

UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA EN DISEÑO DE PRODUCTOS

VALPARAISO - CHILE



**ENDÉMICA: CÁPSULA DE REFORESTACIÓN Y RECUPERACIÓN DE ESPACIOS MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE LA BASURA ORGÁNICA**

MARTÍN PATRICIO SALINAS MASSAD

MEMORIA DE TÍTULO PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERIA EN DISEÑO DE PRODUCTOS

PROFESOR GUÍA: MARIO DOROCHESI FERNANDOIS

DICIEMBRE 2019

## 1 DEDICATORIA

A todos los que sienten el llamado a regenerar la vida en todas sus dimensiones.

## 2 AGRADECIMIENTOS

A mis maestros universitarios Mario Dorochesi, Inés Tealdo, Ricardo Viveros, Gustavo Rojo, que, por más de 12 años influyeron en mi proceso de formación profesional, aportando en mi desarrollo integral como ser humano.

A mi madre Paulina Massad y padre Patricio Salinas, quienes incentivaron mi proceso universitario como una poderosa herramienta de acción de cambio, apoyándome incondicionalmente.

A Valentina Cortés, por expandir el naturalismo dentro de mi corazón.

A mis hijos Ariki, Pascual y Silvestre, por ser los inspiradores en mi transformación interior.

A todos los grandes y pequeños maestros que me han mostrado las perlas preciosas, impulsándome a ir más lejos.

## TABLA DE CONTENIDOS

1	DEDICATORIA .....	1
2	AGRADECIMIENTOS.....	2
	TABLA DE CONTENIDOS.....	3
	TABLA DE ILUSTRACIONES.....	6
	GLOSARIO .....	9
	INTRODUCCION.....	11
	Oportunidad.....	14
	Hipótesis.....	16
	MARCO TEÓRICO .....	17
3	<b>CAPÍTULO 01 LA CRISIS GLOBAL.....</b>	<b>19</b>
	3.1    Capitalismo y revolucion industrial .....	20
	3.2    La post segunda Guerra Mundial y los bienes de Consumo.....	20
	3.3    Los recursos naturales y la crisis ambiental	21
	3.4    Crisis económica.....	23
	3.5    Crisis social.....	25
4	<b>CAPÍTULO 02. RESIDUOS Y VALORIZACIÓN.....</b>	<b>29</b>

4.1	Basura en el mundo .....	30	5.3	Eco-comunas .....	51
4.2	Basura en Chile.....	31	5.4	Contexto y oportunidad.....	54
4.2.1	Chile y la OCDE.....	32	5.5	antecedentes generales comuna de Zapallar	55
4.3	Valorización de los residuos.....	33	5.6	Elementos del contexto .....	56
4.3.1	Estrategia de crecimiento verde .....	34	5.6.1	Municipalidad .....	57
4.3.2	Mercado de Bienes y servicios ambientales .....	34	5.6.2	Vecinos e interacción social .....	58
4.3.3	Reciclaje y normativas.....	36	5.6.3	Basura: costos y Volumen.....	60
4.3.4	Ley rep.....	36	5.7	Apropiación del espacio, vinculación del ser humano en su entorno natural .....	62
4.3.5	Empresa triciclos.....	37	5.8	Identidad y lugar.....	63
4.4	Economía circular.....	38	6	<b>CAPÍTULO 04. DESARROLLO DEL PRODUCTO.....</b>	65
4.5	Residuos orgánicos.....	39	6.1.1	Especie a germinar .....	66
4.5.1	Compostaje.....	40	6.1.2	Experimentación del sustrato a utilizar y germinación .....	69
4.5.2	Lombricultura .....	42	6.1.3	Parámetros de diseño.....	75
4.6	Huertos urbanos .....	44	6.1.4	Experimentación del producto.....	77
5	<b>CAPÍTULO 03. BIODIVERSIDAD Y CONTEXTO LOCAL</b>	46	6.1.5	Referentes de diseño.....	81
5.1	Servicios Ecosistémicos .....	48	6.1.6	Concepto de diseño.....	85
5.2	Corredores verdes.....	50	6.1.7	posibles mejoras .....	86

7	CONCLUSIONES.....	89
8	BIBLIOGRAFÍA.....	92
9	Anexos.....	99

## TABLA DE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN 1 TRIADA MEDIOAMBIENTE-SOCIEDAD-ECONOMÍA	14
ILUSTRACIÓN 2 BRASIL, AMAZONAS. FOTOGRAFÍA DE DANIEL BELTRÁ	21
3 GRÁFICOS PIB. LA ECONOMÍA DEPENDE TODAVÍA EN GRAN MEDIDA DE LOS RECURSOS NATURALES. (COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE (CEPAL)/ORGANIZACIÓN DE COOPERACIÓN Y DESARROLLO ECONÓMICO (OCDE), 2016)	22
ILUSTRACIÓN 4 RECICLAJE EN LOS PAÍSES DE LA OCDE 2013.	23
ILUSTRACIÓN 5 ESTALLIDO CRISIS SOCIAL EN CHILE. FUENTE: EMOL, 25 DE OCTUBRE DE 2019.	25
ILUSTRACIÓN 6. COMPONENTES DEL MODELO DEL VALOR, LAS NORMAS Y LAS CREENCIAS, HACIA EL MEDIO AMBIENTE (STERN, 2000)	27
ILUSTRACIÓN 7 ÍNDICE PARA UNA VIDA MEJOR DISEÑADO POR LA OCDE. FUENTE OCDE 2013.	28
ILUSTRACIÓN 8 GRÁFICO DE PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS, GENERACIÓN DE RESIDUOS MUNICIPALES PER CÁPITA (EN KILOGRAMOS POR CÁPITA) 2013. FUENTE: OCDE, "MUNICIPAL WASTE", OCDE ENVIRENMENT STATISTICS, (2015)	30
ILUSTRACIÓN 9 DISPOSICIÓN FINAL DE RSD, CAMIÓN DE RECOLECCIÓN BASURA, CHILE	31
ILUSTRACIÓN 10 GRÁFICOS DE AUMENTO DE DESECHOS Y PRODUCCIÓN DE RESIDUOS POR SECTOR ECONÓMICO.OCDE	32
ILUSTRACIÓN 11 RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES VALORIZADOS. FUENTE SINADER (SISTEMA NACIONAL DE DECLARACIÓN DE RESIDUOS), RETC	

(REGISTRO DE EMISIONES Y TRANSFERENCIAS)			ILUSTRACIÓN 25 EJEMPLOS DE BENEFICIOS	
2015	33		ECOSISTÉMICOS DE PROVISIÓN REGULACIÓN,	
ILUSTRACIÓN 12 ESTRATEGIA DE CRECIMIENTO VERDE			CULTURALES Y DE SOPORTE (MEA, 2005).	48
ELABORADA POR MINISTERIO DEL			ILUSTRACIÓN 26 ECOCIUDADES DE CRISTAL	
MEDIOAMBIENTE Y MINISTERIO DE HACIENDA			HTTPS://REVISTAQ.MX/DESTINOS/ECOCIUDADES-	
2013.	35		DE-CRISTAL/	51
ILUSTRACIÓN 13. PUNTO LIMPIO EMPRESA TRICICLOS.			ILUSTRACIÓN 27 PRINCIPIOS DE LA COMUNA	
CHILE	37		SUSTENTABLE, MMA (2017)	52
ILUSTRACIÓN 14 ECONOMÍA CIRCULAR. REVISTA			ILUSTRACIÓN 28 FOTOGRAFÍA PAISAJE PARQUE EL	
ENDÉMICO 2019LOS	38		BOLDO, ZAPALLAR 2018	54
ILUSTRACIÓN 15 EJEMPLOS DE RESIDUOS ORGÁNICOS,			ILUSTRACIÓN 29. ELEMENTOS DEL CONTEXTO, EN	
MÁS DEL 50% DE LA COMPOSICIÓN DE LA BASURA			CUANTO A GENERACIÓN DE BASURA. FUENTE:	
GENERADA EN UN HOGAR PROMEDIO EN CHILE.	39		ELABORACIÓN PROPIA, 2019	56
ILUSTRACIÓN 16 COMPOSTAJE A GRAN ESCALA Y			ILUSTRACIÓN 30. I. MUNICIPALIDAD DE ZAPALLAR,	
COMPOSTAJE CASERO.	40		SITIO WEB 2018	57
ILUSTRACIÓN 17 COMPOSTERA DE PLÁSTICO			ILUSTRACIÓN 31"TALLER DE CARPINTERÍA ZAPALLAR"	
OFRECIDA EN EL MERCADO. EXTRAIDA DE			PROF. MARTÍN SALINAS, MUNICIPALIDAD DE	
GOOGLE.	41		ZAPALLAR, 2018.	58
ILUSTRACIÓN 18. CICLO DEL COMPOST, MANUAL			ILUSTRACIÓN 32 ALUMNA TALLER DE CARPINTERÍA.	
BÁSICO PARA HACER COMPOST, AYUNTAMIENTO			IMAGEN EXTRAÍDA DE ACTITUDRE TVN, 2018	
DE SAN SEBASTIÁN DE LOS REYES.	41		(HTTPS://WWW.TVN.CL/ACTITUDRE/NOTICIAS/CO	
ILUSTRACIÓN 19 LOMBRIZ CALIFORNIANA - EISENIA			NOCE-EL-RECICLAJE-DE-MADERA-EN-ZAPALLAR-	
FOETIDA	42		SUSTENTABLE-ACTITUD-RE-TVN-2938830)	59
ILUSTRACIÓN 20 LOMBRIZ CALIFORNIANA - EISENIA			ILUSTRACIÓN 33. AGRUPACIÓN COMUNITARIA	
FOETIDA	42		ZAPALLAR SUSTENTABLE 2017, ZAPALLAR / CHILE	59
ILUSTRACIÓN 21 HUMUS DE LOMBRIZ, FORMATO 2 KG.			ILUSTRACIÓN 34. ZAPALLAR SUSTENTABLE, ONG PARA	
EMPRESA HUMUS DE CHILE. EXTRAÍDO DE			EL DESARROLLO COMUNITARIO, DIARIO EP	
WWW.HUMUSDECHILE.CL	44		NOTICIAS 2017	60
ILUSTRACIÓN 22 HUMUS LIQUIDO DISTINTOS			ILUSTRACIÓN 35 STAFF SUSTENTABILIDAD EXPO	
FORMATOS. EMPRESA HUMUS DE CHILE.			CACHAGUA 2018. FUENTE PROPIA.	60
EXTRAÍDO DE WWW.HUMUSDECHILE.CL	44		ILUSTRACIÓN 36 SOLICITUD RECIBIDA POR PORTAL DE	
ILUSTRACIÓN 23. HUERTOS URBANOS, ALDEA DEL			TRANSPARENCIA ZAPALLAR, 2017	61
ENCUENTRO, LA REINA 2014	44		ILUSTRACIÓN 37 ALUMNOS COLEGIO FRANCISCO	
ILUSTRACIÓN 24 SERVICIOS ECOSISTÉMICOS. EXTRAÍDO			DIDIER. EXTRAÍDO DE	
DE WWW.WWF.ORG	48		WWW.BOSQUESDEZAPALLAR.CL	62

ILUSTRACIÓN 38. PARQUE EL BOLDO. EXTRAÍDO DE WWW.BOSQUESDEZAPALLAR.CL	62	ILUSTRACIÓN 54 MASANOBU FUKUOKA (1913-2008), PREMIO NOBEL ASIÁTICO 1988.	81
ILUSTRACIÓN 39 FLORA Y FAUNA PARQUE EL BOLDO. EXTRAIDO DE WWW.BOSQUESDEZAPALLAR.CL	63	ILUSTRACIÓN 55 GREEN BOMBA, FIRMA ESPAÑOLA QUE COMERCIALIZA SUS PRODUCTOS EN ECO TIENDAS. HTTP://GREENBOMBA.BLOGSPOT.COM/	82
ILUSTRACIÓN 40 PEUMO, PENGU O PEUMU (CRYPTOCARYA ALBA).	66	ILUSTRACIÓN 56 BOMBAS DE SEMILLAS. EXTRAÍDO DE WWW.BOMBASDESEMILLAS.CL	83
ILUSTRACIÓN 41 FRUTO Y SEMILLA DEL PEUMO (CRYPTOCARYA ALBA)	67	ILUSTRACIÓN 57 BEE-DA, SISTEMA DE REFORESTACIÓN DE FLORA MELÍFERA. EMPRENDIMIENTO PUC EN DESARROLLO.	84
ILUSTRACIÓN 42 HOJAS DEL PEUMO (CRYPTOCARIA ALBA)	67	ILUSTRACIÓN 58 CONCEPTO DE DISEÑO. ENDÉMKA: CÁPSULA DE REFORESTACIÓN. ELABORACIÓN PROPIA.	85
ILUSTRACIÓN 43 ESTUDIO DE CAMPO PARQUE EL BOLDO, SEMILLAS DE PEUMO 2018. ELABORACIÓN PROPIA.	68	ILUSTRACIÓN 59 ARRIBA: CÁPSULA PEQUEÑA, ABAJO: MACETA BIODEGRADABLE. ELABORACIÓN TEJEDORA - ARTESANA PAZ VÁSQUEZ 2019	87
ILUSTRACIÓN 44 HUMUS PARA EXPERIMENTACIÓN. ELABORACIÓN EMPRESA HUMUS DE CHILE.	70	ILUSTRACIÓN 60 VERSATILIDAD DE LA MATERIALIDAD FIELTRO. EXTRAÍDA DE LA WEB.	88
ILUSTRACIÓN 45 SUSTRATOS PARA EXPERIMENTACIÓN DE CÁPSULA DE REFORESTACIÓN. ARRIBA: HUMUS. ABAJO: TURBA-COCO.	72		
ILUSTRACIÓN 46 PROCESO DE IMPLANTACIÓN DE SEMILLA Y GERMINACIÓN AL CABO DE 12 SEMANAS. ELABORACIÓN PROPIA	73		
ILUSTRACIÓN 47 ANÁLISIS QUÍMICO DEL HUMUS UTILIZADO. EXTRAÍDO DE WWW.HUMUSDECHILE.CL	74		
ILUSTRACIÓN 48 GERMINACIÓN DE PEUMOS EN CONTENEDORES EXPERIMENTALES. 14 SEMANAS	74		
ILUSTRACIÓN 49 REQUERIMIENTOS DE DISEÑO. ATRIBUTOS A DESARROLLAR EN EL PROTOTIPO. ELABORACIÓN PROPIA.	76		
ILUSTRACIÓN 50 EXPERIMENTACIÓN DE LANA DE OVEJA Y EL SUSTRATO.	77		
ILUSTRACIÓN 51 EXPERIMENTACIÓN CON MATERIAS PRIMAS LOCALES. ARTESANA DE ZAPALLAR PAZ VÁSQUEZ.	78		
ILUSTRACIÓN 53 EXPERIMENTACIÓN CON FIELTRO Y EL SUSTRATO MÁS LA SEMILLA DE PEUMO.	80		

## GLOSARIO

**Bosque Esclerófilo:** formación vegetal propia de Chile, se desarrolla en un tipo de clima Mediterráneo.

**Bosque Relicto:** Los bosques relictos son aquellos que quedan como vestigio de algún tipo de flora que alguna vez hubo en la zona y que en el presente sólo está dicha muestra de vegetación de lo que en el pasado fue. Algunas especies que datan de épocas pre-glaciares son el olivillo, el canelo, la Petra, el Belloto del Norte, el naranjillo y algunos helechos.

**Biodiversidad:** se refiere a la amplia variedad de seres vivos sobre la Tierra y los patrones naturales que la conforman, como resultado de miles de millones de años de evolución según procesos naturales y también de la influencia creciente de las actividades del ser humano (CDB, 1992), comprendido en 3 niveles: diversidad de ecosistemas, diversidad especies, y diversidad genética.

**CBD:** Convenio sobre la biodiversidad biológica, del que se encuentran 196 países suscritos.

**Compostaje:** El compost es un abono natural que resulta de la transformación de la mezcla de residuos orgánicos de origen animal y vegetal, que han sido descompuestos bajo condiciones

controladas de humedad, temperatura y aireación.

**Corredores verdes:** diseñados para conectar espacios verdes dentro de la ciudad, y a su vez, cumplir funciones asociadas a la mantención de la biodiversidad, protección del medio ambiente, promoción de la recreación y valoración de la historia y la cultura local

**CONAMA:** Corporación nacional del Medio Ambiente.

**Ecosistema:** sistema ecológico constituido por una comunidad de seres vivos y el medio natural en que viven.

**MMA:** Ministerio del Medio Ambiente

**OCDE:** Organización de Cooperación y Desarrollo Económico.

**Permacultura:** es un sistema de principios de diseño agrícola y social, político y económico basado en los patrones y las características del ecosistema natural. El término permacultura (como un método sistemático) fue acuñado por primera vez por los australianos Bill Mollison y David Holmgren en 1978.

**Servicios ecosistémicos:** corresponden a la contribución directa e indirecta de los ecosistemas al bienestar humano” (TEEB, 2010) algunos ejemplos de los servicios que otorgan los ecosistemas

son: la producción de alimentos, fibras, captación de carbono atmosférico, producción de nutrientes en el suelo, polinización, control de plagas y enfermedades, regulación de regímenes hidrológicos, entre otros.

**Sustentabilidad:** El desarrollo sustentable hace referencia a la capacidad que haya desarrollado el sistema humano para satisfacer las necesidades de las generaciones actuales sin comprometer los recursos y oportunidades para el crecimiento y desarrollo de las generaciones futuras.

**Vermicompostaje:** técnica para la transformación de los residuales sólidos orgánicos por medio de la acción combinada de lombrices y microorganismos. Esta técnica permite aprovechar y transformar, prácticamente, todos los residuales sólidos orgánicos, obteniendo humus, el mejor fertilizante natural del mundo.

**ZS:** Zapallar Sustentable, organización comunitaria sin fines de Lucro.

## INTRODUCCION

Según el contexto global en escenario de crisis, expuestos en diversos medios y estudiados por variados autores, se pueden identificar algunas dimensiones para su estudio, aquí se abordan: la crisis ambiental, la crisis social y la crisis económica, con la finalidad de identificar una brecha de oportunidad para desarrollar un producto/servicio que haga frente situación actual. Toda crisis, tarde o temprano incidirá sobre los más de 7.000 mil millones de habitantes sobre el Planeta Tierra.

A partir de la exposición de la crisis como concepto, se abordan autores como MMA, CONAMA, Arnoletto, Max-Neef, Banco Mundial, OCDE, Inostrosa, Lebow y Stern, entre otros, con la finalidad de dar cuenta de la crisis actual, como una consecución de factores ligados al modelo y hábitos de consumo, traducidos en devastación de los recursos naturales en desmedro de los ecosistemas y por consiguiente, de la vida.

Chile es uno de los cinco lugares en el mundo, y único en América Latina, que posee un ecosistema Mediterráneo, junto con Australia, California, Sudáfrica, y la cuenca del Mediterráneo, característico por su endemismo y alto valor en biodiversidad, a la vez que por la fragilidad del ecosistema. La Eco-región Mediterránea, ha sido denominada como uno de los 34 puntos calientes o “hotspots”

mundiales de biodiversidad, llamado “Chilean Winter Rainfall and Valdivian Forests” (Arroyo, y otros, 2008)

La biodiversidad es la que sostiene el funcionamiento de los ecosistemas, asegurando alimentación, salud, agua y aire, elementos indispensables para la vida. (MMA, Quinto Informe Nacional de Biodiversidad de Chile ante el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CBD), 2014a) Sin embargo, en la actualidad, se destruye gran cantidad de especies, combinaciones genéticas y ecosistemas complejos (MMA, 2014), sin tener en cuenta que nos encontramos en una época donde se genera cada vez una mayor dependencia de los recursos y servicios que prestan los ecosistemas a los humanos.

Según la OCDE, con respecto a la crisis ambiental en Chile y el mundo, en el área de la generación de residuos, es el segundo país que más envía residuos a los vertederos, el 96% del total de los residuos no es reciclado. (Isla, C, 2016)

Mediante la reciente incorporación de Chile a la organización para la Cooperación y Desarrollo Económico, OCDE, se ha comprometido a la revisión de dos importantes temas: la armonización de la normativa ambiental nacional atingente a residuos sólidos y la consolidación de la estrategia jerarquizada dentro de las leyes y políticas de gestión de residuos sólidos.

Desde aquí surge la necesidad de generar soluciones que sean aplicables a contextos locales, orientadas a contribuir con el fortalecimiento y valoración de la biodiversidad presente en un territorio específico.

En este escenario, se estudia como modelo de aplicación, el caso de la comuna de Zapallar, donde la conciencia ambiental comienza a despertar, en medidas como la creación del Primer Punto Limpio de Cachagua, expresado en el decreto de Alcaldía Zapallar N° 4.180/2016<sup>1</sup>, el establecimiento de la oficina de sustentabilidad de la municipalidad de Zapallar y la formación de ONG Zapallar Sustentable<sup>2</sup>, organización sin fines de lucro, cuyos objetivos son desarrollar y promover el

---

<sup>1</sup> Decreto de Alcaldía Ilustre Municipalidad de Zapallar, con fecha 21 de Junio de 2016, donde se establece la creación de Punto Limpio Cachagua.

<sup>2</sup> Zapallar Sustentable es un ONG fundada por vecinos de la comuna, cuyos representantes que guían este pulso sustentable son Emilio Casanueva (q.e.p.d) junto a Francisca Noé.

desarrollo sustentable, la educación, deportes y mejoramientos urbanos.

Cabe destacar que la zona Bosques de Zapallar posee la principal formación boscosa adulta regional, 90% del total regional y el 80% nacional del tipo Siempreverde subtipo Olivillo (CONAMA - PNUD, 2005). La importancia de rescatar la biodiversidad en esta zona es imprescindible, pues el bosque relicto de Zapallar ha sido declarado recientemente por la UNESCO sitio prioritario para la conservación de la biodiversidad, encontrándose actualmente altamente amenazado.<sup>3</sup>

En este estudio se profundiza la problemática de la basura y su impacto, por medio de la triada medioambiente – sociedad – economía, desarrollada por el autor.

Los residuos sólidos domiciliarios son uno de factores de la pérdida de la biodiversidad, los que además de generar un gasto para los habitantes de un municipio, podrían valorizarse. Por esta razón es que se plantea el estudio de la temática de la basura, entrelazándola con la generación de soluciones en pos de restablecer y proteger el desarrollo de especies autóctonas, promoviendo

rescatar el territorio por medio de la generación de un producto y/o servicio en base a la utilización de residuos orgánicos como materia prima para la elaboración de una cápsula de reforestación.

El desarrollo de este estudio se centra en la comuna de Zapallar, habiendo detectado una oportunidad para comenzar a implementar soluciones, orientadas en la minimización y reutilización de residuos que guíen el camino de transición, desde el sistema actual antropocéntrico hacia la generación de mecanismos que velen por el rescate de la biodiversidad.

---

<sup>3</sup> Extraído de [www.bosquesdezapallar.cl](http://www.bosquesdezapallar.cl)

## Objetivo general

- Valorización de la basura orgánica de un territorio, aprovechando sus propiedades, junto con los recursos locales para el desarrollo de un producto o servicio, capaz de mejorar la situación actual, en relación a rescatar la biodiversidad y la conservación de la flora nativa.

## Objetivos específicos

- ❖ **Objetivo de diseño:** Elaborar un producto de reforestación en base a residuos orgánicos.
- ❖ **Objetivo de tecnología:** integrar el conocimiento científico para el desarrollo de productos eco amigable.
- ❖ **Objetivo negocios:** aprovechamiento de los residuos, disminución de la basura.

## OPORTUNIDAD

En relación a la problemática detectada, ante la consecución de crisis en los distintos planos estudiados, surge una respuesta de diseño capaz de revertir la situación actual.

La localidad de Zapallar posee un valioso patrimonio natural, el cual se encuentra

altamente amenazado. En relación a la reciente declaración como sitio prioritario para la conservación de los bosques de Zapallar, incluida en el Decreto de Alcaldía N°3.383/2017 y expresada por la UNESCO es que se plantea como uno de los ejes de estudio el Medioambiente. El territorio, directamente influido por la sociedad cobra valor si sus habitantes son capaces de valorar su entorno. Desde su economía local, hasta su comportamiento pro ambiental.

Los pilares de la investigación se basaran en la triada de sustentabilidad (Herremans & Reid, 2002), integrando por Medioambiente, Sociedad y Economía



Ilustración 1 Triada Medioambiente-Sociedad-Economía

La dimensión **medioambiente** representa un sistema que provee integridad y

preservación del ecosistema, además de su continua productividad y funcionamiento, reconociendo que la flora y fauna contribuyen a la satisfacción de las necesidades de la sociedad y la economía de los individuos y de las sociedades. Además de la generación de bienestar por parte de los servicios ecosistémicos que brinda el patrimonio natural.

La pérdida del bosque nativo, ha generado consecuencias irreparables a los servicios que prestan los ecosistemas por lo que un producto que se dirija en restablecer estos servicios será fundamental en el rescate de la biodiversidad del territorio.

Otra de las aristas de estudio se centra en el ámbito **sociedad**, el cual alberga, el desenvolvimiento espacial que establecen los seres humanos, pertenecientes a un territorio, en los ámbitos cultural, social, político y económico, los cuales forman la identidad territorial. Esta identidad territorial, dependerá del sentido de arraigo de la persona con respecto de su entorno. La participación de los habitantes y su comportamiento pro ambiental ( (Stern, Dietz, & Kalof, 1993)) cobra gran relevancia en relación a reestablecer un ecosistema, estos intereses y niveles de colaboración en torno un territorio, ayudará el proceso de fortalecer la cohesión social. (OCDE social indicators 2016)

La tercera arista de la investigación se centra en el aspecto **economía**, la cual representa un sistema de producción, distribución y consumo de riqueza, la cual se define como los medios para la satisfacción de necesidades de la gente a través del dinero, o cualquier beneficio expresado en un precio. La economía neoliberal, según Max-Neef, corresponde a un modelo obsoleto, que basa en el crecimiento sus máximas. (El Mostrador, 2015).

Una economía ecológica, planteada por Max-Neef, se centra en las personas, en que el desarrollo involucra a las personas y la vida, no los objetos, donde el crecimiento no es lo mismo que desarrollo, y el desarrollo no precisa necesariamente crecimiento. Además de que ninguna economía es posible al margen de los servicios que prestan los ecosistemas, este es un subsistema de un sistema mayor y finito que es la biosfera, por lo tanto, el crecimiento permanente es imposible.

En el centro de esta triada se encuentra la **oportunidad** para el desarrollo de propuestas y soluciones que involucren restablecer los servicios que brindan los ecosistemas, reutilizando los residuos orgánicos en pos de generar su valorización e integración al interior del territorio específico de estudio.

## HIPÓTESIS

El desarrollo de soluciones dirigidas en pos de restituir las funciones de los ecosistemas generará mejoras a nivel ambiental, económico y social.

Mediante el diseño de un producto/servicio que incorpore la flora nativa y la utilización de residuos orgánicos, generará impacto local, aumentando la conectividad del paisaje, disminuyendo los costos de recolección y disposición final de la basura, además de fortalecer el comportamiento proambiental en la comunidad de Zapallar.

## MARCO TEÓRICO

La presente investigación está dividida en 4 Capítulos,

En el Capítulo 01 se abarca la temática de la Crisis Global, como una alteración intersistémica, acelerada desde la Segunda Guerra Mundial, la producción Industrializada, el capitalismo y los bienes de consumo. Se plantea la crisis desde el ámbito ambiental, económico y social.

El capítulo 02 se centra en la problemática de generación de la basura en Chile, plasmado en los informes de la OCDE, del MMA, investigaciones y medios de comunicación. Aquí se abordan algunos mecanismos de reciclaje, como el Vermicompostaje, proceso de transformación de los residuos orgánicos en humus, mediante la lombriz californiana.

El capítulo 03 aborda la biodiversidad, incorporando el rol que cumplen los servicios ecosistémicos dentro de un territorio específico. Se plantean los avances de como debiera ser una eco comuna o comuna sustentable. Se establece también, un comienzo de transformación social, ambiental y económica, desde donde surge la oportunidad para generar productos o soluciones que contribuyan a rescatar la biodiversidad local, mediante una cápsula de reforestación.

El capítulo 04 presenta el desarrollo del producto, argumentando el diseño de una cápsula de reforestación, mediante la utilización de un sustrato compuesto por humus + turba-coco, cobijado al interior de una envoltura de lana de oveja. se exponen los requerimientos y el concepto de diseño.

En la etapa final del desarrollo proyectual se describen algunas conclusiones y comentarios del autor.

## 3 CAPÍTULO 01 LA CRISIS GLOBAL



*“La Humanidad se encuentra inmersa en una compleja crisis ambiental, producto de una interacción del hombre con su medio regida por una visión antropocéntrica y predatoria, que lo lleva a explotar ilimitadamente su entorno natural, sin tomar en cuenta que él también depende de los complejos procesos naturales para sobrevivir en el planeta Tierra.” (Arnoletto, 2007)*

A lo largo de la historia, la humanidad ha pasado por distintos momentos de crisis, con las cuales se han desencadenado acciones y consecuencias, en favor y en desmedro de los habitantes del planeta tierra ser observadas desde distintos puntos de vista. A pesar de los enfoques, cuyo número pudiese ser igual al número de observadores, la mirada empleada en esta investigación será respaldada por distintos autores relevantes a las temáticas que aquí se expondrán.

Con respecto a a definición de la palabra “crisis” según la Real Academia Española, expone: *“cambio profundo y de consecuencias importantes en un proceso o situación”* (Real Academia Española, 2001). Algunas de las asociaciones que realiza son: crisis política, ministerial, económica, social, personal, ambiental y médica, entre otras.

Los tres ejes de estudio comprenden las aristas medioambiente, sociedad y economía, correspondientes a la triada del desarrollo sustentable.

### 3.1 CAPITALISMO Y REVOLUCION INDUSTRIAL

*“La causa mayor del deterioro continuo del medio ambiente global es el insostenible modelo de producción y consumo, particularmente en los países industrializados.”* (Colín, 2003)

Posterior a la Crisis de la Segunda Guerra Mundial, toda Europa quedo destrozada. Con lo cual fue necesario crear nuevas instalaciones, industrias, hospitales, comercio, además de bienes y servicios de las necesidades básicas. Los soldados ya no tenían un empleo, las fábricas de armamento y textiles cesaron la producción.

A raíz de esto se busca la forma de reactivar la economía y hacer frente a esta crisis. Bajo esta premisa, el analista de mercado Víctor Lebow, ideó la solución

que se convirtió en la regla del sistema actual:

*“Nuestra economía enormemente productiva, requiere que hagamos del consumo nuestra forma de vida, que convirtamos la compra y uso de los bienes en rituales, que busquemos nuestras satisfacciones espirituales, nuestras satisfacciones del ego, en el consumo...nosotros necesitamos cosas consumidas, quemadas, reemplazadas y descartadas a paso acelerado”* (Lebow, 1955)

El capitalismo y por extensión la revolución industrial, ha sido un detonante del crecimiento de la basura en el mundo, entrelazando los patrones de consumo y la satisfacción de las necesidades.

### 3.2 LA POST SEGUNDA GUERRA MUNDIAL Y LOS BIENES DE CONSUMO

Annie Leonard, autora de “Historia de la cosas”, expone la cadena de los bienes de consumo: la extracción, la producción, la distribución, el consumo y el desecho. Este sistema lineal, conocido como la economía de los materiales, ha sido el sustento de los rituales de consumo (Fox, The story of stuff, 2007). Leonard añade: *“no es posible operar un sistema lineal, indefinidamente, en un planeta finito”*

Con respecto al desarrollo, Reynosa Navarro (2015) expone: *“...como dicho*

*desarrollo estuvo condicionado por acontecimientos políticos, sociales y culturales, los cuales forman parte de la historia de la humanidad)...la revolución industrial, las guerras mundiales, períodos de postguerras, la globalización neoliberal sirvieron para alterar el equilibrio de la naturaleza a través del impacto negativo resultante que se convirtió en herencia para las nuevas generaciones.” (Reynosa Navarro, 2015)*

El banco Mundial, el 2012, estimó que el total de basura generada al año corresponde a 1,3 billones de toneladas, (The World Bank, 2012), donde se incluyen los residuos sólidos provenientes de los sectores residencial, industrial, comercial y construcción.

Un fiel exponente de todo este impacto es Estados Unidos. Algunas cifras que exponen esta inminente devastación corresponde a EE.UU, país que posee el 5% de la población total, sin embargo utiliza el 30% de los recursos del planeta, y a la vez genera el 30% de la basura total Mundial. (Leonard, The Story of Stuff, guión con notas y referencias, 2007).

El aumento sostenido en la población, sumado a los hábitos de consumo y al desarrollo de la producción masiva, ha generado grandes impactos a nivel planetario.

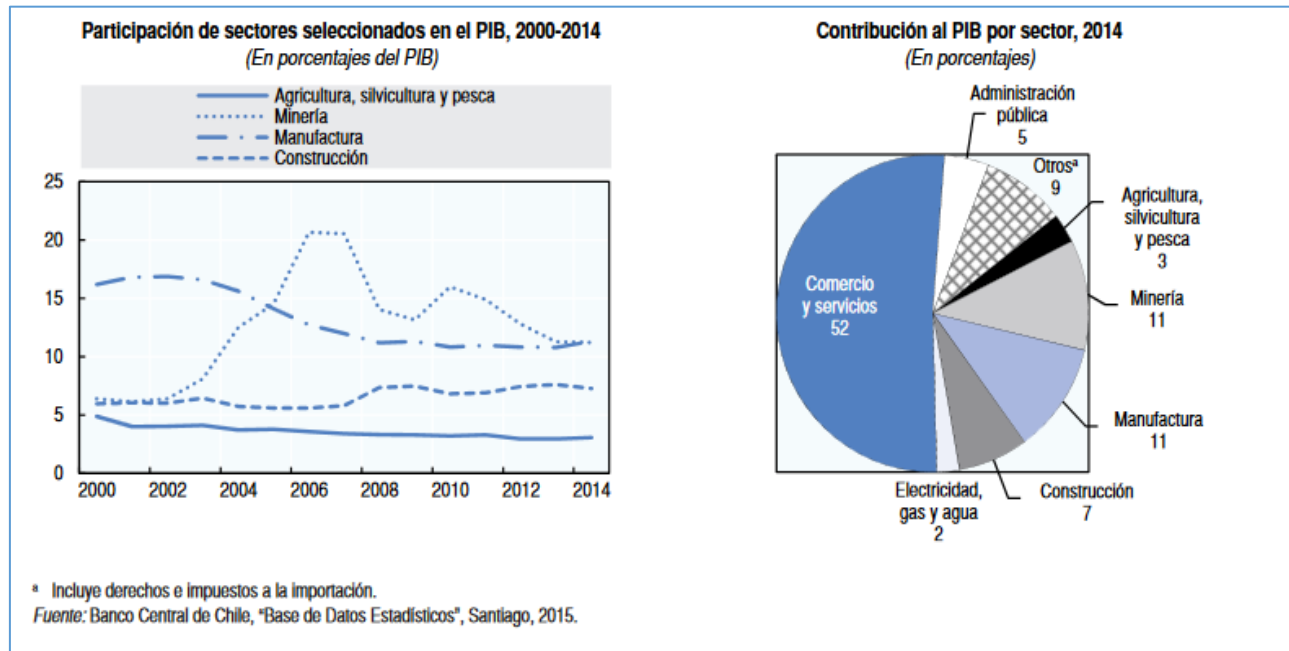
Estos acontecimientos marcan implícitamente una crisis, vinculada a una alteración intersistémica en la biodiversidad, donde todos los participantes, consientes o no son influidos, directa e indirectamente.

### 3.3 LOS RECURSOS NATURALES Y LA CRISIS AMBIENTAL



Ilustración 2 Brasil, amazonas. Fotografía de Daniel Beltrá

*El desarrollo del ámbito Medio Ambiental es uno de los pilares fundamentales de estos tiempos, se observa una profunda crisis en el mundo, país, y en las distintas*



3 Gráficos PIB. La economía depende todavía en gran medida de los recursos naturales. (Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)/Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE), 2016)

*regiones y comunas de Chile, en materia de "basura". (OCDE).*

Los recursos naturales o RRNN son uno de los pilares de la economía mundial. En Chile, la minería del cobre, la agricultura, la silvicultura y la pesca generan un alto porcentaje del ingreso nacional y de las exportaciones del país. Chile es una de las economías de la OCDE que hacen un uso más intensivo de recursos, lo que refleja la intensa actividad minera (extracción y fundición del cobre) y el extenso uso de madera y biomasa.

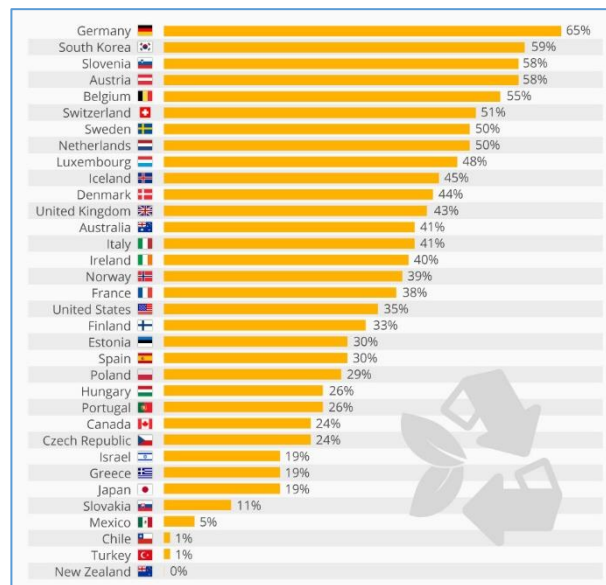
El crecimiento económico, la extracción y el uso de recursos naturales, así como el creciente consumo han intensificado las presiones en el medio ambiente, especialmente la contaminación atmosférica, la escasez de agua, la pérdida de bosques nativos y de diversidad biológica, y la contaminación del suelo y el agua. Se prevé que el cambio climático exacerbará algunas de estas presiones. (Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)/Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE), 2016)

Ilustración 4 Reciclaje en los países de la OCDE 2013.

Frente a la premisa de la cadena de bienes de consumo, citada por Annie Leonard<sup>4</sup> se hace intensiva la extracción y utilización de recursos naturales, para la producción de bienes de consumo. Una economía vivaz es aquella que se mueve a una mayor velocidad, produciendo y consumiendo en forma acelerada.

Cabe señalar que el 22% de la superficie del país presenta en algún grado síntomas de desertificación, el 80% muestra signos de degradación del suelo y el 72% efectos de la sequía. (Aravena, 2016)

Todo proceso de consumo implica implícitamente basura o producto de descarte, la cual influye directamente en el medioambiente. En el último informe de la OCDE (2016) sitúa a Chile en las últimas posiciones, donde tan solo se recicla el 4% de los residuos sólidos.



### 3.4 CRISIS ECONÓMICA

Uno de los estudios más relevantes para comprender el rol crucial de los RRNN en el desarrollo de la humanidad es el de Diamond (2006), que considera como determinantes en la suerte histórica de los pueblos a la geografía, los recursos originalmente disponibles y la interacción de estos factores con los humanos. Así, este autor postula que la extensión de la placa Euroasiática sobre un mismo paralelo, facilitó mayor abundancia de cultivos y ganado, así como mayores posibilidades de difusión de las mismas, lo

<sup>4</sup> La Historia de las cosas (Story of stuff) es un Documental de 20 minutos, desarrollado por Annie

Leonard el año 2007, patrocinado por Tides Foundation y Funders Workgroup for Sustainable Production

que generó condiciones iniciales que marcaron la superioridad de las culturas de esta zona del mundo por sobre otras que se vieron restringidas a menores áreas de utilización e interacción con RRNN.

Así, la agricultura y la ganadería desarrollada más tempranamente en Asia y Europa permitieron la acumulación de recursos que se tradujeron más tarde en la posibilidad de desarrollar tecnologías y resistencia a gérmenes, que posteriormente diezmaron a otros pueblos cuando se produjo la relación entre unos y otros. En consecuencia, los RRNN resultaron determinantes en la posición de los pueblos en su carrera al desarrollo.

La visión predominante desde la antigüedad griega hasta el siglo XVI es el de "Organicidad de la tierra", es decir, el entendimiento del planeta o la naturaleza, como un ente vivo o "con alma", como era para los griegos. (Beltral, 2015)

Bajo fundamentos liberales y neoliberales, los RRNN son un factor productivo más, o en su defecto, un factor productivo que genera externalidades negativas en lugar de positivas.

Manfred Max-Neef, (1932-2019) economista, ambientalista, político chileno, expone a la economía Neoliberal como un modelo obsoleto, que basa en el crecimiento sus máximas.

*"Seguir forzando el crecimiento para consumir más y seguir produciendo una infinita cantidad de cosas innecesarias, generando una de las instituciones más poderosas del mundo, como lo es la publicidad, cuya función es una y muy clara: hacer comprar aquello que no necesitas, con plata que no se tiene, para impresionar a quienes no conoces. Eso evidentemente no puede ser sustentable"*  
M. Max-neef (El Mostrador, 2015).

La economía convencional desde una visión ontológica, se sustenta en una visión mecánica, newtoniana: el humano, la economía y el mundo son mecánicos. (Max-Neef, 1986)

Contrario a esto, "La economía ecológica", propuesta por Max-Neef es una economía que está al servicio de la vida y tiene características fundamentalmente opuestas a la convencional.

El autor plantea que la economía está para servir a las personas y no las personas para servir a la economía. Y desde ese punto de vista plantea 5 postulados, de como debiese ser una economía ecológica:

- 1.- La economía está para servir a las personas y no las personas para servir a la economía.
- 2.- El desarrollo tiene que ver con las personas y la vida, no con objetos.

3.- Crecimiento no es lo mismo que desarrollo, y el desarrollo no precisa necesariamente de crecimiento.

4.- Ninguna economía es posible al margen de los servicios que prestan los ecosistemas.

5.- La economía es un subsistema de un sistema mayor y finito que es la biosfera, por lo tanto, el crecimiento permanente es imposible.

Se plantea de esta forma una visión más actualizada a los desafíos por los que atraviesa la sociedad, dando cuenta de cómo es que la economía convencional limita la forma de interrelación de todos los elementos que se conjugan en la sociedad, más aún en los ecosistemas, que integra a la sociedad dentro de una interrelación con todos los sistemas complejos en los cuales se encuentra inmerso el ser humano.

*“Los sistemas no tienen partes, sino que participantes, los cuales no son separables. Lo cual significa que todo está intrínsecamente unido y relacionado. Esto por lo demás ya es un mensaje que hace más de 90 años nos viene dando la física cuántica, pero ese mensaje ha tardado en llegar a las ciencias sociales.” (M.Max-Neef, El Mostrador, 2015)*

Basado en el postulado 4 de la economía ecológica es que, no es posible una economía que no concidere el rol que cumplen los ecosistemas o los llamados servicios ecosistémicos (SE), los que

corresponden a la contribución directa e indirecta de los ecosistemas al bienestar humano. Es indispensable para la vida y las futuras generaciones considerar esta estrecha relación del ser humano – ecosistema.

Es fundamental para el modelo consumo-desecho facilitar y generar dependencia en la adquisición de productos para asegurar un consumo acelerado. Para lograr este fin los precios deben mantenerse atractivos y alcanzables. Es así, como las empresas que tienen cierto control sobre el mercado desarrollan una serie de acciones destinadas a bajar los precios y subir sus utilidades, aun a costa de la destrucción del ambiente

### 3.5 CRISIS SOCIAL

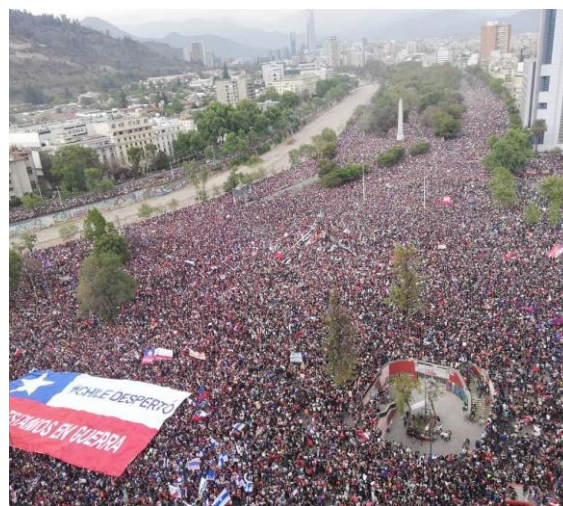
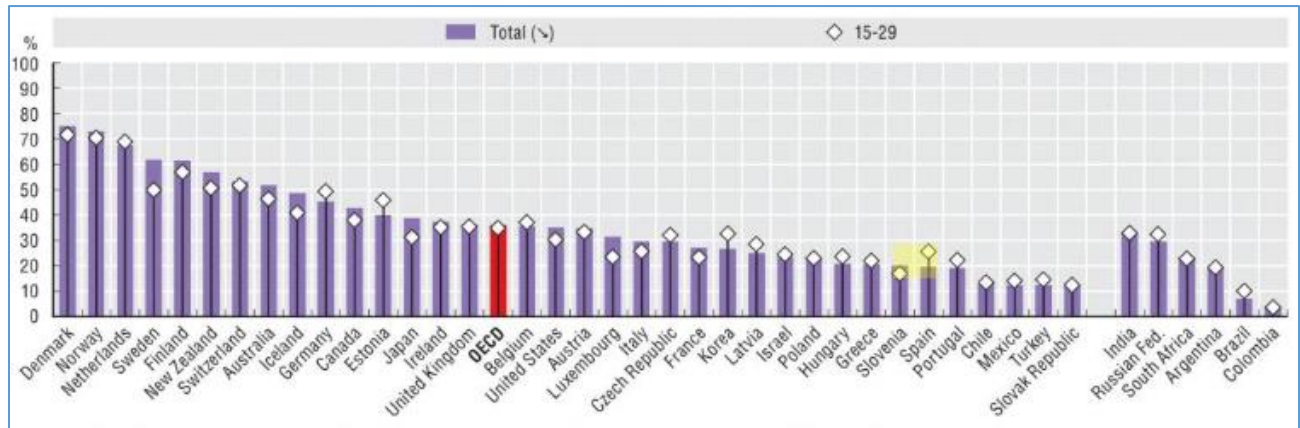


Ilustración 5 Estallido crisis social en Chile. Fuente: Emol, 25 de octubre de 2019.

Las relaciones actuales entre los chilenos se encuentra dañada, producto de los múltiples casos de corrupción y colusión, violencia, mal gestión de desastres naturales y ambientales, además de

Según el gráfico, en Chile tan solo el 13% confía en sus pares.



2 Indicador cohesión social: confianza. Society at Glance OCDE 2016, OCDE social indicators.

soluciones superficiales a problemas históricos.

Con respecto a unos de los indicadores de cohesión social desarrollados por la OCDE, incluidos dentro del informe "OCDE social indicators 2016" expone a Chile como un territorio donde existe muy poca confianza entre las personas.

La cohesión social, es donde los habitantes de un lugar tienen confianza en sus pares y en las instituciones públicas. La confianza podría afectar el desarrollo económico, y las políticas pueden afectar la confianza y el bienestar. (Algan & Cahuc, 2013)

Esta crisis lleva a que todos los elementos del sistema social, se integren a este ritmo, en desmedro de las relaciones, del medio ambiente y de las futuras generaciones.

Es preciso señalar un valioso estudio que integra las dimensiones que condicionan al ser humano en la toma de conciencia de sus actos, expresada básicamente en su conducta, denominada conducta ecológica responsable, esto es, de las acciones que contribuyen a la protección y/o conservación del medio ambiente: reciclaje de productos, reducción de residuos, conservación de la energía, reducción de la contaminación.

Una conducta altruista, planteado en el modelo de Influencia Normativa sobre Altruismo, planteado por Schwartz (1977), explica el mecanismo que lleva a las personas actuar de manera altruista. Este se aplica al estudio de la conducta ambiental.

Junto con el nacimiento del movimiento ecologista, la concientización social acerca de los efectos negativos sobre el medio ambiente producidos mayoritariamente por el ser humano, han facilitado el paso del denominado “Paradigma social Dominante” a una nueva forma de concebir las relaciones de las personas con el medio ambiente y a naturaleza.

En el modelo V-N-C, planteado por Stern (2000) considera que, para que la conducta pro ambiental se produzca, es necesario que estén presentes una serie de variables que la preceden. Los autores postulan que cada variable afectará directamente a la que precede, estableciendo una relación causal. (aguilar-Luzón, García-Martínez, Monteoliva-Sánchez, & Salinas Martínez de Lecea, 2006)

En primera nivel se encuentran las orientaciones de valores, clasificados como Biosféricos, sociales/altruistas y egoístas (Stern, Dietz, & Kalof, 1993)

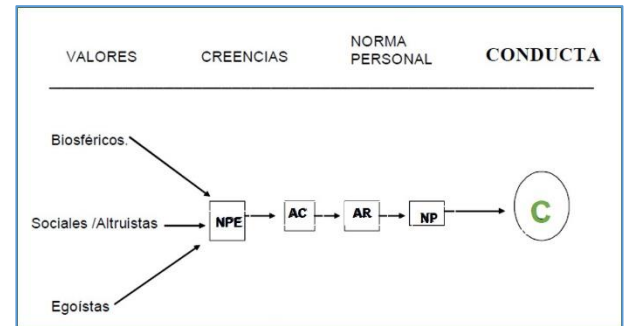


Ilustración 6. Componentes del Modelo del Valor, las Normas y las Creencias, hacia el medio ambiente (Stern, 2000)

A su vez estos valores influirán en la formación de las creencias generales que las personas tienen sobre la naturaleza y sobre sus relaciones con el medio ambiente (NEP, Nuevo Paradigma Ecológico). El nivel de arraigo que tenga la persona respecto a estas creencias generales, provocará en ella una mayor o menor concientización de las consecuencias de su conducta para el medio ambiente (AC). Esta concientización, junto con la Adscripción de Responsabilidad (AR), desembocan en la “*activación de sentimiento de obligación moral*” hacia el medio ambiente (aguilar-Luzón, García-Martínez, Monteoliva-Sánchez, & Salinas Martínez de Lecea, 2006) denominado Norma Personal (NP). Esta última variable del modelo será la que lleve a la puesta en marcha del comportamiento proambiental (C), esto es, tomar la decisión de transformar el antiguo

paradigma antropocéntrico hacia un nuevo paradigma a favor de la biodiversidad.

De este modo, se plantea que las personas combinan sus valores y creencias para construir las actitudes que guiarán sus actos. (Terán de Serrentino, Bermudez, & Castillo, 2013)

Cabe mencionar un indicador de bienestar desarrollado por la OCDE (2013), llamado índice para una Vida Mejor. El cual aporta una visión más amplia de distintos factores que inciden en la calidad de vida, integrando por cierto el rol de la naturaleza, es decir, los beneficios que los servicios ecosistémicos brindan a los seres humanos.

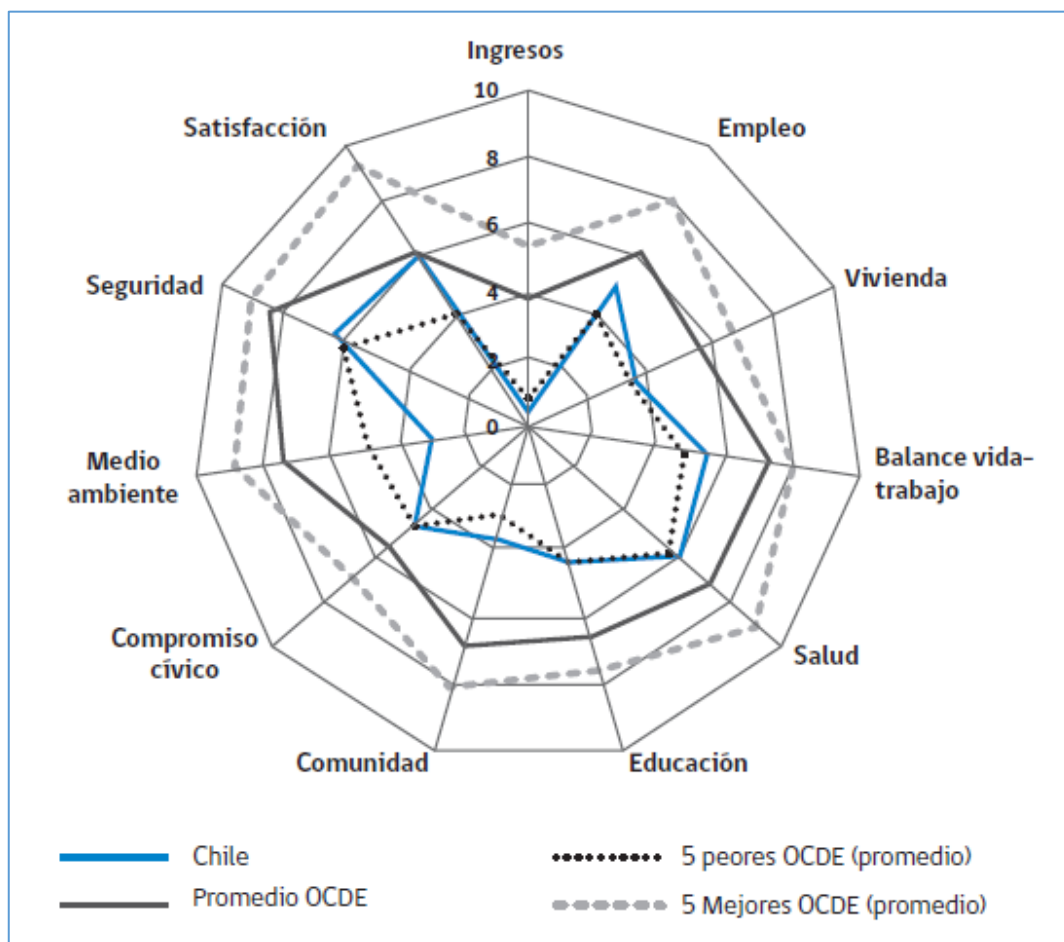


Ilustración 7 Índice para una Vida Mejor diseñado por la OCDE. Fuente OCDE 2013.

#### 4 CAPÍTULO 02. RESIDUOS Y VALORIZACIÓN



En este momento actual que se vive, los recursos naturales se comienzan a utilizar a un ritmo mayor a las capacidades de la naturaleza por reproducirlos; junto con esto, los desechos son generados a un ritmo también mayor a la capacidad de absorción de la naturaleza.

*“...se producen problemas ambientales, existe una contradicción entre el ritmo de los ciclos biogeoquímicos (vida, tierra, química) y el ritmo de los ciclos de la producción humana, para un nivel determinado de desarrollo de las fuerzas productivas” (Foladori & Pierri, 2005, Pag.10)*

La disposición final de la basura en vertederos y basurales genera deterioro ambiental y una irreparable contaminación ecosistémica. Además de esto, para los países y sus municipios repercute en

#### 4.1 BASURA EN EL MUNDO

costos elevados y una disminución en la calidad de vida de las actuales y futuras generaciones.

La recolección de residuos sólidos es solo una etapa de un complicado proceso que forma parte de la manera de vida en las concentraciones urbanas. Se trata de un eslabón en una cadena que comienza por la generación, se continúa en la recolección y requiere finalmente de un proceso de disposición final. La basura actualmente se ha vuelto una nueva ocupación de los países, especialmente en los de mayor desarrollo.

En países como Chile esta temática recién comienza a tomar fuerzas, en medidas como la creación de un ministerio público que se encargue de velar por el desarrollo ambiental, en armonía con las necesidades económicas, sociales y culturales. Recientemente el año 2010 se crea el Ministerio del Medio Ambiente, cuya acción va enfocada en elevar el perfil de la política ambiental y esclarecer responsabilidades en cuanto a la gestión ambiental y desarrollo sostenible.

Según la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE), Chile es el 2do país que más envía residuos a los vertederos, el 96% del total de los residuos no es reciclado. (Isla, 2016)

El banco Mundial, el 2012, estimó que el total de basura generada al año corresponde a 1,3 billones de toneladas, (The World Bank, 2012), donde se incluyen los residuos sólidos provenientes de los sectores residencial, industrial, comercial y construcción.

La generación de residuos representa una gran problemática para el mundo. En los países pertenecientes a la OCDE, las cifras en relación a la generación de residuos per cápita, muestran que países como EE.UU, Nueva Zelanda, Australia, Israel, Dinamarca generan mas de 700 Kg de basura por persona anualmente.

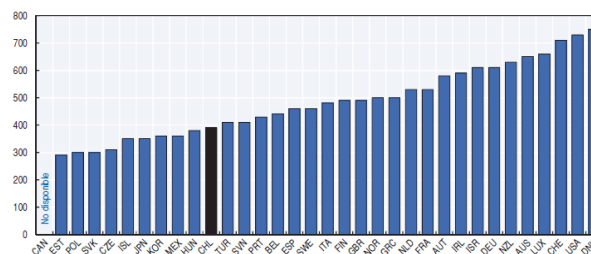


Ilustración 8 Gráfico de Producción y Gestión de residuos, generación de residuos municipales per cápita (en kilogramos por cápita) 2013. Fuente: OCDE, "Municipal Waste", OCDE Environment Statistics, (2015)

## 4.2 BASURA EN CHILE



Ilustración 9 Disposición final de RSD, Camión de recolección basura, Chile

*La principal problemática de los residuos en el país está relacionada con la falta de reciclaje, ya que los residuos, tanto municipales como industriales, son enviados mayoritariamente a disposición final. (93% y 80% respectivamente) (MMA, Informe del estado del medio ambiente, 2016).*

En Chile, la cantidad generada de residuos sólidos mantiene un alza sostenida, en el período 2000-2009 ha experimentado un crecimiento estimado del 42%, pasando de 11,9 a 16,9 millones de toneladas. Para el año 2009, la generación estimada de residuos municipales correspondió a 6,5 millones de toneladas (38,5% del total de residuos sólidos), en tanto los residuos sólidos generados por los diferentes sectores industriales del país fueron estimados en 10,4 millones de toneladas (61,5% del total

de residuos sólidos). (CONAMA, 2010, pág. 14)

En la Ilustración 8 se muestra la generación de residuos municipales per cápita según la reciente Evaluación del Desempeño Ambiental, Publicación conjunta de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) y la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Aquí se desprende que en Chile se generan más de 390 Kg de basura per cápita al año.

Actualmente cada hogar genera en promedio más de 1,1 Kilogramo diario de "Basura" (Inostrosa, 2016), el cual es recolectado por camiones especializados, los que se dirigen a un vertedero, a un ilustración basural o un relleno sanitario para acumular los desechos de las distintas zonas.

En la producción de residuos primarios en Chile, el sector viviendas contribuye con el 43% del total de la generación de residuos del país, seguido por la construcción e industrias manufactureras.

Al estar la "Basura" compuesta por 50% Orgánicos + 50% Inorgánicos, la unión de ambos generan altos niveles de toxicidad hacia la tierra y todos los canales subterráneos, produciendo daños irreparables para el medioambiente. (Ministerio del Medio Ambiente, 2016)

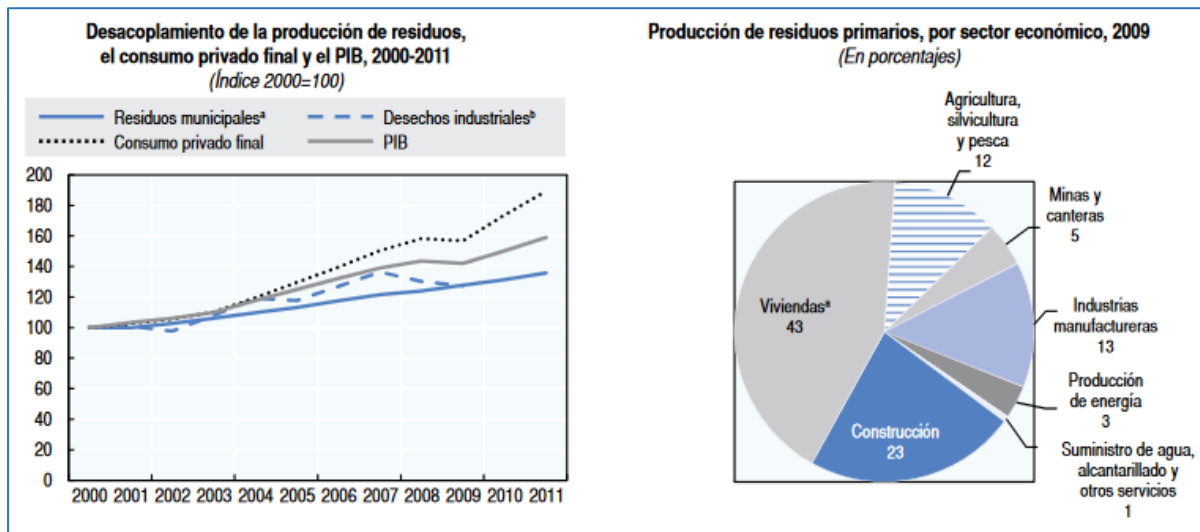


Ilustración 10 Gráficos de aumento de desechos y producción de residuos por sector económico. OCDE

#### 4.2.1 CHILE Y LA OCDE

El objetivo principal del programa de la OCDE sobre exámenes ambientales es el de ayudar a los países miembros y a países socios seleccionados a mejorar su desempeño individual y colectivo en cuanto a la gestión ambiental, mediante actividades como:

- Ayudar a los distintos Gobiernos individualmente a evaluar los avances en la consecución de sus objetivos ambientales; promover la realización constante de un diálogo de políticas y un aprendizaje entre pares; y

- Estimular una mayor rendición de cuentas por parte de los Gobiernos, tanto entre sí como ante la opinión pública.

Algunas recomendaciones mencionadas por la Evaluación del Desempeño ambiental, Chile 2016 específicamente en el área de Gestión de Desechos y Economía Circular, es que se debe:

- Aprobar la ley marco sobre gestión de desechos lo antes posible e implementar esquemas de responsabilidad extendida del productor por los tipos de productos más dañinos para el medio ambiente.
- Actualizar e implementar la reglamentación sobre gestión de

desechos peligrosos y movimientos transfronterizos de desechos para cumplir con las mejores prácticas Internacionales.

- Fomentar la prevención de la producción de desechos, el reciclaje y la reutilización de productos no contemplados en los esquemas previstos de responsabilidad extendida del productor (por ejemplo, desechos orgánicos), mediante lo siguiente:

i) el uso más generalizado de multas e impuestos sobre la generación de desechos;

ii) la consideración de incentivos fiscales al reciclaje de productos;

iii) el examen de los incentivos y los mecanismos de financiamiento de la gestión de desechos en los municipios de menor tamaño

iv) Aumentar el grado de sensibilización de la ciudadanía.

#### 4.3 VALORIZACIÓN DE LOS RESIDUOS

Es Derecho constitucional “*vivir en un ambiente libre de contaminación*” (Bermudez Soto, 2000). La basura es un “error de diseño”, según la empresa “TRICICLOS”, pionera en el desarrollo sustentable y manejo de residuos en Chile.

Bajo esas premisas han surgido tratamientos para estos residuos y su

valoración, con la finalidad de dar un final distinto al vertedero o relleno sanitario.

Se pueden distinguir dos alternativas para el tratamiento de residuos: su valorización o su eliminación. El término “valorización” el MMA en su último informe del estado del medio ambiente, lo describe como el valor ambiental, refiriéndose al aprovechamiento de los recursos presentes en los residuos, a través de reutilización, reciclaje, o valorización energética. Según el último estudio se valoriza tan solo un 5,6% de la generación de residuos municipales.



Ilustración 11 Residuos sólidos municipales valorizados. Fuente SINADER (Sistema Nacional de Declaración de residuos), RETC (Registro de Emisiones y Transferencias) 2015

Los servicios de gestión de residuos todavía son insuficientes en la mayoría de los municipios: alrededor del 50% no cuentan con un plan para la gestión de los residuos, lo que en gran medida se debe a los acotados recursos de que disponen las autoridades locales más pequeñas.

De los 345 municipios que existen en Chile, son 189 los que cuentan con un servicio de reciclaje, lo que equivale a un 55% del total. Así lo reveló el estudio realizado por el doctor (c) en Economía del Suelo por la U. de Cambridge, Nicolás Valenzuela, que será publicado en noviembre en la revista científica Resources, Conservation & Recycling. (consuelo ferrer, EMOL , 2019)

---

#### 4.3.1 ESTRATEGIA DE CRECIMIENTO VERDE

El concepto de Crecimiento Verde, significa según la OCDE (2011) *“fomentar el crecimiento económico y el desarrollo, garantizando que los ecosistemas continúen proporcionando en el tiempo los servicios de los que el bienestar social depende. Con este objetivo se debe catalizar la inversión y la innovación, que será la base de un crecimiento sostenido al generar nuevas oportunidades económicas”*

En el ingreso de Chile a la OCDE en 2010, se reitera el compromiso con la Estrategia

de Crecimiento Verde, elaborando, por parte del Ministerio de Hacienda en conjunto con el Ministerio del Medioambiente la estrategia a seguir por Chile, con la finalidad de promover el crecimiento económico, y al mismo tiempo contribuir con la protección del medio ambiente, la creación de empleos verdes y la equidad social.

Para llevar a cabo este proceso la estrategia contempla 3 ejes estratégicos: Internalización de externalidades ambientales a través de la implementación de instrumentos de gestión ambiental, fomento del mercado de Bienes y Servicios Ambientales, y el seguimiento y medición de la estrategia.

En materia de calidad de vida, el Índice para una Vida Mejor (ilustración 7), entrega una ruta de las áreas más débiles que se debe trabajar, entro de los cuales se encuentra medioambiente, comunidad e ingresos.

---

#### 4.3.2 MERCADO DE BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES

Los instrumentos de gestión, así como la demanda del mercado externo para productos ambientalmente sostenibles, han alentado y fomentado el desarrollo de un mercado nacional de bienes y servicios ambientales. Un reciente estudio de



Ilustración 12 Estrategia de Crecimiento Verde elaborada por Ministerio del Medioambiente y Ministerio de Hacienda 2013.

Environmental business International y Nathan Associates Inc. estima que el mercado nacional de bienes y servicios ambientales, alcanzó el 1.7 % del PIB en el año 2010. Se calcula un crecimiento anual en el rango de 7 a 8 % de este mercado

los próximos años, impulsado por las mayores exigencias ambientales establecida en el país. Para fortalecer el desarrollo de este mercado, se debe fomentar la eco-innovación y el desarrollo de capacidades que permitan suplir la

demanda por mano de obra con habilidades verdes. (Ministerio del Medioambiente, 2013)

---

#### 4.3.3 RECICLAJE Y NORMATIVAS

En el Código Sanitario, Decreto con Fuerza de Ley 725, párrafo III, se establecen las atribuciones y obligaciones sanitarias de las municipalidades, donde se detalla que: *“corresponde al municipio velar por recolectar, transportar, y eliminar por métodos adecuados, a juicio del Servicio Nacional de Salud, las basuras, residuos y desperdicios que se depositen o produzcan en la vía urbana.”* (Congreso Nacional, 1967)

Frente a esto se ve una normativa que sitúa al municipio como principal encargado del destino final de la basura.

Con respecto a la generación de residuos es posible, mediante sistemas de reciclaje, disminuir los niveles de basura. Un caso aplicado a la comuna de Zapallar es el reciente inaugurado Punto Limpio en Cachagua, el cual es una zona física, para reciclar con más de 12 bocas para distintos tipos de materiales, como vidrios, latas, tetrapak, envases PET de color e incoloro, PP, HDPE, Cartón, Papel, entre otros. Esta área de reciclaje es gestionada por la firma TRICICLOS.

---

#### 4.3.4 LEY REP

La Responsabilidad Extendida de Productor constituye un instrumento económico que se origina en Europa y extiende la responsabilidad a los productores por los residuos generados, una vez terminado la vida útil de un producto. (MMA, Informe del estado del medio ambiente, 2016)

Esta Ley ha sido promulgada con fecha 17 de Mayo 2016 y opera como factor para disminuir la generación de residuos en Chile e incrementar las tasas de valorización de estos incorporando nuevos instrumentos de gestión ambiental.

Mediante la Ley N°20.920, se establece el marco para la gestión de residuos y la responsabilidad extendida del productor y fomento al reciclaje. Dentro del artículo 1° se expone:

*“Artículo 1°.- Objeto. La presente ley tiene por objeto disminuir la generación de residuos y fomentar su reutilización, reciclaje y otro tipo de valorización, a través de la instauración de la responsabilidad extendida del productor y otros instrumentos de gestión de residuos, con el fin de proteger la salud de las personas y el medio ambiente.”* (Ministerio del Interior y Seguridad Pública, 2016)

La Ley de Reciclaje es un instrumento de gestión que obliga a los fabricantes de

ciertos productos prioritarios, como lubricantes, neumáticos, envases, pilas, aparatos electrónicos y baterías, a hacerse cargo de su material excedente luego de acabar el consumo del bien.

*“Se estima que 60.000 basureros, que se ganan la vida por medios informales recolectando productos reciclables y vendiéndolos a empresas privadas de reciclado, contribuyen al 60% del reciclado que se lleva a cabo en Chile”* (El Dínamo, 2015). Los recicladores informales trabajan en paralelo al sistema formal de gestión de residuos, aunque algunos centros de reciclado privados integran a los recolectores al sector minorista formal.

Esta ley permitirá a los productores cumplir con sus obligaciones relativas a la reutilización y el reciclado de los productos por medio de planes individuales o esquemas de gestión colectiva.

Cabe identificar que este tipo de instrumentos tienen una ventaja adicional, pues contribuye a la creación de empleos verdes, lo que impulsa el crecimiento y desarrollo sustentable del país. (MMA, Informe del estado del medio ambiente, 2016)

#### 4.3.5 EMPRESA TRICICLOS



Ilustración 13. Punto Limpio empresa Triciclos. Chile

Triciclos es una empresa “B” referente en Chile con respecto al reciclaje, cuya aspiración es a implementar las mejores prácticas, y donde la sustentabilidad económica es un medio más que un fin.

Esta firma, ya ha instalado más de 60 puntos limpios en todo Chile, desde Arica a Chiloé, y más 240 en Latinoamérica, reciclando más de 12 tipos de materiales distintos, que vuelven a separar minuciosamente hasta 25 categorías.

El objetivo que persiguen es buscar soluciones para reducir la generación de residuos, haciendo una gestión más sustentable del ciclo de vida útil de los productos.

Aplican el concepto de Economía Circular, desarrollado por la Fundación Ellen MacArthur cambiando la Economía Lineal de: “tomar, hacer, desechar”

#### 4.4 ECONOMIA CIRCULAR



Ilustración 14 Economía circular. Revista Endémico 2019

Los últimos 150 años de historia económica tras la Revolución Industrial han estado dominados por un único modelo productivo que transformó radicalmente nuestra forma de producir objetos. A partir del siglo XIX, por primera vez en la historia de la humanidad los bienes de consumo comenzaron a ser producidos en masa y a gran escala, dejando de lado la lógica artesanal de la

economía rural agraria que primaba hasta ese momento.

Esta transformación productiva se vio apoyada en la visión occidental de la naturaleza: un recurso externo infinito y explotable con fines económicos.

Esta mirada antropocentrista ha hecho que hablemos de naturaleza en términos utilitarios y como una extensión económica del capital, usando conceptos como “recursos naturales”, “materias primas” y “servicios ecosistémicos” para referirnos a elementos y procesos vivos, propios de los sistemas naturales de los cuales también formamos parte.

En la actualidad este modelo está siendo cuestionado, dado que las externalidades negativas se hacen cada día más visibles.

En la revista Endémico, en su edición N°5 del mes de Septiembre 2019, en la sección Ideas que cambiaron el mundo, Anita Rivera (2019) expone *“Nuestro modelo está en crisis y nos urge un nuevo paradigma. La economía lineal debe cambiar: debemos transformar radicalmente la forma en que producimos lo que consumimos”*

Como reacción ante esta crisis es que surge la “economía circular”, una propuesta que se basa en la comprensión de la economía como un sistema compuesto por seres vivos

interdependientes entre sí, donde el desarrollo humano debe respetar los límites del planeta. (Rivera, 2019)

Una economía circular es aquella que es restaurativa y regenerativa a propósito, y que trata de que los productos, componentes y materias mantengan su utilidad y valor máximos en todo momento. Es un “*Desarrollo continuo positivo que preserva y aumenta el capital natural, optimiza los rendimientos de los recursos y minimiza los riesgos del sistema, gestionando stocks finitos y flujos renovables*”. (Cerdá & Khalilova, 2015)

La economía circular es una nueva forma de diseñar, hacer y usar los productos y servicios que requerimos.

Según investigaciones realizadas por el equipo de la fundación Ellen MacArthur, el cambio en los modelos de negocio y el diseño de productos y servicios circulares representa una oportunidad de mercado. (Rivera, 2019)

#### 4.5 RESIDUOS ORGÁNICOS



Ilustración 15 Ejemplos de residuos orgánicos, más del 50% de la composición de la basura generada en un hogar promedio en Chile.

Otra forma de valorización de los residuos sólidos domiciliarios es el compostaje y el vermicompostaje o lombricultura, consistentes en la separación de la parte orgánica de los residuos, con la finalidad de transformarlos en materia nutricional para el suelo.

Desde hace más de 5000 años en que la agricultura se inventó, los campesinos aseguraron la fertilidad de la tierra mediante materiales orgánicos descompuestos de los residuos animales y vegetales de sus granjas.

La técnica era, simplemente, dejar que ocurriera lo que sucede en la naturaleza sin la presencia del ser humano: la materia orgánica se mezcla en el suelo, descomponiéndose y aportando sus

nutrientes a la tierra de la que se alimentan de nuevo las plantas.

Sin embargo, posterior a la II Guerra Mundial, esta práctica fue abandonada en los países desarrollados, siendo sustituida por el uso de agroquímicos y fertilizantes producidos a bajo coste a partir de la energía derivada del petróleo, con la finalidad de aumentar la producción. Estos nuevos modos de gestión de la tierra parecían satisfactorios, pero en los últimos tiempos se viene observando un constante descenso en la fertilidad de los campos, erosión de los suelos, pérdida de biodiversidad, altos niveles de químicos y contaminación de napas subterráneas.

Los desechos orgánicos generados en la agricultura representan un potencial enorme en el manejo ecológico y nutricional del suelo.

Desde el punto de vista ambiental, evita la extracción de tierra de hoja de las laderas cordilleranas y a su vez alarga la vida útil de los vertederos, y desde el punto de vista económico podría disminuir los costos de las municipalidades en fertilizante y en la recolección y disposición final de los RSD. Por lo tanto, el compost podría contribuir a vivir en territorios más sustentables, reutilizando los residuos y fertilizando las áreas verdes comunales.

#### 4.5.1 COMPOSTAJE



Ilustración 16 Compostaje a gran escala y compostaje casero.

El compost es una nutritiva tierra de abono para la mantención de jardines, huertos y viveros. Se produce por el proceso de descomposición de residuos vegetales del hogar, realizado por microorganismos bajo condiciones controladas (presencia de oxígeno, humedad, acidez y temperatura) (Briceño , y otros, 2014). Se presenta como una solución para tratar los residuos orgánicos, permitiendo su reutilización como fertilizante natural.

Sus componentes aportan los nutrientes que necesitan las plantas para poder crecer, y el tamaño de los gránulos de los granos de tierra que se generan permite

mejorar la estructura del suelo, ya que permite soltar los suelos compactos arcillosos y aumentar la capacidad de absorción de agua en suelos arenosos.

Existen 2 tipos de sistemas para realizar compostaje: el sistema abierto, correspondiente a los sistemas tradicionales, donde los sustratos a compostar se disponen en pilas que pueden estar al aire libre o cubiertas; y los sistemas cerrados, diseñados para reducir el área y tiempo de compostaje, mejorando el control de los parámetros del proceso, minimizando los impactos ambientales negativos.

El compostaje domiciliario, puede ser desarrollado desde los dos tipos de sistemas, ya sea directamente apilado en la tierra, o mediante una compostera.



Ilustración 17 Compostera de plástico ofrecida en el mercado. Extraída de Google.

Existen variadas composteras ofrecidas por el mercado, con las cuales es factible hacer compost. Estas son básicamente cajones que acumulan la materia orgánica y con el paso del tiempo y factores como la oxigenación, temperatura y humedad son capaces de generar tierra fértil para ser utilizada en parques y huertas.

Cabe desatacar que más del 60% de los residuos generados en el hogar podrían ser compostados.



Ilustración 18. Ciclo del Compost, Manual básico para hacer Compost, Ayuntamiento de San Sebastián de los Reyes.

#### 4.5.2 LOMBRICULTURA

*“Se ha escrito muchas páginas contando anécdotas que se han suscitado en torno a la lombriz, entre las cuales se cita el edicto de faraón del Antiguo Egipto prohibiendo exportarlas del país bajo pena de muerte; la fertilidad del Valle del Nilo, en efecto, se atribuía en gran parte a la lombriz”* (Compagnoli & Putzolu, 2018)



Ilustración 20 Lombriz californiana - Eisenia Foetida

La influencia de las lombrices en los suelos agrícolas era conocida en el Antiguo Egipto. Los faraones la consideraban "animal sagrado" y preveían castigos muy severos para quienes las dañaran. El filósofo griego Aristóteles las definió como "los intestinos de la tierra". Los romanos

también apreciaron a las lombrices, aunque no es hasta el siglo XIX cuando Darwin, en su libro "La Formación de la Tierra Vegetal por la Acción de las Lombrices" publicado en 1881, explica la verdadera función de estos invertebrados en el suelo. Esta obra sería el inicio de una serie de investigaciones que hoy han transformado el vermicompostaje, vermiestabilización o compostaje con lombrices y la lombricultura en una actividad zootécnica muy importante que permite mejorar la producción agrícola. (Saavedra González, 2007)



Ilustración 19 Lombriz californiana - Eisenia Foetida

La Lombricultura es una técnica para la transformación de los residuales sólidos orgánicos por medio de la acción combinada de lombrices y microorganismos. Esta técnica permite aprovechar y transformar, prácticamente, todos los residuales sólidos orgánicos derivados de las actividades agrícolas, ganaderas, agroindustriales y urbanas, obteniéndose abono orgánico conocido

con el nombre de humus de lombriz, vermicompostaje, lombricompost o lumbrihumus (Calero, Martínez , & Morales, 2009).

Esta técnica aprovecha ventajas derivadas de la actividad de ciertas especies de lombrices, las cuales aceleran la descomposición y la humificación de la materia orgánica. Por otro lado, mejoran la estructura del producto final, al provocar la ruptura de los materiales orgánicos, reduciendo el tamaño de las partículas y favoreciendo la formación de agregados estables. Además, las lombrices aumentan la disponibilidad de los nutrientes contenidos en el sustrato, convirtiéndolos, a través de la actividad microbiana, en formas solubles y asimilables por los cultivos. Asimismo, mediante este proceso, se favorece la producción de sustancias que pueden actuar con acción fitohormonal sobre las plantas. Por último, la lombricultura posibilita la explotación de las lombrices como fuente proteica para el consumo animal y humano.

Las lombrices juegan un importante rol en los ecosistemas terrestres donde están presentes, contribuyendo a la fertilidad de los suelos y facilitando el desarrollo de las plantas al mejorar las propiedades físicas, químicas y biológicas del medio edáfico. (Fraile Merino, 1996)

Algunos científicos subdividen en dos grupos, las de color rojo y las de color gris. De las más de 8.000 especies de lombrices, son pocas las que por sus cualidades tienen interés. La más conocida es la lombriz roja de California, la cual ha mostrado ser la variedad más productiva y más fácil de introducir en los cultivos extensivos. Es extraordinariamente prolífica y la que produce una mayor cantidad de humus (Compagnoli & Putzolu, 2018)

La lombriz roja o lombriz californiana (*Eisenia foetida*), se reproduce varias veces por año, vive alrededor de 15 años y come casi 1 gramo de desechos orgánicos al día, que transforma en 0,5 gramos de abono o humus. (Briceño , y otros, 2014)

Las deyecciones de la lombriz poseen una riqueza en flora bacteriana muy grande, cerca de  $2 \times 10^{12}$  colonias  $g^{-1}$  de humus producido. Ello permite la producción de enzimas importantes para la evolución de la materia orgánica cuando este material es aplicado al suelo. (Durán & Henriquez, 2007)

El humus de lombriz está compuesto por C, O<sub>2</sub>, N, así como macro y micro nutrientes en diferentes porciones, tales como Ca, K, Fe, Mn y Zn entre otros.

Es necesario destacar que el cultivo de la lombriz precisa muy bajo costo y como

resultado brinda productos de amplia demanda.

Actualmente el humus es comercializado por variadas empresas, en formatos de 1 kg, 2 kg y 20 kg, encontrando que los productos de mayor valor agregado presentan un packaging como se muestra en la ilustración 19 a un valor de \$2500.



Ilustración 21 Humus de Lombrichile, formato 2 kg. Empresa Humus de Chile. Extraído de [www.humusdechile.cl](http://www.humusdechile.cl)

Otro formato que se encuentra dentro del mercado corresponde al Humus líquido, encontrado en formatos de 1, 3 y 5 litros, a un precio promedio de \$3000 por litro.



Ilustración 22 Humus líquido distintos formatos. Empresa Humus de Chile. Extraído de [www.humusdechile.cl](http://www.humusdechile.cl)

#### 4.6 HUERTOS URBANOS



Ilustración 23. Huertos urbanos, Aldea del Encuentro, La Reina 2014

Las prácticas de compostaje y vermicompostaje tienen su usabilidad para mejorar la calidad y rendimiento de los cultivos, siendo estas utilizadas en huertos urbanos o grandes extensiones de cultivo agrícola.

Como forma de vincular la participación social, mediante el trabajo colaborativo integrando a los vecinos con la naturaleza, iniciativas como los huertos urbanos cobran una gran relevancia al momento de incentivar la participación ciudadana y el mejoramiento de la calidad de vida de ellas.

Los huertos urbanos, corresponden al desarrollo de diversas técnicas de agricultura, aplicadas a urbes o ciudades, donde no necesariamente se grandes extensiones de tierra para generar producción agrícola, sino, pequeños espacios aprovechados, en pos de la producción, experimentación y relación humana.

Estos espacios convocan al trabajo con la tierra, fortaleciendo el uso de compostaje, además de generar colaboratividad entre los participantes, impactando en el aumento en la calidad de vida de las personas.

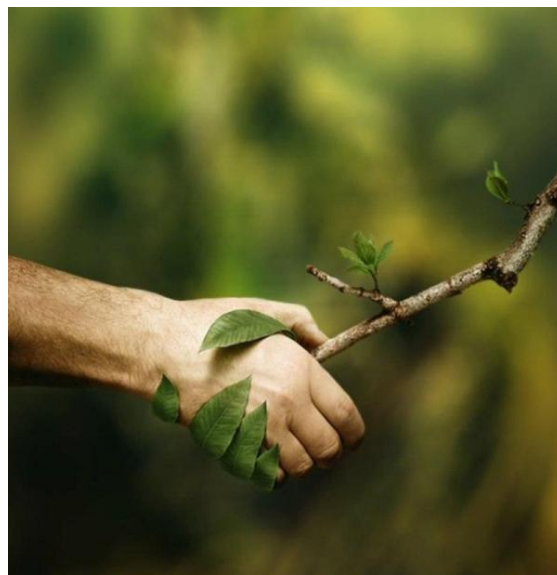
*“La tierra es la esencia de origen mineral donde se originan y se abrigan infinitas relaciones y formas de vida sana, solo un organismo vivo y sano es capaz de generar a otro organismo vivo y sano”* (Rastrepo, 2013, pág. 11)

Tomando esta frase del Manual Práctico, el ABC de la agricultura orgánica, es que se hace indispensable abrir brechas de

participación y concientización en cuanto a la utilización de biotecnologías para la minimización de los residuos orgánicos y su utilización en espacios que converjan en fortalecer los vínculos entre las personas, la actividad al aire libre, la minimización y transformación de residuos, además del aprendizaje de técnicas de cultivo a escala local dentro del territorio.

Considerando, entonces, estos procesos es posible articular la creación de productos y servicios en pos de generar economía circular, a escalas locales, que permitan reestablecer la cohesión social, económica y ambiental.

## 5 CAPÍTULO 03. BIODIVERSIDAD Y CONTEXTO LOCAL



Chile es uno de los cinco lugares en el mundo, y único en América Latina, que posee un ecosistema Mediterráneo, junto con Australia, California, Sudáfrica, y la cuenca del Mediterráneo, característico por su endemismo y alto valor en biodiversidad, a la vez que por la fragilidad del ecosistema.

La Ecorregión Mediterránea chilena se encuentra localizada en el corazón de la zona central del país, distribuida entre los 32°45' y los 37°30' Sur. Esta parte de la zona central, ha sido nominada como uno

de los 34 puntos calientes o “hotspots”<sup>5</sup> mundiales de biodiversidad, llamado “*Chilean Winter Rainfall and Valdivian Forests*” (Arroyo, y otros, 2008). Las amenazas y factores de degradación ambiental para la Ecorregión Mediterránea de Chile, están dados principalmente por actividades y presiones humanas que juegan un rol importante en los avances del deterioro de las funciones ecosistémicas y de hábitats que, consecuentemente, repercuten sobre la capacidad de resiliencia de los bosques y biodiversidad.

Según el Quinto Informe Nacional de Biodiversidad en Chile ante el Convenio sobre Diversidad Biológica (CBD), desarrollado por el Ministerio del Medio Ambiente, los principales factores que afectan la biodiversidad son la pérdida, fragmentación y degradación del hábitat provocado por la expansión urbana y agrícola, la explotación minera, los incendios (y otros desastres); el aumento de especies invasoras; la deforestación del bosque nativo, la extracción de tierra de hojas, el sobrepastoreo y la escasa protección legal de los ecosistemas.

Para revertir los efectos negativos de las actividades y presiones humanas, es necesario restaurar los ecosistemas que han sido degradados, propagando especies de árboles que los componen y luego utilizándolas para reforestar, formar corredores de árboles para conectar fragmentos de bosque aislados por praderas, plantarlas en parques, plazas y jardines, además de la generación de educación e investigación.

Al hablar de biodiversidad o diversidad biológica, según el Convenio de Diversidad Biológica (CBD), se refiere a la amplia variedad de seres vivos sobre la tierra y los patrones naturales que la conforman, como resultado de miles de millones de años de evolución según procesos naturales y también de la influencia creciente de las actividades del ser humano, comprendido en 3 niveles: diversidad de ecosistemas, diversidad especies, y diversidad genética.

---

<sup>5</sup> Los hotspot o “puntos calientes” de biodiversidad con prioridad de conservación se definen como regiones donde se concentra un mínimo de 1.500 especies de plantas vasculares endémicas —equivalente al 0,5 por

ciento del total de plantas vasculares en el mundo—, una alta proporción de vertebrados endémicos, y en donde el hábitat original ha sido fuertemente impactado por las acciones del hombre (Myers et al., 2000).

### 5.1 SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

Los servicios ecosistémicos son descritos como: “la contribución directa e indirecta de los ecosistemas al bienestar humano” (TEEB, 2010).



Ilustración 24 Servicios ecosistémicos. Extraído de [www.wwf.org](http://www.wwf.org)

Algunos ejemplos de los servicios que otorgan los ecosistemas son: la producción de alimentos, fibras, captación de carbono atmosférico, producción de nutrientes en el suelo, polinización, control de plagas y enfermedades, regulación de regímenes hidrológicos, entre otros. Los factores de presión o causas directas que impactan y amenazan a los ecosistemas y/o especies

son: la pérdida y degradación del hábitat, introducción de especies exóticas invasoras, sobreexplotación de recursos naturales, contaminación ambiental y el cambio climático (MMA, Quinto Informe Nacional de Biodiversidad de Chile ante el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CBD), 2014a)

Todas estas causas directas se deben, principalmente, al desarrollo de actividades humanas y a sus causas subyacentes, que no han sido suficientemente controladas. Entre ellas: una baja conciencia y sensibilización en la necesidad de proteger la biodiversidad y los servicios ecosistémicos que ésta provee; una escasa regulación que proteja la biodiversidad y promueva el uso sustentable de sus componentes bióticos y abióticos; una débil institucionalidad ambiental a escala local, que controle y fiscalice las intervenciones en el territorio predominantemente silvestre, problemática que aqueja a todo el país.

Servicios de provisión	Servicios de regulación	Servicios culturales
<ul style="list-style-type: none"> <li>Alimentos</li> <li>Agua</li> <li>Madera</li> <li>Fibra</li> <li>Productos bioquímicos</li> <li>Recursos genéticos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Regulación del clima</li> <li>Regulación de enfermedades</li> <li>Ciclo del agua</li> <li>Purificación del agua</li> <li>Polinización</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Espirituales y religiosos</li> <li>Recreación y ecoturismo</li> <li>Estético</li> <li>Inspiracional</li> <li>Educacional</li> <li>Sentido de pertenencia</li> <li>Patrimonio cultural</li> </ul>
<b>Servicios de soporte</b>		
• Formación de suelo • Fotosíntesis • Ciclo de nutrientes • Producción primaria		

Ilustración 25 Ejemplos de beneficios ecosistémicos de provisión, regulación, culturales y de soporte (MEA, 2005).

En este contexto, Chile ha adoptado importantes compromisos globales que contribuyen a la protección de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos. En 1994 Chile ratificó el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB), y con esto, se comprometió a implementar acciones para la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad. En 2010, el CDB instó a los países a actualizar sus Estrategias Nacionales de Biodiversidad (ENB) de acuerdo al “Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011-2020 y las Metas de Aichi”, orientadas a detener la pérdida de diversidad biológica a nivel global y enfrentar, a través de las políticas públicas y privadas, las causas subyacentes que provocan su pérdida y deterioro.

Los objetivos estratégicos que determinan las 20 metas Aichi, contenido en el Plan<sup>6</sup>, son los siguientes:

- A. Abordar las causas subyacentes de la pérdida de diversidad biológica

mediante la incorporación de la diversidad biológica en todos los ámbitos gubernamentales y de la sociedad.

- B. Reducir las presiones directas sobre la diversidad biológica y promover la utilización sostenible.
- C. Mejorar la situación de la diversidad biológica salvaguardando los ecosistemas, las especies y la diversidad genética.
- D. Aumentar los beneficios de la diversidad biológica y los servicios de los ecosistemas para todos.
- E. Mejorar la aplicación a través de la planificación participativa, la gestión de los conocimientos y la creación de capacidad.

Se desprende que, para el logro de estos objetivos, es muy importante involucrar a los municipios, pues éstos cumplen un rol fundamental en la gestión y manejo de la biodiversidad a nivel local. No obstante, en la mayoría de los municipios no se incorpora dentro de la gestión ambiental local, el manejo y conservación de la biodiversidad como tal. La excepción son

---

<sup>6</sup> Disponibles en: <https://www.cbd.int/doc/strategic-plan/2011-2020/Aichi-Targets-ES.pdf>

algunos municipios, que han implementado iniciativas voluntarias de conservación de la biodiversidad en sus territorios, como ordenanzas, modelos de gestión, planes de acción, proyectos educativos de sensibilización, erradicación de basurales en zonas naturales, constitución de áreas protegidas, fomento de buenas prácticas productivas, entre otras (MMA-PNUMA, 2014).

Los municipios poseen atribuciones ambientales dentro del límite comunal; dentro de sus funciones se encuentra proponer y ejecutar acciones y programas relacionados a la protección del medio ambiente, elaborar el anteproyecto de ordenanzas ambientales, aplicar normas ambientales que sean de su competencia, colaborar en la fiscalización y en el cumplimiento de las disposiciones legales y reglamentarias correspondientes a la protección del medio ambiente (Ley N° 18.695/2018). Al incorporar la temática ambiental en la gestión municipal se fortalece el desarrollo sustentable de los territorios.

Sin embargo, las municipalidades no cuentan con asignación de recursos financieros para cubrir estas actividades adicionales. Como resultado de ello, los

municipios se enfrentan a varios desafíos para cumplir con estos requerimientos.

## 5.2 CORREDORES VERDES



Con la finalidad de restaurar los ecosistemas surgen los Corredores Verdes, diseñados para conectar espacios verdes dentro de la ciudad, y a su vez, cumplir funciones asociadas a la mantención de la biodiversidad, protección del medio ambiente, promoción de la recreación y valoración de la historia y la cultura local.

Los bosques comprenden variados servicios ecosistémicos, los que generan múltiples beneficios al ser humano. Dentro de los aspectos generales que estos brindan se encuentran: los servicios de provisión, servicios de regulación, servicios culturales y servicios de soporte.

Los bosques nativos proveen servicios para el ser humano como la mantención y formación del suelo, la regulación del clima, limpieza y abastecimiento de agua, y la producción del oxígeno que respiramos. También nos proveen recursos como alimentos, medicinas y maderas.

Según Ahern (1995) *“los corredores verdes o greenways son porciones de tierra que contienen elementos lineales que son planeados, diseñados y gestionados para múltiples propósitos incluyendo ecológicos, recreacionales, culturales, estéticos u otros propósitos compatibles con el concepto de uso de suelo sustentable”*

Esta concepción implica intrínsecamente la definición de los corredores verdes como elementos multifuncionales del paisaje, capaces de proveer múltiples y variados servicios ambientales, tanto sociales como ecológicos al mismo tiempo. Además, tienen el potencial de convertirse en componentes claves del ecosistema humano y con ello mejorar las articulaciones naturaleza-sociedad.

### 5.3 ECO-COMUNAS



Ilustración 26 Ecociudades de Cristal  
<https://revistaq.mx/destinos/ecociudades-de-cristal/>

Las ciudades son el mejor lugar para comenzar a abordar las tendencias que alimentan la degradación del medio ambiente a nivel global.

Suecia desde el año 1983, se podría considerar como el líder mundial en materia de “eco-comuna”. El concepto Sueco de eco-comuna es el siguiente:

*“Una eco-comuna es una aspiración al desarrollo de una comunidad ecológica, económica y socialmente saludable a largo plazo, que se sustenta sobre la base de la democracia integral y la participación. Una eco-comuna tiene como fuerza impulsora la participación de los ciudadanos y de los diversos sectores de la comunidad, quienes transversalmente generan un pacto para instalar un proceso de transformación para convertirse en una comunidad sostenible. Una eco-comuna colabora con otras comunidades a nivel*

*regional, nacional e internacional, tanto para aprender de los demás y como ayudar a otros en sus procesos de cambio.” (MMA, 2017)*

Las eco-comunas o comunas sustentables, desde un punto de vista de la filosofía política, parten del principio que los pactos sociales generan consensos que permiten una transformación de la interacción social entre la comunidad y entre las agencias, teniendo como base la

naturaleza como eje y fuente para la supervivencia de la sociedad. Ningún pacto social tiene porque ser igual a otro, pero si los principios que lo rigen (MMA, 2017).

El siguiente es un cuadro tomado del documento sobre el Concepto de Comuna sustentable del Ministerio del Medio ambiente de Chile donde se exponen 7 principios.

Principios	Enunciado
<b>Participación</b>	Este principio busca promover que los actores comunales generen asociatividad y se involucren en la gestión ambiental del territorio.
<b>Prevención</b>	El objetivo es evitar la ocurrencia de problemas o deterioro ambientales por medio de diversas acciones y permitir al medio natural conservar su capacidad de resiliencia.
<b>Coordinación</b>	La naturaleza intersectorial e interdisciplinaria de la gestión ambiental, debe generar transversalidad y sinergia entre las entidades involucradas.
<b>Realismo</b>	Considerar que toda acción en materia ambiental debe ser alcanzable considerando los recursos y la capacidad.
<b>Responsabilidad</b>	Este principio tiene un doble sentido: todos les toca un rol que asumir para abordar el tema ambiental y por otro lado, hacerse cargo del daño ambiental por la conducta insensata.
<b>Gradualidad</b>	Contempla la necesidad de que progresivamente y permanentemente se vaya estructurando y tomando forma la comuna sustentable.
<b>Integralidad</b>	Es necesario abarcar en su totalidad y toda su dimensión u holísticamente la diversidad de los problemas o temas ambientales del territorio comunal.

Ilustración 27 Principios de la Comuna Sustentable, MMA (2017)

Además este documento del ministerio del Medio ambiente propone una “propuesta preliminar de comuna sustentable” (MMA, 2017)

“Una comuna sustentable es un sistema socio-ambiental en el cual el sector público, privado y comunitario desarrollan en forma consensuada una estrategia ambiental comunal que les permita mejorar o preservar las condiciones ambientales presentes y futuras del territorio” Esta propuesta preliminar también incluye como parte integrante de una comuna sustentable los siguientes componentes:

1º.- Programa de acción local de adaptación al cambio climático y riesgos naturales.

2º.-Programa de educación ambiental formal y no formal de carácter transversal en concordancia con la estrategia ambiental comunal.

3º.-Compromiso transversal de disminución de los impactos ambientales mediante programa de “oficina verde” en todas las industrias y servicios públicos y privados, el que incluye: gestión energética, hídrica, residuos y educación ambiental.

4º.-Programa de eliminación de micro basurales.

5º.- Política ambiental municipal.

6º.-Programa de mejora del transporte público y fomento al uso de la bicicleta.

7º.-Programa comunal de protección a la biodiversidad.

8º.-Programa tenencia responsable de mascotas.

9º.-Programa de alimentación y consumo sustentable en la educación formal.

La Red de Municipios ante el Cambio Climático es una comunidad abierta a todos los municipios de Chile que deseen tomar el compromiso explícito de planificar y gestionar su territorio, considerando el cambio climático como el “*escenario que está determinando los desafíos del siglo XXI.*” (Adapt Chile, 2016)

La Red nace en el 2014, impulsada por Adapt-Chile, como una instancia para la cooperación, capacitación e intercambio de experiencias en materia de cambio climático de las municipalidades de Chile.

#### 5.4 CONTEXTO Y OPORTUNIDAD

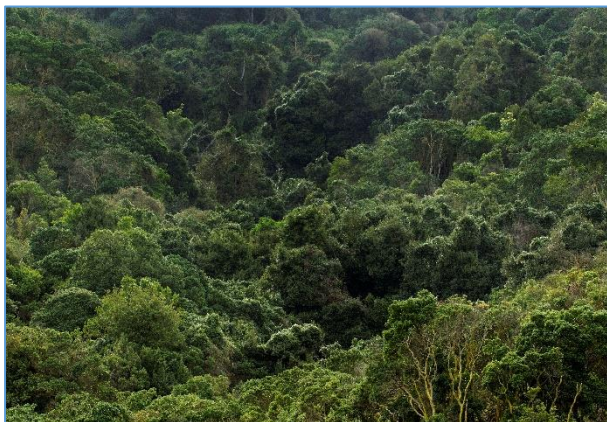


Ilustración 28 Fotografía paisaje parque el Boldo, Zapallar 2018

La investigación presente tiene como línea de vida, el exponer la inminente problemática a nivel ambiental, económico y social, repercutiendo estas anteriores, en la destrucción de los ecosistemas, especies y combinaciones genéticas presentes en un territorio específico. A su vez, proponer una solución que ayude a contribuir a esta situación detectada.

Chile, es uno de los 5 únicos lugares en el mundo que posee un ecosistema mediterráneo, privilegiado de contener un alto valor de biodiversidad. La Ecorregión Mediterránea chilena, localizada en el corazón de la zona central del país, ha sido denominada como uno de los 34 puntos calientes o “hotspots” mundiales de biodiversidad, llamado “*Chilean Winter*

*Rainfall and Valdivian Forests*”. (Arroyo, y otros, 2008) Estos albergan al menos 1500 especies vegetales vasculares del mundo en calidad de endémicas o nativas. Además han tenido una pérdida de más del 70% de superficies, actualmente áreas altamente amenazadas. Cabe destacar que tan solo el 2.3% del planeta posee estas características de biodiversidad y solo el 1 % es protegido.

La importancia de salvaguardar la biodiversidad en estos territorios, es imprescindible para vivir, pues así se sostiene el funcionamiento de los ecosistemas, asegurando alimentación, salud, agua y aire, elementos indispensables para la vida humana.

Con el fin de desarrollar un producto/servicio, se plantea el contexto de Zapallar, ubicado al interior de esta zona de “hotspot”, observando aquí una brecha de oportunidades para desarrollar soluciones dentro de las líneas de trabajo propuesto.

Se plantea el aprovechamiento de la parte orgánica de los residuos sólidos domiciliarios, específicamente de la materia prima generada a través del proceso de vermicompostaje o lombricompostaje, junto con la utilización de la semilla del boque nativo. En efecto, los “Bosques de Zapallar”, han sido declarados recientemente “sitio prioritario para la conservación de la biodiversidad”, conforme a la convención suscrita por el

Estado Chileno y Unesco, también referidos en la Declaración de Impacto Ambiental de la I. Municipalidad de Zapallar y en el Decreto de Alcaldía N°1.688/2005 que aprueba la "Ordenanza General de Protección y Conservación del Medio Ambiente", incluida en el Diagnóstico Ambiental Comunal de Zapallar.

El Bosque contiene un valiosísimo hábitat mediterráneo costero, el cual sin embargo se encuentra prácticamente desaparecido, afectado por la masiva plantación de especies forestales exóticas, explotaciones agrícolas y la presión inmobiliaria, entre otras amenazas, no obstante, constituye el más importante patrimonio natural de biodiversidad de la zona central de Chile.

Tal escenario, motiva la necesidad de articular un proyecto que vaya en pos de dar sustento a procesos de conservación, basando aquello en el desarrollo de una Cápsula de reforestación confeccionada en base a humus o tierra obtenida de la separación de los residuos orgánicos de Zapallar, la cual simule las condiciones ideales para la germinación de semillas autóctonas de la zona central costera. Aparte de ello, se busca que dicha cápsula

por su desempeño, permita adaptarse a las condiciones topográficas, humedad y otras presentes en el entorno.

Junto con esto, la Estrategia de Crecimiento Verde, abre las puertas hacia el fomento en el mercado de bienes y servicios verdes, en las áreas de Eco-innovación, emprendimiento, empleos verdes y capacitación. (Ministerio del Medioambiente, 2013)

#### 5.5 ANTECEDENTES GENERALES COMUNA DE ZAPALLAR



La Comuna de Zapallar, cuya visión es: *"prestar servicios de calidad, transparentes, eficientes y oportunos a los residentes permanentes y temporales de la comuna"*<sup>7</sup>, es una de las 37 comunas de la Región de

---

<sup>7</sup> La Visión de la Comuna de Zapallar fue extraída de la dirección web Oficial de la Ilustre Municipalidad de Zapallar [www.munizapallar.cl](http://www.munizapallar.cl)

Valparaíso y forma parte de la provincia de Petorca. Se localiza en la Región a 180 Km. al norte de Santiago y 80 Km. Al norte de Valparaíso. Abarcando una superficie total de 288 km<sup>2</sup>.

La economía de Zapallar está basada en los servicios, estructurada en función de la continua expansión del mercado inmobiliario de segunda residencia, la cual demanda mano de obra para la construcción y mantención de viviendas. Otras actividades son el comercio, orientado al consumo local; restaurantes y hoteles orientados a satisfacer la demanda de los visitantes esporádicos y los moradores de las segundas viviendas. (Ilustre Municipalidad de Zapallar, 2014, pág. 10) El total de viviendas corresponde a 6.253, de las cuales el 27 % son residentes permanentes. (INE, 2012). En cuanto a la generación de desechos domiciliarios, esta aumenta considerablemente en los meses de Enero y Febrero, analizando las cifras de basura obtenidas por Ley de Transparencia (I. Municipalidad de Zapallar, 2017)

El Plan Comunal de Desarrollo (PLADECO) es una de las principales herramientas de gestión del desarrollo de la comuna, pues se expresan los principios orientadores de la acción pública y privada en el plano de las inversiones locales. La síntesis de la Imagen, incluida dentro del PLADECO, detalla: “Zapallar, una comuna tranquila, que crece en armonía con el

paisaje, preservando su patrimonio medioambiental y cultural.” (Ilustre Municipalidad de Zapallar, 2014, pág. 23) sin embargo, año tras año la generación de basura aumenta, pudiendo tener un destino final distinto, acorde a su postulado.

El año 2015 los niveles de basura registrados correspondieron a 5.350 toneladas, cuyo valor por concepto de recolección y disposición final, correspondió a \$97.414 por tonelada. El gasto anual por concepto de basura asciende a más de \$518.000.000, datos entregados por Luciano Pérez el año 2017 2017, Ex-director del SECPLA, en entrevista personal con el autor. (Perez, 2016) La participación de los residentes permanentes en cuanto a la generación de Residuos Domiciliarios, en la temporada baja considerados en los meses de Marzo a Noviembre correspondió a 3355, es decir el 63% de la basura generada anualmente.

#### 5.6 ELEMENTOS DEL CONTEXTO

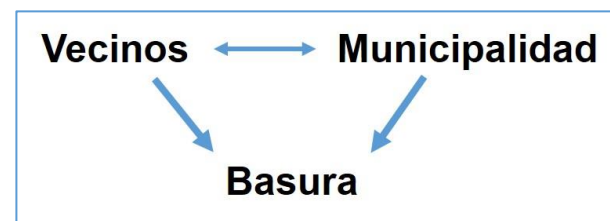


Ilustración 29. Elementos del contexto, en cuanto a generación de basura. Elaboración propia, 2019

En todo este escenario de la generación de residuos domiciliarios, se desprenden tres elementos claves dentro del proceso o ciclo de la basura, que se relacionan conjuntamente uno con los otros: **Vecino – Municipio – Basura.**

Se identifica al usuario, como el **Vecino** generador de basura, es decir, el afectado por sí mismo, pues genera basura y deterioro del mismo hábitat que él habita.

El Vecino, quien es un permanente habitante de Zapallar se relaciona con el municipio, participativa o sin interés, dependiendo de su grado de compromiso con el desarrollo local de la comuna. Dentro de esta relación existe la generación de vínculos, pudiendo ser: económicos, sociales, físicos, intelectuales, emocionales, artísticos, por mencionar algunos.

Otro elemento detectado dentro del ciclo de la generación de desechos domiciliarios es la institucionalidad o **La Municipalidad.** Es el ente planeador, responsable y director de que la basura sea correctamente administrada: recogida y llevada a los lugares establecidos bajo las normativas específicas. Además de velar por el desarrollo de políticas sustentables, que aseguren la vida para las siguientes generaciones.

El tercer elemento corresponde a **la basura**, el objeto en cuestión. Como se

expuso anteriormente el ciclo citado por Leonard (Fox, The story of stuff, 2007) la Cadena de Bienes de consumo: la extracción, la producción, la distribución, el consumo y el desecho; Este sistema lineal, conocido como la Economía de los Materiales, ha sido el sustento de los rituales de consumo, llevando al descarte acelerado de toneladas de RSD año tras año.

La Ilustre Municipalidad de Zapallar contrata a una empresa externa dedicada al manejo de residuos de todo el sector al interior de la comuna, ECOMETRO, la cual traslada los RSD hasta la Región Metropolitana, en Til Til.

### 5.6.1 MUNICIPALIDAD



Ilustración 30. I. Municipalidad de Zapallar, Sitio Web 2018

Actualmente la Municipalidad comenzó a desarrollar los primeros esfuerzos hacia certificarse ambientalmente, mediante la certificación SCAM.

El Sistema de Certificación Ambiental Municipal (SCAM) es un sistema integral de carácter voluntario, que opera a lo largo del territorio nacional y que está basado en estándares nacionales e internacionales como ISO 14.001 y EMAS (Reglamento Comunitario de Ecogestión y Ecoauditoría).

El SCAM busca la integración del factor ambiental en el quehacer municipal logrando incorporarlo a nivel de orgánica municipal, de infraestructura, de personal, de procedimientos internos y de servicios que presta el municipio a la comunidad.

Este sistema busca la participación de los vecinos en cuanto a la construcción de las líneas de acción a seguir por el municipio, como: capacitación de funcionarios, reciclaje, ahorro energético, ahorro de agua. Estas acciones se realizarán a través de la constitución del Comité Ambiental Comunal y Comité Ambiental Municipal, aun en tramitación.

El SCAM es un sistema gradual, realista y flexible, capaz de adaptarse a la realidad de cada Municipio. Los municipios que forman parte del SCAM, logran adquirir diversas ventajas, como:

- Prestigio institucional.
- Participación activa en el cuidado del medio ambiente.
- Apoyo en la difusión de sus actividades.

- Eficiencia hídrica y energética.
- Disminución de residuos.

### 5.6.2 VECINOS E INTERACCIÓN SOCIAL



Ilustración 31 "Taller de Carpintería Zapallar" Prof. Martín Salinas, Municipalidad de Zapallar, 2018.

Actualmente los habitantes de Zapallar suman más de 8.000 personas, distribuidos por las 5 localidades: Catapilco, Cachagua, la Laguna, Zapallar y el Blanquillo.

Existen incentivos por parte de la Municipalidad, para que se genere participación e interacción social. Para esto, distintos departamentos como DIDECO, Deporte, Cultura, Educación y Salud generan talleres, por medio de monitores, los que desarrollan dentro del año distintas alternativas para los vecinos zapallarinos.

Más de 80 talleres gratuitos se generan para la comunidad de Zapallar, dentro de

los cuales se incluyen talleres como Carpintería Sustentable, (impartido por el autor), artes, bordado, fotografía, teatro, flamenco, escalada, cocina, fútbol, surf, bio-danza entre otros.

A través del taller de carpintería, se busca potenciar la utilización de reciclaje para la confección de mobiliario y productos en madera, con esto, generar una concientización hacia la reutilización a nivel local, empoderar a los participantes y generar un espacio de claboratividad.

En relación al modelo V-N-C Esta concientización, junto con la Adscripción de Responsabilidad (AR) de los participantes, desembocan en la “*activación de sentimiento de obligación mora*” hacia el medio ambiente (aguilar-Luzón, García-Martínez, Monteoliva-Sánchez, & Salinas Martínez de Lecea, 2006) denominado Norma Personal (NP). Esta última variable del modelo será la que lleve a la puesta en marcha del comportamiento proambiental (C), esto es, empoderar a una comunidad en favor del medio ambiente. Se puede establecer, que aspectos como la colaboratividad y la transformación influyen sin lugar a duda en la innovación (Olave Rocuant, 2018), y esta a su vez, en la puesta en marcha de este comportamiento proambiental(C)



Ilustración 32 Alumna taller de carpintería. Imagen extraída de ActitudRe TVN, 2018

(<https://www.tvn.cl/actitudre/noticias/conoce-el-reciclaje-de-madera-en-zapallar-sustentable-actitud-re-tvn-2938830>)

#### 5.6.2.1 ZAPALLAR SUSTENTABLE



Ilustración 33. Agrupación Comunitaria Zapallar Sustentable 2017, Zapallar / Chile

Zapallar Sustentable (ZS) es una agrupación comunitaria que trabaja para la comuna de Zapallar bajo el lema de la sustentabilidad, cuya visión es “*avanzar*

*con ideas positivas para inspirar cambios en lo que se construye, para mejorar la calidad de vida de todos y proteger la naturaleza que nos rodea, para nuestras generaciones y las futuras.”<sup>8</sup>*



Ilustración 34. Zapallar sustentable, ONG para el desarrollo Comunitario, Diario EP Noticias 2017

Actualmente existen una serie de proyectos, surgidos de la detección de problemáticas en el ámbito Ambiental, por parte de los vecinos simpatizantes de ZS

Se destaca la participación en la “Expo Cachagua” y “Mercado Mastica” 2018-2019, cuya labor fue desarrollar el área de sustentabilidad los meses de Enero y Febrero, generando actividades de educación ambiental, reciclaje, compostaje y talleres de huerto urbano para toda la familia.



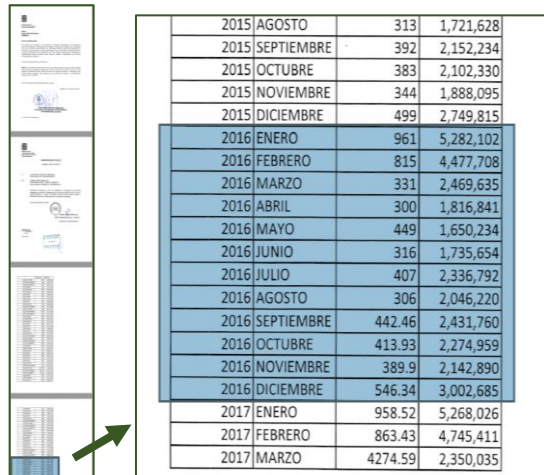
Ilustración 35 Staff sustentabilidad Expo Cachagua 2018. Fuente propia.

### 5.6.3 BASURA: COSTOS Y VOLUMEN

Actualmente la basura de Zapallar se va hasta Til-til.

<sup>8</sup> Extraído de la [www.Zapallarsustentable.cl](http://www.Zapallarsustentable.cl), 01 de Septiembre 2017

Por medio de la Ley de Transparencia N° 20.285, se pidió a la municipalidad los volúmenes de basura generados entre 2010 al 2017 y sus costos asociados (ilustración 15) Ver anexo I y II .



2015	AGOSTO	313	1,721,628
2015	SEPTIEMBRE	392	2,152,234
2015	OCTUBRE	383	2,102,330
2015	NOVIEMBRE	344	1,888,095
2015	DICIEMBRE	499	2,749,815
2016	ENERO	961	5,282,102
2016	FEBRERO	815	4,477,708
2016	MARZO	331	2,469,635
2016	ABRIL	300	1,816,841
2016	MAYO	449	1,650,234
2016	JUNIO	316	1,735,654
2016	JULIO	407	2,336,792
2016	AGOSTO	306	2,046,220
2016	SEPTIEMBRE	442.46	2,431,760
2016	OCTUBRE	413.93	2,274,959
2016	NOVIEMBRE	389.9	2,142,890
2016	DICIEMBRE	546.34	3,002,685
2017	ENERO	958.52	5,268,026
2017	FEBRERO	863.43	4,745,411
2017	MARZO	4274.59	2,350,035

Ilustración 36 Solicitud recibida por Portal de Transparencia Zapallar, 2017

Según los antecedentes se observa un claro aumento en las cifras de basura generada anualmente, marcada por los cambios estacionarios de periodo de Verano en los meses de Enero / Febrero, pick de la basura anual de la Comuna de Zapallar.

El año 2015 los niveles de basura registrados correspondieron a 5.350 toneladas, cuyo valor por concepto de recolección y disposición final, correspondió a \$97.414 por tonelada. El gasto anual por concepto de basura asciende a más de \$518.000.000, datos

entregados por Luciano Pérez el año 2017 2017, Ex-director del SECPLA, en entrevista personal con el autor. (Perez, 2016)

Para el Año 2016 la generación de Residuos correspondió a 5.677 Toneladas. Cuyo costo, según documento de ley de transparencia emitido por el municipio asciende a los \$ 30.000.000. Cabe destacar la gran diferencia entre los montos entregados en la reunión mantenida para la Entrevista (Ringeling, Pérez, Casanueva, & Noé, 2017) a Ex SECPLA Luciano Pérez, cuya cifra asciende los \$ 500.000.000, por concepto de recolección y disposición final. Nos comenta L. Pérez que muchos de los costos pasan como “costos hundidos”. (Perez, 2016)

Para acortar las brechas de la elevada generación de residuos, Zapallar Sustentable ha activado la necesidad imperante de reciclar, a través de medidas como la creación de un punto limpio, iniciativa generada desde ZS y administrada por la Ilustre Municipalidad de Zapallar.

Recientemente se ha construido el Primer punto Limpio en el sector de Cachagua, el cual es llevado por la Empresa TRICICLOS, pionera en Chile sobre puntos limpios.

### 5.7 APROPIACIÓN DEL ESPACIO, VINCULACIÓN DEL SER HUMANO EN SU ENTORNO NATURAL



Ilustración 37 Alumnos Colegio Francisco Didier. Extraído de [www.bosquesdezapallar.cl](http://www.bosquesdezapallar.cl)

Para que se genere una vinculación coherente, entre el vecino, municipalidad y basura: debe existir un cierto apego al territorio, en conjunto con la detección de las posibles mejoras que pudiesen desarrollarse para el buen vivir de las generaciones venideras.

Al estar los vecinos, vinculados con el territorio, estos comienza a generar mejoras en su espacio personal, empoderándose a dar vida al desarrollo de propuestas y proyectos que impulsen, su entorno más próximo, esto es, poner en

marcha el comportamiento pro ambiental, mencionado en “Modelo del Valor, las Normas y las Creencias, hacia el medio ambiente” (Stern, 2000) (aguilar-Luzón, García-Martínez, Monteoliva-Sánchez, & Salinas Martínez de Lecea, 2006) esto es, tomar la decisión de transformar el antiguo paradigma antropocéntrico hacia un nuevo paradigma a favor de la biodiversidad.



Ilustración 38. Parque el Boldo. Extraído de [www.bosquesdezapallar.cl](http://www.bosquesdezapallar.cl)

El apego al territorio, la identidad del lugar, la identidad social urbana son algunos de los principales conceptos con que se abordan procesos que dan cuenta de la interacción de las personas con los entornos y sus principales efectos.

El fenómeno de la apropiación del espacio supone una aproximación conceptual cuya naturaleza lógica permite concebir algunos de estos conceptos de manera integral.

Este planteamiento es útil para la construcción de variados espacios bajo el uso de elementos que vinculen a los individuos a un entorno en particular.

La identidad de un espacio, la cual es trascendental para lograr la integración de un individuo con un entorno, puede ser determinada por características y/o elementos del lugar, que son protagonistas y esenciales para la armonización del espacio. (Villagrán, 2014)

En el caso de Zapallar, posee un bosque esclerófilo costero, parte del ecosistema Mediterráneo, el cual corresponde a menos del 2 % de la superficie de la tierra, y juega un importante rol como reservas de biodiversidad de plantas, ya que albergan el 20% de la flora del planeta.

Los bosques de Zapallar contienen un valiosísimo hábitat mediterráneo costero, que se encuentra prácticamente desaparecido, afectado por la masiva plantación de especies forestales exóticas, explotaciones agrícolas y por la presión inmobiliaria, entre otras amenazas. Junto con el parque Nacional Fray Jorge de la IV Región –y otras áreas más pequeñas y fragmentadas-, constituye el más importante patrimonio natural de biodiversidad de la zona central de Chile. La flora de las quebradas de Zapallar corresponde a un bosque relicto que data del periodo Eoceno, entre 45 Y 34 millones de años atrás según escala temporal geológica.

Es importante destacar que aun cuando las amenazas a la biodiversidad de la región resultarían ser casi irreversibles, la

implementación temprana de adecuadas medidas de protección, orientadas a incrementar el área destinada a conservación en las zonas de protección ya existentes, son claves para la preservación de un patrimonio único de la humanidad, la cual debiese ser valorado y conservado de manera responsable.

## 5.8 IDENTIDAD Y LUGAR



Ilustración 39 Flora y Fauna parque el Boldo. Extraído de [www.bosquesdezapallar.cl](http://www.bosquesdezapallar.cl)

Cada lugar posee su propia identidad, como la idiosincrasia de cada comuna, de cada barrio o de cada pueblo.

Al estar vinculado el humano con su territorio, existen características, valores, creencias, entornos naturales, desarrollo social, entre otros, haciendo imprescindible trabajar en conjunto con los distintos

elementos del tejido social asociados al entorno.

Como inicio del proceso de participación, existe un ánimo de contribuir al proceso local, expresados en iniciativas de algunas agrupaciones locales privadas y públicas entre ellas la Ilustre Municipalidad de Zapallar, Corporación de bosques de Zapallar y Zapallar Sustentable.

Antes de comenzar a desarrollar cualquier tipo de planes, proyectos, se debe tomar en cuenta cómo es que la identidad es capaz de sostener un querer hacer las cosas cada día más de manera sustentables. Esto puede evidenciarse aún más en la creación de un nuevo departamento de sustentabilidad dentro de la Municipalidad de Zapallar.

Considerando la reciente declaración de la UNESCO, las actuales políticas ambientales a nivel país y local, además del reciente proyecto “GEF Corredores Biológicos de Montaña”<sup>9</sup>, cuya iniciativa tendrá un periodo de ejecución de 5 años, con un cofinanciamiento estimado de

---

<sup>9</sup> El área del proyecto GEF Corredores Biológicos de Montaña como su objetivo enuncia, involucra a las regiones Metropolitana (RM) y parte de Valparaíso (V), abarcando una superficie total de 1.250.000 ha, comprendiendo zonas de alto valor en biodiversidad, tales como áreas de alta montaña, piedemonte andino,

US\$5.7 millones por parte del Fondo Mundial para el Medio Ambiente y US\$27 millones como co-financiamiento de distintos actores nacionales involucrados; es que se hace factible desarrollar soluciones que permitan salvaguardar la biodiversidad presente en la zona de Zapallar.

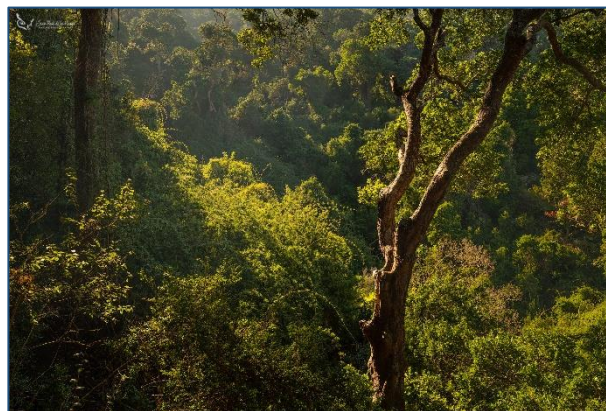


Ilustración 40 Entorno del bosque de Zapallar. Extraída de [bosquesdezapallar.cl](http://bosquesdezapallar.cl)

Cordillera de la Costa, quebradas, y algunas áreas bajas del valle central, donde se ubican los humedales y la desembocadura del río Maipo, este territorio administrativamente corresponde a 30 comunas de la RM y 6 de la V región de Valparaíso.

## 6 CAPÍTULO 04. DESARROLLO DEL PRODUCTO



El territorio adquiere valor con los desechos que generan vida. Se plantea el desarrollo de un producto que involucre la disminución de la basura, mediante el aprovechamiento de los residuos orgánicos como materia prima para la fabricación de una cápsula de reforestación.

El “sistema producto” corresponde al desarrollo de una Cápsula para reforestación confeccionada en base a humus, o tierra obtenida de la separación de los residuos orgánicos y su transformación mediante la lombriz *Eisenia Foetida*, comúnmente llamada “Lombriz californiana”

Dadas las condiciones climáticas y geográficas presentes en la zona de estudio es que se requiere mantener ciertos parámetros para que las cápsulas se incorporen a la tierra y puedan adaptarse correctamente al entorno físico donde se desarrollaran. Para esto es necesario contar con los sustratos adecuados, favoreciendo la germinación



Ilustración 41 Peumo, Pengu o Peumu (*Cryptocarya alba*).

de las semillas en el interior de las cápsulas.

La estructura morfológica ha sido pensada para entregar las condiciones ideales a la germinación de semillas autóctonas de la

zona central costera, específicamente en Zapallar.

Al interior de la cápsula, se alojan semillas nativas de peumo, cobijadas por un sustrato en base a humus + turba-coco, cuyo envoltorio corresponde a una capa de fieltro de lana de oveja, encargada de almacenar y contener el sustrato para llevar a cabo una efectiva reforestación.

---

#### 6.1.1 ESPECIE A GERMINAR

La selección de la semilla a utilizar corresponde al **Peumo**, Pengu o Peumu, según denominación mapuche, y su nombre científico *Cryptocarya alba*, del griego Kriptos, que significa oculto y Karyon, nuez, debido a que la semilla se encuentra cubierta. En tanto que la palabra Alba, proviene del latín que significa blanco y hace referencia a lo blanquecino de la parte posterior de las hojas. (Hoffmann, 2012)

Corresponde a una especie frecuente endémica chilena, que crece desde el sur de la provincia del Limarí hasta Valdivia, desde la ladera occidental de la Cordillera



Ilustración 42 Fruto y semilla del Peumo (*Cryptocarya alba*)



Ilustración 43 Hojas del Peumo (*Cryptocarya alba*)

de la Costa, el Valle Central, ventral y, por el sector andino, a altitudes que pueden llegar a los 1500 m.s.n.m. siendo más abundante en la zona central de Chile.

Presente principalmente en las quebradas y sitios húmedos dentro de los Tipos Forestales; Esclerófilo, Palma Chilena, Roble-Hualo y Ciprés de la Cordillera. Se presenta como árbol que puede llegar hasta los 30 m. de altura, con diámetros cercanos a 1 metro. (INFOR, 2012)

En el manual de Flora Silvestre de Chile zona central, A. Hoffmann (2012) expone sus usos medicinales contra dolores reumáticos y enfermedades del hígado. La corteza produce taninos para curtir, posee frutos comestibles y madera dura y resistente apta para artesanías, leña carbón.

El Peumo corresponde a una especie amenazada en algunas zonas de Chile, debido a la sobreexplotación y destrucción del hábitat. Según el Libro Rojo de la Flora terrestre de Chile, esta especie se encuentra en la categoría vulnerable en el listado de especies arbóreas y arbustivas en categoría de conservación en la pre cordillera de Santiago. (INFOR, 2012)

El bosque espinoso andino mediterráneo de espino y *Baccharis paniculata*, el bosque esclerófilo costero mediterráneo de litre y peumo y el bosque esclerófilo psamófilo mediterráneo interior de quillay y *Fabiana imbricata*, son los tres ecosistemas que más peligro de colapso tienen en Chile central, y son también los que menos cobertura tienen en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (Snaspe), en

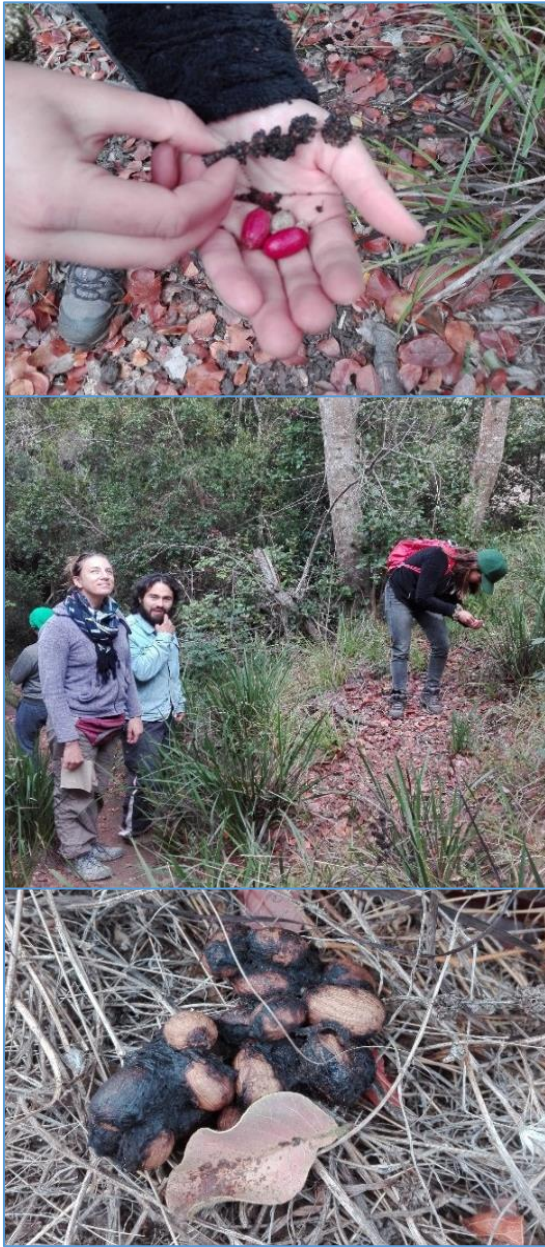


Ilustración 44 Estudio de campo Parque el Boldo, Semillas de peumo 2018. Elaboración propia.

parques, monumentos y reservas naturales. (Espinoza, 2016)

Según el informe “Aplicación de los criterios de la unión internacional para la conservación de la naturaleza (IUCN) para la evaluación de riesgo de los ecosistemas terrestres de Chile, expone al piso vegetal presente en la zona de estudio “Bosque esclerófilo mediterráneo costero de *Cryptocarya alba* y *Peumus boldus*” como un ecosistema vulnerable. (Plissock, 2015)

Con respecto a las especies pertenecientes al bosque Esclerófilo, caracterizadas por un clima mediterráneo, en donde el agua, temperatura y alta radiación son condiciones limitantes para la especie, la especie *Cryptocarya alba* se adapta muy bien a largos periodos de sequía cumpliendo un rol importantísimo dentro del tipo Forestal Esclerófilo como especie protectora del suelo. (INFOR, 2012)

En estudio de campo realizado en el Parque el Boldo durante el mes de septiembre del 2018 se contactó a un equipo de profesionales del área de la conservación, educación y agronomía con la finalidad de observar, y comentar desde distintas visiones como es que operan los mecanismos de la naturaleza, desde cómo se organizan, algunos métodos de propagación y germinación. Así, se identificaron algunas características que

debiese contener la cápsula de reforestación, para lograr desempeñarse positivamente en su labor.

Algunas observaciones importantes de considerar es la capacidad que debiese tener la cápsula, para guardar humedad, para germinar y establecerse para su próximo crecimiento y adaptación.

Cabe destacar que la especie en estudio presenta estrategias morfológicas y fisiológicas que le permiten su sobrevivencia y desarrollo en clima mediterráneo, esto influiría en los mecanismos de dispersión, establecimiento, regeneración y desarrollo, determinando un marcado ritmo de crecimiento en las épocas favorable.

*Cryptocarya alba*, se encuentra distribuida principalmente en tres climas, mediterráneo marino, mediterráneo frío y mediterráneo templado, donde las variaciones de temperatura fluctúan entre los  $-3.2^{\circ}$  y  $9.4^{\circ}\text{C}$  para mínimas, y  $16.5^{\circ}$  y  $31.3^{\circ}$  para las máximas. Siendo su temperatura media  $13^{\circ}\text{C}$  y sus precipitaciones en un rango de 104 mm y 2.550 mm anuales. (INFOR, 2012)

Los Productos Forestales No Madereros (PFNM), definidos como “bienes de origen biológicos distintos de la madera provenientes de los bosques. “, han experimentado un aumento sostenido en el consumo por parte de la sociedad en estas

últimas décadas, en especial la categoría de alimentos y especies medicinales, valorados como su condición de bien de origen silvestre, natural y/o orgánico, con impacto significativo en la salud en el contexto de la alimentación sana.

Esta valoración se traduce además en impactos económicos para quienes posee estos recursos naturales, los manejan y recolectan, generando un dinámico mercado, principalmente de exportación que sobrepasa en la actualidad los 70 millones de US\$. (INFOR, 2012)

En Chile existe un potencial no explorado muy poco estudiado, respecto de los PFNM que se conocen y de aquellos que aún no se han detectado, presentes en distintas formaciones vegetaciones del país, los que pueden generar nuevos e interesantes productos a través del conocimiento de las características de sus componentes activos y de la agregación de valor, no olvidando su manejo sustentable.

---

#### 6.1.2 EXPERIMENTACIÓN DEL SUSTRATO A UTILIZAR Y GERMINACIÓN

La experimentación consistió en la utilización de una mezcla de humus, mezclado con turba-coco, para la germinación de la semilla de nativa, argumentando su utilización mediante informes y comunicaciones personales con expertos.



Ilustración 45 Humus para experimentación. Elaboración empresa Humus de Chile.

En los últimos tiempos se viene observando un constante descenso en la fertilidad de los campos, erosión de los suelos, pérdida de biodiversidad, altos niveles de químicos y contaminación de napas subterráneas. Es por esta razón es que se requiere de añadir sustratos que garanticen los requerimientos de la semilla nativa a germinar, sin alterar los servicios ecosistémicos.

Sustratos son todos los materiales de origen natural, mineral u orgánico, que colocados en un contenedor, y gracias a sus características física y químicas, permiten el anclaje del sistema radicular. La finalidad de uso de sustratos apropiados es garantizar la germinación de la semilla y brindar soporte para plántulas en el más corto lapso, además de proporcionar la aireación que necesitan las

raíces de las plantas para el intercambio de oxígeno y nutrientes. (Revista colombiana de ciencia hortícolas , 2010)

Dentro de las características físicas y químicas de los sustratos en general podemos encontrar: Densidad aparente, porosidad, aireación, retención de agua, granulometría, estabilidad de la materia orgánica, relación carbono –nitrógeno, ph y capacidad de intercambio catiónico. (Muñoz Jerez, 2007)

Por otra parte Pérez Lathrop (2011) menciona: ph, conductividad eléctrica, densidad aparente, porosidad total, granulometría, capacidad de almacenamiento de agua, análisis de fitotoxicidad, actividad biológica o respiratoria.

En base a una entrevista realizada a Raúl Sarias, director de Humus de Chile, empresa pionera en capacitación, asesoría y venta de sustratos, nos comenta que el mejor sustrato para llevar a cabo la germinación de árboles nativos, por experimentación propia, es mezclar en partes iguales humus + turba-coco.

Esta información es contrastada con investigaciones científicas encontrando altos beneficios en la utilización de humus y turba-coco.

Según investigación de (Sarduy Díaz, Díaz Aguila, Castellanos González, Rafaela, &

Pérez Rodríguez, 2016) la mezcla turba-coco y humus de lombriz como sustrato, como tratamientos mejoran la porosidad, lo que proporciona mayor aireación y facilita la condición sobre la necesaria relación interna entre las condiciones del aireamiento del suelo y la velocidad de crecimiento de las plantas.

Sarduy, y otros, (2016) concluyen que se observa una influencia positiva sobre las variables morfométricas evaluadas de la mezcla turba y coco con el humus de lombriz con las especies.

El empleo del humus y las combinaciones de este con turba y coco, considerados materiales orgánicos de gran riqueza y calidad biológica, proporcionan a la raíz y después al tallo una influencia positiva. Además, el humus constituye una fuente de nitrógeno de liberación lenta pero estable. (CAIRO, 1986)

Según Muñoz (2007) en su tesis, concluye que la fibra de coco presenta buenas características físicas, químicas y además demuestra ser eficiente para la producción de plantas forestales y hortalizas. Este posee alta porosidad, alta capacidad de retención de agua y conductividad eléctrica, permitiendo una alta germinación, enraizamiento y un óptimo desarrollo de las plántulas. (Taveira, 2005) Según Taveira (2005) el sustrato presenta una alta "remojabilidad", lo que le permite una significativa reducción de agua

requerida, obteniendo incluso, una disminución importante en los costos de producción de un vivero.

Con respecto al humus como materia prima en la elaboración de sustratos, es considerado el mejor fertilizante orgánico del mundo y proteína para la alimentación animal y humana, (Martinez , y otros, 2017) teniendo efecto positivo sobre el crecimiento y desarrollo de una producción. (Pérez Lathrop, 2011). Según Pérez Lathrop (2011) constata que el mejor comportamiento en una planta se genera con un 56% de humus de lombriz.

El sustrato, además de servir como soporte para la planta, debe suministrar a las raíces cantidades equilibradas de agua y aire, ya que sin las proporciones de estos componentes no son adecuadas, el crecimiento de la planta podría verse afectado. Por tanto, un factor clave del que depende el éxito de un cultivo es la calidad del sustrato utilizado. (Pérez Lathrop, 2011)

Con estos antecedentes se procede a experimentar con los sustratos humus + turba-coco en concentraciones 50% - 50%.



Ilustración 46 Sustratos para experimentación de cápsula de reforestación. Arriba: Humus. Abajo: turba-coco.

### Paso a paso:

1.- Se prepara la mezcla, incorporando partes iguales de Humus<sup>10</sup> y turba-coco<sup>11</sup> (concentración 20-80) en contenedor de 20 litros de capacidad.

2.- Posterior a la homogenización de la mezcla se procede a ponerla en contenedores de menor tamaño de 10x10x15.

3.- Con ayuda de un aspersor se humidifica el sustrato, dejándolo totalmente empapado.

4.- Se realiza un agujero al centro del contenedor, realizando una profundidad del doble del tamaño de la semilla, esto es aproximadamente 4 cm.

5.- Se deposita la semilla, previamente cosechada de los árboles de Peumo.

6.- se tapa el agujero con el mismo sustrato de los contenedores.

---

<sup>10</sup> Humus adquirido en Humus de Chile, cuyas propiedades químicas se encuentran especificadas en la web de la empresa. Extraída de [www.humusdechile.cl](http://www.humusdechile.cl)

<sup>11</sup> Turba – coco proporciones 20% – 80%, adquiridas en Humus de Chile.



Ilustración 47 Proceso de implantación de semilla y germinación al cabo de 12 semanas. Elaboración propia

Las características químicas del humus utilizado, según Humus de Chile son:

Nitrógeno (N)	1.56 %
Fosforo (P)	1.08 %
Potasio (K)	0.45 %
PH (suspensión 1:5)	6.60 %
C. Eléctrica ds/m	2.40 %
Materia Orgánica	32.00 %
Carbono Orgánico	17.80 %
Carbono/Nitrógeno	11.40 %
Humedad	40,00 %

Ilustración 48 Análisis químico del humus utilizado. Extraído de [www.humusdechile.cl](http://www.humusdechile.cl)

Existen experimentaciones por parte de especialistas en cuento al tema, siendo la tasa de germinación del peumo cercano al 100%. Posterior a 10 semanas las semillas comienzan a brotar, Comprobando su efectiva tasa de germinación empíricamente.



Ilustración 49 germinación de peumos en contenedores experimentales. 14 semanas

#### 6.1.2.1 LANA DE OVEJA

Con la finalidad de almacenar el sustrato junto con la semilla y generar una cápsula de reforestación se indaga en la utilización de un material natural local, que aporte al desarrollo de las plántulas, que sea capaz de generar una membrana que contenga a todos los sustratos y la semilla en su interior. Para esto se experimentó con fibra de lana de oveja, aprovechando un recurso local disponible del proceso de la esquila de ovino.

El proceso de esquila proviene de un procedimiento regular que necesitan las ovejas durante su vida. En efecto, la oveja se esquila una vez al año. Por naturaleza, la lana se desprende de la oveja en un intento de aclimatarse para la nueva estación.

La lana de ovino es un material de origen natural que se ha empleado básicamente como base de productos convencionales en la industria textil, tal como alfombras, cortinas, ropa de cama y prendas de vestir. El aislamiento de oveja es un material muy desarrollado en Europa Occidental, por ejemplo en Austria (fabricación de paneles aislantes), España (producción), Bosnia y Herzegovina (acabado en decoración e investigación), Dinamarca (investigación y desarrollo) y la Antigua Yugoslavia (investigación con la grasa corporal de oveja). (Rosas Rivera , 2016)

La composición química de la lana de ovino (Rosas Rivera , 2016) comprende:

C(50%), H(7%), O(20-25%), N(16-17%) y S(3-4%)

Algunas de las propiedades que posee encontramos, según Rozas (2016)

- Es un material natural, renovable y sostenible.
- Las fibras de lana no suponen un efecto negativo en la salud humana, no causa irritación en los ojos, la piel o los pulmones.
- Las fibras de lana son transpirables; a diferencia de los productos a base de fibra de vidrio que pueden absorber y desorber la humedad, sin reducir el rendimiento térmico, lo que indica una ventaja frente a los otros materiales.
- Debido a la absorción natural de la humedad del aire, tiene muy poca tendencia a recoger la electricidad estática
- Su capacidad para absorber la humedad y por lo tanto su baja acumulación de electricidad estática significa que la lana no atrae a la pelusa y el polvo del aire.

- El engarzado en la fibra y raspado en la superficie de la fibra evita que la suciedad penetre en ella.
- Lana no admite la combustión y en caso de incendio se apagará.
- Cuenta con propiedades acústicas, absorbe y reduce los niveles de ruido.

---

### 6.1.3 PARÁMETROS DE DISEÑO

Tomando en consideración algunos parámetros básicos para la sobrevivencia del Peumo, según como vive y como se adapta a los espacios, respaldado por el estudio de campo realizado en el Parque el Boldo y autores como Hoffman(2012), INFOR (2012), Pliscoff (2015) y Espinoza (2016) es que será necesario considerar algunos parámetros claves dentro del diseño del producto a desarrollar.

Con respecto a Muñoz Jerez (2007) factores físico-químicos que se relacionan directamente con el desarrollo de las plántulas corresponden a:

- Densidad aparente,
- Porosidad,
- Aireación,
- Retención de agua,
- Granulometría,
- Estabilidad de la materia orgánica,



- Relación carbono –nitrógeno,
- Ph
- Capacidad de intercambio catiónico.

Al utilizar los sustratos de humus + turba-coco, se hace evidente los beneficios para la semilla nativa, respaldado por autores Sarduy, y otros, (2016), Taveira (2005), Martínez, y otros, (2017), Pérez Lathop (2011) Algunas de las características que debe incorporar el producto a confeccionar, son:

- Aportar los nutrientes necesarios para la germinación de la semilla de Peumo
- Contener en su interior a la semilla nativa a utilizar para reforestar.
- El sustrato y el envoltorio debe permitir mantener condiciones como la humedad,
- Debe ser transportable
- Ser biodegradable
- Su forma, peso y tamaño deben ser armónicas entre sí, permitiendo una óptima utilización.

Es en base a estos requerimientos y materialidades es que se gesta la experimentación de la cápsula de reforestación.

Ilustración 50 Requerimientos de diseño. Atributos a desarrollar en el prototipo. Elaboración propia.

#### 6.1.4 EXPERIMENTACIÓN DEL PRODUCTO



Ilustración 51 Experimentación de lana de oveja y el sustrato.

En conjunto con el sustrato se procede a la experimentación, tomando en cuenta cada uno de los requerimientos de diseño establecidos anteriormente, en efecto, se requiere almacenar el sustrato junto con la semilla y generar una cápsula de reforestación.

Se presenta la posibilidad de la utilización de un material natural de disponibilidad local, que aporte al desarrollo de las plántulas, el cual sea capaz de generar una membrana que contenga a todos los sustratos y a la semilla en su interior. Para esto se experimentó con fibra de lana de oveja, para la generación de un capullo, dentro del cual se alojará el sustrato y la semilla nativa.

El procedimiento con el vellón de lana consistió en fieltarla para generar una retícula semi permeable, esto es, que permita mantener las condiciones de humedad, el intercambio de nutrientes, oxígeno, a su vez cumplir con la función de contener el sustrato a utilizar, para más tarde al ser dispuesto en su posición de reforestación, que logre adaptarse e integrarse a la tierra.

Nos contactamos con una artesana de lana, tejedora de Zapallar, Paz Belén Vásquez, quien nos brindó apoyo técnico y experimental para llevar a cabo un especie de saquito de fieltro para contener el sustrato junto a la semilla.



Ilustración 52 Experimentación con materias primas locales. Artesana de Zapallar Paz Vásquez.



Ilustración 53 Experimentación con materias primas locales. Artesana de Zapallar Paz Vásquez.

Dentro de la experimentación se estableció un posible sistema de cierre que pueda abrir y cerrar, con la finalidad de que, una vez ubicada la cápsula en su lugar de acción, pueda crecer el peumo sin mayor problema.

Más adelante se realizan pruebas dejando tan solo un espacio pequeño de apertura en la zona superior de la capsula.

Es importante señalar que para el proceso de experimentación fue necesario contar con implementos específicos para poder mecanizar el vellón de lana, principalmente corresponde a herramientas para trabajar fieltro. Agujas, esponjas, aspersores para humedecer y un especie de martillo con agujas, que lo que hace es ir poco a poco juntando todas las fibras previamente

dispuestas en capas de diferentes direcciones.

Las experimentaciones fueron realizadas considerando que las formas iniciales tendrían la cantidad de sustrato presente en los contenedores iniciales de germinación, con esta medida, el tamaño de la cápsula queda del tamaño de una manzana.



Ilustración 54 Experimentación con fieltro y el sustrato más la semilla de peumo.

### 6.1.5 REFERENTES DE DISEÑO

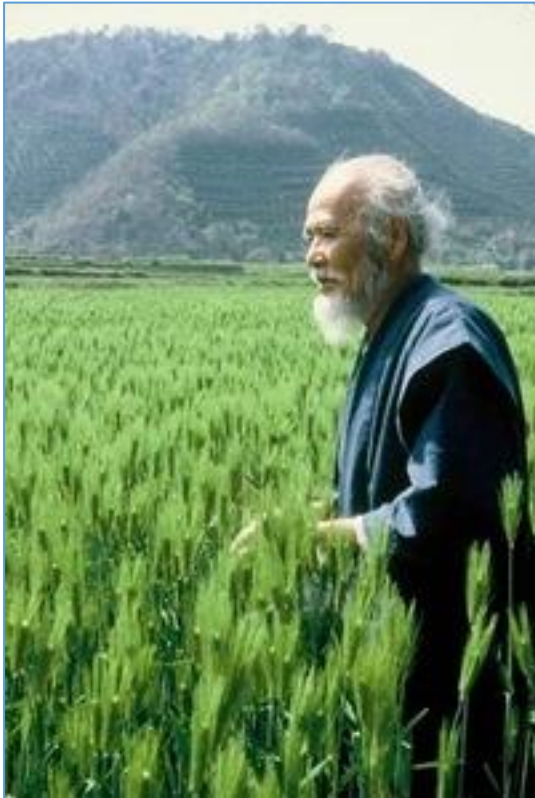


Ilustración 55 Masanobu Fukuoka (1913-2008), premio nobel asiático 1988.

Masanobu Fukuoka, fue un agricultor, microbiólogo - fitopatológico y filósofo japonés, quien obtuvo el premio nobel asiático en 1988.

Fukuoka ideó una forma de cultivo a la que llamó "agricultura natural", que no sólo

configuró filosóficamente, sino que también practicó a través del llamado método Fukuoka. Este método personal traspasó las fronteras del Japón y terminó configurando una referencia dentro de la agricultura natural en el mundo y también de la permacultura.

El método de Fukuoka persigue reproducir las condiciones naturales tan fielmente como sea posible. Sus practicantes afirman que el suelo se enriquece progresivamente y la calidad de los alimentos cultivados aumenta, y todo ello sin esfuerzo. (Fukuoka, 1985)

Los principios de la agricultura natural, fundamentado por Fukuoka (1985) en uno de sus libros "*La senda natural del cultivo: Teoría y práctica de una filosofía verde.*" son cuatro.

- **No arar:** de esta forma se mantiene la estructura y composición del suelo con sus características óptimas de humedad y micronutrientes
- **No usar fertilizantes:** mediante la interacción de los diferentes elementos botánicos, animales y minerales del suelo, la fertilidad del terreno de cultivo se regenera como en un ecosistema no perturbado.
- **No eliminar malas hierbas ni usar pesticidas:** éstos destruyen los microorganismos del suelo.

Fukuoka propone una interacción entre plantas que enriquece y controla la biodiversidad de un suelo. La presencia de insectos puede equilibrarse en un cultivo.

- **No podar:** dejar a las plantas seguir su curso natural.

Fukuoka enuncia que mientras menos se dañe la tierra, vamos a obtener mejores frutos, predicando la idea de la mínima intervención o cero labranza. *"Al fin y al cabo lo que una planta sí sabe hacer es crecer, y buscar por sus medios inteligentes los nutrientes que le hagan falta para el éxito"*.

Basado en este principio tuvo la maravillosa idea de crear bolitas de lodo mezcladas con arcilla, insertando en su interior semillas, convirtiéndolas en una "bomba de semilla" o "nendo dango" (en japonés) en japonés. Éstas, una vez secas y protegidas de ser alimento de pajaritos o roedores, se las podía transportar y depositar en cualquier lugar, esperando las primeras lluvias para su germinación. Nada era alterado, dejando libremente actuar a la naturaleza.


Dentro del mercado actual existe una variedad de productos en relación a esta cualidad desarrollada por Fukuoka, comenzando por manuales online para su fabricación en casa, hasta productos con mayor valor añadido.



Ilustración 56 Green Bomba, firma española que comercializa sus productos en eco tiendas.  
<http://greenbomba.blogspot.com/>

Green Bombas, prepara bombas de semillas de plantas aromáticas y flores autóctonas. Dando al cliente la posibilidad de elegir distintos formatos según el propósito.


Los valores de las bombas en formato de 6 unidades con packaging de cartón, rodean los 15 euros, cercano a los \$13.000




HOME   SOBRE NOSOTROS   NUESTRAS BOMBAS DE SEMILLAS   PRODUCTOS

TALLERES   CONTACTO


## Productos



**Bomba Individual:**  
Presentación de 1 bombita con semillas de hortalizas y/o flores.  
Desde \$1.500.



**Pack Dúo o trío:**  
2 o 3 variedades de Bombas de Semillas. El packaging puede ser el nuestro, o lo puedes diseñar tu.  
Desde \$3.000 el dúo.



**Kit "Tu huerto":**  
Si quieres hacer tu propio huerto, te podemos ayudar con una cuidadosa selección de 4 o más bombitas de diferentes especies.  
Desde \$5.500.

Ilustración 57 Bombas de semillas. Extraído de [www.bombasdesemillas.cl](http://www.bombasdesemillas.cl)

Bombas de semillas, es un emprendimiento liderado por Gabriela Cubillos. Su área de desarrollo está ligado a las bombas de semillas, abarcando talleres con la comunidad. Algunos de los formatos que comercializan son de forma unitaria, pack y kit, donde los rangos de precios están entre los \$1.500 y los \$5000

Las estudiantes de la Pontificia Universidad Católica de Chile (PUC), Camila Espinoza, Javiera Grez, Carolina

Pacheco y María Jesús Sotoluque han ideado un sistema para mitigar el Síndrome de Despoblamiento de Colmenas (SDC). Bee • Da es un sistema de reforestación a través de comprimidos de tierra con semillas de flores melíferas, existen 3 versiones dependiendo de la zona geográfica de Chile. El producto es un set de 5 comprimidos de tierra con semillas de flora melífera, realizados con la técnica Nendo Dango y se entierran junto a su empaque biodegradable. Bee • Da busca aumentar el alimento para las

abejas, generar conciencia social y una comunidad a partir de la ayuda individual de las personas al plantar las pastillas. El rol polinizador de las abejas en nuestro ecosistema es clave, ya que la polinización es fundamental para el adecuado desarrollo de los cultivos, afectando a la agricultura del país.

Cabe mencionar que este producto se encuentra actualmente en desarrollo, buscando fondos para implementarlo, por lo cual tiene precio de comercialización.



Ilustración 58 Bee-Da, sistema de reforestación de flora melífera. Emprendimiento PUC en desarrollo.

## 6.1.6 CONCEPTO DE DISEÑO

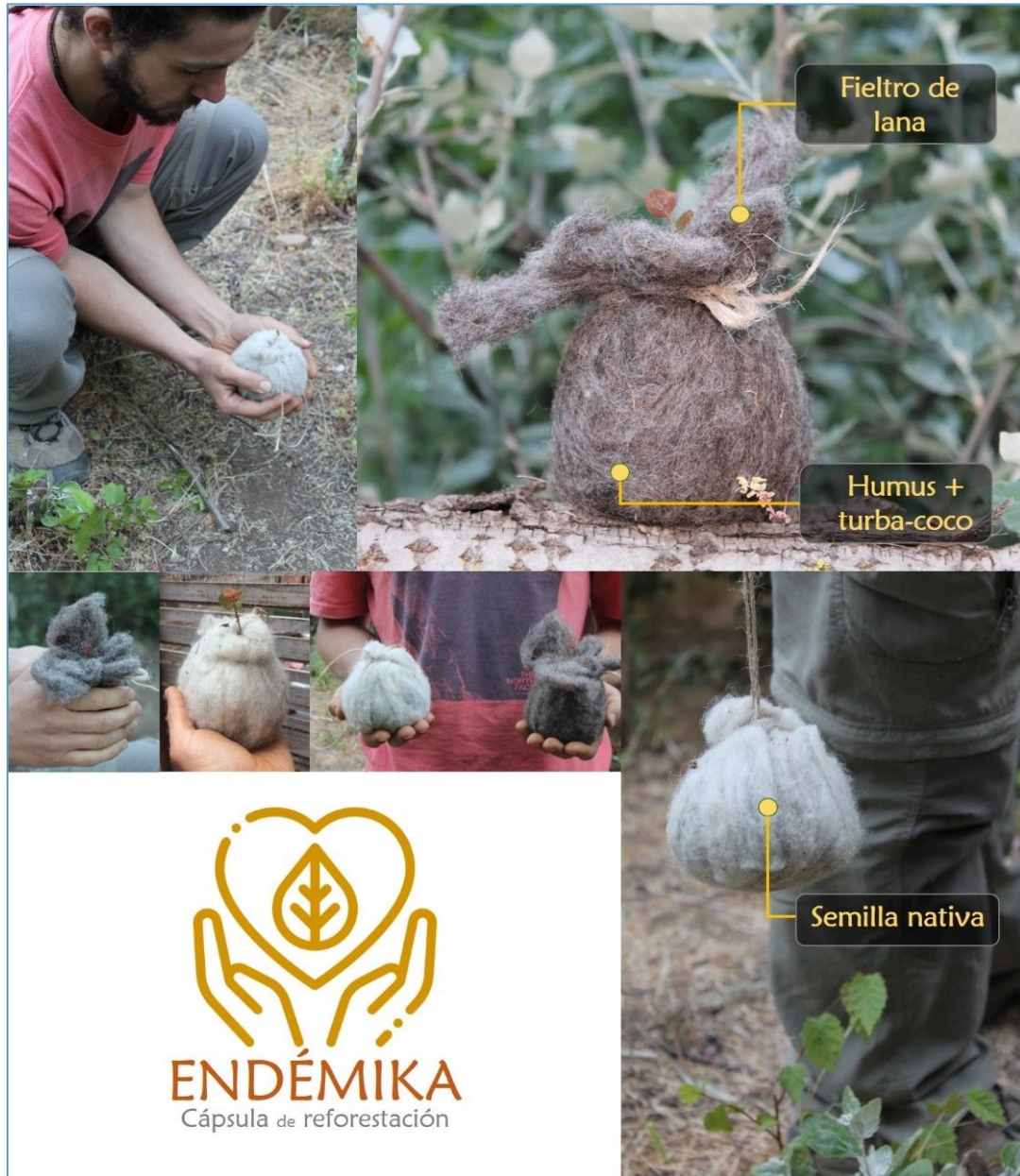


Ilustración 59 Concepto de diseño. Endémika: Cápsula de reforestación. Elaboración propia.

**Endémika**, es una cápsula de reforestación pensada para quebradas húmedas del bosque esclerófilo costero. Sus atributos permiten que al ser puesta esta cápsula en puntos específicos del bosque, logre incorporarse a la tierra.

Está diseñada en base a un capullo de lana fieltada dentro del cual se aloja una semilla de peumo junto con un sustrato rico en humus + turba-coco, el cual le permite germinar.

Dadas las propiedades de absorción natural de la humedad del aire de la lana, la respirabilidad de la fibra, junto con las propiedades de retención de la humedad presente en la mezcla turba-coco, esta cápsula de reforestación logra atravesar los periodos de sequias posterior a ser sembrada.

Cabe destacar la utilización de materias primas locales, tanto la lana, el humus y la semilla nativa de *Kriptocarya alba*.

Al poseer una alta tasa de germinación, el peumo, en condiciones ideales, es capaz de ser altamente efectivo para reforestar.

Endemika es un producto amigable con el medioambiente, pues su materialidad le permite biodegradarse.

Además, sus atributos le permiten ser un producto para apoyar la labor de educación ambiental en establecimientos

educacionales, empresas comprometidas con el medioambiente, organizaciones públicas y privadas, propiciando un importante vínculo entre el territorio, las personas y la restauración de ecosistemas.

Será conveniente para la germinación aportar una humedad inicial, ya sea instalarlas antes de una lluvia o sumergir esta cápsula en una fuente de agua, previa a ser sembrada. Con esta consideración Endémika, se adaptará y permanecerá con el paso del tiempo.

---

#### 6.1.7 POSIBLES MEJORAS

En la experimentación del producto, se evidencia un sinfín de posibilidades en cuanto al desarrollo de productos que utilicen estas materias primas. La fibra de lana fieltada, junto con los sustratos, logran conformar un contenedor de vida.

Uno de ellos corresponde a una versión en tamaño pequeño de la cápsula de reforestación, y el otro comprende a una aplicación para decoración, maceta biodegradable.

Cabe destacar que las cápsulas podrían contener en su interior otras semillas autóctonas, previamente estudiando los requerimientos específicos y condiciones

para que cada una de las semillas nativas logre germinar.

En cuanto a las macetas vivas, existe una amplia gama de flora que podría emplearse para integrarla a este diseño experimental. Especies suculentas son ideales, pues sus requerimientos de agua son mínimos, además de su existencia a nivel local considerable.

Con respecto al trabajo con lana, es posible agregar valor a nivel de terminaciones y formas, de acuerdo al segmento objetivo a considerar.

El trabajo con esquila de oveja ofrece una amplia gama de posibilidades dentro del desarrollo de productos, puesto que sus características bio-físico-químicas le permite innumerables aplicaciones, en este caso, formando una membrana capaz de adaptarse a infinitas formas según el diseño a lograr.

Además, de retener la humedad y múltiples propiedades anteriormente mencionadas, una fracción de la esquila es de ovino es descartada en vertederos, por lo cual integrarla dentro de la economía circular es imprescindible.

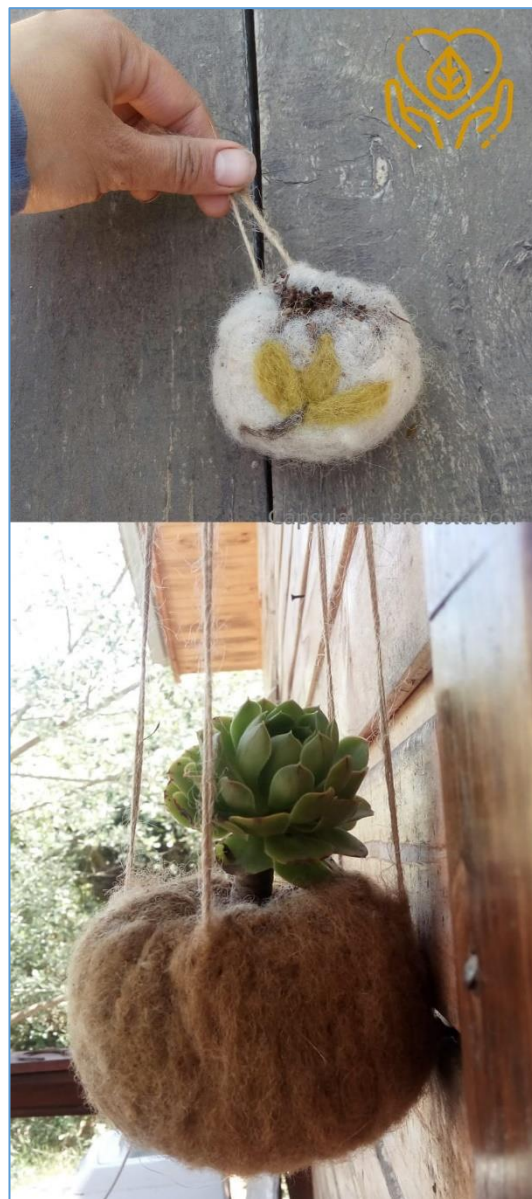


Ilustración 60 Arriba: Cápsula pequeña, abajo: Maceta biodegradable. Elaboración Tejedora - Artesana Paz Vásquez 2019

Cabe mencionar la cualidad de ser una materia prima local y biodegradable, que contribuye a la generación de nuevos mercados y fuentes de empleo dentro del territorio, lo que impactará en la economía, en el medioambiente y la forma de cómo nos relacionamos en sociedad.



Ilustración 61 Versatilidad de la materialidad fieltro. Extraída de la web.

## 7 CONCLUSIONES

Se evidencia el álgido instante que se vive en el planeta tierra actualmente, una crisis intersistémica: desastre ambiental, crisis a nivel social de relaciones, crisis económica. La producción industrial, los modelos de mercado, y la forma en como consumimos y descartamos ya llegan a sus límites. Vamos dando cuenta de la obsolescencia en los modelos, así también de la urgencia de cambiarlos por otros nuevos.

Ya lo decía Manfred Max-Neef, pues, el seguir forzando el crecimiento para consumir más y seguir produciendo una infinita cantidad de cosas innecesarias, ha generado una de las instituciones más poderosas del mundo, la publicidad, cuya función es: hacer comprar aquello que no necesitas, con plata que no se tiene, para impresionar a quienes no conoces.

Este cambio de paradigma, es necesariamente imprescindible, pues la linealidad ya no basta para dar un sustento en el tiempo para las siguientes generaciones. Es necesario potenciar las economías circulares, las economías a escala humana, economías ecológicas y todo aquello que sea esa dirección.

El camino para el desarrollo de nuevos servicios/productos que se relacionen

amigablemente con el medio ambiente y el ser humano, circunda a todo este contexto local.

Está más que claro, según las últimas cifra en el incremento en la participación del PIB, según estudio de Enviromental business International y Nathan Associates Inc. sobre los mercados de bienes y servicios verdes, es que se hace indispensable para Chile seguir invirtiendo en I + D donde la utilización de tecnologías e investigaciones sean desarrolladas considerando al ecosistema, empleando las materias primas de forma sostenible y agregando valor.

La implementación de instrumentos de gestión ambiental, sumado al seguimiento y medición de la estrategia, en conjunto con el despegue de la inversión en el fomento de mercados y servicios verdes, nos enfrenta ante grandes oportunidades, sin embargo el desarrollo de productos y servicios debe venir indispensablemente desde la observación de los mecanismos existentes en la naturaleza, pues nada que no esté en la naturaleza será sustentable.

El llamado desde la crisis es a despertar la conciencia en todas las disciplinas de estudio, transformando los patrones ya obsoletos, en otros inspirados en la naturaleza. Es necesario tomar las riendas del asunto, donde el empoderamiento comience desde cada individuo, desde cada hogar, desde cada eslabón social.

La comuna de Zapallar, quiere hacer las cosas con mayor sustentabilidad y sostenibilidad. A su vez los vecinos comienzan a expresar sus voluntades de querer-hacer y es en este conjunto que se debe propiciar la activación de los tejidos sociales como el motor de las iniciativas, emprendimientos, proyectos y productos que vengan desde ahora en adelante.

El cambio surge desde el interior, sugieren algunos sabios tan citados actualmente, como Gandhi: *“la transformación social empieza por uno mismo”*.

Como respuesta, los pasos a seguir comienzan desde el darse cuenta de cómo los patrones de consumo y de desecho, se han aferrado tan fuertemente a las conductas humanas, sin poder observar los grandes impactos generados hacia los servicios que prestan los ecosistemas hacia la vida.

El modelo valor-normas-creencias orienta el paso hacia el hacer o la conducta que pondrá en marcha el comportamiento proambiental, como el inicio al cambio de paradigma en lo individual a lo colectivo, desde el antropocentrismo al biocentrismo.

Desde aquí las bases quedan fundadas, expuestas y clarificadas para dar el siguiente paso, enfocado en las futuras generaciones.

Es momento para poder aportar el máximo en nuestra área de operaciones, pues nada nos llevaremos en nuestro regreso al universo como polvo de estrellas.

*“Si supiera que el mundo se acaba mañana, yo, hoy todavía, plantaría un árbol”.* - Martin Luther King.

## 8 BIBLIOGRAFÍA

- Adapt Chile. (11 de Noviembre de 2016). Adapt Chile Resiliencia al Cambio Global. *Las Ciudades y Gobiernos Subnacionales como principales Actores del Cambio Climático*. Chile. Recuperado el 30 de Agosto de 2017, de Adapt Chile Resiliencia al Cambio Global: <http://www.adapt-chile.org/esp/las-ciudades-y-gobiernos-subnacionales-como-principales-actores-del-cambio-climatico/>
- Adapt Chile. (2016). *Red de Municipios ante el Cambio Climático*. Recuperado el 30 de Agosto de 2017, de Red de Municipios ante el Cambio Climático: <http://www.redmunic.cl/web/red-de-municipios/que-es-la-red/>
- aguilar-Luzón, M., García-Martínez, J. Á., Monteoliva-Sánchez, A., & Salinas Martínez de Lecea, J. M. (2006). *Medio Ambiente y Comportamiento Humano*. Universidad de Jaén, Dpto. Psicología. Area de Psicología Social. Jaén: Editorial Resma.
- Algan, Y., & Cahuc, P. (2013). *Trust and Growth*. Annual Review of Economics 2013 5:1, 521-549.
- Aravena, H. (24 de Marzo de 2016). El 76% de la superficie del país está afectado por sequía, desertificación y suelo degradado. *El Mercurio*.
- Arnoletto, E. J. (2007). *El impacto de la tecnología en la transformación del mundo*. Córdoba: Editorial Triunfar.
- Arroyo, M., Marquet, P., Simonetti, C., Cavieres, L., Squeo, F., Rozzi, R., & Massardo, F. (2008). El hotspot chileno, prioridad mundial para la conservación. En CONAMA, *Biodiversidad de Chile, Patrimonio y Desafíos* (pág. 640). Santiago, Chile: Ocho libros editores.
- Beltral, J. (2015). *Tesis doctoral: Los recursos naturales en el desarrollo de Chile. posibilidades y limitaciones en la economía mundial actual*. Universidad Complutense de Madrid, Madrid.
- Bermudez Soto, J. (2000). El Derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación. *Revista de Derecho de la Universidad Católica de Valparaíso*, 9. Obtenido de [http://www.euv.cl/archivos\\_pdf/rev\\_derecho/rev\\_derecho\\_articulo\\_xxi.pdf](http://www.euv.cl/archivos_pdf/rev_derecho/rev_derecho_articulo_xxi.pdf)
- Briceño, K., Cáceres, N., Calcagni, A., Carvallo, J., Fuentes, H., Leiva, M., . . . Valenzuela, M. (2014). *Somos Naturaleza: Guía práctica de permacultura y educación ambiental*. Chile: Cable a tierra.
- CAIRO, P. (1986). *Evaluación Físico-Química de los suelos*. ISCA(Instituto Superior de Ciencias Agropecuarias). Cuba: Granma.
- Calero, B., Martínez, F., & Morales, A. (2009). Premisas técnicas para el desarrollo óptimo del sistema de lombricultura. *Agricultura organica*.
- Calvente, A. (2007). *El concepto moderno de sustentabilidad*. Universidad Abierta Interamericana. Universidad Abierta

- Interamericana. Recuperado el 2 de Junio de 2017, de <http://www.sustentabilidad.uai.edu.ar/pdf/sde/uais-sds-100-002%20-%20sustentabilidad.pdf>
- Carson, R. L. (1962). *Silent Spring*. Boston: Editorial Crítica.
- Cerdá, E., & Khalilova, A. (2015). *Economía Circular, estrategia y Competitividad Empresarial*. Barcelona.
- colaboradores, A. H. (2001). *Enciclopedia de los bosques chilenos. Conservación. Biodiversidad. Sustentabilidad*. Santiago, Chile.
- Colín, L. (2003). *Deterioro ambiental vs. Desarrollo Económico y Social*. INEE. Instituto Nacional de Electricidad y Energías Limpias, Mexico. Recuperado el 15 de Junio de 2017, de <https://www.ineel.mx/boletin032003/art2.pdf>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)/Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE). (2016). *Evaluaciones del Desempeño Ambiental: Chile 2016*. OCDE Y CEPAL, Santiago. Obtenido de Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)/Organización
- Compagnoli, L., & Putzolu, G. (2018). *Cria moderna de las Lombrices y utilizacion rentable del humus*. Vecchi S.A.U.
- CONAMA - PNUD. (2005). *Estrategia y Plan de Acción para la Conservación de la Diversidad Biológica. Región de Valparaíso*. Valparaíso.
- CONAMA. (2010). *Primer reporte de residuos sólidos en Chile*. Santiago: Departamento de Comunicaciones CONAMA.
- Congreso Nacional. (1967). *Código Sanitario, Decreto con Fuerza de Ley N° 725*. Ministerio de Salud Pública, Santiago. Recuperado el 12 de Mayo de 2017, de <https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=5595>
- consuelo ferrer, EMOL . (2019). Escazo reciclaje en los municipios. . *Diario El Mercurio* .
- Córdoba , C. (2006). *Estudio de factibilidad técnico Memoria para optar al Título Profesional de Ingeniero Forestal: estudio de factibilidad Técnico-Económica para instalar una planta de compostaje, utilizando desechos vegetales urbanos*. . Obtenido de [http://www.tesis.uchile.cl/tesis/uchile/2006/cordova\\_c/sources/cordova\\_c.pdf](http://www.tesis.uchile.cl/tesis/uchile/2006/cordova_c/sources/cordova_c.pdf)
- Durán, L., & Henríquez, C. (2007). Caracterización química, física y microbiológica de vermicompostes producidos a partir de cincosustratos orgánicos. *Revista Agronomía Costarricense*, 31, 41-51. Recuperado el 10 de Noviembre de 2019, de <https://www.redalyc.org/pdf/436/43631105.pdf>

- El Dínamo. (1 de Marzo de 2015). Los recicladores conmemoran su Día Mundial: Conoce su realidad en Chile. *El Dínamo*. Recuperado el 28 de Agosto de 2017, de <http://www.eldinamo.cl/ambiente/2015/03/01/los-recicladores-conmemoran-su-dia-mundial-conoce-su-realidad-en-chile/>
- El Mostrador. (28 de Diciembre de 2015). Max Neef: "La economía neoliberal mata más gente que todos los ejércitos del mundo juntos, y no hay ningún acusado, no hay ningún preso". *Diario El Mostrador*. Recuperado el 7 de Julio de 2017, de <http://www.elmostrador.cl/noticias/pais/2015/12/28/max-neef-la-economia-neoliberal-mata-mas-gente-que-todos-los-ejercitos-del-mundo-juntos-y-no-hay-ningun-acusado-no-hay-ningun-presos/>
- Espinoza, C. (9 de Diciembre de 2016). Menos del 1 % de ecosistemas en peligro de Chile central están protegidos. *La tercera*. Recuperado el 29 de Octubre de 2019, de <https://www.latercera.com/noticia/menos-del-1-ecosistemas-peligro-chile-central-esta-protegido/>
- Foladori, G. (2001). *Controversias sobre sustentabilidad, la coevolución sociedad y naturaleza*. Zacatecas: Porrúa.
- Foladori, G., & Pierri, N. (2005). *¿Sustentabilidad? Desacuerdos sobre el desarrollo sustentable*. México D.F, México: Universidad Autónoma de Zacatecas. Obtenido de <https://diversidadlocal.files.wordpress.com/2012/09/desacuerdos-sobre-el-desarrollo-sustentable.pdf>
- Fox, L. (Dirección). (2007). *The story of stuff* [Película]. Recuperado el 12 de Mayo de 2017, de [https://www.youtube.com/watch?v=k\\_rbYcBiJw&t=108s](https://www.youtube.com/watch?v=k_rbYcBiJw&t=108s)
- Fraille Merino, J. (1996). Las Lombrices de tierra en Costa Rica, importancia agroecológica. *Escuela de Ciencias Biológicas Universidad Nacional*, 81-87. Recuperado el 10 de Noviembre de 2019, de [http://www.mag.go.cr/congreso\\_agronomico\\_x/a50-2388-III\\_081.pdf](http://www.mag.go.cr/congreso_agronomico_x/a50-2388-III_081.pdf)
- Fukuoka, M. (1985). *La senda natural del cultivo: Teoría y práctica de una filosofía Verde*. (F. P. Metraud, Trad.) Simbiosis editorial.
- Herremans, I., & Reid, R. (2002). Developing Awareness of the Sustainability Concept. *Journal of Environmental Education*, 17.
- Hoffmann, A. (2012). *Flora silvestre de Chile. Una guía para la identificación de las especies vegetales más frecuentes* (Quinta ed.). Santiago, Chile: Fundación Claudio Gay.
- Hopkins, R. (Julio de 2009). Recuperado el 31 de agosto de 2017, de [https://www.ted.com/talks/rob\\_hopkins\\_transition\\_to\\_a\\_world\\_without\\_oil?language=es](https://www.ted.com/talks/rob_hopkins_transition_to_a_world_without_oil?language=es)

- I. Municipalidad de Zapallar. (2017). *MEMORANDUM N° 62/2017*. Medio Ambiente. Valparaíso: Ley de Transparencia. Obtenido de <https://www.publimetro.cl/cl/nacional/2016/06/06/chile-produce-67-millones-toneladas-residuos-domiciliarios-ano.html>
- I. Municipalidad de Zapallar. (12 de Mayo de 2017). *Munizapallar*. Recuperado el 11 de Mayo de 2017, de [www.munizapallar.cl](http://www.munizapallar.cl)
- Ilustre Municipalidad de Zapallar. (2010). *Modificación al plan regulador comuna de Zapallar*. Plan Regulador, Valparaíso. Obtenido de [http://www.munizapallar.cl/pdf\\_obras/Evaluacion\\_Ambiental/Anexo%20G\\_Antecedentes%20Generales%20de%20car%E1cter%20Comunal.pdf](http://www.munizapallar.cl/pdf_obras/Evaluacion_Ambiental/Anexo%20G_Antecedentes%20Generales%20de%20car%E1cter%20Comunal.pdf)
- Ilustre Municipalidad de Zapallar. (2014). *Plan Comunal de Desarrollo 2014 - 2017*. Valparaíso. Recuperado el 11 de Mayo de 2017, de <http://www.munizapallar.cl/transparencia/>
- INE. (2012). *CENSO 2012. RESULTADOS PRELIMINARES CENSO DE POBLACIÓN Y VIVIENDA 2012*. Santiago. Recuperado el 11 de Mayo de 2017, de [https://www.cooperativa.cl/noticias/site/artic/20120831/asocfile/20120831161553/resultados\\_preliminares\\_censo\\_2012.pdf](https://www.cooperativa.cl/noticias/site/artic/20120831/asocfile/20120831161553/resultados_preliminares_censo_2012.pdf)
- INFOR. (2012). *Monografía de PEUMO Cryptocarya alba*. (S. Benedetti, Ed.) Santiago, Chile.
- Inostrosa, D. (06 de Junio de 2016). Chile produce 6,7 millones de toneladas de residuos domiciliarios por año. Santiago, Chile. Isla, C. (02 de Agosto de 2016). Chile es el segundo país que más basura envía a rellenos. *La tercera*.
- Lebow, V. (1955). Price Competition in 1955. *Journal of Retailing*, (pág. 7).
- Leonard, A. (2007). *The Story of Stuff, guión con notas y referencias*. Washington. Recuperado el 12 de Mayo de 2017, de [https://www.terra.org/data/story\\_of\\_stuff\\_guion\\_annotado.pdf](https://www.terra.org/data/story_of_stuff_guion_annotado.pdf)
- Martínez, F., García, C., Gómez, L., Aguilar, Y., Martínez-Viera, R., Castellanos, N., & Riverol, M. (2017). Manejo sostenible de suelos en agricultura cubana. *Agroecología*, 25-28. doi:<https://pdfs.semanticscholar.org/fbd0/9fb7e6e724744fa4fd065cf025c77bb585c2.pdf>
- Max-Neef, M. (1986). *La Economía Descalza, señales desde el mundo invisible*. Estocolmo: Nordan.
- Ministerio del Interior y Seguridad Pública. (1 de Junio de 2016). Ley número 20.920.- Establece marco para la gestión. *Diario Oficial de la República de Chile*. Recuperado el 7 de Junio de 2017, de <http://portal.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2015/06/do-20160601-web.pdf>

- Ministerio del Medio Ambiente (MMA). (17 de Mayo de 2016). *Nueva Ley de Reciclaje impone a las empresas el financiamiento y metas de recolección y valorización de los residuos que generan sus productos*. Recuperado el 7 de Junio de 2017, de portal.mma.gob.cl: <http://portal.mma.gob.cl/nueva-ley-de-reciclaje-impone-a-las-empresas-el-financiamiento-y-metas-de-recoleccion-y-valorizacion-de-los-residuos-que-generan-sus-productos/>
- Ministerio del Medio Ambiente. (2016). *Residuos*. Santiago: Gobierno de Chile.
- Ministerio del Medioambiente, M. d. (2013). *Estrategia Nacional de Crecimiento Verde*. Gobierno de Chile, Santiago. Obtenido de <https://www.hacienda.cl/documentos/archivo-2010-2014/estrategia-nacional-de-crecimiento-verde.html>
- MMA. (2014). *Quinto informe nacional de Biodiversidad de Chile ante el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CBD)*. Santiago.
- MMA. (2014a). Quinto Informe Nacional de Biodiversidad de Chile ante el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CBD). En M. d. Ambiente. Santiago, Chile.
- MMA. (2016). *Informe del estado del medio ambiente*. Santiago.
- MMA. (2017). *Municipalidad de El Tabo*. Recuperado el 30 de Agosto de 2017, de Municipalidad de El Tabo: <http://www.eltabo.cl/documentos/secpla/scam/scam2/funcionacam/conceptocs.pdf>
- MMA-PNUMA. (2014). *Protegiendo la Biodiversidad y Múltiples Servicios Ecosistémicos en Corredores Biológicos de montaña, en el Ecosistema Mediterráneo de Chile*. Santiago, Chile.
- Mollison, B. (1988). *A Designers Manual*. Tasmania, Australia: Tagari Publications.
- Muñoz Jerez, Z. (2007). *Comparación del sustrato de fibra de coco con los sustratos de corteza de pino compostada, perlita y vermiculita en la producción de plantas de Eucalyptus globulus(Labill)*. Tesis, Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Forestales, Valdivia. Obtenido de <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2007/fifm9711c/sources/fifm9711c.pdf>
- Olave Rocuant, P. N. (2018). *Memoria para optar al título de Ingeniería en Diseño de Productos. Valnux: primera aplicación para el modelo de valorización de cascaras de la industria chilena de frutos secos*. Universidad Técnica Federico Santa María, Ingeniería en Diseño de Productos, Valparaíso.
- Pérez Lathrop, A. (2011). *Humus de lombriz como materia prima en la elaboración de sustratos para la producción de plantines de hortalizas*. Memoria para optar al título profesional de Ingeniero agrónomo, mención fitotecnia. ,

- Universidad de Chile, Facultad de ciencias agronómicas, Santiago. Obtenido de <http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/112321/MemoriaAlonsoPerez%202011.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Perez, L. (23 de Octubre de 2016). Municipio de Zapallar e iniciativas verdes . (M. Salinas, Entrevistador)
- Plischoff, P. (2015). *Aplicación de los criterios de la unión internacional para la conservación de la naturaleza (IUCN) para la evaluación de riesgo de los ecosistemas terrestres de Chile. Informe Técnico elaborado por Patricio Plischoff para el Ministerio del Medio Ambiente.* Ministerio del Medio Ambiente, Santiago.
- Rastrepo, J. (2013). *Manual Practico, el ABC de la agricultura orgánica, fosfitos y panes de piedra.* Santiago de Cali, Colombia.
- Real Academia Española. (2001). *Diccionario de la lengua española.* Madrid: 22ª ed. Recuperado el 9 de Mayo de 2017, de [www.rae.es](http://www.rae.es)
- Revista colombiana de ciencia hortícolas . (2010). La fibra de coco como sustituto de la turba en la obtención de las plantulas de uchuva. *Revista colombiana de ciencia hortícolas*, 2, 153-162. Recuperado el 4 de Noviembre de 2019, de [https://revistas.uptc.edu.co/revistas/index.php/ciencias\\_hortícolas/article/view/1236/1233](https://revistas.uptc.edu.co/revistas/index.php/ciencias_hortícolas/article/view/1236/1233)
- Reynosa Navarro, E. (2015). *Crisis ambiental global: Causas, consecuencias y soluciones prácticas.* (segunda ed.). Múnich: GRIN Verlag GmbH.
- Ringeling, F., Pérez, L., Casanueva, E., & Noé, F. (11 de Mayo de 2017). GOOTB 3 min. (M. Salinas, Entrevistador)
- Rivera, A. (Septiembre de 2019). Economía circular, cerrando el ciclo. (J. Benohr, Ed.) *Endémico: cultura creativa, vida sustentable y medioambiente*(5), 80-85. Obtenido de [www.endemico.org](http://www.endemico.org)
- Rosas Rivera , A. A. (2016). *La lana de ovino como material aislante natural, renovable y sostenible.* Trabajo final de Máster, Universidad politécnica de Cataluña, Barcelona. Obtenido de [https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/84043/memoria\\_Y3698583J\\_1454367601159.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/84043/memoria_Y3698583J_1454367601159.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Saavedra González, M. (2007). *Biodegradación de alperujo utilizando hongos del género pleurotus y anelidos de la especie Eisenia foetida.* Universidad de Granada, Biotecnología. Granada: editorial de la universidad de Granada. Obtenido de <https://hera.ugr.es/tesisugr/16615591.pdf>
- Salinas, M. (20 de Junio de 2017). Compostaje domiciliario Zapallar. *Encuesta Compostaje Domiciliario Zapallar Junio, 2017.* Valparaíso, Chile. Recuperado el 29 de Agosto de 2017, de <https://goo.gl/forms/BAC4YpoifvnF9Lki2>

- Sarduy Díaz, M., Díaz Aguila, I., Castellanos González, L., Rafaela, S., & Pérez Rodríguez, Y. (Octubre - Diciembre de 2016). Sustratos y soluciones nutritivas para la obtención de plántulas de pimiento y su influencia en la producción en cultivos protegido. *Centro Agrícola*, 42-48. Recuperado el 11 de Noviembre de 2019, de <http://scielo.sld.cu/pdf/cag/v43n4/cag06416.pdf>
- Stern, P. C., Dietz, T., & Kalof, L. (1993). *Value orientations, gender and environmental concern*.
- Sustratos y soluciones nutritivas para la obtención de plántulas de pimiento y su influencia en la producción en cultivos protegido. (s.f.).
- Taveira, A. (2005). Fibra de coco: Una nueva alternativa para la formación de plantas. *Revista Brasileira de Reproducción de Plantas*, 28.
- TEEB. (2010). *The Economics of Ecosystems and Biodiversity: The Ecological and Economic Foundations*.
- Terán de Serrentino, M., Bermudez, A., & Castillo, M. (Mayo - Agosto de 2013). Relación entre valores, normas y creencias proambientales y actitudes hacia el reciclaje. (U. d. andes, Ed.) *EDUCERE*, 17(53), 261-269. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/356/35630152005.pdf>
- The World Bank. (2012). *What a Waste. A Global Review of Solid Waste*. Washington.
- Recuperado el 11 de Mayo de 2017, de [https://siteresources.worldbank.org/INTURBANDEVELOPMENT/Resources/336387-1334852610766/What\\_a\\_Waste2012\\_Final.pdf](https://siteresources.worldbank.org/INTURBANDEVELOPMENT/Resources/336387-1334852610766/What_a_Waste2012_Final.pdf)
- Villagrán, F. (2014). *Memoria para optar el Título Ingeniería en Diseño de Productos: Desarrollo de "Texturas Expresivas" mediante herramientas CAD de Diseño paramétrico*. Universidad Técnica Federico Santa María, Valparaíso.
- Viudes, V., & Lagomarsino, J. (s.f.). *Permacultura Ecopractica*. Buenos Aires: Editorial Mate. Recuperado el 31 de agosto de 2017, de <http://ecopractica.org.ar/wp-content/uploads/2016/05/ecopractica-07.pdf>
- wikipedia. (31 de Agosto de 2017). *Wikipedia*. Obtenido de [https://es.wikipedia.org/wiki/Comunidad\\_de\\_transici%C3%B3n](https://es.wikipedia.org/wiki/Comunidad_de_transici%C3%B3n)

## 9 ANEXOS

Volumen y monto mensual por concepto de recolección de residuos sólidos de Zapallar, pedido por Ley de transparencia.

		TONELAJE	MONTO
2010	OCTUBRE	290	1,708,023
2010	NOVIEMBRE	278	1,634,815
2010	DICIEMBRE	343	2,016,721
2011	ENERO	745	4,379,424
2011	FEBRERO	696	4,093,362
2011	MARZO	272	1,600,592
2011	ABRIL	287	1,685,915
2011	MAYO	257	1,332,230
2011	JUNIO	227	1,512,924
2011	JULIO	282	1,658,394
2011	AGOSTO	270	1,589,484
2011	SEPTIEMBRE	342	1,879,188
2011	OCTUBRE	350	1,927,578
2011	NOVIEMBRE	304	1,672,566
2011	DICIEMBRE	414	2,277,443
2012	ENERO	954	5,001,764
2012	FEBRERO	855	4,491,262
2012	MARZO	335	1,971,384
2012	ABRIL	360	1,887,773
2012	MAYO	268	1,574,369
2012	JUNIO	236	1,240,263
2012	JULIO	346	1,815,509
2012	AGOSTO	238	1,251,024
2012	SEPTIEMBRE	385	2,020,625
2012	OCTUBRE	312	1,635,536
2012	NOVIEMBRE	332	1,741,113
2012	DICIEMBRE	410	2,150,511
2013	ENERO	873	4,533,382
2013	FEBRERO	771	4,049,057
2013	MARZO	377	-4,049,057
2013	ABRIL	285	1,498,354
2013	MAYO	286	1,501,611
2013	JUNIO	240	1,257,852
2013	JULIO	307	1,610,915
2013	AGOSTO	311	1,253,652
2013	SEPTIEMBRE	441	2,694,202
2013	OCTUBRE	275.05	1,444,016
2013	NOVIEMBRE	347.23	1,822,963
2013	DICIEMBRE	422.9	2,584,738
2014	ENERO	872	4,579,424
2014	FEBRERO	787	4,132,229
2014	MARZO	354	1,859,557

2014	ABRIL	321	1,687,304
2014	MAYO	291	1,527,495
2014	JUNIO	260	1,364,271
2014	JULIO	307	1,724,420
2014	AGOSTO	295	1,546,125
2014	SEPTIEMBRE	448	2,460,290
2014	OCTUBRE	286	1,572,401
2014	NOVIEMBRE	338	1,857,954
2014	DICIEMBRE	470	2,584,738
2015	ENERO	905	4,974,449
2015	FEBRERO	763	4,196,055
2015	MARZO	385	2,117,952
2015	ABRIL	349	1,916,001
2015	MAYO	351	1,928,370
2015	JUNIO	276	1,515,618
2015	JULIO	391	2,146,974
2015	AGOSTO	313	1,721,628
2015	SEPTIEMBRE	392	2,152,234
2015	OCTUBRE	383	2,102,330
2015	NOVIEMBRE	344	1,888,095
2015	DICIEMBRE	499	2,749,815
2016	ENERO	961	5,282,102
2016	FEBRERO	815	4,477,708
2016	MARZO	331	2,469,635
2016	ABRIL	300	1,816,841
2016	MAYO	449	1,650,234
2016	JUNIO	316	1,735,654
2016	JULIO	407	2,336,792
2016	AGOSTO	306	2,046,220
2016	SEPTIEMBRE	442.46	2,431,760
2016	OCTUBRE	413.93	2,274,959
2016	NOVIEMBRE	389.9	2,142,890
2016	DICIEMBRE	546.34	3,002,685
2017	ENERO	958.52	5,268,026
2017	FEBRERO	863.43	4,745,411
2017	MARZO	4274.59	2,350,035



República de Chile  
I. Municipalidad de Zapallar  
Oficina de Transparencia

**Señor**  
**Martín Salinas Massad**  
**Presente**

**De mi consideración:**

Por medio de la presente, y de acuerdo a la solicitud presentada en el Municipio a través del Portal de Transparencia del Estado, conforme las disposiciones contenidas en la Ley N° 20.285, sobre Acceso a la Información Pública, vengo a dar repuesta a su solicitud, para ello remito a usted, memorándum N° 62, de fecha 27 de abril de 2017, enviado a esta Oficina de Transparencia por don Rubén Jerez Barrales, Encargado de Departamento Medio Ambiente, Aseo, Ornato, Tránsito y Mantención de la Ilustre Municipalidad de Zapallar.-

Es todo cuanto tenemos para informar.-

**Nota:** Es importante mencionar que Don Juan Pablo Destuet Gonzalez, está facultado para firmar por el Decreto Alcaldicio N° 2327, de fecha 13 de abril de 2017, el cual delega la facultad de firmar, bajo la fórmula "Por Orden del Alcalde", al Abogado, Juan Pablo Destuet Gonzalez, solo respecto a las solicitud de acceso a la información pública, Ley N° 20.285.-

Sin otro particular, saluda atentamente a usted;

Zapallar, 27 de abril de 2017.-



**JUAN PABLO DESTUET GONZALEZ**  
**ENCARGADO DE OFICINA TRANSPARENCIA**  
**"POR ORDEN DEL ALCALDE"**

