**UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA**
**Departamento de Ingeniería Comercial**

# MERCADO DE MATERIA ORGÁNICA EN CHILE.

**Milton Osvaldo Lizama González**
**INGENIERIA COMERCIAL**
**Noviembre 2018**

**UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA**
**Departamento de Ingeniería Comercial**

# MERCADO DE MATERIA ORGÁNICA EN CHILE.

Memoria presentada por

**Milton Osvaldo Lizama González**

Como requisito para optar al Título de

**INGENIERO COMERCIAL**

Director de Tesis: **Dr. Rodrigo Ortega**

**Noviembre 2018**

TITULO DE MEMORIA:

**MERCADO DE MATERIA ORGÁNICA EN CHILE.**

AUTOR: **MILTON OSVALDO LIZAMA GONZÁLEZ**

**TRABAJO DE TESIS,** presentando en cumplimiento parcial de los requisitos para el Título de Ingeniero Comercial de la Universidad Técnica Federico Santa María.

Observaciones:

_____

_____

Dr. Rodrigo Ortega. ……..……..

Dr. Luis Acosta. .....

**Santiago, noviembre 2018**

Todo el contenido, análisis, conclusiones y opiniones vertidas en este estudio son de mi exclusiva responsabilidad.

Nombre: Milton Lizama González

Firma: .

Fecha: ……

# AGRADECIMIENTOS

Quiero comenzar esta tesis, agradeciendo el apoyo incondicional de mi familia. A mi Padre Luis Lizama, por apoyarme en todo momento en mis nuevos desafíos. A mi Madre Eliana González, por su apoyo total e incondicional habiéndome guiado toda mi vida. A mis Hermanos que siempre han estado conmigo (Angelo, Luis, Sebastián).

# RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo surge de la necesidad de la inexistencia de información del mercado de la materia orgánica en Chile, por lo que su objetivo principal es generar una investigación del mercado orgánico en Chile.

A través de este estudio, daremos a conocer las potencialidades, fortalezas y debilidades del mercado interno de materia orgánica en Chile. En el queremos obtener el tamaño del mercado, identificar sus principales productores, identificar sus variedades de formatos presentes, volúmenes de producción, precios, y centros de distribución.

Para este estudio se utilizó cálculos utilizando la capacidad de los suelos orgánicos certificados en esa categoría en la región y los cultivos para recibir los diferentes tipos de abonos orgánicos existente en el mercado, con el obtendremos la necesidad de la demanda existente.

# ABSTRACT

The present work arises from the need for the lack of information on the organic matter market in Chile, so its main objective is to generate an investigation of the organic market in Chile.

Through this study, we will present the potentials, strengths and weaknesses of the domestic organic matter market in Chile. In it we want to obtain the size of the market, identify its main producers, identify its varieties of present formats, production volumes, prices, and distribution centers.

For this study calculations were used using the capacity of the certified organic soils in that category in the region and the crops to receive the different types of organic fertilizers existing in the market, with which we will obtain the need for the existing demand.

# INDICE

INTRODUCCIÓN ..... 13
CAPÍTULO I ..... 15
1. Origen y propósito del estudio ..... 17
CAPITULO II ..... 20
2. Objetivos del estudio ..... 21
2.1 Objetivo general ..... 21
2.2 Objetivos específicos ..... 21
CAPITULO III ..... 22
3. Alcance del estudio ..... 23
3.1 Alcance geográfico. ..... 23
3.2 Alcance temporal. ..... 23
3.3 Alcance de la industria ..... 23
3.3.1 Oferta ..... 24
3.3.2 Demanda ..... 24
3.4 Tipo de estudio ..... 25
CAPITULO IV ..... 26
4. Estado del Arte ..... 27
4.1 Marco teórico estado del arte. ..... 27
4.1.1 Los residuos sólidos y su clasificación ..... 27
4.1.1.1 Definición de residuo solido ..... 27
4.1.1.2 Clasificación de residuos solidos ..... 27
4.1.1.3 Clasificación por estado ..... 27
4.1.1.4 Clasificación por origen ..... 27
4.1.1.5 Clasificación por tipo de manejo ..... 28
4.1.2 Los residuos sólidos orgánicos y su clasificación ..... 28
4.1.3 Generación de residuos orgánicos. ..... 30
4.1.4 Compost. ..... 31
4.1.5 Compostaje ..... 31
4.1.6 Fases del Compostaje ..... 32
4.1.7 Factores que afectan el proceso de compostaje ..... 34

4.1.8 Técnicas de compostaje ..... 34
4.1.9 Compostaje en hilera ..... 34
4.1.10 Pila estática aireada ..... 35
4.1.11 Sistemas de compostaje en reactor ..... 35
4.1.12 Normas que regulan el compost ..... 36
4.1.13 Clasificación del compost según NCh 2880. ..... 36
4.2 Definición de compuestos orgánicos e inorgánicos ..... 37
4.2.1 Inorgánico ..... 37
4.2.2 Tipos de minerales ..... 38
4.2.2.1 Mineral simple ..... 38
4.2.2.2 Mineral Complejo ..... 38
4.2.2.3 Mineral especial ..... 39
4.2.3 Orgánico ..... 39
4.2.3.1 Orgánico Mineral ..... 40
4.2.3.2 Enmienda Mineral ..... 40
4.2.3.3 Enmienda Orgánica: ..... 40
4.3 Economía Circular ..... 41
4.3.1 Concepto Economía Circular ..... 41
4.3.2 Aspectos de la economía circular ..... 42
4.3.3 Funcionamiento de la economía circular ..... 42
4.3.4 Beneficios de la economía circular. ..... 43
CAPITULO V ..... 44
5. Metodología de Trabajo Y aplicación ..... 45
5.1 Población y muestra ..... 45
5.2 Tipo de Estudio ..... 45
5.3 Método de investigación ..... 45
5.3.1 Materiales y métodos de investigación ..... 46
5.4 Variables Consideradas en el Estudio de Mercado ..... 48
5.4.1 Demanda ..... 48
5.4.2 Oferta ..... 48
5.4.3 Precios ..... 48

5.4.4 Cantidad de producción ..... 48
5.4.5 Bienes sustitutos y complementarios ..... 48
CAPITULO VI ..... 49
6. Resultados ..... 50
6.1 Análisis de los Resultados ..... 50
6.2 Estudio de Mercado ..... 50
6.2.1 Identificación y caracterización de los productos ..... 50
6.2.2 Identificación de la cadena de suministro ..... 51
6.2.2.1 Anasac ..... 51
6.2.2.2 Armony ..... 52
6.2.2.3 Best Garden ..... 53
6.2.2.4 Comercializadora VH ..... 53
6.2.2.5 Eco opción ..... 54
6.2.2.6 Ergo ..... 54
6.2.2.7 Jarditec ..... 55
6.2.2.8 Otto ..... 56
6.2.2.9 Pot Garden ..... 56
6.2.2.10 Roots ..... 57
6.2.2.11 Troots ..... 57
6.2.3 Productores y capacidad de la industria ..... 57
6.2.3.1 Mercado de las sustancias Húmicas en Chile (Productores). ..... 58
6.2.3.2 Mercado del compost en chile (Productores). ..... 65
6.2.3.3 Capacidad de la industria de las sustancias húmicas y compost (Productores). ..... 65
6.2.4 Precios Sustancias Húmicas (SH) ..... 67
6.2.5 Precios del compost ..... 68
6.2.6 Identificación de la demanda del mercado del compost y SH ..... 68
6.2.7 Análisis Macro Entorno ..... 69
6.2.7.1 Análisis Político ..... 69
6.2.7.2 Análisis Económico ..... 69
6.2.7.3 Análisis Social ..... 69

6.2.7.4 Análisis Tecnológico ..... 69
6.2.8 Resumen Macro Entorno ..... 70
6.2.9 Análisis Microentorno ..... 70
6.2.10 Análisis Porter ..... 70
6.2.11 Análisis FODA ..... 71
CAPITULO VII ..... 73
7. Conclusiones ..... 74
8. Bibliografía ..... 75

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 4-1 normativas que afectan al proyecto ..... 36
Tabla 4-2 concentraciones máximas de metales pesados encompost clase A ..... 37
Tabla 4-3 concentraciones máximas de metales pesados en compost Clase B ..... 37
Tabla 6-1 caracterización de productos ..... 50
Tabla 6-2 marcas del mercado ..... 51
Tabla 6-3 sucursales anasac ..... 51
Tabla 6-4 contactos de armony ..... 52
Tabla 6-5 contactos de best garden ..... 53
Tabla 6-6 contactos viveros hijuelas / comercial vh ..... 53
Tabla 6-7 contacto eco opción ..... 54
Tabla 6-8 contacto otto ..... 56
Tabla 6-9 otto contactos ..... 57
Tabla 6-10 listado planta de compost ..... 65
Tabla 6-11 capacidad de industria de SH según superficie certificada ..... 66
Tabla 6-12 capacidad de industria de compost según superficie certificada ..... 67
Tabla 6-13 precio de las sustancias húmicas ..... 68
Tabla 6-14 precios del compost identificado en el retailer ..... 68
Tabla 6-15 precio del compost identificado en los productores ..... 68
Tabla 6-16 análisis FODA ..... 71

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 4-1 Fases del compostaje (Gelvez, 2017) ..... 33
Gráfico 5-1 capacidad de industria SH por región ..... 66
Gráfico 5-2 capacidad de industria del compost por región ..... 67

# ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 4-1 clasificación de residuos orgánicos (Ditta, 2011) ..... 29
Figura 4-2 clasificación generalizada de residuos orgánicos (Henao & Márquez, 2008) ..... 30
Figura 4-3 subclasificación de desechos domiciliarios. (consciencia-global) ..... 31
Figura 6-1 contactos ergo ..... 55
Figura 6-2 superficie orgánica certificada por región total 131.973 hectáreas (2016) ..... 58
Figura 6-3 análisis químico huminia. ..... 59
Figura 6-4 análisis químico del guanol ..... 60
Figura 6-5 análisis químico humol ..... 60
Figura 6-6 análisis químico humus casa ..... 61
Figura 6-7 análisis químico Bchumus eco ..... 62
Figura 6-8 análisis químico Hydrahume ..... 62
Figura 6-9 análisis químico PowHumus ..... 63
Figura 6-10 análisis químico Humic ..... 63
Figura 6-11composición química Khum ..... 64
Figura 6-12 análisis químico platium ..... 64

# INTRODUCCIÓN

En Chile la producción de residuos industriales y urbanos ha aumentado junto al crecimiento poblacional, generando mayor cantidad de residuos sólidos. Solo en la región metropolitana se generaron alrededor de 3 millones de toneladas de residuos el año 2015 según informe estadístico generado por (CONAMA), concentrando casi el 50% de residuos del País.

El crecimiento exponencial de la basura generada por cada comuna en relación con su evolución demográfica, es una tendencia que ocurre en países que se encuentran en vías de desarrollo. Esto se puede transformar en un problema ya que los residuos mal tratados generan contaminación. Chile solo recicla el 10% de los residuos, muy por debajo respecto a países desarrollados, por ejemplo, Suecia recicla aproximadamente el 99% de su basura y el 1% pasa a vertederos, con esto ha logrado disminuir sus residuos como los vertederos.

Chile lidera en producción de basura en América Latina, esto significa que como nación genera un daño ambiental muy importante en nuestro país, además se encuentra entre los países que menos recicla.

Para generalizar, podemos decir que los residuos urbanos se dividen en orgánicos e inorgánicos.

Los residuos orgánicos, son biodegradables (se descomponen naturalmente). Son aquellos que tienen la característica de poder desintegrarse o degradarse rápidamente por acción microbiológica, transformándose en otro tipo de materia orgánica. Ejemplo: los restos de comida, frutas y verduras, sus cáscaras, carne, huevos.

Los residuos inorgánicos son los que por sus características químicas sufren una descomposición natural muy lenta. Muchos de ellos son de origen natural pero no son biodegradables, por ejemplo, los envases de plástico. Generalmente se reciclan a través de métodos artificiales y mecánicos, como las latas, vidrios, plásticos, gomas. En muchos casos es imposible su transformación o reciclaje.

A través de los desechos orgánicos se pueden generar diversos productos de materia orgánica lo que ayudaría a disminuir la producción de basura en el país. Además de ingresar a mercados menos explotados, donde la competencia es baja.

Diversos estudios indican que dentro de la basura doméstica el 50% es materia orgánica; lo más habitual es que toda esta materia orgánica termine en el vertedero con el resto de residuos no reciclables. Sin embargo, es posible darles

una segunda vida a través de su reciclaje, y una de las mejores formas es con proceso de compostaje.

En general, la labor de retiro de los residuos se realiza a través de la contratación de empresas privadas, lo que genera grandes costos para los municipios. Las prácticas habituales para la disposición final de residuos, consiste en colocar éstos en vertederos sin control o semicontrolados, y/o en rellenos sanitarios. Ante ésta problemática se han adecuado y creado técnicas que permiten la reutilización (reciclaje) de los residuos, dándole un valor agregado y disminuyendo el volumen dispuesto en vertederos.

El compost se presenta como una de estas soluciones técnicas para tratar los residuos orgánicos, permitiendo su reutilización como fertilizante y mejorador de 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 disposición final. Por lo tanto, el compost podría contribuir a vivir en ciudades sustentables, reutilizando los residuos y fertilizando nuestras áreas verdes. Podemos definirlo como un abono que sirve para mejorar el suelo de jardines o abonar plantas, esta es una de las alternativas más amigables con el medio ambiente que el uso de fertilizantes químicos. Con el compost, se disminuye la cantidad de basura cuyo destino final es a vertederos y también se reduce las emisiones de gases de efecto invernadero.

Estudios técnicos anteriores afirman que el compost es utilizado para mejorar algunas propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo como lo son su estructura, drenaje, aireación, retención de agua y nutrientes y la prevención de la erosión del suelo, recuperación de suelos degradados y superficies alteradas sin uso agrícola entre otros (NCH 2880,2015).

La idea del proyecto es conocer las potencialidades, fortalezas y debilidades del mercado interno del compost y sustancias ´húmicas, tamaño del mercado, identificar sus principales productores así poder identificar sus diferentes productos, variedad de formatos presentes, volúmenes de producción, precios, centros de distribución.

Además de identificar su respectiva demanda y demanda potencial, lograr identificar las características del cliente y segmentar el mercado. También es necesario la realización de pronósticos de ventas, para así analizar la rentabilidad de este mercado.

# CAPÍTULO I

# ORIGEN Y PROPOSITO DEL ESTUDIO

# 1. ORIGEN Y PROPÓSITO DEL ESTUDIO

Lo que despierta interés en este estudio es la poca información existente en el mercado de productos de material orgánico específicamente el compost y sustancias húmicas

Con el desarrollo de este proyecto se busca enriquecer de información a un posible inversionista o empresa pyme, para que pueda entender el comportamiento del mercado del compost y de las sustancias húmicas en un proceso objetivo y sistemático en el que se generará la información para ayudar en la toma de decisiones de mercadeo. Se incluirá la especificación de la información requerida, el diseño del método para recopilar la información, la administración y la ejecución de la recopilación de datos, el análisis de los resultados y la comunicación de sus hallazgos e implicaciones.

Se utilizarán herramientas y técnicas propiamente tal de la investigación de mercado que serán aplicadas para así puedan generar información valiosa con un alto grado de validez y confiabilidad con respecto a los comportamientos y características del mercado del compost que se desarrollará en este estudio.

En este proceso se registró toda la información que se pueda obtener del mercado del compost, de esta manera se procedió a procesar y analizar toda información, respecto a los temas relacionados, como: proveedores, clientes, competidores y el mercado propiamente tal. La idea general de esta investigación es poder facilitar y aportar a un potencial inversionista información que no se encuentra levantada de este mercado. Con esta investigación la pyme u inversionista tendrá la información necesaria para poder crear un plan estratégico, preparar el lanzamiento de un nuevo producto o facilitar el desarrollo de los productos ya existentes dependiendo del ciclo de vida.

La investigación de mercado que se desarrolla en este proyecto, busca garantizar a una empresa o pyme, la adecuada orientación de sus acciones y estrategias, para satisfacer las necesidades de los consumidores y obtener la posibilidad de generar productos con un ciclo de vida duradero que permita el éxito y avance de la empresa, además brinda a las compañías la posibilidad de aprender y conocer más sobre los actuales y potenciales clientes del mercado del compost y sustancias húmicas.

Dentro de este estudio se identificarán las distintas técnicas de desarrollo de compost, estas técnicas implican distintos tipos o calidades de compost existente en el mercado. Las calidades existentes nos mostrarán lo que actualmente está requiriendo la demanda actual y futura para el mercado.

El concepto de calidad en el producto que se está estudiando como el compost, es difícil de definir ya que ha debe tener en cuenta múltiples aspectos y, además, puede ser siempre muy subjetivo.

Se debería considerar la calidad del compost a partir de aquellas características y propiedades que resulten de aplicar un tratamiento respetuoso con el medio ambiente, acorde con una gestión racional de los residuos y que tenga como objetivo fabricar un producto destinado para sus usos en el suelo como en el substrato.

Dentro de los niveles de calidad deben constituirse distintas exigencias según al tipo de mercado al que vaya destinado; pero siempre existirán unos mínimos estándares a cumplir para el uso en cualquier tipo de aplicación. Es necesario definir una calidad general del compost y establecer parámetros diferenciados para usos diversos, sin querer significar esta afirmación que los máximos permitidos de contaminantes se puedan sobrepasar según el destino.

La calidad del compost viene determinada por la suma de las distintas propiedades y características. Los criterios relevantes en la evaluación de la calidad son: destino del producto, protección del entorno y requerimientos del mercado.

Un compost de calidad tendrá salida en el mercado, podrá aplicarse, aunque deberá en muchos casos competir con otros materiales de mejor o peor calidad, debido a la gran variedad de productos compostables y de mezclas posibles se puede obtener compost con calidades y posibilidades de usos muy diversos.

Al plantear las características finales óptimas para un compost es difícil establecer niveles para el contenido en materia orgánica (MO) y nutrientes, ya que dependen mucho de los materiales tratados, en la norma 2880 Of 2015 fija la calidad del compost estableciendo los contenidos mínimos en metales pesados. Las calidades del compost vienen dadas por una serie de propiedades y características tales como:

- Calidad Física
- Calidad química
- Calidad Biológica

Para identificar las distintas características o propiedades que forman sus calidades y formatos, podemos identificar variados ensayos que verifican su calidad:

Si queremos identificar su calidad física, se debe analizar su granulometría, capacidad de retención de agua, humedad, presencia de partículas extrañas y olor. Para su calidad química se pude analizar contenido y estabilidad de la materia orgánica, contenido y velocidad de mineralización de los nutrientes vegetales que contenga y presencia de contaminantes inorgánicos u orgánicos, y la calidad biológica se debe visualizar la presencia de semillas de malas hierbas y patógenos primarios y secundarios. (Monserrat Soliva, 2004)

Las distintas calidades de compost están controladas por la ***NCH 2880 Of 2015***, esta norma tiene como objeto establecer la clasificación y requisitos de calidad del compost producido a partir de residuos orgánicos y otros materiales orgánicos producidos por la actividad humana, tales como agroindustriales, agrícolas, forestales, ganaderos, pesqueros de mercados y ferias libres que comercializan productos vegetales, además de los residuos orgánicos domiciliarios.

# CAPITULO II

# OBJETIVOS DEL ESTUDIO

# 2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

## 2.1 Objetivo general

El objetivo general de este proyecto, es recopilar información, con un alto grado de validez y confiabilidad, con respecto a los comportamientos y características del mercado del compost.

## 2.2 Objetivos específicos

Los objetivos específicos serán los siguientes:

- Recolectar y analizar datos e información acerca de los clientes, competidores del mercado del compost.
- Identificar proveedores, como operan, y sus canales de distribución.
- Conocer qué tipo de clientes son los interesados en el compost y sus preferencias.
- Identificar características y especificaciones de los distintos formatos existente en el mercado del compost.
- Determinar las necesidades de compost y la calidad que demandan los posibles usuarios.
- Proporcionar información acerca del precio apropiado para colocar al producto, de manera que sea competitivo en el mercado.
- Identificar formato, precio del compost más rentable en el mercado actual.
- Desarrollar un análisis FODA del mercado del compost.
- Identificar si el mercado actual es potencialmente rentable, para el ingreso de una pequeña empresa productora de compost.

# CAPITULO III

# ALCANCE DEL ESTUDIO

# 3. ALCANCE DEL ESTUDIO

La materia orgánica es uno de los más importantes componentes del suelo. Si bien nos imaginamos que es un solo compuesto, su composición es muy variada, pues proviene de la descomposición de animales, plantas y microorganismos presentes en el suelo. Es justamente en esa diversa composición donde radica su importancia, pues en el proceso de descomposición, se pueden obtener diversos productos, que constituyen la materia orgánica del suelo.

En los puntos siguientes de la presente investigación se procederá a limitar la investigación de mercado del compost.

## 3.1 Alcance geográfico.

Actualmente Chile es un País centralizado. En la región metropolitana se centra el 50% de la población del País, por ende los mercados e industrias se concentran en la región. Por esta razón se decidió por enfocar la investigación de mercado del compost en la región metropolitana.

## 3.2 Alcance temporal.

Se recopilará información de todos los productos, formatos y precios establecidos durante el año 2017, ya que la información existente en años anteriores no refleja la realidad actual del mercado, por ejemplo, ajustes de precios por IPC.

En esta investigación se tratará la información de los precios presentándose sus valores en UF, la idea de la utilización de esta moneda creada en Chile es poder mantener una vigencia de los precios en un horizonte de tiempo razonable.

## 3.3 Alcance de la industria

La industria a la cual el proyecto se limita es a la industria del compost y respectivos formatos presentes en el mercado.

Se utilizará las grandes tiendas comerciales para efectuar trazabilidad de los productos existentes, por ejemplo, se utilizará distribuidores como Easy y Sodimac; de estos se obtendrán precios y formatos del mercado. Además, se analizará la trazabilidad de los productos para identificar su proveniencia y en que plantas fueron desarrollados.

Las plantas de compostaje cumplen una función importante en las grandes ciudades; en este proyecto se busca identificar las plantas establecidas en la región metropolitana e identificar sus formas de operación en este mercado.

El mercado en el cual se delimitará este estudio se desarrollará respecto a la oferta y demanda existente en la región metropolitana.

### 3.3.1 Oferta

Se considerarán productores de compost de cualquier tipo privados o públicos.

- Productores o distribuidores de sustratos, tierras de hojas, abonos o mezclas de materiales orgánicos.

### 3.3.2 Demanda

Serán los usuarios potenciales o reales de compost o de otros abonos orgánicos, especialmente aquellos cuyo ámbito de trabajo está cercano a alguna planta de compostaje.

- Agricultores particulares o representantes de empresas agrícolas
- Retailers, tales como Easy o Sodimac
- Empresas de jardinería, paisajismo o restauración.

El estudio de estos dos grupos permite una aproximación a qué compost se produce en la región metropolitana y cuál es el que se demanda.

## 3.4 Tipo de estudio

El tipo de estudio con el que se desarrollará el proyecto será del tipo descriptivo, la idea de esta investigación es recopilar datos existentes del mercado sin afectar al entorno, la utilización de estos datos no será para determinar una relación de causa o efecto.

La función de la recopilación de datos es dejar información pública del comportamiento del mercado del compost, datos existentes, pero no recopilados en un estudio anterior en la región metropolitana.

A través de las estructuras de descomposición establecidas en los puntos 3.1, 3.2 y 3.3 de este respectivo capítulo, y de la mano de los objetivos de la investigación, serán una guía para el desarrollo de la investigación del mercado del compost: de esa manera se evita escaparse de los límites del estudio, tanto geográficos, temporal y de la industria en estudio.

# CAPITULO IV

# ESTADO DEL ARTE

# 4. ESTADO DEL ARTE

## 4.1 Marco teórico estado del arte.

### 4.1.1 Los residuos sólidos y su clasificación

#### 4.1.1.1 Definición de residuo solido

Los residuos sólidos, constituyen aquellos materiales desechados tras su vida útil, y que por lo general por sí solos carecen de valor económico. Se componen principalmente de desechos procedentes de materiales utilizados en la fabricación, transformación o utilización de bienes de consumo. (inforeciclaje, 2011)

#### 4.1.1.2 Clasificación de residuos solidos

Los residuos sólidos, se pueden clasificar de varias formas, como por estado, origen o tipo de manejo que se pueda dar al residuo. (Henao & Márquez, 2008)

#### 4.1.1.3 Clasificación por estado

Se le denomina clasificación por estado, al estado físico que se encuentre. Estado gaseoso, líquido y sólido.

#### 4.1.1.4 Clasificación por origen

Se denomina así según la actividad que lo origine por ejemplo se pueden identificar las siguientes clasificaciones por origen:

- Residuos sólidos urbanos: Residuos de origen domiciliario, según estándares de vida de la población.
- Residuos industriales: Residuos que origina una industria según sus tecnologías y procesos.

- Residuos inertes: Son aquellos residuos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas. No son solubles, ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente de ninguna otra manera, no son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las cuales entran en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar la salud humana. (Recytrans, 2013)
- Residuos hospitalarios: Residuos de origen hospitalario, restos de material clínico y quirúrgico.

#### 4.1.1.5 Clasificación por tipo de manejo

Este tipo de clasificación está asociada a los residuos peligrosos, el cual según normativas medio ambientales debe manejarse de manera distinta a residuos normales.

### 4.1.2 Los residuos sólidos orgánicos y su clasificación

Los residuos orgánicos son aquellos que provienen de restos de productos de origen orgánico, la gran mayoría de ellos son biodegradables, quiere decir, que se descomponen naturalmente rápidamente o gradualmente, transformándose en otro tipo de materia orgánica, por ejemplo, los restos de comida, frutas y verduras, carne, huevos, etcétera, o pueden tener un tiempo de degradación más lento, como el cartón y el papel. Se puede exceptuar de esas propiedades el plástico ya que contiene una estructura molecular distinta a los demás compuestos orgánicos

Los residuos orgánicos .se pueden clasificar según su fuente de generación y su naturaleza.

- Residuos sólidos orgánicos provenientes del barrido de las calles
- Residuos sólidos orgánicos institucionales:
- Residuos sólidos de mercados:
- Residuos sólidos orgánicos de origen comercial
- Residuos sólidos orgánicos domiciliarios

En la Figura 4-1 se pude identificar la clasificación de los RSO, desarrollada por Ditta ( 2011).

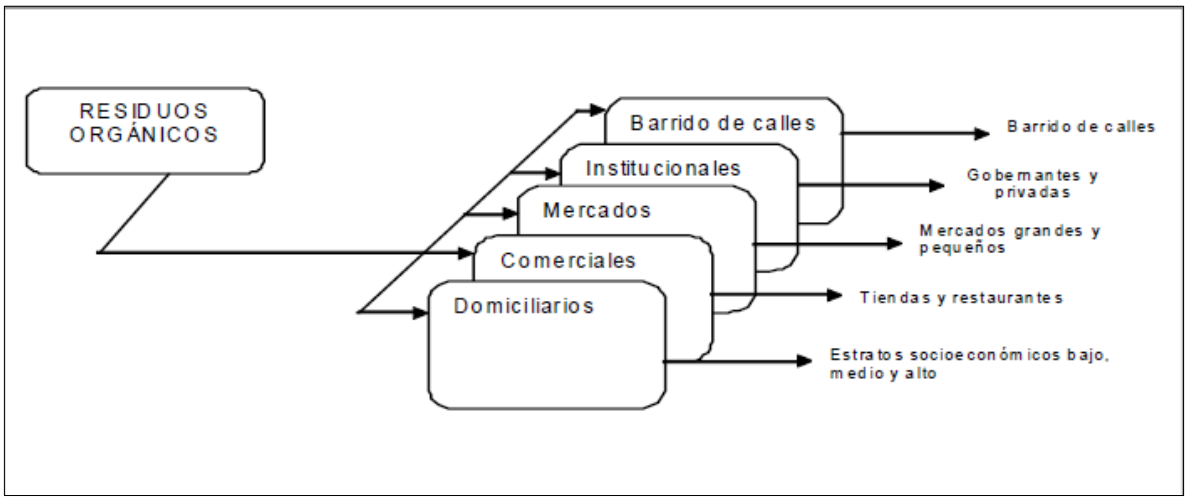


**Figura 4-1 clasificación de residuos orgánicos (Ditta, 2011)**

El otro tipo de clasificación es según su naturaleza y/o características físicas. De estas se pude extraer una subcategoría de clasificación: residuos de alimentos, estiércol, restos vegetales, papel y cartón, cuero y plásticos. La Figura 4-2 muestra la clasificación generalizada de los residuos orgánicos indicadas anteriormente.

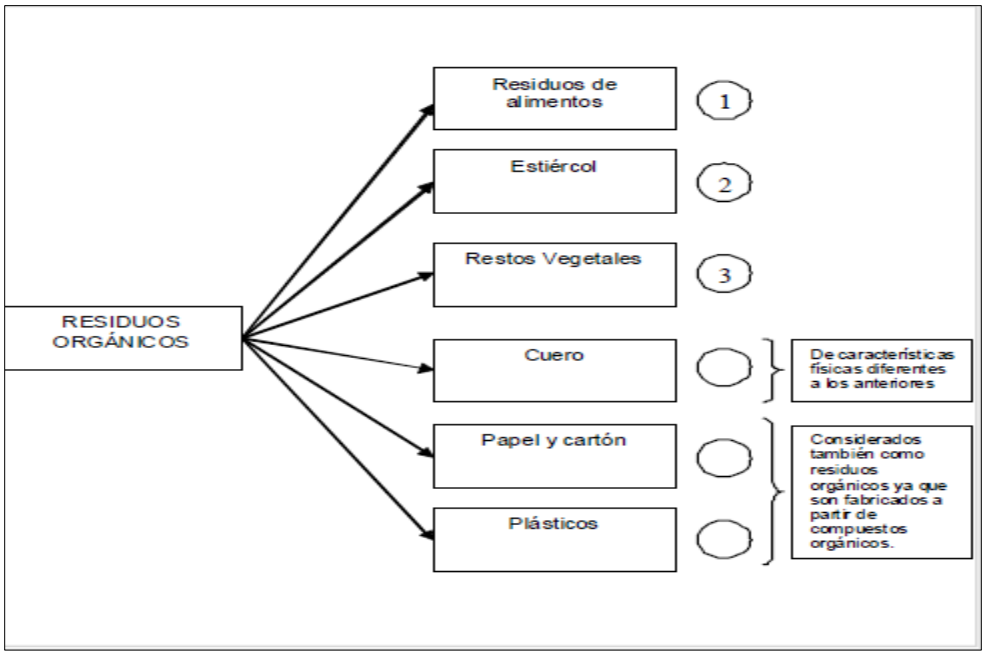


**Figura 4-2 clasificación generalizada de residuos orgánicos (Henao & Márquez, 2008)**

### 4.1.3 Generación de residuos orgánicos.

La sociedad moderna está logrando su desarrollo sin controlar adecuadamente todas las presiones ambientales generadas sobre su entorno. Este desarrollo se ha forjado mediante procesos y actividades que llevan implícitos la producción de una gran cantidad de residuos, los cuales en su mayoría son orgánicos.

El consumo se encuentra ligado a la actividad económica actual y este está dando lugar a un aumento en la generación de residuos como también a los problemas derivados de su inadecuada gestión, sin que se produzca el desacoplamiento entre crecimiento económico y producción de los mismos.

Según estadística indicadas por el SINIA[1] (2004), se estableció que cada chileno produce 1 kilo de basura al día

Los desechos domiciliarios están distribuidos en un gran porcentaje en residuos orgánicos estos deben ir del orden del 46% al 64%: E la Figura 4-3 podemos observar la descomposición de estos residuos domiciliarios de manera aproximada.

[1] Sistema Nacional de información ambiental

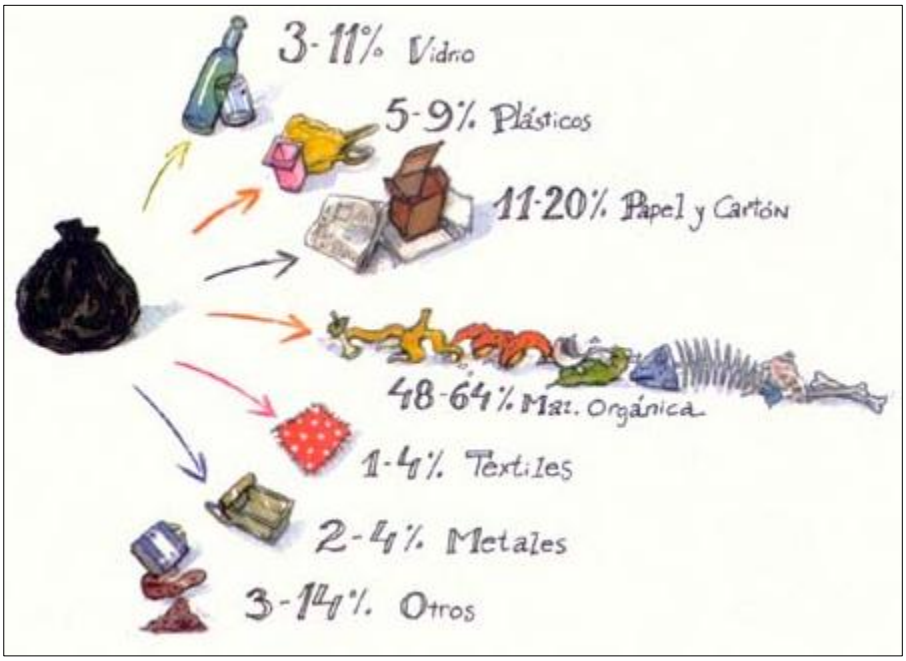


**Figura 4-3 subclasificación de desechos domiciliarios. (consciencia-global)**

### 4.1.4 Compost.

De acuerdo a la NCh 2880 (2015), se define como el producto que resulta del proceso de compostaje, está constituido principalmente por materia orgánica estabilizada, donde no se reconoce su origen, puesto que se degrada generando partículas más finas y oscuras.

### 4.1.5 Compostaje

El compostaje se define como una tecnología de bajo costo que permite transformar residuos en subproductos orgánicos, materiales biológicamente estables que pueden utilizarse como enmiendas y/o abonos del suelo y como sustratos para cultivo sin suelo, disminuyendo el impacto ambiental de los mismos y posibilitando el aprovechamiento de los recursos que contienen.

Se define como un proceso bioxidativo controlado, que se desarrolla sobre sustratos orgánicos heterogéneos en estado sólido, debido a la actividad secuencial de una gran diversidad de microorganismos (Tortosa, 2016).

### 4.1.6 Fases del Compostaje

Según el manual del compostaje del agricultor de los autores (Román, Martínez, & Pantoja, 2017) indican la existencia de tres fases:

- Fase 1 Mesófila. El material de partida comienza el proceso de compostaje a temperatura ambiente y en pocos días (e incluso en horas), la temperatura aumenta hasta los 45°C, aproximadamente. Este aumento de temperatura es debido a actividad microbiana, ya que en esta fase los microorganismos utilizan las fuentes sencillas de C y N generando calor. La descomposición de compuestos solubles, como azúcares, produce ácidos orgánicos y, por tanto, el pH puede bajar (hasta cerca de 4.0 o 4.5). Esta fase dura pocos días (entre dos y ocho días).

- Fase 2 Termófila o de Higienización. Cuando el material alcanza temperaturas mayores que los 45°C, los microorganismos que se desarrollan a temperaturas medias (microorganismos mesófilos) son reemplazados por aquellos que crecen a mayores temperaturas, en su mayoría bacterias (bacterias termófilas), que actúan facilitando la degradación de fuentes más complejas de C, como la celulosa y la lignina.

  Estos microorganismos actúan transformando el nitrógeno en amoníaco por lo que el pH del medio sube. En especial, a partir de los 60 ºC aparecen las bacterias que producen esporas y actino bacterias, que son las encargadas de descomponer las ceras, hemicelulosas y otros compuestos de C complejos. Esta fase puede durar desde unos días hasta meses, según el material de partida, las condiciones climáticas y del lugar, y otros factores. Esta fase también recibe el nombre de fase de higienización ya que el calor generado destruye bacterias y contaminantes de origen fecal como *Eschericha coli y Salmonella spp*. esta fase es importante pues las temperaturas por encima de los 55°C eliminan los quistes y huevos de helminto, esporas de hongos fitopatógenos y semillas de malezas que pueden encontrarse en el material de partida, dando lugar a un producto higienizado.

- Fase 3 de Enfriamiento o Mesófila II. Agotadas las fuentes de carbono y, en especial el nitrógeno en el material en compostaje, la temperatura desciende nuevamente hasta los 40-45°C. Durante esta fase, continúa la degradación de polímeros como la celulosa, y aparecen algunos hongos visibles a simple vista Al bajar de 40 ºC, los organismos mesófilos reinician

su actividad y el pH del medio desciende levemente, aunque en general el pH se mantiene ligeramente alcalino. Esta fase de enfriamiento requiere de varias semanas y puede confundirse con la fase de maduración.

- Fase 4 de Maduración. Es un período que demora meses a temperatura ambiente, durante el cual se producen reacciones secundarias de condensación y polimerización de compuestos carbonados para la formación de ácidos húmicos y fúlvicos.

En el Gráfico 4-1 se muestra las cuatro fases del compostaje, respecto a tiempo y temperatura (Gelvez, 2017)

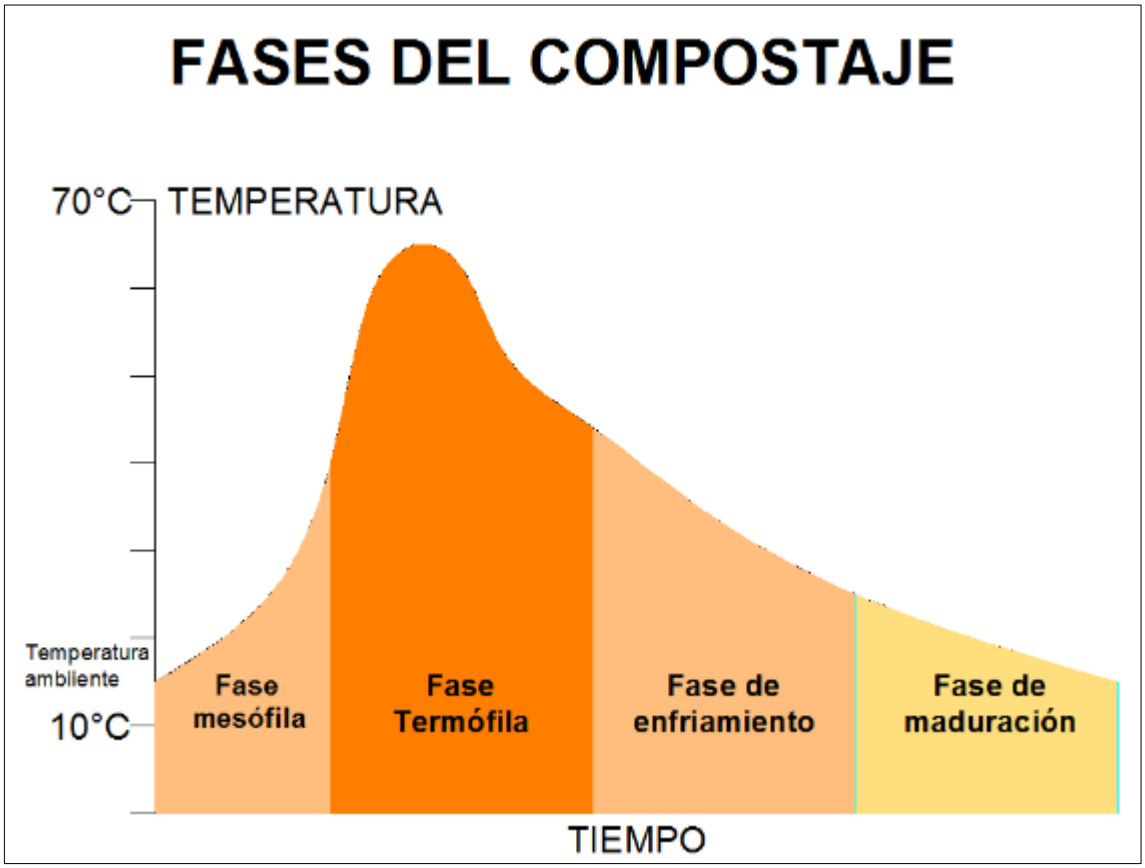


**Gráfico 4-1 Fases del compostaje (Gelvez, 2017)**

### 4.1.7 Factores que afectan el proceso de compostaje

El manejo del proceso es importante para obtener un buen compost, por lo tanto, es necesario generar condiciones para que los microorganismos tengan un medio óptimo donde desarrollarse. Los factores a considerar según (Córdova, 2006)

- Temperatura
- Humedad
- pH
- Oxigeno
- Nutrientes
- Tamaño de partículas

### 4.1.8 Técnicas de compostaje

En el desarrollo del compostaje existen variadas técnicas para la producción de compost con los desechos orgánicos. La selección de la técnica dependerá de uso que se le quiera dar, del productor y de las necesidades del mercado. Algunas de estas técnicas (Henao y Márquez, 2008) son las siguientes:

### 4.1.9 Compostaje en hilera

Antes de formar las hileras se pre trata el material orgánico mediante trituración y cribación hasta obtener un tamaño de partícula aproximadamente de 2,5 a 7,5 cm y un contenido de humedad entre 50 a 60%, y se dispone en hileras. El ancho y alto de las hileras depende del tipo de equipamiento que se va a utilizar para voltear los residuos fermentados. Un sistema rápido de compostaje en hileras emplea normalmente de 2 a 2,30 m de altura y 4.5 a 5 m de ancho por cada hilera, el material se voltea hasta dos veces por semana mientras la temperatura se mantiene aproximadamente a 55 grados centígrados; la fermentación completa puede obtenerse en tres o cuatro semanas, después del periodo de volteo, se deja el compost para curarse durante tres o cuatro semanas más sin volteo. En un

sistema de mínimo rendimiento se utiliza una pala para voltear la hilera una vez al año, esto podría funcionar, pero tardaría de 3 a 5 años en descompletarse la descomposición y emitiría olores desagradables, ya que algunas partes de la hilera serían anaerobias. (Henao & Márquez, 2008)

### 4.1.10 Pila estática aireada

Este sistema fue, originalmente desarrollado para el compostaje aerobio de fangos de aguas residuales, pero se puede utilizar para fermentar una amplia variedad de residuos orgánicos, incluyendo residuos de jardín o aquellos sólidos urbanos previamente separados. La pila estática aireada consiste en una red de tuberías previamente perforadas para que, entre el aire, sobre ellas se coloca la fracción orgánica procesada de los residuos, formando pilas de aproximadamente 2 a 2,5 m de altura. Para controlar los olores, se puede poner una capa de compost cribado encima de la pila recién formada.

El aire necesario tanto para la conversión biológica como para controlar la temperatura, se introduce a la pila mediante un inyector de aire. Después que el material ha sido fermentado durante un periodo de tres o cuatro semanas, se realiza el proceso de curado durante cuatro semanas más. Para mejorar la calidad del producto final, se realiza una trituración o cribación del compost curado. (Henao & Márquez, 2008)

### 4.1.11 Sistemas de compostaje en reactor

Para éste sistema se ha utilizado como reactor todo tipo de recipientes, incluyendo torres verticales, depósitos horizontales, rectangulares y circulares. Estos se pueden dividir en dos categorías importantes de reactores: flujo pistón y dinámico (lecho agitado). El tiempo de retención para los sistemas en reactor varía de 1 a 2 semanas, y emplean un periodo de curado de 4 a 12 semanas después del período de fermentación activa.

Durante los últimos años se ha incrementado la popularidad de los sistemas de compostaje en reactor, debido a que se diseñan muy buenos sistemas mecanizados con control del flujo de aire, de temperatura y concentración de oxígeno para minimizar olores, espacio, costos de mano de obra, tiempo de elaboración y para aumentar el rendimiento del proceso. (Henao & Márquez, 2008)

### 4.1.12 Normas que regulan el compost

En la Tabla 4-1 se presenta un resumen de las normativas que afectan al mercado, referentes a residuos sólidos como al mercado del compost.

| NORMATIVAS | OBJETIVOS |
|---|---|
| Nch 2880 de 2015 | Busca Promover la gestión adecuada y valorización de los subproductos y residuos solidos orgánicos generados en terrtorio nacional, evitar la diseminación de plagas, enferedades y malezas que puedan venir incorporadas en el producto, junto con promover y fomentar el desarrollo de la industria nacional del compost. |
| Ley Orgánica Constitucional de Municipalidades N°18695 | Establecer por ley que la responsabilidad sobre el aseo y ornato de la comuna recae sore los municipios. |
| El DS N°4740 del año 1947 "Sobre normas sanitarias mínimas Municipales" | Estipula que los municipios deben recolectar y someter a tratamiento adecuado para su higienización las basuras, residuos y desperdicios de la vía publica. |
| Política de gestión integral de residuos solidos del año 2005 | Garantizar el manejo ambientalmente adecuado de los residuos solidos en un horizonte de planificación y magnitudes dde inversión realistas. |
| D.S N°006 "Reglamento sobre el manejo de residuos de establecimientos de atención de salud (REAS)" del año 2009 | Estalece condiciones sanitarias y de seguridad básicas a las que deberá someterse el manejo de los residuos generados en establecimientos de atención de salud. |
| Anteproyecto de Ley General de resiudos, del año 2010 | Regular la Gestión sustentable de los residuos, con el objeto de prevenir su generación y fomentar su valorización con la finalidad de proteger el medio ambiente |

**Tabla 4-1 normativas que afectan al proyecto**

### 4.1.13 Clasificación del compost según NCh 2880.

De acuerdo a la calidad del compost, la norma chilena lo clasifica de la siguiente manera ***(INN, 2015)***:

- Compost clase A

  Producto del alto nivel y calidad que cumple con las exigencias establecidas en esta norma para el compost Clase A. Debe cumplir con las concentraciones máximas de metales establecidas en la norma nch2880. . Su relación carbono/nitrógeno debe ser menor o igual a 25. Y debe cumplir con las siguientes concentraciones máximas de metales pesados.

| Metal pesado | Concentración máxima en mg/kg de compost (base seca)[1)] |
|---|---|
| Arsénico | 15 |
| Cadmio | 0,7 |
| Cobre | 70 |
| Cromo | 70 |
| Mercurio | 0,4 |
| Níquel | 25 |
| Plomo | 45 |
| Zinc | 200 |
| 1) Concentraciones expresadas como contenidos totales. | |

**Tabla 4-2 concentraciones máximas de metales pesados encompost clase A**

- Compost Clase B

Producto nivel intermedio de calidad que cumple con las exigencias establecidas en la norma del compost clase B. Debe cumplir con las concentraciones máximas de metales expresadas en la Tabla 4-2. Su conductividad eléctrica debe ser menor a ocho decisiemens por metro (8dS/m) y su relación carbono/nitrógeno debe ser menor o igual a 30.

| Metal pesado | Concentración máxima en mg/kg de compost (base seca)[1)] |
|---|---|
| Arsénico | 33 |
| Cadmio | 9 |
| Cobre | 400 |
| Cromo | 100 |
| Mercurio | 2 |
| Níquel | 80 |
| Plomo | 220 |
| Zinc | 800 |
| 1) Concentraciones expresadas como contenidos totales. | |

**Tabla 4-3 concentraciones máximas de metales pesados en compost Clase B**

## 4.2 Definición de compuestos orgánicos e inorgánicos

### 4.2.1 Inorgánico

Todo producto desprovisto de materia orgánica que contenga, uno o más elementos nutritivos de los reconocidos como esenciales al crecimiento y desarrollo vegetal. Pueden ser minerales naturales extraídos de la tierra, o bien

elaborados por el hombre (fertilizantes " sintéticos" o " artificiales”). Ambos se descomponen antes de ser absorbidos. Son más utilizados y conocidos que los orgánicos, se disuelven con facilidad, y actúan rápidamente sobre el suelo.

### 4.2.2 Tipos de minerales

#### 4.2.2.1 Mineral simple

Producto con un contenido declarable en uno solo de los macroelementos siguientes: nitrógeno, fósforo o potasio.

- **Abonos nitrogenados**: nitrato de calcio, nitrato de magnesio, nitrato amónico, sulfato amónico, nitrato de sodio, urea, nitrato potásico, nitrato sódico, otros.
- **Abonos fosfatados**: superfosfato normal o superfosfato simple, superfosfato concentrado, superfosfato triple, fosfato di amónico, fosfato monoamónoco, roca fosfórica, etc.
- **Abonos potásicos**: sulfato potásico, cloruro potásico, otros.

#### 4.2.2.2 Mineral Complejo

Producto con un contenido declarable de más de uno de los macroelementos siguientes: nitrógeno, fósforo o potasio. Pueden ser binarios o ternarios, según contengan dos o los tres macronutrientes.

- Abonos NPK, Abonos NP, Abonos NK, Abonos PK

#### 4.2.2.3 Mineral especial

El que cumpla las características de alta solubilidad, de alta concentración o de contenido de aminoácidos que se determine por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

### 4.2.3 Orgánico

El que procede de residuos animales o vegetales, y contiene los porcentajes mínimos de materia orgánica y nutrientes. La mayoría son de acción lenta, pues proporcionan nitrógeno orgánico que debe ser transformado en inorgánico por las bacterias del suelo antes de ser absorbido por las raíces. Como estos organismos no actúan en suelos fríos, ácidos o empapados, su efectividad y rapidez de acción dependerá del terreno. Con estos fertilizantes no es tan fácil que se quemen las hojas como con los inorgánicos y efectúan un suministro continuo de alimento a las plantas por mucho tiempo, aunque son más caros.

- Estiércol de vaca, oveja, caballo, etc.
- Guano, gallinaza, excrementos de murciélago, etc.
- Compost: material obtenido a partir de restos vegetales y otras materias orgánicas sometidas a un proceso de compostaje. Puede venir enriquecido con Nitrógeno, fósforo, Potasio y con micronutrientes (Hierro, Manganeso, Cobre, etc.).
- Turba: Se usan como base para preparar sustratos para macetas, para semilleros y para adicionar al terreno. Puede ser negra, que es la más habitual o turba rubia, muy ácida (pH=3,5).
- Extractos húmicos: poco conocido, pero muy efectivo para el suelo desbloquean minerales, fijan nutrientes para que no se laven, activan la flora microbiana con lo que aumenta la mineralización, favorecen el desarrollo radicular, etc.
- Residuos animales como huesos triturados, cuernos, etc.
- Residuos urbanos compostados, restos de cosechas y paja enterradas.
- Abonos verdes: consiste en cultivar una leguminosa para enterrarla y que aporte nitrógeno al suelo.

- Sustratos para macetas y semilleros: aunque no son abonos propiamente dichos, sirven de soporte para el cultivo de ornamentales y semilleros. Se obtienen mezclando compost, enmiendas húmicas y turba enriquecido con fertilizantes minerales.

#### 4.2.3.1 Orgánico Mineral

El producto obtenido por mezcla o combinación de abonos minerales y orgánicos. Es decir, la mezcla de materia orgánica con nutrientes minerales (nitrógeno, potasio, magnesio, manganeso, etc.). Puede ser sólido o líquido.

#### 4.2.3.2 Enmienda Mineral

Cualquier sustancia o producto mineral, natural o sintético, capaz de modificar y mejorar las propiedades y las características físicas, químicas, biológicas o mecánicas del suelo. No se consideran abonos. Se usan para corregir el pH de un suelo o para mejorar suelos salinos.

- - Enmienda de azufre para bajar el pH del suelo.
- - Enmienda de calcio para subir el pH del suelo.
- - Enmienda de yeso o de azufre para corregir suelos salinos ricos en calcio.

#### 4.2.3.3 Enmienda Orgánica:

Cualquier sustancia o producto orgánico capaz de modificar o mejorar las propiedades y las características físicas, químicas, biológicas o mecánicas del suelo.

- Enmienda húmica sólida: producto sólido que aplicado al suelo aporta humus, mejorando sus propiedades físicas, químicas y biológicas.
- Enmienda no húmica sólida: producto sólido que aplicado al suelo preferentemente engendra humus, mejorando sus propiedades físicas, químicas y biológicas.
- Ácidos húmicos líquidos: producto en solución acuosa obtenido por tratamiento o procesado de turba, lignito o leonardita.

- Materia orgánica líquida: producto en solución o en suspensión obtenido por tratamiento o procesado de un material de origen animal o vegetal.
- Compost: producto obtenido por fermentación aeróbica de residuos orgánicos.
- Turba ácida: residuos vegetales procedentes de plantas desarrolladas y descompuestas en un medio saturado de agua y puede contener originalmente cierta cantidad de material terroso.
    - Turba no ácida: residuos vegetales procedentes de plantas desarrolladas y descompuestas en un medio saturado de agua y puede contener originalmente cierta cantidad de material terroso.

## 4.3 Economía Circular

La evolución industrial ha estado dominada por un modelo de producción y consumo lineal, donde los bienes son producidos a partir de las materias primas, vendidos, utilizados y finalmente desechados como residuos. Frente a la volatilidad que actualmente existe en nuestra economía global y el aumento de pruebas que apuntan a la creciente escasez y sobreexplotación de recursos, la necesidad de efectuar un cambio a un nuevo modelo económico se hace cada vez más necesario. La búsqueda de una mejora en el rendimiento y eficiencia en el uso de los recursos en la economía han llevado a las empresas a explorar nuevas formas de reutilizar los productos o sus componentes y restaurar mejor sus materiales valiosos así como la energía y mano de obra. Muchos argumentan que el momento es apropiado para llevar el concepto de la ‘economía circular’ un paso más allá, y analizar la promesa que esta trae para las empresas y la propia economía, y preparar el camino para su adopción masiva.

### 4.3.1 Concepto Economía Circular

La economía circular es un concepto económico que se interrelaciona con la sostenibilidad, y cuyo objetivo es que el valor de los productos, los materiales y los recursos (agua, energía) se mantenga en la economía durante el mayor tiempo posible, y que se reduzca al mínimo la generación de residuos. Se trata de implementar una nueva economía, circular, no lineal, basada en el principio de cerrar el ciclo de vida de los productos, los servicios, los residuos, los materiales, el agua y la energía.

### 4.3.2 Aspectos de la economía circular

La economía circular es la intersección de los aspectos ambientales y económicos. EL sistema actual de nuestra economía es de un comportamiento lineal, es decir, la extracción, fabricación, utilización y eliminación ha alcanzado sus límites. Hoy en día se puede observar un agotamiento de una serie de recursos naturales y de los combustibles fósiles. Por lo tanto, la economía circular propone un nuevo modelo de sociedad que utiliza y optimiza los stocks y los flujos de materiales, energía y residuos donde su objetivo principal es la eficiencia del uso de los recursos.

### 4.3.3 Funcionamiento de la economía circular

La economía circular descansa en varios principios:

La eco-concepción: considera los impactos medioambientales a lo largo del ciclo de vida de un producto y los integra desde su concepción (Economia circular, 2017)

- La ecología industrial y territorial: establecimiento de un modo de organización industrial en un mismo territorio caracterizado por una gestión optimizada de los stocks y de los flujos de materiales, energía y servicios.
- La economía de la “funcionalidad”: privilegiar el uso frente a la posesión, la venta de un servicio frente a un bien.
- El segundo uso: reintroducir en el circuito económico aquellos productos que ya no se corresponden a las necesidades iniciales de los consumidores.
- La reutilización: reutilizar ciertos residuos o ciertas partes de los mismos, que todavía pueden funcionar para la elaboración de nuevos productos.
- La reparación: encontrar una segunda vida a los productos estropeados.
- El reciclaje: aprovechar los materiales que se encuentran en los residuos.
- La valorización: aprovechar energéticamente los residuos que no se pueden reciclar.

### 4.3.4 Beneficios de la economía circular.

El desarrollo de la economía circular debería ayudar a disminuir el uso de los recursos, a reducir la producción de residuos y a limitar el consumo de energía. Debe participar igualmente en la reorientación productiva de los países. En efecto, además de los beneficios ambientales, esta actividad emergente es creadora de riqueza y empleo (incluyendo las del ámbito de la economía social) en todo el conjunto del territorio y su desarrollo debe permitir obtener una ventaja competitiva en el contexto de la globalización.

# CAPITULO V

# METODOLOGÍA DE TRABAJO Y APLICACIÓN METODOLÓGICA

# 5. METODOLOGÍA DE TRABAJO Y APLICACIÓN

## 5.1 Población y muestra

Para poder adelantar una toma de datos representativa y que no lleve a incurrir en errores relevantes, se empleará un diseño de muestra aleatoria simple. Sobre la base de la muestra que se quiere conocer, se decide manejar para el presente estudio una confiabilidad del 90% y un error inferior del 10%.

La población objeto del estudio, está determinada por la demanda y oferta del producto, para el caso corresponde a los productores agrícolas, que participan activamente de la oferta y demanda de los fertilizantes orgánicos.

La muestra determinada es la demanda dirigida únicamente a la clasificación de los fertilizantes de orden orgánico y por ende los interesados en la agricultura limpia, para el mejoramiento en la producción de sus cosechas.

## 5.2 Tipo de Estudio

La investigación que se desarrolló, es de tipo descriptiva, evaluativa y exploratoria ya que se basó en la observación, descripción, registro, análisis e interpretación de las variables que intervienen en el desarrollo de la misma y se partió de una realidad poco estudiada en Chile como lo es el mercado del compost y sustancias húmicas.

## 5.3 Método de investigación

Con el objeto de estudiar las características del producto se investigaron las diferentes formas de elaborarlo utilizando información secundarias, recopilando información de plantas de producción existentes en la región metropolitana, e instituciones que desarrollen elementos similares además de material disponible sobre el tema con el propósito de determinar aspectos tecnológicos y económicos que permitan un acercamiento a desarrollar un análisis de rentabilidad, oportunidades y amenazas de del mercado del compost y sustancias húmicas.

### 5.3.1 Materiales y métodos de investigación

Se identificaron los antecedentes necesarios para cubrir los objetivos de la investigación de mercado del compost, se identificó el vocabulario clave, se interiorizó sobre la historia de los residuos sólidos en la región metropolitana y se analizó el problema del aumento de los residuos por la poca cultura existente de reciclaje en este país, con respecto al compostaje de residuos orgánicos.

Se estudió y analizó la normativa existente que regula la gestión de residuos sólidos y las calidades de compostaje. De esta manera se identificar como afecta a la producción y empresas que generan desecho.

Para el desarrollo de la investigación se recurrió a una variedad de antecedentes y estudios previos respecto al compost. Los principales estudios son los siguientes:

- "Estudio de factibilidad técnico-económica para instalar una planta de compostaje, utilizando desechos vegetales urbanos".

Este estudio fue realizado por Córdova (2006), para optar al título de ingeniero Forestal en la Universidad de Chile. Esta Tesis fue de utilidad en la parte técnica del desarrollo del compostaje, para así entender los factores que afectan el desarrollo del compostaje y las técnicas utilizadas para la producción.

Contiene información sobre las calidades del compost, que nos ayudará a analizar las preferencias de los potenciales clientes

A demás nos muestra un estudio de mercado enfocado en los productores que aporta en conocer a productores de la región (Córdova, 2006)

- "Aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos en Colombia "

Este informe es para la obtención del grado de gestión ambiental y fue desarrollado por Jaramillo y Zapata(20…) . Este informe aporta en los conocimientos técnicos, conceptos básicos de este mercado y procedimientos de cómo gestionar los residuos.

- "*Manual del compostaje del agricultor*"

Este manual aportó el fundamento técnico del compostaje, como técnicas y herramientas, nos aporta respecto a los productos derivados del compost y sus costos relacionados. (Román, Martínez, & Pantoja, 2017)

- "*Norma Chilena NCh2880 2015*"

Esta norma tiene por objeto establecer la clasificación y requisitos de calidad del compost producido a partir de residuos orgánicos y otros materiales orgánicos generados por la actividad humana, tales como los agroindustriales, agrícolas, forestales, ganaderos, pesqueros, de mercados y ferias libres en que se comercializan productos vegetales; de la mantención de parques y jardines; de residuos orgánicos domiciliarios; de lodos provenientes de plantas de tratamientos de aguas servidas como de residuos industriales líquidos.

- "Kinnear, Taylor - Investigación de Mercados 5° Edición"

Este libro se utilizó como base para el desarrollo de la investigación de mercado de compost, en particular, aportó las herramientas básicas para la recolección e interpretación de datos, tales como:

- Recolección de datos.
- Procesamientos de datos.
- Medición y pronósticos de la demanda.
- Investigación de productos.
- Investigación de distribución y fijación de precios.

## 5.4 Variables Consideradas en el Estudio de Mercado

### 5.4.1 Demanda

Dentro de la demanda se considerarán las hectáreas certificadas orgánicas del sector agrícola que utilizará los productos ofrecidos en el mercado para el mejoramiento de sus suelos (nutrición, estructura del suelo, estabilización química, y biológica)

### 5.4.2 Oferta

Dentro de la oferta, se considerará todas las compañías productoras de compost y sustancias húmicas existente en la región metropolitana. Además, se consideraron los diferentes productos orgánicos como compost y sustancias Húmicas ofrecidos al mercado.

### 5.4.3 Precios

Se definió como precio, los valores de productos orgánicos (compost y sustancias húmicas) existentes en el mercado.

### 5.4.4 Cantidad de producción

Se definió de acuerdo al tipo de proceso empleado en la producción, la cantidad del producto se concluye basado en el análisis de la demanda y la capacidad de la planta para la producción.

### 5.4.5 Bienes sustitutos y complementarios

Se analizó la influencia que tienen los bienes sustitutos y complementarios sobre los productos que se pretenden evaluar en este proyecto.

# CAPITULO VI

# RESULTADOS

# 6. RESULTADOS

En este capítulo se presentan los resultados obtenidos de esta investigación, a fin de dar a conocer el comportamiento actual del mercado de compost y de las sustancias húmicas.

## 6.1 Análisis de los Resultados

En este estudio de mercado y comportamiento de oferta y demanda se basa en cálculos/simulaciones de la capacidad de los suelos y los cultivos para recibir los diferentes tipos de abonos orgánicos generados.

## 6.2 Estudio de Mercado

### 6.2.1 Identificación y caracterización de los productos

Dentro del estudio podemos identificar los tipos de producto por empresa identificada en la Tabla 6-1.

| PROVEEDORES Y PRODUCTOS | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Proveedores | Estimulante | Fertilizante | Tierra | Enraizante | Compost |
| Anasac | X | X | X | X | X |
| Armony | | X | X | | |
| Best garden | | X | | | |
| Comercializadora VH | | | X | | |
| Eco opción | | X | | | |
| Ergo | | X | X | | |
| Jarditec | | X | | | |
| Otto | | X | | X | |
| Pot garden | | X | X | | |
| Roots | | X | X | | X |
| Troots | | X | | | |

**Tabla 6-1 caracterización de productos**

### 6.2.2 Identificación de la cadena de suministro

Se identificaron los proveedores de tierra, compost, fertilizantes, estimulantes y enraizantes existente en los grandes retailer de Santiago como Easy y Sodimac:

| N° | Marcas del mercado |
|---|---|
| 1 | Anasac |
| 2 | Armony |
| 3 | Best garden |
| 4 | Comercializadora VH |
| 5 | Eco opción |
| 6 | Ergo |
| 7 | Jarditec |
| 8 | Otto |
| 9 | Pot garden |
| 10 | Roots |
| 11 | Troots |

Tabla 6-2 marcas del mercado

#### 6.2.2.1 Anasac

Es una empresa chilena ligada a la actividad agrícola. Además tiene presencia tanto a nivel nacional como internacional. En la Tabla 6-3 se muestra las respectivas sucursales de Anasac en la región metropolitana.

| ANASAC SUCURSALES REGIÓN METROPOLITANA | | | |
|---|---|---|---|
| Comuna | Dirección | Teléfono | Email |
| Chicureo | Camino Chicureo s/n (a metros del colegio Santa Cruz) | 23203 7370 - 23203 7371 | chicureo@anasac.cl |
| Santiago Centro | Mac Iver 380 | 23203 7262 - 23203 7261 | maciver@anasac.cl |
| Vitacura | Av. Américo Vespucio Norte 1452 | 23203 7200 - 23203 7201 | vespucio@anasac.cl |
| Las Condes | Av. Padre Hurtado Central 421 | 23203 7230 - 23203 7231 | padrehurtado@anasac.cl |
| La Reina | Avda. Principe de Gales 6567 | 23203 7365 - 23203 7366 | lareina@anasac.cl |
| Nogales – Vivero Anasac | Panamericana Norte Km. 120, Ex Asentamiento El Melón, Nogales | 33 – 2281722 | vivero@anasac.cl |

Tabla 6-3 sucursales anasac

A los largo de sus años a logrado expandirse en las siguientes industrias relacionados a la actividad agrícola:

- Protección de cultivos
- Jardín y Hogar/Sanidad Ambiental
- Semillas
- Mecanización agrícola
- Veterinaria
- Higiene y desinfección

#### 6.2.2.2 Armony

ARMONY inició sus actividades de reciclaje de residuos en la década de los 80'. Sus fundadores analizaron experiencias de otros países y ensayaron en pequeña escala usos alternativos de los residuos generados por la actividad agroindustrial: guanos de aves, vacunos y cerdos; cáscaras de arroz y almendras; rastrojos de cultivos en general; residuos de molmería; pomazas y residuos de frutas de concentradoras, procesadoras y congeladoras, etc.

La sucursal y contactos de Armony se pueden visualizar en la Tabla 6-4

| ARMONY SUCURSALES REGIÓN METROPOLITANA | | | |
|---|---|---|---|
| Comuna | Dirección | Teléfono | Email |
| Pudahuel | Camino Lo Boza Kilómetro 4,5 Pudahue | 2 25838137 - 9 78973982 | armony@armony.cl |

**Tabla 6-4 contactos de armony**

A los largos de sus años se ha enfocado principalmente a la industria de Jardín y Hogar

### 6.2.2.3 Best Garden

Es una empresa que cuenta con un amplio catálogo de productos destinados al mejoramiento del cultivo y la jardinería de nuestro país, destacándose por contar con productos de máxima calidad, los cuales son distribuidos en las mejores tiendas y almacenes del país.

La sucursal y contactos de Best garden se pueden visualizar en la Tabla 6-5

| BEST GARDEN SUCURSALES REGIÓN METROPOLITANA | | | |
|---|---|---|---|
| Comuna | Dirección | Teléfono | Email |
| Colina | Los Arrayanes 400,Bodega 10 | 2 2738 7950 | administracion@bestgarden.cl |

**Tabla 6-5 contactos de best garden**

A los largos de sus años se ha enfocado en la industria de Jardín y Hogar

### 6.2.2.4 Comercializadora VH

Viveros Hijuelas S.A. es una empresa familiar con más de 30 años de experiencia en la producción de plantas. Son los principales proveedores de importantes cadenas de retail, gracias a su capacidad productiva, infraestructura y logística.

La sucursal y contactos de VH se pueden visualizar en la Tabla 6-6

| VIVEROS HIJUELAS/COMERCIAL VH SUCURSALES REGIÓN 5° REGIÓN | | | |
|---|---|---|---|
| Comuna | Dirección | Teléfono | Email |
| Hijuleas | Panamericana Norte Km. 102 | 56-33-2272725 | info@grupohijuelas.cl |

**Tabla 6-6 contactos viveros hijuelas / comercial vh**

A

los largos de sus años se ha enfocado en la industria de Jardín y Hogar /plantas

### 6.2.2.5 Eco opción

ECO OPCIÓN aspira a posicionarse en el mercado como una empresa innovadora y líder en materias relativas a la higiene ambiental, aseo industrial, capacitación y entrenamiento en áreas asociadas.

La sucursal y contactos de Eco opción se pueden visualizar en la Tabla 6-7

| ECO OPCIÓN SUCURSALES REGIÓN METROPOLITANA | | | |
|---|---|---|---|
| Comuna | Dirección | Teléfono | Email |
| San Miguel | Primera Avenida 1396 | 9-8185950 | eco@ecoopcion.cl |

**Tabla 6-7 contacto eco opción**

A los largos de sus años se ha enfocado en la industria deSanidad ambiental

### 6.2.2.6 Ergo

Empresa dinámica dedicada a la investigación y mejoramiento de la nutrición, posee productos que ayudan a incrementar rendimientos y calidades de los cultivos.

La sucursal y contactos de Ergo se pueden visualizar en la página web http://www.agroergo.com/, siendo estos una empresa internacional

**Figura 6-1 contactos ergo**

A los largos de sus años se ha enfocado en la industria de Jardín y Hogar

### 6.2.2.7 Jarditec

JARDITEC es una marca desarrollada por anasac para la producción de fertilizantes.

### 6.2.2.8 Otto

Empresa innovadora y sustentable, ofrece los mejores productos de jardinería para el mercado doméstico, privilegiando siempre la mejor relación precio y calidad; propiciando proyectos de áreas verdes agradables a la vida familiar, comprometiéndose con el cuidado y mejora del medio ambiente.

La sucursal y contactos de Otto se pueden visualizar en

| OTOO SUCURSALES REGIÓN METROPOLITANA | | | |
|---|---|---|---|
| Comuna | Dirección | Teléfono | Email |
| Colina | Los arrayanes 400 | ---------- | contacto@ottojardin.cl |

**Tabla 6-8 contacto otto**

### 6.2.2.9 Pot Garden

Empresa cuyo objetivo es entregar productos de jardinería sustentables, que se caractericen y se diferencien por su alto nivel de innovación, calidad y diseño.

La sucursal y contactos de Pot Garden se pueden visualizar en

| OTOO SUCURSALES REGIÓN METROPOLITANA | | | |
|---|---|---|---|
| Comuna | Dirección | Teléfono | Email |
| Macul | Las Dalias 2784 | 2 2238 9654 | info@potgarden.cl |

**Tabla 6-9 otto contactos**

A los largos de sus años se ha enfocado en la industria de

- Jardín y Hogar

#### 6.2.2.10 Roots

Es una marca desarrollada por Best garden con una variedad de productos para jardines.

#### 6.2.2.11 Troots

Es una marca desarrollada por Best garden con una variedad de productos para jardines.

### 6.2.3 Productores y capacidad de la industria

Según las últimas estadísticas obtenidas del Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), levantadas a través del Sistema Informático de Registro Nacional de Certificación Orgánica, la superficie agrícola que ha sido certificada como orgánica en Chile en el año 2016 alcanzó 131.973 hectáreas ver Figura 6-2, lo que representa un aumento de 30% en comparación con las 100.986 hectáreas informadas en el año 2015.

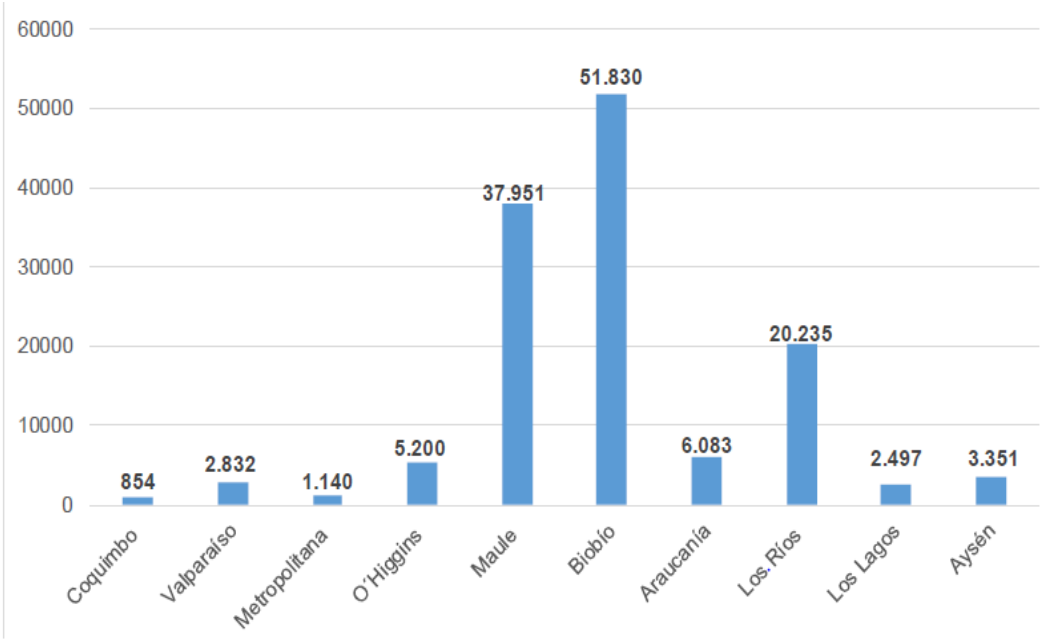


**Figura 6-2** superficie orgánica certificada por región total 131.973 hectáreas (2016)

Esa grafica nos muestra que la región del Biobío tiene la mayor superficie orgánica certificada, siendo la región metropolitana una de las menores. Por esta razón la mayoría de los productos existentes en la región metropolitana provienen de regiones.

Para el Análisis de capacidad utilizaremos los siguientes datos obtenidos de distintos estudios tanto para sustancias húmicas como compost:

- 100 kg/ha de SH en los primeros 10 cm de suelo (Ortega, 2017)
- Aplicación y distribución de un mínimo de 20 m3/ha de compost. (SAG, 2017)

#### 6.2.3.1 Mercado de las sustancias Húmicas en Chile (Productores).

El mercado de las sustancias húmicas en chile no es tan explotado: Encontrar productores es muy complejo, y requiere mucha paciencia para poder recopilar la información de los productores existentes Dentro de esta investigación podemos detectar e informar de los siguientes productores:

- Humus de Chile

Es una empresa productora ubicada en la comuna de San Joaquin, Pintor Cicarelli 585 R.M. Esta empresa tiene los siguientes servicios, venta de Humus y Lombrices. Además, tiene los siguientes productos en el mercado:

***Productos***

**Huminia,** da excelentes resultados en crecimiento y floración, pero más importante aún, en protección de las plantas.

Dicho fertilizante, es rico en macro nutrientes y en micro nutrientes. Además, posee aminoácidos que actúan a nivel de las raíces, y al fortalecer a la planta, juegan un papel muy importante en su protección, ante heladas y ante plagas, en general, estimulando su regeneración si han sido afectadas.

El análisis químico de este producto se puede ver en la Figura 6-3 análisis químico huminia.Figura 6-3

| | |
|---|---|
| Nitrógeno (n) | 0.02% |
| Fosforo (p205) | 89.0 MG/LT |
| Potasio (K20) | 310 MG/LT |
| PH (suspensión 1:5) | 7.30 % |
| C. Eléctrica ds/m | 1.60 % |
| Materia Orgánica | 0.21% |
| Carbono Orgánico | 0.12 % |
| Carbono/Nitrógeno | 6.00 % |
| Densidad | 1.0 gr/cc |
| Metales pesados análisis indica ausencia de plomo, mercurio, cadmio arsénico | |

**Figura 6-3 análisis químico huminia.**

**Guanol,** solución de guano de ave sin olor. rico en fósforo, acelera el crecimiento de todo tipo de plantas**.** Es un estimulante muy eficiente en el crecimiento y fortalecimiento de las plantas. Logrando crecimientos rápidos y floraciones abundantes, en todo tipo de plantas, pero además, actúa muy bien, en las que requieren un nivel mínimo de acidez para su desarrollo. Funciona muy bien en prados de todo tipo.

El análisis químico de este producto se puede ver en la Figura 6-4Figura 6-3 análisis químico huminia.

| | |
|---|---|
| Nitrógeno (n) | 0.012% |
| Fosforo (p205) | 14.0 MG/LT |
| Potasio (K20) | 248 MG/LT |
| PH (suspensión 1:5) | 7.50 % |
| C. Eléctrica ds/m | 5.40 % |
| Materia Orgánica | 0.02 % |
| Carbono Orgánico | 0.01% |
| Carbono/Nitrógeno | 1.00 % |
| Densidad | 1.00 gr/cc |
| | |
| Metales pesados análisis indica ausencia de plomo, mercurio, cadmio arsénico | |

**Figura 6-4** análisis químico del guanol

**Humol**, Solución neutra con alta concentración de bacterias, para utilizar de preferencia como acelerador de descomposición de materia orgánica en los compostajes. Evita la aparición de mal olor durante el proceso de degradación de los desechos y acelera la descomposición. Presentación 1 litro y 5 litros

El análisis químico de este producto se puede ver en la Figura 6-5

| | |
|---|---|
| PH (suspensión 1:5) | 7.30 % |
| C. Eléctrica ds/m | 1.60 MG/LT |
| Materia Orgánica | 0.21 MG/LT |
| Densidad | 1.00 gr/cc |
| BACTERIAS ACTIVAS | |
| Azospirillum brasilense | 85 millones UFC/ML |
| Azotobacter chrocoooum | 34 millones UFC/ML |
| Lactobacillus acidophillus | 550 millones UFC/ML |
| Saccharomyces cerevisae | 2 millones UFC/ML |
| | |
| Metales pesados análisis indica ausencia de plomo, mercurio, cadmio arsénico | |

**Figura 6-5** análisis químico humol

- Sociedad Comercial Asesora S.A

Empresa agrícola que fabrica, comercializa ácidos húmicos y fulvicos (humus liquido) de lombriz, se encuentran ubicados en la comuna de Melipilla en la localidad de Alhue.

**Productos**

**HUMUS CASA,** es un extracto líquido de humus de lombriz. Ha sido formulado mediante un proceso en el que se extraen los principales componentes del humus de lombriz como son los ácidos húmicos y fúlvicos, además de fitohormonas, enzimas, aminoácidos y otros compuestos orgánicos que dan al humus de lombriz sus características benéficas. Esto diferencia a Humus CASA, dado que corresponde a un concentrado de los componentes más importantes del humus de lombriz, y no a un lixiviado de lombricultura.

Su análisis químico se puede ver en la Figura 6-6

| | |
|---|---|
| Humus de Lombriz | 8,4% |
| Extracto Húmico Total | 4,9% |
| Materia Orgánica sms | 76% |
| pH | >9,5 |

**Humus CASA** contiene también distintos compuestos presentes en el humus de lombriz como enzimas, ácidos orgánicos, reguladores de crecimiento y otros compuestos orgánicos; además de algunos elementos: N 0,2%, P 0,4%, K 0,2 %, Ca 0,34%, Mg 0,1%, Fe 0,1% y trazas de otro microelementos

**Figura 6-6** análisis químico humus casa

**Bachumus eco,** es un fertilizante orgánico, 100% biológico y ecológico fabricado a base de materia vegetal fermentada con un complejo microbiológico en un proceso catalizado por enzimas. Posee un extracto húmico total de un 25%, con una relación húmica/fúlvica equilibrada y un perfil nutricional balanceado.

Su análisis químico se puede ver en la siguiente figura:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Extracto Húmico Garantizado | | 25% | |
| | Ác. Humicos | 10% | |
| | Ác. Fúlvicos | 15% | |
| Nitrógeno | 2,30% | | |
| Fósforo | 0,05% | Hierro | 0,03% |
| Potasio | 4,07% | Zinc | 0,00% |
| Calcio | 0,15% | Boro | 1,22 mg/Kg |
| Magnesio | 0,40% | Cobre | 4,46 mg/Kg |
| Manganeso | 0,001% | pH | 5,1 |

**Figura 6-7** análisis químico Bchumus eco

**Hydrahume**, es una solución de ácidos orgánicos derivados de leonardita para aplicación en suelos que contiene 12% de extractos húmicos y 1% de potasio soluble. Aplicado según las recomendaciones, HYDRA HUME 0-0-1 favorece la absorción de nutrientes, amortigua la toxicidad de los suelos salinos y estimula el crecimiento de la planta ayudando al aumento de la masa de raíces

Su análisis químico se puede ver en la siguiente figura:

**ANALISIS GARANTIZADO:**
Potasio Soluble (K2O).....1.00%
Derivado de hidróxido de potasio
INGREDIENTES ACTIVOS: 12.00% ... Acidos húmicos (derivados de leonardita)
INGREDIENTES INERTES: 87.00%..... Ingredientes inertes
METALES PESADOS Hg < 0,2 ppm Cd < 20 ppm
As < 10 ppm Pb < 100 ppm

**Figura 6-8** análisis químico Hydrahume

**Powhumus**, es un mejorador de suelos y estimulante del crecimiento vegetal, apropiado especialmente para suelos arenosos y arcillosos. Al tratarse de gránulos cristalinos, puede ser transportado fácilmente.

Su análisis químico se puede ver en la siguiente figura:

| | |
|---|---|
| Humato de potasio | 80-85% |
| Potasio ($K_2O$) | 10-12% |
| (N) orgánico | 1,0% |
| Materia seca | aprox. 85-90% |
| Hierro (Fe) | 1,0% |
| Otros minerales | 2,0% |
| Tamaño de partículas no solubles | <100 µm |
| Solubilidad en agua | 100% |
| Densidad | aprox. 0,60 kg/L |
| Valor pH | 9-10 |
| Forma del producto | Gránulos solubles en agua |

**Figura 6-9** análisis químico PowHumus

**Humic**, es un producto granular, refinado, fabricado en USA por Humic Growth Solutions, su exclusivo proceso de fabricación permite ofrecer acidos húmicos activados, aumentando la funcionalidad del producto, su solubilidad y sus efectos sobre los cultivos.

Su análisis químico se puede ver en la siguiente figura:

| Producto | Nitrógeno %N | Fósforo $P_2O_5$ | Potasio $\%K_2O$ | Calcio %Ca |
|---|---|---|---|---|
| Humi[K] WSG | 1% | 100ppm | 12% | 1% |
| **Producto** | **Magnesio MgO** | **Cobre Cu** | **Zinc Zn** | **Hierro Fe** |
| Humi[K] WSG | 1500ppm | 10ppm | 10ppm | 2500ppm |
| **Producto** | **Boro B** | | | |
| Humi[K] WSG | 100ppm | | | |

**Figura 6-10** análisis químico Humic

**Khum**, Polvo soluble de alta concentración. Por la calidad de su formulación puede utilizarse en fertirrigación, en riego tradicional, directamente al suelo o como abono foliar.

Su análisis químico se puede ver en la siguiente figura:

| Composición | (% p/p) |
|---|---|
| Materia Orgánica | 86 |
| Ácidos Húmicos | 64 |
| Ácidos Fúlvicos | 16 |
| Potasio ($K_2O$) | 11,2 |

| Metales Pesados: | As | Cd | Hg | Pb |
|---|---|---|---|---|
| ppm | <5,0 | <0,7 | <0,5 | <45 |

**Figura 6-11composición química Khum**

**Plantium**, es un concentrado soluble (SL), que por su composición y formulación permiten una fácil distribución e incorporación de las sustancias que lo componen del suelo y vegetal.

Mejora la estructura del suelo, su retención del agua, su capacidad de intercambio catiónico, lo que favorece a su vez la absorción de nutrientes, el desarrollo de raíces, raicillas y la actividad microbiológica.

Su análisis químico se puede ver en la siguiente figura:

| Composición | (% p/v) |
|---|---|
| Materia Orgánica | 34,6 |
| Ácidos Húmicos | 13,4 |
| Ácidos Fúlvicos | 4,5 |
| Potasio ($K_2O$) | 4,5 |
| Calcio (CaO) | 0,1 |

| Metales Pesados: | As | Cd | Hg | Pb |
|---|---|---|---|---|
| ppm | < 5,0 | <0,7 | <0,5 | <5,0 |

**Figura 6-12** análisis químico platium

### 6.2.3.2 Mercado del compost en chile (Productores).

Dentro de la región metropolitana se logró identificar los siguientes productores de compost:

| Nombre | Dirección | Comuna | Fono/fax | Encargado | Rubro |
|---|---|---|---|---|---|
| Agroindustrial Pullihue ltda | Av. Departamental Nº8250 lote B, | Peñalolen | 2841251 - 2841967 | Enrique Vial Claro | Compostaje a partir de desechos vegetales, podas de ramas y guano de caballo. |
| Planta de Compostación Aguila Norte | Parc. 28-B3. Comunidad Aguila Norte | Paine | 09-1280122 | José Tomás | Planta de elaboración de compost |
| Planta de Compostaje de Idea Corp. | Cam. Catemito Parc. N°6 | San Bernardo | 8563692 8595519 | Carlos Deuster, Felipe Cifuentes | Compostaje a partir de desechos vegetales, podas de ramas y residuos biodegradables. |
| Reciclajes industriales S.A | Camino Lo Boza Km. 4,5 | Pudahuel | 2 583 81 37 / 2 583 81 83 | | Planta de elaboración de compost |

**Tabla 6-10** listado planta de compost

### 6.2.3.3 Capacidad de la industria de las sustancias húmicas y compost (Productores).

Según la información obtenida del punto 6.2.3, que trata de las hectáreas orgánicas certificadas en chile, podemos obtener una aproximación adecuada de la capacidad de la industria focalizada por región. En la Tabla 6-11 y en el Gráfico 6-1 podemos ver la producción necesaria para abastecer a las distintas regiones del país con sustancias Húmicas.

| Región | Superficie Organica Certificada Ha | SH 0,1 (ton/Ha) |
|---|---|---|
| Coquimbo | 854 | 85,4 |
| Valparaiso | 2.832 | 283,2 |
| Metropolitana | 1.140 | 114 |
| O"higgins | 5.200 | 520 |
| Maule | 37.951 | 3795,1 |
| Biobío | 51.830 | 5183 |
| Araucanía | 6.083 | 608,3 |
| Los Ríos | 20.235 | 2023,5 |
| Los Lagos | 2.497 | 249,7 |
| Aysén | 3.351 | 335,1 |

**Tabla 6-11** capacidad de industria de SH según superficie certificada

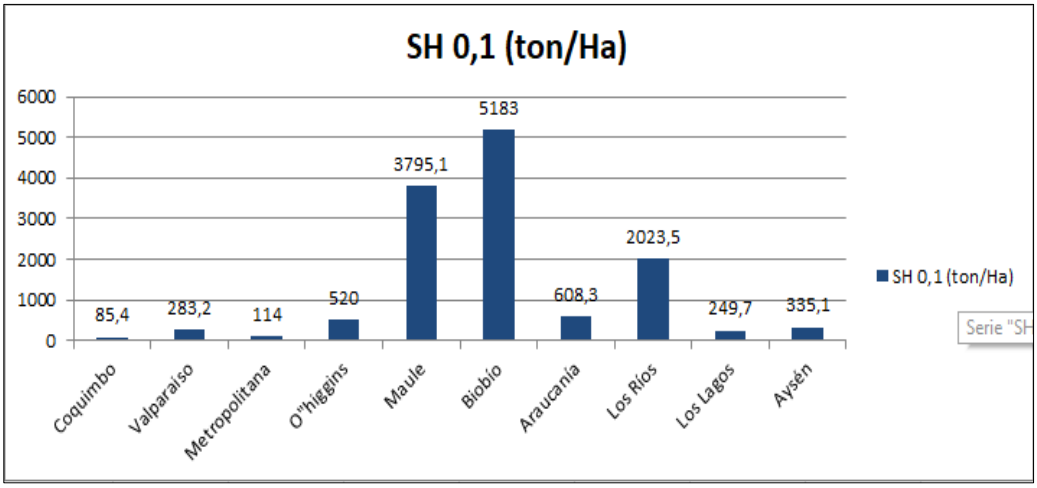


**Gráfico 6-1** capacidad de industria SH por región

. En la Tabla 6-12y Gráfico 6-2 en el podemos ver la producción necesaria para abastecer a las distintas regiones del país con Compost.

| Región | Superficie Organica Certificada Ha | Compost 20 (Ton/Ha) |
|---|---|---|
| Coquimbo | 854 | 17.080 |
| Valparaiso | 2.832 | 56.640 |
| Metropolitana | 1.140 | 22.800 |
| O"higgins | 5.200 | 104.000 |
| Maule | 37.951 | 759.020 |
| Biobío | 51.830 | 1.036.600 |
| Araucanía | 6.083 | 121.660 |
| Los Ríos | 20.235 | 404.700 |
| Los Lagos | 2.497 | 49.940 |
| Aysén | 3.351 | 67.020 |

**Tabla 6-12** capacidad de industria de compost según superficie certificada

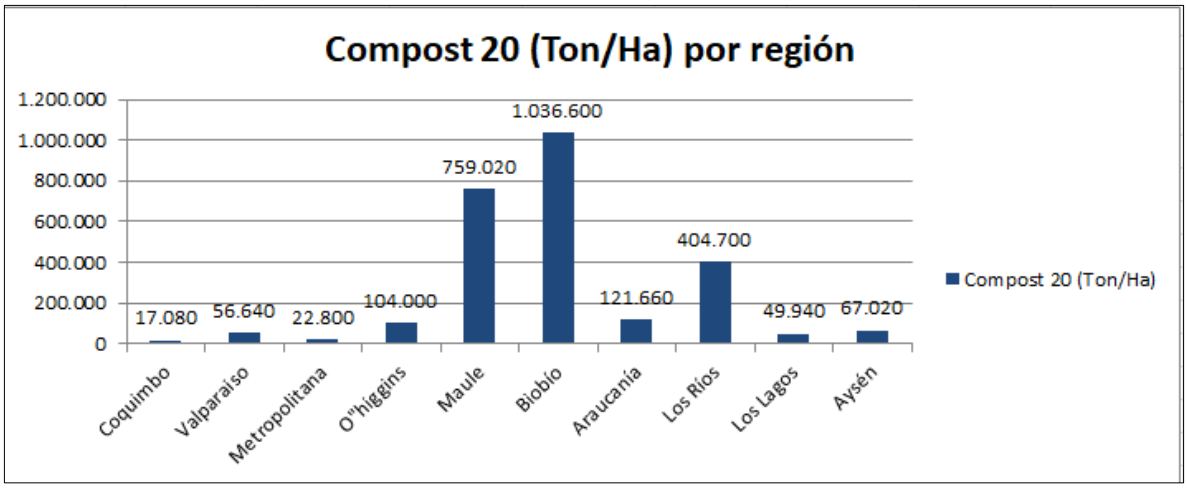


**Gráfico 6-2** capacidad de industria del compost por región

Esta información nos da una referencia de la producción anual de compost por hectárea.

### 6.2.4 Precios Sustancias Húmicas (SH)

En el retailer, los precios rondan entre los $1.230-$1.990 por Kilo de sustancias húmicas, existen 2 formatos de distribución, en saco y botellas tanto en estado solidos como líquidos. Ver Tabla 6-13.

| Retailer | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tipo Producto | Provedores | Codigo sku | Formato | Unidad medida | Cantidad | Descripción | Precio | Clasificación | $/un |
| Fertilizante | Best garden | 73294-X | Saco | Kilos | 1 | Mejorador Humus de Lom | $ 1.990 | Orgánico | $ 1.990 |
| Fertilizante | Anasac | 51224-9 | Saco | Kilos | 1 | Mejorador humus Lombri | $ 1.990 | Orgánico | $ 1.990 |
| Fertilizante | Anasac | 51223-0 | Saco | Kilos | 3 | Mejorador Humus Lombri | $ 3.690 | Orgánico | $ 1.230 |
| Fertilizante | Anasac | | Saco | Kilos | 1 | Humus Lombrisol | $ 1.990 | Orgánico | $ 1.990 |
| Fertilizante | Anasac | | Saco | Kilos | 3 | Humus Lombrisol | $ 3.690 | Orgánico | $ 1.230 |

**Tabla 6-13** precio de las sustancias húmicas

### 6.2.5 Precios del compost

Los precios a granel existentes en el retailer están dentro del rango de $ 81 -$110 por kilo de compost, y los precios de los productores rondan los $32-$60 precios por Kilo del producto. Ver Tabla 6-14y Tabla 6-15

| Retailer | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tipo Producto | Provedores | Codigo sku | Formato | Unidad medida | Cantidad | Descripción | Precio | Clasificación | $/un |
| Compost | Anasac | 46200-4 | Saco | Kilos | 50 | Tierra de Hoja Compost | $5.490 | Orgánico | $110 |
| Compost | Anasac | | Saco | Litros | 80 | Tierra biologica compost | $5.490 | Orgánico | $ 69 |
| Compost | Roots | | saco | Litros | 80 | Tierra compost | $6.490 | Orgánico | $ 81 |

**Tabla 6-14** precios del compost identificado en el retailer

| Productores | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tipo Producto | productores | Codigo sku | Formato | Unidad medida | Cantidad | Descripción | Precio | Clasificación | $/un |
| Compost | Talagante | | Camion | m3 | 1 | 500 kg por m3 | $ 16.000 | organico | $ 32 |
| Compost | Vuelta verde, planta pudahuel | | Camion | m3 | 1 | 500 kg por m3 | $ 30.000 | organico | $ 60 |
| Compost | Humus Biocurauma | | Camion | m3 | 1 | 500 kg por m3 | $ 25.000 | organico | $ 50 |

**Tabla 6-15** precio del compost identificado en los productores

### 6.2.6 Identificación de la demanda del mercado del compost y SH

Considerando las hectáreas plantadas y certificadas orgánicas en Chile, las dosis de aplicación sugeridas por (Ortega, 2017) y (SAG, 2017) las densidades de plantación usuales por hectárea, se llega a una demanda potencial anual de 131.973 ha, desglosándose en compost y Sustancias húmicas en la región metropolitana seria la siguiente:

Sustancias Húmicas: 114 toneladas anuales

Compost : 22.800 Toneladas anuales

En el mercado actual, podemos identificar dos actores, el primero es el Cliente urbano, quien compra productos en bajas cantidades para uso personal en sus jardines, el segundo mercado es el industrial, mercado que ha ido en crecimiento con la certificación de hectáreas orgánicas.

### 6.2.7 Análisis Macro Entorno

#### 6.2.7.1 Análisis Político

Riesgo de creación de normativa ambiental más estricta de para la elaboración y venta de materia orgánica y humus.

#### 6.2.7.2 Análisis Económico

Desaceleración económica sostenida desde el año 2014, provocada principalmente por la minería.

#### 6.2.7.3 Análisis Social

Aumento de la preocupación por una alimentación sana de la población que incremente la demanda por alimentos orgánicos, y aumentando así la demanda por parte de agricultores orgánicos de humus para sus cultivos.

#### 6.2.7.4 Análisis Tecnológico

Creación de nuevas tecnologías de tratamiento de aguas que deje obsoleto el biofltro, como también debe la creación y optimización de un buen sistema de recogida de los residuos en origen

### 6.2.8 Resumen Macro Entorno

Si bien una desaceleración económica sostenida en el País puede afectar la venta de materia orgánica tanto en formatos pequeños como además de la venta a granel a productores orgánicos, ya que estos productos tienen un precio más elevado que los convencionales; se estima que se verá compensado por una creciente preocupación tanto en el país como a nivel internacional por la alimentación saludable, que generará una mayor demanda de productos orgánicos y por ende aumentarán las hectáreas destinadas a estos cultivos y así, aumentará la demanda por mejoradores de suelos permitidos para esta certificación.

Se debe estar investigando constantemente nuevas tecnologías que permitan mecanizar o mejorar la eficiencia de la elaboración de materia orgánica y humus, y además regulaciones nacionales como internacionales que fijen los parámetros de la materia orgánica que serán exigidos por los compradores.

### 6.2.9 Análisis Microentorno

### 6.2.10 Análisis Porter

#### Competidores Potenciales

Que se sumen competidores productores de materia orgánica en grandes cantidades (por sobre los 500 m3 año) es difícil actualmente, ya que la agricultura orgánica es un mercado relativamente nuevo y se requiere de grandes inversiones con un riesgo alto de rentabilidad.

#### Poder de los Proveedores

Actualmente este poder es bajo, ya que son pocos los actores dentro de este mercado.

#### Rivalidad entre competidores

Puede ser que en un futuro la rivalidad aumente, si la demanda de la materia orgánica se estanca, y debido a que se ofrece el mismo producto, por lo que el costo de cambio para los consumidores finales es nulo.

**Compradores**

Si bien el mercado de la agricultura orgánica es creciente y un gran porcentaje de las hectáreas destinadas a estos cultivos están concentradas en la zona sur, aún sigue siendo un mercado de nicho, por lo que su poder de negociación es alto por el número de agricultores dedicados a generar productos orgánicos.

**Sustitutos**

Actualmente no se ven sustitutos tanto para el Humus como para el compost en el mercado local.

### 6.2.11 Análisis FODA

En la siguiente tabla podemos observar el análisis FODA, para la materia orgánica en Chile:

| MERCADO MATERIA ORGANICA EN CHILE | |
|---|---|
| **Debilidades** | **Fortalezas** |
| *No existe mucha publicidad en el mercado<br>*Difícil acceso a la información de productores | *Nicho no explotado<br>*La cultura en Chile, esta cambiando a el consumo de productos orgánicos. |
| **Amenazas** | **Oportunidades** |
| *No existen barreras de entradas, lo que indica la facilidad de ingreso de nuevos competidores<br>*Riesgo de Creación de normativas mas restrictiva<br>*Importación de humus y compost de alto estandar | *Existencia de una gran cantidad de agricultores en el medio<br>*Chile tiene grandes oportunidades de aumentar su producción orgánica, con un tremendo potencial para convertirse en un importante actor en la cadena de suministro de productos orgánicos<br>*Desarrollo de políticas e instrumentos de fomento específicos que apoyen y permitan la transición de los agricultores a la producción orgánica. |

**Tabla 6-16** análisis FODA

# CAPITULO VII

# CONCLUSIONES

# 7. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos se ha podido constatar lo siguiente:

La región del Biobío es una de las regiones con más hectáreas certificadas, esto significa que es un mercado potencial, que se recomienda explotar.

Respecto a la oferta se lograron identificar pocos productores, por esta razón se ve un mercado muy atractivo ya que no ha sido explotado como se observa en otros países, existiendo una gran demanda a abastecer.

En este mercado existen muchos proveedores, que compran a productores y empaquetan con su marca. Este tipo de productos se encuentran generalmente en el retail.

Respecto a la demanda disponible, se puede observar un mercado que se encuentra en crecimiento. Las hectáreas certificadas en la región metropolitana son del orden de 1.140 hectáreas. Esta superficie nos da un aproximado de demanda del compost como de las sustancias húmicas a razón de 22.800 toneladas de compost y 1.400 toneladas de sustancias húmicas

Los rangos de precios por Kilos de compost y sustancias húmicas son los siguientes:

- $ 81 -$110 por kilo de compost (retailer)
- $32-$60 por kilo de compost (productores)
- $1.230-$1.990 por Kilo de sustancias húmicas (retailer)
- $20-$60 por Kilo de sustancia Húmica (productores)

Finalmente, el compostaje y las sustancias húmicas pueden ser una solución ambientalmente amigable que permite la sustentabilidad de las ciudades, ya que permite la transformación de los residuos vegetales urbanos en materia prima para producir compost y sustancias húmicas y así generar un aprovechamiento de éstos.

# 8. BIBLIOGRAFÍA


ASAGRIN. (2010). *Estudio de Diagnóstico de Mercado y Estudio de la Cadena de Comercialización de Fertilizantes en Chile.* Santiago.

*consciencia-global*. (s.f.). Recuperado el 05 de 05 de 2017, de http://consciencia-global.blogspot.cl/2010/11/basura-domestica-residuos-problemas.html

Córdova, C. (2006). *Estudio de factibilidad Técnico-Económica para instalar una planta de compostaje utilizando desechos vegetales urbanos.* Santiago.

Ditta, V. (23 de 05 de 2011). *slide share*. Recuperado el 05 de 05 de 2017, de slide share: https://es.slideshare.net/vanessaditta/pgirs-8073383

*Economia circular*. (10 de 08 de 2017). Recuperado el 10 de 08 de 2017, de http://economiacircular.org: http://economiacircular.org

Gelvez, H. A. (10 de 05 de 2017). *palmicultura*. Obtenido de http://palmiculturaorganica.blogspot.cl/2015/01/pudricion-de-cogollo.html

Henao, G. J., & Márquez, L. Z. (2008). *APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS EN COLOMBIA.* Antioquia.

inforeciclaje. (2011). *inforeciclaje*. Recuperado el 05 de 05 de 2017, de inforeciclaje: http://www.inforeciclaje.com/residuos-solidos.php

INN. (09 de 02 de 2015). Nch 2880. *Norma Chilena 2880*. Santiago, Chile.

Ortega, R. (2017). *Santa Maria 88.*

Recytrans, C. (2013). *Recytrans soluciones globales para el reciclaje*. Recuperado el 12 de 05 de 2017, de http://www.recytrans.com/blog/clasificacion-de-los-residuos/

Román, P., Martínez, M., & Pantoja, A. (05 de 05 de 2017). *FAO.* Recuperado el 05 de 05 de 2017, de http://www.fao.org/3/a-i3388s.pdf

SAG. (2017). *Pauta Técnica para la aplicación de compost.* Atacama.

Tortosa, G. (23 de 11 de 2016). *Compostando ciencia.* Recuperado el 02 de 05 de 2017, de http://www.compostandociencia.com