

EMBALAJES TRANSFORMABLES PARA UN DESARROLLO SUSTENTABLE

Ur Conejeros Barlow
Diseño Industrial

Profesor guía Sr. Arturo Chicano Jimenez
Escuela de Arquitectura y Diseño e[ad]

Pontificia Universidad Católica de Valparaíso
Valparaíso, Chile
2019

EMBALAJES TRANSFORMABLES
PARA UN DESARROLLO SOSTENIBLE

Agradezco a mi familia que siempre me ha apoyado en todos los proyectos que he emprendido en mi vida. A mis amigos y compañeros por estar siempre ahí. Y a mis profesores por todo lo que aprendí durante estos años de carrera. Muchas gracias a todos.

CONTENIDO

1. Prólogo	11
2. Antecedentes: Problema Medioambiental y Desarrollo Sostenible	
2.1. Contexto cambio climático	16
2.2. Línea temporal de acuerdos internacionales	18
2.3. Contexto cambio climático Chile	22
2.4. Modelos económicos de producción y consumo	26
3. Estudio Material: Cartón Corrugado	
3.1. Embalajes de Cartón corrugado	32
3.2. Logística y Transporte	34
3.3. Normas para el manejo e identificación	35
3.4. Fabricación industrial	36
4. Estado del arte del diseño con cartón corrugado	
4.1. Chairigami	44
4.2. Nintendo Labo	46
4.1. Cardboard Technologies	48
4.2. A cat thing	50

5. Embalajes transformables para un desarrollo sustentable: 2 propuestas de embalajes a modo de una gráfica

5.1. Estudio de la transformación durante la caída en la naturaleza	54
5.2. Embalajes transformables para un desarrollo sustentable	58
5.3. Desarrollo de maquetas	62
5.4. 1º Propuesta gráfica para la transformación	68
5.5. Experiencia Taller de Serigrafía de Óscar Sanhueza	70
5.6. Módulo habitable para mascotas	76
5.7. Bolsa Reciclable	78
5.8. Proceso de Fabricación	80
5.9. Proceso de animación 3D	90

6. Bibliografía 96

PRÓLOGO

Diseñar es hoy pensar en las cosas y los efectos que ellas generan. Diseñar hoy es tal vez y antes que diseñar, pensar en un diseño que considera antes de ser concebido sus impactos medioambientales.

Vivimos una época que ha de considerar los aspectos éticos de su producción y en eso el Diseño tiene una tarea.

En este proyecto se aborda una posibilidad discreta de aporte a lo que implica un embalaje después de su uso primero.

Si un embalaje ha de cuidar del transporte de un bien; después de ese momento el embalaje mismo no puede ser desecho inútil.

Esta dimensión de ese segundo momento del embalaje es lo que aquí se trata, y la propuesta pretende otorgar un segundo momento para que el embalaje se reutilice. Así, ese pensar que se anticipa éticamente se propone aquí como ese otro tiempo, otro momento de vida para alargar el uso del producto, un tiempo para disminuir el impacto del embalaje como mera basura.

Tal vez la solución al problema medioambiental no esté del todo resuelto por esta vía, pero permite pensar ya no desde una pura utilidad única de los elementos de embalaje, sino también, reutilizar para contribuir a un diseño más coherente con la época que habitamos, digamos un embalaje vivo, capaz de extender su utilidad.

Profesor Arturo Chicano Jiménez.

ANTECEDENTES:
**CONTEXTO MEDIOAMBIENTAL E
INICIATIVAS**

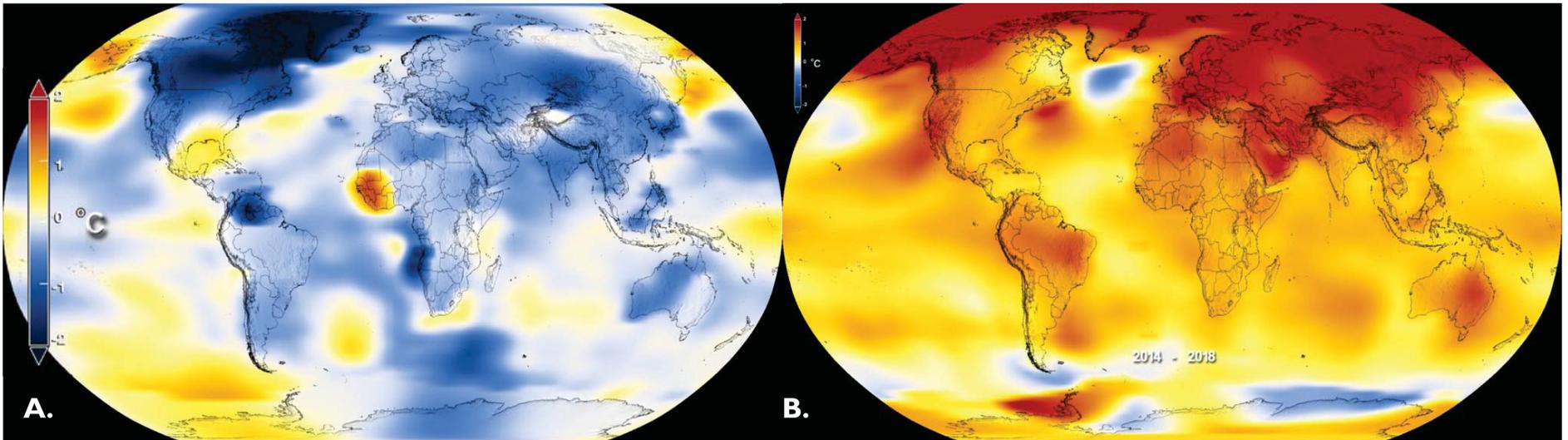


Imagen A representa las temperaturas entre los años 1880-1884. Imagen B representa las temperaturas entre los años 2014-2018.

Fuente: Global Temperature Anomalies from 1880 to 2018. NASA's Scientific Visualization Studio.

CONTEXTO CAMBIO CLIMÁTICO MUNDIAL

Es una variación que se está registrando en el clima del planeta y que también se manifiesta en un aumento de las temperaturas medias. Esta variación se atribuye a la actividad humana, la que, directa o indirectamente, alteraría la composición de la atmósfera.

El fenómeno de aumento de la temperatura media global, tanto de la atmósfera como de los océanos. La emisión de gases de efecto invernadero debido a la actividad humana, principalmente por la quema de combustibles fósiles, acelera el efecto invernadero natural y aumenta el calentamiento global.

Este fenómeno ha sido ampliamente discutido a nivel mundial y se estableció, dentro del acuerdo de París, mantener la temperatura debajo de los 2 grados centígrados, con el objetivo de evitar alcanzar niveles peligrosos e irreversibles de Cambio Climático.

CONCEPTOS CLAVE

1. EFECTO INVERNADERO

Es el equilibrio de temperatura que se establece al interior de la atmósfera, entre la energía que ingresa desde el sol, la que refleja al contacto con la superficie y aquella que se queda al interior del “invernadero” absorbida por los gases de efecto invernadero

3. DIÓXIDO DE CARBONO (CO₂)

Es un gas incoloro e inodoro que está presente en la atmósfera de la tierra y se libera cuando se quema cualquier sustancia que contiene carbono o en procesos como la respiración y la fermentación.

5. ÓXIDO NITROSO (N₂O)

La fuente más importante de óxido nitroso son las emisiones generadas por suelos agrícolas y en menor grado por el consumo de combustibles fósiles para generar energía y las emitidas por descomposición de proteínas de aguas residuales domésticas. Las emisiones de óxido nitroso generadas por los suelos agrícolas se deben principalmente al proceso microbiológico de la nitrificación y desnitrificación del suelo. Se pueden distinguir tres tipos de emisiones: las directas desde el suelo, las directas de óxido nitroso del suelo debido a la producción animal (pastoreo) y las indirectas generadas por el uso de fertilizantes.

2. GASES EFECTO INVERNADERO (GEI)

Gases integrantes de la atmósfera, de origen natural y antropogénico (producido por actividades humanas), que absorben y emiten radiación en determinadas longitudes de ondas del espectro de radiación infrarroja emitido por la superficie de la Tierra, la atmósfera, y las nubes. Esta propiedad causa el efecto invernadero.

4. GAS METANO (CH₄)

Gas generado por la descomposición de residuos orgánicos en ambientes anaeróbicos, es decir, sin oxígeno. El proceso de descomposición ocurre de manera natural en pantanos y también de manera artificial, en vertederos y rellenos sanitarios, debido a que los residuos están comprimidos y no existe oxígeno entre ellos. Este gas tiene un poder calorífico 25 veces mayor al Dióxido de Carbono, lo que significa que libera mucha más energía y calor al descomponerse que el CO₂, contribuyendo con mayor intensidad al Cambio Climático.

6. GASES FLUORADOS

Los gases fluorados de efecto invernadero (gases F) son una familia de sustancias químicas cuya emisión atmosférica contribuye al cambio climático y al calentamiento global. Los gases F se componen principalmente de hidrofluorocarbonos (HFC), perfluorocarbonos (PFC) y hexafluoro de azufre (SF₆). Los HFC no suelen permanecer de forma prolongada en la atmósfera, pero los gases PFC y SF₆ pueden mantenerse presentes durante miles de años. Los gases F se han utilizado como alternativas a sustancias que agotan la capa de ozono. Los HFC se pueden utilizar como agentes espumantes, disolventes, pirorretardantes propulsores por aerosol y refrigerantes.

LINEA TEMPORAL DE ACUERDOS INTERNACIONALES

Se presentan los acuerdos internacionales para entender la situación a grandes rasgos del cambio climático que afecta actualmente a nuestro planeta. A partir de esta noción es que se define el contexto de trabajo para el desarrollo del proyecto y como ser capaz de proyectar

desde el diseño considerando una visión global, sistemática y compleja, la cual es necesaria para el desarrollo de nuevos productos responsables con el medio ambiente.

Noviembre 1988

La Organización Meteorológica Mundial (WMO) y UNEP establecen el Panel Intergubernamental en Cambio Climático IPCC.

Noviembre 1990

IPCC emite su primer reporte de evaluación diciendo que “las emisiones resultantes de las actividades humanas han aumentado sustancialmente las concentraciones atmosféricas de gases invernadero”, esto lleva a que el IPCC y la segunda conferencia mundial del clima hagan un llamado a un acuerdo global.

Diciembre 1990

la asamblea general de las Naciones Unidas establecen el Comité de Negociación Intergubernamental (INC) para la Convención marco en cambio climático. La INC sostuvo 5 sesiones donde más de 150 estados discutieron compromisos vinculantes, objetivos y programas para la reducción de emisiones, mecanismos de financiamiento, transferencia tecnológica y responsabilidades comunes pero diferenciadas para países desarrollados y en vías de desarrollo.

Abril 1995

La ministra del medioambiente, Angela Merkel, preside la primera Conferencia de las Partes (COP1) en Berlín, donde las Partes acordaron que los compromisos en la Convención eran “inadecuados” para los para los objetivos de la Convención. La mandataria de Berlín establece un proceso de negociación para fortalecer los compromisos para los países desarrollados, tendiendo así el trabajo preparatorio para el Protocolo de Kyoto.

Marzo 1994

La Convención Marco de las Naciones Unidas, entra en vigor. Los países que firmaron el acuerdo son conocidos como las “Partes”, con 196 Partes, la UNFCCC alcanza casi una participación mundial. Las Partes se reúnen anualmente en la Conferencia de las Partes (COP) para negociar las respuesta multilaterales sobre el cambio climático.

Junio 1992

La Convención Marco en Cambio Climático de las Naciones Unidas abre la firma en la Cumbre de la Tierra en Río de Janeiro, acercando al mundo para frenar las emisiones de gases invernadero y adaptarse al cambio climático.

Diciembre 1997

La tercera Conferencia de las Partes logra un hito histórico con la adopción del Protocolo de Kyoto, el primer acuerdo mundial de reducción de gases invernadero.

Julio 2001

Un gran avance se logra en la segunda parte de la sexta Conferencia de las Partes en la reunión en Bonn, con los gobiernos alcanzando un amplio acuerdo político en el manual operacional del Protocolo de Kyoto de 1997

Noviembre 2001

La séptima Conferencia de las Partes resulta en los Acuerdos de Marrakesh, preparando el escenario para la ratificación del Protocolo de Kyoto. Esta podría formalizar el acuerdo en las reglas operacionales para el Comercio Internacional de Emisiones, el Mecanismo de Desarrollo Limpio y la implementación conjunta junto con un régimen de cumplimiento y contabilidad de procedimientos.

Enero 2005

El esquema de Comercio de emisiones de la Unión Europea, el primer y más grande esquema de comercio en el mundo, lanza el mayor pilar de para la política climática europea. Las instalaciones reguladas por el esquema

Diciembre 2007

La treceava Conferencia de las Partes adopta el Mapa de Carreteras de Bali, que incluye el Plan de Acción Bali, trazar el rumbo de un nuevo proceso de negociación para abordar el cambio climático. El plan tiene 5 categorías: compartir vision, mitigación, adaptación, tecnología y financiamiento.

Enero 2006

La doceava Conferencia de las Partes en Kenya, El Cuerpo Subsidiado para la Ciencia y Tecnología (SBSTA) tiene el mandato de emprender un programa para abordar los impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático - el Programa de Trabajo Nairobi (NWP) tiene sus actividades en curso.

Diciembre 2005

Siguiendo la entrada en acción del Protocolo de Kyoto en el inicio de este año, la onceava Conferencia de las Partes (COP 11) por primera vez se sostiene en conjunción con la primera Conferencia de las Partes sirviendo como la Reunión de las Partes (CMP 1)

Febrero 2005

Se hizo historia cuando la Federación Rusa presentó el instrumento de ratificación del Protocolo de Kyoto, sellando la entrada en acción.

Enero 2008

El mecanismo de implementación conjunta del Protocolo de Kyoto comienza. Esto permite que un país con compromisos de reducción de emisiones o limitaciones bajo el protocolo, para ganar unidades de reducción (ERUs) por una emisión-reducción o un proyecto que las remueva en otro país con compromisos similares.

Diciembre 2008

La catorceava Conferencia de las Partes en Poznan, Polonia, entrega importantes pasos asistiendo a países en desarrollo, incluyendo el lanzamiento del Fondo de Adaptación bajo el Protocolo de Kyoto y el Programa Estratégico en Transferencia de Tecnología de Poznan.

Diciembre 2009

Líderes mundiales se reúnen para la COP15 en Copenhague, Dinamarca, lo cual produce el Acuerdo de Copenhague. Países desarrollados se comprometen con hasta 30 billones de dólares en financiamiento de inicio rápido para el periodo 2010-2012

Diciembre 2012

En la COP18 en Doha, Catar, los gobiernos acuerdan acelerar el trabajo para el acuerdo universal de cambio climático para el 2015 y para encontrar formas para escalar los esfuerzo más allá del 2020 sobre las promesas existentes para reducir las emisiones. Además adoptan la Enmienda Doha, lanzando un segundo compromiso del Protocolo de Kyoto.

Diciembre 2011

En la COP17 en Durban, Sudafrica, los gobiernos se comprometen a un nuevo acuerdo mundial de cambio climático para el 2015 y para el periodo más allá del 2020, llevando al lanzamiento del Ad Hoc Working Group en la Plataforma de Durban para el Fomento de la Acción o ADP.

Diciembre 2010

La COP 16 resulta en los Acuerdos de Cancún, un paquete integral de parte de los gobiernos para asistir naciones en desarrollo que lidian con el cambio climático. El Fondo de Clima Verde, el Mecanismo Tecnológico y el Marco Adaptativo de Cancún son establecidos.

Septiembre 2013

El Panel Intergubernamental de las Naciones Unidas en Cambio Climático (IPCC) lanza el Grupo de Trabajo I en contribución a su Quinto Reporte de Evaluación (AR5) sobre la ciencia del cambio climático

Noviembre 2013

La COP19 produce los Resultados de Warsaw, incluyendo una guía para reducir las emisiones que provienen de la deforestación y la degradación de los bosques y un mecanismo para abordar las pérdidas y daños causados por impactos a largo plazo del cambio climático

Marzo 2014

El Panel Intergubernamental de las Naciones Unidas en Cambio Climático (IPCC) lanza el Grupo de Trabajo 2 en contribución al Quinto Reporte de Evaluación (AR5) en impactos, adaptación y vulnerabilidad.

Septiembre 2014

El Secretario General de las Naciones Unidas, Ban Ki-moon, es el anfitrión de la cumbre climática en Nueva York, invitando a los Jefes de Estado y de Gobierno, negocios, finanzas, sociedad civil y líderes locales a movilizar acciones y ambiciones sobre el cambio climático antes de la COP21 en París en 2015 .

Noviembre 2016

Un resultado crucial de la conferencia climática COP22 de Marrakech fue avanzar en la redacción del libro de reglas del Acuerdo de París. La Conferencia demostró con éxito al mundo que la implementación del Acuerdo de París está en marcha, y lanzó la Asociación de Marrakech para la Acción Climática.

Diciembre 2015

En la COP 21 se adoptó el histórico Acuerdo de París. 195 naciones acordaron combatir el cambio climático y desatar acciones e inversiones hacia un futuro bajo en carbono, resiliente y sostenible. El Acuerdo de París por primera vez pone a todas las naciones en una causa común basada en sus responsabilidades históricas, actuales y futuras.

Diciembre 2014

En la vigésima Conferencia de las Partes realizada en Lima, Perú, los gobiernos mundiales tienen la oportunidad de dar un último impulso colectivo hacia un nuevo y significativo acuerdo universal en 2015.

Noviembre 2017

En la conferencia climática de la ONU COP23 en Bonn, las naciones acuerdan los próximos pasos hacia una mayor ambición de acción climática antes de 2020. Los delegados lanzan el 'Diálogo de Talanoa' para ayudar a preparar el escenario para la revisión al alza de los planes nacionales de acción climática necesarios para encaminar al mundo para cumplir la ambición previa a 2020 y los objetivos a largo plazo del Acuerdo de París.

Diciembre 2017

Los líderes mundiales se reúnen en París para demostrar cómo miles de millones de dólares podrían trasladarse hacia un futuro bajo en carbono. Los flujos financieros son cruciales para los planes nacionales de acción climática de los países en virtud del Acuerdo de París.

Octubre 2018

Un informe especial sobre el calentamiento global de 1.5C del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático confirma la necesidad de mantener el compromiso más firme con los objetivos del Acuerdo de París de limitar el calentamiento global para evitar los peores impactos del cambio climático, que incluyen sequías más frecuentes y más severas , inundaciones y tormentas.

Agosto 2019

Como otro trampolín crítico para la Cumbre del Clima de la ONU 2019 del Secretario General de las Naciones Unidas Antonio Guterres en septiembre, la Semana del Clima de América Latina y el Caribe en Salvador, Brasil, reunirá a diversos actores de los sectores público y privado y demostrará que existe una verdadera internacional apoyo para intensificar la acción climática.

Marzo 2019

La Semana del Clima de África en Accra es la primera 'Semana del Clima Regional' de 2019. Alentará la implementación de las Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional de los países bajo el Acuerdo de París y la acción climática para cumplir con los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2030.

Diciembre 2018

En Polonia, los gobiernos adoptan un sólido conjunto de directrices para implementar el histórico Acuerdo de París sobre el cambio climático de 2015. El 'Paquete Climático Katowice' acordado operacionaliza el régimen de cambio climático contenido en el Acuerdo de París, promueve la cooperación internacional y alienta una mayor ambición.

Septiembre 2019

La Semana del Clima de Asia y el Pacífico en Shenzhen, China, se convertirá en un centro 'inclusivo' para mostrar acciones innovadoras en la región, particularmente en el período previo a la Cumbre del Clima del Secretario General de las Naciones Unidas en septiembre de 2019.

Diciembre 2019

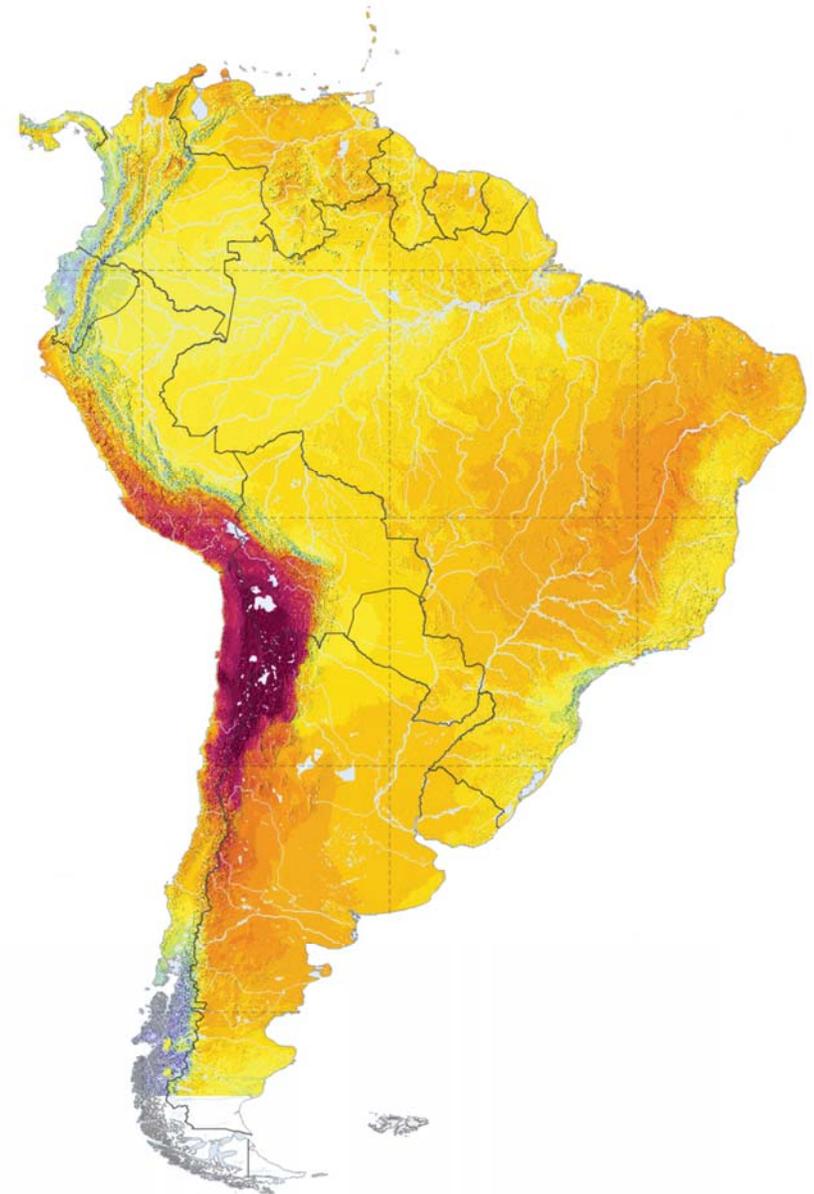
COP25 en Santiago, Chile.

CONTEXTO CAMBIO CLIMÁTICO CHILE

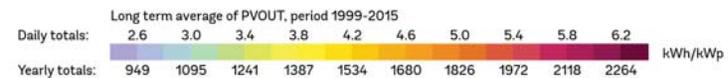
Chile es el responsable de apenas el 0,25% de las emisiones globales, sin embargo, nuestro país es muy vulnerable al cambio climático. Cumplimos con 7 de las 9 condiciones de vulnerabilidad, lo que nos sitúa entre las 10 naciones más afectadas por este fenómeno, según el reporte de Índice Global de Riesgo Climático (2017), presentado por Germanwatch en la COP22.

Condiciones de vulnerabilidad que presenta Chile:

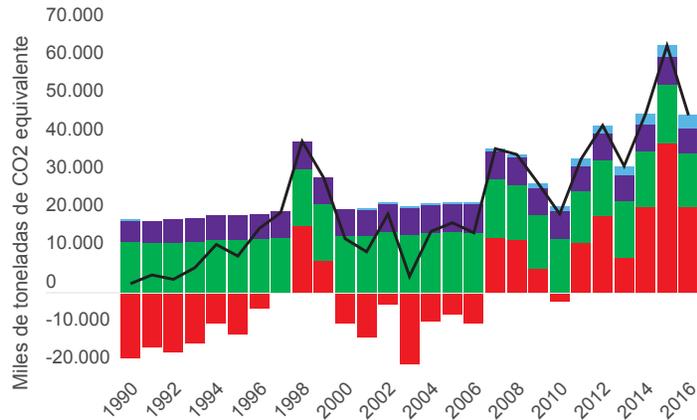
- Zonas costeras bajas
- Zonas forestables expuestas al deterioro forestal
- Zonas propensas a los desastres naturales
- Zonas expuestas a la sequía y la desertificación
- Zonas de alta contaminación atmosférica urbana
- Zonas de ecosistemas montañosos
- Ser un país cuya economía depende en gran medida de los ingresos generados por la producción, el procesamiento y la exportación de combustibles fósiles y productos asociados de energía intensiva, o de su consumo.



Mapa de irradiación solar Chile.

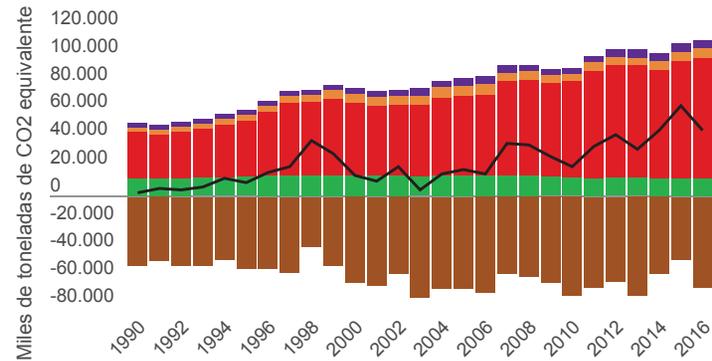


Emisiones netas de gases de efecto invernadero (GEI) por tipo de gas, 1990 - 2016



A. ● CO2 ● CH4 ● N2O ● Gases fluorados ● Balance GEI

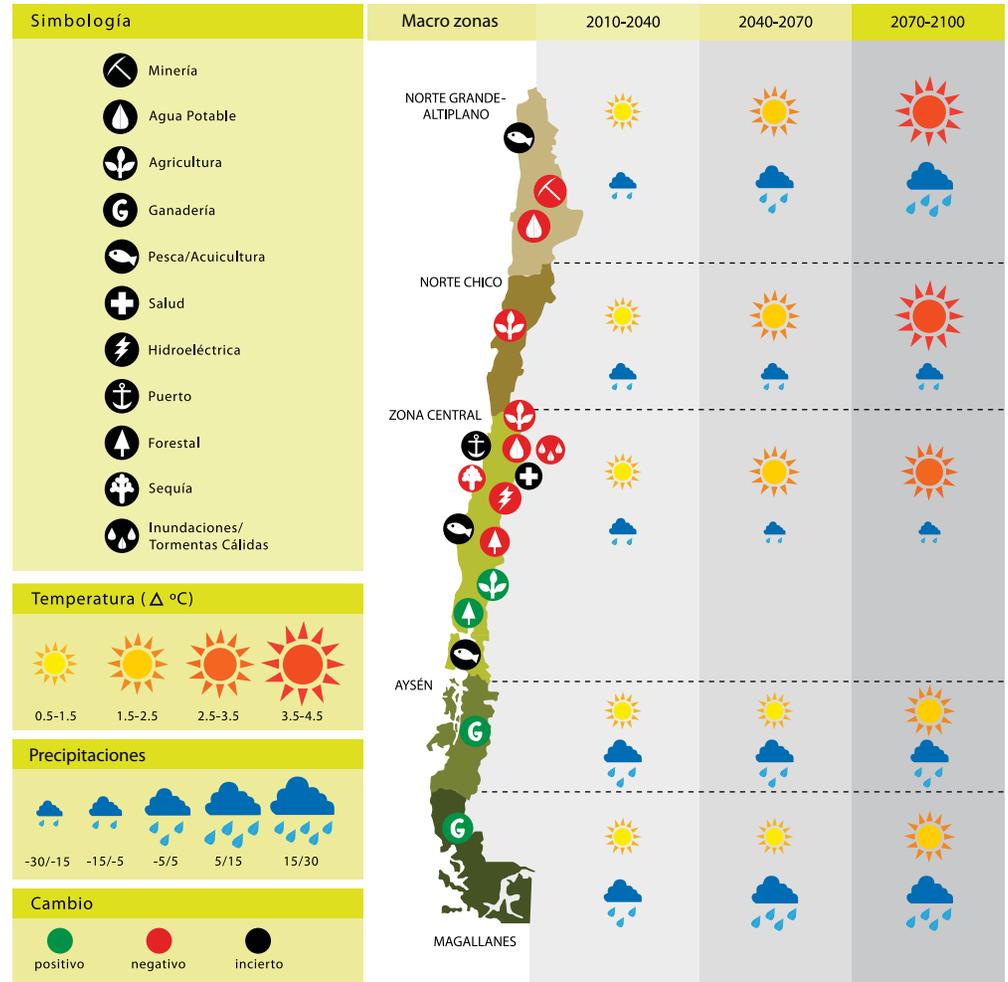
Emisiones netas de gases de efecto invernadero (GEI) por sector IPCC, 1990 - 2016



B. ● Agricultura ● Energía ● IPPU ● Residuos ● UTCUTS ● Balance GEI

Gráfico A muestra la cantidad de emisiones de gases invernadero por tipo de gas desde 1960-2016. Gráfico B muestra las emisiones netas de gases invernaderos por sector productivo desde 1960-2016. (

Resumen Impacto Cambio Climático en Chile



Se muestra una gráfica presentada en el Plan Nacional de Adaptación al cambio climático (Ministerio del Medio Ambiente, 2014) de los impactos del cambio climático en las distintas zonas Chile.

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE (MMA)

El Ministerio del Medio Ambiente de Chile se crea en el año 2010, es el órgano del Estado encargado de colaborar con el presidente de la República en el diseño y aplicación de políticas, planes y programas en materia ambiental, así como en la protección y conservación de la diversidad biológica y de los recursos naturales renovables e hídricos, promoviendo el desarrollo sustentable, la integridad de la política ambiental y su regulación normativa.

Su misión es “liderar el desarrollo sustentable, a través de la generación de políticas públicas y regulaciones eficientes, promoviendo buenas prácticas y mejorando la educación ambiental ciudadana.” Con la visión de “alcanzar el desarrollo sustentable para el país con el objeto de mejorar la calidad de vida de los chilenos, tanto de esta generación como de futuras. “

El ministerio lleva a cabo varias campañas y se mantiene activo preparando iniciativas en todo el país, siendo la más reconocida y de mayor impacto es el marco legal aprobado en el año 2016 por el Ministerio del medio ambiente, la “**Ley Marco para la Gestión de Residuos, la Responsabilidad Extendida del Productor y Fomento al Reciclaje**” que tiene los siguientes objetivos con el fin de proteger la salud de las personas y el medio ambiente:

- Disminuir la generación de residuos
- Fomentar su reutilización, reciclaje u otra valorización
- Instaurar la responsabilidad extendida del productor y otro instrumentos de gestión.

En el artículo 3 se menciona el concepto de Eco Diseño, que integra aspectos ambientales en el diseño y ciclo de vida de productos, envases, embalajes, etiquetado y otros con el fin de disminuir las externalidades ambientales, entendiendo este concepto desde la definición de Jean-Jacques Laffont como “efectos indirectos de las actividades de consumo o producción” en el contexto medioambiental.

Sobre la responsabilidad extendida del productor, que establece un régimen especial de gestión de residuos, involucrando a los productores de productos prioritarios como responsables de la organización y financiamiento en la gestión de residuos en el país.



En el artículo 10 se nombran los productos prioritarios:

- Aceites lubricantes
- Aparatos eléctricos y electrónicos
- Baterías
- Envases y embalajes
- Neumáticos
- Pilas

En el párrafo 3 se habla sobre los sistemas de gestión, que deberían dar una estimación anual de los productos prioritarios que serán comercializados en el país, el promedio de su vida útil y la estimación de los residuos que se generarán en ese periodo.

Se plantean mecanismos de apoyo a la responsabilidad extendida del productor, que son mencionados en el artículo 31, en el que el ministerio contará con un fondo destinado a financiar proyectos, programas y acciones para prevenir la generación de residuos y fomentar su reutilización, reciclaje y otro tipo de valoración.



MODELOS ECONÓMICOS DE PRODUCCIÓN Y CONSUMO

CICLO LINEAL DE PRODUCCIÓN

El ciclo lineal de producción es un derivado de la Revolución Industrial, en donde la especialización del trabajo y el uso de prácticas repetitivas y fáciles en el ciclo de producción focalizado en la productividad de las tareas.

ECONOMÍA CIRCULAR

Economía circular, es una alternativa al sistema lineal de producción, resolviendo problemas de una manera económicamente viable, estableciendo nuevas dinámicas sociales y técnicas que conducirán a una producción y consumo responsables. Principalmente se trata de un sistema que conserva y optimiza el uso de los recursos utilizados en cada proceso y cada etapa de vida del material (Fundación basura 2017). Plantea la existencia de dos flujos de materiales: el biológico, que implica todos los recursos, productos y partes de productos compuestos de materia orgánica, que luego de ser

ocupados pueden reintegrarse a los ciclos ecológicos, y el técnico, referido a las materias primas y materiales "sintéticos" o no orgánicos contenidos en un producto, que al final de su vida útil pueden circular por los ciclos técnicos. Los productos usando un diseño eficiente, deberían estar planeados para circular dentro de sistemas socioeconómicos que se propone como tratamiento adecuado de productos, para poder mantener su valor al máximo con prácticas relacionadas con la reutilización y reciclaje como una estrategia clave.

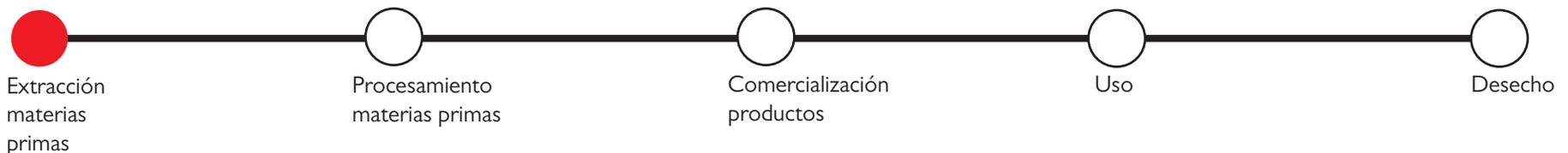


Fig.1. Elaboración propia.

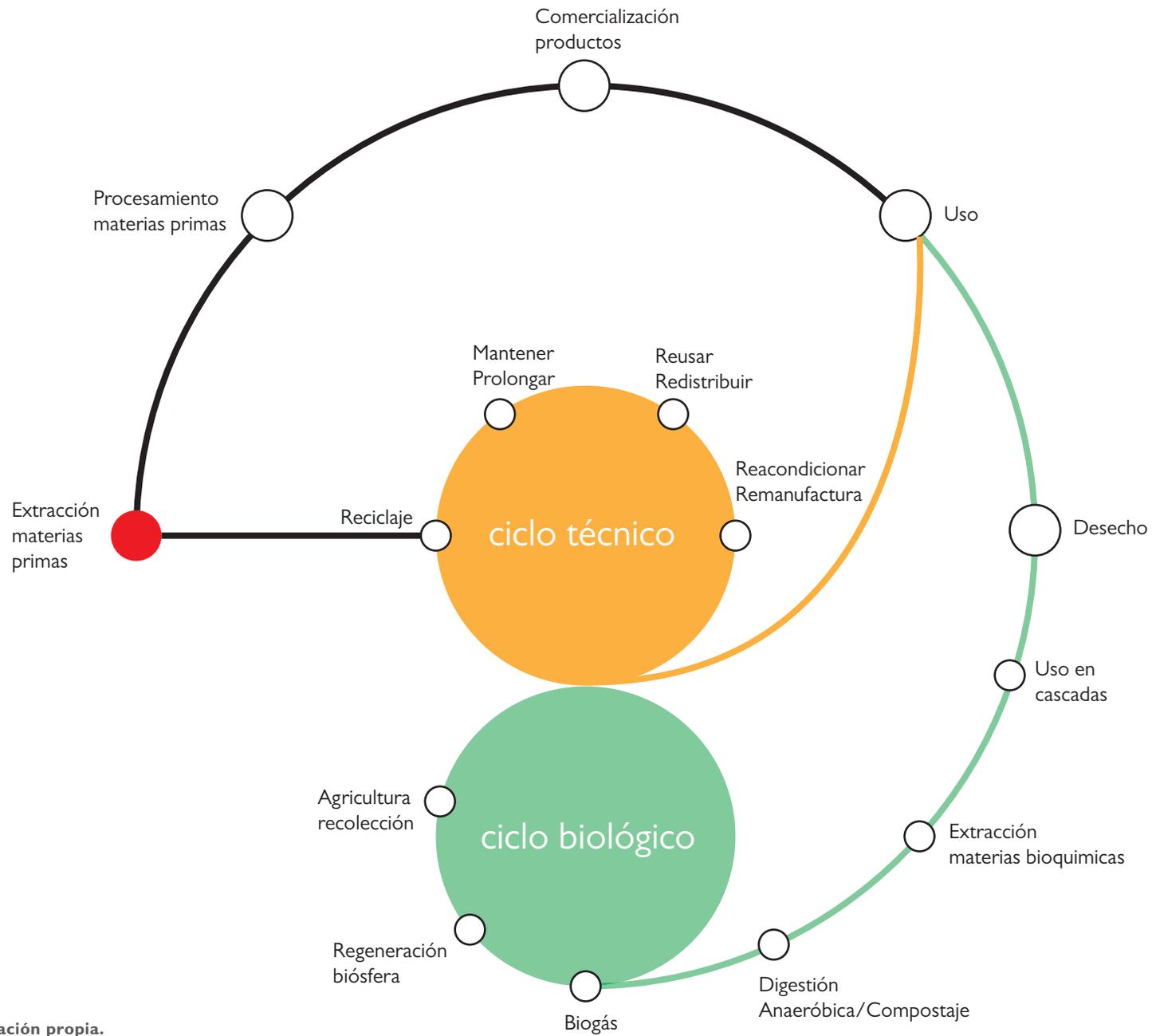


Fig.2. Elaboración propia.

LA ECOINNOVACIÓN

El Observatorio de Ecoinnovación de la Unión Europea (2010) plantea un enfoque hacia el ciclo de vida y la define de la siguiente manera “la introducción de cualquier producto nuevo o significativamente mejorado (bien o servicio), proceso, cambio organizativo o solución de marketing, que reduce el uso de los recursos naturales

(incluidos los materiales, energía, agua y tierra) y disminuye la liberación de sustancias nocivas a lo largo de su ciclo de vida”.

En el contexto de una producción que busca el bienestar humano, social, la reducción de riesgos ambientales, eficiencia en el uso de recursos y energía, junto con bajas emisiones de CO2 y residuos no contaminantes, es que la ecoinnovación se aplica según distintos objetivos nombrados a continuación:

1. ECOINNOVACIÓN DE PROCESOS

- Nuevos métodos de producción y/o mejoramiento
- Reducción de insumos
- Cambio de técnicas, materiales y/o software
- Sustitución de sustancias tóxicas
- Mejoramiento de la eficiencia energética
- Reducción de emisiones de CO2

2. ECOINNOVACIÓN DE PRODUCTOS

- Nuevos y/o mejorados bienes o servicios, en cuanto a técnica, uso y funcionalidades, materiales y componentes
 - Ecodiseño
 - Servicios financieros y de gestión con menor demanda de recursos
 - Menor uso de materias primas con bajo impacto ambiental
 - Menor cantidad de residuos

3. ECOINNOVACIÓN EN LA ORGANIZACIÓN

- Métodos organizativos y sistemas de gestión
- Sistemas de prevención de contaminación, auditorías, gestión ambiental y gestión de cadena de valor
 - Desarrollo de software
 - Nuevos modos de recopilación y distribución de información en áreas de negocios

4. ECOINNOVACIÓN SOCIAL

- Basado en el mercado, comportamientos, estilos de vida, demanda de productos y servicios ecológicos

5. ECOINNOVACIÓN DE COMERCIALIZACIÓN

- Cambios en el diseño o envase, en la distribución, promoción (estrategias de marketing) o precios

6. ECOINNOVACIÓN EN EL FLUJO DE MATERIALES

- Reducción en el uso de materiales
- Aumento del nivel de servicio y bienestar

7. ECOINNOVACIÓN DISRUPTIVA

- Cambio de paradigmas o funcionamiento de todo un sistema
- Cambios en funciones específicas sin cambiar el régimen tecnológico adyacente
- Ejemplo transición de la maquina de escribir manual a la electrica.

8. ECOINNOVACIÓN INCREMENTAL

- Mejorar o modificar tecnologías para aumentar la eficiencia de los recursos y uso de energía.
- Demanda en el mercado conocida y predecible
- Reconocimiento y aceptación en el mercado
- Encaja en el mercado y en las políticas de producto

9. ECOINNOVACIÓN RADICAL

- Reconfiguración de los sistemas producto-servicio
- Diseño de productos con tal de mantener la pureza y facilidad para la regeneración o devolución a la tierra de materiales.
- Flujos de materiales con impacto positivo en el medioambiente, y no con la lógica de reducir los impactos negativos.

ESTUDIO MATERIAL:
CARTÓN CORRUGADO

ENVASES Y EMBALAJES: CARTÓN CORRUGADO

El cartón corrugado pertenece al mundo de los envases, los cuales buscan contener, transportar, proteger y conservar distintos tipos de productos. Es importante entender a los productos como un resultado de un proceso de manufactura, el cual se encuentra en la condición de ser entregado como mercancía, que primordialmente pretende satisfacer ciertas necesidades o deseos del ser humano. En el caso de los envases, son recipiente o envoltura contenedora del producto para ser dispuesto a la venta, almacenaje o transporte,

cumpliendo las funciones de proteger, conservar e identificar el contenido. Estos se pueden clasificar en tres tipos:

- Envase primario: Hermético, Resistente, Manejable, Estable, Modular, Sostenible con el medio ambiente, identificable.
- Envase secundario: Adecuado, Resistente, Fácil de abrir, Sostenible con el medio ambiente, Identificable y codificable.
- Envase terciario: Estable y compacto en la carga.

Por otro lado el embalaje es un envase o material que envuelve y protege los productos envasados individualmente, así se presentan de manera colectiva facilitando la logística en su distribución y transporte, debiendo cumplir con ciertas características como la estiba, protección, identificación, presentación y exhibición.

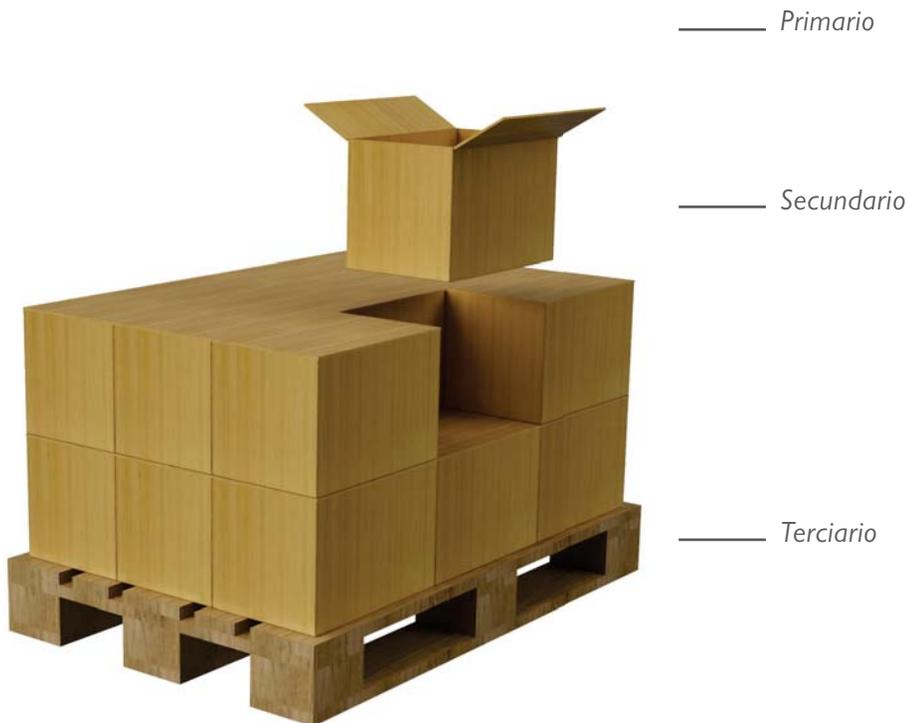


Fig.3. Elaboración propia.



Fig.4. Elaboración propia.

“La reutilización y reciclaje de materiales, la optimización de la energía, la mejora en la transportación y distribución, así como los impactos ecológicos, son tan solo algunas de las preocupaciones que debe atender la gran industria del envase”

(El mundo del envase: manual para el diseño y producción de envases y embalajes. Vidales G., M.D. 2003).

El cartón corrugado es un material muy utilizado en la fabricación de envases, debido a lo económico y práctico de su aplicación. Se conforma principalmente de papel reciclado y pulpa de madera, consiguiendo distintos tipos de calibre y configuraciones dependiendo de la finalidad con la que se piensa su futura aplicación. En cuanto a su estructura se conforma de dos tipos de elementos: liner y medium

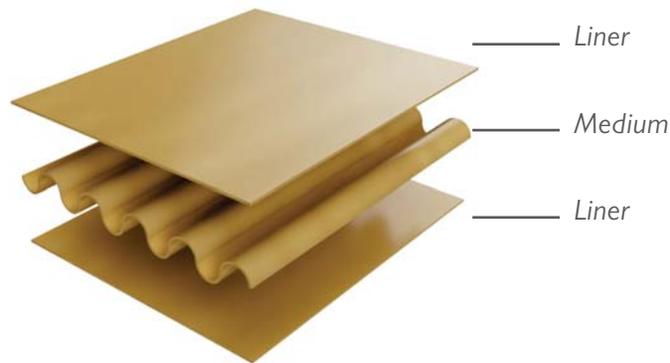
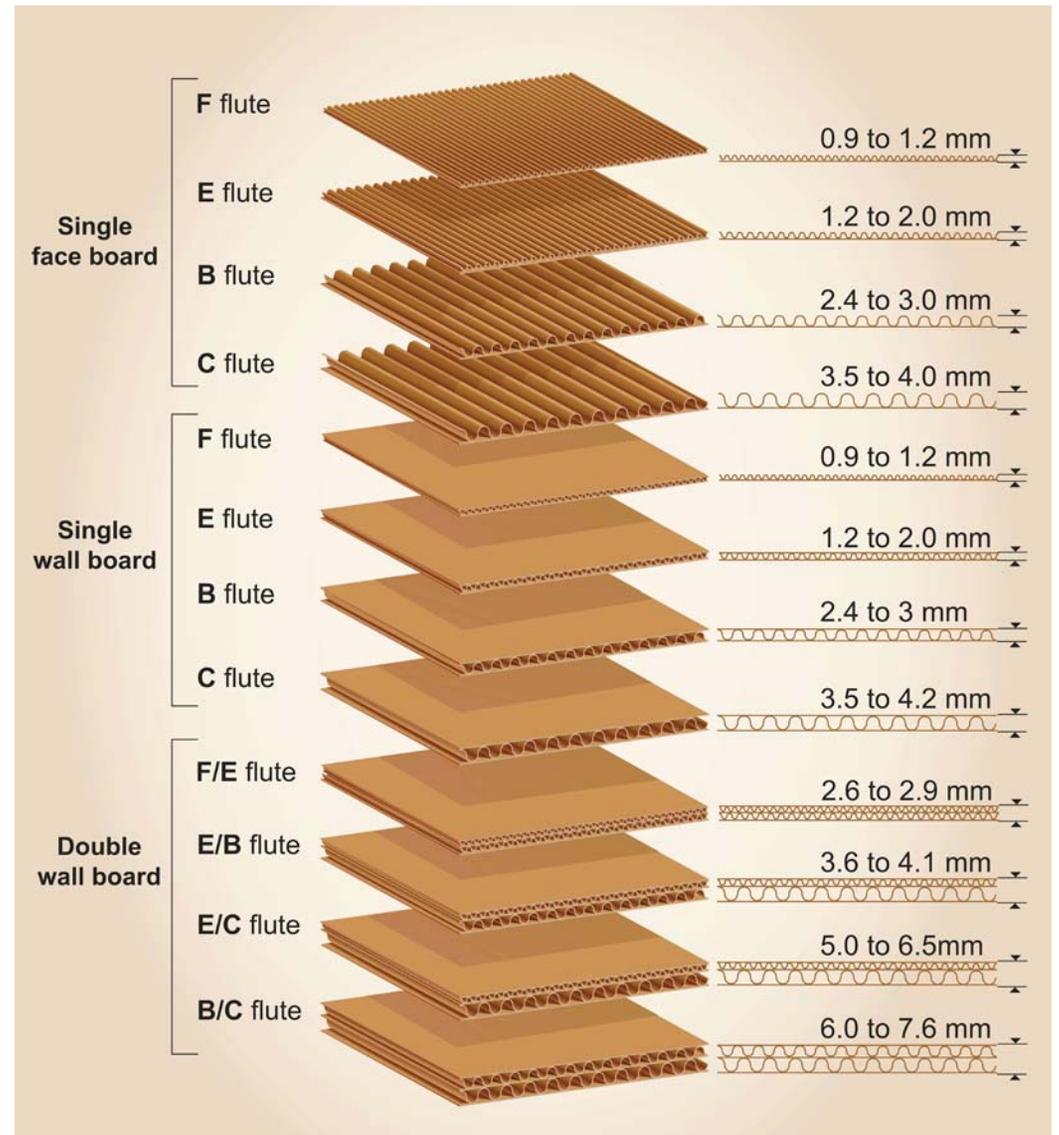


Fig.5. Elaboración propia

Los espesores más usuales de cartón corrugado manufacturado en la industria. (The more usual thicknesses of corrugated cardboard manufactured in the industry by elgusser. shuttershock.com)



ENVASES Y EMBALAJES: LOGÍSTICA Y TRANSPORTE

Para asegurar el estado de integridad de envases y embalajes durante la fase de distribución hasta llegar al consumidor final, requieren que existan normativas que busquen la estandarización del diseño con el fin de facilitar la logística de transporte y distribución de los productos, ya que una mejor logística significa una disminución en cuanto a los costos en el ciclo de vida de un producto. Existen riesgos durante el almacenaje, como factores climáticos que pueden debilitar el material, condiciones de apilado o el sobrepilamiento de la carga provocando

deformaciones estructurales del embalaje y/o envase. También existen riesgos durante el transporte como caídas durante la manipulación, choques y fuerzas dinámicas como la acción de las fuerzas de inercia y momento de vuelco de la carga de un camión al tomar una curva o al soportar inclinaciones en ángulos de 25° a incluso 40° en el mar con mal tiempo.

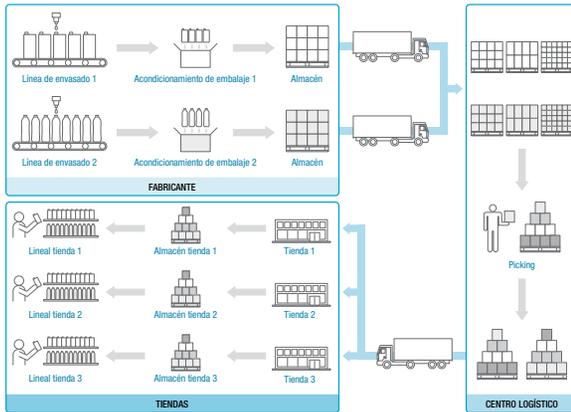


Tabla 2. Ventajas y desventajas entre los diferentes medios de transporte de mercancías. Página 13. Recomendaciones logísticas para el diseño e ingeniería de envases y embalajes. Autor: Manel Bertomeu-Camós. 2016. Barcelona, España.

Camión	Ferrocarril	Barco	Avión
Coste Medio	Coste Medio-Bajo	Coste Bajo	Coste Alto
Tiempo de entrega corto, aunque la saturación de la carreteras y autopistas es cada vez mayor	Tiempo de entrega medio. No hay riesgo de congestión	Tiempo de entrega largo	Tiempo de entrega muy corto. (Imprescindible para envíos internacionales urgentes)
Cantidad de producto a desplazar limitado	Permite el tráfico de contenedores	Soporta mayor movimiento de mercancías	Variedad de opciones para embalaje y transporte de la carga.
Media siniestralidad	Baja siniestralidad	Baja siniestralidad	Minima siniestralidad
Costos de embalajes bajos	Costos de embalajes medio-altos	Costos de embalajes más altos	Costos de embalajes medios
Único transporte que ofrece servicio puerta a puerta.	Pocas restricciones de peso y/o volúmenes de carga	Medio de transporte más utilizado a nivel internacional	Restricciones altas, de carga y seguridad

Tabla 4. Tamaños modulares Norma ISO 3394. Página 23. Recomendaciones logísticas para el diseño e ingeniería de envases y embalajes. Autor: Manel Bertomeu-Camós. 2016. Barcelona, España.

TAMAÑOS MODULARES NORMA ISO 3394			
MÚLTIPLOS			
1200 x 800 - 4 módulos			
800 x 600 - 2 módulos			
MÓDULO PATRÓN 600 X 400			
SUBMÚLTIPLOS			
600 x 400	600 x 200	600 x 133	600 x 100
300 x 400	300 x 200	300 x 133	300 x 100
200 x 400	200 x 200	200 x 133	200 x 100
150 x 400	150 x 400	150 x 133	150 x 100
120 x 400	120 x 400	120 x 133	120 x 100

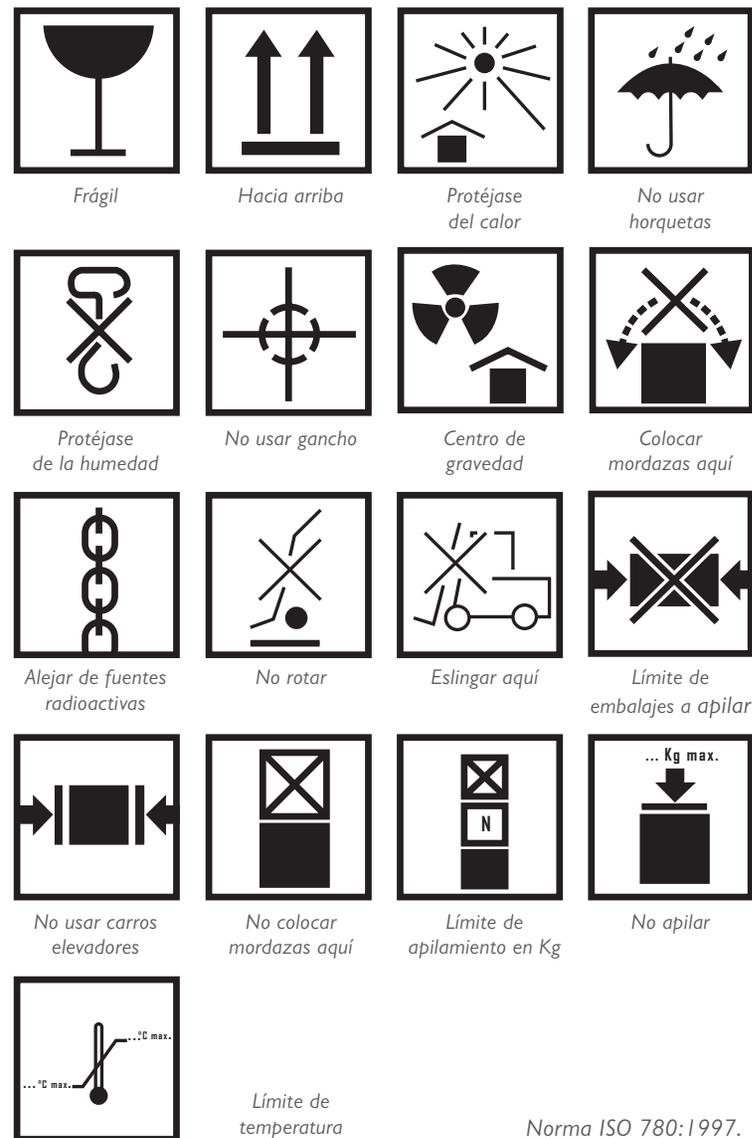
Ilustración 1. Ventajas y desventajas entre los diferentes medios de transporte de mercancías. Página 7. Recomendaciones logísticas para el diseño e ingeniería de envases y embalajes. Autor: Manel Bertomeu-Camós. 2016. Barcelona, España.

NORMAS PARA EL MANEJO E IDENTIFICACIÓN

La Organización Internacional para la Estandarización (ISO: International Organization for Standardization), es una federación mundial de organismos nacionales de normalización. La codificación de los embalajes actualmente se rige por la ISO 780:2015 (Packaging -- Distribution packaging -- Graphical symbols for handling and storage of packages).

Esta norma internacional especifica una serie de símbolos gráficos usados convencionalmente para marcar los paquetes en distribución dentro de su cadena logística con el fin de transmitir instrucciones de manejo. Se aplica a todos los paquetes que contienen cualquier tipo de bienes, pero no incluye instrucciones específicas para el manejo de sustancias peligrosas.

Los códigos de barra numericos son usados para identificar productos. El tipo de código EAN 13 es utilizado en Chile y se compone de 13 dígitos, los primeros 3 corresponden al país que otorga el código (Por ejemplo, Chile utiliza el 780), los siguientes 4 o 5 corresponden a la empresa, los demás pertenecen al numero que identifican el producto mas un dígito de control.



Norma ISO 780:1997.

FABRICACIÓN INDUSTRIAL

La combinación de ciertas máquinas sofisticadas para fabricar el cartón corrugado se llama corrugadora. El material crudo consiste en bobinas de papel compuestas de: Linner, que es el material del que están hechas las caras del cartón corrugado con fibras largas de madera suave, como el pino o el ciprés; y el medium, que es el material intermedio que se llama flauta por su configuración geométrica, hecho primordialmente de fibras más cortas de madera dura, como el abedul o alamo.

La primera etapa se realiza en una máquina que prepara una cara simple, combinando un liner y un medium para formar el cartón corrugado de una sola cara. El medium pasa por una serie de rodillos corrugadores bajo altas temperaturas y presión para poder formar las flautas, que le dan al cartón corrugado su capacidad de resistencia y amortiguación. Cada uno de los cilindros imprimen un perfil específico para brindar los atributos del embalaje que se requiere para un producto en particular.

Un rodillo de presión es el que entrega la presión correcta y además lleva el liner para ponerlo en contacto con el medium, que ahora posee la configuración de flauta, después de que los rodillos de pegamento hayan aplicado a cierta temperatura el adhesivo en los puntos de la flauta. A cierta distancia del rodillo de pegamento se encuentra otro rodillo que limita la cantidad de adhesivo aplicado en el proceso. Una vez terminado esto se conforma un cartón corrugado de cara simple.

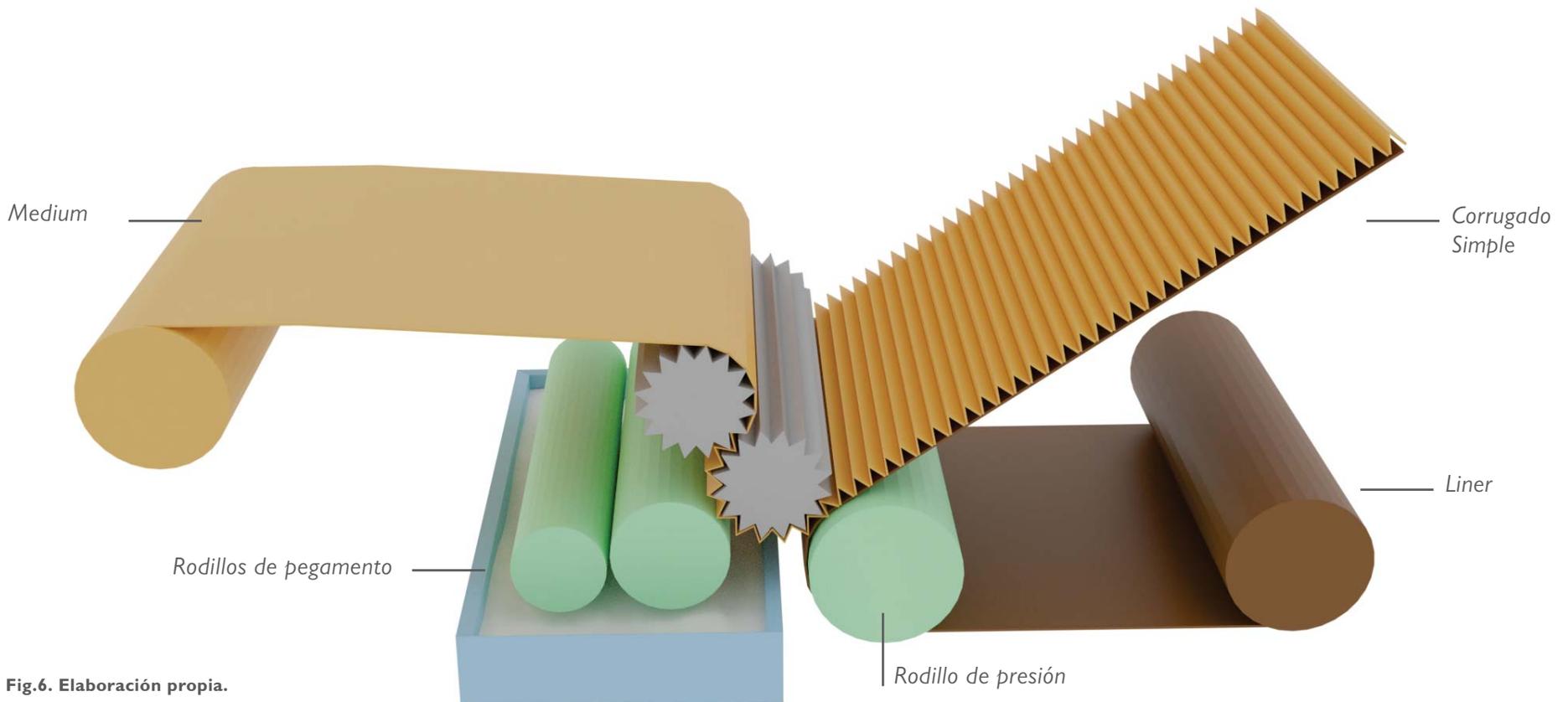


Fig.6. Elaboración propia.

La siguiente etapa consiste en ingresar el cartón corrugado simple junto con el liner a una unidad que se encarga de pegarlos, con la misma tecnica que aplica temperatura antes del proceso, además dentro de esta unidad se puede alimentar otro rollo de cartón corrugado de una sola cara para formar el cartón corrugado de doble pared.

Despues de pasar por la unidad de doble pegado se forma una tira de cartón corrugado a la cual también se le sigue aplicando temperatura en la línea de producción para curar bien el pegamento.

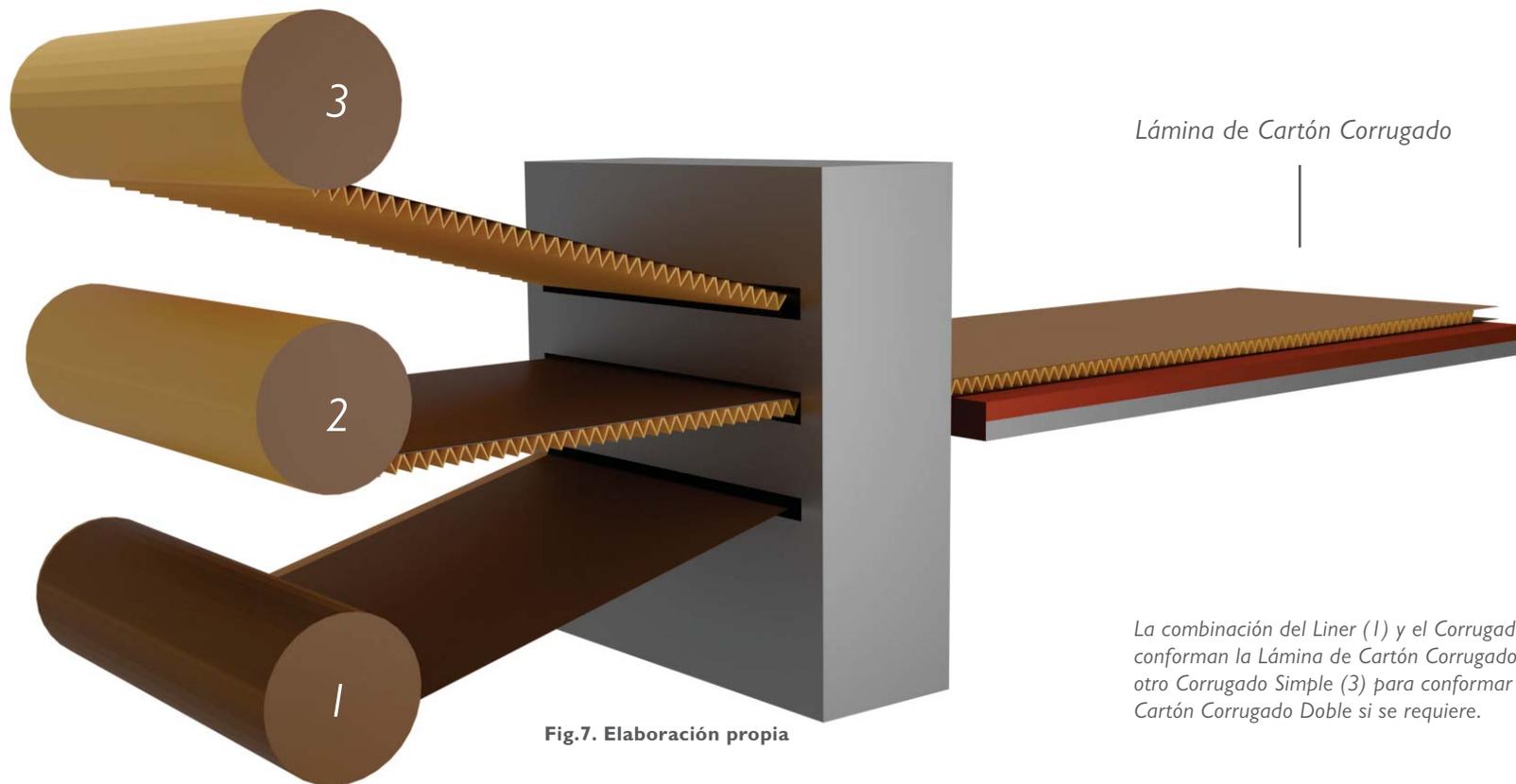


Fig.7. Elaboración propia

Lámina de Cartón Corrugado

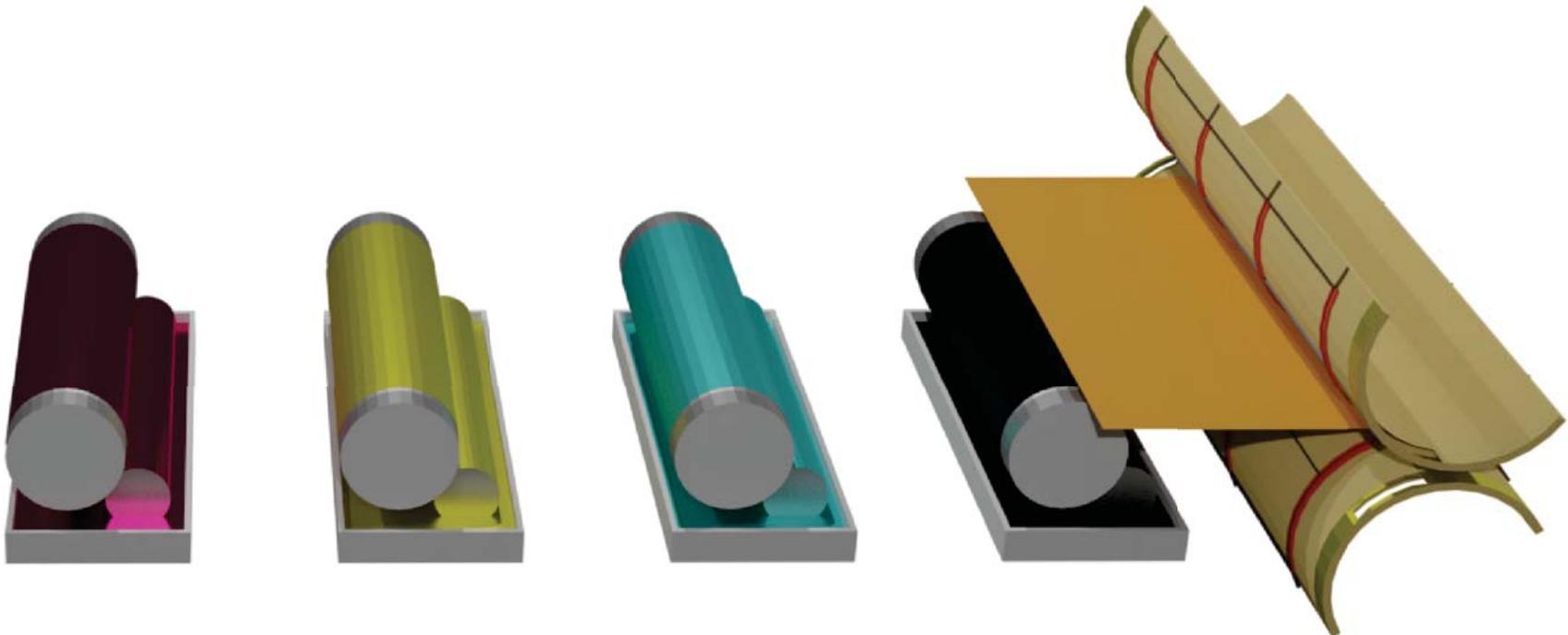
La combinación del Liner (1) y el Corrugado Simple (2) conforman la Lámina de Cartón Corrugado. Se puede aplicar otro Corrugado Simple (3) para conformar una Lámina de Cartón Corrugado Doble si se requiere.



Fig.8. Elaboración propia.

Una vez seco el pegamento la tira de cartón corrugado pasa por unas máquinas que lo cortan al ancho adecuado para luego pasar por la matrices de corte rotacional que se encargan de dimensionarlo en láminas de cartón o planchas dependiendo de lo que requiere la empresa. Estas se apilan y se descargan en líneas móviles para que los operadores puedan realizar chequeos de calidad y luego continuar en la línea de empaçado, distribución o también de dimensionado de la caja final.

Las máquinas convertidoras se encargan de transformar estas láminas de cartón en cajas, imprimiendo las marcas mediante la técnica de impresión Offset o también con la técnica de Flexografía, cortandolas en las dimensiones específicas del embalaje final.



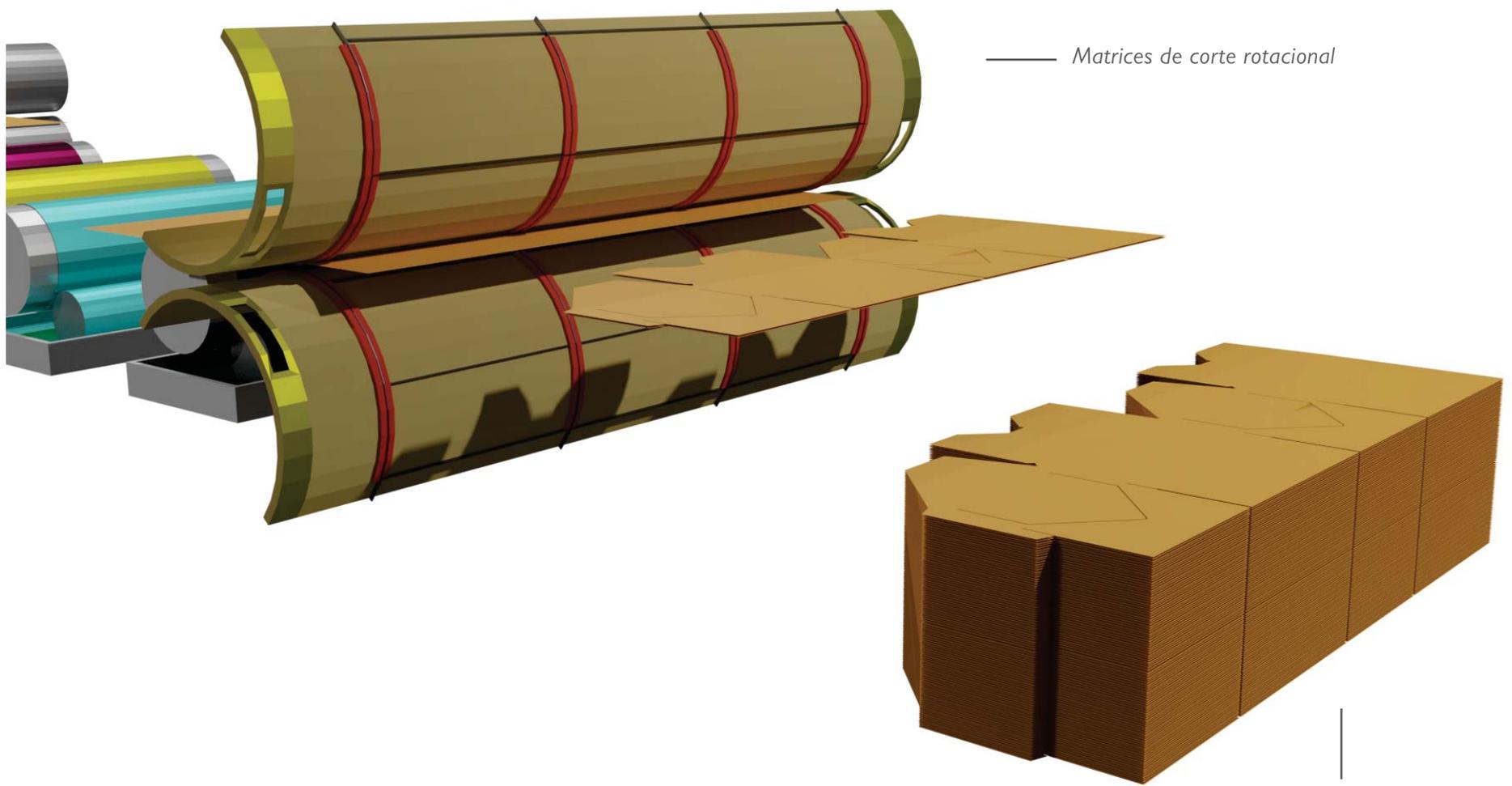


Fig.9. Elaboración propia.

La lámina impresa por la matriz con las dimensiones formales pueden ser empacadas y distribuidas a las empresas que no requieran armado o bien pasar por otra maquina que las dobla y pega.

La maquina de corte rotacional esta conformada por medios cilindros con cuchillas filosas o roma para el plisado y también de esponjas para amortiguar la impresión. Estas matrices permiten cortar en serie varias cajas.

Las láminas de cartón se apilan en bloques para después poder transportarlos y distribuir los embalajes al cliente. El material sobrante del proceso de troquelado se recoge para ser reciclado y procesado para futuras producciones de rollos para fabricar cartón corrugado.

ESTADO DEL ARTE:
DISEÑO CON CARTÓN CORRUGADO

CHAIRIGAMI



Son muebles fabricados en Connecticut, Norteamérica hechos con cartón corrugado triple que tiene como características ser liviano, reciclable, de fácil transporte y sobre todo económico, que pretenden llenar una necesidad de mobiliario para interior de una forma temporal pero a la vez durable. Como público objetivo se nombran a los nómadas urbanos, que son personas que habitan la ciudad permaneciendo cierto tiempo para después moverse hacia otro lado, podrían considerarse el mundo de los universitarios que arriendan lejos de su ciudad, en el caso de Chile las personas de regiones que vienen hacia lugares más centrales. Ofrece una variedad de mobiliario desde sillones hasta escritorios fabricados de cartón. Los precios varían desde 85 usd hasta 395 usd.



El mueble de cartón es inclusivo gracias a lo ligero de su material permitiendo un manejo con un mínimo de fuerza, incorporando a niños y adultos mayores que se ven limitados ante querer modificar su espacio.



Posee una gran resistencia mecánica por las propiedades que conforman la lámina de cartón, resistiendo una gran cantidad de peso mediante una adecuada forma que dispersa las cargas en sentido de la veta vertical y un pliegue que envuelve y asegura.



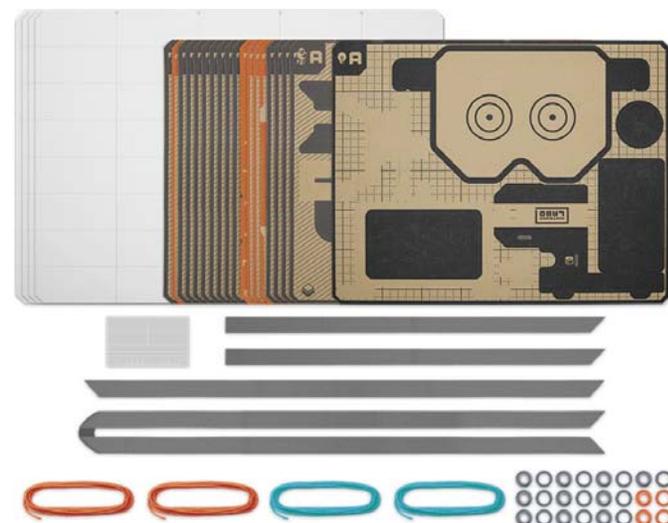
Es fácilmente personalizable mediante la aplicación de láminas u otras técnicas de impresión para ser incorporado en exposiciones con el fin de promocionar una marca y conformando espacios efímeros fácilmente modificables.

NINTENDO LABO



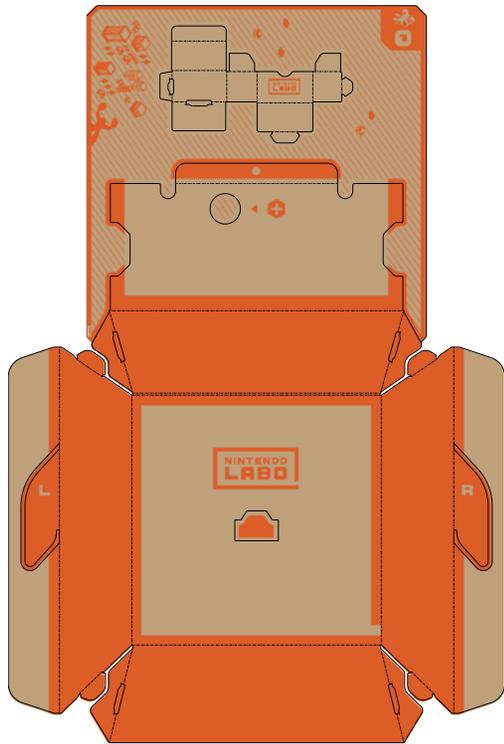
Consiste en una serie de kits/accesorios fabricados en Japón con láminas de cartón corrugado que se utilizan en conjunto con la consola de videojuegos Nintendo Switch, los cuales permiten transformar la interacción con diferentes juegos pensados especialmente para esto y que además pueden funcionar en otros juegos, volviendo la experiencia más dinámica al incorporar una interacción más corporal. La ventaja es que estos accesorios aplican el ecodiseño mediante periféricos fabricados a partir de materia vegetal en vez de plástico, lo cual demuestra un cambio de perspectiva desde la empresa Nintendo frente al cambio climático y se preocupa por la generación de productos de bajo impacto medioambiental, como es el cartón corrugado. Una idea recurrente dentro del mundo del juego/juguete

es la incorporación de kits de armado, reconociendo la creatividad de los niños y reduciendo costos de fabricación para las empresas. El sistema de armado es a partir de plantillas, elásticos y algunas piezas.



Toy-Con 02: Robot Kit

- Lámina de cartón x 19 (incluye una lámina extra para personalización)
- Lámina de cartulina x 4
- Hoja de pegatinas reflectantes x 1
- Cuerda (naranja) x 2
- Cuerda (azul) x 2
- Cinta (gris) grande x 1, mediana x 1, pequeña x 2
- Ojal (gris) x 10
- Ojal (naranja) x 2



Las láminas se encuentran prepicadas por lo que no es necesario el uso de instrumentos de corte. El cuidado del borde a modo de una gráfica es muy importante para proyectar el valor de un producto terminado.

CARDBOARD TECHNOLOGIES



Comienza con una bicicleta de cartón diseñada por Izhar Gafni, que es el inventor y fundador de Cardboard Technologies. Trae a presencia las posibilidades del material, tales como la resistencia y durabilidad, demostrando que es posible diseñar una bicicleta a través de este, con un potencial muy grande en su implementación capaz de reducir algo de las 34 millones del toneladas de desechos del packaging que se generan en la Unión Europea cada año.

Esta inspirada en el arte del origami, pensando que al cortar y doblar papel se puede alcanzar una resistencia, así mismo con el cartón. Además posee partes fabricadas mediante plásticos reciclados y otros desechos. En total costaría unos 20 USD en una línea de producción, el problema es que tienen que crear esa línea de

producción lo cual no resulta muy económico para el precio final de la bicicleta, ya que costaría lo mismo que una normal pero con un menor periodo de durabilidad, lo cual no es adecuado para el mercado. De esta manera decidieron cambiar el enfoque hacia un tipo de bicicleta de balance para niños, la cual no requiere tantas regulaciones. Además, pretenden fabricar sillas de ruedas hechas de cartón y más adelante un automóvil.





From piles of trash to mountains of hope



Cardboard Technologies



- ✓ *Challenge:* The average wheelchair can cost around \$250, a price that is inaccessible to many in developing countries who need them
- ✓ *Opportunity:* Nearly 100 billion cardboard boxes produced annually—in USA alone
- ✓ *Solution:* Cardboard Technologies* can transform 5 square meters of recycled cardboard into a durable and lightweight wheelchair at 1/5 the cost

Limited investment opportunities available.

Contact Matt Gerber at matt@cardboardtech.com for more information.

* Cardboard Technologies has over 200 granted patents—plus 100 more patents pending—to transform recycled cardboard into bikes, wheelchairs, disaster relief construction materials... and more. Learn more at CardboardTech.com.

“De pilas de basura a montañas de esperanza”

- Desafío: La silla de ruedas promedio cuesta alrededor de 250 USD, un precio que es inaccesible para muchos países en desarrollo que las requieren.
- Oportunidad: Cerca de 100 billones de cajas de cartón son producidas anualmente, solamente en USA.
- Solución: Cardboard Technologies puede transformar 5 metros cuadrados de cartón reciclado en una silla de ruedas durable, liviana y a 1/5 del costo.

A CAT THING



Diseñado por una pareja de arquitectos coreanos, que buscaban dar valor al espacio habitable por los gatos, ya que estos se sienten mas seguros y cómodos en espacios confinados, debido al instinto de cazador al acechar. Estos cuentan con cuatro módulos diferentes: pieza, living, balcón y rampa, ofreciendo la posibilidad de crear estructuras que mejor se adapten a los espacios de cada uno de los dueños. Se piensa también como parte del diseño de interior del lugar, otorgando una textura natural y cálida al espacio.



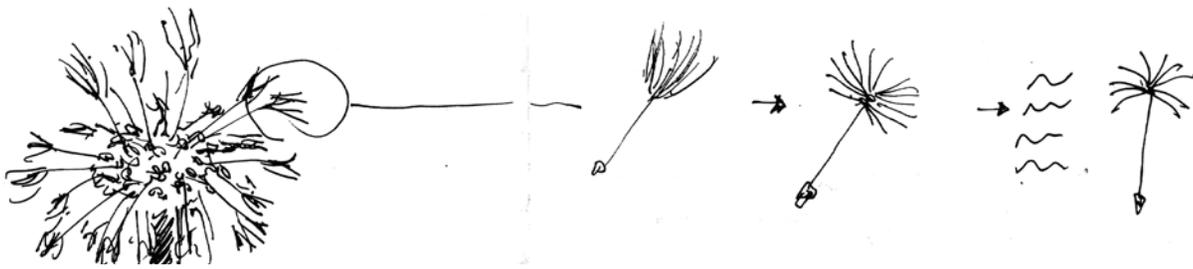
PIEZA

RAMPA

BALCÓN

LIVING

EMBALAJES TRANSFORMABLES PARA UN
DESARROLLO SOSTENIBLE
**2 PROPUESTAS DE EMBALAJES
TRANSFORMABLES A MODO DE
UNA GRÁFICA**



ESTUDIO DE LA TRANSFORMACIÓN DURANTE LA CAÍDA EN LA NATURALEZA

La observación comienza indagando en el mundo de lo natural. Cómo según distintos propósitos se va construyendo la caída, desde la solución biológica-estructural sobre la reproducción de especies vegetales hasta una cosa gestual del hombre.

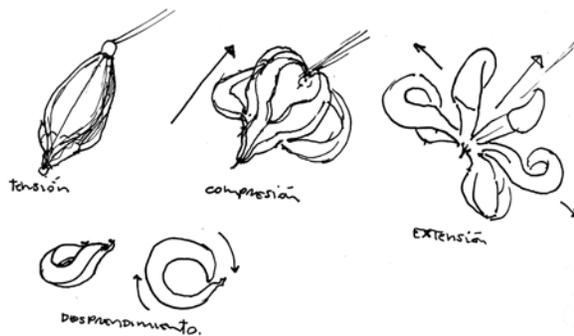
¿Cuáles son los momentos de la caída? En primera instancia diríamos un antes y un después, como sería el movimiento de un cuerpo de arriba hacia abajo por la acción de la gravedad. En el caso de la dispersión de semillas las distintas especies pronen estrategias que aprovechan los medios físicos disponibles según su habitat.

Dispersión de semillas

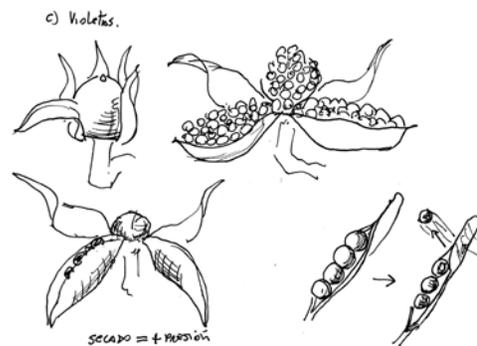
Se observaron 3 tipos de dispersión: Autocoria (explosión), Anemocoria (aire), Hidrocoria (agua). El primer tipo está dado por una temporalidad en el que la contención provoca un quiebre abrupto de la forma, enfocado principalmente en cubrir una cierta área de esparcimiento. El segundo tipo se preocupa por el roce que construye la levedad de la caída de sus unidades, manteniendo una importante relación entre estructura y peso, lo cual determinará el tiempo, forma y lugar de la caída. El tercero se enfoca en el cómo se protege una unidad para el transporte por largas distancias, siendo un espesor y una materialidad las que otorgan resistencia a las condiciones del medio.

Hébertismo: Adaptación del cuerpo

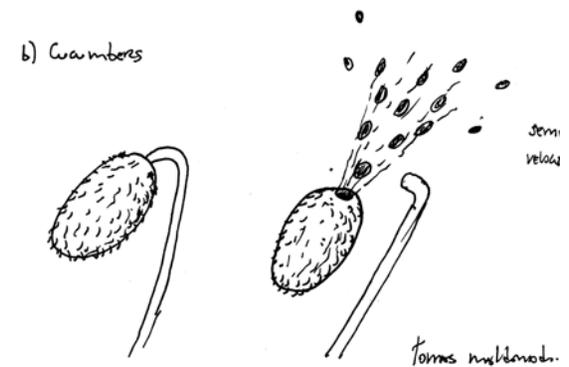
El Hébertismo o método natural consiste en una serie de entrenamientos desarrollados por el oficial de mariana e instructor de educación física francés, Georges Hébert, que a principios del siglo XX cuestiona y critica el deporte contemporáneo considerándolo como un espectáculo social alejado de su verdadero fin, el cual debería estar enfocado de una forma más utilitaria, como lo hacían los humanos primitivos, reduciéndolo en potenciar habilidades como el caminar, correr, saltar, escalar, equilibrio, natación, entre otras. El método natural fue aplicado con fines militares por el ejército francés, desarrollando pistas de obstáculos llamadas "parcours du combattant" las cuales inspiraron al hijo de un militar llamado David Belle, fundador del Parkour.



Autocoria: Himalayan balsam/Impatiens capensis.

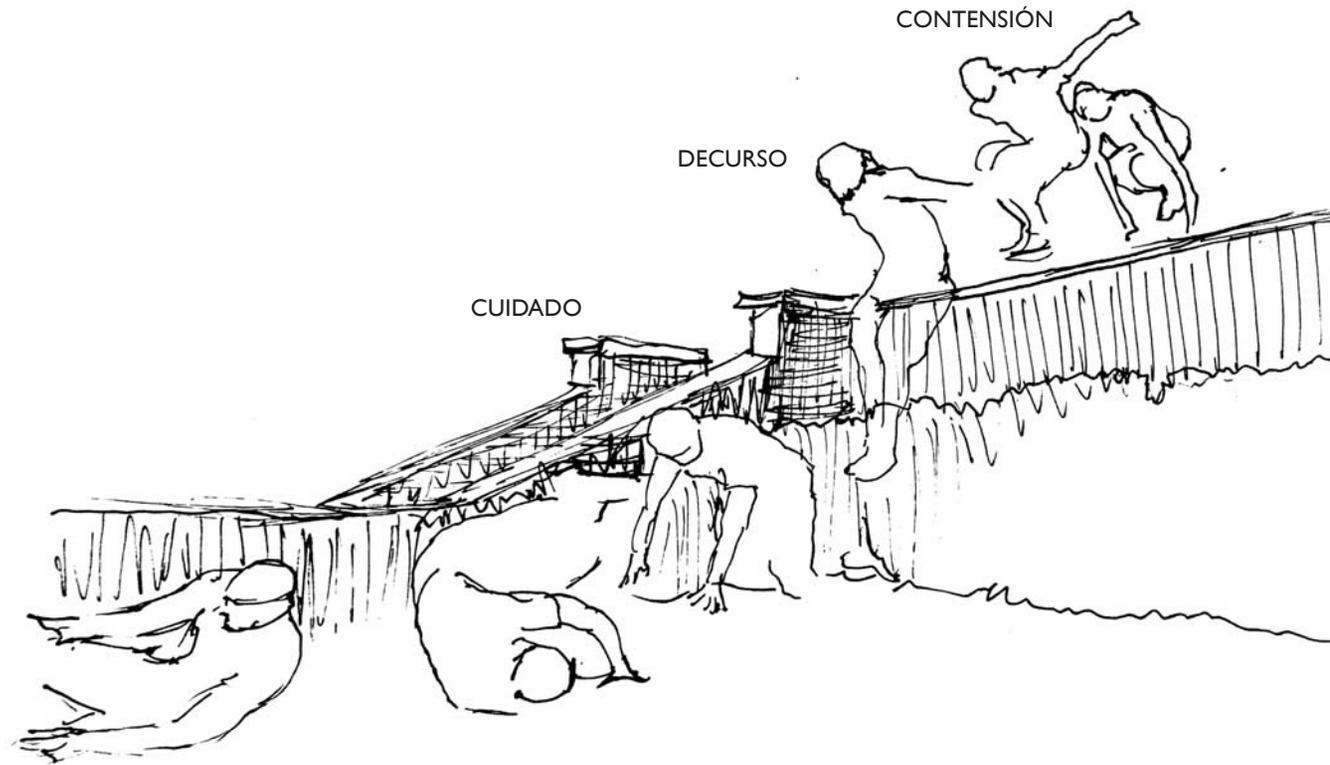


Autocoria: Violetas.



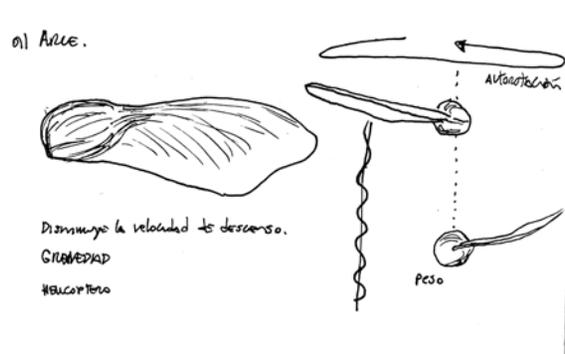
Autocoria: Cucumbers o Pepinillos del diablo.

El Parkour, inspirado en este método, se centra en las capacidades motrices del individuo y no se considera un deporte como tal, ya que no lleva de forma implícita la competición. Posee como objetivo final el volvernos más útiles en nuestras vidas, superando obstáculos y dificultades. se da cuenta que hay un aprovechamiento de las cualidades del cuerpo y la física para amortiguar distintos tipos de caídas, por ejemplo, cuando se salta de gran altura, el momento del aterrizaje es con los brazos que amortiguan y cambian la dirección del movimiento, transformando esa energía en rotación, haciendo girar al cuerpo, aprovechando la inercia del movimiento y disipando el impacto. También se identifican los tres momentos de la caída nombrados anteriormente.



DESPUÉS

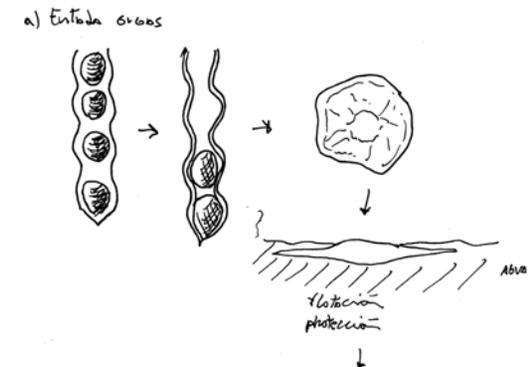
ANTES



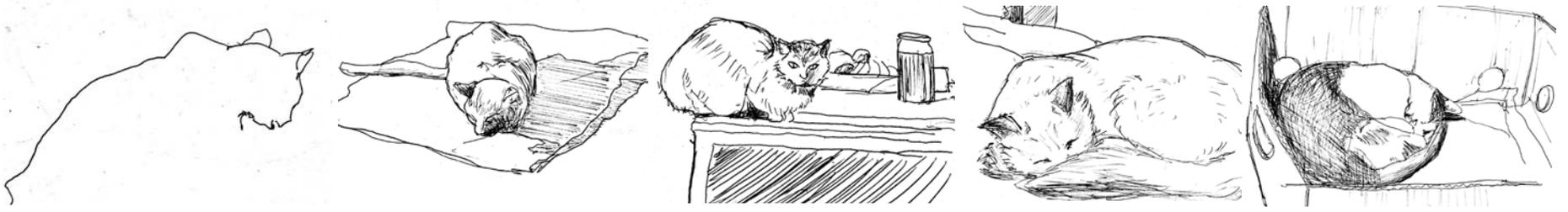
Anemocoria: Arce.



Anemocoria: Liana de Borneo.



Hidrocoria: Entada Gigas.

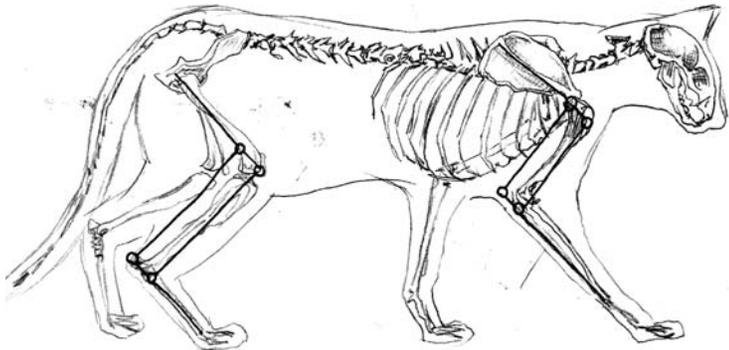


El modo de caer de un gato

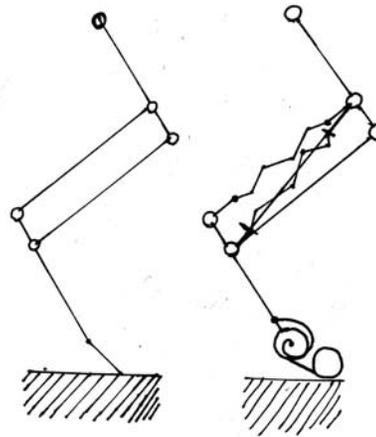
A simple vista parecía que los gatos eran capaces de girar en el aire sin necesidad de girar alguna parte de su cuerpo primero, generando una contradicción a la ley de conservación del movimiento angular, debido a que algo en movimiento no puede detenerse a sí mismo a menos que haya otra fuerza contraria que se oponga.

Gracias al cortometraje del científico francés Etienne-Jules Marey en 1894, identifica que primero el gato contrae su columna para dividir su cuerpo en una parte delantera y una trasera para que estas partes puedan operar independientemente. Luego en el cuadro 6 contrae sus patas delanteras y deja extendidas las traseras, para que la parte delantera de su cuerpo gire más rápido.

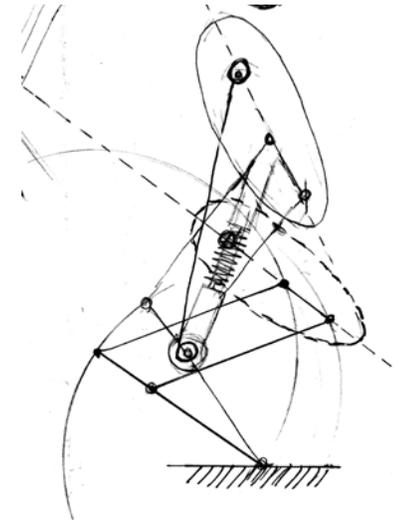
En el cuadro 14 hace lo contrario, por lo tanto, usa la inercia de su propio cuerpo para girar cada lado, y como son movimientos contrarios se cancelan y se mantiene la ley de Newton, para finalmente en el cuadro 16 extender sus patas al máximo, lo cual disminuye la rotación permitiendo que el gato amortigüe su caída permaneciendo siempre de pie.



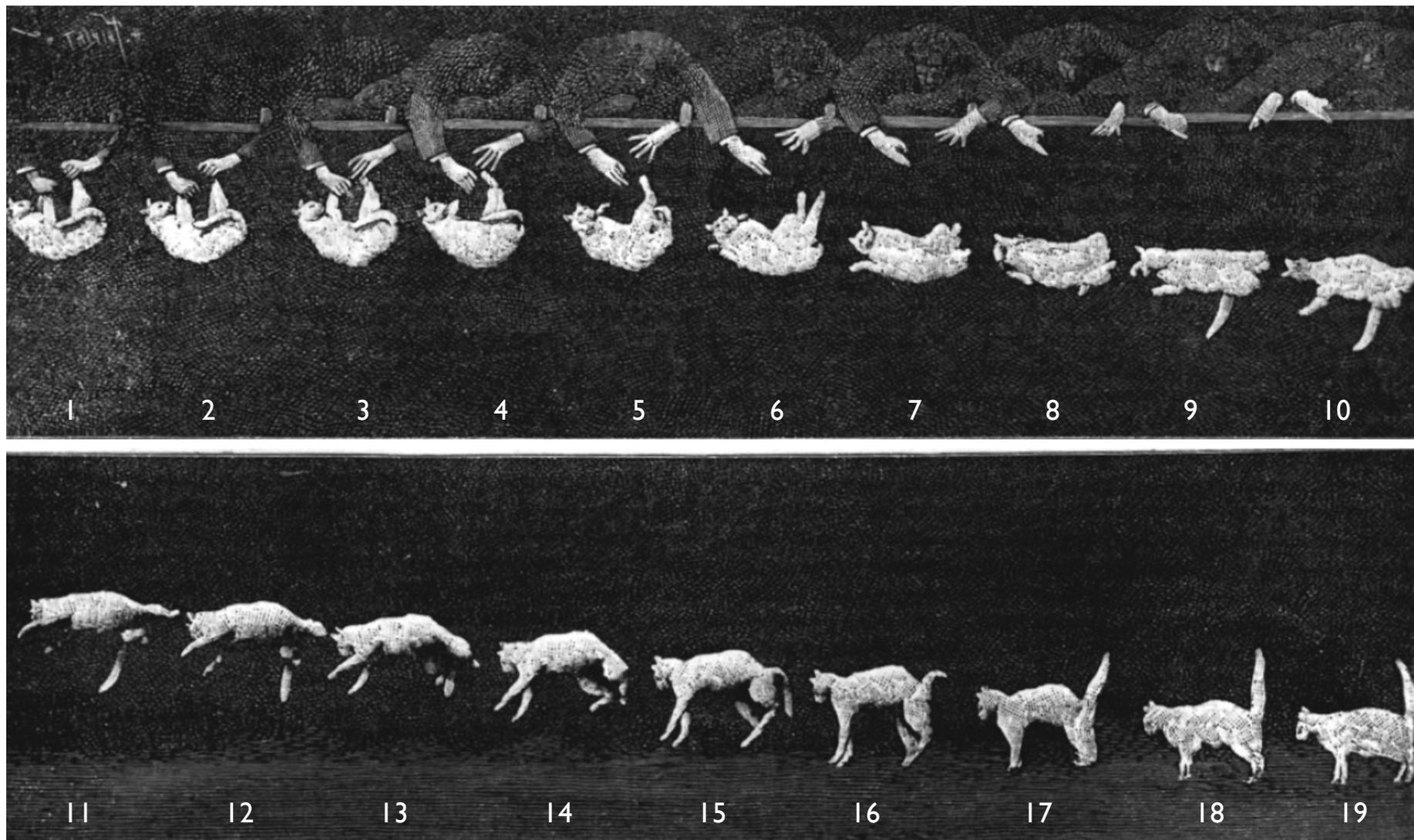
Estructura osea de un felino, análisis de simplificación.



Mecanismo Pantógrafo.



Proyección de movimiento.



Falling Cat (1894) Publicado en la revista Nature- cortometraje de Etienne-Jules Marey, el primero en mostrar como aterrizan los



EMBALAJES TRANSFORMABLES PARA UN DESARROLLO SUSTENTABLE

Los embalajes transformables están pensados como una reformulación o rediseño de envases y embalajes, otorgando una doble función que se revela al momento de ser extraído el contenido, lo cual da cuenta de un valor agregado gracias a la posibilidad de transformación del contenedor. Esta segunda función está enfocada al uso, de manera que el contenedor no sea inmediatamente un residuo, sino que se prolongue su vida útil retrasando la etapa de reciclaje, modificando el gráfico de economía circular y abriendo una dimensión de lo VIVO.

Este se sitúa en el contexto actual que busca un desarrollo sostenible a través de la ecoinnovación y a la implementación de legislaciones como la Ley de Responsabilidad Extendida del Productor y Fomento al Reciclaje, las cuales permitirán establecer una transición desde un modelo económico de producción/consumo de carácter lineal hacia una economía circular, la cual busca conservar y optimizar los ciclos productivos de los materiales en cada momento de su vida, abordando de esta manera la problemática medioambiental desde un consumo y producción sustentable.

En el caso de Chile, el Anteproyecto de Decreto Supremo impone de manera gradual metas de reciclaje a envases y embalajes, hechos de plástico, vidrio, tetrapack, papel y cartón. Se establecen metas de recolección y valorización de envases y embalajes, que pertenecen a los productos prioritarios nombrados en la Ley de Responsabilidad

Extendida del Productor (REP). Estas metas pretenden que Chile pase de su actual 12,5% de reciclaje de envases y embalajes domiciliarios a un 60% de estos elementos al 2030, siendo equivalente a países desarrollados.

El Decreto Supremo establece metas para cada material: Cartón para líquidos (Tetrapack 60%), metal (55%), papel y cartón (70%), plásticos (45%) y vidrio (65%). Residuos industriales será de un 70% obligatorio. Para alcanzar estas metas se hará una recolección puerta a puerta primero abarcando un 10% de los domicilios hasta un ideal 85% en todo Chile para el 2030.

Este escenario es ideal para la aplicación de los embalajes transformables, que pueden ser un parcial o total sustituto de los embalajes de productos chilenos comercializados en el país e incluso en el extranjero, debido a que funciona como una iniciativa medioambiental que apoya la ley REP y su aplicación está pensada de parte de las empresas que ahora desarrollan sus instrumentos de gestión para hacerse responsables de sus residuos. Se agrega un valor dentro del ciclo de vida del embalaje a modo de la entrega de un útil que además lleva consigo un mensaje de conciencia para los consumidores

En cuanto a la fabricación industrial, se requiere una inversión en cuanto a matrices de corte rotacional y además de matrices de impresión flexográfica para adaptarse a las necesidades industriales de las empresas,

las cuales dependerán de la línea de productos que se quieran adherir a esta iniciativa. Para la aplicación de un armado automático del embalaje se requiere una mayor inversión en material utilizado pero que por consecuencia ayudará a la reutilización del nuevo embalaje por más tiempo, al reducir su volumen entre un estado de utilidad y de no uso.

Para la adaptabilidad de la propuesta no se pretenden modificar dimensiones finales del embalaje, a fin de mantener la cadena logística actual en el transporte, el nuevo diseño trabaja directamente aprovechando la materialidad actual del embalaje y agregando nuevos pliegues y prepicados que permitirán su transformación.

Los tipos de ecoinnovación aplicados son:

- Ecoinnovación comercial, ya que modifica el diseño del embalaje y se transforma en una estrategia de marketing.
- Ecoinnovación de productos, transformando el embalaje que antes era un residuo de la logística de distribución y transporte, ahora hacia un nuevo producto.
- Ecoinnovación disruptiva, debido a que modifica el paradigma del desecho específicamente de embalajes de cartón corrugado, incorporando una segunda función directamente desde la industria.

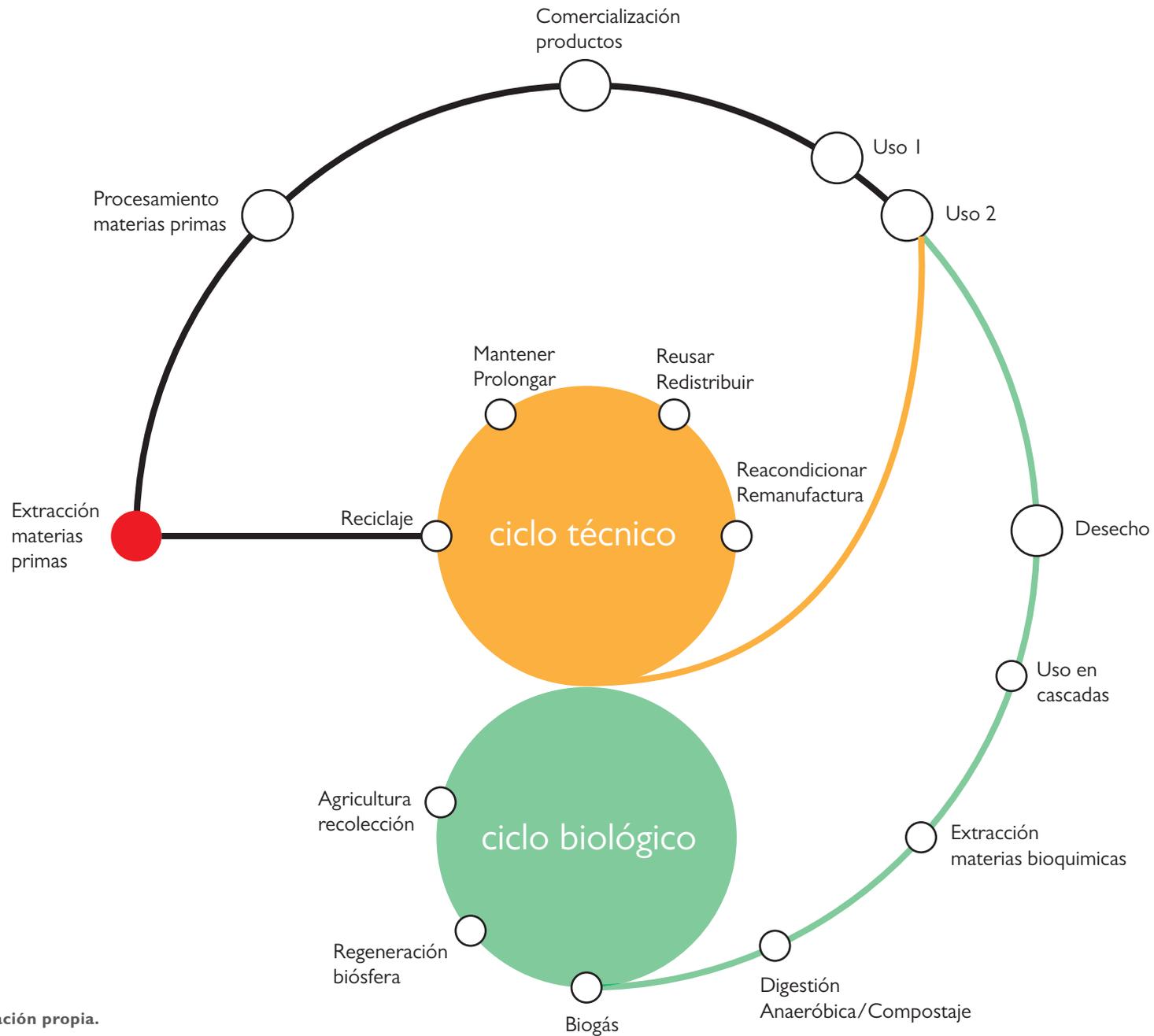


Fig. 10. Elaboración propia.



Fotos tomadas en la ciudad de Viña del Mar, Chile. Se observa como los envajajes de cartón corrugado terminan en la basura, o junto a ella esperando ser recogidos por los recolectores de base para luego entrar en la etapa de reciclaje.

El diseño del embalaje requiere un cuidado de su borde para pasar de un estado de desecho a un estado de producto, como lo observado en el caso de estudio de Nintendo Labo, que propone la vinculación de material de fibra vegetal con las nuevas tecnologías de entretenimiento, que en ningún momento se ven disminuidas al entrar en contacto, en cambio, toma sentido al vincular un material maleable como el cartón con el acto de armar y configurar nuevos modos de juego. Como se revisó en los otros casos de estudio como Cardboard Technologies y Chairigami, el cartón corrugado como material presenta muy buenas características de resistencia mecánica para ser capaz de soportar peso en el diseño de un mueble o incluso en la conformación de un medio de transporte como una bicicleta.

El embalaje como artefacto de resguardo porta mensajes en una situación gráfica que proviene desde la industria para su transporte. Este nuevo objeto aparece como un segundo momento oculto en su gráfica, perdiendo su condición de embalaje y de esta manera se prolonga su vida antes de ser desecho declarando la posibilidad de reutilización, haciendo a las personas partícipes del movimiento que busca el desarrollo sustentable y además regalando lo útil.

UN CONTENIDO GRÁFICO. El sitio como artefacto es portador de un mensaje, una situación gráfica que le viene desde dentro como lo que plantea en su modo de ser objeto.

UN TIRO Y UN RETIRO. Este contener un lado tiro y otro retiro le viene de ser un objeto que en el uso oculta su plegado, es decir pierde su condición de lámina.

Pose C., (1982). Sitiales para actos colectivos. Pág. 38. Proyecto de título PUCV. Valparaíso, Chile.

El tiempo del contener varía en función del traslado, permitiendo que aparezca un objeto contenedor que en su condición efímera no busca la eternidad, pero en el regalo de esta materialidad existe otro tiempo no explorado formalmente, el cual se propone en este proyecto, nombrado como una dimensión de lo VIVO.

El contener es con el tiempo del traslado. Lo maximamente efímero como objeto contenedor, esto alude a un signo gráfico. El objeto es envuelto por esta condición.

No crean una ilusión de eternidad mediante la apariencia.

Esta capacidad de aparecer y desaparecer es una virtud de lo regalado de una materialidad. El material es la gratuidad entre este aparecer y desaparecer.

Pose C., (1982). Sitiales para actos colectivos. Pág. 6. Proyecto de título PUCV. Valparaíso, Chile.

CASO 1: MODULO HABITABLE PARA MASCOTAS

Aborda una realidad cotidiana que experimentan todas las personas que tienen mascotas pequeñas, que consiste en convivir en el mismo espacio que su animal, generando un segundo nivel de habitabilidad dentro del hogar. Los más recurrentes son los gatos, que tienden a disponerse en el borde de las superficies duras contrayendo su cuerpo y descansando sobre sus 4 patas flexionadas, en el caso de las superficies blandas el cuerpo del gato se extiende con mayor facilidad pero aún así tiende a contraerse sobre si mismo. Además los gatos tienen una relación muy directa con las cajas de cartón, debido a que les gusta meterse dentro, una situación de gracia pero que evidencia el instinto de cazador que acecha a su presa, al preferir espacios confinados desde los cuales pueden observar tranquilamente, por lo que el gato prefiere espacio en el cual pueda mantenerse relativamente oculto.

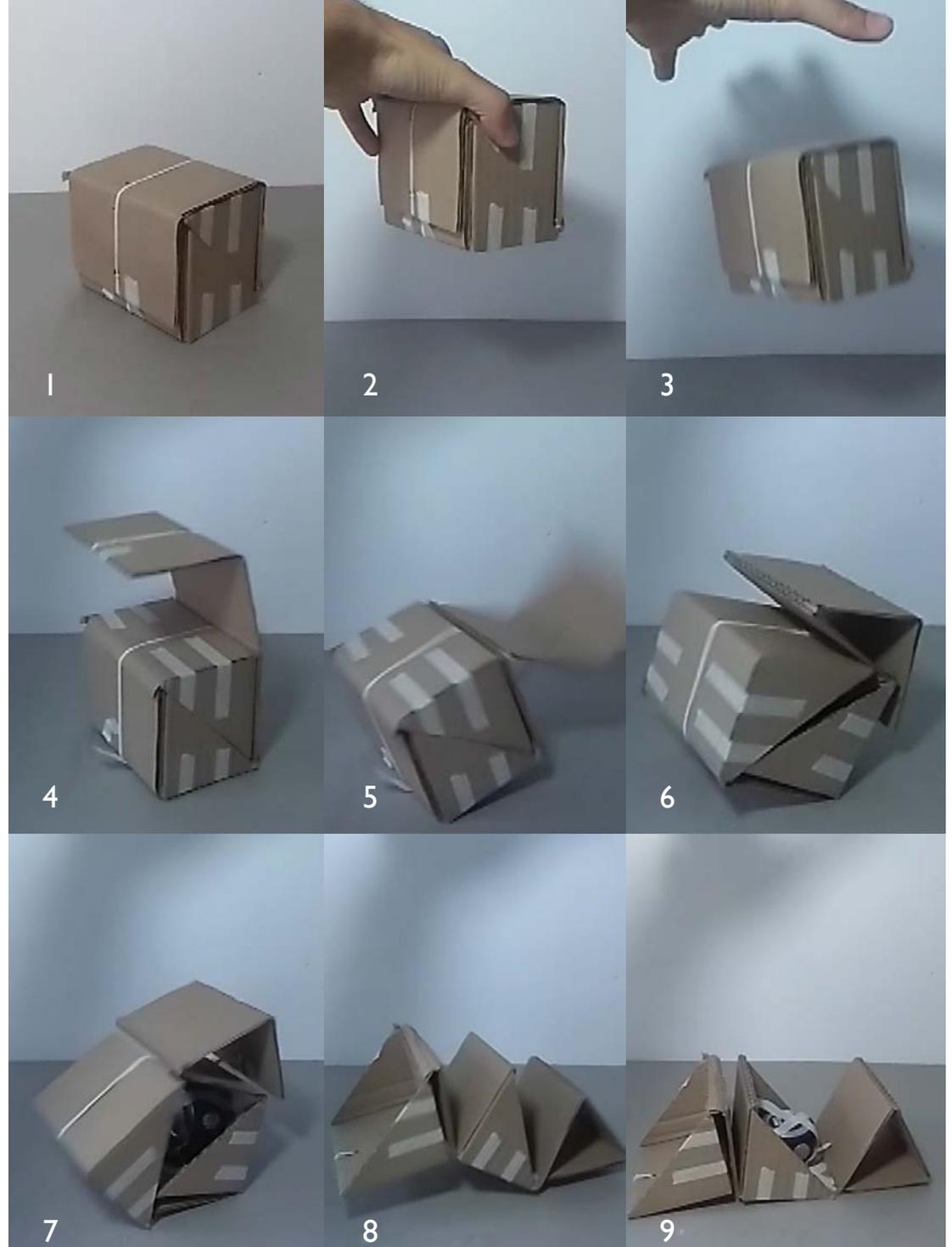
CASO 2: BOLSA RECICLABLE

Una realidad que viene con todo el movimiento del cambio climático y la toma de conciencia sobre el gran impacto que tienen las bolsas de plásticos sobre el planeta, considerando que el tiempo real de uso para el transporte de mercadería del supermercado hasta el hogar es de unos 15 minutos y que luego la bolsa se vuelve un desecho que puede permanecer hasta 400 años sobre la tierra. Esta situación ya ha sido abordada por empresas que comercializan bolsas de materiales reutilizables como TNT y también papel kraft, en este caso se propone que el embalaje en formato caja también puede transformarse en un formato bolsa al pensar en que cuenta con superficies disponibles de material para conformar un agarre desde un prepicado y un pliegue, sin dejar de lado un abrir y cerrar para proteger el contenido, generando una doble función del embalaje.

MAQUETAS

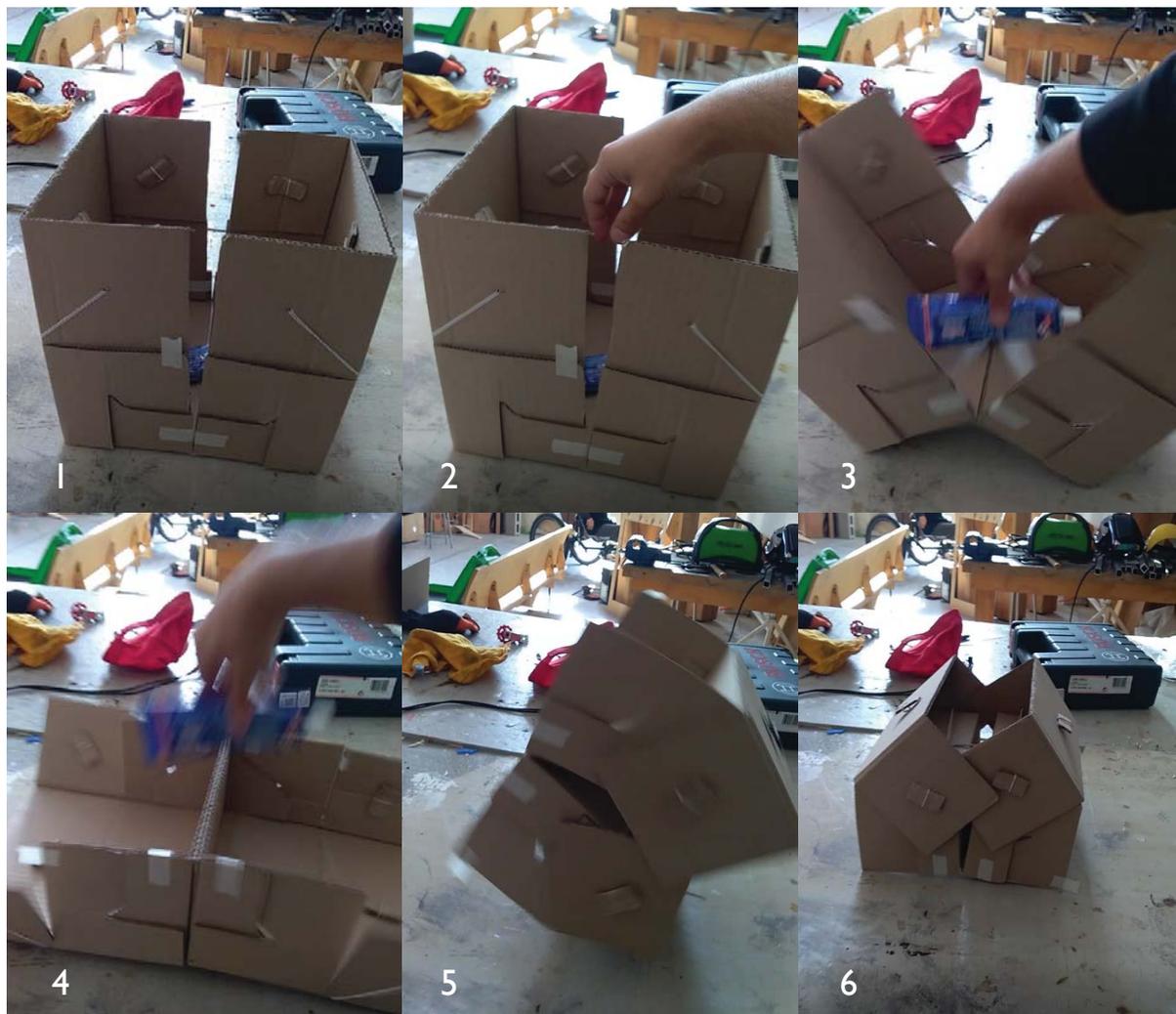
En las primeras maquetas se buscaba indagar en cuál podría ser el segundo uso del embalaje pensando en lo cotidiano del habitar doméstico, por lo que el primer encargo fué contener una cierta cantidad de libros, pensando que la transformación podría estar enfocada desde el punto de vista del mueble/repisa para la vida en el ambito universitario de los estudiantes de regiones.

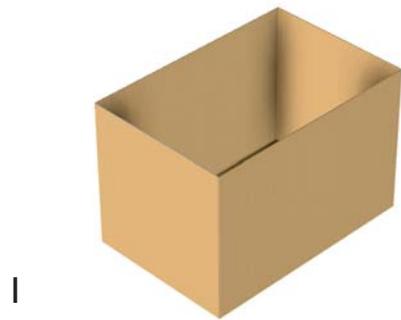




El siguiente paso fue incorporar una temporalidad vinculando desde la observación de la caída como un método de accionar la transformación desde el contenedor que luego exhibe su contenido. Se utilizaron tensiones por medio de elásticos, dejando en evidencia que el movimiento automático agrega una dimensión de un algo vivo, como los animales de playa de Theo Jansen.

Se continuo experimentando con la transformación automática del embalaje, ahora mediante la acción de retirar el contenido para que luego este se accione y ejecute el movimiento que lo hará cambiar de estado, aún todavía sin definir el uso real que tendrá, enfocarse en la indagación formal y el aprender con la mano.





1



2



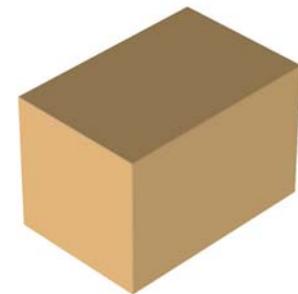
3



4



5



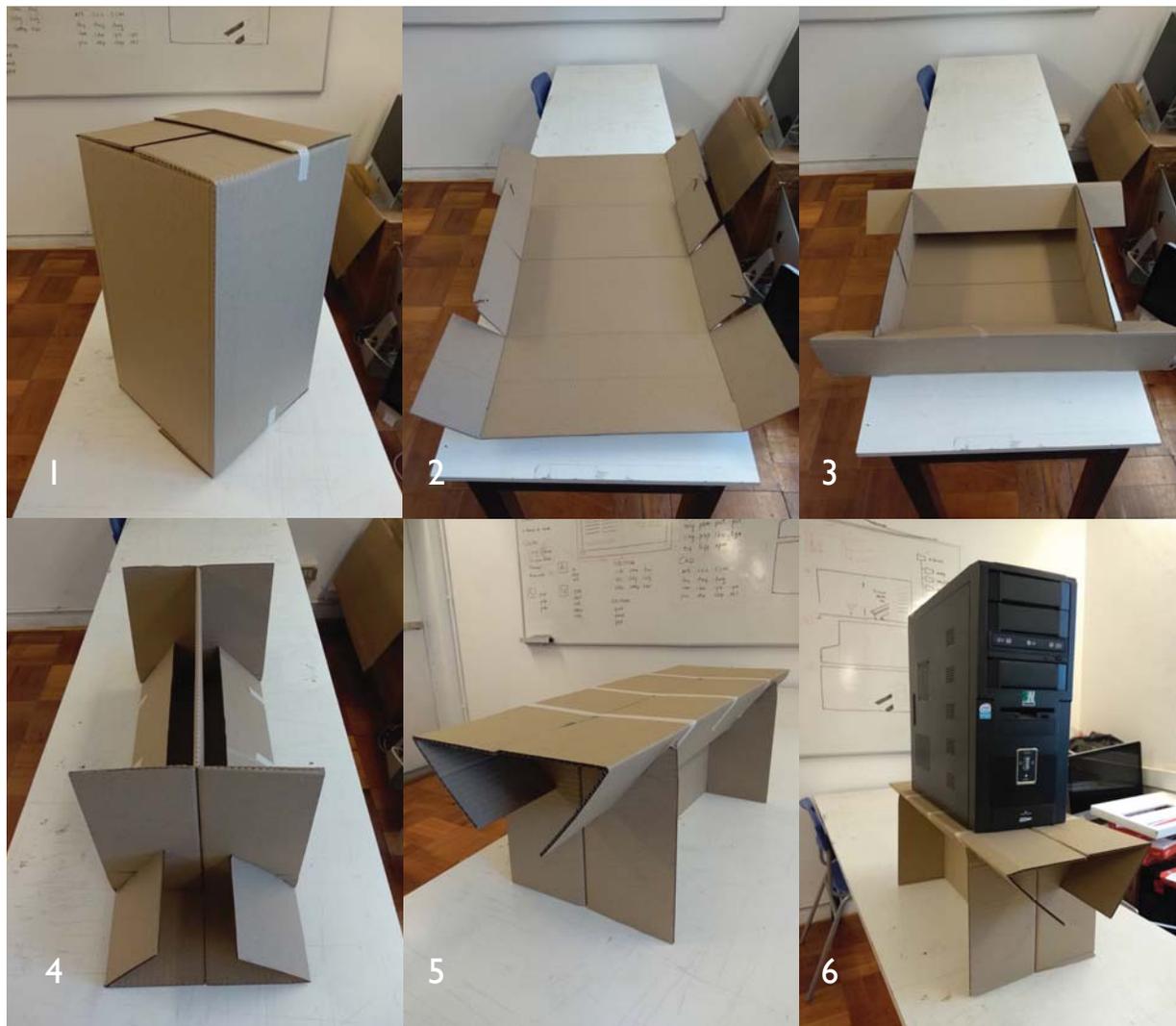
6

Para terminar con la indagación de transformación automática se propone una caja que se invierte sobre sí misma que en un segundo momento incorpora una triangulación vertical, permitiendo aumentar la capacidad de resistencia de la caja con el fin de soportar una mayor cantidad de peso, reduciendo las cargas en dos de sus superficies. Se considera la posibilidad de que la nueva función este en el mueble como una superficie de apoyo.



Vista inferior momento 6.

Hay una indagación inclinada hacia el mundo del mueble de cartón, mediante una banca reciclable que sea capaz de resistir el peso de por lo menos una persona. Se identifica que el mundo del mueble requiere mayor material para poder estructurarse sobre sí mismo, de manera que resulta limitante debido a la escala con la que se debe trabajar, por ejemplo, en dimensiones de cajas de refrigerador, lo que se aleja del ideal de que esta modificación de los embalajes generen un impacto a nivel país, ya que no somos grandes productores de refrigeradores.



Al ir incorporando desde las observaciones del llevar a modo del transporte de productos de tipo mercadería y además pensando en la habitabilidad de mascotas de no gran tamaño como gatos o perros pequeños, que son una realidad en el habitar doméstico de una gran cantidad de personas en el mundo.

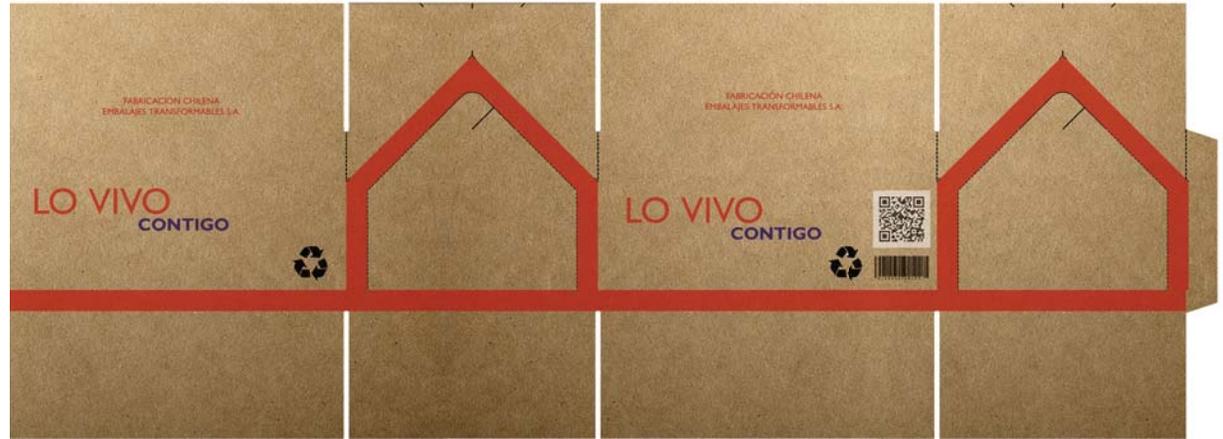
Se pretende que la transformación no genere residuos extra, de modo que ocupe la mayor cantidad de material posible y que haya un cuidado en los pliegues y prepicados de no desprender ciertas áreas para hacer posible la segunda función.



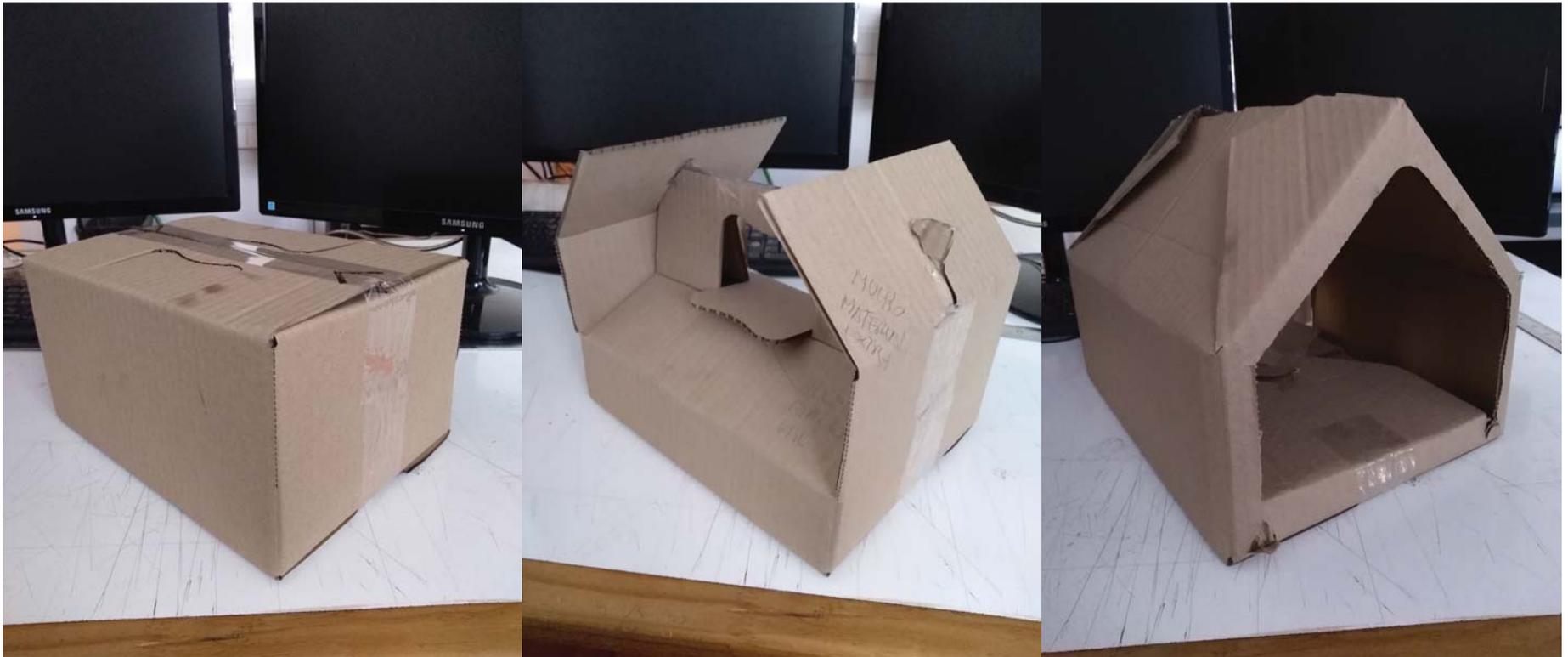
PRIMERA PROPUESTA GRÁFICA PARA UNA TRANSFORMACIÓN

Se propone una gráfica que cuide el borde de manera que la caja pase de un estado de ser desecho a uno de ser producto, con el que se pueda convivir.

La marca “LO VIVO -contigo-” pretende generar conciencia de que el embalaje de cartón corrugado que proviene de la industria cumple su función de resguardo para el transporte de los productos en envases primarios y no necesariamente se vuelve un desecho de forma inmediata. Se pone en valor que el embalaje de cartón corrugado es un desecho vivo que fue resultado del proceso de fabricación de pulpa de celulosa y que en un momento anterior fue árbol o bosque, por lo tanto vida.



La propuesta final del segundo momento de utilidad esta enfocada en dos tipos de embalaje transformable, los cuales se resuelven a modo de una bolsa reciclable y un módulo habitable para mascotas pequeñas, abordando dos realidades muy cotidianas y al mismo tiempo masivas, lo cual es necesario para poder generar un posible impacto a través de una aplicación a nivel industrial en ciertas lineas de embalaje de productos chilenos, fomentando la responsabilidad con los residuos de parte del productor (mejorando su imagen) y del consumidor (siendo un agente de cambio).



1. Impresión de gráfica sobre una transparencia



2. Enmarcar para definir el area a trabajar



EXPERIENCIA TALLER DE SERIGRAFÍA CON ÓSCAR SANHUEZA

Óscar Sanhueza, diseñador gráfico y ex alumno de la escuela fue contactado para poder realizar una experiencia permitiendo el uso de su taller de serigrafía para poder acercarse a la técnica de la fabricación de cajas de cartón corrugado, si bien estas a nivel industrial ocupan la técnica de entintado mediante flexografía u offset, la serigrafía permite resultados similares para tiras cortas de impresión de cajas a nivel artesanal.

La técnica de serigrafía consiste el estampado de graficas en distintos tipos de materiales mediante el uso de mallas de ciertas características especiales como la cantidad de hilos por centímetro que poseen otorgando diferentes tipos de terminaciones para distintos tipos de objetivos, los cuales pueden requerir mayor o menor detalle en su terminación. Estas mallas se cubren con una emulsión fotosensible que al ser expuesta a la luz por cierta cantidad de minutos esta se revela? solidifica? o se cura? no se, buscar. esta cualidad se aprovecha en el sentido de que todo lo que bloquee la luz a la que esta expuesta despues puede ser removido con agua a presión dejando expuesta la forma para que solo esta permita el paso de la tinta y la demas area con la emulsión la bloquee.

En la tecnica de serigrafía se ocupan marcos de distinto tipos que pueden ser de madera fabricados artesanalmente, o de aluminio con tela pegada mediante tensado mecánico. Una vez listos los marcos se fijan a una prensa con una bisagra la cual permite que se mantenga siempre en la misma posición, agregando además guías para el objeto a serigrafiar si es que es necesario.

Se pueden serigrafiar distintos tipos de materiales como por ejemplo poleras, hojas, cuadros de arte, cartones, madera.

3. Aplicación de emulsión foto-sensible por ambos lados de la malla



4. Secado de emulsión foto-sensible



5. Disponer transparencia en la mesa de luz y verificar el area donde se hará el revelado



6. Aplicación de peso para reducir cualquier espacio entre la malla y la transparencia



9. Disponer en la mesa de luz y aplicar pintura para tapar pequeños orificios en la emulsión



10. Marco listo para serigrafiar



7. Aplicación de agua a presión para revelar el área impresa en la emulsión



8. Secado del marco con la gráfica ya revelada



11. Aplicación de cinta en los bordes para limitar el área y cuidar el marco



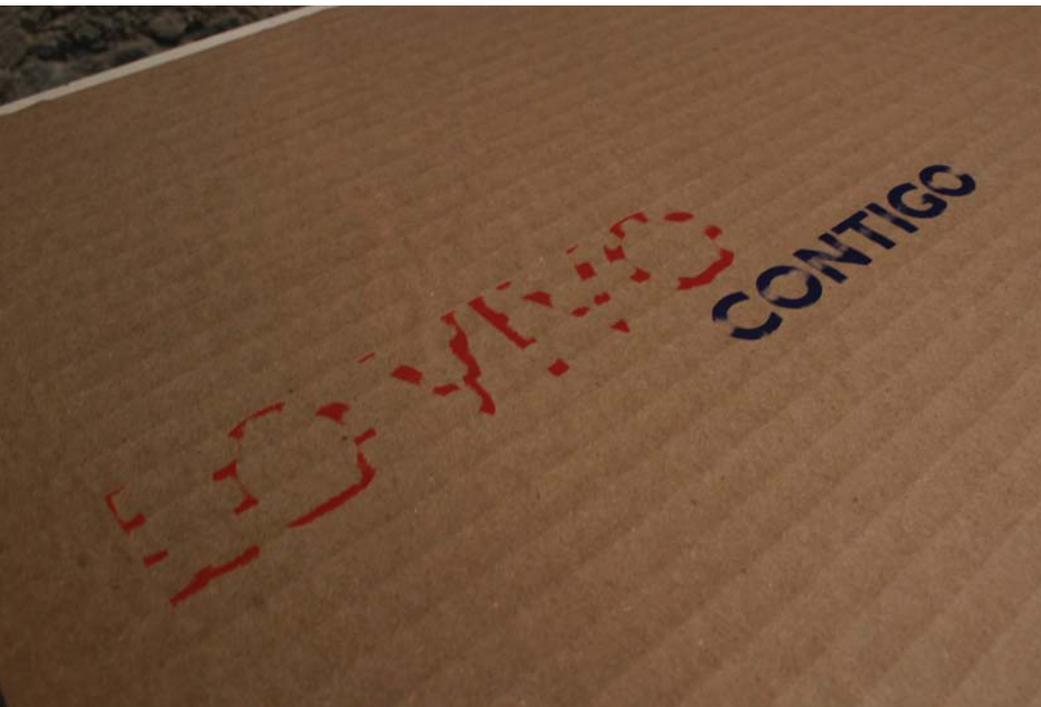
12. El marco se prensa en una bisagra para mantener la posición y se agregan guías en la mesa



13. Aplicación de color rojo



14. Aplicación color azul



15. Aplicación color negro



16. Resultado final



PROPUESTA DE 2 EMBALAJES TRANSFORMABLES

I. MÓDULO HABITABLE PARA MASCOTAS

Aborda una realidad cotidiana que experimentan todas las personas que tienen mascotas pequeñas, que consiste en convivir en el mismo espacio que su animal, generando un segundo nivel de habitabilidad dentro del hogar.



Fig.11. Elaboración propia.

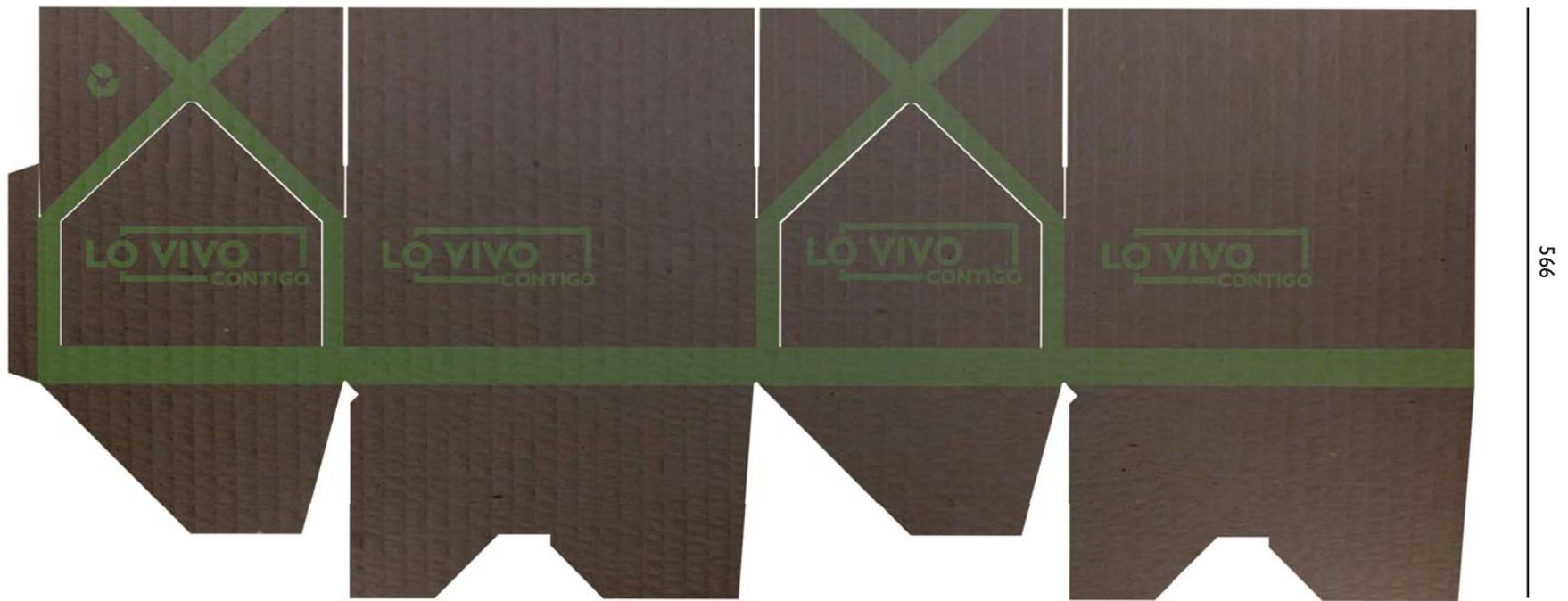


Fig.12. Elaboración propia.

2. BOLSA RECICLABLE

Se propone una transformación en formato bolsa al pensar en que la caja cuenta con superficies disponibles de material para conformar un agarre desde un prepicado y un pliegue, sin dejar de lado un abrir y cerrar para proteger el contenido, generando una doble función del embalaje.



Fig. 13. Elaboración propia.

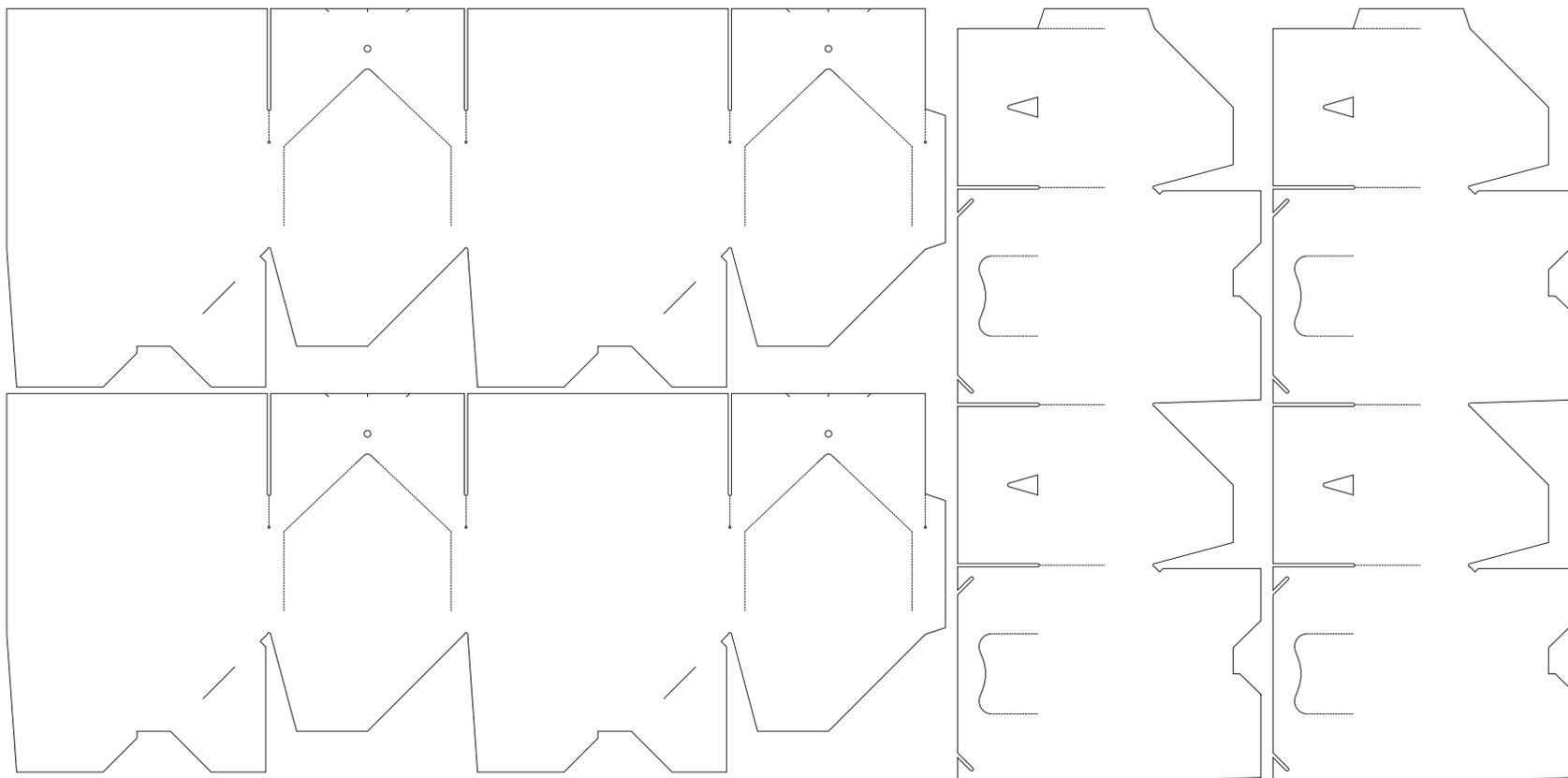


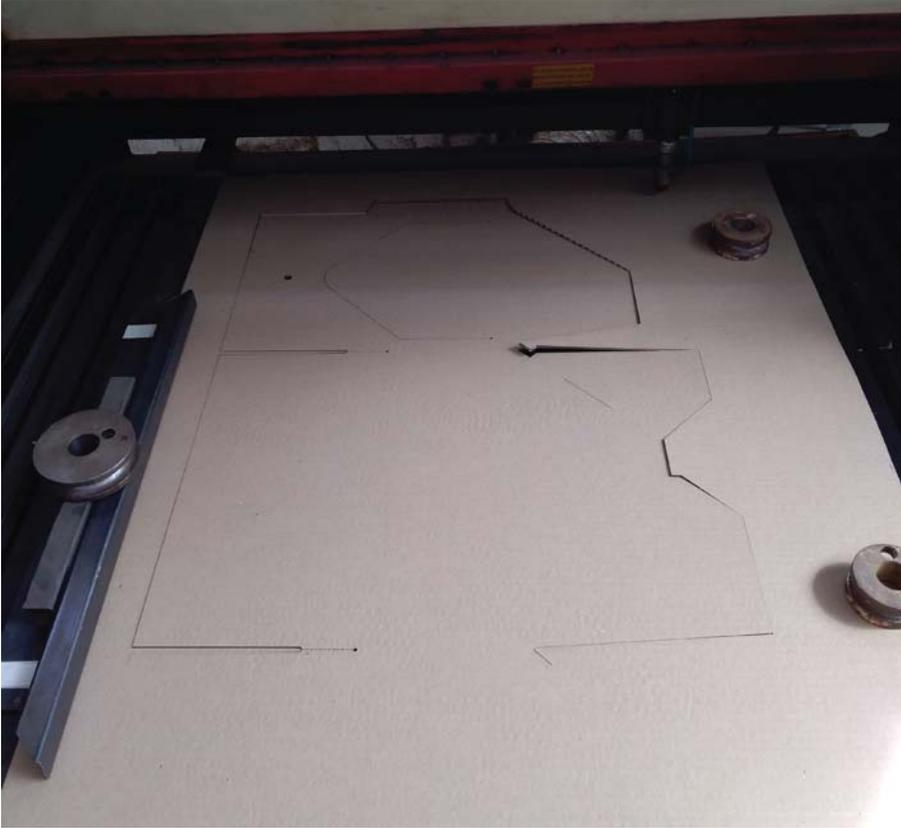
Fig. 14. Elaboración propia.

PROCESO DE FABRICACIÓN

I. CORTE LÁSER DE LAS PLANTILLAS

Las cajas están cubicadas para cortar dos copias de cada modelo en una plancha de cartón de formato 2400x1200mm.





2. SERIGRAFÍADO



Al caer la emulsión descubriendo la forma, se deja expuesta a la luz para curarla aún más.



Se fija el marco a la prensa/bisagra y se aplica la tinta a un costado, al pasar la raqueta se imprime.



Materiales

- Bastidor Aluminio de 72 hilos. Marco 505x600mm.
- Bisagra/Prensa.
- Foco halogeno de 150W.
- Goma de Poliuretano 300mm. (raqueta para serigrafía)
- Emulsión Ulano 925 (estampación o impresión con tintas a base de agua y con plastisoles) 840gr.
- Tinta base al agua verde directo 1kg.
- Aguarraz mineral (limpieza de tinta) 1L.
- Pregasol KL120 (recuperador de malla) 250 gr.
- Quitafantasma Ulano (removedor de imagenes fantasma de tintas o emulsiones) 250 gr.

Para comenzar con el proceso de serigrafía, primero se imprimen las gráficas en transparencias (método directo) o papel normal (requiere recortar lo negro). Luego se prepara el marco para la serigrafía, aplicando la emulsión fotosensible (Ulano 925) en un espacio sin luz directa del sol o artificial, para luego dejarla secar hasta que deje de brillar y se vuelva opaca. Una vez listo el marco con la emulsión ya seca, se disponen las gráficas en una mesa de luz y se pone en contacto la emulsión con las gráficas para comenzar el proceso de revelado, que toma alrededor de 20 minutos con un foco halogeno de 150W. Al terminar se retira el marco revelado y se aplica agua a presión para dejar caer la emulsión que fue cubierta con las gráficas, dejando la figura impresa por la cual puede pasar la tinta.



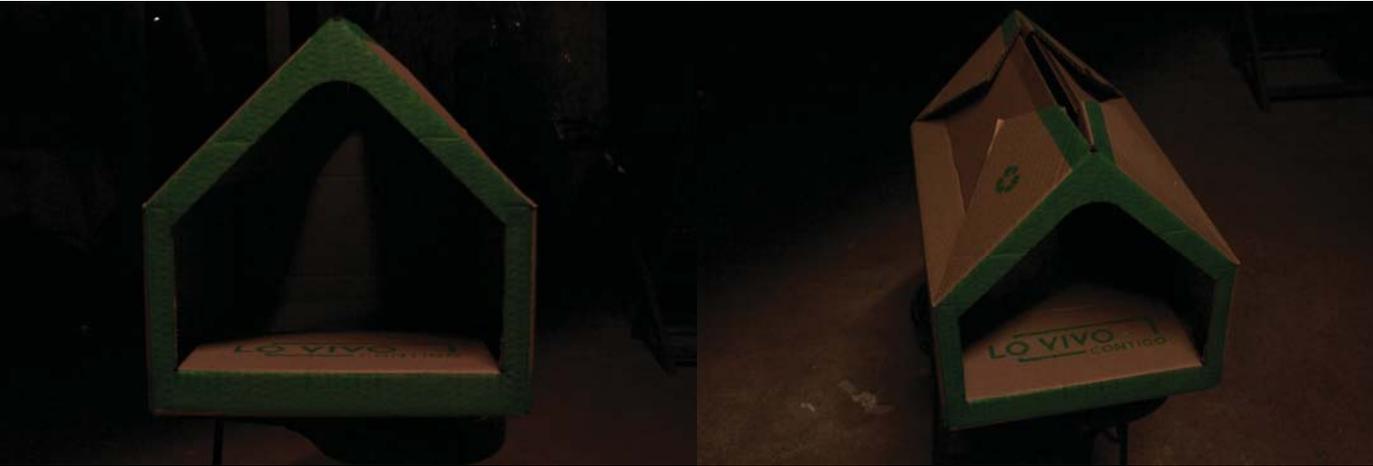


**TRANSFORMACIÓN
MÓDULO HABITABLE PARA MASCOTAS**











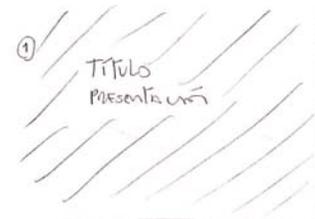
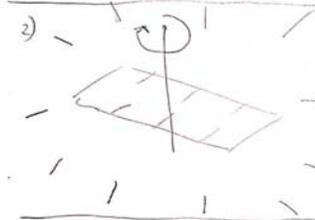
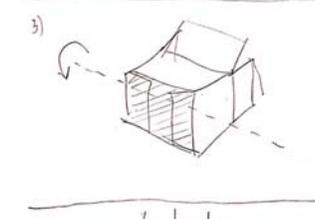
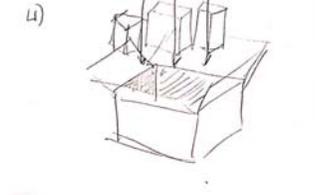
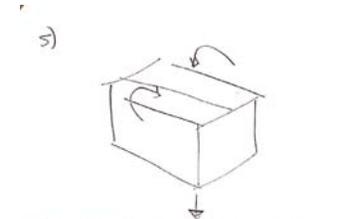
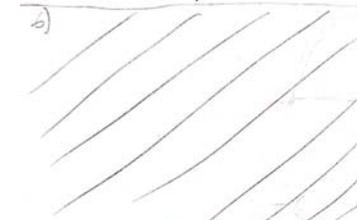
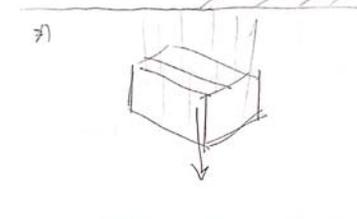
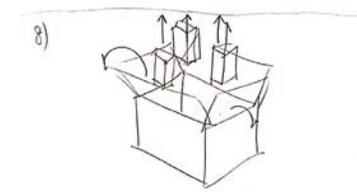
**TRANSFORMACIÓN
BOLSA RECICLABLE**

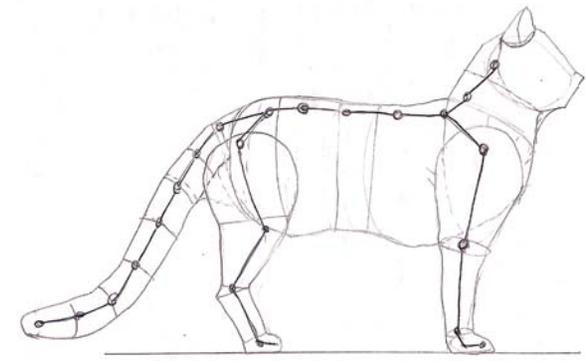


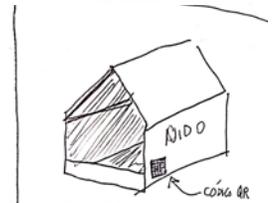
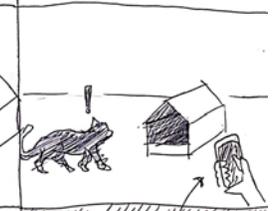


PROCESO DE ANIMACIÓN 3D

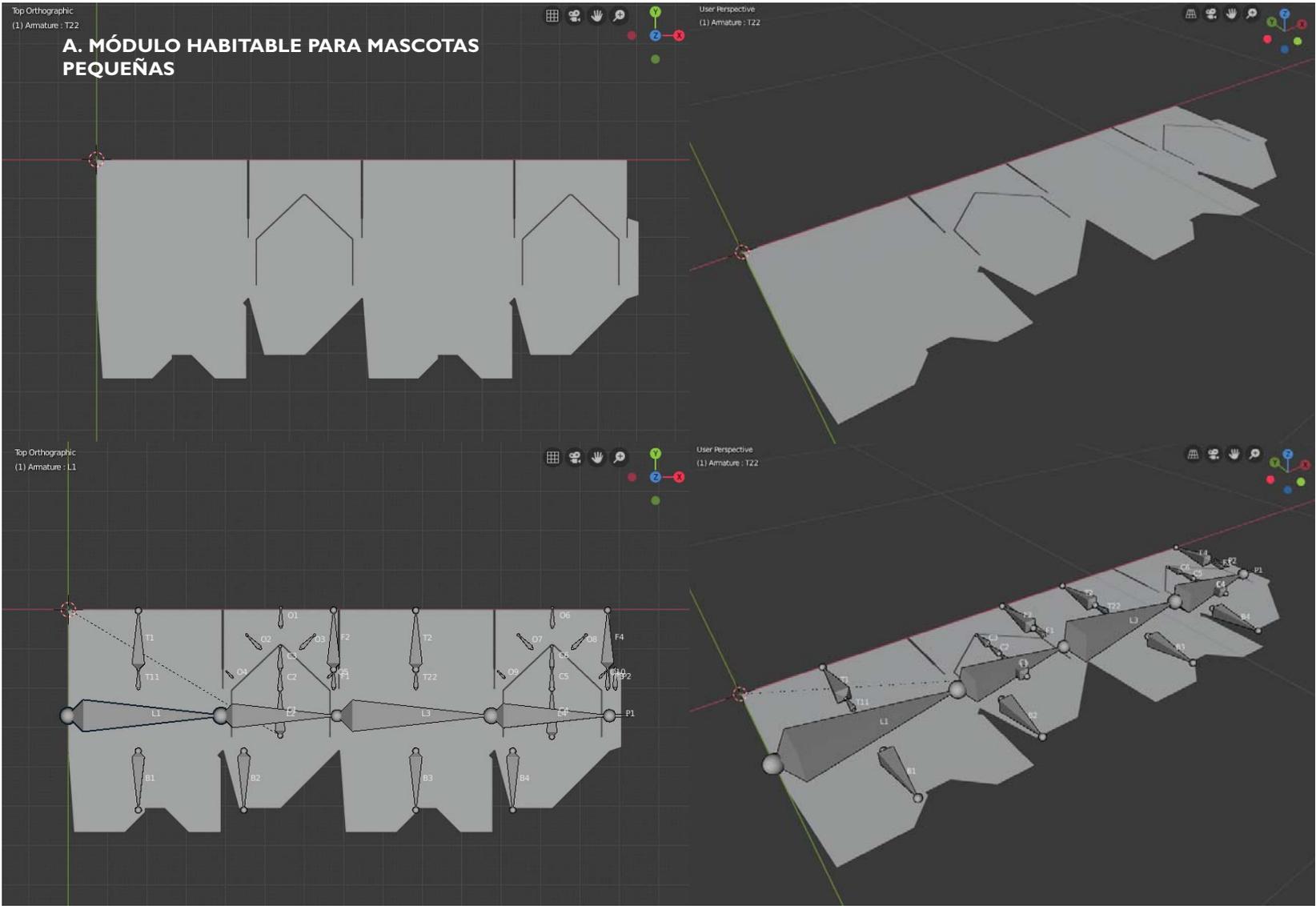
I. STORYBOARD

<p>1) Título Presentación</p> 	<ul style="list-style-type: none"> + Fondo negro + Aparece el título + Y recursos
<p>2)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> + Caja abierta. + Movimiento cámara + Rotación 360 + Emite sonido
<p>3)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> + Caja ^{semi} abierta de lado + Emite sonido de apertura + Giro 90°
<p>4)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> + Caja abierta + Están los productos desde arriba y en el orden random
<p>5)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> + Caja se cierra + Caer hacia abajo + Fin del transporte
<p>6)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> + Fondo negro + Sonido de la caída
<p>7)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> + Caer desde arriba y atenuada
<p>8)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> + Se abren + Salen los productos en orden random

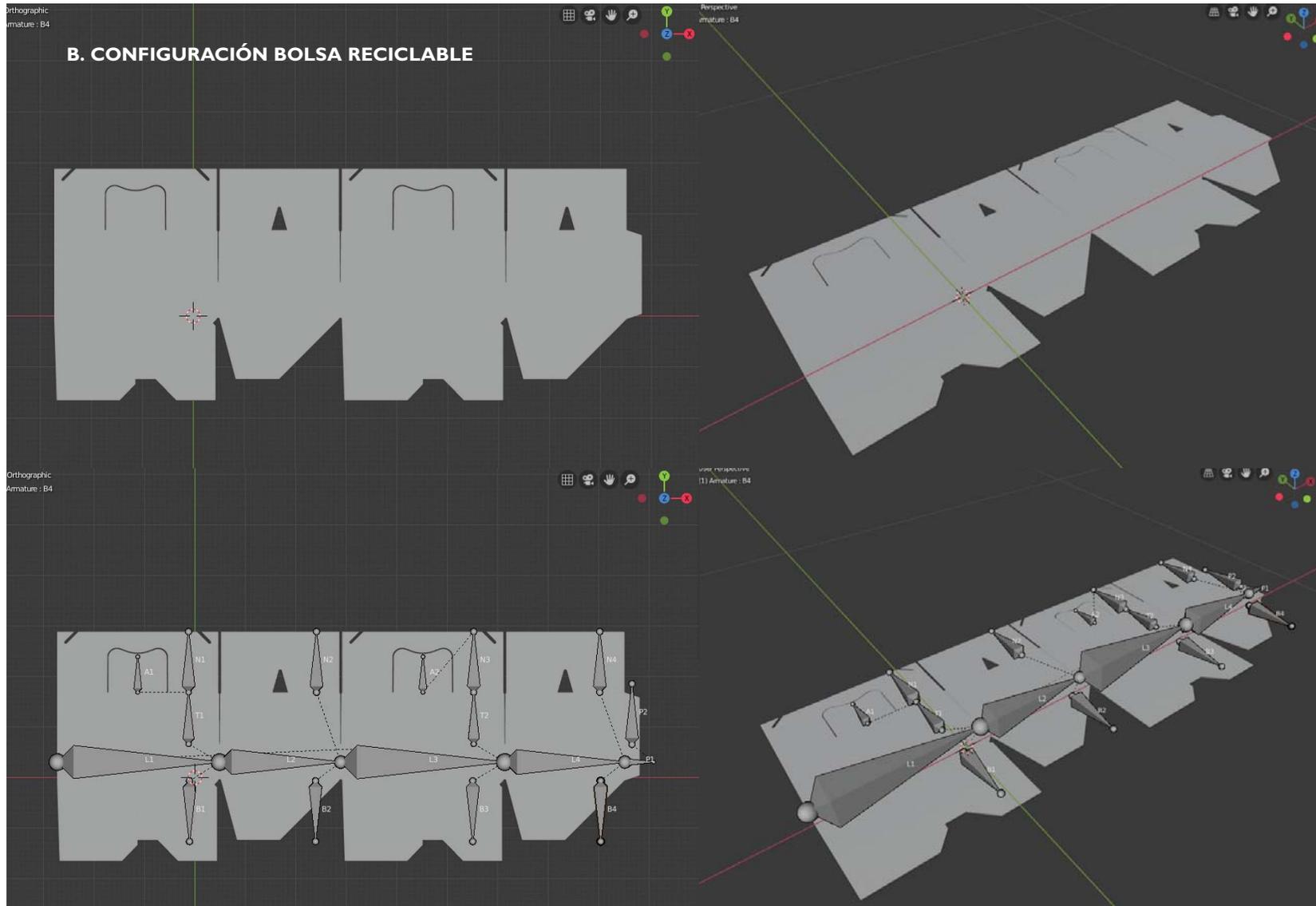


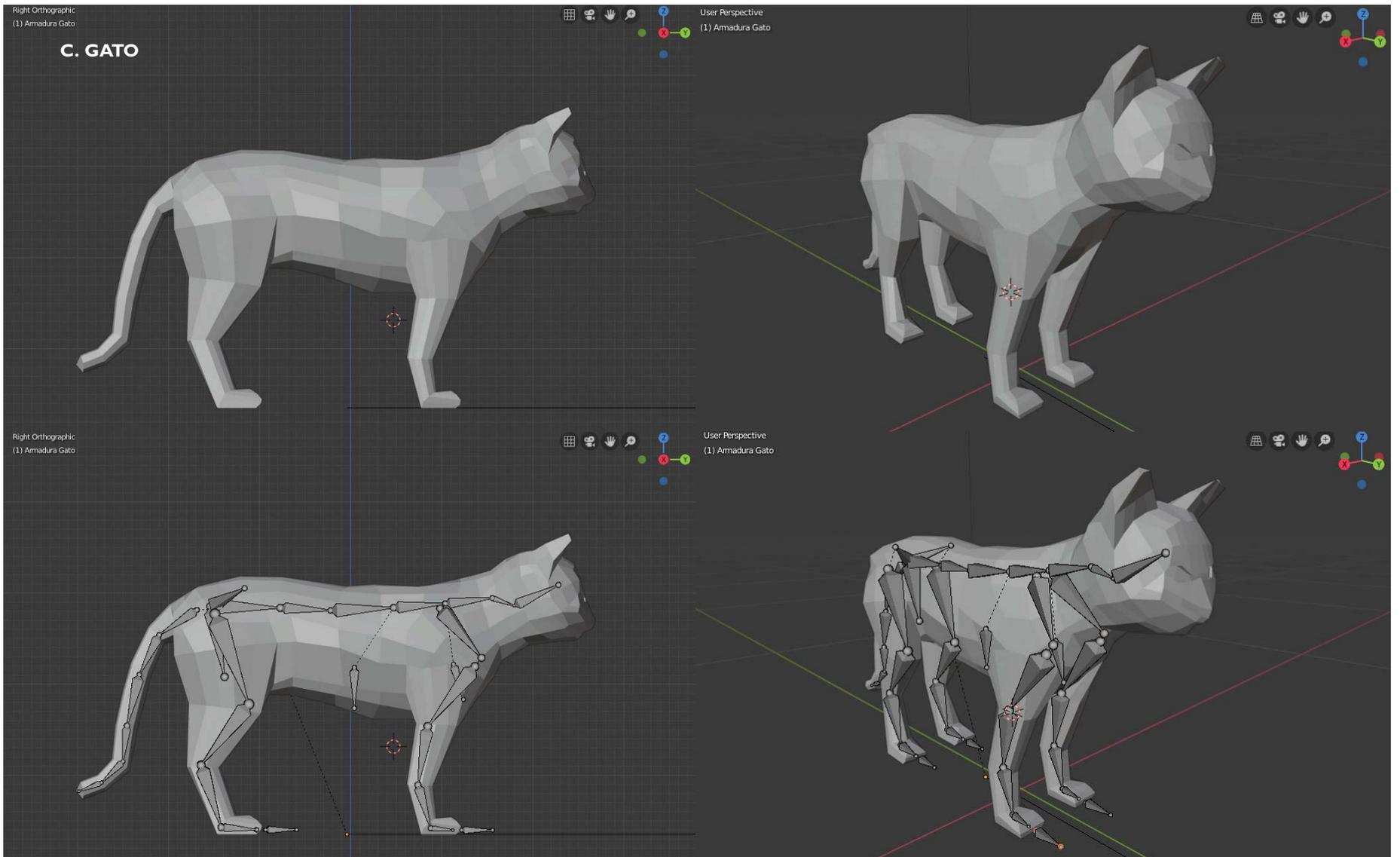
<p>Punto de distribución: supermercado</p>  <p>gente/ambiente</p>	 <p>como es</p>
<p>Código QR: VIDEO INSTRUCTIVO DE ARMADO</p>  <p>El paso a paso</p>	
<p>A las empresas de casas les gusta esto Al ministro del medio ambiente le gusta esto. A los movimientos sociales les gusta esto. Al planeta le gusta esto.</p>	<p>9.04.18</p> <ul style="list-style-type: none"> # COMEVIDA VIVO # CAJA VIVA # NUEVOS EMBAJES # YO CUBO EL MEDIO AMBIENTE # REUTILIZACION DESDE # GATOS # ARDAMIATO

2. MODELADO 3D Y ARMADURAS



B. CONFIGURACIÓN BOLSA RECICLABLE





3. VIDEO

Resultado adjunto en CD's.

BIBLIOGRAFÍA

Suazo Páez, B. (2017-12). Economía circular en Chile : alcances, problemas y desafíos en la gestión de la ley REP. Disponible en <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/146815>

Bertomeu-Carmós (2015). Recomendaciones logísticas para el diseño e ingeniería de envases y embalajes. Disponible en https://www.ecoembes.com/sites/default/files/archivos_publicaciones_empresas/estudio-de-recomendaciones-logisticas.pdf

Ministerio de las Culturas, las Artes y el Patrimonio. La Política de Fomento del Diseño 2017-2022. Disponible en https://www.cultura.gob.cl/politicas-culturales/wp-content/uploads/sites/2/2017/05/politica_diseno.pdf

EcodAL, 3er Consejo Latinoamericano de Ecodiseño. (2018). Puebla, México. Disponible en https://www.centroacv.mx/archivos/Memorias%20_Ecodal%20_Mexico_2018.pdf

Ministerio del Medio Ambiente (2016). Ley Marco para la Gestión de Residuos, la Responsabilidad Extendida del Productor y Fomento al Reciclaje. Ley N°20.920. Disponible en <https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2015/06/Ley-REP-Ley-No20920.pdf>

Ministerio del Medio Ambiente (2018). Cuarto Reporte del Estado del Medio Ambiente. Disponible en https://sinia.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2019/02/Cuarto-REMA-comprimido_compressed_compressed.pdf

Empresas CMPC (2018). Reporte integrado 2018. Santiago, Chile. Disponible en http://s21.q4cdn.com/798526818/files/doc_financials/Integrated_report/Reporte-Cmpc-2018.pdf

Rovira S., Patiño J., Schaper M., (2017). Ecoinnovación y producción verde: una revisión sobre las políticas de América Latina y el Caribe. Santiago CEPAL. Disponible en https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40968/S1700072_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Comisión Europea (2013). Ecoinnovación la clave de la competitividad de Europa en el futuro. Union Europea: Oficina de Publicaciones UE.

Rivas C., Riveros L., (1995). Estudio de implementación de una fábrica de cajas de cartón corrugado. Universidad Católica de Valparaíso, Quilpué, Chile. Disponible en Biblioteca Mecánica PUCV.

Vidales Ma., (2003). El mundo del envase: manual para el diseño y producción de envases y embalajes. Ediciones Gili SA de CV, México.h

COLOFÓN

Esta edición fue impresa en papel hilado 6. Utiliza tipografía Gill Sans tamaños 18, 16, 14, 9 y 8. Impresa en CVPLOT el día 16 de septiembre de 2019 y Empastada por Adolfo Espinoza.