

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA**

**FACULTAD DE CIENCIAS**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE BIOLOGÍA EN ACUICULTURA**



**PROYECTO TÉCNICO – ECONÓMICO PARA LA PRODUCCIÓN  
DE ABONO ORGÁNICO A PARTIR DEL BIOFOULING DE LOS  
SISTEMAS DE CULTIVO MARINO EN LA BAHÍA DE SAMANCO**

**(ANCASH, PERÚ)**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE BIÓLOGO ACUICULTOR**

**AUTORES:**

**Bach. León Rodríguez, Carlos Alberto**

**Bach. Mazza Callirgos, Shirley Eva**

**ASESOR:**

**M. Sc. Rómulo Loayza Aguilar**

**NUEVO CHIMBOTE – PERÚ**

**2014**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA**

**FACULTAD DE CIENCIAS**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE BIOLOGÍA EN ACUICULTURA**



**PROYECTO TÉCNICO – ECONÓMICO PARA LA PRODUCCIÓN  
DE ABONO ORGÁNICO A PARTIR DEL BIOFOULING DE LOS  
SISTEMAS DE CULTIVO MARINO EN LA BAHÍA DE SAMANCO  
(ANCASH, PERÚ)**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE BIÓLOGO ACUICULTOR**

**AUTORES:**

**Bach. León Rodríguez, Carlos Alberto**

**Bach. Mazza Callirgos, Shirley Eva**

Revisado y Aprobado por el Asesor.

---

**M. Sc. Rómulo Loayza Aguilar**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA  
FACULTAD DE CIENCIAS  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE BIOLOGÍA EN ACUICULTURA**

**III PROGRAMA DE TITULACIÓN EXTRAORDINARIA EN  
BIOLOGÍA EN ACUICULTURA MEDIANTE CURSOS DE  
ACTUALIZACIÓN**

**PROYECTO TÉCNICO – ECONÓMICO PARA LA PRODUCCIÓN  
DE ABONO ORGÁNICO A PARTIR DEL BIOFOULING DE LOS  
SISTEMAS DE CULTIVO MARINO EN LA BAHÍA DE SAMANCO  
(ANCASH, PERÚ)**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE BIÓLOGO ACUICULTOR**

**AUTORES:**

**Bach. León Rodríguez, Carlos Alberto**

**Bach. Mazza Callirgos, Shirley Eva**

**APROBADO POR EL JURADO CALIFICADOR, INTEGRADO POR LOS  
SEÑORES MIEMBROS DEL JURADO**

---

**M. Sc. Andrés Huañap Guzmán  
Presidente**

---

**M. Sc. Rómulo Loayza Aguilar**

---

**Blg. Acuic. Sorayda Mendoza Espinoza**

**ÍNDICE DE CONTENIDOS**

ÍNDICE DE CONTENIDOS .....	i
DEDICATORIA .....	ii
AGRADECIMIENTOS .....	iii
ÍNDICE DE TABLAS .....	iv
ÍNDICE DE FIGURAS .....	vii
INDICE DE ANEXOS.....	viii
RESUMEN .....	ix
ABSTRACT .....	x
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. MATERIALES Y MÉTODOS .....	8
III. RESULTADOS.....	10
IV. DISCUSIÓN.....	51
V. CONCLUSIONES .....	62
VI. RECOMENDACIONES.....	64
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	65
VIII INDICE DE ANEXOS.....	69

## DEDICATORIA

## AGRADECIMIENTO

A **Dios**, por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A mi **padre Leoncio**, por haberme educado e inculcado valores, por sus consejos sabios y por el amor que siempre me brinda.

A mi **madre Rosita**, que desde el cielo se regocija de alegría por todos los logros que realizo en mi vida ¡Te quiero mucho!

A mis **hermanos José y Orlando** por todo su apoyo brindado.

A mi compañera de toda la vida **Shirley Eva**, por su comprensión, su ayuda mutua, su ternura y su amor ¡Te amo!

A mis hijos **Renato y Thiago**, porque son la luz de mi vida, el amor y la alegría del hogar, así mismo la fuerza y el ímpetu para salir adelante. ¡Gracias hijos!

**Carlos Alberto**

A **Dios**, por permitirme llegar a este momento tan especial en mi vida. Por los triunfos y los momentos difíciles que me han enseñado a valorarte cada día más.

A mis queridos **padres Julio y Eva**, por enseñarme a luchar ante las adversidades, por su gran corazón y capacidad de entrega.

A mis hermanos, **Gino, Julio, Wendy y Giovanni**, por su cariño y apoyo incondicional en cada momento.

A **Carlos**, por brindarme su comprensión, su apoyo constante, su estímulo y sobre todo su cariño, por ser parte importante en el logro de mis metas profesionales ¡Gracias amor!

A mis adorados hijos, **Renato y Thiago**, porque son los motores de mi vida y mi fuente de inspiración.

A mi sobrina Antonella Nicole.

**Shirley Eva**

A nuestra casa de estudios, por habernos dado la oportunidad de ingresar al sistema de Educación Superior y cumplir nuestros sueños.

A todos nuestros docentes de la especialidad, por sus enseñanzas que han contribuido en nuestra formación profesional, en especial a la Blga. Eliana Zelada Mazmela por sus consejos y la amistad brindada.

Al Blgo. Milthon Luján Monja, nuestro más profundo agradecimiento por su asesoramiento, por compartir sus conocimientos y por su apoyo brindado a lo largo de este proyecto.

Al M. Sc. Rómulo Loayza Aguilar, por su valiosa ayuda y asesoramiento para lograr el término de este trabajo.

A la Blga. Liliana Tapia Ugaz, por la información y facilidad brindada durante la ejecución del proyecto.

Al Dr. Fernando Merino Moya, por sus enseñanzas brindadas durante toda nuestra formación académica, que nos sirvieron como base para la ejecución de este proyecto de tesis.

A nuestros compañeros, quienes compartimos momentos muy gratos en las aulas de la universidad, gracias por su apoyo y su amistad.

Además a todas las personas que de alguna manera contribuyeron a la realización de este trabajo de tesis, agradecemos de forma sincera su valiosa colaboración.

**Carlos Alberto León Rodríguez**  
**&**  
**Shirley Eva Mazza Callirgos.**

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1. Áreas Otorgadas a las Empresas Maricultoras en la Bahía de Samanco.....	3
Tabla N° 2. Análisis FODA Estrategia Competitivas.....	15
Tabla N° 3. Total de Población Urbana en las Localidades de Chimbote, Casma y Huarney.....	16
Tabla N° 4. Resultados de las Encuestas realizadas en las zonas de Chincas: La Carbonera, Lacramarca, Tangay Alto y Bajo, Rinconada, Valle del Santa y Cascajal).....	17
Tabla N° 5. Aplicación de Fertilizantes Químicos y Abonos Orgánicos según Tamaño de las Unidades Agropecuarias en la Provincia Del Santa.....	18
Tabla N° 6. Número de Productores, Superficies Agropecuarias (hás.) en la Provincia del Santa, según sus Distritos.....	19
Tabla N° 7. Número de Productores, Superficies Agropecuarias (hás.) en la Provincia de Casma, según sus Distritos.....	20
Tabla N° 8. Información Agrícola de Cultivos Permanentes y Cultivos Semipermanentes en la Provincia del Santa y sus Distritos.....	21
Tabla N° 9. Información Agrícola de Cultivos Permanentes y Cultivos Semipermanentes en la Provincia de Casma y sus Distritos.....	22
Tabla N° 10. Demanda Total del Mercado de Abono Orgánico en las Provincias de Santa y Casma.....	22
Tabla N° 11. Oferta Total del Mercado de Abono Orgánico en las Provincias de Santa y Casma.....	23
Tabla N° 12. Balance Oferta – Demanda proyectada a 10 años de Producción de Abono Orgánico.....	24



Tabla N° 13. Matriz de Localización del Proyecto.....	25
Tabla N° 14. Cantidad y Porcentajes de Insumos para la Elaboración del Abono Orgánico Biofouling.....	32
Tabla N° 15. Presupuesto para el Sueldo del Personal (Mensual y Anual),.....	36
Tabla N° 16. Insumos de acuerdo al Precio del Mercado de los Proveedores.....	38
Tabla N° 17. Descripción de las Maquinarias y Equipos en cantidad y costo en nuevos soles.....	39
Tabla N° 18. Descripción de las Herramientas que se van utilizar en el Proyecto en cantidad y precio en el Mercado.....	40
Tabla N° 19. Costos de los Gastos de Servicios.....	41
Tabla N° 20. Estimación de Producción Anual en Toneladas (Tn) de Abono Orgánico de Biofouling.....	42
Tabla N° 21. Ingreso de Ventas de Abono Orgánico de Biofouling.....	42
Tabla N° 22. Costos de Activos Fijos.....	43
Tabla N° 23. Producción de Abono Orgánico Biofouling, Mensual y Anual.	43
Tabla N° 24. Activos Fijos, Intangibles y Capital de Trabajo.....	45
Tabla N° 25. Costos Fijos Totales y Costos Variables Totales para el Análisis del Punto de Equilibrio.....	46
Tabla N° 26. Cálculo de Costos Variables, Costos de Personal, Costos de Servicio del Proyecto.....	47

Tabla N° 27. Cálculo de Ingresos en Ventas del Producto Abono Orgánico Anual.....	47
Tabla N° 28. Proyección del Flujo de Ingresos, Costos y Balance del Producto Abono Orgánico Anual.....	48
Tabla N° 29. Proyección del Flujo de Ingresos, Costos y Flujo de Caja del Producto Abono Orgánico en 10 años.....	48
Tabla N° 30. Proyección del Flujo de Ingresos, Inversión, Costos y Flujo de Caja del Producto Abono Orgánico en 10 años.....	49
Tabla N° 31. Cálculo del VAN, TIR y Beneficio/Costo.....	50

## ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1. Vista de Planta General de la Planta de Producción de Abono Orgánico de Biofouling.....	11
Fig. 2. Perfil y Elevación de la Planta de Producción de Abono Orgánico de Biofouling.....	12

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 01: Matriz de Objetivos y Actividades del Proyecto.....	70
Anexo 02: Encuesta para los Agricultores.....	72
Anexo 03: Encuesta para las Agropecuarias.....	73
Anexo 04: Glosario.....	74

## RESUMEN

Uno de los principales problemas que presenta la bahía de Samanco es la contaminación ambiental generada por empresas maricultoras, ya que disponen los residuos del cultivo de “concha de abanico” en las zonas aledañas, originando con ello contaminación y malestar en la población. En este contexto se propone como objetivo del presente estudio el aprovechando del biofouling en la elaboración de abono orgánico, el que podría ser utilizado en los cultivos agrícolas, y consecuentemente minimizar la contaminación ambiental.

Se desarrolló una propuesta técnico-económica para la producción de abono orgánico a partir del biofouling que se desarrolla en los cultivos marinos de la bahía de Samanco (Ancash, Perú). Para esto se realizó el análisis FODA, se evaluó el estudio mercado potencial del abono orgánico del biofouling (encuestas); se elaboró un programa de producción; se identificó la mejor ubicación y tamaño de la empresa para determinar la inversión y los costos operativos de la puesta en marcha del proyecto; finalmente se evaluó la rentabilidad económica de la producción de abono orgánico en base al biofouling, respectivamente.

Concluyéndose que el proyecto es factible porque presenta un VAN S/. 76,528.40, y rentable porque presenta un TIR de 34%. El estudio y análisis de mercado del proyecto técnico-económico para la producción de abono orgánico a partir del biofouling es viable porque existe una demanda de 176 850.08 toneladas de abono orgánico por año; teniendo como mercado potencial el proyecto Irrigación Chincas, estimulando la agricultura orgánica.

**Palabras claves:** Biofouling, abono orgánico.

## **ABSTRACT**

One of the main problems Samanco Bay is environmental pollution generated by maricultoras companies because they have the crop residue "scallop " in surrounding areas , thereby causing pollution and discomfort in the population. In this context has as objective of this study the advantage of biofouling in the development of organic fertilizer, which could be used on agricultural crops, and consequently minimize environmental pollution.

A technical and economic proposal for the production of organic fertilizer from biofouling that develops in marine farming Samanco Bay (Ancash, Peru) was developed. For this SWOT analysis was performed , the potential of compost biofouling (surveys ) market study was assessed ; a production program was developed ; the best location and size of the firm to determine the investment and operating costs of the implementation of the project was identified ; ultimately the profitability of the production of organic fertilizer based on biofouling , respectively evaluated .

Concluded that the project is feasible because it has a VAN S / . 76528.40, and cost because it has a 34% TIR. The market study and analysis of the technical and economic project for the production of organic fertilizer from biofouling is viable because there is a demand of 176 850.08 tons of compost per year; having as a potential market Chinecas Irrigation Project, encouraging organic farming.

Keywords: Biofouling, organic fertilizer.

## I. INTRODUCCION

En los últimos cinco años, la producción pesquera mundial, incluyendo la acuicultura, alcanzó la cifra promedio de 145 millones de toneladas anuales, incluyendo a peces, moluscos y crustáceos, tanto de ambientes marinos como continentales. De acuerdo con los informes del Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP) dentro de las actividades mariculturales, es notorio el gran desarrollo de los cultivos y la producción de concha de abanico, habiéndose convertido en una importante actividad económica y que debido a su propia dinámica productiva genera gran cantidad de residuos que al ser eliminados en los ambientes marino y terrestre, ocasionan la pérdida y/o disminución de la biodiversidad de tales ambientes.

Según (FAO, 2006) la actual producción peruana de moluscos, específicamente concha de abanico alcanza 7 311,51 toneladas al año, cuyos centros de producción se hallan distribuidos en diferentes zonas costeras del país, especialmente en el litoral de Ancash (79,12%) y Lima (19,13%), lo que conllevan a la generación de grandes cantidades de residuos. Y de acuerdo con las estadísticas del Ministerio de la Producción - DIREPRO (PRODUCE, 2011) en la Bahía de Samanco, se cultiva industrialmente “concha de abanico” y existen 12 empresas maricultoras, con 708.201 hectáreas de concesión (tabla 1.).

(FAO, 2003) menciona que el cultivo de concha de abanico (*Argopecten purpuratus*), se inició en la década de los ochenta; esto permitió la creación de nuevas fuentes laborales ya que se necesitó personal para las faenas de cultivo y también permitió la llegada de tecnología de cultivo proveniente del Japón denominada Long – Line que consiste en una línea madre de 100 m y suspendida con boyas, de ella nacen dos cabos que lo sujetan al fondo que van amarrados a muertos de cemento de 500 Kg. De la línea madre se suspenden sistemas de cultivo como el Pearl – Net y la linterna japonesa. Además (Bocanegra, Com. Per., 2011) agrega que el proceso de cultivo dura aproximadamente 14 meses, en los cuales se realizan una serie de

mantenciones denominadas desdobles que permiten ir cambiando a los organismos en la medida que van creciendo hasta llegar a la cosecha.

El cultivo de concha de abanico *Argopecten purpuratus* es afectado por factores abióticos como temperatura, oxígeno, salinidad y sustancias nitrogenadas como amonio y amoníaco, y por factores bióticos como: fitoplancton, parásitos y el biofouling (Claereboudt & Himmelman, 1994), siendo éste último más común en ambientes marinos y de estuario.

A lo que (Tan *et al.*, 2002; Flimlin & Mathis, 1987) definen al biofouling marino como la acumulación no deseada de microorganismos y que se clasifican en 6 grupos (algas, hidroides, cirrípedos, gusanos tubícolas, mejillones azules y sifones de mar; otros grupos incluyen especies móviles como estrellas de mar y erizos de mar) los cuales afectan las estructuras acuícolas sumergidas en aguas marinas; como pueden ser viveros marinos, redes, sistemas de cultivo e incluso especies cultivadas como mejillones, vieiras y otras; siendo un problema complejo, ya que tales daños agregan un peso extra a las estructuras flotantes, reducen el flujo de agua y por lo tanto; los costos de producción se ven incrementados debido a las pérdidas en la productividad y a la subida de los costos de mantenimiento. Además Eguia *et al.* (1999), agregan que esta acumulación o incrustación de biofouling consiste en una película orgánica compuesta por microorganismos empotrados en una matriz polimérica creada por ellos mismos (biopelícula, a donde pueden llegar y quedar retenida partículas inorgánicas (sales y/o productos de corrosión) consecuencia de otros tipos de fouling desarrollados en él.

Según Bocanegra (*Com. Per.*, 2011) en la Bahía de Samanco existen aproximadamente 2535 líneas de cultivo, contando cada línea con 100 linternas, que hace unas 253500 linternas. En términos generales, estas linternas se extraen debido a la colmatación con Biofouling, produciéndose cada 2.5 a 3 meses, aproximadamente.



**TABLA 1. Áreas otorgadas a las empresas maricultoras en la Bahía de Samanco.**

<b>N°</b>	<b>Empresas de Cultivos</b>	<b>Áreas Otorgadas(Ha)</b>
1	Dhoir S.A.C	92.6
2	Aqua Harvest Investments S.A.C	46.731
3	Maricultura El Dorado S.A.C	50
4	Aquacultivos del Pacifico S.A.C	30.91
5	Axxion Capital Partners S.A.C	40
6	Carlos Goldin S.	15
7	Hayduk Acuicultura S.A.C	80.7
8	Eliana Sotomayor B.	27.76
9	Acuicultura y Pesca S.A.C	82.22
10	Universidad Ricardo Palma	81.28
11	Cultimarine S.A.C	74.45
12	Sea Protein S.A.	86.55
<b>Total</b>		<b>708.201</b>

**Fuente:** Catastro Acuícola (PRODUCE, 2011).

Uno de los impactos ambientales negativos que ocasiona el Biofouling es que al ser dispuestos en los basureros cercanos a la localidad, va producir una descomposición liberando un olor desagradable, que por acción de los vientos es llevado al sector donde vive la población, originando una contaminación al ambiente, ya que existe gran propagación de moscas. Y por otro lado un porcentaje importante de estos desechos son arrojados al mar. Por ello, el aprovechamiento de este biofouling a través de abono orgánico, podría ser una alternativa viable para evitar la contaminación y generar valor agregado.

Recientemente el biofouling se viene aprovechando para la elaboración de abonos orgánicos, ya que ocupa un lugar muy importante en la agricultura y contribuye al mejoramiento de las estructuras y fertilización del suelo a través de la incorporación de nutrimento y microorganismos, y también a la regulación del pH del suelo. Con la utilización de los abonos orgánicos los agricultores pueden reducir el uso de insumos externos y aumentar la eficiencia de los recursos de la comunidad, protegiendo al mismo tiempo la salud humana y el ambiente. Así mismo (FAO, 1991; Trinidad, 1987) indican que los abonos orgánicos son todos aquellos residuos de origen animal y vegetal (por las propias características en su composición son formadores del humus), que al ser incorporados al suelo modifican algunas de las propiedades y características de éste, como su reacción "pH", cargas variables, capacidad de intercambio iónico, disponibilidad de P, Ca, Mg y K y desde luego la población microbiana, haciéndolo más propio para el buen desarrollo y rendimiento de los cultivos. Por otro lado, un material se considera como fertilizante cuando estimula el crecimiento de manera directa a través de nutrimentos indispensables para las plantas. En el contexto anterior, los abonos provenientes de residuos orgánicos, como los estiércoles de diferentes especies de animales, los biosólidos, los residuos de cosecha y las compostas pueden considerarse como abonos y también como fertilizantes orgánicos (Chaney *et al.*, 1992). Sin embargo, para la aplicación de estos abonos va depender de varios aspectos, tales como: la fuente orgánica de cada territorio, su calidad nutrimental y el costo de transportación fundamentalmente (Carrión *et al.*, 1998).

Según Tapia (2010), en la preparación de abono orgánico a partir de desechos del cultivo y procesamiento de *Argopecten purpuratus* "concha de abanico" se dan los siguientes procesos: recolección de la materia prima, secado del biofouling, preparación del abono orgánico, mezcla de los desechos orgánicos, fermentación, maduración, envasado y etiquetado. Así mismo señala que es importante realizar el análisis organoléptico (textura, olor, color, aspecto del abono), que se realiza in situ, y los análisis químicos como pH, salinidad, humedad, relación Carbono/Nitrógeno, nitrógeno total, nitrógeno amoniacal,

nitrógeno de urea,  $P_2O_5$  (ácido fosfórico),  $K_2O$  (potasio soluble), conductividad eléctrica, granulometría y materia orgánica.

El contenido de nutrientes en los abonos orgánicos está en función de las concentraciones de éstos en los residuos utilizados. Los abonos orgánicos básicamente actúan en el suelo sobre tres propiedades: Las físicas: mejorando estructura y textura del suelo, así como su permeabilidad. Las propiedades químicas: aumentando la capacidad amortiguadora por consiguiente reduciendo las oscilaciones de pH, y aumentando la capacidad de intercambio catiónico, con lo que mejora la fertilidad del suelo. Finalmente las propiedades microbiológicas: que al producir sustancias inhibidoras y activadoras de crecimiento incrementan considerablemente el desarrollo de microorganismos benéficos, tanto para degradar la materia orgánica del suelo como para favorecer el desarrollo del cultivo (Arias, 2001).

López (2003) menciona que la palabra composta proviene del latín *componere*, juntar; por lo tanto composta es la reunión de un conjunto de restos orgánicos que sufren un proceso de fermentación y da un producto de color marrón oscuro, con olor a humus. Este abono orgánico resultante contiene materia orgánica (parte de la cual es semejante al humus de la tierra), así como nutrientes: nitrógeno, fósforo, potasio, magnesio, calcio, hierro y otros oligoelementos necesarios para la vida de las plantas. Es un producto con una gran variedad y densidad de microorganismos que sintetizan enzimas, vitaminas, hormonas, etc. y que repercuten favorablemente en el equilibrio biótico del suelo.

Existen dos parámetros muy usados a la hora de calcular la viabilidad de un proyecto son el **VAN** (Valor Actual Neto) y el **TIR** (Tasa Interna de Retorno); ambos conceptos se basan en lo mismo, y es la estimación de los flujos de caja que tenga la empresa (simplificando, ingresos menos gastos netos).

Gava *et al.* (2008) menciona que el Valor Actual Neto también conocido valor actualizado neto (en inglés Net present value), cuyo acrónimo es **VAN** (en inglés NPV), es un procedimiento que permite calcular el valor presente de un

determinado número de flujos de caja futuros, originados por una inversión. La metodología consiste en descontar al momento actual (es decir, actualizar mediante una tasa) todos los flujos de caja futuros del proyecto. A este valor se le resta la inversión inicial, de tal modo que el valor obtenido es el valor actual neto del proyecto.

El método de valor presente es uno de los criterios económicos más ampliamente utilizados en la evaluación de proyectos de inversión. Consiste en determinar la equivalencia en el tiempo 0 de los flujos de efectivo futuros que genera un proyecto y comparar esta equivalencia con el desembolso inicial. Cuando dicha equivalencia es mayor que el desembolso inicial, entonces, es recomendable que el proyecto sea aceptado.

Brealey *et al.* (2006) manifiestan que la tasa interna de retorno o tasa interna de rentabilidad (**TIR**) de una inversión, lo conceptualizan en términos simples como la tasa de interés (o la tasa de descuento) con la cual el valor actual neto o valor presente neto (VAN o VPN) es igual a cero. El VAN o VPN es calculado a partir del flujo de caja anual, trasladando todas las cantidades futuras al presente. Es un indicador de la rentabilidad de un proyecto, a mayor TIR, mayor rentabilidad.

Se utiliza para decidir sobre la aceptación o rechazo de un proyecto de inversión. Para ello, la **TIR** se compara con una tasa mínima o tasa de corte, el coste de oportunidad de la inversión (si la inversión no tiene riesgo, el coste de oportunidad utilizado para comparar la **TIR** será la tasa de rentabilidad libre de riesgo). Si la tasa de rendimiento del proyecto expresada por la TIR supera la tasa de corte, se acepta la inversión; en caso contrario, se rechaza.

Gómez (2001) menciona la relación Beneficio/costo está representada por la relación Ingresos/Egresos, en donde los ingresos y los egresos deben ser calculados utilizando el VPN o el CAUE, de acuerdo al flujo de caja; pero, en su defecto, una tasa un poco más baja, que se denomina "TASA SOCIAL"; esta tasa es la que utilizan los gobiernos para evaluar proyectos.

El análisis de la relación B/C, toma valores mayores, menores o iguales a 1, lo que implica que:

$B/C > 1$  implica que los ingresos son mayores que los egresos, entonces el proyecto es aconsejable.

$B/C = 1$  implica que los ingresos son iguales que los egresos, entonces el proyecto es indiferente.

$B/C < 1$  implica que los ingresos son menores que los egresos, entonces el proyecto no es aconsejable.

En la agricultura ecológica, se le da gran importancia a este tipo de abonos, y cada vez más, se están utilizando en cultivos intensivos. Actualmente, se están buscando nuevos productos en la agricultura, que sean totalmente naturales. No existen trabajos enfocados en la evaluación técnico - económico para la producción de abono orgánico a partir del biofouling de los sistemas de cultivo marino de la bahía de Samanco (Ancash, Perú). En este sentido, evaluamos la viabilidad técnica y económica de la producción de abonos en base al biofouling obtenido del cultivo de concha de abanico.

En base a esta realidad, esta investigación tuvo como objetivo desarrollar una propuesta técnico-económica para la producción de abono orgánico a partir del biofouling que se desarrolla en los cultivos marinos de la bahía de Samanco (Ancash, Perú), en base al mercado potencial del abono orgánico del biofouling; al tamaño de la empresa para determinar la inversión y los costos operativos de la puesta en marcha de proyecto; finalmente se evaluó la rentabilidad económica de la producción de abono orgánico en base al biofouling.

## **II. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **2.1 Ámbito geográfico de la investigación**

La presente investigación se desarrolló en el ámbito de la bahía de Samanco en la región Ancash, una de las principales zonas de producción de concha de abanico en el Perú.

### **2.2 Análisis FODA**

Se realizó un análisis FODA para identificar las principales variables estratégicas de la actividad.

### **2.3 Estudio de mercado**

Se realizó en base al producto “abono orgánico” obtenido del Biofouling, en tal sentido, se realizó consultas a las empresas agropecuarias que comercializan abonos orgánicos y a los productores agrícolas de la Provincia del Santa.

Con esta información se procedió a determinar la demanda y oferta por el producto “abono orgánico” existente a nivel de la Provincia del Santa y las principales zonas agrícolas.

### **2.4 Marco legal**

Se revisó el marco legal vigente que atañe a este tipo de actividad.

### **2.5 Determinación de la ubicación óptima de la planta de proceso del biofouling**

Para la determinación de la ubicación óptima de la planta de proceso se procedió a evaluar factores como: el abastecimiento de agua, disponibilidad de materia prima, servicio de energía, servicio telefonía e internet, transporte, disponibilidad de mano de obra, clima social, seguridad vial y mercado. Se evaluaron las ciudades de Chimbote, Casma y Huarney y en base a una ponderación se determinó la ubicación óptima.

## **2.6 Proceso y programa de producción**

El proceso de producción de abono orgánico en base a biofouling se describió de acuerdo a la metodología propuesta por Tapia (2011, *in press*). En base a esta metodología se desarrolló un programa de producción.

## **2.7 Requerimiento de insumos, mano de obra y servicios**

Estos requerimientos fueron determinados en base al programa de producción. Se evaluó la disponibilidad de insumos (Biofouling) y la demanda del mercado por abonos orgánicos.

## **2.8 Determinación de costos**

Para la determinación de los costos se realizó consultas con los proveedores de insumos y servicios locales.

## **2.9 Proyección de ventas e ingresos**

La proyección de ventas e ingresos se elaboró de acuerdo con la capacidad de producción y los precios del abono orgánico en el mercado local.

## **2.10 Análisis económico – financiero**

Para el análisis económico-financiero se elaboró un flujo de caja proyectado para un período de vida útil de 10 años; en base a esto se determinó el Valor Actual Neto (**VAN**), la tasa interna de retorno (**TIR**) y el Beneficio/costo (B/C) del proyecto.

### **III.RESULTADOS**

#### **3.1 Ámbito geográfico de la investigación**

El proyecto se desarrolló en el AA.HH. Tres Estrellas. Chimbote, Ancash, Perú. Después de haber elegido tres ciudades como posibles locales para desarrollar el proyecto como son: Chimbote, Casma y Huarney. Con una dimensión de terreno de 230 m<sup>2</sup> (figs. 1 y 2).



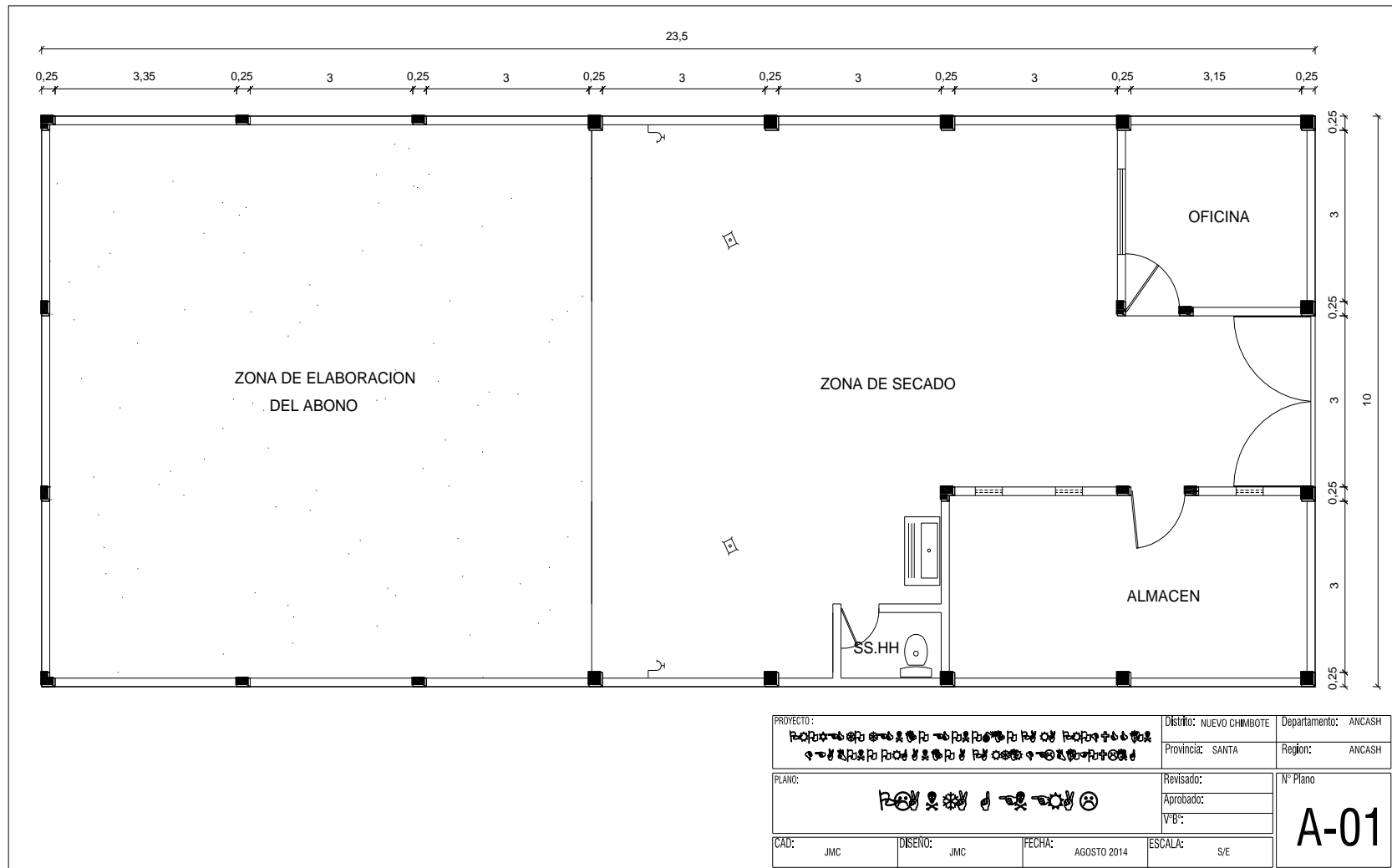


FIG. N° 1: VISTA GENERAL DE PLANTA DE ABONO ORGANICO A PARTIR DEL BIOFOULING

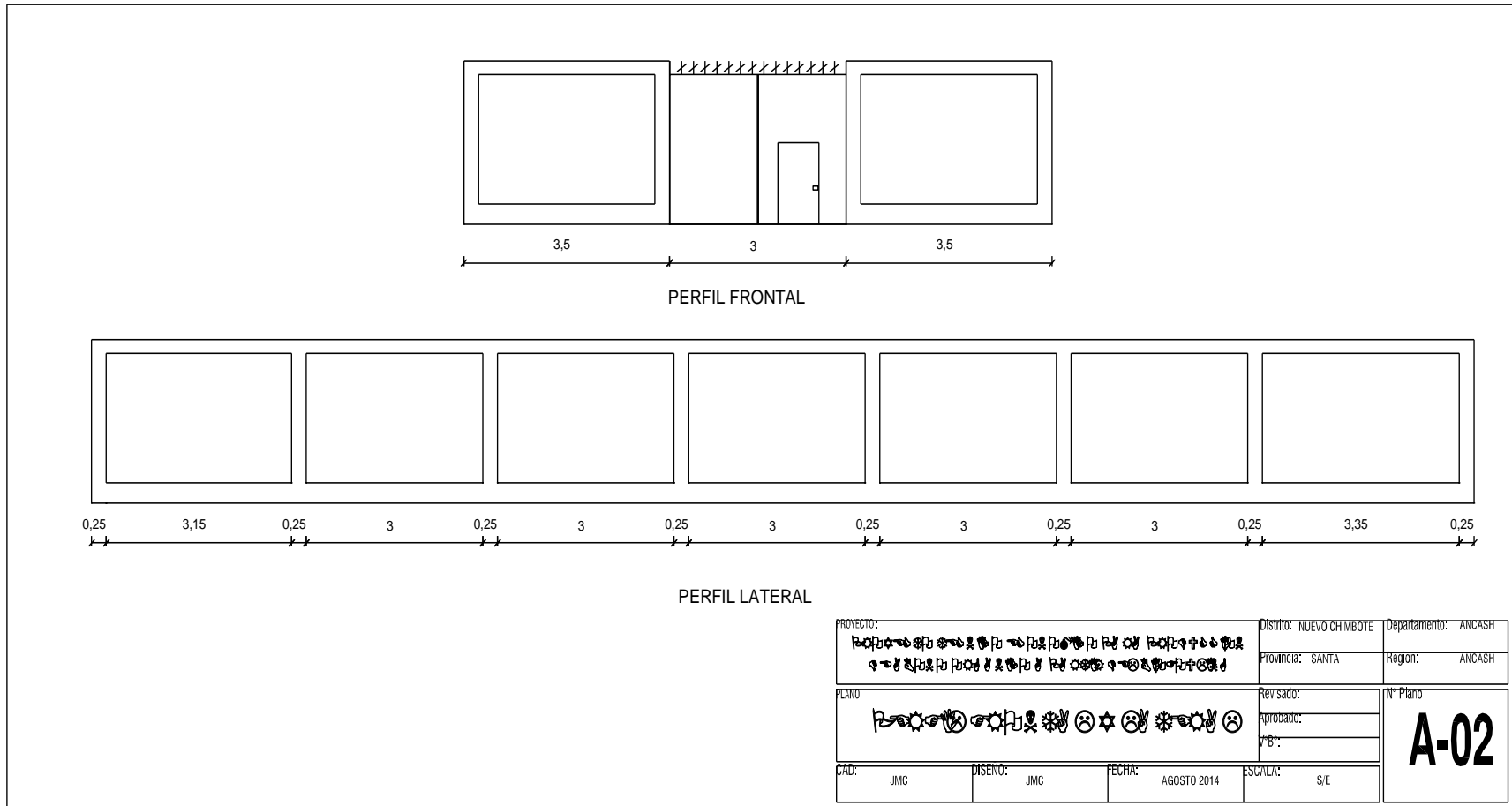


FIG. N° 2: VISTA DE PERFIL Y ELEVACION DE PLANTA DE ABONO ORGANICO A PARTIR DEL BIOFOULING

### **3.2 Análisis FODA**

Mediante el Análisis FODA, evaluamos las condiciones internas y los factores externos que afectan y/o apoyan el desarrollo de la actividad y se identificó las principales variables estratégicas de la actividad.

#### **FORTALEZAS**

- Disponibilidad de materia prima, biofouling la cual será recolectada de los sistemas de cultivo marino de la bahía de Samanco (Ancash, Perú).
- Bajo costo, solo los costos de transporte para el biofouling y los demás insumos los precios no son muy elevados.
- Contar con personal capacitado, contar con técnicos capacitados en la elaboración de abonos orgánicos.
- Infraestructura, se cuenta con una infraestructura suficiente.
- Accesibilidad a los insumos, el acceso está dado por vía terrestre a los insumos, estos están cerca al local del proyecto.
- Minimiza la contaminación ambiental, con el recojo del biofouling se evitara la contaminación de la Bahía de Samanco.

#### **DEBILIDADES**

- Inexperiencia en el proceso, reforzando y capacitando al personal obrero.
- Difusión y marketing, mayor difusión a la comercialización del abono orgánico en los cultivos agropecuarios.
- Competencia en el mercado, el consumo de abono inorgánico por parte de los agricultores.

## **OPORTUNIDADES**

- El proyecto de irrigación Chinecas, con miles de hectáreas de cultivo para la agro exportación.
- Variedad de mercado agropecuario, tipo de plantaciones frutales.
- Disponibilidad del recurso, por tratarse del biofouling que es arrojado a los basureros.
- Promoción de política para innovación económica, inversión para creación de las pymes por medio del ministerio de la producción.
- Variedad de cultivo de plantas orgánicas

## **AMENAZAS**

- Importación de abonos orgánicos e inorgánicos, que compiten con nuestro producto.
- Bajo costos de abonos inorgánicos, la gran cantidad de proveedores y competencias entre las agropecuarias.
- Impacto negativo al medio ambiente, por ser abonos sintéticos (tabla 2).

**TABLA 2. Análisis FODA Estrategias Competitivas.**

	<b>OPORTUNIDADES</b>	<b>DEBILIDADES</b>
<b>FORTALEZAS</b>	Aprovechamiento de los residuos del cultivo de concha de abanico (biofouling) para la elaboración de abonos orgánicos que sirvan para atender la demanda del Proyecto de Irrigación Chinecas.	Utilización de la inversión estatal en investigación e innovación para estandarizar el proceso de producción de abonos orgánicos en base al Biofouling.
<b>AMENAZAS</b>	Aprovechamiento del bajo costo del biofouling para la producción de abonos orgánicos que compitan con los abonos inorgánicos y orgánicos importados.	La competencia en el mercado agropecuario por las importaciones de abonos inorgánicos e orgánicos, que tiene mayor difusión comercial y mayor marketing.

### 3.3 Estudio de Mercado

La Región Ancash se localiza en la parte norte centro del territorio nacional, abarca una superficie total de 40,627.07 km<sup>2</sup>, representando el 2,8 por ciento del territorio nacional (1 285 216km<sup>2</sup>. Por el Norte limita con el departamento de La Libertad; por el Este con los departamentos de La Libertad y Huánuco; por el Sur con el departamento de Lima y por el Oeste con el Océano Pacífico o Mar de Grau. Asimismo, presenta una faja costera de 15 a 25 Km. de ancho de clima cálido y con precipitación prácticamente nula que representa el 23 % del territorio regional ubicándose en ella las partes bajas de los valles agrícolas de Santa, Lacramarca, Nepeña, Casma, Huarmey, y Fortaleza con una superficie cultivada de 43 010 Has.

Teniendo en cuenta que los objetivos principales del presente estudio de mercado son: obtener información acerca del mercado actual de la compra y venta de abonos orgánicos en la localidad, descubrir la existencia del mercado potencial para la comercialización de nuestro producto, descubrir las oportunidades actuales del mercado; se obtuvo información del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), según el cual el departamento tiene una población de 1 063 459 habitantes del año 2007, situándola como la décima más poblada del país (3,9 % de la población nacional) (tabla 3).

**TABLA 3. Total de población urbana en las localidades de Chimbote, Casma y Huarmey.**

<b>LOCALIDADES</b>	<b>TOTAL DE POBLACION (hab.)</b>
<b>CHIMBOTE</b>	396 434
<b>CASMA</b>	42 368
<b>HUARMEY</b>	27 820
<b>TOTAL</b>	<b>466 622</b>

**Fuente:** Instituto Nacional de Estadística e Informática (2007).

Tomando en cuenta que Chimbote es el lugar donde se realizará el proyecto se tomó como población objetivo a investigar. La población está definida por los campesinos de la zonas aledañas (P.I.E. Chinecas: La Carbonera, Lacramarca, Tangay Alto y Bajo, Rinconada, Valle del Santa y Cascajal), a un mercado de compradores agropecuarios (palta, mango, manzano, fresas, etc.).

Después de analizar los resultados obtenidos en las encuestas se determinó que los campesinos de las zonas aledañas antes mencionadas utilizan dos tipos de abono y en porcentajes distintos (tabla 4 y anexo 2).

**TABLA 4. Resultados de las encuestas realizadas en las zonas de Chinecas: La Carbonera, Lacramarca, Tangay Alto y Bajo, Rinconada, Valle del Santa y Cascajal).**

<b>ZONAS ENCUESTADAS</b>	<b>TIPOS DE ABONO (%)</b>	
	<b>Orgánico</b>	<b>Inorgánico</b>
<b>La Carbonera</b>	55	45
<b>Lacramarca</b>	20	80
<b>Valle Santa</b>	5	95
<b>Tangay Alto</b>	30	70
<b>Tangay Bajo</b>	35	65
<b>Rinconada</b>	20	80
<b>Cascajal</b>	30	70

**FUENTE:** Elaboración propia.

Con esta información se procedió a determinar la Demanda y Oferta por el producto “abono orgánico” existente a nivel de la Provincia del Santa y las principales zonas agrícolas.

### **3.3.1 DEMANDA:**

Para hallar la demanda se buscó información en el INEI, sobre el Censo Agropecuario 2012, según el cual en la provincia del Santa existen aproximadamente 3 472.75 ha de terreno de cultivo que utilizan abono orgánico ya sea en cantidades suficientes o en pocas cantidades. Como se puede observar en la tabla 5, en la actualidad se han incrementado las hectáreas de cultivo que aplican abono orgánico, por lo que hay un gran potencial en el mercado del abono orgánico.

**TABLA 5. Aplicación de fertilizantes químicos y abonos orgánicos según tamaño de las unidades agropecuarias en la Provincia del Santa.**

TAMANO DE UNIDADES AGROPECUARIAS	TOTAL DE UNIDADES AGROPEC. CON TIERRA	APLICACIÓN DE FERTILIZANTES QUIMICOS				SOLAMENTE APLICACIÓN DE FERTILIZANTES ABONO ORGANICO			
		TOTAL	En cantidades suficientes	En poca cantidad	No aplica	En cantidades suficientes	En poca cantidad	No aplica	TOTAL
<b>N° UNIDADES AGROPECUARIAS</b>	10,273	4,133	1,965	1,109	1,059	298	498	1,059	1,855
<b>SUPERFICIE (ha)</b>	56,732.55	19,776.11	8,002.65	3,524.35	8,249.11	1,875.03	1,597.72	8,249.11	11,721.86

**FUENTE:** IV Censo Nacional Agropecuario 2012. (INEI).

También se pudo obtener según el Censo Agropecuario 2012, que existen un total de 10,273 productores en la provincia del Santa y sus Distritos, con un total de 56,732.57 ha entre, áreas con cultivo y áreas a sembrarse, lo que hace un gran potencial para nuestro proyecto con lo que al mercado del abono orgánico se refiere (tabla 6).



**TABLA 6. Número de productores, superficies agropecuarias (has.) en la Provincia del Santa, según sus Distritos.**

<b>Distritos</b>	<b>Número de Productores</b>	<b>Área con Cultivo (ha)</b>	<b>Área a sembrarse (ha)</b>	<b>Total de área (ha)</b>
<b>Chimbote</b>	3 922	15 068.88	3 638.17	18 707.05
<b>Cáceres del Perú</b>	1 325	1 689.69	9 510.86	11 200.55
<b>Mácate</b>	1 215	1 449.38	1 857.70	3 307.08
<b>Moro</b>	1 125	2 087.49	833.54	2 921.03
<b>Nepeña</b>	609	7 472.14	2 758.76	10 230.90
<b>Samanco</b>	301	982.84	668.46	1 651.30
<b>Nuevo Chimbote</b>	1 055	2 822.05	3 043.62	5 865.67
<b>Santa</b>	721	1 990.20	858.79	2 848.99
<b>Total</b>	<b>10 273</b>	33 562.67	23 169.9	<b>56 732.57</b>

**FUENTE:** IV Censo Nacional Agropecuario 2012. (INEI).

Otra información que se obtuvo fue de la Provincia de Casma y sus distritos, con un total de 3 766 productores agrícolas, de los cuales utilizan un total de 18 276.88 has de cultivo entre áreas con cultivo y áreas a sembrarse, con lo que respecta en esta provincia (tabla 7).

**TABLA 7. Número de productores, superficies agropecuarias (has.) en la provincia de Casma, según sus Distritos.**

<b>Distritos</b>	<b>Número de Productores</b>	<b>Área con cultivo (ha)</b>	<b>Área a Sembrarse (ha)</b>	<b>Total</b>
<b>Casma</b>	1 025	3 954.38	1 914.78	5 869.16
<b>Bella Vista Alta</b>	829	1 819.60	1 339.22	3 158.82
<b>Comandante Noel</b>	320	1 122.72	4 817.69	5 940.41
<b>Yautan</b>	1 592	2 550.66	757.83	3 308.49
<b>Total</b>	<b>3 766</b>	9 447.36	8 829.52	<b>18 276.88</b>

**FUENTE:** IV Censo Nacional Agropecuario 2012. (INEI).

Con respecto al estudio de mercado en lo que se refiere a la demanda de nuestro producto, en los cultivos donde está orientado el mercado del abono orgánico, son los cultivos permanentes. Estos cultivos tienen una duración de 10 a 50 años, entre ellos tenemos las siguientes plantaciones: limón ácido, lúcuma, mango, manzano, durazno, naranjo, palto, uva, chirimoyo; y también los cultivos semipermanentes que tienen una duración de 1 año a 10 años, donde tenemos: papaya, plátano, tuna, fresas, espárrago, caña de azúcar, alfalfa, maracuyá.

Según el IV Censo Agropecuario 2012, existen en la provincia del Santa y sus distritos un total de cultivos permanentes de 10 222.26 ha. y en lo referente a cultivos semipermanentes existen un total de 5 795.5 ha, haciendo un total de 16 017.76 hectáreas de cultivo (Tabla 8). Desde este punto de vista, en la Provincia del Santa existen 10 222.26 ha de cultivos permanentes, en las cual se utilizan aproximadamente unos 100 kg. de abono orgánico por plantación, lo que en una hectárea existe aproximadamente 80 plantaciones, lo que arroja que por una hectárea de plantación se utilizan 8. 00 tn por hectárea al año, entonces la demanda que se necesita para atender en el mercado de abono orgánico es de 81 778.08 t. al año en esta provincia.

**TABLA 8. Información agrícola de cultivos permanentes y cultivos semipermanentes en la Provincia del Santa y sus Distritos.**

<b>Distritos</b>	<b>Cultivos Permanentes(ha)</b>	<b>Cultivos Semipermanentes(ha)</b>	<b>Total (ha)</b>
<b>Chimbote</b>	1 464.09	1 436.91	2 901.00
<b>Cáceres del Perú</b>	1 154.51	408.49	1 563.00
<b>Mácate</b>	1 080.61	240.00	1 320.61
<b>Moro</b>	1 639.61	347.00	1 986.61
<b>Nepeña</b>	1 258.00	1 474.10	2 732.10
<b>Samanco</b>	737.74	636.00	1 373.74
<b>Nuevo Chimbote</b>	1 729.70	895.00	2 624.70
<b>Santa</b>	1 158.00	358.00	1 516.00
<b>Total</b>	10 222.26	5 795.50	<b>16 017.76</b>

**FUENTE:** IV Censo Nacional Agropecuario 2012. (INEI).

De acuerdo con la información IV Censo Agropecuario 2012, existen en la provincia del Casma y sus distritos un total de cultivos permanentes de 11 884 has. y en referente a cultivos semipermanentes existen un total de 1 971 has, haciendo un total de 13 855 hectáreas de cultivo; constituyéndose en el potencial referente a la demanda de los productos de abonos orgánicos (tabla 9). En este sentido, en la provincia de Casma existen 11 884 has de cultivos permanentes de lo cual se utilizarán 95 072 tn. aproximadamente anuales de abono orgánico al año en esta Provincia. Sin embargo, no tomamos en cuenta los cultivos semipermanentes que también utilizan este abono orgánico pero en menor cantidad.

**TABLA 9. Información agrícola de cultivos permanentes y cultivos semipermanentes en la Provincia de Casma y sus Distritos.**

<b>Distritos</b>	<b>Cultivos Permanentes(ha)</b>	<b>Cultivos Semipermanentes(ha)</b>	<b>Total (ha)</b>
<b>Casma</b>	3 272	320	3592
<b>Bella Vista Alta</b>	3403	244	3647
<b>Comandante Noel</b>	2 500	1 107	3 607
<b>Yautan</b>	2 709	300	3 009
<b>Total</b>	11 884	1 971	<b>13855</b>

**FUENTE:** IV Censo Nacional Agropecuario 2012. (INEI).

En la Tabla 10 se observa nuestra demanda total del mercado de abono orgánico siendo 176 850.08 tn anuales para un total de 22 106.26 has de cultivos permanentes.

**TABLA 10. Demanda total del mercado de abono orgánico en las provincias de Santa y Casma.**

<b>Demanda total del Mercado de Abono Orgánico</b>				
<b>Provincias</b>	<b>Cultivos permanentes (has)</b>	<b>Tasa de consumo de abono (tn/ha/año)</b>	<b>Total demanda abono (tn)</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
<b>Santa</b>	10 222.26	8	81 778.08	46.24
<b>Casma</b>	11 884.00	8	95 072.00	53.76
<b>Total</b>	<b>22 106.26</b>		<b>176 850.08</b>	100.00

**FUENTE:** IV Censo Nacional Agropecuario 2012. (INEI).

### 3.3.2 OFERTA:

La oferta existente de abonos orgánicos en la ciudad de Chimbote se da por su venta de las agropecuarias que ofertan este producto. Existen unas 10 agropecuarias con una venta mensual de aproximadamente 30 tn por cada agropecuaria.

En la provincia de Casma, existen 20 agropecuarias que ofrecen abono orgánico, con una venta de aproximadamente de 80 tn mensuales por cada agropecuaria (tabla 11).

**TABLA 11. Oferta total del mercado de abono orgánico en las provincias de Santa y Casma.**

<b>Oferta Total del Mercado de Abono Orgánico (tn)</b>		
<b>Provincia</b>	<b>Ventas/mes</b>	<b>Total año</b>
<b>Santa</b>	300.00	3600
<b>Casma</b>	1600.00	19200
<b>Total</b>		22800

**FUENTE:** Encuesta realizada en las agropecuarias de Chimbote y Casma por los autores, Junio-Julio, 2011.

### 3.3.3 BALANCE DE LA OFERTA Y DEMANDA DE ABONO ORGÁNICO:

Con todo el auge mundial respecto a los productos orgánicos, se tiene mayores perspectivas, que no pueden producir los países desarrollados. Ello genera oportunidades para los actuales productos orgánicos y otros cultivos como los cultivos permanentes (plantaciones de limón ácido, lúcuma, mango, manzano, durazno, naranjo, palto, uva, chirimoyo) y cultivos semipermanentes (papaya, plátano, tuna, fresas, espárrago, caña de azúcar, alfalfa, maracuyá).

Es preciso aprovechar la experiencia y el conocimiento de algunos productores de las zonas, los cuales utilizan métodos orgánicos en dichos cultivos a fin de seguir mejorando y compitiendo con otras regiones y otros países tropicales subdesarrollados (Brasil, Costa Rica, Honduras, Guatemala, Colombia) que, como nuestro país, buscan oportunidades.

En cuanto al déficit de abono orgánico en el mercado local, esto ha quedado demostrado con los números de oferta y demanda citados anteriormente, así, destacando el déficit existente, de acuerdo a las tendencias mundiales en cuanto a preferencias por los productos orgánicos.

Según el balance oferta – demanda en el mercado local de la producción de abono orgánico, proyectada a 10 años, se observa que existe una demanda insatisfecha de -154050.08 tn para el primer año (tabla 12).

**TABLA 12. Balance oferta – demanda proyectada a 10 años de producción de abono orgánico (tn).**

<b>Años</b>	<b>Oferta</b>	<b>Demanda</b>	<b>Balance oferta-demanda</b>
<b>2015</b>	22800.00	176850.08	<b>-154050.08</b>
<b>2016</b>	23073.60	178972.28	-155898.68
<b>2017</b>	23350.48	181119.94	-157769.46
<b>2018</b>	23630.69	183293.37	-159662.68
<b>2019</b>	23914.26	185492.89	-161578.63
<b>2020</b>	24201.23	187718.80	-163517.57
<b>2021</b>	24491.64	189971.42	-165479.78
<b>2022</b>	24785.54	192251.07	-167465.53
<b>2023</b>	25082.97	194558.08	-169475.11
<b>2024</b>	25383.96	196892.77	-171508.81
<b>2025</b>	25688.57	199255.48	-173566.91

**FUENTE:** Balance Oferta – Demanda realizada por los autores, Julio - Agosto, 2014.

### **3.4 MARCO LEGAL**

Constitución de la empresa:

#### **Sociedad Anónima Cerrada (SAC)**

Los permisos que se requiere para la creación de la empresa son:

- Constitución de la empresa.
- Licencia de Funcionamiento Municipal.
- Licencia Sanitaria.
- Licencia Ambiental.

### 3.5 DETERMINACIÓN DE LA UBICACIÓN ÓPTIMA DE LA PLANTA DE PROCESO DEL BIOFOULING

Para determinar la ubicación óptima de la planta de proceso se tomó en cuenta los siguientes factores de localización que se mencionan en la (tabla 13).

**TABLA 13. Matriz de localización del proyecto.**

Factores de localización	Puntaje	Chimbote	Casma	Huarmey
Abastecimiento de agua	100	100	100	60
Disponibilidad de materia prima	100	90	60	40
Servicio de energía	80	80	70	70
Servicio telefónico e internet	70	60	60	30
Transporte	80	80	80	70
Disponibilidad de mano de obra	50	50	40	30
Clima social	40	30	30	30
Seguridad vial	40	40	30	30
Mercado	100	70	90	40
<b>TOTAL</b>	660	600	560	400

**FUENTE:** Elaboración propia.

Según los resultados de la Matriz de Localización del Proyecto se puede observar que el lugar donde se puede desarrollar dicha empresa sería la localidad de Chimbote, por lo que tenemos la materia prima disponible y los demás servicios comparando a las otras dos ciudades que se plantearon, el mercado también es importante para la toma de decisión donde se colocará la empresa, por lo que tenemos el Proyecto de Irrigación Chincas, la cual es una gran expectativa económica en la venta de abonos orgánicos.

## **3.6 PROCESO Y PROGRAMA DE PRODUCCIÓN**

### **3.6.1 Elaboración del abono orgánico**

#### **3.6.1.1 Selección, acopio y transporte de la materia prima**

Para la elaboración de abono orgánico a partir del biofouling, se procederá a recolectar la materia prima de las empresas de cultivo *Argopecten purpuratus*, ubicadas en la zona El Dorado en la Bahía de Samanco. Se comprará polvillo de arroz del Valle de Santa, tierra de cultivo de la zona de Tangay y los restos de vegetales se obtendrán de los mercados de las zonas aledañas, éstos se trasladarán en costales.

Para el traslado de los desechos orgánicos del biofouling a la zona de proceso se hará uso de un camión para su transporte, luego será llevado a la Empresa donde se recepcionará la materia prima, así mismo, se realizara el lavado del biofouling, para la eliminación de sales, luego será procesada en abono orgánico biofouling.

#### **3.6.1.2. Mezcla de la materia prima**

Previo al secado del biofouling se realizara un análisis organoléptico (textura, olor, color, composición del biofouling y granulometría). Luego se procederá al secado del biofouling para la eliminación de agua y sales, se separará la sal mediante acción mecánica, con una pérdida de aproximadamente 70% de su composición original del biofouling, ya que se trabaja con desechos orgánicos marinos. Los residuos se extenderán en el piso de cemento para agilizar el proceso de secado, los cuales serán sometidas a dos volteadas diarias (mañana y tarde) en un tiempo aproximado de 8 a 10 días.



De igual forma se procederá a picar todos los materiales vegetales lo más pequeño posible. Seguidamente se pesarán los insumos de acuerdo a los porcentajes señalados en la tabla 14 y se homogenizarán todos los insumos en las cantidades establecidas.

Una vez terminada la etapa de la mezcla de todos los ingredientes del abono y controlada la uniformidad de la humedad, la mezcla se extiende en el piso, de tal forma que la altura del montón no sobrepasa los 50 cm. Se cubrirá con plásticos de color negro, durante los primeros días con el objetivo de acelerar la descomposición y evitar la pérdida de calor y agua. El área de la compostera se mantendrá parcialmente con sombra y protegida del viento fuerte.

### **3.6.2. Evaluación del proceso de formación del compost**

El compost experimentara un alza de temperatura debido al calor generado por la actividad de los microorganismos. Este es un indicador del proceso activo y el compostaje se hace más rápido, lo cual posibilita que en 3 o 4 meses se tenga un compost de calidad.

Para la evaluación del compost se medirá la temperatura del abono, utilizando un termómetro digital de 0.1 de sensibilidad. Se deberá controlar todos los días, a partir del segundo día de su fabricación. No es recomendable que la temperatura sobrepase los 50 °C.

La temperatura en los primeros días de descomposición tiende a subir a más de 80°C, lo cual no se debe permitir. Para evitar temperaturas altas se hace dos volteadas diarias, una por la mañana y otra por la tarde, utilizando herramientas manuales para favorecer la actividad de la oxidasa por parte de los microorganismos descomponedores. El volteo de los insumos es la forma más rápida y económica de garantizar la presencia de oxígeno en el proceso de compostaje, además de homogeneizar la mezcla, permite dar aireación y

enfriamiento al abono hasta lograr la estabilidad de la temperatura que se logra del quinto al octavo día. Después se recomienda dar una volteada al día.

La humedad se mantendrá entre 40 y 60 %, para comprobarlo se agarra un puño de mezcla y se comprimirá en una mano. El material no debe de desmoronarse una vez abierta la mano, pero tampoco puede gotear. Si cumpliera con esas dos condiciones, y cuando es presionado con un dedo de la otra mano se desmorona con facilidad entonces habrá un nivel adecuado.

Cada día se registrará la temperatura, pH (mediante un pH metro) y evaluará la presencia de bacterias mesófilas, bacterias termófilos y hongos saprofitos. Debido a que el proceso de compostaje se da en 3 periodos atendiendo a la evolución de la temperatura y el pH.

#### **Fase de latencia y crecimiento:**

Es el tiempo que necesitan los microorganismos para aclimatarse a su nuevo medio y comenzar a multiplicarse. Esta fase suele durar de 2 a 5 días y al final de ella la temperatura alcanza más de 50°C. El valor de pH se encuentra en torno a 6, debido a la reacción ácida de los jugos celulares y a la actividad bacteriana con la formación de ácidos provoca la disminución del pH hasta aproximadamente 5,5. En esta fase, bacterias y hongos mesófilos, disponen de todas las sustancias directamente asimilables contenidas en estado natural en el medio orgánico. Las bacterias son las responsables de la mayoría de los procesos de descomposición, así como de la producción de energía calorífica en el compost. La mayoría de las bacterias mesofílicas son las que normalmente se encuentran en el suelo vegetal. (López, 2003).

#### **Fase termófila:**

Este proceso suele durar entre uno a dos meses dependiendo a la estación del año. El aumento de la temperatura, como consecuencia de la intensa actividad, provoca la proliferación de las primeras especies termófilas. Especies de bacterias y de hongos termófilos entran en actividad hasta temperaturas de 65°C, en ese momento aumenta la actividad enzimática, la hidrólisis, transformación de las grasas y el ataque de los actinomicetos ya que degradan

compuestos orgánicos complejos (celulosa, lignina, quitina y proteína) formando sustancias orgánicas simples. Durante esta fase la temperatura, supera los 70°C durante dos o tres semanas, lo cual elimina gérmenes patógenos, larvas y semillas. Sólo sobreviven las bacterias termófilas, baja la actividad biológica y se produce la pasteurización y estabilización del medio. Esta es la fase que más se debe vigilar para asegurar una buena pasteurización y evitar una excesiva mineralización. Sus enzimas les permiten descomponer químicamente desechos duros como cortezas, tallos, troncos, raíces, papeles, etc.

Por encima de los 70°C cesa prácticamente la actividad microbiana. Cuando la temperatura vuelve a bajar reaparecen las formas activas (formas no esporuladas), y presentan entonces también mucha actividad los protozoos, que actúan como consumidores secundarios ingiriendo bacterias y hongos, los nematodos, los miriápodos, etc.

Se tomará en cuenta algunas precauciones para evitar que se pudra controlando la fermentación, mediante las siguientes observaciones (Brieba, 2006):

- Si se percibe un olor a amoníaco, significa que hay demasiado nitrógeno (material verde) sin mezclar con carbón (marrón). La solución es mezclar con materia seca (por ejemplo, hojas secas) y voltear.
- Si se percibe un olor a podrido, significa que hay demasiada humedad y poco oxígeno. La solución es mezclar con materia seca y voltear.
- Si la mezcla resulta demasiada ácida y no evoluciona, se puede incorporar cal al conjunto.
- Si el compostador está lleno de materia seca y fría, significa que falta humedad. Por lo tanto, la solución será mezclar con restos vegetales verdes y voltear.

La humedad óptima es del 50% que al final del proceso ha de bajar hasta 30 o 40%. La humedad es necesaria para la vida de los microorganismos. Un defecto de humedad provocará una sensible disminución de la actividad microbiana, por lo que se paralizará la

fermentación y bajará la temperatura. Un exceso de humedad también tiene consecuencias negativas pues dificulta la circulación del oxígeno y puede provocar fermentaciones anaerobias.

#### **Fase de maduración:**

Es un período de fermentación lenta. Puede llegar a durar tres meses. Los microorganismos termófilos disminuyen su actividad y aparecen otros, como hongos que continúan el proceso de descomposición, disminuye la actividad biológica y presencia de bacterias termófilas, dando lugar a un descenso progresivo de las temperaturas. El pH disminuye tendiendo a la neutralidad en esta fase.

#### **3.6.3. Criterios para determinar la maduración del compost:**

Luego de haber madurado el abono orgánico, teniendo en cuenta que si es verano será de 3 a 4 meses y unos 6 meses en invierno. Para comprobar que el abono está en su punto, se tomara un puñado con la mano, donde deberá tener un color marrón o negruzco similar al del mantillo, olor al bosque y estar frío esto debido a la falta de actividad microbiana.

Para analizar la calidad del abono se tomara muestras y se enviarán a un Laboratorio Particular de Suelos, donde se realizará un análisis completo de pH, salinidad, humedad, relación Carbono/Nitrógeno, Nitrógeno Total (nitrógeno amoniacal y nitrógeno de urea),  $P_2O_5$  (ácido fosfórico),  $K_2O$  (potasio soluble), conductividad eléctrica, granulometría y materia orgánica.

Se realizará el análisis organoléptico (textura, olor, color, aspecto del abono), *in situ*.

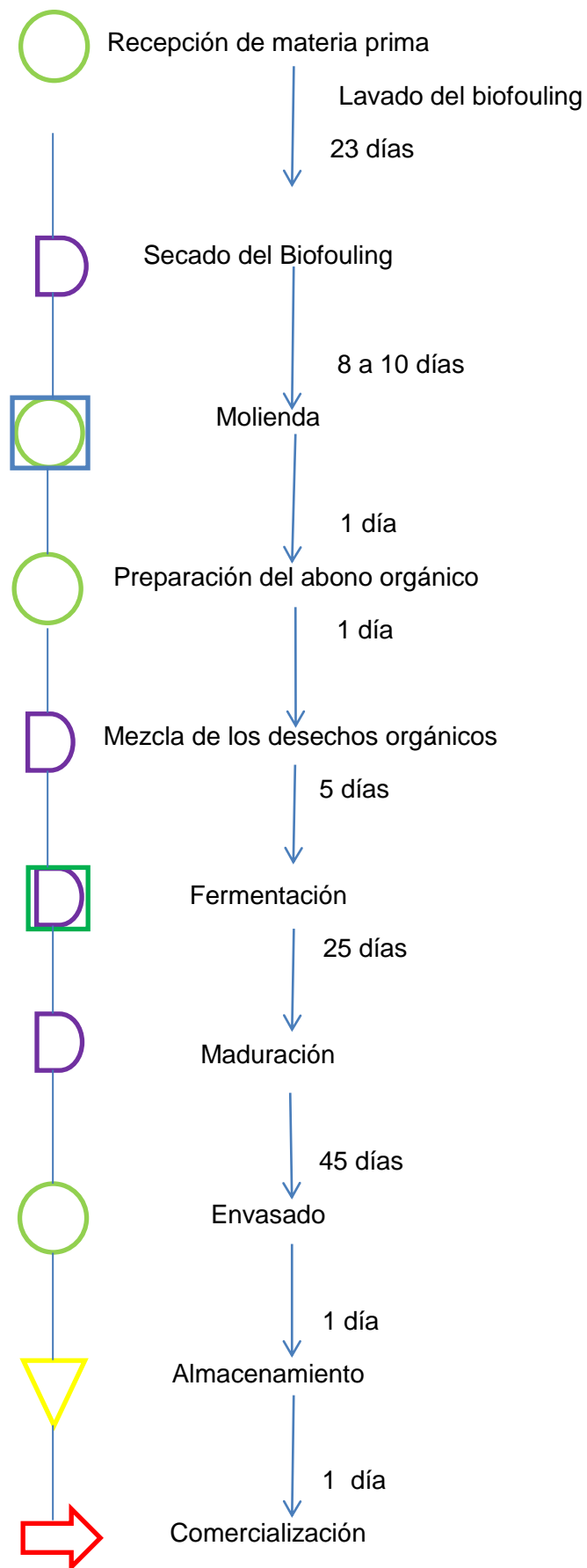
#### **3.6.4. Pesado, envasado y etiquetado**

El abono orgánico se pesará y será envasado en sacos de polietileno (50 Kg. aprox.) luego se procederá al etiquetado donde se colocara la fecha de inicio y final del abono orgánico.

#### **3.6.5. Almacenado**

El almacenamiento de los sacos de abono orgánicos será en la misma empresa bajo techo y sobre piso de cemento y plástico, para luego ser comercializadas.

### 3.6.6. Descripción del flujograma del proceso:



### 3.7. PROGRAMA DE PRODUCCION

#### 3.7.1. Requerimiento de Insumos, Mano de Obra y Servicios

##### 3.7.1.1. Requerimiento de Insumos:

Según el programa de producción de abono orgánico de biofouling, se utilizará los siguientes insumos: 50% de materia prima biofouling, 20% de polvillo de arroz, 20% de tierra de cultivo y 10% de restos de vegetales frescos.

Calculado en base a 20 tn aproximadamente de residuos para proceso final.

Entonces se desprende lo siguiente:

20 tn de residuos teniendo en cuenta que solo se aprovecha el 30% ya que el 70% es agua se deduce que se obtendrá de materia prima biofouling 6 tn aprox.

Por ello se agregará aprox. 6000 kg de materia prima biofouling 2400 kg de polvillo de arroz, 2400 kg de tierra de cultivo y 1200 kg de restos de vegetales frescos (tabla 14) , donde nos indica la cantidad en kilogramos y en porcentajes para la elaboración del abono orgánico biofouling.

**TABLA 14. Cantidad y porcentajes de insumos para la elaboración del abono orgánico Biofouling.**

<b>INSUMOS</b>	<b>PESO (Kg.)</b>	<b>PORCENTAJE (%)</b>
<b>Biofouling</b>	6 000	50
<b>Polvillo de Arroz</b>	2 400	20
<b>Tierra de Cultivo</b>	2 400	20
<b>Restos de Vegetales</b>	1 200	10
<b>Total</b>	<b>12 000</b>	<b>100</b>

**FUENTE:** Tabla de insumos propuesta por Tapia (2011).

Teniendo en cuenta que en el proceso de la producción del abono orgánico se pierde aprox. 30% de biofouling, 25% de polvillo de arroz y 50% de restos de vegetales frescos.

Entonces se obtendrá aprox. :

4200 Kg de biofouling, 1800 Kg de polvillo de arroz, 2400 Kg de tierra de cultivo y 600 Kg de restos de vegetales frescos.

Por ello el Total de producción mensual de abono orgánico biofouling será aprox. 9 tn en sacos de 50 kg c/u.

Haciendo un total de 180 sacos mensuales.

### **3.7.1.2 Requerimientos mano de obra y personal**

Se requieren 01 personal de planta y 02 operarios por honorario.

#### **3.7.1.2.1 Capital humano disponible**

#### **3.7.1.2.2 Descripción de puestos**

##### **Gerente de producción:**

##### **Su función fundamental es:**

- Coordinar y promover las actividades que permitan dar cumplimiento al programa de producción de la empresa, así como coordinar las actividades relacionadas con administración del personal, el proceso de ventas. Las inspecciones y pruebas necesarias.
- Entregar a nuestros clientes un producto y/o servicio de calidad y dentro del tiempo acordado con ellos.

##### **Perfil del puesto:**

- Biólogo con experiencia en Administración.
- Experiencia en el área de producción (mínima de 1 año)
- Edad de 25 a más.
- Sexo indistinto.
- Responsable.

Su Función Fundamental es:

- Elaborar y actualizar procedimientos de trabajo.
- Elaborar programas de trabajo.
- Tomar decisiones en la solución de problemas durante cualquier etapa del proceso.
- Cuidar el buen aprovechamiento de las materias primas, equipos y herramientas de la empresa.
- Elaborar requisiciones de compra
- Elaborar reporte de inventario mensual.
- Verificar visualmente la materia prima
- Coordinar la inspección de acidez y humedad.
- Informar los resultados de auditorías a los inversionistas.
- Llevar a cabo las diferentes estadísticas del proceso.
- Llevar el registro de entradas de materia prima.
- Llevar el registro de salida de producto terminado.
- Verificar inventario de herramientas
- Actualizar el reporte: Concentrado de Sueldos.
- Actualizar el reporte: Cuotas de Seguridad Social (ESSALUD).
- Coordinar los eventos de capacitación.
- Guardar la confidencialidad de la información que se genera en el área.
- Actualizar permanentemente el archivo de personal
- Generar los registros para indicadores de su área.

### **Obrero de producción.**

**Su función fundamental es:**

- Realizar las actividades que permitan dar cumplimiento al programa de producción de la empresa así como el mantenimiento de instalaciones, equipos y maquinaria instalada.



**Perfil del puesto:**

- Preparatoria terminada.
- Experiencia mínima de 1 año.
- Edad entre 20 y 40 años.
- Sexo masculino
- Responsable y con buena presentación.

**Competencias laborales.**

- Recoger y embarcar materiales.
- Verificar que las propiedades del biofouling cumplan con los requisitos necesarios para su utilización.
- Solicitar la compra de materias primas/materiales directos.
- Colaborar en la realización del mantenimiento preventivo.
- Operar instrumentos de medición, Ph metro, termómetro y refractómetro.
- Verificar visualmente la materia prima.
- Verificar visualmente el proceso de producción.
- Realizar la inspección de acidez y humedad.
- Trasladar el producto al almacén.
- Realizar las actividades de mantenimiento de instalaciones, equipos y maquinaria instalada.
- Mantener limpia y en orden la herramienta así como el área de trabajo.
- Mantener en orden y limpia el área del Almacén.

**3.7.1.2.3. Estabilidad laboral**

Contrato intermitente trimestral.

**3.7.1.2.4. Escala salarial:**

Personal profesional; tendrá un sueldo mensual equivalente a 8 horas de Trabajo.

Personal operario; tendrá un sueldo jornal equivalente a 8 horas de trabajo (tabla 15).

En caso, de superar las 8 horas de trabajo; el personal será remunerado de acuerdo a la cantidad de horas extras trabajadas según la normativa vigente.

**TABLA 15. Presupuesto para el sueldo del personal (mensual y anual).**

<b>Costo de Personal</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo mes (S/.)</b>	<b>Total año (S/.)</b>
<b>Gerente Producción</b>	1	1200.00	14400.00
<b>Obreros</b>	2	750.00	18000.00
<b>Vigilante</b>	1	750.00	9000.00
<b>Total</b>		<b>2700.00</b>	<b>41400.00</b>
<b>Costo Mes</b>		3450.00	17250.00

**FUENTE:** Elaboración propia.

### **3.7.1.3 Requerimiento de servicios:**

La empresa requerirá los siguientes servicios externos de:

#### **3.7.1.3.1. Contador:**

**Su función será:**

- Generar oportunamente los estados financieros de la empresa.
- Generar la información fiscal y contable necesaria para el buen funcionamiento de la empresa.
- Generar y presentar toda la información y documentación fiscal necesaria a la autoridad correspondiente.
- Vigilar el cabal cumplimiento de todas las obligaciones fiscales indispensables para garantizar la legal operación de la empresa.
- Informar oportuna y verazmente a la Dirección los estados financieros generados por la operación de la empresa.
- Cumplir oportunamente con el pago de todas nuestras obligaciones fiscales.

- Controlar y salvaguardar los recursos propiedad de la empresa, mediante registros contables y de acuerdo a políticas y procedimientos establecidos.
- Guardar la confidencialidad de los documentos controlados que tenga a su cargo.

#### **3.7.1.3.2. Consumo de energía eléctrica, teléfono fijo, agua potable y alcantarillado:**

Se utilizará los servicios de la red pública (Hidrandina, Seda Chimbote y Telefónica).

#### **3.7.1.3.3. Materiales de oficina:**

Se utilizará útiles de escritorio y papelería en general.

#### **3.7.1.3.4. El análisis de calidad del abono:**

Para analizar la calidad del abono se tomará muestras y se enviarán a un Laboratorio Particular de Suelos, donde se realizará un análisis completo de pH, salinidad, humedad, relación Carbono/Nitrógeno, Nitrógeno Total (nitrógeno amoniacal y nitrógeno de urea), P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (ácido fosfórico), K<sub>2</sub>O (potasio soluble), conductividad eléctrica, granulometría y materia orgánica.

### **3.8. Determinación de Costos**

Partiremos del tamaño medio del terreno con una extensión de 230 m<sup>2</sup>, a un costo del metro cuadrado de S/. 45. 00 nuevos soles.

Para la determinación de los costos se realizó consultas con los proveedores de insumos y servicios locales.

#### **3.8.1 Determinación de los costos de los insumos:**

Se requiere los siguientes Insumos: biofouling, polvillo de arroz, tierra de cultivo y restos de vegetales frescos (tabla 14).

- **Biofouling:** se requiere 6000 kg. Este insumo solo se procederá a recolectar con un vehículo alquilado como ya se menciona con anterioridad.\*
- **Polvillo de arroz:** se requiere de 2 400 kg. cada saco de 40 kg. al precio de 25. 00 soles c/u.
- **Tierra de cultivo:** se requiere de 2400 kg. cada volquetada cuesta 130.00 soles.
- **Restos de vegetales frescos:** se requiere de 1200kg. este insumo se recolectará de los mercados locales y la poda de las cosecha de verduras.
- **Otros:**
- **50 metros de plástico:** necesarios para cubrir el compost de 2 metros de ancho S/. 100. 00.
- **1080 Sacos de polietileno:** para el envasado del abono orgánico .S/. 540. 00 nuevos soles (tabla 16).

**TABLA 16. Insumos de acuerdo al precio del mercado de los proveedores**

Requerimientos de insumos	Costo por tn (S/.)	Cantidad producción mes(tn)	Costo total mensual(S/.)
<b>Materia prima</b>			
<b>Biofouling (Tn)</b>	69.00	20	1380.00 *
<b>Polvillo de arroz (Tn)</b>	625.00	2.4	1 500.00
<b>Tierra de cultivo (Tn)</b>	26.00	2.4	62.40
<b>Restos Vegetales (Tn)</b>	60.00	1.2	72.00
<b>Otros</b>			
<b>Plásticos de 50 m<sup>2</sup></b>	100.00	1	100.00
<b>Sacos</b>	10.00	180	90.00
<b>Total</b>	<b>890.00</b>		<b>3204.40</b>

\*Alquiler de vehículo mensual

**FUENTE:** Elaboración propia.

### 3.8.2 Costos de maquinaria y herramientas de trabajo.

#### 3.8.2.1 Maquinarias y equipos:

Que se utilizará en la elaboración Proyecto de abono orgánico biofouling (tabla 17).

- **Un molino de martillo con motor de 2 H.P.** Servirá para moler la materia prima en este caso el biofouling secado. S/. 5 000.00.
- **Un termómetro digital:** para controlar la temperatura del proceso de fermentación del abono orgánico biofouling. S/.120. 00.
- **Una balanza de plataforma de 500 kg:** Será utilizado para pesar los insumos .S/. 2 200. 00.
- **Un pH metro portátil.** S/. 240. 00.
- **Un refractómetro.** S/. 480. 00.

**TABLA 17. Descripción de las maquinarias y equipos en cantidad y costo en nuevos soles.**

DESCRIPCION DE LOS EQUIPOS	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (S/.)	COSTO TOTAL (S/.)
Molino	Unidad	1	5 000. 00	5 000.00
Termómetro	Pieza	1	120. 00	120.00
Balanza	Unidad	1	2 200. 00	2 200.00
Phi metro	1	1	240. 00	240.00
Refractómetro	Pieza	1	480. 00	480.00
<b>Totales</b>				<b>8 040.00</b>

FUENTE: Elaboración propia.

#### 3.8.2.2. Las herramientas de trabajo:

Las herramientas que se requieren son los siguientes:

- **Dos rastrillos con mango largo y puntas redondas:** el cual servirá para el secado del biofouling. S/. 36.00
- **Cuatro (palanas):** necesarios para las operaciones de preparación y extracción del producto. S/.72.00
- **Sistema de riego:** 1 manguera (uso rudo) de 25 metros de ½ pulgada para riego. S/.17.50.

- **Botas de jebe:** Seis pares de botas para los trabajadores S/. 102. 00.
- **Seis lentes de seguridad:** para ser utilizados por los trabajadores para evitar cualquier accidente para la vista (polvos, arena, pajillas). S/30. 00
- **Seis pares de guantes:** para la protección de sus manos. S/.42. 00
- **Seis mascarillas:** para la protección de las vías respiratorias. S/. 18. 00
- **Dos machetes:** para picar los restos de vegetales frescos para la elaboración del abono orgánico. S/.30. 00.
- **Seis cilindros de metal:** para la recepción y traslado del biofouling, hasta la empresa. S/. 240. 00.
- **Cinco baldes de plástico:** con una capacidad de 20lt. Para la recolección del biofouling. S/. 50. 00 (tabla 18).

**TABLA 18. Descripción de las herramientas que se van utilizar en el proyecto en cantidad y precio en el mercado.**

<b>Herramientas</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Unitario (S/.)</b>	<b>Total (S/.)</b>
<b>Rastrillo</b>	2	18. 00	36. 00
<b>Palanas</b>	4	18. 00	72. 00
<b>Mangueras</b>	25	0.70	17.50
<b>Botas</b>	6	17. 00	102. 00
<b>Lentes</b>	6	5. 00	30. 00
<b>Guantes</b>	6	7. 00	42. 00
<b>Mascarillas</b>	6	3. 00	18. 00
<b>Machete</b>	2	15. 00	30. 00
<b>Cilindros</b>	6	40. 00	240. 00
<b>Baldes</b>	5	10. 00	50. 00
<b>Total</b>			<b>637.50</b>

**FUENTE:** Elaboración propia.

### 3.8.3 Gastos de servicios:

#### 3.8.3.1. Un contador:

Su servicio será externamente. Con un pago mensual de 50. 00 nuevos soles.

#### 3.8.3.2. Consumo de energía eléctrica, teléfono fijo, agua potable y alcantarillado:

Los gastos de servicio energía eléctrica, teléfono y agua potable. Serán mensualmente S/.95. 00 nuevos soles aproximadamente.

#### 3.8.3.3 Materiales de oficina:

Los materiales de oficina tendrán un gasto de 100.00 nuevos soles.

#### 3.8.3.4 El análisis de calidad del abono:

Para analizar la calidad del abono se tomara muestras y se enviarán a un Laboratorio Particular de Suelos, donde se realizará un análisis completo S/.670. 00 (tabla 19).

**TABLA 19. Costos de los gastos de servicios.**

Ítem	Meses	Costo Mes (S/.)	Total Año (S/.)
Contador	12	50.00	600.00
Luz	12	40.00	480.00
Teléfono	12	25.00	300.00
Agua	12	30.00	360.00
Materiales de oficina	12	100.00	1 200.00
Análisis de Laboratorio	12	670.00	8 040.00
<b>Total</b>		915.00	<b>10 980.00</b>

FUENTE: Elaboración propia.

### 3.9 Proyección de ventas e ingresos

La proyección de ventas e ingresos se elaboró de acuerdo con la capacidad de producción mensual y anual en toneladas (tn) (tabla 20).

**TABLA 20. Estimación de producción anual en toneladas (tn), de abono orgánico de Biofouling.**

<b>Materia Prima Mes (tn)</b>	<b>Conversión</b>	<b>Presentación ( Sacos)</b>	<b>Producción Mensual (tn)</b>	<b>N° Sacos x 50 kg/ Mes</b>	<b>Año /Saco x 50 kg</b>
12tn	1 : 0.75	50 kg c/u	9 tn	180. 00	2 160. 00

**FUENTE:** Elaboración propia.

El precio del abono orgánico se adecuó a los precios del mercado local. Los ingresos de ventas del abono orgánico biofouling serán en nuevo soles, de acuerdo a la producción mensual y anual (tablas 21 y 26).

**TABLA 21. Ingreso de ventas de abono orgánico de Biofouling.**

<b>Precio Saco x 50 kg (S/.)</b>	<b>Ingreso x mes(S/.)</b>	<b>Ingreso x año (S/.)</b>
55. 00	9 900.00	118800.00

**FUENTE:** Elaboración propia.

La capacidad inicial de producción anual de 108 000 kg, que serán puestos a la venta en la presentación de sacos de polietileno de 50 kg. a un costo promedio de S/. 55.0 cada saco, teniendo un ingreso de S/. 9 900 mensual y un ingreso de S/. 118 800 00 anual (Tabla 21).

### **3.10. Análisis económico - financiero**

#### **3.10.1 Evaluación Financiera**

Para poder realizar la evaluación financiera de la elaboración de abono orgánico biofouling, se recopiló información acerca de los montos de inversión, las perspectivas de ingresos y un estimado de los costos de producción.



Se adquirirá activos fijos tales como: terreno, obras civiles, equipo de oficina, equipos de computación, muebles de oficina, maquinaria, herramientas, como indica en la tabla 22.

**TABLA 22. Costos de activos fijos.**

<b>ACTIVOS FIJOS</b>				
	<b>EQUIPO DE COMPUTO</b>	<b>MUEBLES DE OFICINA</b>	<b>MAQUINARIA DE PROCESO</b>	<b>EQUIPOS GENERALES</b>
<b>Número</b>	1	1 Juego	1 Molino	5
<b>Costo(S/.)</b>	1 500	1180	5 000	8 040

**FUENTE:** Elaboración propia.

Para dar inicio con el proyecto, el capital utilizado será financiado por inversionistas y entidades financieras.

Los ingresos (ganancias) van a provenir de las ventas realizadas del producto (abono orgánico de biofouling)

Para producir abono orgánico biofouling se utilizará 26 tn/mensual de materia prima (biofouling, polvillo de arroz, tierra de cultivo y restos de vegetales frescos) se obtendrá 9 tn de abono orgánico de biofouling (tablas 16 y 23).

**TABLA 23. Producción de abono orgánico biofouling, mensual y anual.**

<b>Peso/Residuos e Insumos (tn)</b>	<b>TOTAL (tn)</b>	<b>MES (tn)</b>	<b>AÑO (tn)</b>
26	9	9	108

**FUENTE:** Elaboración propia.

### **3.10.2 Inversión fija**

La Inversión Fija (IF) está comprendida por dos tipos de activos, los fijos y los diferidos, los cuales son la cantidad necesaria de dinero para iniciar la operación de la empresa:

$$\text{IF} = \text{Activos fijos (tangibles)} + \text{activos diferidos (intangibles)}$$

**3.10.3 Los activos fijos ( tangibles )** se consideran como todos los bienes que se pueden tocar o a los bienes propiedad de la empresa de los cuales no puede desprenderse fácilmente sin que con ello ocasione problemas a sus actividades productivas y comprende todo el equipo principal de proceso que va ser adquirido y utilizado durante su vida útil para la instalación de la planta: terreno, obras civiles, equipo de oficina, equipos de computación, muebles de oficina, maquinaria de proceso ( molino ) , herramientas (tabla 24).

**3.10.4 Los activos diferidos (intangibles),** se consideran todos los bienes que se requieren para que la planta funcione (Licencia de funcionamiento municipal, constitución de la empresa, licencia sanitaria, etc.) (tabla 24).

### **3.10.5 Capital de trabajo**

El capital de trabajo es la cantidad de dinero necesaria para el arranque de la planta y para mantener la operación de la misma a lo largo de su vida útil. El objetivo primordial del capital de trabajo es manejar cada uno de los activos y pasivos circulantes de la empresa de tal manera que se mantenga un nivel aceptable de este. Los principales activos circulantes a los que se les debe poner atención son el efectivo en caja, cuentas por cobrar y los inventarios, ya que estos son los que pueden mantener un nivel recomendable y eficiente de liquidez sin conservar un alto número de existencias de cada uno, mientras que los pasivos de mayor relevancia son cuentas por pagar, obligaciones financieras y los pagos de servicios.

Por lo tanto, la inversión en capital de trabajo constituye el conjunto de recursos necesarios para la operación del proyecto, cuya función consta en financiar la primera producción dentro de los cinco primeros meses antes de percibir ingresos, por lo que para iniciar la operación de la planta productora de abono

orgánico de biofouling se considerarán : El inventario de materia prima (IMP), el inventario de producto en proceso (IPP), el inventario de producto terminado (IPT), las cuentas por cobrar (CC) y el efectivo en caja (EC).

**TABLA 24. Activos fijos, intangibles y capital de trabajo.**

<b>RUBROS</b>	<b>MONTO (S/.)</b>
<b>I. ACTIVOS FIJOS</b>	<b>57 650. 00</b>
1.1 Terreno	10 350. 00
1.2 Obras Civiles	36 580. 00
1.3 Equipamiento	8 040. 00
1.6 Muebles y Enseres - Equipos de Oficina	2 680. 00
<b>II. INTANGIBLES</b>	<b>6 400. 00</b>
2.1 Estudio de Proyecto	5 000. 00
2.2 Gastos de Constitución y Organización	600. 00
2.3 Arbitrios Municipales y Costos Administrativos de Funcionamiento	800. 00
<b>III. CAPITAL DE TRABAJO</b>	<b>39 925. 725</b>
3.1 Compra de Materia Prima	15 562. 00
3.2 Materiales de Producción	637. 50
3.3 Servicios Básicos	4 575. 00
3.4 Mano de Obra	17 250. 00
3.5 Imprevistos (5%)	1 901. 225
<b>INVERSION TOTAL</b>	<b>103 975. 725</b>

**FUENTE:** Activos fijos, intangibles y capital de trabajo propuesto por los autores, agosto - 2014.

**TABLA 25. Costos fijos totales y costos variables totales para el análisis del punto de equilibrio.**

<b>COSTOS TOTALES (S/.)</b>			
<b>Costos fijos</b>		<b>Costos variables</b>	
<b>Gerente</b>	1 200.00	<b>Materia prima</b>	3 204.40
<b>Vigilante</b>	750	<b>Contador</b>	50.00
<b>Luz</b>	40	<b>Obreros</b>	1 500.00
<b>Agua</b>	30	<b>Análisis de laboratorio</b>	670.00
<b>Teléfono</b>	25	<b>Materiales de oficina</b>	100.00
<b>Total</b>	<b>2 045.00</b>	<b>Sacos</b>	90.00
		<b>Mantas</b>	100.00
		<b>Totales</b>	<b>5714.40</b>

Fuente: Análisis de costos fijos totales y costos variables totales, propuesto por los autores, agosto - 2014.

$$\text{Punto de equilibrio} = \frac{\text{Costo Fijo Total}}{1 - \frac{\text{Costo Variables}}{\text{Ventas Totales}}} = \frac{2045}{1 - \frac{5714.4}{9900}} = 4836.94069 \text{ nuevos soles}$$

Dando un punto de equilibrio de 4836.94069 nuevo soles que es valor monetario que debemos alcanzar para comenzar a generar utilidades.

**TABLA 26. Cálculo de costos variables, costos de personal, costos de servicio del proyecto.**

<b>Flujo de costos / Meses</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>
<b>Costos variables</b>	3014.4	3114.4	3114.4	3114.4	3204.4	3204.4	3204.4	3204.4	3204.4	3204.4	3204.4	3204.4
<b>Costos de personal</b>	3450	3450	3450	3450	3450	3450	3450	3450	3450	3450	3450	3450
<b>Servicios</b>	915	915	915	915	915	915	915	915	915	915	915	915
<b>Total</b>	<b>7379.4</b>	<b>7479.4</b>	<b>7479.4</b>	<b>7479.4</b>	<b>7569.4</b>	<b>7569.4</b>	<b>7569.4</b>	<b>7569.4</b>	<b>7569.4</b>	<b>7569.4</b>	<b>7569.4</b>	<b>7569.4</b>

Fuente: Elaboración propia.

**TABLA 27. Calculo de ingresos en ventas del producto abono orgánico anual.**

<b>Ingresos /Meses</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>
<b>Abono orgánico (Tn)</b>					9	9	9	9	9	9	9	9
<b>Precio (S/. / Tn)</b>					1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100
<b>Total Ingresos (S/.)</b>					<b>9900</b>	<b>9900</b>	<b>9900</b>	<b>9900</b>	<b>9900</b>	<b>9900</b>	<b>9900</b>	<b>9900</b>

Fuente: Elaboración propia.

**TABLA 28. Proyección del flujo de ingresos, costos y balance del producto abono orgánico anual.**

<b>Flujo</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>
<b>Ingresos</b>	0	0	0	0	9900	9900	9900	9900	9900	9900	9900	9900
<b>Costos</b>	7379.4	7479.4	7479.4	7479.4	7569.4	7569.4	7569.4	7569.4	7569.4	7569.4	7569.4	7569.4
<b>Balance</b>	(-7379.4)	(-7479.4)	(-7479.4)	(-7479.4)	2330.6	2330.6	2330.6	2330.6	2330.6	2330.6	2330.6	2330.6

Fuente: Elaboración propia.

**TABLA 29. Proyección del flujo de ingresos, costos y flujo de caja del producto abono orgánico en 10 años.**

<b>Flujo de 10 años</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
<b>Ingresos</b>	79200	118800	118800	118800	118800	118800	118800	118800	118800	118800
<b>Costos</b>	91010.3	91010.3	91010.3	91010.3	91010.3	91010.3	91010.3	91010.3	91010.3	91010.3
<b>Flujo de Caja</b>	(-11810.3)	27789.7	27789.7	27789.7	27789.7	27789.7	27789.7	27789.7	27789.7	27789.7

Fuente: Elaboración propia.

**TABLA 30. Proyección del flujo de ingresos, inversión, costos y flujo de caja del producto abono orgánico en 10 años.**

<b>Flujo de 10 años</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
Ingresos (S/.)	79200	118800	118800	118800	118800	118800	118800	118800	118800	118800
Inversión (S/.)	64050									
Costos (S/.)	91010.3	91010.3	91010.3	91010.3	91010.3	91010.3	91010.3	91010.3	91010.3	91010.3
Flujo de caja	(-75860.3)	27789.7	27789.7	27789.7	27789.7	27789.7	27789.7	27789.7	27789.7	27789.7
Impuesto a la renta (30%)		8336.91	8336.91	8336.91	8336.91	8336.91	8336.91	8336.91	8336.91	8336.91
	(-75860.3)	19452.79	19452.79	19452.79	19452.79	19452.79	19452.79	19452.79	19452.79	19452.79

**Fuente:** Elaboración propia.

**TABLA 31. Cálculo del VAN, TIR y Beneficio/ Costo**

<b>VAN</b>	<b>S/. 76 528.40</b>
<b>TIR</b>	<b>34 %</b>
<b>B/C</b>	<b>1.261835199</b>



## IV.DISCUSION

A mediados de la década de 1950, con la introducción de la “Revolución Verde”, se indujeron notables transformaciones en la producción agropecuaria mundial. Esa filosofía de producción surgió con el propósito, entre otros, de incrementar la productividad y la rentabilidad agropecuaria a partir del uso intensivo de agroquímicos sintéticos. Con su aplicación se logró un aumento acelerado en los volúmenes y áreas de producción; sin embargo, condujo también al deterioro de los recursos naturales, amenazando la sostenibilidad de los sistemas productivos y la salud de la población (Fortis, 2003).

La toma de conciencia, por parte de la sociedad, sobre los riesgos generados en la salud humana y en el medio ambiente como consecuencia del uso excesivo de agroquímicos sintéticos y el inadecuado manejo de los recursos naturales, condujo a la búsqueda de tecnologías de producción alternativas que contrarrestaran estos efectos, dejando espacio al surgimiento de diversas corrientes, entre las cuales destacan la agricultura orgánica, la agricultura biodinámica, la permacultura, la tecnología apropiada y la agroecología, por citar algunas.

En ese contexto, la agricultura orgánica, conocida como la técnica de producción más antigua sobre la tierra, cobró importancia nuevamente. Esta técnica se fundamenta en el respeto de las relaciones existentes en la naturaleza, principio mediante el cual se propicia la conservación de los recursos naturales y del medio ambiente, se contribuye a la salud de los productores y consumidores, y al desarrollo de sistemas productivos agropecuarios basados en un equilibrio ecológico, económico y social.

Además de los atributos señalados, que indiscutiblemente aportan al mejoramiento de la calidad de vida en el medio rural y de la sociedad en su conjunto, la práctica de la agricultura orgánica conlleva una de las contribuciones más significativas al desarrollo del sector agropecuario, al

propiciar día con día la revalorización del principal y tal vez único patrimonio con que cuentan los productores: La Tierra.

Fortis (2003) menciona que la agricultura orgánica se define como un sistema de producción que utiliza insumos naturales y prácticas especiales: aplicación de compostas y de abonos verdes, control biológico, asociación y rotación de cultivos, uso de repelentes y funguicidas a partir de plantas y minerales, entre otras. A cambio, prohíbe el uso de pesticidas y fertilizantes de síntesis química. Esta forma de producción incluye el mejoramiento de los recursos naturales y de las condiciones de vida de quienes llevan a cabo estas prácticas.

En otras palabras “orgánico” se refiere al proceso de producción más bien que al producto en sí mismo. La agricultura orgánica es más conocida como método agrícola en el que no se utilizan fertilizantes ni plaguicidas sintéticos. Pero en esa descripción no se menciona la esencia de esta forma de agricultura, que consiste en la gestión holística del sistema agrícola.

Según la definición del Codex Alimentarius, “la agricultura orgánica es un sistema holístico de ordenación de la producción que promueve y mejora la salud del agro ecosistema, con inclusión de la biodiversidad, los ciclos biológicos y la actividad biológica del suelo”. Hace hincapié en la utilización de prácticas de ordenación más que en el uso de insumos no agrícolas, teniendo en cuenta que las condiciones regionales requieren sistemas adaptados a cada lugar.

Ante la crisis del sector agropecuario, la pérdida y contaminación de los recursos naturales, la baja calidad de vida de los campesinos, la desmotivación de los jóvenes que prefieren salir a buscar nuevas alternativas de vida a las grandes ciudades y el alto grado de tóxicos encontrados, tanto en los productos agrícolas como en los pecuarios, entre muchos de los factores negativos que han dejado como consecuencia la famosa pero decadente “Revolución verde”, han comenzado a generarse a nivel nacional e internacional, propuestas que permitirán mejorar las condiciones de vida en los sectores, rural y urbano; una propuesta para la calidad de los alimentos, los suelos y el mejoramiento del

medio ambiente, es la agricultura orgánica, es por ello, que se realizó el proyecto técnico- económico de producción de abono orgánico a partir del biofouling de los sistemas de cultivo marino de la Bahía de Samanco (Ancash, Perú).

Con el Análisis FODA se evaluó las condiciones internas y externas, donde se menciona las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas competitivas, tal como se puede observar en la Tabla 2, pudiendo identificar que existe gran oportunidad de desarrollo en la ejecución del proyecto. Por ello, la ubicación del proyecto se desarrollará en el AA.HH. Tres Estrellas. Chimbote, Ancash, Perú. Este lugar se ubica cerca del sector agrícola, que facilita la adquisición de materia prima, como tierra de cultivo disponible y restos de vegetales, y también por contar con los medios de comunicación y vías de acceso disponibles.

Se eligió tres ciudades como posibles locales para desarrollar del proyecto como son: Chimbote, Casma y Huarney. Desarrollándose una Matriz de Localización del Proyecto como se puede observar en la Tabla 13, que el lugar donde se puede desarrollar dicha empresa es la localidad de Chimbote por lo que tenemos la materia prima disponible y los demás servicios comparando a las otras dos ciudades que se plantearon, el mercado también es importante para la toma de decisión donde se ubicara la empresa, ya que cuenta con el Proyecto de Irrigación Chinecas, constituyéndose en una gran expectativa económica en la venta de abonos orgánicos. La segunda ciudad es Casma con un buen mercado por la gran cantidad de hectáreas de cultivos permanentes existentes. La dificultad en esta ciudad es la materia prima, el biofouling que si se encuentra pero no en grandes cantidades y por otro lado el acceso a la recolección del biofouling, esto conlleva a elevar los costos por el alquiler de transporte y la distancia que existe.

De acuerdo al estudio de mercado, se determinó que el 100% de los agricultores encuestados aceptan la creación de una empresa que produzca abonos orgánicos a partir del biofouling en la localidad de Chimbote, siendo uno de los principales problemas que presenta la Bahía de Samanco es la

contaminación ambiental generada por las empresas Maricultoras, así mismo, éstas emiten sus residuos del cultivo de concha de abanico a las zonas aledañas, originando serias alteraciones de las normales condiciones de salubridad; sin embargo, se puede aprovechar estos residuos para la elaboración de abono orgánico a partir del Biofouling y así ser utilizado en los cultivos agrícolas. Obviamente, la elaboración de abono orgánico, permitiría la producción económica de un producto agregado para la agricultura, creando fuente de trabajo e ingresos , generando la oportunidad de aportar al desarrollo socio económico del sector agrícola, satisficiera la demanda y se obtendrá beneficios para el crecimiento del negocio, aunada a la reducción de los impactos ambientales negativos, esto concuerda con Ortiz (2009), que la empresa ejerce un papel importante en la economía de mercado, ha sido un agente económico imprescindible en el sistema de economía libre o capitalista. Se determinó que en las provincias del Santa y Casma, existe un mercado de compradores agropecuarios, cuyos cultivos están orientados a la agro exportación (palta, mango, manzano, fresas, etc.).

En la Tabla 4 se observa que en las zonas donde se realizó las encuestas, el 72.14 % utiliza abono inorgánico y 27.86 % utiliza abono orgánico una vez al año, indican que prefieren el abono orgánico porque es más económico; esto demuestra que existe una preferencia por la adquisición de abonos orgánicos, los agricultores los prefieren por su composición y características, por lo tanto es recomendable invertir más en la elaboración de este tipo de productos, esto concuerda con Hernández (2008), quien manifiesta que más que centrar la atención sobre el consumidor y la cantidad del producto que éste demandará, afirma que si los gustos y preferencias aumentan la demanda de éste aumenta y viceversa. Así mismo, con tendencia a incrementar su utilización, ya que los agricultores que utilizan este abono en su mayoría lo utilizan en los cultivos permanentes como limón ácido, lúcuma, mango, manzano, durazno, naranjo, palto, uva, chirimoyo. En promedio por planta se utilizan aproximadamente unos 100 kg. de abono orgánico al año, por lo tanto se necesita de unos 8 000 kg. por hectárea. En tanto, se determinó el estudio de mercado en base al producto “abono orgánico” obtenido del biofouling; las cuales fueron realizadas mediante consultas a las empresas agropecuarias que

comercializan abonos orgánicos, y a los productores agrícolas en las provincia del Santa y Casma.

El concepto de viabilidad económica se lo relaciona con el tema de la evaluación de proyectos de inversión para lo cual se analizan cuatro viabilidades, definidas como la conveniencia o posibilidad de realizar un proyecto: la viabilidad técnica, la viabilidad legal, la viabilidad económica y la viabilidad política. En el análisis de la viabilidad económica se pretende determinar mediante la comparación de ingresos y costos estimados y sí es posible su implementación (Sapag & Sapag, 2009).

Coloma (2008), indica que el estudio de factibilidad de cierta manera es un proceso de aproximaciones sucesivas, donde se define el problema por resolver. Para ello se parte de supuestos, pronósticos y estimaciones, por lo que el grado de preparación de la información y su confiabilidad depende de la profundidad con que se realicen tanto los estudios técnicos, como los económicos, financieros y de mercado, y otros que se requieran. De igual forma Ayala (2010), expresa que los estudios de factibilidad tienen como objetivo el conocer la viabilidad de implementar un proyecto de inversión, definiendo al mismo tiempo los principales elementos del proyecto.

Según Suarez (2013), realizo un trabajo de investigación de factibilidad para la creación de una empresa productora de abono orgánico, en la provincia de Manabí Ecuador, debido a que existe la necesidad de mejorar los sistemas de producción de la zona, mediante la aplicación de nuevos fertilizantes o abonos orgánicos que permitan optimizar los cultivos, a fin de alcanzar la calidad productiva y obtener ganancias significativas, minimizando los costos de producción, para lo cual identificó la oferta y demanda de abonos orgánicos a través del estudio de mercado, se obtuvieron los requerimientos convenientes para la creación de la empresa en el sector, mediante el estudio técnico y se determinó la rentabilidad de la inversión a través del estudio financiero.

En el presente proyecto técnico – económico para la producción de abono orgánico a partir del biofouling, se determinó que la demanda de abono orgánico de biofouling tiene su mayor potencial en los cultivos permanentes (limón ácido, lúcuma, mango, manzano, durazno, naranjo, palto, uva, chirimoyo), en donde podemos observar en la (tabla 8) que la provincia de Santa y sus distritos, los cultivos permanentes son de 10 222.26 ha de cultivo, y por otro lado que el mayor número de cultivos permanentes es en la provincia de Casma con un total de 11 884 ha. (tabla 9), sin contar con los cultivos semipermanentes que también utilizan abono orgánico pero en menores cantidades.

La demanda total entre las dos provincias, de Santa y Casma existen un total de 22 106.26 ha. de cultivos permanentes lo cuales utilizan abono orgánico por hectárea de cultivo aproximadamente 8 tn por año, por lo que se puede deducir que se tiene una demanda de 176 850.08 tn, donde la provincia de Santa tendría una demanda de 46.24% y la provincia de Casma un 53.76%, como se observa en la Tabla 10. En este sentido, Casma es un gran mercado para la venta de abono orgánico de biofouling por tener mayor número de hectáreas con cultivos permanente; así Suarez (2013), indica que el 75% de los agricultores consumen más los abonos orgánicos y los aplican cada seis meses, estos prefieren el abono orgánico porque es más económico, por lo tanto es recomendable invertir más en la elaboración de este tipo de productos, por lo que es importante satisfacer la demanda del sector implantando una empresa creadora de abonos orgánicos, en la provincia de Manabi, implementando estrategias de marketing para posicionar el nuevo negocio.

Se identificó que la oferta existente de abonos orgánicos en la ciudad de Chimbote mayormente es por parte de las agropecuarias que ofertan este producto, de las cuales existen unas 10 agropecuarias, con una venta mensual de aproximadamente de 30 tn. por cada agropecuaria. Algunos agricultores producen su propio abono orgánico de manera empírica, como en el poblado de Tangay Bajo y que se vende a nivel familiar o de amigos.

Para la Provincia de Casma, existen 20 agropecuarias que ofrecen abono orgánico, con una venta de aproximadamente de 80 tn mensuales cada agropecuaria (tabla 11).

La oferta actual en el mercado de 22 800 tn anuales se puede calificar como incipiente en proporción con la demanda esperada de 176 850.08 toneladas de abono orgánico por año.

Observando la tabla 12, se puede ver que la oferta de abono orgánico es del 11.42% de la demanda total. Esto se debe al gran déficit que existe de un 88.58% de abono orgánico en el mercado local, quedando demostrado con números que hay demanda en el sector agrícola estudiado.

Analizando el balance oferta – demanda en el mercado local sobre la producción de abono orgánico, existe una demanda insatisfecha. Este balance está proyectada a 10 años, con una tasa de crecimiento anual del 1.2 %, se observa que existe una demanda insatisfecha de -154050.08 tn para el primer año y para los siguiente 10 años una demanda de - 173566.91 tn, consecuentemente desde el punto de vista del mercado, la producción de abono orgánico es factible (tabla 12).

Arboleda. 2001, define desde el punto de vista de un inversionista, si los ingresos que recibe son superiores a los dineros que aporta. Se basa en las sumas de dinero que el inversionista recibe, entrega o deja de recibir y emplea para estimar las inversiones, los costos de operación y de financiación y los ingresos que genera el proyecto, la costumbre ha sido expresar el costo de los procesos administrativos como un porcentaje fijo del costo total de proyecto, es decir, que cualquier opción de procedimiento administrativo que se adopte siempre tendrá el mismo costo, menciona que muy importante destacar que en el mundo actual la empresa o sociedad se ha constituido en un factor de producción, denominado factor intelectual, cuyo papel es conjugar en el proceso económico los otros tres factores de la producción: la tierra, el trabajo y el capital.

Para ello el costo económico para la elaboración y producción de abono orgánico a partir del biofouling, se presenta en la inversión fija (IF), que está comprendida por dos tipos de activos, los fijos y los diferidos, los cuales son la cantidad necesaria de dinero para iniciar la operación de la empresa. El capital de trabajo se compone de los siguientes rubros: compra de materia prima, materiales de producción, servicios básicos, mano de obra, imprevistos, que representan el 38.4 % de los costos totales, siendo la mano de obra y la compra de materia prima los rubros más importantes del capital de trabajo, como se observa en tabla 24.

El costo fijo de este proyecto se compone de los siguientes rubros: terreno, obras civiles, equipamiento, muebles y enseres - equipos de oficina. El costo fijo representa el 67%, siendo una proporción importante de la inversión total. Dicho valor se podría reducirse utilizando equipos e infraestructura sin producir ningún efecto de la calidad del producto, desde el punto de vista técnico, como se observa en la tabla 24.

Avila *et al.* (2006) realizaron un estudio de factibilidad para la fabricación de abono orgánico fermentado tipo bokashi, para 624 tn de producción, donde el ingreso total fue de \$ 46800.00 teniendo en costos totales \$ 1 555.043, costos variables \$ 447.923 y costos fijos \$ 1 107.119, obtuvieron un punto de equilibrio de \$ 1 224.297 05, lo que significa que los costos prácticamente son iguales a sus ingresos con un nivel de producción de 163.24 tn y para el nivel de producción proyectado de 624 tn de producción, es decir, se encuentra por encima del punto de equilibrio, lo cual indica una buena perspectiva del negocio de abono orgánico tipo bokashi.

Para el análisis del punto de equilibrio, el resultado obtenido es 4836.94069, que se interpreta como las ventas necesarias para que el proyecto opere sin pérdidas ni ganancias. Si las ventas de abono orgánico de biofouling están por debajo de esta cantidad, el proyecto es inviable, sin embargo, como se observa, la cifra es mayor, por lo cual, lo restante son las utilidades del proyecto. Esto significa que el 48.36 % indica que de las ventas totales, el



48.36% es empleado para el pago de los costos fijos y variables y el 51.64% restante, es la utilidad neta que obtiene el proyecto.

El otro análisis del punto de equilibrio se refiere a las unidades producidas mensualmente, empleando para este análisis los costos variables, así como el punto de equilibrio obtenido en valores y las unidades totales producidas. Por lo tanto, el resultado indica el monto de sacos producidos a vender. Para que el proyecto esté en un punto en donde no existan pérdidas ni ganancias, se deberán vender 88 sacos, considerando que conforme aumenten las unidades vendidas, la utilidad se incrementará. El análisis que resulta del punto de equilibrio en sus modalidades, ayuda a la toma de decisiones en las tres diferentes vertientes sobre las que cotidianamente se tiene que resolver y revisar el avance del proyecto, al vigilar que los gastos no se excedan y las ventas no bajen de acuerdo a los parámetros establecidos; por otro lado, Astudillo. (2012), menciona que el estudio técnico posee de por sí 3 grandes vertientes. La primera de ellas corresponde a determinar la ubicación probable de la planta según la factibilidad tanto técnica y económica, posteriormente la planificación logística de cómo podría darse el proceso de la obtención de la materia prima y finalmente encontrar la estrategia que minimice los costos de transporte hacia los clientes cuando sea necesario. En resumen, la parte técnica.

Según la tabla 26 proyectado a un año, se observa que en los cálculos de costos variables, costos de personal y costos de servicio, en los primeros cuatro meses, los costos variables son menores, por lo que el producto se encuentra en la etapa de preparación del abono orgánico y por ende no se requiere la compra de los sacos, el cual se incrementará en los meses restantes. Así mismo se puede observar en tabla 27, que el cálculo de ingresos en ventas del producto abono orgánico anual, recién en el quinto mes de producción se estaría percibiendo los ingresos por ventas del producto. Los ingresos (ganancias) van a provenir de las ventas realizadas del producto (abono orgánico de biofouling), teniendo en cuenta que la capacidad inicial de producción anual de 108 000 kg, que serán puestos a la venta en la

presentación de sacos de polietileno de 50 kg, a un costo promedio de S/ 55.0 cada saco (tabla 21).

El flujo de caja nos permite visualizar en forma resumida, los ingresos y egresos de dinero que se realizarán durante el período de 10 años. Se observa que con una inversión de 64 050 nuevos soles, se creará la empresa productora de abono orgánico a partir del biofouling en la localidad de Chimbote, proyectando ingresos por ventas y sus respectivos egresos en cada año, como se muestra en la tabla 30, dicha proyección en 10 años muestra el flujo de ingresos, inversión, costos y flujo de caja del producto abono orgánico, es así, que tenemos que en el primer año de vida útil del proyecto se nota un desbalance negativo de S/. - 75860.3, y para cada año siguiente la ganancia será de S/. 19452.79 por año.

Según la tabla 28 se puede observar que la proyección del flujo de ingresos, costos y balance del producto abono orgánico anual en los cuatro primeros meses de la ejecución del proyecto no se percibirá ingreso alguno por ser una etapa de elaboración del producto el cual tendrá un desbalance negativo de S/. -7379.4, es así, que con las ventas del producto la cual será el quinto mes, recién se percibirá ganancia de S/. 2 330.6 por cada mes de producción.

De igual manera en la tabla 29, se tiene una proyección del flujo de ingresos, costos y flujo de caja del producto abono orgánico en 10 años, teniendo para el primer año el flujo de caja es negativo con S/. - 11810.3 y para los siguientes 9 años el flujo de caja es positivo por cada año de producción con S/. 27789.7.

En este proyecto técnico - económico para la producción de abono orgánico es muy importante analizar la rentabilidad del proyecto y sobre todo la viabilidad del mismo. Cuando se forma una empresa hay que invertir un capital y se espera obtener una rentabilidad a lo largo de los años. Esta rentabilidad debe ser mayor al menos que una inversión con poco riesgo (letras del estado, o depósitos en entidades financieras solventes), de lo contrario es más sencillo

invertir el dinero en dichos productos con bajo riesgo en lugar de dedicar tiempo y esfuerzo a la creación empresarial.

Por ello, en la tabla 31 se muestra el cálculo del **VAN**, lo que indica que con la inversión se generara un flujo de caja positivo, teniendo en cuenta, que a este valor le descontamos la inversión inicial, tenemos el valor actual neto del proyecto, siendo el **VAN** de S/. 76,528.40. En una proyección de 10 años, se observa que el proyecto es rentable, ya que el **VAN** es superior a cero, dicho resultado indica que, la suma de flujos de utilidades cubre totalmente el costo de la inversión.

El valor actual neto es muy importante para la valoración de inversiones en activos fijos, a pesar de sus limitaciones en considerar circunstancias imprevistas o excepcionales de mercado. Si su valor es mayor a cero, el proyecto es rentable, considerándose el valor mínimo de rendimiento para la inversión. Teniendo en cuenta que se utilizó una tasa de descuento del 10 % porque el costo de oportunidad y las tasas de interés de las entidades financieras son bajas. Así mismo, se observa la tasa interna de retorno de 34%, se considera que es alto, concluyendo que el proyecto técnico económico de la elaboración de abono orgánico de biofouling es rentable, ya que la tasa interna de retorno es mayor que la tasa de interés. En la tabla 31 se muestra que la relación Beneficio/Costo es un indicador que mide el grado de desarrollo y bienestar que un proyecto puede generar, es así, que se obtuvo 1.261835199, cuyo resultado es mayor que 1, la cual significa que los ingresos netos son superiores a los egresos netos.

En otras palabras, los beneficios (ingresos) son mayores a los sacrificios (egresos) y, en consecuencia, el proyecto genera riqueza. Si el proyecto genera riqueza con seguridad traerá consigo un beneficio social y por ende un proyecto rentable.

## V. CONCLUSIONES

- Se determinó que el proyecto técnico-económico para la producción de abono orgánico a partir del biofouling que se desarrolla en los cultivos marinos de la bahía de Samanco (Ancash, Perú), de acuerdo al estudio el valor actual neto **VAN** obtenido fue de S/. 76,528.40, este valor conjugado con el **TIR** (34%), demuestra la rentabilidad del negocio lo cual hace factible y conveniente, siendo mayor que la tasa de interés de las entidades financieras.
- El estudio y análisis de mercado, del proyecto técnico-económico para la producción de abono orgánico a partir del biofouling es viable porque existe una demanda de 176850.08 toneladas de abono orgánico por año.
- Además de la viabilidad técnica y financiera, el proyecto genera un impacto ambiental positivo, para la Bahía de Samanco, puesto que se pretende minimizar los centros de acopio de biofouling, así mismo integrarla a un proceso productivo contemplándolo hacia un desarrollo sostenible.
- Se determinó que existe una gran demanda de producto abono orgánico en las provincias de Santa y Casma.
- Se determinó que el mercado potencial del abono orgánico del biofouling será el Proyecto Irrigación Chinecas, el desarrollo exitoso de la elaboración del abono orgánico estaría orientado a estimular la agricultura orgánica, con la cual se promovería la producción de este tipo de productos en un mercado mundial.
- Se determinó que el producto abono orgánico, tiene un gran potencial comercial en el tipo de plantaciones permanentes como: limón ácido, lúcuma, mango, manzano, durazno, naranjo, palto, uva, chirimoya.
- Se determinó que el **BENEFICIO/ COSTO** es aceptable, siendo 1.261835199 indicando el grado de desarrollo y bienestar del proyecto
- El análisis del punto de equilibrio, el resultado obtenido es 4836.94069 que son las ventas necesarias para que el proyecto opere sin pérdidas ni ganancias.

## VI. RECOMENDACIONES

- Se recomienda mayor difusión del gobierno para los agricultores, en conocer los beneficios del abono orgánico en las plantaciones de todo tipo.
- Se recomienda para tener una mayor rentabilidad bajar los costos fijos de los equipos y materiales, que no influyan en la calidad del producto.
- Satisfacer la demanda del sector creando una empresa productora de abono orgánico, por parte de las Municipalidades y Gobierno Regional.
- Cubrir toda la demanda de abono orgánico de biofouling, de alta calidad, que le permitan a la empresa posicionarse satisfactoriamente en el mercado del sector
- Ofrecer asesoría técnica referente a la producción de abonos orgánicos a los agricultores.
- Implementar estrategias de marketing para posicionar el nuevo negocio en nuestra Región Ancash y a nivel nacional.
- Aplicar tecnología, para el uso de cámaras o contenedores, en donde las condiciones de la elaboración del abono orgánico sea óptimo, con el flujo de aire, el calor y la humedad requeridos, la energía liberada destruye los olores y agentes patógenos. .

## VII.REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alfonso, J. 2010. Proyecto Gota Verde. Elaboración de Abono Orgánico a partir de Cascarilla de Piñón *Jatropha curcas*. Centro de la Comunicación Agrícola de la Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA). Enero. Honduras.30p.
- Arboleda, G. 2001. Proyectos, formulación, evaluación y control, Cap. XII, Estudio Financiero, Ed.5, Ed. AC. Editores. 229p.
- Arias, A. 2001. Suelos tropicales. San José, CR, EUNED. 168 p.
- Astudillo, R .2012. Estudio de Prefactibilidad Técnico - Económica del diseño de una planta de Lombricultura en base a residuos orgánicos para la producción de abono para la industria de viveros. Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas. Departamento de Ingeniería Industrial. Universidad de Chile. Junio. Santiago de Chile. 94p.
- Avila, C & L. Olvera. 2006 .Estudio de Factibilidad para la Fabricación de Abono Organico fermentado tipo Bokashi. Marzo. Universidad Autonoma del Estado de Hidalgo.México. 250 p.
- Ayala, A. 2010. Oferta y Demanda. Estudio de Mercado. Editorial Soez. Barcelona. España
- Brealey, R. A.: Myers, S. C y Allen (2006), Principios de Finanzas Corporativas, 8ª Edición, Editorial Mc Graw Hill.792p.
- Carrión, M.; E. Peña y R. González. 1998. Preparación de los sustratos. Diferentes materiales para mezclar. Compendio sobre Agricultura Urbana. Modalidad: Organopónicos y huertos intensivos. INIFAT-UNICA. 9.
- Claereboudt M.R., Bureau D., Cote & Himmelman J.H. 1994. Bioin crustantes development and its effects on the growth of juvenile giant scallops (*Placopecten magellanicus*) in suspended culture. Aquaculture. 121: 327-342.

- Chaney, D.E., Drinkwater, L.E. and Pettygrove, G.S. 1992. Organic soil amendments and fertilizers. University of California, Division of Agriculture and Natural Resources. Publication 21505. 36 p.
- Coloma, F. 2008. Marketing Empresarial. I Ed. Editorial Muller. Madrid, España.88p.
- Dirección Subregional Agraria del Santa - Oficina de Información Agraria. Julio – 2011.
- Eguia, E. L., Vidart, T. F., Bizanilla, J. A., Amieva del Val, J. J., Otero, F. M., Girón, M. A., Calonge, B. R. 1999. Tratamiento del Bioouling en la Regeneración con Agua de Mar. Uso del ácidoperacelino y minimización del Impacto Ambiental. Junio. Ciencias y Técnicas de la Navegación y Construcción Naval. Universidad de Cantabria. España.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, IT) 1991. Manejo del suelo: producción y uso del compostaje en ambientes tropicales y subtropicales. Boletín (56): 180p.
- FAO.2006-2011. National Aquaculture Sector Overview. Visión general del sector acuícola nacional - Perú. National Aquaculture Sector Overview Fact Sheets. Texto de Soto Cárdenas, G. I. In: Departamento de Pesca y Acuicultura de la FAO [en línea]. Roma. Actualizado 1 February 2005. [Citado 9 November 2011].
- Flimlin, G. y G. Mathis. 1987. Biological biofouling control in a field based nursery for the hard clam, Mercenariamercenaria. World Aquaculture, 24(4):47-48p.
- Fortis, M. 2003. Capitulo X. Normatividad en el uso de Productos Orgánicos. Pp.188-192.In: E. Salazar, M. Fortis, A. Vázquez, C. Vázquez (editores).Abonos Orgánicos y Plasticultura. México, Facultad

- de Agricultura y Zootecnia de la UJED. Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, Cocyttec.233p.
- Gava, L.; E. Roperio; G. Serna y A. Ubierna (2008), Dirección Financiera: Decisiones de Inversión, Editorial Delta. 58p
  - Gómez, G. 2001 Matemáticas Financieras y Evaluación de Proyectos 12 / 2001.60p.
  - Guerrero, B. 1993. Abonos orgánicos. Tecnología para el manejo ecológico del suelo. Lima RRAA.20p.
  - Hernández, J. 2008. Marketing Empresarial. Estudios de Mercado. Moncada. México. 162p.
  - Instituto Nacional de Estadística e Informática. INEI. 2007. Censos Nacionales: XI de Población y IV de Vivienda. Perú.
  - Instituto Nacional de Estadística e Informática. INEI. 2012. IV Censo Nacional Agropecuario 2012. Perú.
  - López, J. D. 2003. Capitulo IV. Producción de Compost. p.64. *In*: E. Salazar, M. Fortis, A. Vázquez, C. Vázquez (editores). Abonos Orgánicos y Plásticultura. México, Facultad de Agricultura y Zootecnia de la UJED. Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, COCyTED.233p.
  - Ministerio de la Producción. 2011. Dirección Regional de la Producción- Ancash. Catastro Acuícola. Ancash – Perú.
  - Ortiz, M. 2009. Creación de Empresas. Estudio de Factibilidad. RF-Maxis. Málaga. España.301p.
  - Peña, E. 1998. Producción de abonos orgánicos. Compendio de Agricultura Urbana. Modalidad: Organopónicos y Huertos intensivos. INIFAT- UNICA. 27p.



- Sapag & Sapag, 2009. Estudio Económico. Editorial Murrieta. Barcelona, España. 156p.
- Shintani, M; Leblanc H y Tabora P. 2000. Bokashi (abono orgánico). Guía para uso práctico. Guácimo, CR, Universidad EARTH. 24 p.
- Suarez, M. 2013. Factibilidad para la creación de una empresa productora de abono orgánico. Universidad Técnica Estatal De Quevedo. Ecuador. 72p.
- Tan, C. K. F; Nowak, B. F and Hodson, S. L.; 2002. Biofouling as a reservoir of *Neoparamoeba pemaquidensis*. (page 1970), the causative agent of AGD en Atlantic Salmon. Aquaculture. 210 p.
- Tapia, L. 2010. Proyecto de Tesis de Maestría en Gestión Ambiental: Preparación de Abonos Orgánicos a partir de desechos del Cultivo y Procesamiento de *Argopecten Purpuratus* “Concha de Abanico” a fin de mitigar su impacto en el Ambiente Marino Costero.38p.
- Trinidad, A. 1987. El uso de Abonos Orgánicos en la Producción Agrícola. Serie Cuadernos de Edafología 10. Centro de Edafología. Colegio de Post Graduados. Chapingo. México.145p.
- Vega de Kuyper, J.C. 1997 Manejo de Residuos de la Industria química y afín. Ediciones Universidad Católica de Chile. 1era Edición.170p.
- [Acuicultura principales conceptos y definiciones. 2003. En:.\(http://www.fao.org/spanish/newsroom/focus/2003/aquaculture-defs.htm\)](http://www.fao.org/spanish/newsroom/focus/2003/aquaculture-defs.htm) (visitado 3 de agosto de 2011).
- Catastro Acuícola Produce.2011. [http://gisdga.produce.gob.pe:8181/CATASTRO\\_ACUICOLA/mapviewer.jsf?width=702&height=472](http://gisdga.produce.gob.pe:8181/CATASTRO_ACUICOLA/mapviewer.jsf?width=702&height=472) ( Visitado 6 agosto de 2011 )
- Acuicultura. 2011. <http://www.iiap.org.pe/promamazonia/sbiocomercio/Upload%5CLineas%5CDocumentos/532.pdf>. (Visitado 3 Agosto del 2011

## **VIII. ANEXOS**

## ANEXO 01: MATRIZ DE OBJETIVOS Y ACTIVIDADES DEL PROYECTO

OBJETIVOS Y ACTIVIDADES	RESPONSABLE	FECHA DE INICIO Y TERMINO	INSUMOS
<p><b>Objetivo 1:</b> Evaluar el mercado potencial del abono orgánico de biofoulig</p> <p><b>Actividades:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicación de encuestas a los campesinos de las zonas aledañas.</li> <li>• Sondeo de tipos de abono y precio en el mercado local.</li> </ul>	<p>León Rodríguez Carlos Alberto.</p>	<p>Del 01/10/2014 Al 08/11/2014</p>	<p>Inversionistas.</p> <p>Viáticos del personal.</p> <p>Computadora</p> <p>Materiales de escritorio.</p>
<p><b>Objetivo 2:</b> Elaborar el programa de producción de abono orgánico.</p> <p><b>Actividades</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer el proceso y/o actividades de la producción de abono orgánico.</li> <li>• Conocer las características físicas, químicas del abono orgánico.</li> </ul>	<p>Mazza Callirgos Shirley Eva.</p>	<p>Del 09/11/2014 Al 22/11/2014</p>	
<p><b>Objetivo 3:</b> Evaluar la localización y tamaño de la empresa.</p> <p><b>Actividades:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar la tecnología de producción teniendo en cuenta la operatividad, facilidad de manejo, costos y tamaño.</li> </ul>	<p>León Rodríguez Carlos Alberto</p> <p>Mazza Callirgos Shirley Eva</p>	<p>Del 16/08/2014 Al 30/11/2014</p>	

<p><b>Objetivo 4:</b> Calcular la inversión y costos operativos para la puesta en marcha.</p> <p><b>Actividades:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar tablas con los activos fijos, intangibles y capital de trabajo.</li> </ul>	<p>León Rodríguez Carlos Alberto</p> <p>Mazza Callirgos Shirley Eva</p>	<p>Del 15/11/2014 Al 15/12/2014</p>	
<p><b>Objetivo 5 :</b> Determinar la rentabilidad de la producción del abono orgánico.</p> <p><b>Actividades :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calcular el VAN y TIR.</li> </ul>	<p>León Rodríguez Carlos Alberto</p> <p>Mazza Callirgos Shirley Eva</p>	<p>Del 01/12/2014 Al 15/12/2014</p>	
<p><b>Objetivo 6:</b> Determinar el estudio de mercado de los abonos orgánicos existentes en el mercado local.</p> <p>Actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrevistar a los campesinos de las zonas aledañas.</li> <li>• Entrevistar a los dueños de las tiendas agropecuarias.</li> </ul>	<p>León Rodríguez Carlos Alberto</p>	<p>Del 18/08/2014 Al 15/11/2014</p>	

**ANEXO 2**  
**ENCUESTA PARA LOS AGRICULTORES**

- 1. ¿Qué tipo de abono utiliza para su cultivo?**  
a) A. Inorgánico b) A. Orgánico c) Guano de la Isla d) Otros e) Ninguno.
  
- 2. ¿Utiliza abono orgánico para su cultivo?**  
a) Si b) No c) Algunas Veces d) Nunca
  
- 3. ¿En qué tipo de cultivo utiliza abono orgánico?**  
a) C. Permanente b) C. Semipermanentes c) C. Transitorios.
  
- 4. ¿Si utiliza abono orgánico cuantas veces al año abona su cultivo?**  
a) Una Vez b) Dos Veces c) Mas Veces d) Cuando se puede.
  
- 5. ¿Conoce los beneficios de los abonos orgánicos?**  
a) Si b) No c) Poco d) Nada.
  
- 6. ¿Utilizaría abono orgánico para sus cultivos?**  
a) Si b) No c) Alguna Vez d) Nunca

**ANEXO 03**  
**ENCUESTA PARA LAS AGROPECUARIAS**

**1. ¿Qué tipo de abono vende?**

- a) A. Inorgánico   b) A. Orgánico   c) Guano de la Isla   d) Otros e)  
Ninguno.

**2. ¿Vende abono orgánico?**

- a) Si                      b) No                      c) Algunas Veces   d) Nunca.

**3. ¿Para qué tipo de cultivo vende abono orgánico?**

- a) C. Permanente   b) C. Semipermanentes   c) C. Transitorios.

**4. ¿Cuántas toneladas vende de abono orgánico?**

- a) 1 tn                      b) 5 tn                      c) 10tn                      d) Mas de 10 tn

**5. ¿Cómo obtiene el abono orgánico?**

- a) Lo produce.   b) Lo compra   c) Lo distribuye

## Anexo 04: GLOSARIO

**Abono:** Es cualquier sustancia orgánica o inorgánica que mejora la calidad del sustrato, a nivel nutricional, para las plantas arraigadas en éste

**Abono Orgánico:** Es un fertilizante que proviene de animales, humanos, restos vegetales de alimentos u otra fuente orgánica y natural.

**Biofouling:** Conjunto de flora y fauna que crecen sobre una estructura artificial en un ambiente natural acuático.

**Compost:** Es un abono orgánico (ni mineral ni químico) obtenido a partir de la descomposición aerobia de la materia orgánica. Es lo que se produce cuando los materiales de origen animal o vegetal se biodegradan por la acción de miles de microorganismos. Es un producto estable, de olor agradable y con multitud de propiedades beneficiosas para los suelos y las plantas.

**Compostaje:** Técnica utilizada desde antes por los agricultores como una manera de estabilizar los nutrientes del estiércol y otros residuos para su uso como fertilizante.

**Costos:** Son los gastos necesarios que realiza una empresa o unidad productiva para desarrollar con el objeto de desarrollar determinadas actividades o generar productos y servicios.

**Costos de producción:** Es el total de costos incurridos para obtener el producto final.

**Factores Abióticos:** Son los distintos componentes que determinan el espacio físico en el cual habitan los seres vivos; entre los más importantes podemos encontrar: el agua, la temperatura, la luz, el pH, el suelo y los nutrientes.

**Factores Bióticos:** Son los organismos vivos que interactúan con otros seres vivos, se refieren a la flora y fauna de un lugar y a sus interacciones.

**Punto de Equilibrio:** Nivel de producción a partir del cual el negocio comienza a percibir ganancias, nivel de producción por el cual los costos totales se igualan a los ingresos totales.

**TIR:** Tasa interna de retorno.

**VAN:** Valor Actual Neto.