

UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA
INGENIERÍA EN DISEÑO DE PRODUCTOS
VALPARAÍSO- CHILE



CREATURE: IMPLEMENTACIÓN Y FABRICACIÓN DE MOBILIARIO DE RÁPIDA
FABRICACIÓN Y BAJO COSTO ESPECIALIZADO PARA ESPACIOS CREATIVOS.

NEHEMÍAS JHONNATAN MOYA PARRAGUEZ
MEMORIA PARA OPRAR AL TÍTULO DE INGENIERO EN DISEÑO DE PRODUCTOS
PROFESOR GUÍA: LEONARDO MADARIAGA
MARZO - 2018

AGRADECIMIENTOS

Agradezco de todo corazón primeramente a mi familia, quienes incondicionalmente han sido un apoyo fundamental en todo mi desarrollo personal.

A los amigos de toda una vida y a los que se han sumado en el último tiempo, gracias por sus risas y por la ayuda en los momentos que lo necesité.

Gracias a mis hermanos en la fé, que con sus oraciones y buenos deseos me fortalecieron en las pruebas.

Al profesor Leonardo Madariaga por guiarme en este proceso con mucha paciencia.

Y por sobre todas las cosas gracias a Dios que permite que me rodee de gente maravillosa que me aportan mucha alegría.

RESUMEN

El mundo de la educación y la generación de conocimiento está cambiando, hay un movimiento que está impactando en gran manera. Este movimiento ha sido denominado Movimiento Maker, Cultura Maker, y algunos más osados se atreven a mencionarlo como "Tercera Revolución Industrial". Esta cultura es una extensión basada en la tecnología de la cultura "Hágalo usted mismo", que plantea que todo el mundo es capaz de hacer cualquier cosa en lugar de contratar un especialista en realizarla.

En este escrito se presenta el origen y la filosofía en detalle de este Movimiento Maker, destacando aspectos de beneficios y algunos que aún no han sido abarcados de buena forma. Cabe destacar que la labor de esta cultura ha traído grandes beneficios y está tomando mucha fuerza a nivel planeta, donde cada vez es más y más los espacios que se dedican a cultivar este movimiento. Estos FabLabs, Hackerspaces, Makerspaces, Hubs, Coworks, entre otros, se denominan como espacios creativos.

Si bien, hay un buen margen de maniobra, comparten algunos comportamientos y características típicas de ellos. Entre ellos se

puede destacar el dinamismo interno que se traduce en diversas actividades que se realizan en sus dependencias, teniendo en cuenta que ese espacio se puede mover en el interior. Actividades diversas como: clases, charlas, exposiciones, trabajo colaborativo, reuniones, entre otros.

En base a esto se evidencia la necesidad de contar con un mobiliario que esté preparado para el dinamismo de los procesos de aprendizaje que suceden en estos espacios. En tal sentido se propone "CREATURE", una solución orientada a dotar a los espacios creativos con una materialidad de soporte adecuada a las necesidades de crear, construir y compartir.

Palabras claves: Movimiento Maker, mobiliario, espacios creativos.

ABSTRACT

The world of education and the generation of knowledge is changing, there is movement that has made an impact in a great way. This movement has been nominated Maker Movement, Culture Maker, some of the boldest dare to call it "Third Industrial Revolution". This culture is an extension based on the technology "DO IT YOURSELF", which states that everyone in the world is capable to do anything instead of hiring a specialist to do it.

Written here we present the origin and the philosophy in detail of this "Movement Maker", highlighting aspects, benefits and some that have not even been embraced. It should be noted that the job of this culture has brought great benefits and it is moving with great strength world wide, where more often each and every space dedicated to grow this movement. This FabLabs, Hackerspaces, Makerspaces, Hubs, Coworks, between others, are dominated as creative spaces.

If so, there is a good margin of maneuver, they share some characteristics and behaviors typical of them. Between them you can pin point the internal dynamic that is introduced in diverse activities that take place in their grounds, keeping

in mind that the space can be mobile indoors. Diverse activities such as classes, lectures, expositions, collaborative workshop, meetings, between others.

Based on this, shows the necessity of having a building that is fit for the dynamics of the learning processes that occur in these spaces. In such way it proposed "CREATURE", a solution orientated to equip the creative spaces with materiality of the proper support for the needs to create, construct and share.

Key words: MOVEMENT MAKER, BUILDING, CREATIVE SPACES.

INDICE

AGRADECIMIENTOS.....	2
RESUMEN	3
ABSTRACT	5
CAPÍTULO 1	10
ACERCAMIENTO AL MOVIMIENTO MAKER	10
CAPÍTULO 2	25
ANALISIS DE NECESIDADES.....	25
2.1 PERFILES DE USUARIO SEGÚN ETAPA ACTIVIDAD MAKER	25
2.1.1 Zero to Maker.....	25
2.1.2 Maker to Maker.....	26
2.1.3 Maker to Market	27
2.2 UN MAPA DEL ECOSISTEMA MAKER	28
2.3 NECESIDADES QUE DEFINEN LOS PERFILES DEL USUARIO	30
2.3.1 Zero to Maker.....	30
2.3.2 Maker to Maker.....	30
2.3.3 Maker to Market	31
2.4 SITUACIÓN MOVMAKER EN CHILE	32
2.5 VISITA A MAKERSPACES	34
2.5.1 DEPENDENCIAS INGENIERÍA EN DISEÑO DE PRODUCTOS (UTFSM).....	34
2.5.2 SANTIAGO MAKERSPACE.....	35
CAPÍTULO 3	39
OBJETIVOS	39
3.1 OBJETIVO GENERAL	39
3.2 DEFINICION OBJETIVOS DE DISEÑO.....	39
3.3 OBJETIVOS DE USO, DE MATERIALIDAD, DE GUARDADO, DE DURABILIDAD, DE MANTENCION, ESTETICO (ESTILO)	39
CAPÍTULO 4	41
PROCESO DE DISEÑO.....	41
4.1 MATERIALIDAD.....	41

4.2 PROCESOS ASOCIADOS A LA FABRICACIÓN.....	44
4.2.1 Mecanizado por CNC Router	44
4.2.2 Mecanizado por Sierra de Péndulo	47
4.2.3 Mecanizado por Taladro de pedestal	47
4.3 DISEÑO DE PRIMERAS IDEAS, INTERMEDIAS, FINALES.....	48
4.3.1 Silla	53
4.3.2 Mesa unidad.....	53
4.3.3 Mesa doble.....	53
4.3.4. Taburette.....	54
4.3.5 Escritorio altura ajustable / Banca	54
4.3.6 Estante / Casillero personal móvil	54
4.4 CONSTRUCCIÓN PROPUESTAS	55
CAPÍTULO 5	58
PLAN DE NEGOCIOS.....	58
5.1 BRANDING	58
5.2 DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO Y VALOR DISTINTIVO	62
5.2.1 Silla:	62
5.2.2 Mesa	62
5.2.3 Mesa doble	62
5.2.4 Taburette.....	62
5.2.5 Escritorio ajustable / Banca	62
5.2.6 Estante personal móvil	62
5.2.7 Estructura de apoyo pared	63
5.3 SOPORTE TECNOLÓGICO	63
5.4 MERCADO POTENCIAL.....	64
5.4.1 Mercado	64
5.4.2 Barreras de entrada.....	68
5.4.3 Competencia	68
5.5 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	69
5.7 CANALES DE DISTRIBUCIÓN	70

5.8 PRECIOS	71
5.9 MODELO DE NEGOCIOS TIPO CANVAS	72
5.9.1 Propuesta de Valor:	72
5.9.2 Segmentos de cliente	72
5.9.3 Canales:	72
5.9.4 Relación con los clientes.....	72
5.9.5 Actividades claves	73
5.9.6 Recursos Claves	73
5.9.7 Socios Claves:	73
5.9.8 Estructura de costos:.....	73
5.9.9 Flujos e ingresos	73
5.10 INVERSIÓN INICIAL	73
5.11 FINANCIAMIENTO.....	74
CAPÍTULO 6	76
CONCLUSIONES	76
6.1 Conclusiones de Diseño.....	76
6.2 Conclusiones de Fabricación	77
6.3 Conclusiones Generales	77
REFERENCIAS.....	79
ANEXOS	81

CAPÍTULO 1
ACERCAMIENTO AL MOVIMIENTO MAKER

La primera revolución industrial, contextualizada a finales del siglo XVIII y principios del XIX, transformó el mundo en gran manera, pasando de una economía rural basada en la agricultura y el comercio, a una economía urbana, industrial y mecanizada, todo esto de la mano con el desarrollo de la máquina de vapor. En la segunda revolución la electricidad y los combustibles fósiles alimentarían de energía a las distintas fábricas que, con más capacidad productiva, serían características de esta época. En la tercera, las industrias se vieron potenciadas por la informática y automatización de procesos, impulsando un crecimiento exponencial de estas desde la década de los setenta hasta nuestros días.



Figura 1: Ferrocarril de motor a vapor, icono de la primera revolución industrial

Fuente: www.technicon.com.mx



Figura 2: Producción en masa a través de la electrificación, Segunda revolución industrial.

Fuente: www.technicon.com.mx

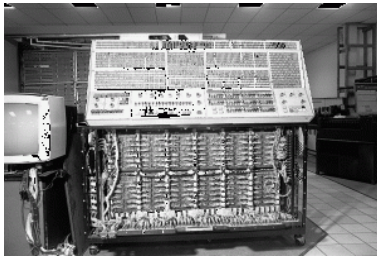


Figura 3: Tercera revolución industrial, se crean computadoras e internet

Fuente: www.technicon.com.mx

Estos tres acontecimientos han hecho cambiar la humanidad y su forma de vivir mucho más en 200

años que en 10.000, y nada hace si quiera sospechar que estos cambios se han detenido, o que se ralenticen; sino que por el contrario, se percibe que cada vez son menos los espacios rurales, convirtiéndose estos en espacios urbanos, producto de la industrialización y el estilo de vida que esto conlleva. Paralelo a esto, se evidencian señales concretas asociadas a una Cuarta Revolución Industrial, basada en la hiper-conectividad y los sistemas ciberfísicos (el internet de las cosas) y acompañada por la la micro fabricación. Esta última se ve representada principalmente por aspectos sociales como el movimiento maker, el que se ha sustentado en la masificación del uso de impresoras 3D, cortadoras láser, y otras tecnologías de manufactura rápida. Asimismo la economía directa, que se caracteriza por un tipo de actividades productivas comerciales de pequeñísima escala, alto alcance, baja necesidad de financiación y uso intensivo de conocimiento libre, potencian en gran manera la idea de una cuarta revolución industrial.

El movimiento maker o cultura maker o cultura hacedora (de aquí en adelante MovMaker), es

una cultura o subcultura contemporánea que representa una extensión basada en la tecnología de la cultura DIY (Do it Yourself o Hágalo usted mismo). Este movimiento promueve la premisa de que todo el mundo es capaz de desarrollar cualquier tarea sin la necesidad de contar con un especialista para la realización.

MovMaker es un concepto cuyo origen se le atribuye a Dale Dougherty cofundador de O'Reilly Media; en 2005 el editor de tecnología hizo una apuesta lanzando la revista Make y en el 2006 lanzaron una serie de Maker Faires (Ferias maker) en Estados Unidos que se convirtieron en las primeras exhibiciones para el movimiento emergente. Desde ese entonces hasta ahora, el movimiento se ha expandido a una velocidad asombrosa y hoy cuenta con cientos de ferias en todo el mundo. El MovMaker es en cierto modo una respuesta al producto envasado listo para el consumo, a la negación de nuestra inherente capacidad para transformar lo que nos rodea. El MIT Media lab, en su afán por definir y explicar lo que hacían los makers (personas pertenecientes al MovMaker), postula que para ellos los átomos son como los bits,

donde accediendo a múltiples tecnologías como lo microprocesadores, drones, impresoras 3D, hardware libre como también el uso de taladros, madera, metal, y cables; son capaces de modificar y crear cosas sin la necesidad de un experto y especialista en el tema. En resumen, ante la fascinación digital y la frialdad de las pantallas, el MovMaker "hackea" la vida en búsqueda de nuevas capacidades en la tecnología.



Figura 4: Dale Dougherty
Fuente: www.bampfa.org

El mismo Dale Dougherty afirma que el crecimiento de esta cultura se producirá en la

medida en que la tecnología esté más al alcance de las personas, no tan solo en lo monetario sino que también en que sean tecnologías más abiertas, es decir, que se puedan modificar con mayor facilidad, y que sean más estandarizadas (que utilicen dispositivos similares o iguales, lo que facilitaría compartir los avances).

Estos espacios creativos también se pueden conocer con distintos nombres, como lo son Fab Labs, Rincones Creativos, CreationStation, HackerSpaces, Think Labs, entre muchos otros, pero el nombre más usado y reconocido es el de **MakerSpaces**. Son espacios ideados para la estimulación de la creatividad que facilitan el compartir ideas y conocimientos, a través de la experimentación para aprender.

Los Makerspaces es un nombre que se ha adoptado hace algunos años, pero estos espacios han existido en distintas formas, laboratorios científicos, talleres de carpintería, talleres de arte, etc. Sólo últimamente se han popularizado al mezclarse con elementos del mundo de la ingeniería, la computación y el diseño. Esta mezcla es lo que hace distinto a los makerspaces de otros talleres o bibliotecas.

Entre los muchos espacios existentes en la actualidad están los famosos “Fab Labs” impulsados por el MIT (Massachusetts Institute of Technology) de Boston. En cuanto al mundo de las bibliotecas, el primer Makerspace de esta era digital que vivimos, fue inaugurado en 2011, en la Fayetteville Free Library de Nueva York, teniendo entre sus recursos impresoras 3D.

Una buena definición de Makerspaces es la que otorga el sitio makerspace.com que dice:

“Son centros comunitarios con herramientas. Los Makerspaces combinan equipo, comunidad y educación para permitir que sus miembros puedan diseñar y construir obras manufacturadas con los recursos disponibles”

En otras palabras son espacios especialmente equipados y habilitados para que el amplio universo de usuarios del lugar puedan aprender, experimentar y crear usando los recursos disponibles.

Como se mencionó anteriormente, las bibliotecas fueron creadas para la expansión del conocimiento y es por eso que estas puedan integrar un rincón creativo dentro de sus dependencias para así poder atraer a nuevos usuarios.

Algunos ejemplos:

- **Creation Station**, En Florida, Estados Unidos, se encuentra el Creation Station ubicado en la Biblioteca Pública Broward en el centro de la ciudad Ft. Lauderdale siendo el primer espacio comunitario gratis de este estilo en Broward. Este espacio está a la entrada de la biblioteca y ocupa un área de 5m x 15m aproximadamente, donde ofrece servicios como:
 - Diseño e impresión 3D
 - Laboratorio de circuitos electrónicos
 - Producción Audiovisual
 - Sets de electrónica
 - Área de artes y manualidades
 - Programación de computadoras
- **MediaLab Prado (Madrid)**, es un laboratorio ciudadano de producción, investigación y difusión de proyectos culturales que explora las formas de experimentación y aprendizaje colaborativo que han surgido de las redes digitales. Es un proyecto perteneciente al Área de Gobierno de

Cultura y Deportes (antes Área de Las Artes, Deportes y Turismo) del Ayuntamiento de Madrid

- Sus objetivos son:
 - Habilitar una plataforma abierta que invite y permita a los usuarios configurar, alterar y modificar los procesos de investigación y producción.
 - Sostener una comunidad activa de usuarios a través del desarrollo de esos proyectos colaborativos.
 - Ofrecer diferentes formas de participación que permitan la colaboración de personas con distintos perfiles (artístico, científico, técnico), niveles de especialización (expertos y principiantes) y grados de implicación.
- Para alcanzar estos objetivos Medialab-Prado ofrece:
 - Un espacio permanente de información, escucha y encuentro atendido por mediadores culturales que explican la naturaleza del espacio y ponen en contacto a personas con personas, a

- personas con proyectos, a proyectos con proyectos.
- Convocatorias abiertas para la presentación de propuestas y la participación en el desarrollo colaborativo de proyectos.
 - Un programa de actividades compuesto por talleres de producción y de formación, seminarios y debates, reuniones de diferentes grupos de trabajo, muestras de proyectos, conferencias y otros eventos como conciertos y performances.
 - Una atmósfera de trabajo pensada especialmente para el encuentro, la cooperación y el intercambio, donde caben la vida y los afectos, el valor de lo informal y de la cercanía.
 - **ImpactHubs (Red global)**, es un centro comunitario con sede en Viena, Austria, que actúa como el organismo principal de la red mundial de centros que fomenta el espíritu empresarial, la incubación de ideas, el desarrollo

empresarial y ofrece espacios de trabajo conjunto.

Al ser una red global posee sucursales asociadas en Amsterdam, Austin, Barcelona, Bucarest, Budapest, Madrid, Ciudad de México, Milan, Munich, Oakland, Praga, San Francisco, entre muchos otros más.

No existe una norma o regla que diga cómo deben estar equipados estos espacios creativos, pero sí hay ciertos aspectos que son característicos de estos lugares." Son espacios no convencionales de interacción, innovación social y producción de "buenas ideas" y "buenas prácticas" dentro de diferentes líneas temáticas (culturales, políticas, tecnológicas, científicas) y el cruce entre ellas. Son el resultado de iniciativas de diverso origen: públicas, privadas, cooperativas comunitarias, o combinaciones de éstas. No obstante, todas comparten una ética colaborativa y unas prácticas de aprendizaje y participación similares. Espacios lúdicos que configuran redes de interacción, para en conjunto lograr metas concretas. Son lugares de interacción llenos de creatividad e iniciativas

donde, sin ser rechazado, el objetivo del proyecto emprendedor empresarial no es una exigencia, sino una posibilidad entre otras muchas. Son espacios de experimentación, de prototipado, de bricolaje, que reciben y validan las ideas y proyectos de quienes quieran acercarse a ellos, dentro de unas líneas temáticas amplias. Son lugares donde se hacen cosas, es decir espacios realizativos que adoptan formas organizativas horizontales y modulares, flexibles, livianas, con mínima jerarquía entre puestos y funciones. (Adolfo Estrella, 2014)

Adolfo Estrella en su artículo "ORIENTACIONES PARA EL DISEÑO DE ESPACIOS URBANOS DE INNOVACIÓN COLABORATIVA" propone que el proyecto arquitectónico para estos espacios debe ser una propuesta abierta; propositiva más que prescriptiva; contextual y generalista más que restrictiva, que permita la organización lo más libre posible de la diversidad.

Estrella también propone sintéticamente algunos principios que pueden servir para orientar el diseño de interacciones en este tipo de espacios:

A. Simetría

Los espacios de innovación colaborativa son lugares de interacción e innovación simétrica: hay mucha diversidad interna pero no se busca transformarlas en jerarquías. Las interacciones se dan entre sujetos y objetos diferentes en cualidades pero equivalentes en valor. En tres niveles: a) entre sujetos y sujetos: se trata de evitar que la organización de los diversos conviertan las diferencias en jerarquías. b) entre sujetos y objetos: los objetos, sobre todo los tecnológicos, no son superiores a quienes los diseñan o fabrican. A los objetos se les interviene, se les hackea, se les abren sus cajas negras, se les pierde el respeto... c) entre objetos y objetos: no hay tecnología superior a otra; cada una es hija de su contexto de creación y uso. Cada uno tiene valor en un práctica concreta.

B. Aleatoriedad

Los espacios de innovación colaborativa requieren y fomentan la aleatoriedad. Son "entornos líquidos" (Johnson, 2011) que promueven los encuentros azarosos y sabemos que la probabilidad de innovación aumenta con el aumento de la aleatoriedad dentro del sistema. Las "colisiones azarosas" favorecen el

surgimiento de buenas ideas. La serendipia, el "hallazgo feliz" no buscado, brota con mayor probabilidad en entornos con cierto grado de caos. La mezcla o simple contigüidad de objetos y sujetos disímiles estimulan la exaptación, es decir, el paso de una idea o de una funcionalidad de un espacio a otro. Lo "posible adyacente" se enriquece en entornos líquidos de interacción. (Ibid.). El azar es un buen aliado de la innovación.

C. Flexibilidad organizativa

Su carácter "extitucional" las define como estructuras organizativas ligeras y adaptativas, de topología variable, que se asientan en estilos novedosos de liderazgo y coordinación, diferentes a las estructuras clásicas basadas en las cadenas de mando centralizadas y en objetivos únicos. Son formas o estructuras sociotecnológicas auto organizadas y abiertas con poca diferenciación funcional y jerárquica, por lo tanto refractarios a los organigramas arborescentes. No son estructuras homogéneas, pues en su interior conviven prácticas y discursos no unánimes y, a veces, en conflicto. Pero su propia forma abierta y conversacional

generalmente logra avances a partir de acuerdos satisfactorios. La ausencia de una definición y asignación estricta persona/tarea requiere basarse en el principio de "autonomía responsable", a su vez sostenida por la confianza interpersonal.

D. Colaboración

La colaboración, es decir, el apoyo mutuo es una característica fundamental de estos sistemas.

Son plataformas de colaboración entre iguales lo que da lugar a diferentes formas y estilos de comunidades de usuarios basados en gran medida en una "economía del don", es decir en una economía de la gratuidad y el altruismo. La colaboración es aquí esencial pero no se da dentro de estructuras lineales sino más bien circulares, donde es difícil distinguir el principio o el fin de una "buena idea" o de un "buen objeto". La colaboración, es una constante cultural, las tribus humanas subsisten por la colaboración. Pero, normalmente, a la colaboración interna le corresponde la competencia externa. En los espacios de innovación colaborativa las ventajas colaborativas internas no persiguen, necesariamente, convertirse en ventajas

competitivas externas. La colaboración es, a la vez, un medio y un fin en sí mismo. Nos reunimos para trabajar colaborativamente y colaboramos para trabajar. Es trabajo por colaboración circular basado en la confianza, el compromiso, la comunicación, la coordinación, la complementariedad y la copia.

E. Aprendizaje, copia y sociomimesis

La participación en estos espacios es un modo de aprendizaje. Aprendizaje y no enseñanza, insistimos; diferencia crucial que configura flujos de información, internos y externos, sin principio de autoridad. Hay simetría de saberes y equivalencia de prácticas. Participar y aprender es lo mismo. Se aprende porque se comparten significados y se participa de identidades comunes (Wenger, 2001) y viceversa: compartir significados da lugar a aprendizajes mutuos. Un espacio de innovación colaborativa es un lugar pensado y diseñado para facilitar las interacciones entre distintos donde cada uno actúa como un recurso para los demás. La creatividad de cada uno es el punto de partida para la creatividad de los otros. La copia es lícita, fomentada incluso. Se estimula la sociomimesis.

La copia no como fin en sí mismo sino como vehículo de aprendizaje: la copia es legítima si contiene una voluntad de aprender y de mejorar al original. No hay nada que esconder, nada que los ojos de los otros no tengan el derecho a conocer. Las únicas fronteras son las de la intimidad. Mi libertad termina donde comienza la libertad de quien está junto a mí.

F. Experimentación

Experimentar tiene dos significados. El primero y estándar se refiere a la comprobación de hipótesis relacionadas con un determinado fenómeno. Se considera la base del método científico. Pero en los espacios de innovación colaborativa significa también la vivencia que produce en los sujetos el ensayo y el error; los efectos de la experiencia de experimentar, valga la redundancia. El principio de simetría potencia la experimentación en los dos sentidos. Probar una idea mediante el propio hacer; participar en la aparición de un conocimiento nuevo propio y de otros, sufrir o estar contento con lo que ha emergido; compartir éxitos y fracasos.

G. Prototipado

Relacionado con la experimentación “un prototipo contiene la visualización de una solución. Se hacen prototipos para ofrecer respuestas concretas a problemas” (...) “prototipar es una actividad que tiene mucho que ver con dibujar, modelar o modular algo con la intención de describirlo para otros. No se prototipa en soledad, para uno mismo. Prototipar no es lo mismo que diseñar o conceptualizar, como tampoco crear algo que se parezca al resultado final que se busca, porque, al contrario, se prototipa para que los involucrados participen, y así estimular las críticas, experimentar con las insuficiencias o contrastar las alternativas. Estamos entonces hablando de una actividad de naturaleza colectiva, empática y visual. Prototipar algo es situarlo al borde de su producción, justo antes de que aparezcan los problemas de propiedad intelectual y puedan obstaculizar el ensanchamiento del bien común. Por eso, es conveniente ensanchar “su funcionalidad desde lo meramente artefactual hasta lo simbólico es decir ampliar la concepción de prototipo”. Esta incluye no sólo “el diseño de

objetos, sino también el de servicios, instituciones y redes. Así entendido, cabe prototipar asuntos como, por ejemplo, el desarrollo de instrumentos que mejoren la visibilidad pública de los sin techo o el diseño de un laboratorio de ciencia ciudadana en el centro de Madrid. Expandir la noción de prototipo no es sólo liberarla de sus sesgos objetual e ingenieril, sino también abrirla a la participación ciudadana, los problemas locales y a la economía del don” (Lafuente)

H. Modularidad

Un módulo es una unidad o pieza que forma parte de un conjunto mayor pero que también puede considerarse por separado. Cada módulo es funcionalmente completo internamente pero puede acoplarse con otros formando nuevos sistemas de mayor complejidad. Un sistema modular crece y varía por recombinación de componentes. Para que se integren entre sí deben disponer de los interfaces adecuados. En un espacio de innovación colaborativa la modularidad se refiere a todos los componentes, humanos y tecnológicos que participan dentro de él. La modularidad es sobre todo un principio de libertad combinatoria, de morfogénesis: de

creación de algo nuevo a partir de los elementos preexistentes.

I. Circularidad

No hay cadenas de montaje ni líneas de producción. Es más una agrupación de oficios, objetos y sujetos. Saberes y prácticas no están alineados. Hay retroalimentación, recursividad, redundancias, repeticiones, imperfecciones, equivocaciones, comienzos y vueltas a empezar. No hay normas de calidad ni estandarización posible. Las iniciativas empiezan y terminan en cualquier segmento de ciclos que están superpuestos formando cadenas no lineales de topología y duración variables.

J. Mediación y Traducción

La mediación es un recurso para escapar de la "asfixia de las relaciones binarias". Entre dos puede configurarse un "lugar tercero" (Six, 1997) que abre las interacciones, permite que sean más fluidas y dialógicas. Un espacio mediador es aquel que se ofrece para que otros interactúen dentro de él con el mínimo de intervención o determinación de comportamientos. La mediación, al mismo tiempo que reconoce las

diferencias, las conecta, las hace participar en proyectos comunes. Las mediaciones se realizan mediante sujetos y objetos. Personas y espacios "median" entre los diferentes. Los espacios de innovación colaborativa son lugares de mediación y traducción simultánea.

K. Hospitalidad

Son lugares hospitalarios que crean ambientes o atmósferas propicias para acoger al otro, al distinto, al extraño, es decir, al extranjero. Son lugares de intermediación y recibimiento que ponen su identidad a disposición de los recién llegados. Éstos deben sentir que su diferencia tiene cabida; que tienen un lugar físico y emocional, objetivo y subjetivo donde expresarla y realizarla. En tiempos de xenofobia, de miedo al distinto, en estos lugares florece la filoxenia que se traduce en una práctica de bienvenida permanente, de invitación a participar con nuestra diferencia en las diferencias de los otros para complementarlas y enriquecernos mutuamente. Por otra parte, muchas veces en estos espacios se promueven "rituales y ceremonias destinadas a la activación de los lazos" del equipo gestor y sus colaboradores. Por

ejemplo en ImpactHub Madrid: "los momentos informales organizados por el equipo, como las sesiones de sexy salad (comida colectiva un día a la semana), las jornadas de micrófono abierto, las despedidas a miembros del equipo que viajan a otros Hub de todo el mundo, etc. son todos ellos rituales que condensan la idea de vínculo, de encuentro. Incluso cuando se trata de despedidas celebradas en la gran sala central, son vividas como exaltaciones y manifestaciones de ese vínculo, que colocan a los participantes en un estado anímico diferente al ordinario, y por lo tanto, permiten que el resto de miembros accedan a nuevas dimensiones de su personalidad y puedan generar "asociaciones" nuevas, nuevas vías de acceso a proyectos" (Grupo de investigación Cultura Urbana. UNED 2012)

L. Movilidad

En su dimensión espacial un espacio de innovación colaborativa es "un lugar," pero un lugar móvil, cambiante y transformable. O quizás habría que definirlos como un intento de superar el dualismo movilidad/inmovilidad. Desde la

inmovilidad del lugar se promueve la movilidad de las ideas, de las imaginaciones, de los afectos, de las fantasías, de los vínculos, de las conexiones. La movilidad está muy relacionada con la modularidad. Se debe permitir e incluso estimular la movilidad de los módulos, tecnológicos y humanos. La innovación requiere de la movilidad.

M. Simultaneidad

En un espacio de innovación colaborativa conviven diferentes subespacios y subtiempos; microespacios y microtiempos. Hay simultaneidad temporal y espacial. No hay ni cartografías ni relojes únicos; si los hay, en cambio, comunes, de extensión y duración variables, que respetan los espacios y los tiempos de todos. Hay convivencia de prácticas disímiles en espacios y tiempos comunes. La interacción no se rige por una lógica de antecedente/consecuente: se da sobre todo una lógica circular de "correlación interactiva entre simultáneos". (Virno, 2003). Simultaneidad de ideas, diálogos, emociones, cuerpos, objetos, pensamientos y tareas.

N. Transparencia

Transparencia tiene una dimensión ética y una dimensión espacial. Una ética de la transparencia tiene que ver con los valores de la apertura, el compartir, aprender del otro, la no propiedad de las ideas etc. Espacialmente se trata de facilitar la visibilidad; que las miradas puedan abarcar lo máximo posible, que haya el mínimo de barreras físicas que impidan su desplazamiento y su encuentro con el hacer de los otros.

Ñ. Porosidad

Si la transparencia se refiere más bien a un atributo de flujo interno, la porosidad, característica de los sistemas abiertos, se refiere a la capacidad de estos espacios de recibir información y energías provenientes del exterior y, a la vez, de proyectar las propias hacia afuera. La porosidad implica capacidad de interconexión a través de medios tecnológicos pero también lingüísticos, culturales, simbólicos. Hablar lenguajes comunes e intentar comprenderse con otros diferentes, lejanos o cercanos. La porosidad nos indica la vinculación del sistema con el exterior. No hay ninguna regla que limite

esa vinculación: cada espacio define su capacidad y/o voluntad de influir o ser influido por el medio, a partir de su proyecto organizativo.

O. Aislamiento

Pero este principio de transparencia debe tener un límite: el derecho a la soledad, al silencio. Un espacio locuaz debe permitir que existan subespacios y tiempos de aislamiento y silencio que compensen los excesos de la transparencia, de la locuacidad, de las miradas, es decir, de los desbordes de la presencia del otro. Espacios y momentos de respeto y protección de la diferencia.

P. Reciclaje

La "reutilización creativa" dentro de un lógica circular se refiere a objetos, materiales, pero también a ideas, intuiciones, vínculos, experiencias etc. Las re combinaciones dan lugar a nuevas formas que emergen de las precedentes. Todo es trans-formable. Todo puede tener una nueva oportunidad, una nueva vida en un nuevo ciclo de ideas y de objetos.

Q. Austeridad

Una ética y una estética de la austeridad estimulan el aprovechamiento máximo de los recursos disponibles. La austeridad sostiene al reciclaje. Lugares materialmente sobrios, sin excesos, sin lujos, ahorrativos, pero que, sin embargo, están destinados a fomentar la abundancia y exuberancia de las ideas, las imaginaciones y los vínculos. Se hace mucho con muy poco.

Cabe destacar que los espacios creativos son espacios de aprendizaje y no de enseñanza, es por esto que la experimentación, observación, preguntar, comparar otros proyectos, entre otros, son elementos necesarios para un buen desarrollo de este aprendizaje.

Los puntos mencionados anteriormente, que Adolfo Estrella asocia a los espacios creativos serán de suma importancia para la realización de lo propuesto en este proyecto, se tomarán varios de ellos en consideración al momento de definir requerimientos y parámetros para diseñar.



Figura 5: FabLab Brussels, Belgica
Fuente: www.fablabs.io



Figura 6: Cowork Impulsa, Chile
Fuente: www.corporaciontarapaca.cl



Figura 7: New York hall of science Makerspace
Fuente: <http://blog.digilentinc.com>

CAPÍTULO 2

ANÁLISIS DE NECESIDADES

2.1 PERFILES DE USUARIO SEGÚN ETAPA ACTIVIDAD MAKER

Los Makers (personas que crean dentro del movMaker) y el MovMaker representan un microuniverso de tendencias y comportamientos más amplias en el mundo de hoy. Sin embargo, con el número cada vez mayor de participantes en todo el mundo, no hay un solo perfil de Maker o fabricante. Dale Dougherty, editor de la revista Make , clasificó por primera vez a los fabricantes en tres grandes etapas: Zero to Maker (Cero a fabricante), Maker to Maker (fabricante a fabricante) y Maker to Market (fabricante a mercado). No necesariamente todos los fabricantes se moverán a través de las tres etapas.

2.1.1 Zero to Maker: Cada fabricante tiene un punto de partida diferente. Algunos han experimentado creando toda su vida, mientras que la mayoría están reavivando o descubriendo un afecto por alterar/modificar el mundo que los rodea. El viaje comienza con la inspiración para inventar, la chispa que convierte a un individuo de puramente consumidor de productos a tener la capacidad de realmente crear dichos

productos. La inspiración puede provenir de cualquier lugar, desde imaginar un nuevo enfoque a una tarea cotidiana (como separar una yema de huevo) hasta la inmersión en un nuevo entorno como Maker Faire (<https://makerfaire.com/>). Para pasar de cero a fabricante, los dos aspectos más importantes son la capacidad de aprender las habilidades requeridas y el acceso a los medios de producción necesarios. Saber que otros lo han hecho hace más fácil dar este paso. Lo que lo hace menos desalentador es un acceso más fácil a las fuentes de inspiración y aprendizaje. Tales fuentes han proliferado como resultado de la digitalización y herramientas cada vez más baratas de producción. Los fabricantes pueden acceder más fácilmente a las tiendas de información -tanto en entornos físicos como talleres locales y en entornos virtuales como por ejemplo portales comunitarios en línea- para llenar vacíos de conocimientos y capacidades. Por otra parte, la gente ahora puede acceder a otras herramientas y conocimientos que antes eran inalcanzables, a través del intercambio en comunidades y espacios de hackers (modificadores), como TechShop (en sus

distintas sucursales a través del mundo), Stgo MakerSpace (en Chile) entre otros, así como espacios creados por bibliotecas, universidades e incluso museos. La transferencia de conocimiento del experto al principiante inspira a más personas a involucrarse y pasar de cero a fabricante. En otras palabras, en esta etapa la persona que se está integrando al mundo *maker* sólo busca adquirir conocimiento y aprendizaje respecto a lo que lo motiva a crear, ya sea tecnologías, procesos, tendencias, entre otras cosas.

2.1.2 Maker to Maker: La distinción en esta etapa es que los fabricantes comienzan a colaborar y acceder a la experiencia de otros, ya sea formalmente construyendo equipos alrededor de proyectos o simplemente pidiendo ayuda de otros que están dispuestos a compartir su experiencia. En esta etapa, los fabricantes también contribuyen a las plataformas existentes. Aquí, también, poderosas corrientes subterráneas están en el trabajo, tanto de la revolución tecnológica como desencadenando el deseo innato de auto-expresión y creación.

Históricamente, los productores tendían a conectarse en pequeñas comunidades limitadas por el interés y la geografía, que no eran accesibles para los forasteros ni acogedores para los principiantes. El advenimiento de Internet cambió eso. Las comunidades pueden ahora conectar y compartir pasiones sin limitación de distancia, y los individuos pueden moverse entre las comunidades con bastante facilidad, eligiendo su nivel de participación.

En esta parte del espectro, los fabricantes comienzan a conectarse entre sí a través de las mismas plataformas físicas y virtuales que existían para atraer a las personas al movimiento para empezar. Los fragmentos de conocimiento comienzan a concentrarse, mientras que el conocimiento se desarrolla de manera descentralizada, ya que los nuevos creadores construyen sobre la base previamente establecida. A medida que los creadores interiorizan más dentro del movimiento su experiencia puede derivarse en múltiples caminos para incluir el descubrimiento de mercados o encontrar mejores maneras de

producir sus inventos. El deseo de mejorar y compartir con otros cataliza el paso al creador.

2.1.3 Maker to Market: De los talleres y de las comunidades digitales surge una nueva ola de invención e innovación. El conocimiento fluye y se concentra y fluye nuevamente. Algunas de las invenciones y creaciones atraerán a un público más amplio que los fabricantes originales. Algunos incluso pueden encontrar atractivo comercial. En esta parte del espectro, los fabricantes toman medidas deliberadas para presentar formalmente sus invenciones a la parte comercial del espectro.

No es de ninguna manera el destino de todos los fabricantes. Muchos seguirán mejorando sus propias invenciones sin un motivo de lucro. Sin embargo, aunque sólo unos pocos fabricantes buscan oportunidades de mercado, el impacto puede ser enorme.

Durante un reciente viaje a los mercados electrónicos en Shenzhen, conocido fabricante de bunnie Huang señaló: *"Hay 100 millones de trabajadores de fábrica en la región. Si un 1 por*

ciento de esos obreros deciden abandonar las fábricas y comenzar sus propias operaciones, hay un millón de nuevos especialistas. Si el 1 por ciento de esos especialistas decide desarrollar creaciones originales, entonces hay 100.000 nuevos inventores. Si el 1 por ciento de los inventores encuentra el éxito comercial, entonces hay de repente de 1.000 nuevos productos comercialmente viables en el mercado." (Andrew "bunnie" Huang (innovador de hardware), entrevista con Duleesha Kulasooriya y Michael Lui, junio de 2013.)

Aquí es donde el movimiento del fabricante choca con el mundo de los negocios. Esta decisión de escalar y rentabilizar cataliza el paso del fabricante al mercado.

2.2 UN MAPA DEL ECOSISTEMA MAKER

Se ha descrito el movMaker desde la perspectiva de los propios creadores, es decir, el viaje que un individuo hace para comenzar a crear, para compartir ideas y aprendizajes, y para algunos, desarrollar un negocio. A lo largo de cada paso

del espectro del fabricante, otros actores del ecosistema refuerzan y amplifican el movimiento, a través de plataformas centralizadas que hacen de los recursos digitales más libremente disponibles y consolidan las fuentes de información. Sin estas otras comunidades y organizaciones, el movimiento no tendría un impacto tan grande. Para entender el movimiento, necesitamos profundizar en todas las áreas del ecosistema.

-

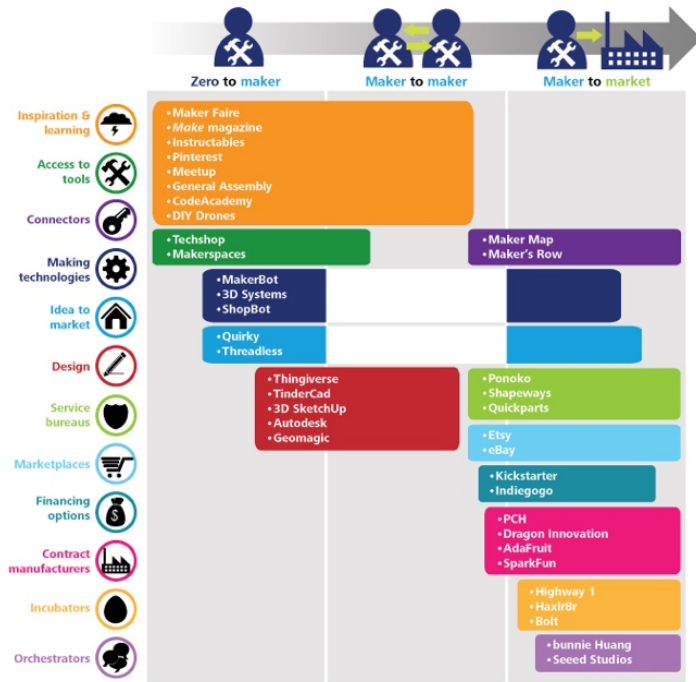


Figura 8: Etapas del proceso maker
Fuente: <http://debolte.wsj.com/cfofiles/2014/02/MakerMovement.pdf>

2.3 NECESIDADES QUE DEFINEN LOS PERFILES DEL USUARIO

2.3.1 Zero to Maker: Pasar de *zero a fabricante* requiere recursos en dos áreas principales: el conocimiento sobre qué producir y cómo diseñarlo; y el acceso a las máquinas y la habilidad para usarlas.

Imagine ser conducido a una habitación con una lámina de acrílico y una máquina de corte por láser. Mientras que algunas personas podrían eventualmente hacer que el acrílico se transforme en una novedosa luminaria para usar en el interior de alguna habitación, muchos de nosotros estaríamos confundidos o con la mente en blanco al no poseer algún patrón, diseño, o conocimiento de cómo utilizar el cortador láser. Ahora, sin embargo, los diseños completos y las instrucciones de la máquina para las impresoras 3-D, los cortadores del control numérico del ordenador (CNC), y otras herramientas de la fabricación se pueden descargar de sitios tales como Thingiverse y alimentarse directamente en una máquina que espera. A medida que un individuo gana habilidades, el software de modelado y diseño está cada vez más disponible

en versiones de escritorio de bajo costo, como Autodesk 123D.

El segundo requisito es el acceso a las herramientas, máquinas y tecnologías que producen las invenciones. Esta barrera también es menor ahora, como resultado de la apertura de espacios compartidos que permiten el acceso a las máquinas en base a suscripción. Un miembro puede reservar tiempo en una máquina industrial tradicional como un torno o acceder a nuevas tecnologías como las impresoras 3-D. Espacios como TechShop y 100kGarages funcionan como gimnasios para los fabricantes, permitiendo a los individuos pagar por varios niveles de membresía para obtener acceso a máquinas, clases y espacio de trabajo. Estos y otros actores del ecosistema trabajan juntos para reducir las barreras a la toma, permitiendo a más y más gente ir de *zero a fabricante*.

2.3.2 Maker to Maker: La comunicación digital y el compartir han conducido a una mayor diversidad y fidelidad de lo que se puede compartir. Los sencillos foros de preguntas y respuestas han evolucionado en instrucciones

paso a paso detalladas como es el caso de www.Instructables.com y videos sobre cómo hacerlo en YouTube. Estos canales de aprendizaje y producción también conectan a los fabricantes entre sí. En las plataformas de Thingiverse y MakerBot a DIY Drones, los fabricantes comparten libremente sus diseños y permiten que otros los modifiquen y mejoren. Estos sitios incluyen foros donde los participantes responden a las preguntas técnicas de cada uno, galerías donde comparten y revisan proyectos y comunidades donde los equipos se forman alrededor de áreas especiales de interés. Este intercambio ha creado oportunidades para que los participantes contribuyan en múltiples áreas del ecosistema productor, desde los mercados hasta el financiamiento y la producción.

Esta área del espectro del fabricante se caracteriza por los fabricantes que apalancan los recursos no sólo de otros fabricantes sino también de los que han decidido servir al movimiento del fabricante.

2.3.3 Maker to Market: A medida que más y más fabricantes se conectan con varias partes del ecosistema, algunos buscarán un beneficio y piensan en comercializar sus inventos. Se han reducido las barreras a la fabricación y la comercialización. La digitalización de la información y la rápida transferencia de información han reducido los costes de puesta en marcha y de conmutación. Además, las herramientas digitales -ya sean aditivas, sustractivas o de ensamblaje- han mejorado la fidelidad de la reproducción y reducido drásticamente los costos asociados con la complejidad. Esto significa que la funcionalidad, la ingeniería y los métodos de montaje pueden ser incorporados durante el diseño, y los lotes más pequeños se pueden producir de manera más económica. Los fabricantes pueden aprovechar esta capacidad de fabricación para prototipar y escalar sus invenciones.

Incubadoras y otros intermediarios han surgido para ayudar a los fabricantes en la refinación de sus invenciones y encontrar maneras eficientes para llevar los productos al mercado. De hecho, en los últimos cinco años, las plataformas de

crowdfunding como Kickstarter e Indiegogo han financiado cientos de millones de dólares de proyectos relacionados con el fabricante, mientras que organizaciones como Shapeways y Ponoko están permitiendo a los fabricantes convertir diseños complejos en productos reales. (Fuente: The Maker Movement – Deloitte 2013)

2.4 SITUACIÓN MOVMAKER EN CHILE

Es notorio el auge de este movimiento presente a nivel internacional como a nivel nacional, muchos estudios hacen incapié en la tendencia de la mutación de una gran cantidad de bibliotecas tradicionales a espacios más parecidos a un makerspace o espacio de cowork. También se evidencia una creciente aparición de espacios de co-creación dentro de los centros de estudios superiores universitarios, como es el caso de la Universidad Técnica Federico Santa María, que posee un taller de fabricación y espacios de cowork dentro de las dependencias de los edificios del departamento de Ingeniería en Diseño de Productos, actualmente en la casa central de dicha universidad ubicada en

Valparaíso, y pronto a impartir dicha carrera en su sede San Joaquín, Santiago. Donde se instalará un FabLab con características similares a las del laboratorio de fabricación de casa central.

Otro ejemplo de implementación de espacio creativo dentro de casas de estudios superiores es el FabLab de Universidad de Chile, sede Bauchaef, el cual es un Laboratorio de Fabricación Digital ubicado en la Escuela de Ingeniería de la Universidad de Chile (FCFM). El laboratorio ofrece acceso abierto a máquinas y herramientas de fabricación digital. El conocimiento es compartido por los usuarios en un ambiente abierto de colaboración. El laboratorio se concentra en el desarrollo de productos tecnológicos o científicos que pueden contribuir a mejorar la calidad de vida. Los proyectos iniciales que se están desarrollando en el laboratorio se concentran en la fabricación de prototipos. Hoy en día muchos proyectos evolucionan hacia un producto terminado listo para su comercialización, en una escala de producción pequeña. Las reuniones semanales de avance sirven como un foro para que los emprendedores compartan sus experiencias de

diseño y fabricación de prototipos, y un programa llamado Hardware Startup les ayuda a pasar de una idea a un producto final.

Como último ejemplo (hay muchos más) esta el Valparaíso Makerspace, ubicado en las dependencias del departamento de Ingeniería de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (PUCV-www.chrysalis.cl/makerspacevalpo/).

Dentro de los espacios creativos no asociados a casas de estudios se puede mencionar a Santiago

Makerspace (<http://stgomakerspace.com/>), FabLab Santiago (<http://fablabsantiago.org/>) y una creciente lista de espacios dedicados al coworking como lo son Waki Labs (Arica), Impulsa Cowork Tarapacá (Iquique), Cowork Espacio Atacama (Antofagasta), Coworking Chrysalis Atacama (Copiapó), La Brújula Cowork (Coquimbo), Housenovo Cowork (Viña del Mar), Cowork Balmaceda Arte Joven (Valparaíso), Fábrica de Medios (Santiago), Cidi Lab (Santiago), La Makinita Cowork (Santiago), Co-work Santiago Centro (Santiago), Co-work Monjitas (Santiago), Cowork Radicales (Santiago), Oh Cowork (Rancagua), Cowork Maule (Talca), Innova Cowork (Talca), Working House (Concepción),

Urban Station (Concepción), Workplace (Concepción), C3 (Concepción), Kowork Temuco (Temuco), La Nube Valdivia (Valdivia), Aldea Cowork (Osorno), Co-work Patagonia (Puerto Montt), Patagonia Labspace (Puerto Varas), Cowo Puerto Montt (Puerto Montt), La Minga Cowork (Castro), Cowork Aysén (Coyhaique), Nomadesk (Punta Arenas); todos ellos apoyados por CORFO (Chile).

Si bien es cierto la lista se extiende bastante al incluir los que no son apoyados por CORFO, con los mencionados basta para darse cuenta que hay una centralización notoria de estos espacios en Santiago, seguido por Concepción.

2.5 VISITA A MAKERSPACES

Con el propósito de conocer en terreno la situación de algunos espacios creativos, se visitan dos tipos de estos, bastante diferentes en varios aspectos como lo es el enfoque de sus actividades, público objetivo, maquinarias, procesos, etc.

Los lugares escogidos para visitar fueron las dependencias del departamento de Ingeniería en Diseño de Productos de la Universidad Técnica Federico Santa María (Valparaíso) y Stgo Makerspace (Santiago).

2.5.1 DEPENDENCIAS INGENIERÍA EN DISEÑO DE PRODUCTOS (UTFSM)

Al pertenecer a una casa de estudios superiores, estas dependencias están enfocadas para el uso del alumnado de dicha universidad, priorizando los espacios para la realización de clases y talleres de producción para los distintos proyectos que se realizan ahí. A pesar de esto, de igual forma es posible considerar este espacio

dentro de la categoría de un espacio creativo puesto que sus instalaciones y dependencias poseen características propias de dichos espacios, como lo es el trabajo colaborativo evidenciado en sus salas de clases y la capacidad de generar y compartir conocimiento haciendo, por medio de sus maquinarias e instalaciones en sus distintos talleres de producción digital como manual.

Como se especifica en el sitio web de dicha carrera

www.idp.usm.cl/index.php/departamento/

definen su misión como:

“Contribuir al desarrollo, difusión y aplicación de nuevo conocimiento en el área de la Ingeniería, el Diseño y la Tecnología, mediante la Investigación y la formación de profesionales integrales en las áreas de la Ingeniería y el Diseño, impactando positivamente a la sociedad con soluciones que presenten un alto grado de innovación, potenciando el desarrollo económico de la región y el país.”



Figura 9: Sala de clases con enfoque colaborativo de Ingeniería en Diseño de Productos
Fuente: Creación Propia



Figura 11: Vista interior taller Ingeniería en Diseño de Productos
Fuente: Creación propia



Figura 10: Vista superior de taller de Ingeniería en Diseño de Productos
Fuente: Creación propia

2.5.2 SANTIAGO MAKERSPACE

Santiago Makerspace es un espacio creativo ubicado en Av. Italia 850A dentro del edificio de una antigua fábrica de sombreros en el corazón del barrio Barrio Italia en Santiago. Un centro emergente de Diseño y Artes. Y ellos mismos se definen como *“un espacio abierto para la colaboración, creación, investigación, experimentación y desarrollo de proyectos de arte, ciencia y tecnología. Proporcionamos a los miembros espacio y acceso a herramientas y*

máquinas de prototipado rápido. También es un espacio para la divulgación del conocimiento a través de talleres y trabajo colaborativo. Queremos estimular la locura, la invención y el espíritu empresarial. Abogamos por el uso de tecnologías abiertas en hardware y software, el intercambio de conocimientos y el respeto por el medioambiente.”

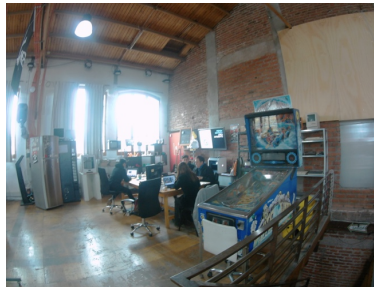
Poseen a disposición de sus usuarios impresión 3D, cortadora CNC Láser, CNC Router, maquinaria de soldadura, máquinas de mecanizado manual, entre otras.

El enfoque de este espacio es muy distinto al anterior, ya que es abierto al público en general, sólo hay que pagar una membresía para poder usar las dependencias de Stgo Makerspace. El acondicionamiento del espacio está principalmente dirigido a las reuniones o trabajo colaborativo tipo oficina con mesas amplias. En segundo lugar está la función de construir piezas o sistemas, puesto que cuenta con una amplia gama de maquinarias y herramientas antes mencionadas. Esto se deduce por la cantidad de

espacio dedicada a cada una de las funciones especificadas anteriormente.



*Figura 12: Trabajo colaborativo en Stgo Makerspace
Fuente: Creación propia*



*Figura 13: Stgo Makerspace, materialidad sin tratamiento en muros y techos
Fuente: Creación propia*



Figura 14: Personas trabajando por separado en Stgo Makerspace
Fuente: Creación propia



Figura 15: Realización de actividad Martes Abierto de Stgo Makerspace
Fuente: Creación propia

Como se detallaba en las descripciones de cada espacio mencionado, hay muchas diferencias entre ellos, evidenciadas en las imágenes expuestas. El primero (Ingeniería en Diseño de Productos) posee espacios dedicados para cada labor, ya sea fabricación o reunión – cowork, mientras que Santiago Makerspace al poseer una sola gran planta tiene que incurrir en el **dinamismo de sus partes**, tanto de su mobiliario como de los grupos participantes, adaptándose a las distintas actividades que se lleven a cabo. En la última imagen se muestra una actividad llamada Martes Abierto, la cual se realiza el primer martes de cada mes y se muestran distintos proyectos que han nacido (no excluyente) en el Santiago Makerspace, habitualmente las mesas y grupos de trabajo ocuparían el mismo espacio que en la imagen están las personas del público de dicho evento.

Esta dinámica es recurrente dentro de los espacios creativos donde tienen un espacio reducido y tienen que adaptarse a las necesidades de sus actividades. Es por eso que se forma requisito el poseer mobiliario apto para satisfacer esta necesidad, donde lo ideal sería

que fueran adaptables, fácil de mover, tengan más de un uso, posibilidad de desarmar o apilar, al momento de desarmar ocupar poco espacio, fácil armado para volver a las actividades normales, entre otros.

En estas visitas se evidenció en terreno lo que se observaba en fotos y videos, la ausencia de mobiliario acorde a lo planteado por Adolfo Estrella. Mobiliario que pueda adaptarse a las distintas funciones de estos espacios, a sus distintos usuarios (zero to maker, maker to maker, maker to market) y al dinamismo de las actividades fortuitas que se pueden generar, ya sean exposiciones, ferias, comidas, etc. Si bien es cierto, y se aprecia, en el caso de las Dependencias de el Departamento de Ingeniería en Diseño de producto, esta implementado con mobiliario a fin según lo que se requiere para su buen funcionamiento, como clases, trabajo colaborativo, trabajo en talleres, entre otras; su mobiliario es estático y solo cumple una función en específico, y esto no es algo con carga negativa, ya que al poseer la cantidad de espacio suficiente se puede disponer de mobiliario de este tipo, lo cual permite que el mobiliario cumpla su función a cabalidad y de buena forma. Es por

esto que en este proyecto se abordará el tema de mobiliario para espacios creativos donde el dinamismo del mismo espacio es primordial y necesario, y dentro de esta categoría se pueden mencionar los *makerspaces*, *fablabs*, *cowork* y todos aquellos que no dispongan de abundancia en terreno capacitado para cada función o actividad por separado, sino que dispongan de un único espacio para la realización de todas sus actividades.

CAPÍTULO 3

OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Creación de propuesta de mobiliario especializado para los espacios creativos antes mencionados (Makerspaces, fablab, hackerspaces, co-works) que cumplan con los aspectos estéticos, funcionales y de construcción que se definen a continuación, basado en lo que estipula el sociólogo Adolfo Estrella (2014)

3.2 DEFINICION OBJETIVOS DE DISEÑO

Los muebles propuestos deben cumplir con apariencia de austeridad (sin lujos innecesarios), en lo posible que sea modulares y que den una sensación de seguridad al momento de ser usados.

3.3 OBJETIVOS DE USO, DE MATERIALIDAD, DE GUARDADO, DE DURABILIDAD, DE MANTENCION, ESTETICO (ESTILO)

Dentro de estos objetivos se pueden mencionar que el mobiliario debe cumplir con los aspectos que caracterizan a estos espacios, deben adaptarse a que sean “entornos líquidos” como los denomina Johnson, 2011. Esto quiere decir que están en constante dinamismo, cambiando de posición, de disposición y de función dominante según se requiera.

Para cumplir con esto lo propuesto debe ser de fácil guardado, liviano y resistente a constantes movimientos y traslados. Se busca también que se puedan desarmar y armar según sea necesario.

CAPÍTULO 4 PROCESO DE DISEÑO

4.1 MATERIALIDAD

Luego de analizar los objetivos y requerimientos se llegó a la conclusión de que el material más adecuado para utilizar en la construcción de lo propuesto es el contrachapado, debido a sus cualidades tanto estéticas como físicas, cumplen con la mayoría de lo esperado. En conjunto con palos de pino seco de 2 x 2 pulgadas y 3 x 3 pulgadas, los cuales se unirán al contrachapado mediante pernos.



Figura 16: Placa de Contrachapado
Fuente: www.gomezcarpinteria.com



Figura 17: Pernos tipo Allen
Fuente: www.aliexpress.com



Figura 18: Palo pino oregon 2x2 pulgadas
Fuente: www.sodimac.cl

Aspectos de contrachapado:

Tablero obtenido por el encolado de chapas de madera que forman ángulo recto. A veces en lugar de chapas se utilizan capas de chapas. Las chapas o capas suelen disponerse en número impar para conseguir una sección simétrica. El tablero queda definido por los siguientes parámetros:

Composición:

Los materiales que entran en su composición son: chapas o capas de madera, adhesivos y revestimientos.

Chapas y capas de madera

Las chapas son láminas de madera que no sobrepasan los 7 mm de espesor.

La gran mayoría de las especies de madera son desenrollables y aptas para obtener chapa pero las más habituales son las 'maderas finas' de haya, nogal, roble, chopo, pinos silvestre, insignis y oregón, chopo, abedul o tropicales como okume, embero, mansonia, mongoy, mukaly, samba, sapelly, ukola, etc.

Las chapas para tableros se clasifican por la presencia de peculiaridades de la madera (principalmente nudos) en tableros estructurales o bien por su estética y figura en tableros decorativos para cara o contracara.

Adhesivos

Dependiendo del uso y de las características del tablero se pueden usar adhesivos de urea formol para interiores y de urea formol reforzadas con melamina o fenol formaldehído, para exteriores.

Se escogieron pernos tipo allen ya que al poseer una cabeza circular plana se puede lograr dejar dicha cabeza al nivel de la madera realizando un desbaste del mismo tamaño usando el mismo proceso de mecanizado de toda la madera, así no se incurre en procesos extras y se mantienen costos.

Los palos a utilizar son palos de madera secos y lijados de pino, escogidos por su fácil acceso de compra, fácil manipulación y aptitudes mecánicas a esfuerzos exteriores. Las medidas a utilizar son de 2x2 pulgadas y 2x3 pulgadas.

4.2 PROCESOS ASOCIADOS A LA FABRICACIÓN

4.2.1 Mecanizado por CNC Router

Al tratarse de propuestas de mobiliario un poco fuera de lo común, se incurre en un diseño más complejo y difícil de realizar si se hiciera con herramientas de uso manual, pero, por el contrario, si se usa un método digital de fabricación el proceso productivo se facilita mucho más, dando un mejor acabado y una exactitud en dimensiones del orden milimétrico. Es por ello que se opta por la utilización del proceso de fabricación CNC (Computer Numerical Control) el cual consiste en llevar las piezas de lo diseñado a un plano en dos dimensiones por medio de Software tipo CAD (Computer Aided Design por sus siglas en inglés, que traducido al español es Diseño asistido por Computadora), para luego hacer que una máquina de desbaste controlada computacionalmente (fresadora CNC)

efectúe los cortes según lo expuesto en los planos.

Las fresadoras CNC son muy similares a las convencionales y poseen las mismas partes móviles, es decir, la mesa, el cabezal de corte, el husillo y los carros de desplazamiento lateral y transversal. Sin embargo, no presentan palancas ni manivelas para accionar estas partes móviles, sino una pantalla inserta en un panel repleto de controles y una caja metálica donde se alojan los componentes eléctricos y electrónicos que regulan el funcionamiento de motores destinados a efectuar el mismo trabajo que hacían las palancas y manivelas de las viejas máquinas. Entre estos componentes se encuentra el CNC, que es una computadora principalmente responsable de los movimientos de la fresadora a través del correspondiente software. La combinación de electrónica y motores o servomotores de accionamiento es capaz de lograr todas las operaciones de fresado posibles.



Figura 19: Máquina CNC Router
Fuente: <http://urrealcnc.com/maquinas/>

Los movimientos de este tipo de fresadora pueden ser

Eje X: horizontal y paralelo a la superficie de sujeción de la pieza. Se asocia con el movimiento en el plano horizontal longitudinal de la mesa de fresado.

Eje Y: forma un triedro de sentido directo con los ejes X y Z. Se asocia con el movimiento en el plano horizontal transversal de la mesa de fresado.

Eje Z: donde va montada la fresa, es el que posee la potencia de corte y puede adoptar

distintas posiciones según las posibilidades del cabezal. Se asocia con el desplazamiento vertical del cabezal de la máquina.

Si la fresadora dispone de una mesa fija, estos tres desplazamientos son ejecutados por el cabezal.

Existen fresadoras tipo CNC con más ejes de movimiento pero para efectos de construcción de lo propuesto en este proyecto, se utilizará sólo la del tipo de 3 ejes ya mencionados.

La función primordial del CNC es la de controlar los desplazamientos de la mesa, los carros transversales y longitudinales y/o el husillo a lo largo de sus respectivos ejes mediante datos numéricos. Sin embargo, esto no es todo, porque el control de estos desplazamientos para lograr el resultado final deseado requiere el perfecto ajuste y la correcta sincronización entre distintos dispositivos y sistemas que forman parte de todo proceso CNC. Estos incluyen los ejes principales y complementarios, el sistema

de transmisión, los sistemas de sujeción de la pieza y los cambiadores de herramientas, cada uno de los cuales presenta sus modalidades y variables que también deben estipularse adecuadamente.

Este riguroso control lo efectúa un software que se suministra con la fresadora y que está basado en alguno de los lenguajes de programación numérica CNC, como ISO, HEIDENHAIN, Fagor, Fanuc, SINUMERIK y Siemens. Este software contiene números, letras y otros símbolos -por ejemplo, los *códigos G y M*- que se codifican en un formato apropiado para definir un programa de instrucciones capaz de desarrollar una tarea concreta. Los *códigos G* son funciones de movimiento de la máquina (movimientos rápidos, avances, avances radiales, pausas, ciclos), mientras que los *códigos M* son las funciones misceláneas que se requieren para el maquinado de piezas, pero no son de movimiento de la máquina (arranque y paro del husillo, cambio de herramienta, refrigerante, paro de

programa, etc.). De esto se desprende que para operar y programar este tipo de máquinas se requieren conocimientos básicos en operaciones de mecanizado en equipo convencional, conocimientos elementales de matemática, dibujo técnico y manejo de instrumentos de medición.

En la actualidad el uso de programas *CAD* (diseño asistido por computadora) y *CAM* (fabricación asistida por computadora) es un complemento casi obligado de toda máquina CNC, por lo que, generalmente, la manufactura de una pieza implica la combinación de tres tipos de software:

1. *CAD*: realiza el diseño de la pieza.
2. *CAM*: calcula los desplazamientos de los ejes para el maquinado de la pieza y agrega las velocidades de avance, velocidades de giros y diferentes herramientas de corte.
3. Software de control (incluido con la máquina): recibe las instrucciones del *CAM* y ejecuta las órdenes de

desplazamiento de las partes móviles de la fresadora de acuerdo con dichas instrucciones.

Una vez realizado el mecanizado de piezas por medio del control numérico, se procede al lijado de las piezas para dar una mejor terminación y corrección de posibles desviaciones en los cortes. Es importante el uso de una lija fina para dar mas suavidad al acabado del producto final.

4.2.2 Mecanizado por Sierra de Péndulo

Los palos de pino oregon deben tener una medida exacta, y para ello se deben cortar con una maquinaria que permita esa precisión milimétrica, es por eso que se opta por una sierra de péndulo la cual posee una base de apoyo para el material y facilita un corte perpendicular a la base con gran precisión en las dimensiones necesarias.



Figura 20: Sierra pendular o de péndulo
Fuente: www.carboneros.org

4.2.3 Mecanizado por Taladro de pedestal

Los palos de pino oregon tendrán agujeros por los cuales pasarán los pernos tipo allen, estos agujeros tienen que ir perfectamente alineados con los agujeros de las piezas realizadas en contrachapado, e por esto que se considera el taladro pedestal como

la mejor opción para realizar este trabajo de mecanizado.



Figura 21: Taladro pedestal
Fuente: www.aco.cl

4.3 DISEÑO DE PRIMERAS IDEAS, INTERMEDIAS, FINALES.

Se buscó información de medidas antropométricas promedias de la población chilena, encontrando una tabla que data del año 1997, cuyos autores son Apud y Gutierrez. Se toman en cuenta los datos expuestos en su trabajo para la realización

de los diseños a proponer. A continuación una tabla resumen de las medidas más relevantes expuesta en el trabajo de los autores ya mencionados.

	DIMENSIONES ANTROPOMÉTRICAS	HOMBRES		
		promedio	5	95
Posición de pie				
	Peso	69.3	51.1	87.4
1	Estatura	168.8	157.8	179.8
2	Alt. Ojos-suelo	158.4	147.3	169.4
3	Alt. Hombros-suelo	139.2	129.3	149
4	Alt. Codo-suelo	104.5	96.4	112.5
5	Alt. Nudillos-suelo	74.2	66.7	81.6
6	Alcance frontal	75	67.7	82.4
7	Ancho de hombros	41.4	36.2	46.6
8	Ancho entre codos	51.9	43.9	59.9
9	Ancho de cadera	34.4	29.7	39.2
Posición sentado				
1	Estatura sentado	89.7	83.9	95.5
2	Alt. Ojos-asiento	79.4	72.8	86.3
3	Alt. Asiento-hombros	60.2	54	66.4
4	Alt. Codo-asiento	25.4	18.9	31.9
5	Alt. Asiento-muslo	14	11.2	16.90
6	Prof. abdomen	25.6	19.1	32.2
7	Alt. Poplitea	40.1	35.5	44.8
8	Distan. Glúteo-poplitea	46	41	51
9	Distan. Glúteo-rotular	57.5	51.6	63.4
10	Alcance antebrazo	42.2	38.3	46.1

	DIMENSIONES ANTROPOMÉTRICAS	MUJERES		
		promedio	5	95
Posición de pie				
	Peso			
1	Estatura	154.9	144.8	165
2	Alt. Ojos-suelo	146.1	136.6	155.6
3	Alt. Hombros-suelo	128	119.7	136.3
4	Alt. Codo-suelo	96.6	90.2	103
5	Alt. Nudillos-suelo	98.1	62.1	74.1
6	Alcance frontal	68	62	73.9
7	Ancho de hombros	38.9	34.4	43.3
8	Ancho entre codos	48.1	40.2	55.9
9	Ancho de cadera	36.4	31.8	41
Posición sentado				
1	Estatura sentado	84.5	78.9	90
2	Alt. Ojos-asiento	75.8	69.9	81.6
3	Alt. Asiento-hombros	57.7	52.4	62.9
4	Alt. Codo-asiento	26.6	21.4	31.7
5	Alt. Asiento-muslo	14.9	11.9	17.8
6	Prof. abdomen	25.1	18.6	31.6
7	Alt. Poplitea	35.5	31.6	39.4
8	Distan. Glúteo-poplitea	43.9	39.1	48.7
9	Distan. Glúteo-rotular	54.7	49.8	59.6
10	Alcance antebrazo	42.2	36.6	47.7

Figura 22: Tabla de medidas antropométricas de población chilena, año 1997
Fuente: https://3tecpvriesgos2010.files.wordpress.com/2011/09/anatomia-biomecanica-antropometria_2.pdf

A pesar de ser un estudio realizado hace 20 años, es el último estudio antropométrico al cual se tiene acceso.

Bajo los parámetros de diseño, de los cuales se puede mencionar la multifuncionalidad, austeridad, dinamismo y modularidad, se esbozan las primeras

ideas. Las cuales si bien no fueron las mejores, sirvieron mucho para testear el material seleccionado, sus propiedades, ventajas y desventajas.

Para la construcción de estas primeras propuestas se utilizaron maquinarias de control manual, como caladores y sierras circulares, por lo cual el acabado no fue tan prolijo y se presentaron fallas en terminaciones y uniones, haciendo que hubiera inestabilidad y dificultad de armado.

Dentro de las primeras ideas se puede mostrar la siguiente, la cual consiste en una superficie para sentarse que da la posibilidad de voltear y transformarse en un soporte para poner una placa tipo pizarra o simplemente como separador de ambiente.



*Figura 23: Primera construcción de una idea de tabourette
Fuente: Creación propia*

Para su construcción, primeramente se diseñó en un software tipo CAD y luego se procedió a marcar los contornos a cortar en una CNC láser, puesto que su capacidad no permitía cortar el material, se utilizó contrachapado estructural de 18 mm. Para poder realizar los cortes ya marcados se usó una caladora manual, lo que provocó que los cortes no fueran lo que se esperaba en pulcritud. Esto sirvió para evidenciar que

el material se comporta de buena forma al incluir encajes en el diseño, pero es primordial un corte exacto, y para poder cumplir con esto se hace necesario la utilización de corte asistido por computadora.

Luego de una iteración se decidió realizar una prueba usando cortadora CNC Láser (facilitada por la carrera Ingeniería en Diseño de Productos, UTFSM) y así lograr una mayor precisión. Por limitantes de la máquina antes mencionada se cortó el material en láminas de 6 milímetros, que luego se pegaron con pegamento encolado reforzando con tornillos, para así lograr el espesor deseado de 18 milímetros.



*Figura 24: Silla plegable armada
Fuente: Creación Propia*

Se utilizó un modelo bastante popular en las redes sociales sólo con fines de saber el funcionamiento de este tipo de mobiliario de índole plegable, sirvió para concluir sobre estos dos puntos, en lo que respecta a la construcción se observa que al ser 3 placas

pegadas, el error de corte de la máquina (cercano a los 1.5 milímetros) se amplifica o se multiplica por la cantidad de placas, lo que produce que al momento de unir las no queden lo suficientemente alineadas. Otro problema que se presentó es que al tratarse de un diseño plegable, se utilizaron bisagras, las cuales son instaladas manualmente, lo que implica una mayor probabilidad de desviación al momento de instalarlas, lo que conlleva una plegabilidad defectuosa, no cumpliendo con lo diseñado y obligando a una segunda instalación de las bisagras (en algunos casos hasta una tercera) dañando las propiedades y estética del material.

En cuanto al diseño de este tipo de sillas, se observa que al ser plegable, de tal modo de llegar a una superficie plana, se necesita de una mayor cantidad de espacio para la utilización de este tipo de diseño, lo cual hace poco eficiente el aprovechamiento de espacio al poner dos o más sillas juntas, una al lado de otra.

Referenciando a su uso, se concluye que cualquier propuesta que conlleve la utilización de partes móviles, ya sean plegables o armables podrían implicar accidentes por mala manipulación de las partes. Se llegó a esta conclusión puesto que al momento de desplegar la silla hay cierta dificultad para armarla de buena forma y hay cierto riesgo de sufrir alguna contusión por apretarse los dedos al realizar el armado.

Debido a todo esto es que se decide acotar un poco más los parámetros de diseño

1. No tener partes móviles
2. En caso de usar fijaciones, tienen que ser con guía, como el caso de los pernos. (No usar tornillos ni clavos)
3. Los anclajes de madera con madera se usarán sólo cuando sea estrictamente necesario.
4. En conjunto con las placas de contrachapado se usará palos de

pino seco, para dar firmeza a estructuras y para ahorro en el costo de propuestas.

Luego de iterar un par de veces en el diseño se obtienen las propuestas finales. Las cuales consisten en:

4.3.1 Silla



*Figura 25: Silla propuesta final
Fuente: Creación propia*

4.3.2 Mesa unidad



*Figura 26: Mesa unidad propuesta final
Fuente: Creación propia*

4.3.3 Mesa doble



*Figura 27: Mesa doble propuesta final
Fuente: Creación propia*

4.3.4. Taburette



*Figura 28: Taburette propuesta final
Fuente: Creación propia*

4.3.6 Estante / Casillero personal móvil



*Figura 30: Estante personal móvil
Fuente: Creación propia*

4.3.5 Escritorio altura ajustable / Banca



*Figura 29: Escritorio ajustable/Banca propuesta final
Fuente: Creación propia*

4.4 CONSTRUCCIÓN PROPUESTAS

Para poder tener conclusiones concretas y más acertadas de lo propuesto, se construyen algunos de los modelos con los procesos que idealmente se utilizarán. (ver punto 4.2)

A continuación se exponen imágenes de lo construido

1. Silla



*Figura 31: Silla construida
Fuente: Creación Propia*

2. Mesa



*Figura 32: Mesa construida
Fuente: Creación Propia*

3. Taburette



*Figura 33: Taburette construido
Fuente: Creación Propia*

4. Estante



*Figura 34: Estante Construido
Fuente: Creación Propia*

5. Fotos en conjunto



*Figura 35 y 36: Conjunto construido
Fuente: Creación Prop*

CAPÍTULO 5
PLAN DE NEGOCIOS

5.1 BRANDING

Bajo la necesidad de crear mobiliario especializado para espacios creativos como lo son los makerspaces, fablabs, coworks, hackerspaces, entre otros; se propone la realización de una línea de muebles ideados y diseñados especialmente para facilitar la implementación de estos espacios. Es por esto que se crea la marca CREATURE, cuyo nombre nace con la conjugación de "furniture" (mobiliario en inglés) y "creative" (creativo en inglés); que a la vez por sí sola significa criatura. Donde el logo incluye una abstracción de un camaleón por la capacidad adaptativa que tiene dicho animal. Esto se construye bajo la base de proponer mobiliarios para espacios creativos capaces de adaptarse al espacio y necesidad, la forma de este fue pensada para que fuera fácil de plasmar en los distintos muebles mediante el mismo proceso de mecanizado a distintos tamaños.

NOMBRE MARCA : CREATURE

LOGO



*Figura 37: Logo Creature Mobiliario
Fuente: Creación propia*

CREATURE se genera buscando satisfacer la necesidad de mobiliario especializado para espacios creativos, diferenciándose de lo que ofrece el mercado ya. Para eso es necesario ver qué ofrece el mercado actualmente.

Referentes y mercado actual

Opendesk

Opendesk es una empresa inglesa que nace el 2014 por medio del crowd founding, dedicada a la comercialización y fabricación de mobiliario de oficina usando principalmente madera contrachapada mediante el proceso de producción CNC (computer numerical control). Opendesk basa su modelo de negocio en el código abierto de sus productos, esto significa que pone a disposición los archivos digitales para fabricación, pero su modelo de negocios es un poco más complejo pero innovador.

El modelo de negocios de opendesk consiste en, como se mencionó anteriormente, poner a disposición sus archivos CAD para fabricación digital (principalmente CNC), el cliente se contacta con opendesk, sin importar el país donde se encuentre el cliente, selecciona los productos que está interesado en adquirir, opendesk, quien tiene una base de datos y

alianza con muchos talleres, capacitados para la construcción de los muebles que tienen para ofrecer, en distintos países con los cuales esta asociado, y se realiza la cotización directa con ellos donde anteriormente el cliente recibe un rango de precio final aproximado que puede variar dependiendo de la situación de cada país. Este novedoso modelo de negocio sitúa al fabricante local en una posición muy importante en la cadena productiva, cambiando completamente lo acostumbrado. Al tratarse de una empresa con presencia en gran parte del mundo por medio de alianzas con talleres locales independientes, se podría decir que eliminan gastos en almacenaje, se disminuye en gran manera el tiempo desde que el cliente solicita el producto, hasta que ya lo tiene en su poder, por ende se abaratan mucho los costos de envío. El modelo de precios de opendesk es el siguiente:

Suponiendo que el precio para adquirir un mueble es de \$ 300.000

El costo de fabricación de \$ 217.000 va para el fabricante local

La tarifa de diseñador de \$ 18.000 va para el diseñador (8% del costo de fabricación)

El costo del canal de \$ 39.000 va a la administración y comercialización del sitio (18% del costo de fabricación)

La tarifa de plataforma de \$ 26.000 se destina a la construcción y soporte de la infraestructura técnica (12% del costo de fabricación)

Dentro de los fabricantes independientes chilenos asociados a Opendesk sólo se puede mencionar a Grupo Allco (<http://allco.cl/>), empresa cuyo giro no es precisamente la fabricación de mobiliario, sino que es el desarrollo de material publicitario. Con sucursal en Santiago solamente.

La diferenciación de Creature con Opendesk y el resto de servicios similares

de producción de mobiliario para espacios creativos, se detalla a continuación.

- 4 El uso de dos materiales distintos provoca que se ahorre en material y proceso de mecanizado, por ende hace reducir los costos de fabricación, otorgando la posibilidad de ofrecer productos al mismo nivel que lo que hay en el mercado a un precio menor.
- 5 Se pretende en lo ideal, tener un punto de venta y fabricación en Santiago, Chile. Puesto
- 6 Se ofrecen paquetes de muebles dependiendo de lo que el cliente estime pertinente, y aquí es donde radica la principal diferenciación con la competencia. El cliente se pone en contacto con Creature indicando si desea un paquete especializado a sus requerimientos o un paquete estandar ofrecido. Al elegir un paquete especializado se hace un análisis del espacio a acondicionar y las personas que se estiman ocuparán dicho lugar,

para luego entregar propuestas. Se hace de esta manera ya que así se optimiza el uso de las placas de contrachapado acomodando los planos para así tener el máximo de piezas posible. Una vez definido todo lo anterior, se procede a la fabricación e implementación de los productos en el lugar requerido. Luego de instalar y montar todo se le dan instrucciones de desarmado y armado de cada mueble para que sean usados de la forma que el usuario estime más conveniente.

- Público objetivo:

Creature está enfocado en espacios creativos que posean principalmente una o más superficies dedicada para más de una situación de uso, en otras palabras, a aquellos que disponen del mismo espacio para realizar reuniones, trabajo colaborativo, trabajos tipo maker (construir o experimentar con objetos, productos,

sistemas o materiales), exposiciones, ferias, etc.

Estos se verán beneficiados con la posibilidad de tener mobiliario para sus proyectos en poco tiempo, con una estética acorde a lo que los espacios creativos transmiten, de alta resistencia, buen acabado y a un precio menor que lo que ofrece el mercado de muebles tradicionales.

5.2 DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO Y VALOR DISTINTIVO

Descripción general del producto

Funcionalidades básicas

- 5.2.1 **Silla:** Dar una superficie cómoda y un respaldo acorde para sentarse.
- 5.2.2 **Mesa:** Capacidad para dos personas trabajando al mismo tiempo, se puede potenciar su uso al ponerla en contacto con la *estructura de apoyo en pared*

5.2.3 **Mesa doble:** Mesa compuesta por la unión de dos mesas de la propuesta, posibilitando el trabajo colaborativo y reuniones.

5.2.4 **Taburette:** Superficie de altura un poco mayor a la silla que permita sentarse en situaciones menos formales y que conlleven menor tiempo, puesto que no tiene respaldo para la espalda.

5.2.5 **Escritorio ajustable / Banca:** Soporte que posibilita la configuración doble de este mueble, pudiendo ser escritorio ajustable con dos aluras distintas por un lado y un sillón por el otro. También se puede configurar de modo que sea escritorio o sillón por ambos lados.

5.2.6 **Estante personal móvil:** Estante o casillero que se

puede trasladar al lugar de trabajo que se estime conveniente, cupiendo bajo la mesa. Permite llevar herramientas u objetos en gabetas interiores removibles que se pueden acoplar a la *estructura de apoyo en pared*.

5.2.7 Estructura de apoyo pared: Estructura fija en pared que permite el acople de gabetas y/o pizarras removibles mediante ganchos de madera según el usuario estime.

La función de todo en conjunto es cumplir con las necesidades básicas del mobiliario común, además cumple con la adaptabilidad a las necesidades de los usuarios del espacio creativo, facilitando la realización de reuniones, exposiciones, clases, trabajo colaborativo o trabajos *makers*.

5.3 SOPORTE TECNOLÓGICO

Para la realización de las propuestas fue necesario un ordenador portátil con software tipo CAD, en específico se usaron dos software, Fusion 360 e Illustrator. Para la confección de maquetas y prototipos a escala menor se utilizó maquinaria de mecanizado de manejo manual y cortadora CNC láser, luego para la construcción de propuestas a escala real fue necesaria la utilización de fresadora CNC Router, sierra circular y taladro vertical.

Origen de la idea de negocio

La idea nace al contactar que en los espacios creativos se usa mobiliario presente en el mercado tradicional, que solo cumple una función y que es poco adaptable a las necesidades de dichos espacios. Al buscar referentes se encuentra a Opendesk, que posee un modelo de negocio innovador, que reduce los tiempos de producción sin importar la distancia. En parte se tomó este

ejemplo de modelo de negocios como el mayor referente, pero al visualizar que aumentaba el costo al incluir muchos eslabones en la cadena productiva y otros factores es que se determina incluir modificaciones al modelo, lo que permite una diferenciación, ajustándose a las necesidades planteadas y contextuales al mercado elegido.

Otro ejemplo muy importante al momento de diseñar la idea de negocio fue el tomar como referente los restaurantes de comida China presente en Chile, de este tipo de negocio se toma la versatilidad de oferta que tienen siendo que poseen una carta de productos individuales un tanto pequeña. Ofrecen menús dependiendo la cantidad de personas que van a consumir (Menú para 3, Menú para 4, a modo de ejemplo), y estos a la vez tienen variaciones. Cabe señalar que lo atractivo de estos menús es que si se compran cada componente por separado se obtiene un precio mayor al del mismo menú,

lo que seduce al cliente a elegir dichos menús.

5.4 MERCADO POTENCIAL

5.4.1 Mercado

Según la plataforma de crowdfunding Broota.com, que se definen como el ecosistema de startups e inversionistas con mayor presencia en latinoamérica, realizaron un estudio de todos los espacios creativos clasificados como cowork en Chile en el 2015, dando como resultado un listado y mapeo de 27 espacios dedicados al coworking.

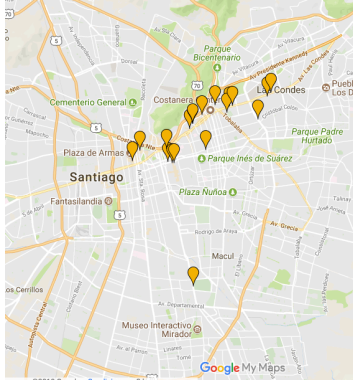


Figura 38: Mapeo de principales coworks en Santiago, Chile, 2015.
Fuente: www.innovacion.cl

Según la lista que entrega CORFO donde indica los espacios cowork apoyados por dicha organización, se enumeran cerca de 35 en el año 2017, esto sumado a los que no son apoyados por CORFO se estima que hay cerca de 60 espacios dedicados solo al cowork en el país a la fecha. Lo que presenta un crecimiento de alrededor de un

100% en dos años. Se cree que esta tendencia continuará por los siguientes años. Cabe destacar que si bien estos espacios ya cuentan con mobiliario, no poseen los mobiliarios pensados especialmente para cumplir con sus necesidades.

Como el mercado al cual se apunta es relativamente nuevo, se tomarán datos del mercado de muebles en general y muebles de oficina para hacer un acercamiento a lo que podría llegar a ser el mercado de muebles para espacios creativos, siendo el mercado de muebles de oficina lo más cercano, y sus productos son los que en realidad predominan en estos espacios creativos.

Con respecto a la industria del mueble en nuestro país, cabe destacar que se observa una gran atomización en el ámbito de la producción nacional, con presencia de una gran cantidad de productores que van desde grandes fabricantes y PYMES a pequeños talleres artesanales de

fabricación de muebles. De acuerdo a las estimaciones de ProChile, encontramos alrededor de 2.600 unidades productivas a lo largo de nuestro país. (2014)

Sin embargo, alrededor de un 80% de los muebles que se comercializan en nuestro país, corresponden a muebles importados, provenientes principalmente de China (principal productor y exportador de muebles a nivel mundial). Estos están conformados principalmente por aglomerados y cubiertos con melamina, la que también es importada. El 20% restante, corresponde a muebles de producción nacional, fabricado principalmente con madera de roble y otras maderas nobles.

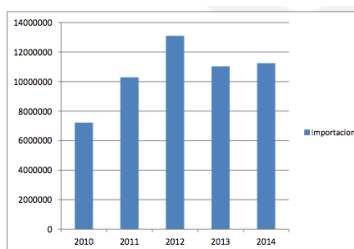


Figura 39: Importaciones realizadas por Chile en USD de la partida muebles de oficina de madera
Fuente: Legal Publishing

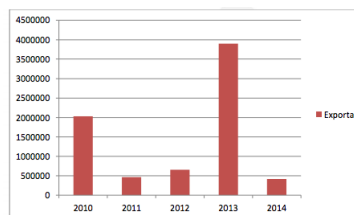


Figura 40: Exportaciones realizadas por Chile en USD de la partida de muebles de oficina de madera
Fuente: Legal Publishing

Respecto a lo anterior el País con mayor presencia en importaciones de muebles de oficina de madera a nuestro país fue

Argentina, con una tendencia a la baja, seguido por China, la cual a diferencia del primer país mencionado, tuvo una tendencia al alza en cuanto a la participación en la importación de la partida mencionada. Todo esto analizado entre los años 2010 al 2014, se estima que a la fecha la participación de China sea superior a la de Argentina.

Se hace referencia a estos datos de nivel macro debido a que por la carencia de una oferta de mobiliario especializado para espacios creativos, nuestros potenciales clientes acuden a las grandes tiendas retail de la industria de muebles para acondicionar sus espacios, siendo parte del mercado anteriormente analizado.

Como se señaló anteriormente, la oferta de muebles en Chile corresponde principalmente a muebles importados (80%), con una menor participación de muebles de fabricación nacional (20%). En relación a la fabricación nacional, un estudio realizado por la ASIMAD (Asociación Gremial de Industriales de la Madrea),

indica que el mercado del mueble en Chile se concentra principalmente en empresas que fabrican muebles para el Hogar (30%), muebles para la oficina (19%) y muebles de cocina (16%). Estos tres segmentos constituyen más del 50% de las empresas del rubro y son un reflejo de la demanda existente en el mercado para los diferentes tipos de muebles. De acuerdo a lo referido por estudios sectoriales realizados por diferentes organismos, en Chile el mercado de muebles se caracteriza como un mercado de grandes volúmenes de muebles de calidad relativamente alta y precios acotados, orientados principalmente segmentos socioeconómicos medios, medios bajos y bajos. Este es un mercado que se encuentra fuertemente explotado, mostrando una alta saturación y elevados niveles de competitividad.

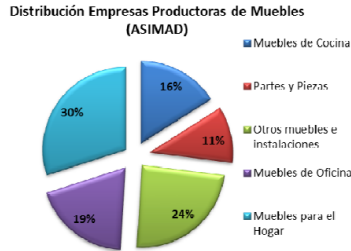


Figura 41: Distribución de empresas productoras de muebles en Chile.
Fuente: Asociación Gremial de Industriales de la Madera (ASIMAD)

5.4.2 Barreras de entrada

Dentro de las barreras para poder entrar en el mercado competitivo de la industria de muebles de oficina de madera como productores y vendedores se encuentra en primer lugar que lo ofrecido sea conocido, por lo tanto la publicidad y marketing son fundamentales para el éxito del proyecto. Otra barrera de entrada es la posibilidad de tener taller propio de manufactura de los

muebles, aunque es menester mencionar que no es imprescindible poseer un taller implementado con las máquinas de mecanizado para poder confeccionar dichos muebles, puesto que hay una amplia gama de talleres que prestan el servicio de mecanizado necesario para la construcción. En el ideal se considera poseer un taller propio de manufactura cuyo costo estimativo de implementación se detallará en puntos a seguir.

5.4.3 Competencia

Competidores existentes.

Según los factores diferenciadores que se pretende potenciar de Creature (Bajos precios, diseño acorde a lo que transmite un espacio creativo) es que se consideran como principal competidor a los grandes del retail de muebles, puesto que manejan una carta de precios bastante accesibles en

cuanto a muebles de oficina, si bien es cierto el precio va muy ligado a la calidad del producto, los muebles cumplen su función. Aún no teniendo la capacidad de adaptarse a todas las necesidades de un espacio creativo, son los que están más al alcance tanto en valor económico como disponibilidad al corto plazo.

Dentro de estos grandes del retail de muebles se pueden mencionar a Sodimac, Easy S.A., Intergroup S.A, entre otros.

El volumen de venta de dichos competidores es grande, puesto que son los mayores vendedores de muebles dentro del país. Es importante mencionar que su público objetivo es el público en general, por lo tanto no se podría dar una cifra exacta con respecto a su volumen de venta a espacios creativos.

Creature pretende competir igualando o mejorando precios asegurando calidad y resistencia de sus productos.

5.5 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El presente proyecto consiste en la creación de una empresa con su respectiva marca de mobiliario para espacios creativos, lo que comprende diseño, fabricación y en algunos casos implementación de dicho mobiliario. El principal material a utilizar es el contrachapado o terciado, el cual tiene excelentes aptitudes para la utilización en muebles. El proceso de mecanizado de dicho material será el fresado por CNC Router, que da un excelente acabado con una precisión cercana al orden del 0,01 mm. Se proponen muebles ideados especialmente para satisfacer necesidades características de dichos espacios creativos, donde el dinamismo y creatividad son elementos fundamentales. Se ofrecen paquetes (tipo menú) de muebles según la necesidad de público que se estima ocupará dicho espacio.

La forma en que un cliente puede obtener dichos productos es la siguiente:

- Cliente determina la capacidad de público que pretende o estima que será necesario satisfacer con la implementación de Creature en su espacio creativo.
- Se le ofrece un paquete de muebles dependiendo de las prioridades de uso o enfoque que el cliente determine respecto a su espacio creativo.
- Una vez el cliente haya elegido el plan que más le acomoda, se procede a la construcción de los muebles.
- El cliente tiene la posibilidad de retirar los muebles en las dependencias de Creature o pueden ser despachados.
- El formato de entrega de los muebles es un paquete cuyo interior están las piezas separadas para así

facilitar su transporte y disminuir costes de envío.

El pago se realiza antes de empezar el proceso de producción.

5.7 CANALES DE DISTRIBUCIÓN

Hay dos tipos de hábitos de consumo que caracterizan a este tipo de mercado, el primero el cliente se acerca a los puntos de venta para ver directamente la oferta de productos y a la vez, si se ve satisfecho o encuentra lo que buscaba, concretar la compra. Por otro lado está el comportamiento donde el cliente o potencial cliente visualiza y analiza la oferta por internet para luego acudir al punto de venta a ver los productos previamente seleccionados y concretar la compra. En ambos casos el cliente se acerca al punto de venta para contactar las características del producto por lo tanto es primordial poseer un lugar donde se exhiban los productos y se concrete la venta.

- Punto de venta: Puesto que Santiago es la ciudad que más posee espacios creativos a nivel país, el punto de venta y taller de mecanizado estará en dicha ciudad. Ya que se ofrece el servicio donde la construcción de lo solicitado por el cliente una vez que se cancela hay cierto rango temporal entre que se paga y el cliente tiene en su poder los muebles, no es necesario poseer una bodega de almacenaje o en el caso de necesitar una se puede disponer una de dimensiones pequeñas para uso fortuito.

5.8 PRECIOS

Para la estimación de precios de cada paquete, que es en lo que se basa el modelo de ventas,

- primeramente se considera cuanto material es necesario para la construcción de cada mueble añadiendo un margen de 5% extra por concepto de cubicación. Se le asigna el costo correspondiente a cada mueble.
- Cada mueble posee un tiempo de mecanizado el cual se le asigna un valor en pesos. A este tiempo se le añade un 5%.
- Una vez calculado el costo de producción de cada mueble, incluyendo las horas hombre, se le aplica un factor multiplicador que dará el precio unitario por cada mueble, pero ese será el precio al pertenecer a algún paquete o menú. Si el cliente desea un mueble en particular se le aplicara un factor multiplicador adicional para así fomentar la compra de los paquetes de muebles.

- Se suma el precio de cada mueble perteneciente al paquete escogido y al total se le aplica el porcentaje correspondiente al IVA.

5.9 MODELO DE NEGOCIOS TIPO CANVAS

Para una mayor comprensión del proyecto se resume según los puntos que utiliza el modelo de negocios tipo Canvas los cuales se pasan a detallar a continuación.

5.9.1 Propuesta de Valor: Ofrecer mobiliario pensado para adaptarse a espacios dinámicos como lo son los espacios creativos pertenecientes al movimiento maker, con un valor accesible y rápida producción.

5.9.2 Segmentos de cliente: Los clientes a los cuales CREATURE apunta son los administradores, dueños o encargados de espacios creativos, ya sea nuevos o con

tiempo de funcionamiento que busquen acondicionar dichos espacios con mobiliario adhoc, tanto estéticamente como en lo funcional

5.9.3 Canales: Los principales canales serán las redes sociales y página en internet, aunque en un principio será esencial la visita a espacios creativos para darse a conocer, agendando reuniones con administradores y encargados.

5.9.4 Relación con los clientes: Se busca que los clientes se sientan cercanos a CREATURE al realizar un servicio personalizado de implementación de mobiliario en su espacio, ofreciendo el pack de muebles que más se acomode a sus necesidades, para eso es necesario tener reuniones donde se llegue a algún acuerdo entre lo propuesto y lo que el cliente tiene ideado.

5.9.5 Actividades claves: La visita a espacios creativos son esenciales para un conocimiento inicial de lo ofrecido y para darse a conocer dentro del movimiento maker local.

5.9.6 Recursos Claves: Dentro de los elementos claves para el correcto funcionamiento de CREATURE como tal, se menciona la maquinaria (CNC Router, Sierra péndulo, taladro pedestal), un espacio para instalar el taller y sala de ventas y las materias primas.

5.9.7 Socios Claves: En lo que respecta a socios claves es menester asociarse con proveedores que faciliten materias primas a un costo menor al mercado a cambio de fidelidad, publicidad mutua en redes sociales y otras estrategias de marketing.

5.9.8 Estructura de costos: Dentro de los costos asociados al funcionamiento de CREATURE se mencionan los costos de

implementación de taller y sala de ventas, costos de materia prima, y los de arrendamientos.

5.9.9 Flujos e ingresos: Los principales ingresos se asocian a la venta de mobiliario a espacios creativos, es bastante simple.

5.10 INVERSIÓN INICIAL

Para la puesta en marcha de CREATURE como tal es necesario realizar una inversión inicial no menor, la cual se detalla a continuación

INVERSIÓN INICIAL			
DETALLE	COSTO UNITARIO (\$)	UNIDADES	TOTAL
WIRELESS ROUTER	8560000	1	8560000
PLACAS DE PÉNDULO	151118	1	151118
ALABRO PEDESTAL	283540	1	283540
INSTALACIÓN CABINA SIMPLE	3600000	1	3600000
		TOTAL	12594658

A esto será necesario añadir los costos de arriendo del espacio donde se instalará el taller.

5.11 FINANCIAMIENTO

Existen, en nuestro país, muchos métodos para la financiación de proyectos tipo PYME apoyados por el estado, dentro de los cuales se pueden mencionar:

- SSAF-Desafío: pensado para proyectos en fase de idea que ataquen problemas estratégicos del país. Para postular el emprendedor debe asociarse a una aceleradora que conozca el mercado. Los

fondos del programa van desde los \$5 millones a los \$15 millones y el emprendedor debe aportar el 20% del total.

- Semilla Corfo: entrega \$25 millones y está pensado para cualquier proyecto en etapa inicial. El concurso se realiza dos veces al año y cuenta con 60 ganadores. La estatal financia el 75%.
- Start-Up Chile Seed: entrega \$20 millones a proyectos nacionales y extranjeros que busquen escalar globalmente. La Corfo financia el 90%.

- SSAF-I : un programa que entrega \$60 millones. Está pensado para iniciativas con alto potencial de innovación y altas posibilidades de escalar y las postulaciones se realizan a través de incubadoras o aceleradoras. Existen 11 entidades que cuentan con el programa.
- SSAF-D: que entrega hasta \$10 millones para proyectos que no tienen un grado de innovación tan fuerte, pero que pueden escalar rápido.

Dentro de los fondos concursables no estatales se presentan:

- Brain Chile: Otorgado por Universidad Católica y Banco Santander, entrega hasta \$60 millones para los 10 mejores proyectos.

Debido a este amplio abanico de posibilidades de financiamiento es que se

considera una excelente opción postular a estos beneficios para así poder implementar CREATURE.

CAPÍTULO 6
CONCLUSIONES

6.1 Conclusiones de Diseño

Con respecto a lo diseñado se concluye que fue satisfactorio lo logrado, puesto que se cumplieron con los objetivos de lograr un mobiliario capaz de adaptarse a los "entornos líquidos", dotados de multifuncionalidad, cierto grado de modularidad.

Cabe destacar también en este punto la capacidad de reemplazar piezas, debido a la no utilización de pegamentos, sino que se priorizó el uso de anclajes y pernos que permiten un fácil desarme en caso de ser necesario, por ende facilita el recambio de piezas que se hayan dañado por alguna eventualidad.

Se cumplió con ser una propuesta congruente a los ambientes en donde se utilizarán, manteniendo el lenguaje de los espacios creativos.

Un punto a considerar es que, por un error de cálculo, los palos utilizados no eran de las medidas que se usaron en el diseño, por

lo cual en iteraciones a futuro habrá que tener en cuenta este punto y modificar estas medidas.

6.2 Conclusiones de Fabricación

En base a la experiencia de las propuestas fabricadas, se puede decir que los procesos elegidos para la construcción cumplieron con lo esperado. Pero cabe destacar que el lijado es fundamental para el perfecto ensamble de las piezas.

Otro punto a considerar es el minusioso manejo del taladro pedestal, ya que es en lo único que se puede incurrir en errores humanos de fabricación, lo que produciría que la pieza no sirva, teniendo así que fabricar otra.

6.3 Conclusiones Generales

Lo realizado a lo largo de este proceso de titulación me enseñó la importancia de ser constante y terminar lo empezado, tanto en lo personal como en lo profesional es esencial ser persistente en alcanzar lo estipulado como meta.

Con respecto al tema como tal, es de suma importancia el probar lo pensado, ya que muchas veces, luego de construir lo ideado, no funcionaba como esperaba. Por eso se hace necesario probar todo fabricando para así poder concluir de forma efectiva.

Se considera que lo que falta por aprender, en lo que concierne al proyecto, es ahondar más en el mercado de muebles especializados, iterando un par de veces más para así ver la posibilidad de ampliar el mercado objetivo, y también poder optar a otras plataformas y otro público.

El proyecto de muebles de rápida fabricación y bajo costo se piensa, como se mencionó anteriormente, apuntar a un público más amplio, dando más facilidades

de personalización, más diseños disponibles sin perder la esencia de lo propuesto tanto en materialidad como fabricación.

REFERENCIAS

Adolfo Estrella (2014). *Orientaciones para el Diseño de espacios urbanos de innovación colaborativa*

Apud y Gutierrez (1997). *Características Antropométricas de la población Chilena de 17 a 60 años*

Consejo Superior de los Colegios de Arquitectos de España (CSCAE). *Tableros Contrachapado*

CORFO (2017). *Nómina de Coworks y Hubs apoyados por CORFO*

Dale Dougherty (2012). *Make*

http://www.cscae.com/area_tecnica/aitim/actividades/act_paginas/libro/11%20Tableros%20contrachapados.pdf

<http://www.innovacion.cl/2015/06/mapa-de-los-principales-espacios-de-coworking-en-chile/>

Javier Aguilar Gonzalez (2015). *El mercado de los muebles de oficina en Chile*

John Hagel, John Seely Brown, Duleesha Kulasooriya (2014). *A Movement in the Making*

Simon Weinstein (2015). *Stgo. Makerspace, Narrativa de un espacio colaborativo*

ANEXOS

Datos técnicos de madera tipo contrachapado

TIPOS

De acuerdo con las normas europeas, los tableros contrachapados pueden clasificarse de la siguiente forma.

1. Por su fabricación
2. Tablero contrachapado de chapas
3. Tablero contrachapado enlistonado (alma alistonada)
4. Tablero contrachapado compuesto (el alma no es de madera)

Por su forma y perfil

- Plano: caras planas
- Moldeado: caras curvas por proceso de moldeado

Por su aplicación

Por sus propiedades mecánicas

Por el estado de su superficie

Por su aptitud al acabado

- Lijado (a una cara y a dos caras)
- Escariado (operación de acabado fino realizada con una herramienta multi-filo que permite obtener agujeros de alta precisión)
- Preacabado (que ha recibido un tratamiento en fábrica)
- Revestido (con una po más láminas de papel impregnado, plástico, etc. en las caras)

Por especificaciones del usuario

Por el aspecto de las caras

Se realiza teniendo en cuenta el número y la importancia de las singularidades de la madera y los defectos de fabricación.

Las singularidades se evalúan por metro cuadrado de tablero.

PROPIEDADES

La principal característica del tablero contrachapado es su uniformidad y su bajo peso. A diferencia de la madera maciza las propiedades mecánicas en ambas direcciones se van igualando a medida que aumenta el número de chapas y el espesor. Las propiedades mecánicas del contrachapado han de especificarse en relación a la dirección de la fibra.

Densidad

Entre 400 y 700 kg/m³ aunque hay excepciones en ambos extremos. Lógicamente depende de la especie; cuando hay mezcla se tomará el valor de laboratorio.

Contenido de humedad

Se suministra con una humedad del $10 \pm 2\%$.

Estabilidad dimensional

Es un producto muy estable porque se contrarestan los movimientos de cada capa por el cambio de sentido de la fibra.

Resistencia a la humedad

Los tableros que se usen al exterior deben cumplir con calidad al encolado 3 (UNE EN 314). Normalmente emplean colas fenólicas o superiores. La madera debe tener una buena durabilidad natural, o adquirida mediante tratamiento.

Conductividad térmica

Depende de su densidad y se puede determinar mediante ensayo.

Comportamiento al fuego

En la norma EN 13.896 se establece la Euroclase por el ensayo del SBI para los tableros de contrachapados. En función de como se instalen, la norma especifica una serie de euroclases en función de la

densidad, espesor e instalación madera maciza; por ejemplo para espesores superiores a 9 mm, con una densidad mínima de 400 kg/m³ e instalados sin cámara de aire: D-s2, d0; DFL-s1. Esta calificación de euroclases se puede mejorar mediante tratamientos ignífugos de las chapas,

de todo el tablero o mediante la adición de productos ignífugos al adhesivo utilizado en su fabricación. Comportamiento frente a los agentes biológicos En función de las condiciones ambientales o de la zona geográfica, los tableros pueden ser degradados por organismos xilófagos. Su comportamiento se puede mejorar mediante:

- el empleo de especies con durabilidad natural suficiente
- su tratamiento superficial (clases de uso 1 y 2)
- incorporación de insecticidas y fungicidas en los adhesivos, las chapas o todo el tablero. Ph de los tableros contrachapados

Los ligantes alcalinos de los adhesivos pueden provocar una migración de sosa a la superficie en caso de humedecimiento del tablero, provocando manchas blancas que estropean el acabado.

Acción de los rayos ultravioletas

En condiciones extremas la acción de la luz puede provocar la rotura de las fibras de la madera en conjunción con las variaciones de humedad.

Resistencia a los productos químicos

Los tableros contrachapados presentan, en general, buena resistencia frente a la mayoría de los ácidos pero se debe evitar el contacto con agentes oxidantes como el cloro, alcoholes. La utilización de películas fenólicas y fibra de vidrio mejoran su comportamiento.

Radios de curvatura

Los contrachapados se pueden curvar. EL radio de curvatura se obtiene de la siguiente fórmula:

$R = E \times h / 2 \times n$ donde

E= módulo de elasticidad

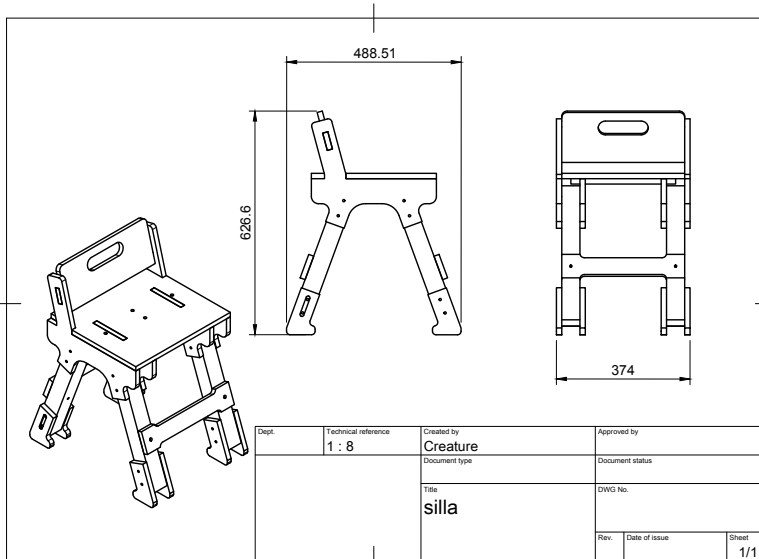
n= resistencia admisible expresada en daN/cm²

h= espesor del tablero en cm

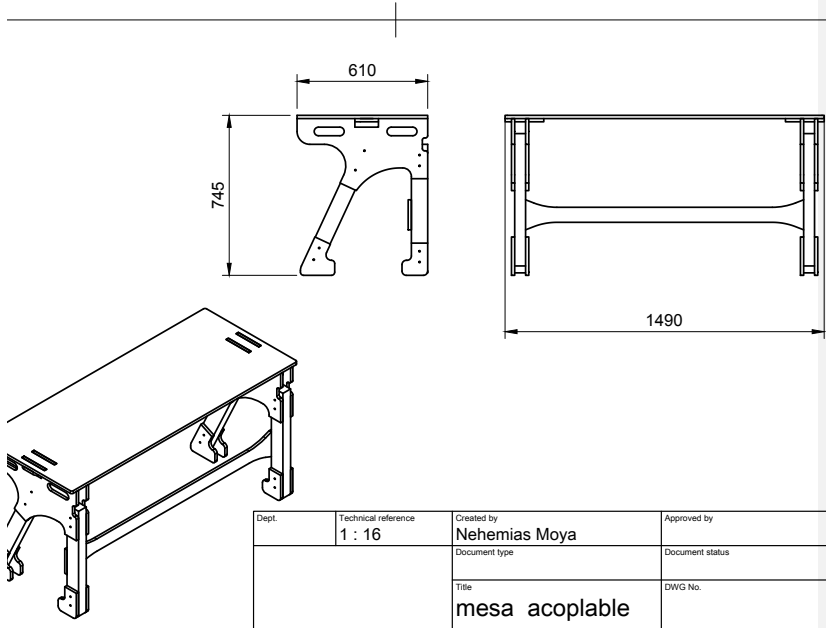
(fuente:

http://www.cscae.com/area_tecnica/aitim/actividades/act_paginas/libro/11%20Tableros%20contrachapados.pdf)

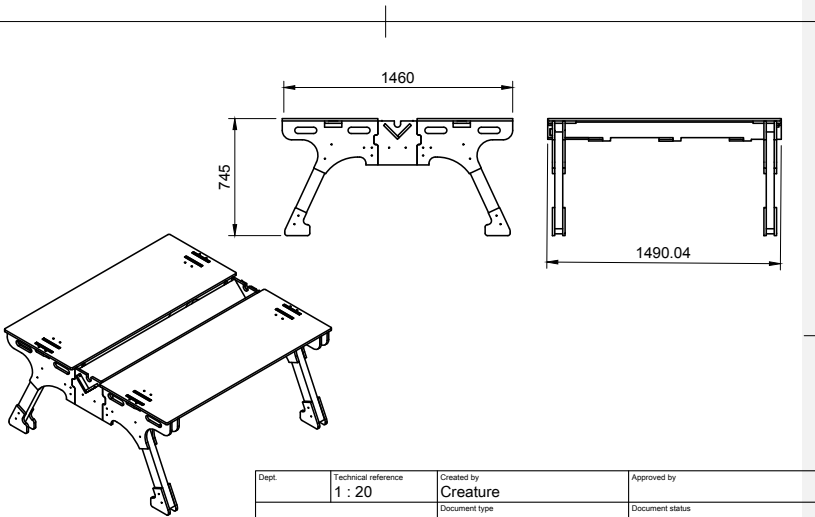
**PLANOS GENERALES DE VISTAS DE
CADA MUEBLE**



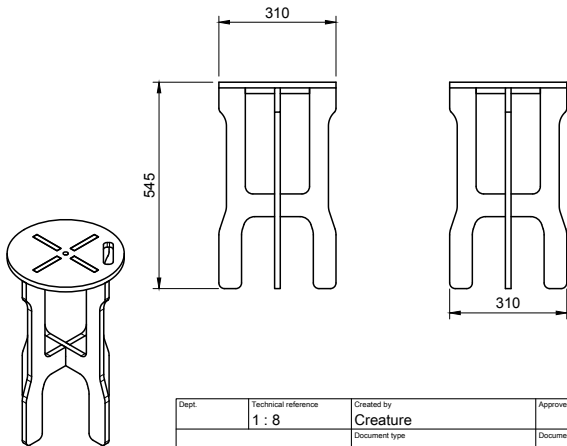
Dipl.	Technical reference	Created by	Approved by		
	1 : 8	Creature			
		Document type	Document status		
		Title	DWG No.		
		silla			
		Rev.	Date of issue	Sheet	
				1/1	



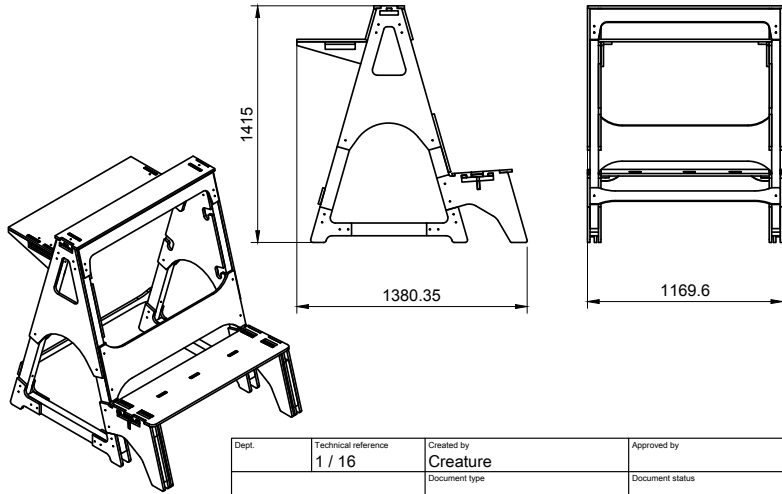
Dept.	Technical reference	Created by	Approved by
	1 : 16	Nehemias Moya	
		Document type	Document status
		Title	DWG No.
		mesa acoplable	
Rev.	Date of issue	Sheet	
		1/1	



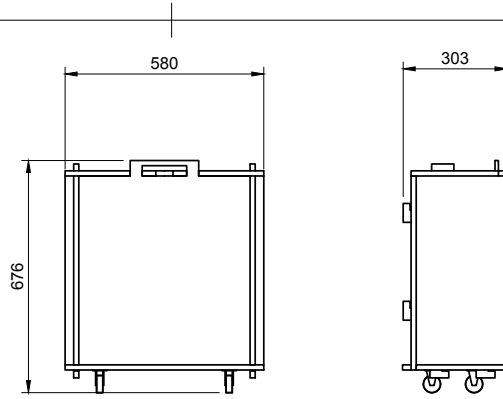
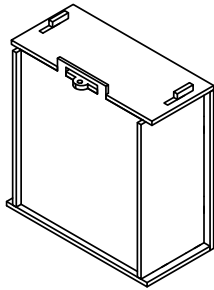
Dept.	Technical reference	Created by	Approved by
	1 : 20	Creature	
		Document type	Document status
		Title	DWG No.
		mesa acoplable doble	
		Rev.	Date of issue
			Sheet
			1/1



Dept.	Technical reference	Created by	Approved by
	1 : 8	Creature	
		Document type	Document status
		Title	DWG No.
		taburette	
Rev.	Date of issue	Sheet	
		1/1	



Dept.	Technical reference	Created by	Approved by		
	1 / 16	Creature			
		Document type	Document status		
		Title	DWG No.		
		escritorio ajustable / Sillón			
		Rev.	Date of issue	Sheet	
				1/1	



Dept.	Technical reference 1 : 10	Created by Creature	Approved by	
		Document type	Document status	
		Title estante personal	DWG No.	
		Rev.	Date of issue	Sheet 1/1

Comentado [Office]:

