn/?id=8758>.
 3. Artículo « Fab Lab U.Chile abierto a las ideas y proyectos »
<http://www.fablab.uchile.cl/noticias/fablab-u-de-chile-abierto-las-ideas-y-proyectos/>
 4. Artículo « Manager de Fab Lab, c'est quoi ce métier ? »
<https://www.ladepeche.fr/article/2017/11/17/2686238-manager-de-fablab-c-est-quoi-ce-metier.html>
 5. Artículo « Fab Lab Manageur : un nouveau métier en quête de candidats »
http://www.lemonde.fr/emploi/article/2016/08/25/fab-lab-manageur-un-nouveau-metier-en-quete-de-candidats_4988056_1698637.html
 6. Artículo « Fab manager : zoom sur ce nouveau métier »
<https://www.1min30.com/ecommerce/fab-manager-zoom-sur-ce-nouveau-metier-12547>
- Construcción de prototipo web y móvil
 1. Sitio web www.wix.com

