



**Plan de Negocio de Industrialización y Comercialización de Productos Derivados de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales PTAR San Jerónimo Cusco para la Agricultura y Floricultura del valle sur de la ciudad del Cusco.**

**Tesis presentada en satisfacción de los requerimientos para obtener el grado de Maestro en Administración por:**

Alfonso Andia Barrios \_\_\_\_\_

Gieser Bustamante Maruri \_\_\_\_\_

Cesar Paniagua Chacón \_\_\_\_\_

Walter Quispe Hualla \_\_\_\_\_

**Programa de la Maestría en Administración a Tiempo Parcial Cusco 05**

**Lima, 11 de abril del 2019**

Esta tesis

**Plan de Negocio de Industrialización y Comercialización de Productos Derivados de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales PTAR San Jerónimo Cusco, para la agricultura y floricultura del valle sur de la ciudad del Cusco**

Ha sido aprobada

.....  
Lydia Aurora Arbaiza Fermini (Jurado)

.....  
Aldo De la Cruz Gonzales (Jurado)

.....  
Ana Inés Reátegui Vela (Asesora)

**Universidad ESAN**

**2019**

## **DEDICATORIA**

### **A DIOS**

Por ser el inspirador y darnos fuerzas para continuar en este proceso de obtener uno de nuestros anhelos más deseados y por todas las bendiciones recibidas a lo largo de nuestras carreras.

### **A NUESTRA FAMILIA.**

Por brindarnos su apoyo permanente para concluir con nuestras metas y objetivos propuestos.

El presente trabajo está dedicado a nuestra familia por haber sido nuestro apoyo durante el desarrollo de la maestría, impulsando a seguir adelante en este reto que hoy día estamos cumpliendo.

## **AGRADECIMIENTO**

En esta oportunidad deseamos expresar nuestro eterno agradecimiento a todos y cada uno de los señores docentes quienes en el transcurso de nuestra vida universitaria nos dieron sus conocimientos y experiencias para alcanzar el cumplimiento de nuestros objetivos de aquí en adelante.

Agradecemos de manera muy especial a la profesora Ana Inés Reátegui Vela, por el tiempo y esmero brindado en la asesoría y orientación en la elaboración de este plan de negocio, así como también a las personas que contribuyeron de manera directa en la preparación y culminación del Plan de Negocio.

Finalmente, agradecemos a los Miembros del Jurado por proporcionarnos la oportunidad de presentar este plan de negocio.

## PRESENTACIÓN.

*Señores Miembros del Jurado:*

En cumplimiento con las normas establecidas en el Reglamento de Grados y Títulos que exige la Universidad ESAN, se somete a nuestra consideración el presente Plan de Negocio, titulado:

**“PLAN DE NEGOCIO DE INDUSTRIALIZACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE PRODUCTOS DERIVADOS DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PTAR SAN JERÓNIMO CUSCO, PARA LA AGRICULTURA Y FLORICULTURA DEL VALLE SUR DE LA CIUDAD DEL CUSCO”, con la finalidad de optar el título profesional de grado de Maestro en Administración.**

Esperamos, señores Miembros del Jurado, que este proyecto cumpla con todas las exigencias propias de un trabajo de Tesis, ya que ha sido elaborado con suma dedicación y esmero.

## **ALFONSO ANDIA BARRIOS**

Profesional con 08 años de experiencia en áreas administrativas de Entidades Públicas: Municipalidades las cuales son Administración, Recursos Humanos, Control Patrimonial y demás, Maestro en Administración de la Universidad de ESAN, Licenciado en Administración de la Universidad Nacional Hermilio Valdizan, con experiencia en trabajos de esfuerzo y bajo presión, dominio de personal, familiarizado con el trabajo en grupo, orientado al trabajo por objetivos para enfrentar situaciones de desafío y superación, presto a seguir aprendiendo aplicando nuevas tecnologías para lograr proyectos exitosos. Esto con la finalidad de optimizar los recursos en todos los procedimientos administrativos y el de interactuar con las diferentes instituciones privadas y públicas del ámbito.

### **EXPERIENCIA PROFESIONAL.**

#### **Municipalidad Provincial de Espinar**

##### **Especialista de Administración**

**Enero del 2019 hasta la fecha:**

- Brindar servicio administrativo a la Gerencia de Administración Y A LAS Sub Gerencias de Logística, de Contabilidad, de Tesorería, de Control Patrimonial y a la Unidad de Almacén central y Servicios Auxiliares en los procesos desarrollados por los sistemas administrativos de la entidad conforme a la normativa vigente para lograr objetivos institucionales
- Elaboración de informes, documentos asignados, revisión y control de los mismos
- Desarrollo de actividades inherentes al cargo, proyectar resoluciones de gerencia, encargos internos, caja chica de gasto corriente e inversiones

##### **Consultor independiente en entidades estatales.**

**Enero – Diciembre del 2018**

- Elaboración de Instrumentos de Gestión: MOF Manual de Obligaciones y Funciones, ROF Reglamento de Obligaciones y funciones, TUPA Texto Único de Procedimiento Administrativo, PAP Presupuesto Analítico de Personal, CAP Cuadro de Asignación de Personal, MAPRO Manual de Procedimientos, TUSNE Texto Único de Servicios no Exclusivos, Informe de Gestión Anual, RIT Reglamento Interno de Trabajo, RIC Reglamento Interno de Concejo, POI Plan Operativo Institucional

#### **Municipalidad Distrital de Alto Pichigua – Espinar**

##### **Administrador Municipal**

**Marzo 2016 – Diciembre 2017.**

- Gerenciar, planificar, organizar, dirigir y controlar las actividades administrativas y coordinar las actividades de las diferentes Oficinas de la entidad
- Asumir las atribuciones administrativas delegadas por el titular del pliego
- Emitir resoluciones de Gerencia aprobando o resolviendo asuntos administrativos.
- Proponer los documentos de gestión de las dependencias de la entidad
- Proponer al concejo municipal y al titular acciones sobre el mejor desenvolvimiento del personal, realización de directivas de las diferentes dependencias

### **Municipalidad Provincial de Espinar**

#### **Jefe de Almacén Central y Servicios Auxiliares**

**Octubre 2015 a febrero 2016**

- Recepcionar y registrar el ingreso de los bienes con la respectiva guía de remisión, de acuerdo a las especificaciones técnicas y características que indica la orden de compra – guía de internamiento
- Recepcionar órdenes de compra, notas de entrada a almacén, PECOSA, hojas de modificación y anulación para su revisión, codificación y registro de tarjetas de existencias valorizadas.

### **Municipalidad Distrital de Coporaque – Espinar**

#### **Jefe de la Oficina de Control Patrimonial**

**Mayo 2015 a setiembre 2015**

- Mantener actualizada la información sobre el patrimonio de la entidad y el margen de bienes
- Realización del saneamiento físico legal de los bienes muebles e inmuebles en coordinación con la oficina de Asesoría Legal

### **Municipalidad Distrital de Coporaque – Espinar**

#### **Oficinas de la Entidad Municipal**

**Noviembre 2011 a diciembre 2014**

- Realización de actividades como adjunto de la Sub Gerencia de Administración durante las que se realizó actividades inherentes al cargo y funciones delegadas por el Sub Gerente de Administración y Finanzas
- Realización de actividades como jefe de la Oficina de Almacén Central donde se realizó actividades inherentes al cargo desde la recepción de materiales hasta la disposición de los mismos.

### **FORMACION**

2016 - 2018: Escuela de Administración de Negocios para graduados – ESAN  
Maestro en Administración.

2015-2016: Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco

Egresado de la Maestría en Gestión pública y Desarrollo Organizacional

2011: Universidad Nacional Hermilio Valdizan de Huánuco

Licenciado en Administración.

**GIESER BUSTAMANTE MARURI**

Profesional con más de 5 años de experiencia en Bitel-Cusco desde sus inicios y contribuí en el desarrollo de toda la infraestructura para la activación de señal 3G y 4G. Capacidad de gestión, desarrollo de buenas relaciones con comunidades, municipios, instituciones privadas y públicas, para el logro de proyectos pioneros en la región ahorrando tiempo, dinero y con calidad. Ejemplo de caso exitoso: Provincia Paruro y otros. Nivel intermedio de inglés,

**EXPERIENCIA PROFESIONAL****WI FIBER S.A.C. (CUSCO)****Gerente general****Febrero del 2018 a la actualidad**

Liderar equipos de ventas, técnica, administración y afines cuya misión es la de ventas corporativas y clientes finales mediante técnicas de ventas y otras herramientas, los principales logros son:

- Venta de servicios y productos a diferentes municipalidades y entidades privadas.
- Ejecución de proyectos como subcontratista a nivel de todo el sur.

**VIETTEL PERU S.A.C. (CUSCO)****Jefe de centro de negocios****Julio del 2017 a febrero del 2018**

Liderar un equipo cuya misión es la de ventas corporativas y clientes finales mediante técnicas de ventas y otras herramientas, los principales logros son:

- Marketing visual en todos los paraderos y mercados más importantes del distrito de San Sebastián.
- Aplicando la misma modalidad se logró aprobar para la ejecución de marketing visual en el distrito de San Jerónimo. Esto incluye el mercado Vinocanchon que está entre los más grandes del Cusco.
- Todos estos convenios colocan a Bitel-Cusco con mayor impacto visual en el distrito de San Sebastián y San Jerónimo frente a sus competidores.

**VIETTEL PERU S.A.C. (BITEL-CUSCO)****Sub Director Técnico****Abril del 2012 a Julio del 2017**

Estuve a cargo de las operaciones técnicas, como gestión de permisos, evaluación y ejecución de proyectos, los principales logros son:

- Dirección y participación de los equipos técnicos que hicieron posible la ejecución de los acuerdos con el gobierno de “Internet Colegios”.
- Mi gestión logro instalar la única antena en el parque Arqueológico de Sacsayhuaman mejorando así la cobertura y servicio.
- Mi gestión logro instalar la mayor cantidad de antenas y mejorar la cobertura en todo el valle sagrado de los Incas economizando costos, tiempo y con calidad, superando los obstáculos del SERNANP y el Ministerio de Cultura.
- CASO PARURO (despliegue de fibra óptica Cusco-Paruro-Acomayo): Gestión y participación conjunta entre la población, autoridades locales y Bitel. Coordinación semanal con las autoridades y el trabajo comunitario voluntario de la población redujo los costos haciendo posible la realización de este proyecto.

## **FORMACIÓN PROFESIONAL**

ESAN GRADUATE SCHOOL OF BUSINESS 2016 - actualidad

Maestro en Administración

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO 2004 - 2010

Facultad de ingeniería Eléctrica, Electrónica, Mecánica y minas

Carrera profesional de ingeniería electrónica

## **OTROS ESTUDIOS**

GESTION DE IMPORTACION DE CHINA 2018

RAMA ESTUDIANTIL IEEE 2010-2012

CENTRO DE INVESTIGACIÓN "BIOTRONIK" UNSAAC 2009-2011

II SEMINARIO DE LA SOCIEDAD DE INGENIERIA MÉDICA Y 2011-2012

BIOLOGIA (EMBs)

## **CESAR PANIAGUA CHACON**

Ingeniero Civil, registrado en el Colegio de Ingenieros del Perú, con código CIP. N°84689, en el año de 2005, egresado y titulado en la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco y Contador Público Colegiado Certificado CPCC 1803 en el año 2001 egresado y titulado en la Universidad Andina del Cusco; con Maestría en Gerencia de la Construcción en la Escuela de Post Grado de la UNSAAC; con Maestría en Docencia Universitaria EPG de la Universidad Andina del Cusco, Actualmente Egresado de MBA Mención en Dirección de Empresas en la Universidad ESAN; Diploma en Especialización en Gestión de Servicios de Agua y Saneamiento: Marco Ley de Modernización 30045 en la Universidad ESAN; Diplomado en Gestión Pública Orientada a Resultados en la Universidad Católica Sedes Sapientiae; Constancia de Curso de Contratación Pública en la Universidad Continental; Quince años de experiencia en el sector en Entidades de Servicio de Agua y Saneamiento, Experiencia en el sector Público y Privado, participando en la gestión, dirección, supervisión y ejecución de proyectos de inversión en el ámbito rural y urbano de la Región Cusco. Especialista en Obras de Saneamiento de Agua y Desagüe, Especialista en Gestión por Resultados y Gestión de Entidades Prestadoras de Servicios de Agua y Alcantarillado, formulación y ejecución de proyectos de inversión para el desarrollo regional en infraestructura de saneamiento, ambiental, infraestructura educativa, salud y auditoria en proyectos de inversión pública y privada.

### **EXPERIENCIA PROFESIONAL**

Presidente de la Asociación Nacional de Entidades Prestadoras de Servicios de Saneamiento del Perú - ANEPSSA PERU

Junio 2016 – Actualidad

Presidente de Directorio EPS SEDACUSCO S.A, Miembro de Directorio EPS SEDACUSCO S.A.

Abril 2015 - Actualidad

Director Técnico PER PLAN MERISS

Enero a Abril 2015

Coordinador General del Programa de Desarrollo Regional PRODER CUSCO del Banco Mundial

Abril 2015 a Octubre 2015

**EXPERIENCIAS INTERNACIONALES:**

Curso en Administración de Empresas Universidad ESADE, Barcelona - España 2018.

Pasantía Internacional con la GIZ en: Tecnologías, Gestión de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales y Eficiencia Energética, Zúrich – Suiza y Ausburg – Alemania 2018

Training Course in Operation and Maintenance of Sewerage System (A) at Fukuoka City – Japón 2017;

Pasantía en Bilbao – España (País Vasco), a través del Grupo GAIA – 2017,

Experiencias y Gestión de Sistemas de Agua y Saneamiento – Paris - Francia 2016

Curso Internacional de Técnicas em Tratamento de Esgostos Domesticos – Sao Paulo – Brasil 2011



para la Alimentación y la Agricultura – FAO, Programa Mundial de Alimentos – PMA, Organización Panamericana de Salud/Organización Mundial de la Salud-OPS/OMS, Fondo de la Naciones Unidas para la Infancia-UNICEF y Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo –PNUD), con socios, contrapartes locales y participantes del proyecto.

- Responsables del seguimiento, monitoreo, control y elaboración de los informes del avance del proyecto y el informe final del cierre del proyecto.
- Responsable de la revisión y validación de las guías metodológicas para el proceso de capacitación de la población y autoridades beneficiarias del proyecto.
- Brindar asistencia técnica a las autoridades y funcionarios de las oficinas de defensa civil de los gobiernos regionales, locales en el ámbito del proyecto.

### **Instituto Nacional de Defensa Civil –Cusco**

#### **Evaluador de riesgos y técnico administrativo**

**Enero 2001 - Octubre 2006**

- Encargado de coordinar y ejecutar la evaluación de riesgos por peligro inminente o a solicitud de los gobiernos regionales o locales.
- Encargado de evaluar y supervisar los procesos técnico- operativos destinadas a la evaluación de riesgos.
- Apoyar en el diseño y formulación de los Planes de Operaciones de Emergencias, Planes de Contingencias y Planes de Prevención y Atención de Desastres.

### **FORMACIÓN PROFESIONAL**

2016 -2018: Escuela de Administración de Negocios para Graduados -ESAN  
Maestro en Administración.

2010-2012: Universidad Continental de Ciencias e Ingeniería

Egresado de la Maestría en Ciencias con mención en Gestión de Riesgos de Desastres y Responsabilidad Social.

2005: Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco-UNSAAC  
Ingeniero Geólogo.

2012: Escuela de Administración de Negocios para Graduados (ESAN)  
Diplomado en Gestión de Proyectos

2011-2012: Fundación Henry Dunant América Latina (FuHD-AL)

Diplomado Internacional de Especialización en Derechos Sociales, Cambio Climático, Medio Ambiente y Políticas Públicas.

2009: Universidad Católica Sedes Sapientiae y El Instituto Nacional de Defensa Civil  
Diplomado en Gestión de Riesgos de Desastres

2009: Escuela de Administración de Negocios para Graduados (ESAN)  
Diplomado en Administración Gerencial

2006: Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco e Instituto Nacional de Defensa Civil

Diplomado en Gestión de Desastres

## RESUMEN EJECUTIVO

La presente investigación consiste en realizar un plan de negocios para la industrialización y comercialización de productos derivados de la planta de tratamiento de aguas residuales PTAR San Jerónimo del Cusco para la agricultura y floricultura del Valle Sur de la ciudad del Cusco. El análisis implica la recolección de información secundaria, y datos primarios mediante la aplicación de encuestas y entrevistas a los potenciales clientes. El negocio propuesto es novedoso e implica la utilización de elementos que normalmente se desechan e incluso generan problemas de administración, por lo que su mejor uso, puede ser bueno para la agricultura, para el medio ambiente, y también para la empresa de aguas del Cusco.

De acuerdo al producto y mercado, se obtuvo que el abono orgánico será ofrecido en sacos de 50 kg, asimismo se producirán 22,037.40 sacos al año, esto debido a su impacto ambiental positivo y a las ventajas que este producto ofrece frente a la competencia, siendo los potenciales clientes, los agricultores y floricultores de la zona del valle sur de la ciudad del Cusco. Sin embargo, se ha tomado en consideración el 30% del total del mercado, puesto que en la zona se venden fertilizantes convencionales, y además existe el apoyo de Ministerio de Agricultura-MINAGRI hacia los agricultores con diversos productos de agricultura, incluidos fertilizantes.

En el plan técnico se evidenció la capacidad de producción de la planta de abono orgánico es 22,034 sacos para el primer año, más de 10% que la demanda proyectada, es decir la planta tiene suficiente capacidad de producción para satisfacer la demanda.

La inversión se ha estimado la suma de S/. 480,131.00 soles y la evaluación se han realizado a 5 años. Se obtuvo un VAN económico de S/ 289,865.04 y una TIR de 45.33%; por lo cual se afirma que el proyecto resulta rentable. La tasa de descuento utilizada es de 22%.

## INDICE GENERAL

### CAPÍTULO I

<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>25</b>
1.1    Antecedentes .....	25
1.2    Planteamiento del problema.....	27
1.3    Objetivos .....	29
1.3.1    Objetivo General .....	29
1.3.2    Objetivos Específicos.....	29
1.4    Justificación.....	30
1.5    Alcances y limitaciones.....	31
1.5.1.    Alcance.....	31
1.5.2.    Limitaciones .....	31
1.6    Marco teórico. ....	32
1.6.1.    Biogás.....	32
1.6.2.    Aguas tratadas para riego. ....	33
1.7    Metodología. ....	34
1.7.1.    Técnicas.....	34
1.7.2.    Instrumentos .....	34
1.7.3.    Fuentes informantes .....	35

### CAPÍTULO II

<b>PRODUCTO Y MERCADO.....</b>	<b>36</b>
2.1    Presentación del producto y servicio.....	36
2.1.1    El sector.....	36
2.1.2    El producto .....	36
2.1.3    La ubicación .....	37
2.2    Estudio de mercado .....	38
2.2.1    Área geográfica del mercado.....	38

2.2.2	Estudio de la demanda.....	38
2.2.3	Estudio de la oferta.....	39
2.2.4	Proyecciones de la demanda y cuota de mercado para el proyecto.....	44
2.2.5	Segmentación del mercado.....	47

### **CAPITULO III**

#### **LA EMPRESA Y ORGANIZACIÓN ..... 48**

3.1	El Negocio.....	48
3.1.1	Producto. ....	48
3.1.2	Cliente. ....	49
3.2	La Misión .....	49
3.3	La Visión.....	50
3.4	Los Valores .....	50
3.5	Políticas de Gestión.....	51
3.5.1.	Relacionadas con aspectos generales .....	51
3.5.2.	Relacionadas con aspectos comerciales y económicos, .....	51
3.5.3.	Estructura orgánica.....	51
3.5.5.	Relacionadas con la satisfacción del cliente,.....	51
3.5.6.	Relacionadas con las personas y el crecimiento del equipo .....	52
3.6	Descripción de la estructura orgánica .....	52
3.6.1	Nivel de dirección. ....	52
3.6.2	Niveles de apoyo .....	54
3.6.3	Nivel operativo.....	55
3.7	Organigrama.....	57

### **CAPITULO IV**

#### **ESTRATEGIA COMPETITIVA ..... 58**

4.1	La competencia .....	58
4.2	Principales competidores.....	58
4.3	Análisis de la competencia.....	59

4.4	Competitividad: análisis.....	60
4.5	MODELO CANVAS.....	61
4.6	Análisis del entorno a través del SEPTE.....	62
4.7	Análisis de cinco fuerzas de Porter.....	63
4.8	Cadena de valor.....	65
4.9	Análisis FODA.....	68
4.10	ANÁLISIS DE FODA CRUZADA.....	70
4.11	Formulación de estrategias.....	72
4.12	Estrategia competitiva.....	72
4.13	Penetración del mercado.....	73

## **CAPÍTULO V**

### **REAPROVECHAMIENTO DE LOS BIOSÓLIDOS Y AGUA RESIDUAL GENERADOS EN LA PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE PTAR SAN JERÓNIMO..... 74**

5.1	Normatividad en el Perú.....	74
5.2	Tratamiento de Aguas Residuales en el Perú y sus principales problemas, situación actual. 75	
5.3	Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de PTAR San Jerónimo -Cusco.....	77
5.4	Tecnologías para el tratamiento de aguas residuales y biosólidos.....	78
5.4.1.	El tratamiento se realiza en tres líneas.....	78
5.4.2.	Automatización.....	81
5.4.3.	Descripción de cada proceso y características.....	81
5.5	Tecnologías en emergencia y mantenimiento mínimo.....	82
5.6	Otros temas sociales que evita el cambio hacia la mejora.....	82
5.7	Control de procesos.....	82
5.8	Gestión de los procesos.....	83

## **CAPÍTULO VI**

### **PLAN DE MARKETING..... 87**

6.1	Objetivo.....	87
-----	---------------	----

6.2	Segmentación del mercado.....	87
6.2.1	Posicionamiento .....	87
6.2.2	Beneficio para el cliente .....	88
6.2.3	Estrategia de marketing.....	88
6.3	Políticas .....	91
6.3.1	Políticas de producto .....	91
6.3.2	Políticas de precio .....	91
6.3.3	Políticas de promoción (pre lanzamiento).....	91
6.3.4	Políticas de promoción (post lanzamiento) .....	91
6.3.5	Políticas de distribución .....	92
6.3.6	Políticas de personal.....	92
6.3.7	Políticas de proceso e infraestructura.....	92

## **CAPÍTULO VII**

<b>REQUERIMIENTO DE INVERSIÓN Y OPERACIONES .....</b>	<b>93</b>	
7.1	Estrategia de operaciones.....	93
7.2	Capacidad de producción de cada unidad de producción.....	93
7.3	Capacidad de producción del proyecto .....	93
7.4	Relación capacidad de producción versus mercado meta .....	94
7.5	Ubicación de la planta de producción .....	94
7.6	Equipos requeridos para la producción .....	96
7.7	Análisis de recursos humanos .....	98
7.8	Costos de producción .....	99

## **CAPÍTULO VIII**

<b>ANÁLISIS ECONÓMICO FINANCIERO .....</b>	<b>101</b>	
8.1	Horizonte de evaluación.....	101
8.2	Inversión.....	102
8.3	Estado de ganancias y pérdidas .....	103
8.4	Flujo de caja operativo .....	104

8.5	Flujo de caja económico.....	104
8.6	Costo de capital .....	104
8.7	Flujo de caja financiero .....	105
8.8	Evaluación económica.....	105
8.8.1	Valor actual neto económico.....	105
8.8.2	Tasa interna de retorno económico .....	106
8.9	Evaluación financiera.....	106
8.9.1	Valor actual neto financiero .....	106
8.9.2	Tasa interna de retorno financiero.....	107
8.10	Análisis de sensibilidad.....	107

## CAPÍTULO IX

<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>112</b>
9.1 Conclusiones .....	112
9.2 Recomendaciones.....	113
<b>REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>114</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b> Siembras de principales cultivos transitorios por región según campaña agrícola.....	26
<b>Tabla 2:</b> Número de hectáreas destinadas a la agricultura y floricultura.....	38
<b>Tabla 3:</b> Importación de fertilizantes químicos por producto según mes, enero 2015-diciembre 2018.....	40
<b>Tabla 4:</b> Importación de fertilizantes por producto, I TRIM 2016/2017.....	42
<b>Tabla 5:</b> Precio de venta minorista de abono orgánico por región.....	42
<b>Tabla 6:</b> Cantidad de contribuyentes activos de productos agroquímicos, 2017.....	44
<b>Tabla 7:</b> Hectáreas cultivadas al año 2019.....	45
<b>Tabla 8:</b> Producto bruto interno y demanda interna (índice 2007=100) – Agropecuario – Agrícola.....	45
<b>Tabla 9:</b> Proyección de las áreas cultivadas.....	46
<b>Tabla 10:</b> Cuota de mercado.....	47
<b>Tabla 11:</b> Calidad de agua en el efluente de la PTAR San Jerónimo.....	49
<b>Tabla 12:</b> Precio de venta minorista de fertilizantes por región según producto, diciembre 2017/2018.....	58
<b>Tabla 13:</b> Puntos de venta de Guano de las Islas.....	59
<b>Tabla 14:</b> Precio de venta minorista de abono orgánico por región, diciembre 2017/2018.....	60
<b>Tabla 15:</b> Matriz de evaluación de factores externos.....	68
<b>Tabla 16:</b> Matriz de evaluación de factores internos.....	69
<b>Tabla 17:</b> Análisis de FODA Cruzada.....	70
<b>Tabla 18:</b> Distancia de la planta de producción hacia los proveedores y cliente.....	72

<b>Tabla 19:</b> Comparación de precio de abonos orgánicos.....	88
<b>Tabla 20:</b> Composición estándar de compost.....	89
<b>Tabla 21:</b> Ficha técnica del producto.....	89
<b>Tabla 22:</b> Producción de abono orgánico en sacos de 50 Kg.....	93
<b>Tabla 23:</b> Capacidad de producción del proyecto.....	93
<b>Tabla 24:</b> Relación de ambientes.....	95
<b>Tabla 25:</b> Cuadro de áreas.....	96
<b>Tabla 26:</b> Inversión en equipos de medición.....	97
<b>Tabla 27:</b> Inversión en maquinaria.....	97
<b>Tabla 28:</b> Inversión en equipos de transporte.....	97
<b>Tabla 29:</b> Planilla de requerimiento del personal.....	98
<b>Tabla 30:</b> Proyección de costos.....	99
<b>Tabla 31:</b> Proyección de costos anuales.....	100
<b>Tabla 32:</b> Proyección de costos indirectos variables.....	100
<b>Tabla 33:</b> Estado de situación financiera.....	101
<b>Tabla 34:</b> Total inversión.....	102
<b>Tabla 35:</b> Total inversión intangible.....	103
<b>Tabla 36:</b> Estado de ganancias y pérdidas.....	103
<b>Tabla 37:</b> Flujo de caja operativo.....	104
<b>Tabla 38:</b> Flujo de caja económico.....	104
<b>Tabla 39:</b> Flujo de caja financiero.....	105
<b>Tabla 40:</b> VAN Económico.....	106

<b>Tabla 41:</b> TIR Económico.....	106
<b>Tabla 42:</b> VAN Financiero.....	106
<b>Tabla 43:</b> TIR Financiero.....	107
<b>Tabla 44:</b> Análisis unidimensional.....	107
<b>Tabla 45:</b> Flujo de caja – Escenario bajo.....	107
<b>Tabla 46:</b> Simulación Montecarlo.....	108
<b>Tabla 47:</b> Escenario.....	109
<b>Tabla 48:</b> Proyección.....	109

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Impacto de efectos climáticos – superficie perdida y valorización económica.....	25
<b>Figura 2:</b> Biodigestor.....	32
<b>Figura 3:</b> Abono orgánico Allpathani.....	37
<b>Figura 4:</b> Ubicación de la empresa.....	37
<b>Figura 5:</b> Valle sur de la ciudad del Cusco.....	38
<b>Figura 6:</b> Tipo de productos aplicadas en las labores agrícolas y floricultura.....	39
<b>Figura 7:</b> Organigrama de la empresa.....	57
<b>Figura 8:</b> Modelo Canvas.....	61
<b>Figura 9:</b> Cadena de valor de Allpathani 2019.....	66
<b>Figura 10:</b> Proporción de la cadena de valor en porcentajes.....	66
<b>Figura 11:</b> Matriz Ansoff.....	73
<b>Figura 12:</b> Proceso de adquisicion.....	83
<b>Figura 13:</b> Proceso de producción y control de calidad de abono orgánico.....	85
<b>Figura 14:</b> Proceso de almacenamiento de abono orgánico.....	86
<b>Figura 15:</b> Proceso de comercialización de abonos orgánicos.....	86
<b>Figura 16:</b> VAN Económico simulación.....	109
<b>Figura 17:</b> VAN Económico estadísticas.....	110
<b>Figura 18:</b> TIR Económico simulación.....	110
<b>Figura 19:</b> TIR Económico estadísticas.....	111

## ÍNDICE DE ANEXOS

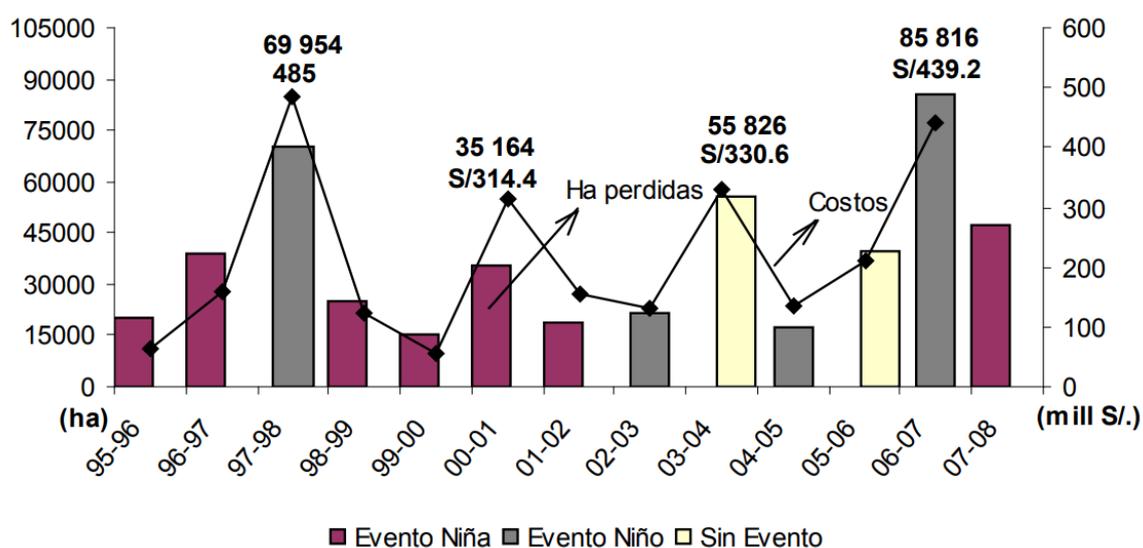
<b>Anexo 01:</b> Descripción de cada proceso y características.....	118
<b>Anexo 02:</b> Cuadro de costos y gastos por los 5 años.....	137
<b>Anexo 03:</b> Tabla de depreciación.....	138
<b>Anexo 04:</b> Amortización.....	138
<b>Anexo 05:</b> Presupuesto de gastos Administrativos y de ventas año 1.....	139
<b>Anexo 06:</b> Volumen anual de vertimiento de aguas residuales industriales autorizadas en metros cúbicos.....	140
<b>Anexo 07:</b> Financiamiento de las inversiones.....	141
<b>Anexo 08:</b> Encuestas aplicadas a las asociaciones de agricultores.....	143
<b>Anexo 09:</b> Encuesta a responsables de las oficinas de desarrollo económico de las Municipalidades.....	146
<b>Anexo 10:</b> Encuestas a responsables de instituciones del sector Agricultura y Agro Rural.....	147
<b>Anexo 11:</b> Resultados de la encuesta.....	149

## CAPÍTULO I

### INTRODUCCIÓN

#### 1.1 Antecedentes

Los abonos orgánicos resultan útiles en la agricultura, puesto que mejoran la producción y productividad de los suelos. En Perú, debido al fenómeno de niño, se perdieron 73,047 hectáreas y se afectaron 131,144 hectáreas; representando aproximadamente el 4.7% y el 8.5% del total de superficie sembrada. Los daños totales estimados para la agricultura habrían ascendido a US\$ 613 millones. Representando el sector agrícola, alta vulnerabilidad ante tales efectos climáticos. Registrándose pérdidas en las campañas durante los periodos 97-98 y 2006-2007; y en la campaña 2003- 2004 que fue afectada por una sequía, según la información proporcionada por la Comisión Sectorial del Planeamiento Estratégico del Sector Agricultura y Riego del Ministerio de Agricultura.



**Figura 1. Impacto de efectos climáticos- superficie perdida y valorización económica**  
Fuente: Comisión Sectorial de Planeamiento Estratégico del Sector Agricultura y Riego, 2014, p.4.

Dicha variabilidad afecta más en la parte de la Sierra y la ceja de Selva, e incluso a la Costa, puesto que esta necesita de los ríos, lo cual proviene de las lluvias de la Sierra. Tomando en cuenta que el 70% del consumo de agua va dirigido a la agricultura, la falta de agua perjudicaría esta actividad. Además, el subsector agrícola ha registrado un crecimiento de 9% para el año 2018, sin embargo, en Cusco la variación porcentual de diciembre del 2017-2018 mostró una tendencia negativa de 20.9%, según boletín estadístico mensual de Ministerio de Agricultura, se deduce a que

los agricultores están cambiando sus labores a la producción de frutales en algunas provincias de Cusco.

**Tabla 1**

Siembras de principales cultivos transitorios por región según campaña agrícola (Hectárea)

Zonas Geográficas	2013-14	2014-15	2015-16	2016-17 <sup>p/</sup>	2017-18 <sup>p/</sup>	2018-19 <sup>p/</sup>
<b>Nacional</b>	<b>1,427,211</b>	<b>1,423,961</b>	<b>1,399,054</b>	<b>1,291,808</b>	<b>1,409,217</b>	<b>1,340,244</b>
<b>Norte</b>	<b>333,638</b>	<b>326,629</b>	<b>327,433</b>	<b>243,220</b>	<b>293,720</b>	<b>290,948</b>
Amazonas	50,201	55,555	45,272	37,485	41,119	37,506
Cajamarca	136,920	133,328	127,526	101,661	113,788	118,920
La Libertad	87,350	76,337	96,713	56,384	86,347	93,732
Lambayeque	15,920	19,187	16,754	10,683	13,945	12,621
Piura	35,015	34,067	34,224	29,403	30,410	19,806
Tumbes	8,232	8,155	6,945	7,605	8,112	8,363
<b>Centro</b>	<b>377,717</b>	<b>375,181</b>	<b>350,379</b>	<b>336,339</b>	<b>369,844</b>	<b>322,030</b>
Ancash	45,570	48,360	45,441	33,837	40,056	37,946
Callao	0	0	0	0	0	0
Huancavelica	83,871	83,875	81,443	87,171	109,444	74,558
Huánuco	79,009	78,464	68,621	72,575	72,291	69,947
Ica	26,284	25,087	20,052	10,590	16,086	16,242
Junín	85,708	83,055	80,392	85,053	87,013	81,832
Lima	33,801	32,005	31,576	24,578	23,525	20,401
Lima Metropolitana	1,800	1,742	1,528	1,103	1,167	1,171
Pasco	21,674	22,594	21,327	21,433	20,263	19,933
<b>Sur</b>	<b>565,724</b>	<b>567,742</b>	<b>566,543</b>	<b>558,818</b>	<b>587,517</b>	<b>576,861</b>
Apurímac	72,097	72,060	77,590	73,533	79,296	74,062
Arequipa	39,072	39,790	37,640	38,466	36,897	37,176
Ayacucho	99,923	102,212	95,548	94,862	101,624	103,186
Cusco	129,899	123,524	118,002	117,123	128,158	121,368
Moquegua	1,618	1,669	1,739	1,755	1,669	1,731
Puno	219,188	225,519	231,942	228,674	235,671	235,390
Tacna	3,927	2,968	4,082	4,405	4,202	3,948
<b>Oriente</b>	<b>150,133</b>	<b>154,410</b>	<b>154,699</b>	<b>153,432</b>	<b>158,135</b>	<b>150,406</b>
Loreto	60,526	67,210	66,913	65,091	68,939	65,659
Madre de Dios	8,029	7,556	6,513	8,119	8,029	8,467
San Martín	66,629	64,036	65,218	66,663	67,748	64,129
Ucayali	14,948	15,609	16,055	13,559	13,420	12,151

Fuente: Albújar, 2019, p.19

Según la tabla anterior se evidencia que la superficie sembrada en Cusco cada año es menor, sin embargo, para el año 2018 aumentó, aunque se proyecta una disminución para el año 2019. Debido al alto consumo de agua en la agricultura y la escasez que se

pronostica, la agricultura se puede beneficiar de la reutilización de aguas residuales (tratadas o no) en distintas maneras, ya que son una fuente de agua muy estable todo el año, con lo cual puede mejorar la seguridad de los agricultores en cuanto a los riesgos de escasez. Su contenido en nutrientes y fertilizantes puede contribuir a aumentar el rendimiento de los cultivos y en un caso donde las aguas residuales sustituyan la extracción de aguas subterráneas, el ahorro en los costos de bombeo es una gran ventaja. Lamentablemente, en muchos casos la descarga de aguas residuales a los cuerpos de agua, como ríos, lagos y mares, y al suelo, no respeta las normas existentes ni los Estándares de Calidad Ambiental para el Agua que exigen el Decreto Supremo N° 015-2017-MINAM, representando problemas para el medio ambiente y riesgos para la salud pública, en particular por sus características microbiológicas. El uso de agua tratada minimiza o puede prevenir estos riesgos. Existiendo en Cusco la planta de tratamiento de aguas residuales PTAR San Jerónimo, la cual provee las aguas tratadas y las vierte al río Huatanay y río Vilcanota, sin embargo, puede proveer de lodos que resultan necesarios para la elaboración de abonos orgánicos que también mejora la situación de la agricultura y floricultura.

## 1.2 Planteamiento del problema.

El agua es un recurso esencial para la vida en este planeta. Los seres humanos dependemos de ella para nuestra salud y para la producción de alimentos, bienes y servicios. El agua a través de la historia ha sido motivo de conflictos por posición de tierra. (Arce Jauregui, 2013, pág. 1)

El hombre del campo abandona sus tierras y migra a la ciudad en busca de seguridad, empleo, servicios de salud y educación, con lo cual se engrosa cada vez más la población urbano marginal. En las zonas rurales existen producciones importantes de cultivos destinados a la alimentación de la familia, mientras que en las áreas urbanas esta situación no se da. Los residentes urbanos tienen que comprar la totalidad de los alimentos, además los pobladores de los sectores más pobres gastan mayor parte de sus ingresos en alimentos. Al tener los pobladores urbanos con un bajo poder adquisitivo, los problemas de malnutrición se acrecientan, especialmente en los excluidos (mujeres, ancianos, adolescentes, discapacitados y desempleados). Por lo tanto, se deduce que cualquier esfuerzo que ayude a la producción doméstica de alimentos será una

herramienta que contribuirá directamente a la reducción del nivel pobreza. (Alvaro H., Jimenez H., Merzthal H. & Manrique R., 2002, pág. 5)

Debido al alto crecimiento de la población en el Valle Sur de la ciudad del Cusco, el recurso hídrico es bastante escaso para el consumo humano como son las aguas subterráneas, que actualmente están siendo utilizadas para la producción agrícola y floricultura en el Valle Sur de la ciudad del Cusco, los terrenos agrícolas en algunos lugares de la zona son suelos áridos y totalmente degradados por falta de agua y por el uso de fertilizantes químicos para la agricultura, por esta razón nosotros planteamos que el agricultor y floricultor reemplace el uso de agua subterráneas por el reúso de aguas tratadas y biosólidos de la Empresa Prestadora de Servicios SEDA CUSCO S.A., ya que estas al ser tratadas son evacuadas al río Huatanay y los agricultores del Valle Sur de la ciudad del Cusco, no aprovechan esta alternativa de reúso de aguas tratadas para la agricultura y floricultura por falta de conocimiento, concientización y sensibilización. Así mismo los residuos sólidos, semisólidos o líquidos no son industrializados por EPS SEDA CUSCO S.A.

La producción de biosólidos ofrece diferentes opciones comerciales, a partir de su transformación en sustancias que pueden ser incluidas nuevamente a la cadena de producción. Los métodos implementados para la estabilización de estos productos, generan altos costos por la necesidad de la instalación de unidades de tratamiento específico. Dentro de las opciones sostenibles y de bajo costo que pueda ser aplicados, está el sistema de vermicompostaje, el cual ofrece una alternativa completa, económica, segura y eficaz, que permite transformar los biosólidos y convertirlos en humus, sustancias que evitan la degradación de los suelos, favorece e incrementa la actividad biótica, aumentando la resistencia de las plantas en contra de plagas, enfermedades y organismos patógenos. (Hurtado, 2015, pág. 9)

De continuar con el uso de aguas subterránea para la agricultura y floricultura los pobladores de los distritos de Saylla, Oropesa y Lucre, se verán afectadas con la disminución de las aguas subterráneas para el consumo humano, por lo cual, es necesario que los agricultores y floricultores tenga conocimiento de las ventajas del reúso de aguas tratadas y puedan contribuir con la optimización del uso adecuado del

agua para consumo humano y para evitar la degradación de los terrenos agrícolas deben utilizar los biosólidos para la producción agrícola y floricultura, además este abono mejora la resistencia de las plantas en contra de plagas, enfermedades y organismos patógenos.

En este contexto, se considera que la Empresa Prestadora de Servicios SEDA CUSCO S.A. debe encausar sus acciones hacia el cuidado del medio ambiente, y también, contribuir a la mayor y mejor producción de las actividades agrícolas de la Región del Cusco, realizando procesos cada vez más productivos y eficientes, mejorando la calidad de agua tratada y biosólidos para poder dar uso adecuado en las diferentes actividades productivas de los pobladores de las zonas aledañas del Valle Sur de la ciudad del Cusco.

### 1.3 Objetivos

#### 1.3.1 Objetivo General

Realizar un plan de negocios para la industrialización y comercialización de productos derivados de la planta de tratamiento de aguas residuales PTAR San Jerónimo Cusco para la agricultura y floricultura del Valle Sur de la ciudad del Cusco.

#### 1.3.2 Objetivos Específicos

- Realizar un diagnóstico de la situación actual de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales PTAR San Jerónimo Cusco para identificar su problemática y conocer la cantidad de agua que podría ser reutilizada y la cantidad de producción de biosólidos.
- Identificar las tecnologías a utilizar para el proceso de reutilización de las aguas tratadas y producción de biosólidos.
- Identificar los posibles consumidores de las aguas reutilizadas y biosólidos, así como su disponibilidad a pagar por la mayor calidad de las mismas, con énfasis a la agricultura y floricultura.
- Realizar un plan de mercadeo que permita conocer las ventajas para los productos agrícolas y floricultura que usarían las aguas tratadas y biosólidos, así como las ventajas a la sociedad.
- Proponer un plan de implementación de la opción técnica seleccionada

- Realizar una evaluación económica financiera del proyecto propuesto.

#### 1.4 Justificación

Reconociendo que los agricultores y floricultores del Valle Sur de la ciudad del Cusco, tienen problemas de agua para el riego de terreno agrícola y floricultura esto debido a la escasez de agua para el consumo humano, además los agricultores y floricultores de la zona por falta de agua siembran sus productos una sola vez al año y el resto de los meses del año los agricultores y floricultores migran a la ciudad del Cusco en busca de trabajo, y si continúan trabajando en sus terrenos, en muchas ocasiones riegan sus terrenos con agua no tratada generando desconfianza de los consumidores de la ciudad del Cusco por lo que sus productos bajan de precio, por lo tanto, se deduce que cualquier esfuerzo que ayude a continuar con la producción doméstica de alimentos será una herramienta que contribuirá directamente a incrementar sus ingresos a los agricultores y floricultores del Valle Sur de la ciudad del Cusco y los terrenos de esta zona son favorecidos por las condiciones climáticas, dichos terrenos podrían sembrarse todo el año de esta manera generan más dinámica en la economía de la ciudad del Cusco. Además, los agricultores y floricultores del Valle del Sur de la ciudad del Cusco deben aprovechar el uso de los biosólidos para evitar la degradación de los suelos y mejorar la actividad biótica y aumentar la resistencia de las plantas contra las plagas, enfermedades y órganos patógenos.

Por otro lado, las aguas que se tratan en la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales PTAR San Jerónimo Cusco, es administrada por la Empresa Prestadora de Servicios EPS SEDA CUSCO S.A. (propiedad de la Municipalidad Provincial del Cusco y Municipalidad Provincial de Paucartambo); las aguas tratadas se desperdician en todo el Valle Sur de la Ciudad del Cusco, ya que no dan uso para ninguna actividad productiva en la zona, por lo que se plantea reutilizar estas aguas tratadas y biosólidos para el uso agrícola y floricultura como una acción de responsabilidad social de la EPS SEDA CUSCO S.A. y contribuir en la optimización del uso de aguas subterráneas solo para el consumo humano y evitar la degradación de los terrenos agrícolas, se comercializara biosólidos y agua tratada a todos los agricultores y floricultores.

## 1.5 Alcances y limitaciones

### 1.5.1. Alcance.

Pensando que los agricultores y floricultores del Valle Sur de la ciudad del Cusco para obtener mayor competitividad en el mercado, deben poseer una producción permanente que permita estar más cerca de sus clientes para cubrir sus necesidades actuales, la idea es brindar recursos para que los agricultores y floricultores puedan producir todo el año dando reuso a las aguas tratadas y biosólidos para mejorar su producción agrícola y floricultura, y ofrecer a los diferentes tipos de clientes que se establezcan como los objetivos del mercado de los distritos de San Sebastián y San Jerónimo.

Inicialmente se estima abastecer de aguas tratadas y biosólidos a los agricultores y floricultores del Valle Sur de la ciudad del Cusco, para que puedan producir todo el año a una extensión de territorio aproximadamente de 10,000 hectáreas de esta manera, los agricultores y floricultores pueden determinar una estrategia que considere productos agrícolas del Valle Sur de la ciudad del Cusco, como productos de calidad y bueno para ofrecer como mejores productos agrícolas, más frescas y limpias para el mercado de San Sebastián y San Jerónimo.

### 1.5.2. Limitaciones

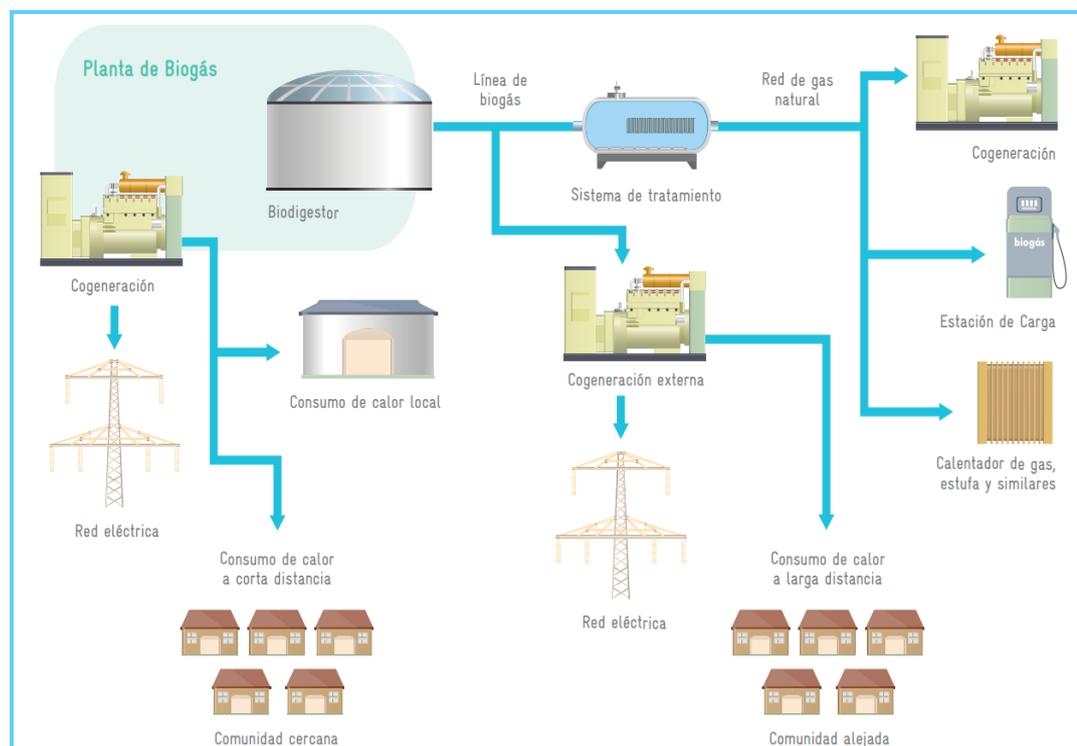
- Se considera que existe poca información secundaria sobre las necesidades de aguas mejoradas en los valles, lo cual impide dimensionar claramente la problemática que se desea solucionar.
- El tiempo para desarrollar el trabajo, así como el presupuesto puede impedir la mejor recolección de información primaria.
- Trabajar la sensibilización en la idiosincrasia del agricultor y floricultor para utilizar aguas tratadas y biosólidos en sus cultivos.
- Lograr la firma del Convenio Marco con la EPS SEDACUSCO S.A. con una vigencia de 10 años.
- Buscar e Innovar de nuevas alternativas de aprovechamiento del reuso de aguas tratadas y biosólidos.

## 1.6 Marco teórico.

### 1.6.1. Biogás.

Es una mezcla de gases principalmente compuesta de  $\text{CH}_4$  (Metano) y  $\text{CO}_2$  (Dióxido de Carbono) y en menor medida de otros gases, como vapor de agua, sulfuro de hidrógeno, amoníaco y, en ciertos casos, siloxanos. Contiene entre 55 y 70% en volumen de  $\text{CH}_4$  y entre 30 y 45% de  $\text{CO}_2$  en función del tipo de sustrato utilizado y de las condiciones de operación del biodigestor. (Equipo técnico EnRes, 2018, p.24)

Un biodigestor es el principal componente en el proceso de biodegradación, en el cual se lleva a cabo la fermentación anaeróbica y la producción de biogás. La elección de la tecnología depende de múltiples factores, como la disponibilidad y características del sustrato, su contenido de materia seca, potencial energético, incentivos, demanda local de energía, condiciones de transporte y recursos financieros disponibles, entre otros, por lo que la elección de la tecnología más apropiada debe hacerse con el apoyo de un experto. (Equipo técnico EnRes, 2018, p.26)



**Figura 2. Biodigestor**

Fuente: Equipo técnico EnRes, 2018

Según Padilla & Rivero (2016), entre las características del biogás tenemos a las siguientes:

- ✓ La temperatura adecuada del proceso es de 45°C
- ✓ El tiempo de retención es entre 45 a 100 días.
- ✓ El contenido energético del biogás es de 23000 KJ/m<sup>3</sup> (6Kwh/m<sup>3</sup>), es casi aproximadamente la mitad del contenido energético del gas natural.
- ✓ La generación de biogás es de:
  - De 0.3 m<sup>3</sup> a 0.5 m<sup>3</sup> de biogás por m<sup>3</sup> de digester /día
  - Entre 0,2 m<sup>3</sup> y 0,4 m<sup>3</sup> de biogás por kg de biomasa seca

#### 1.6.2. Aguas tratadas para riego.

Aguas que han sido producto de las actividades del hombre, en residencias e instalaciones comerciales (agua residual doméstica) y producto de las actividades industriales (agua residual industrial). (Torres, 1994, p.13)

Los desechos de distintos tipos producen efectos típicos indeseables; los sólidos, la temperatura, el color, son parámetros físicos medibles y negativos ecológicamente. Los sólidos en un cuerpo de agua natural disminuyen la cantidad de luz necesaria a los vegetales, impiden las funciones branquiales de los peces y aumentan el colchón de sedimento originando así condiciones anaeróbicas. (Torres, 1994, p.18)

La acción biológica intensa y suficiente produce finalmente agua mineralizada cuyas características son las requeridas en el desarrollo de la flora y la fauna, lo cual significa capacidad de intercambio gaseoso, oxígeno suficiente (6mg/l), materia orgánica biodegradable mínima, y una gran variedad de sustancias minerales, tales como: carbonatos, bicarbonatos, cloruros, sulfonatos, nitratos y fosfatos que actúan aniómicamente y cationes como el sodio, potasio calcio y magnesio. Otros compuestos minerales que pueden estar presentes son los silicatos» fluoruros, compuestos de fierro, magnesio, aluminio, boro y otros. (Torres, 1994, p.20)

## 1.7 Metodología.

La metodología a utilizar es por medio de un procedimiento cualitativo y los pasos a seguir serán los siguientes:

- Entrevista a expertos del Planta de Tratamiento de Aguas Residuales PTAR San Jerónimo - Cusco.
- Realizar la recopilación de datos de comercialización de las aguas tratadas de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales PTAR.
- Elaboración de cuestionarios para entrevistar a Gerentes o responsables de la Dirección de Agricultura, Agro Rural, Oficinas de Desarrollo Económico de las Municipalidades y representantes de las asociaciones de agricultores para obtener información del tamaño de mercado y la aceptación del producto.
- Realizar el análisis y evaluación de la información recopilada.
- Analizar la situación actual de la EPS SEDA Cusco S.A., para obtener la cantidad de materia prima.
- Desarrollar un Plan de Negocio de industrialización y comercialización de productos derivados de la planta de tratamiento de aguas residuales PTAR San Jerónimo Cusco para la agricultura y floricultura del valle sur de la ciudad del cusco.
- Evaluar el plan propuesta.

### 1.7.1. Técnicas

Las técnicas que se usaran en el presente trabajo, son las siguientes:

- Análisis documental.
- Entrevistas y encuestas a responsables de instituciones como del sector Agricultura, Agro Rural y Responsables de las Oficinas de Desarrollo Económico de las Municipalidades y asociaciones de agricultores.
- Entrevista a expertos de las Empresas Prestadoras de Servicio de Saneamiento (EPS).

### 1.7.2. Instrumentos

Los instrumentos que se usaran en el presente trabajo, son los siguientes:

- Ficha de observación documental: cuadros estadísticos de las empresas
- Cuestionarios con encuesta.

- Guía de entrevista.

### 1.7.3. Fuentes informantes

- Se utilizarán tanto las fuentes primarias como secundarias.
- En este siguiente capítulo se presentan los datos del producto que se esperan colocar en el mercado, así como las características del mercado.

## **CAPÍTULO II**

### **PRODUCTO Y MERCADO**

#### 2.1 Presentación del producto y servicio.

El producto a ofrecer es el abono orgánico, el cual tendrá una presentación en sacos flexibles de polipropileno de 50kg, para lo cual el producto y servicio brindado será ofrecido a los agricultores y floricultores de la zona Valle Sur de la ciudad del Cusco.

##### 2.1.1 El sector

En el Perú 1 millón 370 mil productores agropecuarios, que presentan el 62% del total, utilizan algún tipo de abono orgánico. Los productores de la Sierra, 1 millón 75 mil son los que más aplican este tipo de producto, mientras que en la región de la Costa y la Selva, lo utilizan un menor número.

Del total de productores que utilizan los abonos orgánicos en cantidad suficiente, el 75.7% corresponden a la región Sierra, el 19.9% a la Costa y el 4.4% restante a la Selva (MINAGRI, 2013)

El uso de fertilizantes inorgánico o químicos en el Perú, desde el año 2012, ha incrementado para la actividad agrícola en un 50% respecto al año 1994, además de los 2 213 506 productores que existen en el país el 43.9% (971 200 productores) usan fertilizantes químicos en sus cultivos actualmente, siendo un incremento de casi 50 % respecto al año 1994 cuando sólo 662 000 productores utilizaban fertilizantes, según los últimos resultados del IV Censo Nacional Agropecuario (CENAGRO). (Buchelli, 2014, p.20).

##### 2.1.2 El producto

El abono orgánico es un producto natural resultante de la descomposición de materiales de origen vegetal, animal o mixto, que tienen la capacidad de mejorar la fertilidad y estructura del suelo, la capacidad de retención de humedad, activar su capacidad biológica y por ende mejorar la producción y productividad de los cultivos. (Espinoza, 2013, p.17)

Este producto será ofrecido en bolsas de 50kg en el mercado, las especificaciones técnicas estarán impresas en las mismas bolsas para brindar mayor información a los agricultores y floricultores, ver en la Figura 3.

**ABONO ORGÁNICO**



**Allpathani**

Si quieres a la naturaleza compra tu abono orgánico Allpathani

INGREDIENTES	%	COMPOSICION	%
Biosólidos orgánicos	75%	PH	7-8 %
Sustrato de calcio	15%	Nitrógeno (N)	3-5 %
Biol	10%	Fósforo (P2O5)	3-5 %
		Calcio (CaO)	14-18 %
		Potasio (K2O)	3-5 %
		Magnesio (MgO)	2-4 %
		Humedad	25%
		Materia Orgánica	45-55%

Saco de 50 Kilos

Producido y ensacado, con procesos mecanizados de alta calidad por Allpathani SAC

**MANTENER EN EL LUGAR SECO Y FRESCO**



**Figura 3. Abono orgánico Allpathani**

Fuente: Elaboración Propia

### 2.1.3 La ubicación

La ubicación de la planta de industrialización y comercialización de los abonos orgánicos, está ubicada en el sector Angostura, perteneciente al distrito de San Jerónimo – Cusco, a 320 metros del deshidratador de lodos de la planta de tratamiento de aguas residuales PTAR San Jerónimo y 5 a 18 Km a los agricultores y floricultores del Valle Sur de la ciudad del Cusco.



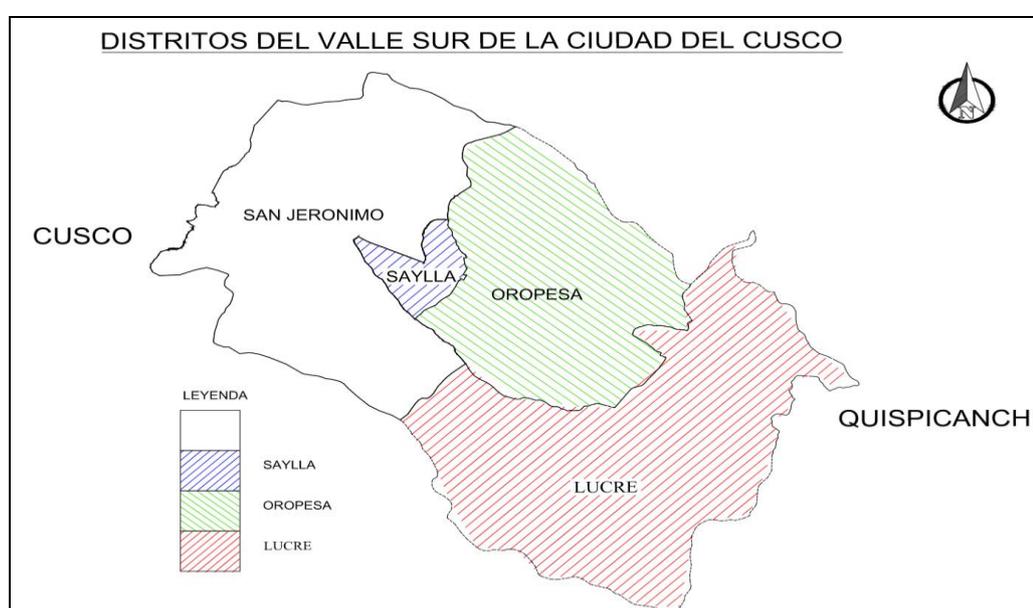
**Figura 4. Ubicación de la empresa**

Fuente: Elaboración propia

## 2.2 Estudio de mercado

### 2.2.1 Área geográfica del mercado

Los distrito de Saylla (Cusco), Oropesa y Lucre (Quispicanchi), estan localizados en la parte Sur Este de la ciudad del Cusco, se encuentra a una altitud promedio de 3149 msnm, abarcando una extension total de 22,160 Hectareas, por parte central de su territorio, con dirección de Oeste a Este surca el rio Huatanay, desembocando en el rio Vilcanota en la zona de Huambottio (Distrito de Lucre), por ambas riberas del rio Huatanay atraviesan dos cadenas de montañas andinas, una frente a la otra, formando el valle sur de la ciudad del Cusco con una superficie y clima totalmente favorable para la agricultura y floricultura.



**Figura 5. Valle sur de la ciudad del Cusco**

Fuente: PTAR- SAN JERÓNIMO

### 2.2.2 Estudio de la demanda

La demanda potencial es el total de los agricultores y floricultores de la zona Valle Sur de la ciudad del Cusco (distritos de Saylla, Oropesa y Lucre).

**Tabla 2.**

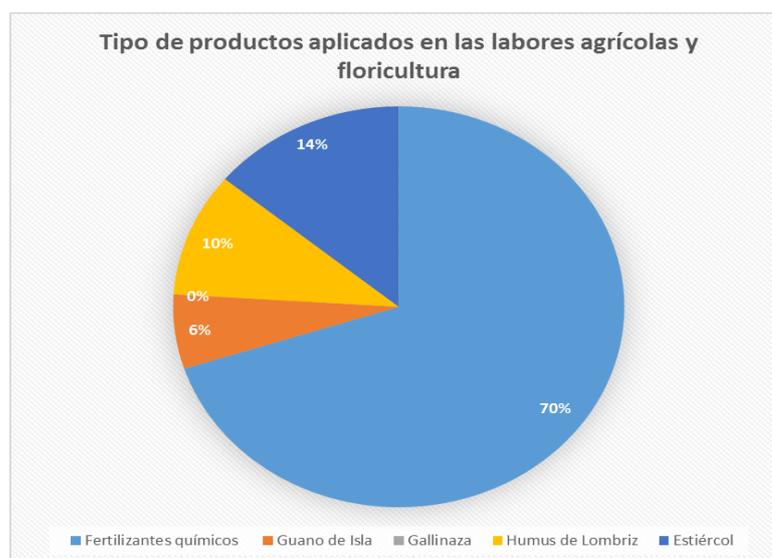
Número de hectáreas destinadas a la agricultura y floricultura

Descripción	Hectáreas	Sacos de 50Kg	Cantidad Total
Agricultura	6170	20	123400
Floricultura	1250	25	31250

Fuente: Elaboración propia en base a encuesta

Los agricultores y floricultores del valle sur de la ciudad del Cusco, requieren por hectárea de agricultura, 20 sacos de abono orgánico. Asimismo, por hectárea de tierras de floricultura se necesita 25 sacos de abono orgánico.

Estimándose que la preferencia de uso de fertilizantes químicos de los agricultores y floricultores, según los resultados de la encuesta realizada a 17 asociaciones de agricultores del valle sur de la ciudad del Cusco, es de 70%, por la existencia de varios tipos de fertilizantes inorgánicos en el mercado local y el 30% utilizan los abonos orgánicos; se puede ver en la Figura 6.



**Figura 6. Tipo de productos aplicados en las labores agrícolas y floricultura.**

Fuente: Elaboración Propia.

### 2.2.3 Estudio de la oferta

En la ciudad del Cusco, existen en la actualidad pequeñas empresas que se dedican a la producción de abonos orgánicos como humus lombriz, estiércol y otros abonos en pequeñas cantidades para el uso agrícolas y floricultura, las mismas son procesadas en la mayoría de los casos por los propios agricultores; en zonas rurales se comercializan fertilizantes inorgánicos por las agroveterinarias para uso agrícola y floricultura tal como se puede observar Tabla 3, la cantidad toneladas de importación de fertilizantes químicos un promedio de 1 068 327 toneladas durante los últimos 4 años a nivel nacional y en la Tabla 6 se puede ver cantidad de contribuyentes activos de productos agroquímicos durante al año 2017. En el caso de Cusco, existen 6 contribuyentes de fabricación de abono y compuestos de nitrógeno y 3 contribuyentes de fabricación de plaguicidas y otros productos químicos.

**Tabla 3.**

Importación de fertilizantes químicos por producto según mes, enero 2015-diciembre 2018 (toneladas.)

Fertilizantes	Año	Total	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
<b>Total</b>	<b>2015</b>	<b>1,002,131</b>	<b>107,454</b>	<b>80,187</b>	<b>93,406</b>	<b>82,564</b>	<b>63,602</b>	<b>110,816</b>	<b>58,324</b>	<b>66,018</b>	<b>106,905</b>	<b>68,972</b>	<b>44,188</b>	<b>119,693</b>
	<b>2016</b>	<b>1,048,263</b>	<b>68,094</b>	<b>98,671</b>	<b>51,947</b>	<b>36,946</b>	<b>49,779</b>	<b>89,997</b>	<b>78,827</b>	<b>101,163</b>	<b>84,915</b>	<b>154,566</b>	<b>106,836</b>	<b>126,523</b>
	<b>2017</b>	<b>1,256,757</b>	<b>91,734</b>	<b>34,506</b>	<b>130,835</b>	<b>131,449</b>	<b>104,499</b>	<b>108,320</b>	<b>77,716</b>	<b>125,769</b>	<b>48,154</b>	<b>108,078</b>	<b>92,518</b>	<b>203,181</b>
	<b>2018</b>	<b>966,157</b>	<b>29,977</b>	<b>58,261</b>	<b>128,481</b>	<b>64,755</b>	<b>68,527</b>	<b>27,460</b>	<b>112,286</b>	<b>115,994</b>	<b>89,809</b>	<b>158,052</b>	<b>39,801</b>	<b>72,753</b>
Cloruro de potasio, uso agrícola	2015	107,664	19,614	8,985	8,710	11,939	1,108	13,300	-	13,031	26,926	-	4,049	-
	2016	79,772	-	16,112	8,915	7,425	2,474	3,554	2,859	25,205	9,995	-	-	3,231
	2017	130,255	33,345	9,574	-	15,881	4,230	23,269	-	19,468	1,112	-	9,421	13,955
	2018	128,155	13,130	11,801	22,933	80	14,494	1,632	1,776	4,225	16,176	18,607	6,501	16,800
Fosfato di amónico	2015	169,899	29,358	429	10,338	-	15,254	23,797	8,429	11,103	26,141	-	14,253	30,798
	2016	189,004	1,983	16,568	1,986	7,860	16,686	18,430	16,093	12,273	16,111	32,953	40,040	8,021
	2017	217,448	17,523	-	34,518	16,275	5,507	10,922	530	37,298	6,675	33,016	7,343	47,840
	2018	162,621	19	-	32,964	2,585	-	50	47,347	23,819	4,603	16,292	4,491	30,449
Nitrato de amonio, uso agrícola	2015	50,572	10,887	-	-	30,706	8,979	-	-	-	-	-	-	-
	2016	128,006	-	-	-	-	-	23,640	12,323	-	25,454	33,083	-	33,506
	2017	153,109	-	-	32,894	5,013	27,996	-	-	33,073	-	32,128	-	22,005
	2018	171,016	8,025	30,279	1	32,928	-	-	13,323	21,257	13,997	32,066	19,140	-
Sulfato de amonio	2015	187,730	24,431	27,865	7,014	4,752	11,672	23,959	3,142	14,057	30,690	-	15,408	24,740
	2016	227,204	34,702	14,538	27,591	295	8,992	34,739	10,676	12,483	4,760	55,882	5,705	16,842
	2017	234,949	27,103	-	24,859	32,482	5,044	9,170	33,386	17,462	1,278	16,584	19,656	47,925

	2018	196,711	-	-	30,582	24,723	30,170	-	32,618	30,361	5,614	41,531	752	361
Sulfato de potasio	2015	40,961	3,008	7,613	3,525	2,861	2,044	4,423	5,406	1,239	2,984	286	6,115	1,459
	2016	46,179	1,860	3,276	3,057	2,494	4,638	3,076	3,353	3,939	4,878	3,038	5,297	7,275
	2017	61,919	3,422	6,796	3,080	2,500	7,451	7,432	3,360	2,574	4,412	5,909	6,867	8,114
	2018	69,462	8,611	1,911	5,831	4,438	5,381	11,334	4,407	5,728	5,612	7,205	5,393	3,610
Superfosfatos	2015	2,171	-	407	122	237	420	4	547	270	-	165	-	-
	2016	3,781	216	-	25	109	808	715	545	-	486	752	125	-
	2017	1,359	168	-	173	315	-	360	150	-	168	25	-	-
	2018	798	192	-	-	-	-	199	-	165	-	-	1	242
Sulfato de magnesio y potasio	2015	18,825	14	-	-	-	-	-	-	4,526	-	-	-	14,285
	2016	16,262	-	55	55	-	3,479	94	247	165	6,043	5,956	167	-
	2017	44,029	7,309	-	2,590	-	-	108	-	-	6,581	14,515	12,926	-
	2018	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Urea para uso agrícola	2015	424,309	20,143	34,888	63,698	32,069	24,125	45,334	40,801	21,792	20,164	68,521	4,363	48,411
	2016	358,054	29,335	48,121	10,319	18,763	12,701	5,749	32,731	47,097	17,188	22,901	55,502	57,647
	2017	413,689	2,864	18,136	32,720	58,983	54,270	57,059	40,291	15,894	27,927	5,900	36,305	63,341
	2018	237,393		14,270	36,169	-	18,482	14,245	12,815	30,441	43,806	42,351	3,523	21,291

Fuente: Superintendencia Nacional de Administración Tributaria - SUNAT

Se observa la variación de importaciones de fertilizantes químicos durante los primeros trimestres de los años 2016 y 2017, incrementándose en 37,993 toneladas que representa un incremento del 17.40% en el I trimestre del año 2017 con respecto al año 2016, ver la Tabla 4.

**Tabla 4.**

Importación de fertilizantes por producto, I TRIM 2017/ 2016 (Toneladas)

<b>Fertilizantes</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>Var. %</b>
<b>Total</b>	<b>218 712</b>	<b>256 705</b>	<b>17,4</b>
Cloruro de potasio, uso agrícola	25 027	42 918	71,5
Fosfato di amónico	20 537	52 002	153,2
Nitrato de amonio, uso agrícola	0	32 894	-
Sulfato de amonio	76 830	51 961	-32,4
Sulfato de potasio	8 193	13 294	62,3
Superfosfatos	240	0	-100,0
Sulfato de magnesio y potasio	111	9 899	8 824,2
Urea para uso agrícola	87 774	53 736	-38,8

Fuente: Sistema Integrado de Estadística Agraria, 2017, p.13

Se puede apreciar los precios de venta minorista de los abonos orgánicos a nivel nacional de los años 2017 y 2018, la misma nos ha permitido realizar la comparación de los precios promedios a nivel nacional, además se incrementara el precio del abono orgánico en la ciudad del Cusco, debido a los costos de transporte desde la planta de producción, especialmente en el caso de guano de isla, y los otros abonos orgánicos se producen localmente por los agricultores en mínimas cantidades ver Tabla 5.

**Tabla 5.**

Precio de venta minorista de abono orgánico por región. (Soles por tonelada)

<b>Región</b>	<b>Año</b>	<b>Guano de la Isla</b>	<b>Gallinaza</b>	<b>Humus de Lombriz</b>
Nacional	2017	1,235	476	766
	2018	1,248	468	799
Amazonas	2017	-	570	885
	2018	1,200	517	888
Ancash	2017	1,230	433	-
	2018	1,200	480	-
Apurímac	2017	1,083	408	-
	2018	1,191	400	980
Arequipa	2017	1,176	460	-
	2018	1,182	460	-

Ayacucho	2017	1,511	418	-
	2018	1,494	443	-
Cajamarca	2017	1,261	344	842
	2018	1,301	310	938
Cusco	2017	-	540	875
	2018	-	-	875
Huancavelica	2017	1,113	365	-
	2018	1,180	364	-
Huánuco	2017	1,268	303	-
	2018	1,311	267	-
Ica	2017	-	-	-
	2018	-	-	-
Junín	2017	-	370	-
	2018	-	455	-
La Libertad	2017	1,340	370	567
	2018	1,340	368	607
Lambayeque	2017	-	-	-
	2018	-	-	-
Lima	2017	1,060	-	850
	2018	-	-	-
Lima Metropolitana	2017	1,500	-	-
	2018	1,270	-	-
Loreto	2017	1,400	600	-
	2018	1,300	600	-
Madre de Dios	2017	1,198	-	-
	2018	1,180	-	-
Moquegua	2017	-	-	700
	2018	-	-	747
Pasco	2017	-	425	650
	2018	-	392	796
Piura	2017	1,189	-	440
	2018	1,196	-	360
Puno	2017	1,046	-	-
	2018	1,109	-	-
San Martín	2017	1,152	863	1,000
	2018	1,095	800	1,000
Tacna	2017	-	-	850
	2018	1,000	-	-
Tumbes	2017	-	-	-
	2018	1,640	-	-
Ucayali	2017	1,239	673	-
	2018	1,270	700	-

Fuente: Direcciones Regionales de Agricultura

**Tabla 6.**

Cantidad de contribuyentes activos de productos agroquímicos, 2017

<b>Departamento</b>	<b>Fabricación de abono y compuestos de nitrógeno</b>	<b>Fabricación de plaguicidas y otros productos químicos</b>
Amazonas	3	-
Áncash	5	4
Apurímac	1	1
Arequipa	14	2
Ayacucho	3	5
Cajamarca	6	2
Cusco	6	3
Huánuco	9	8
Ica	11	6
Junín	5	3
La Libertad	13	8
Lambayeque	22	4
Lima	74	73
Moquegua	1	2
Pasco	2	-
Piura	19	2
Callao	2	6
Puno	6	1
San Martín	10	7
Tacna	-	1
Tumbes	5	-
Ucayali	2	2
Huancavelica	-	-
<b>Total</b>	<b>219</b>	<b>140</b>

Fuente: Instituto de estudios económicos y sociales, 2018, p.9

#### 2.2.4 Proyecciones de la demanda y cuota de mercado para el proyecto.

##### 2.2.4.1 Escenarios de crecimiento

En esta etapa se realizará el cálculo de la demanda teniendo en consideración la información secundaria que se ha podido recabar. Como se explicó en el acápite de limitaciones, uno de los inconvenientes del presente documento, es la falta de información.

En la Tabla 7, se presenta el total del área de terrenos que están destinadas a la agricultura y floricultura en los distritos de Saylla, Oropesa y Lucre haciendo un total de 7420 hectáreas.

**Tabla 7.**

Hectáreas cultivadas al año 2019

Descripción	Total de hectáreas destinadas a la agricultura	Hectáreas cultivadas todo el año (40%)
Agricultura	6170	2468
Floricultura	1250	500
<b>Total</b>	<b>7420</b>	<b>2968</b>

Fuente: Elaboración propia en base a Salcedo, 2017.

Del total de áreas cultivadas al año 2018, se afirma que solo el 40% de las tierras se han cultivado al año 2019, y según los resultados de las encuestas a los representantes de las asociaciones de agricultores de los distritos del valle sur de la ciudad del Cusco, el 41% de ellos indica que riegan sus terrenos semanalmente es decir trabajan todo el año y, 59 % se dedican a la agricultura y floricultura temporalmente.

**Tabla 8.**

Producto bruto interno y demanda interna (índice 2007=100) - Agropecuario – Agrícola

Meses	2015		2016		2017		2018	
	PBI	Variación %						
Enero	97.35174		107.5095	-3.94%	105.6158	-6.80%	114.3235	-16.17%
Febrero	101.9979	4.77%	102.676	-4.50%	98.80613	-6.45%	108.2719	-5.29%
Marzo	124.9642	22.52%	124.5856	21.34%	117.8424	19.27%	133.3635	23.17%
Abril	175.098	40.12%	182.6819	46.63%	177.437	50.57%	202.4731	51.82%
Mayo	217.6655	24.31%	216.481	18.50%	205.3325	15.72%	244.5547	20.78%
Junio	202.4714	-6.98%	199.0267	-8.06%	217.3177	5.84%	223.1893	-8.74%
Julio	146.6452	-27.57%	137.5625	-30.88%	163.8264	-24.61%	171.7786	-23.03%
Agosto	102.5762	-30.05%	107.1525	-22.11%	108.6877	-33.66%	121.2111	-29.44%
Septiembre	95.34435	-7.05%	96.89578	-9.57%	101.9275	-6.22%	108.2258	-10.71%
Octubre	103.6821	8.74%	109.5341	13.04%	106.6419	4.63%	116.6574	7.79%
Noviembre	111.4578	7.50%	121.7639	11.17%	119.3968	11.96%	127.5029	9.30%
Diciembre	111.9245	0.42%	113.3173	-6.94%	136.3796	14.22%	136.3097	6.91%

Fuente: BCRP

En el cuadro anterior del producto bruto interno y demanda interna del sector agropecuario, se aprecia el crecimiento económico favorable en el sector, gracias a la asistencia técnica del personal de MINAGRI que brinda a los agricultores; se

deduce que habrá mayor necesidad de insumos para la producción agrícola como son los abonos orgánicos.

#### **2.2.4.2 Proyecciones de la demanda**

Para el cálculo de las proyecciones de la demanda se ha considerado el 40% del total de hectáreas destinadas a la agricultura y floricultura en el valle sur de la ciudad del Cusco, haciendo un total de 2968 hectáreas que son cultivadas todo el año; además los propietarios de los terrenos tiene mucho cuidado con el tratamiento de sus terrenos de cultivo, por la mismo motivo la mayoría de ellos utilizan abonos orgánicos como son guano de isla, gallinaza, humus de lombriz, estiércol y otros, para proteger la fertilidad de los suelos agrícolas y no degradar.

**Tabla 9.**  
Proyección de las áreas cultivadas

2019	2,968.00
2020	2,997.68
2021	3,027.66
2022	3,057.93
2023	3,088.51

Fuente: Elaboración propia

#### **2.2.4.3 Cuota de mercado para el proyecto**

La cuota del mercado será del 30%, este porcentaje ha sido obtenido a través de las encuestas realizadas a los agricultores en la que se establece sus preferencias. 30% manifestó preferencia por los abonos orgánicos (humus de lombriz, estiércol, gallinaza y guano de isla) y el 70% aun utilizan los fertilizantes inorgánicos o químicos tal como se muestra en la Figura 6 referida al tipo de productos aplicados en las labores agrícola y floricultura. Considerando que el abono orgánico de la empresa Allpathani S.A.C, será bien aceptada por los agricultores y floricultores del valle sur de la ciudad del Cusco, dada su calidad y por su precio más bajo del mercado de abonos orgánicos y estará al alcance de todos los agricultores y floricultores. Se debe reforzar y apoyar la predisposición de los agricultores y floricultores para comprar los productos amigables con el medio ambiente ya que se ha podido identificar que tienen bastante sensibilidad con su cuidado, y son conscientes del poco respeto a la aplicación de las normas ambientales. Ver Anexo 11.3.

Para el cálculo se ha estimado prudentemente los 30% del total de los terrenos reservadas a la producción de todo el año que son 2968 hectáreas, para la cuota de mercado se ha considerado solo a 890.40 hectáreas. A pesar que los resultados finales del IV Censo Nacional Agropecuario señala que los agricultores de la Sierra utilizan el 75.7% abonos orgánicos en cantidades suficientes para su producción agrícola, y consideramos un incremento de 1% a nuestra cuota de mercado cada año. Ver Tabla 10.

**Tabla 10.**  
Cuota del mercado

<b>Año</b>	<b>Ha. Cultivada</b>	<b>Cuota de mercado</b>
2019	2,968.00	890.40
2020	2,997.68	899.30
2021	3,027.66	908.30
2022	3,057.93	917.38
2023	3,088.51	926.55

Fuente: Elaboración propia

#### 2.2.5 Segmentación del mercado

De la cuota de mercado estimado, se propone que las ventas se distribuirán de la siguiente manera:

- Agricultura: 70%
- Floricultura: 30%

Proponemos esta distribución debido a que los terrenos dedicados a la floricultura siguen incrementando su producción en las localidades de Oropesa y Lucre, y creemos que podemos abastecer a este segmento que está en crecimiento y los productores son más organizados.

Conocido el mercado, el siguiente capítulo se presenta el modelo de organización para llevar adelante este emprendimiento.

## CAPITULO III

### LA EMPRESA Y ORGANIZACIÓN

#### 3.1 El Negocio

La empresa se constituye con responsabilidad ecológica por un grupo de cusqueños, con alta experiencias en gestión ambiental, manejo de residuos, tratamientos, quienes promovidos por la necesidad incremental de alta generación de los biosólidos o lodos se trazan el firme propósito de preservar el medio ambiente de la ciudad del Cusco, generando valor para todos los involucrados.

El negocio de reaprovechamiento de materiales residuales orgánicos, está enfocado a contribuir a alcanzar la Visión de la empresa, produciendo de forma rápida y a bajo costo, generando el mejoramiento de los campos de cultivo y apoyando a la producción de mejor calidad de productos para el consumo de la población de la ciudad del Cusco y otras.

##### 3.1.1 Producto.

Producción de abonos orgánicos con altos estándares de calidad y a precios competitivos en el mercado regional (agricultores y floricultores del Valle sur de la ciudad del Cusco).

Los abonos orgánicos de Allpathani S.A.C., obtendrá la certificación de Habilitación Sanitaria de la Dirección General de Salud Ambiental – DIGESA, para brindar seguridad y garantía hacia los consumidores.

La materia prima que se acopia de la planta de tratamiento de aguas residuales PTAR San Jerónimo, también cuenta con un laboratorio propio de Control de los Procesos de Tratamiento de Aguas Residuales, la misma está acreditada por el Instituto Nacional de Calidad (INACAL), para realizar análisis y toma de muestras relacionadas a los Valores Máximo Admisibles – VMA; la empresa Allpathani, tiene el objetivo de acopiar materia prima con buenos estándares de calidad y sin contaminantes ver Tabla 11.

**Tabla 11**  
**Calidad de Agua en el Efluente de la PTAR San Jerónimo.**

<b>Parámetro</b>	<b>Valor esperado Según diseño</b>	<b>Valor Alcanzado a diciembre 2017</b>	<b>Límites Máximos Permisibles D.S. 003-2010-MINAM</b>
<b>DBO 5</b>	30 mg/L	<b>26.86 mg/L</b>	100 mg/L
<b>DQO</b>	90 mg/L	<b>44.98 mg/L</b>	200 mg/L
<b>Solidos Suspendidos Totales</b>	30 mg/L	<b>27.33 mg/L</b>	150 mg/L
<b>Coliformes Fecales</b>	1000 NMP/100ml	<b>11 NMP/100ml</b>	10000 NMP/100ml
<b>Ph</b>		<b>7.72</b>	6.5 - 8.5
<b>Temperatura</b>		<b>18.9 °C</b>	< 35 °C
<b>Aceites y Grasas</b>		<b>&lt;4 mg/L</b>	20 mg/L

Fuente: EPS SEDA CUSCO S.A. (PTAR San Jerónimo).

### 3.1.2 Cliente.

El sector privado:

- ✓ Los agricultores del Valle sur de la ciudad del Cusco.
- ✓ Los floricultores del Valle sur de la ciudad del Cusco.

El sector público:

Gobierno Peruano: a través de las Municipalidades Provinciales, Municipalidades Distritales, Agro Rural y Dirección Regional de Agricultura del Cusco, quienes están fomentando el uso de abonos orgánicos para sus actividades de producción de plantaciones de árboles, biohuertos y otros proyectos agropecuarios que tienen en la región del Cusco.

Para garantizar el proceso de producción durante el horizonte del proyecto; la gerencia de comercialización va alcanzar una facturación de 5.0 millones de soles.

### 3.2 La Misión

Ser la empresa amigable y responsable con la ecología que lidere en la producción de abonos orgánicos en el sur del país, brindando productos de alta calidad para el crecimiento sostenible de la agricultura orgánica en las regiones del sur del Perú. Contribuyendo a la protección del medio ambiente, con nuestra actividad empresarial a minimizar la disposición de residuos, materiales o insumos orgánicos re aprovechables.

### 3.3 La Visión

Nuestro compromiso al 2023, es brindar servicio a las Entidades Prestadoras de Servicio de Saneamiento-EPS, de tratar y reaprovechar sus materiales residuales orgánicos de forma adecuada, rápida y a bajo costo sin procesos contaminantes obteniendo un producto útil y necesario para el agricultor y floricultor cusqueño en el mejoramiento de sus campos de cultivo y en el logro de la calidad en su producción.

### 3.4 Los Valores

Los valores que rigen a la empresa son los siguientes:

- ❖ **Medio Ambiente:** El compromiso de la empresa con su entorno se manifiesta en sus trabajos y tener un sentimiento afectivo por el legado que nos dio nuestro padre celestial, protegiendo, valorando y conservando el lugar donde habitamos, demostrando un profundo respeto, consideración y armonía con la naturaleza en el modo de acometer sus actividades y proyectos futuros, siempre priorizando el componente ambiental y procesos de enseñanza de valores para la concientización de protección al medio ambiente en el desarrollo de las actividades.
- ❖ **Liderazgo:** La empresa cree en entornos o culturas innovadora y la anticipación que nos permitirá ser una empresa de referencia que marca tendencias en nuestras actividades empresariales en la región del Cusco.
- ❖ **Honestidad:** La empresa tiene conducta recta, honrada que lleva a observar las normas y compromisos, así como actuar con la verdad, lo que denota sinceridad y la transparencia, anteponiendo la verdad en cualquier situación que se genere.
- ❖ **Excelencia:** En la empresa creamos un ambiente apropiado donde surgen ideas y métodos innovadores para mejorar nuestros procesos para alcanzar el éxito.
- ❖ **Seguridad en el trabajo:** La empresa tiene su mejor inversión, es la prevención de riesgos laborales y fomentar la salud en el trabajo.

Nuestra cultura empresarial: Allpathani S.A.C quiere continuar creciendo sobre la base del respeto al medio ambiente, a sus trabajadores, proveedores, colaboradores, clientes y resto de parte interesadas, nuestros proveedores y clientes nos demandan que sus necesidades se vean satisfechas y, por ello Allpathani S.A.C trabaja para superar sus expectativas y así poder establecer lazos de confianza mutuo y duraderos.

### 3.5 Políticas de Gestión

#### 3.5.1. Relacionadas con aspectos generales

- Cumplimiento de plazos y metas programadas de la empresa.
- Sistematización y/o retroalimentación de las Lecciones Aprendidas.
- Ser una empresa reconocida en el sector producción de biosólidos, como un grupo emprendedor de prestigio a nivel regional, ser referencia en rentabilidad y en creación de valor.

#### 3.5.2. Relacionadas con aspectos comerciales y económicos,

- Segmentar el mercado y posicionarnos en el mismo, en la mediana producción y comercialización de biosólidos.
- Control y análisis de costos que posibiliten mejorar la productividad.
- Identificar ideas u oportunidades de conquistar a los nuevos clientes
- Suministrar abonos orgánicos a los agricultores y floricultores en el valle sur de la ciudad del Cusco con una población mayores a 100 mil habitantes.

#### 3.5.3. Estructura orgánica.

- Participación activa y apoyo a los programas de medio ambiente, seguridad y salud.
- Administración ordenada y con controles adecuados (la producción de biosólidos y comercialización).

#### 3.5.4. Relacionadas con aspectos de aseguramiento de la calidad

- Analizar, medir, mejorar y gestionar nuevos procedimientos.
- El control de calidad deberá detectar oportunamente los problemas referentes a la calidad de servicios y productos; cumplimiento de las especificaciones técnicas contractuales de los productos.
- La búsqueda continúa de soluciones técnicas para la producción de biosólidos ecológicos.

#### 3.5.5. Relacionadas con la satisfacción del cliente,

- Imagen diferenciada en servicio a los clientes y proveedores, ser reconocidos como: responsables y eficientes: cumpliendo los plazos de entrega, calidad adecuada, innovando con propuestas diferenciadas.

### 3.5.6. Relacionadas con las personas y el crecimiento del equipo

- Contribuir a formalizar, interiorizar y difundir a los trabajadores y ejecutivos de la organización, nuestro sistema empresarial Allpathani S.A.C, como la visión, valores, directrices y procedimientos.
- Establecer políticas éticas y desarrollar comportamientos socialmente responsables.
- Generación de un clima agradable de trabajo para el (equipo sinérgico).
- Realizar capacitación continua interna y externa. Promoviendo los valores en Allpathani S.A.C, confiabilidad, integridad, compromiso, puntualidad, colaboración, innovación, desarrollo de otros, superación y excelencia.
- Promover los planes de sucesión y desarrollo de carrera (identificar las brechas entre las capacidades actuales y las habilidades requeridas por los actuales y futuros colaboradores que asegura el crecimiento organizacional).
- Difundir los sistemas de compensaciones o retribuciones de la empresa (según sus niveles de rendimiento, competencias y habilidades que poseen).
- Promover la fidelización de nuestros clientes futuros y actuales.

## 3.6 Descripción de la estructura orgánica

La organización de Allpathani S.A.C, es vertical y está sujeta al control de la empresa.

La estructura orgánica propuesta de la empresa, tiene el propósito de viabilizar los objetivos del plan de negocios de industrialización y comercialización de productos derivados de planta de tratamiento de aguas residuales, para lo cual consideramos un nivel de dirección, dos áreas de apoyo como son Contabilidad y Asesoría Legal, así como el área operativa, que se divide en tres áreas como son comercialización y control de calidad y producción, esta última se compone por elaboración de productos derivados del PTAR.

### 3.6.1 Nivel de dirección.

#### 3.6.1.1 *Gerente General*

##### a) **Objetivo del cargo:**

Planeación, organización, dirección, coordinación y control de las actividades de servicios de producción de productos derivados de la planta de tratamiento de aguas residuales, así como los procesos de apoyo, siguiendo los lineamientos

establecidos por la presidencia del consejo directivo, con el fin de asegurar la eficiencia en las operaciones de la empresa Allpathani S.A.C. e implementar los planes estratégicos definidos.

**b) Función Básica:**

- Ejecutar las actividades asignadas, en concordancia con las leyes, políticas, normas y reglamentos, que rigen su área, por lo que deberá mantenerse permanente actualizado.
- Dirigir la formulación de los planes operativos de la compañía con el fin de garantizar el cumplimiento de los objetivos estratégicos definidos por la junta directiva.
- Coordinar las operaciones de las tres áreas a su cargo para asegurar que se integren los planes operativos y se orienta a la visión empresarial.
- Controlar la ejecución del presupuesto de la empresa con el fin de asegurar que los recursos se utilicen de manera eficiente y se destinen a los fines planificados.
- Representar a la empresa en negociaciones o relaciones con proveedores y clientes (como la asociación de agricultores) con el fin de comunicar las decisiones y políticas de la empresa.
- Analizar, evaluar y aprobar los planes y programas de trabajo de las áreas, supervisar y controlar su cumplimiento y velar por que se ajusten a las políticas generales y objetivos planeados por la empresa.
- Organizar, convocar y dirigir reuniones con responsables de área y otros niveles directivos, para evaluar asuntos de trascendencia política y económica que afecten sus labores recomendar e implementar los ajustes necesarios en los sistemas y métodos de trabajos.
- Participar en negociaciones y actividades de establecimiento de convenios y asesoría unilateral y bilateral con otros organismos públicos y privados nacionales e internacionales.
- Velar por el buen funcionamiento y uso de las instalaciones, equipos e instrumentos que utilizan en el desarrollo de sus actividades, reportando cualquier anomalía o daño importante que se presente a su superior inmediato.

- Participar activamente, colaborar y cumplir con todas las políticas, procedimientos y regulaciones relativas al aseguramiento de la calidad que desarrolle e implemente la empresa.
- Analizar las operaciones de negocio, tendencias, costos, ingresos, para proyectar al futuro las metas de ventas, ingresos y gastos.
- Proponer el presupuesto anual de gastos administrativos de la división a la Gerencia de Administración y Finanzas.
- Administrar procesos de licitación. Preparar y presentar propuestas de servicios de construcción, identificando oportunidades y riesgos potenciales y proponiendo alternativas de solución.

**c) Reporta:**

Al directorio de Allpathani S.A.C.

### 3.6.2 Niveles de apoyo

#### **3.6.2.1 Responsables de Contabilidad.**

**a) Objetivo del cargo:**

Encargado de instrumentar y operar las políticas, normas, sistemas y procedimientos necesarios para garantizar el cumplimiento y seguridad en la captación y registro de operaciones financieras, presupuestales y consecución de metas a efectos de suministrar la información financiera para la toma de decisiones.

Implementar políticas para la administración de los recursos humanos de la empresa Allpathani S.A.C.

**b) Función Básica:**

- Suministrar la información contable necesarias para la gerencia de la empresa y otras áreas que requieran sobre la situación financiera de la empresa.
- Establecer las medidas necesarias para que su operación facilite la fiscalización de los activos, pasivos, ingresos, costos, avances en la ejecución de los presupuestos.
- Elaborar, analizar y consolidar los estados financieros de la empresa.

- Realizar las liquidaciones mensuales de tributos, para la presentación de las declaraciones mensuales de los PDT, Renta, IGV y Remuneraciones.
- Labores de apoyo y coordinación con las áreas operativas, para la producción de los productos derivados de la planta de tratamiento de aguas residuales.
- Administración del personal de la empresa Allpathani S.A.C.

**c) Reporta:**

Gerencia General.

### 3.6.3 Nivel operativo

#### **3.6.3.1 Responsable de Producción.**

**a) Objetivo del cargo:**

Es el responsable del correcto funcionamiento, coordinación y organización del área de producción de la empresa, tanto a nivel del producto, como a nivel de gestión del personal obrero, con el objetivo de cumplir con la producción prevista en tiempo y calidad del trabajo, mediante eficiente administración del departamento a cargo

**b) Función Básica:**

- Organizar y planificar la producción de la empresa.
- Organizar y planificar el aprovisionamiento de la materia prima, la distribución y transporte del producto terminado de la empresa.
- Coordinar con las diferentes áreas de comercialización, finanzas, recursos humanos una eficaz y eficiente comunicación y/o relación con el objetivo de cumplir las metas de la empresa.
- Optimizar los procesos de trabajo dentro de la planta de producción.

**c) Reporta:**

Gerencia General.

#### **3.6.3.2 Responsable del control de la Calidad.**

**a) Objetivo del cargo:**

Controlar la producción de los productos derivados de la planta de tratamiento de aguas residuales en el cumplimiento de normas técnicas nacionales para la calidad.

**b) Función Básica:**

- Planificar e implementar los mecanismos de control de calidad en la empresa.
- Asegurar la aplicación de los reglamentos y de las normas técnicas en la calidad de los productos derivados de la planta de tratamiento de aguas residuales.
- Inspeccionar el centro de producción, transformación, transporte, manipulación, almacenamiento y venta de los productos para asegurarse de que se ajustan a las reglamentaciones y norma pertinentes.
- Inspeccionar los productos terminados o las piezas fabricadas a fin de asegurar de que sean conformes a las reglamentaciones vigentes y normas de calidad preestablecida.

**c) Reporta:**

Gerencia General.

**3.6.3.3 Responsable del área de comercialización.****a) Objetivo del cargo:**

Planificar, organizar, dirigir, controlar y coordinar el sistema comercial, diseñando estrategias que permitan el logro de los objetivos empresariales, dirigiendo el desarrollo de las actividades de marketing y las condiciones de venta de los abonos orgánicos.

**b) Función Básica:**

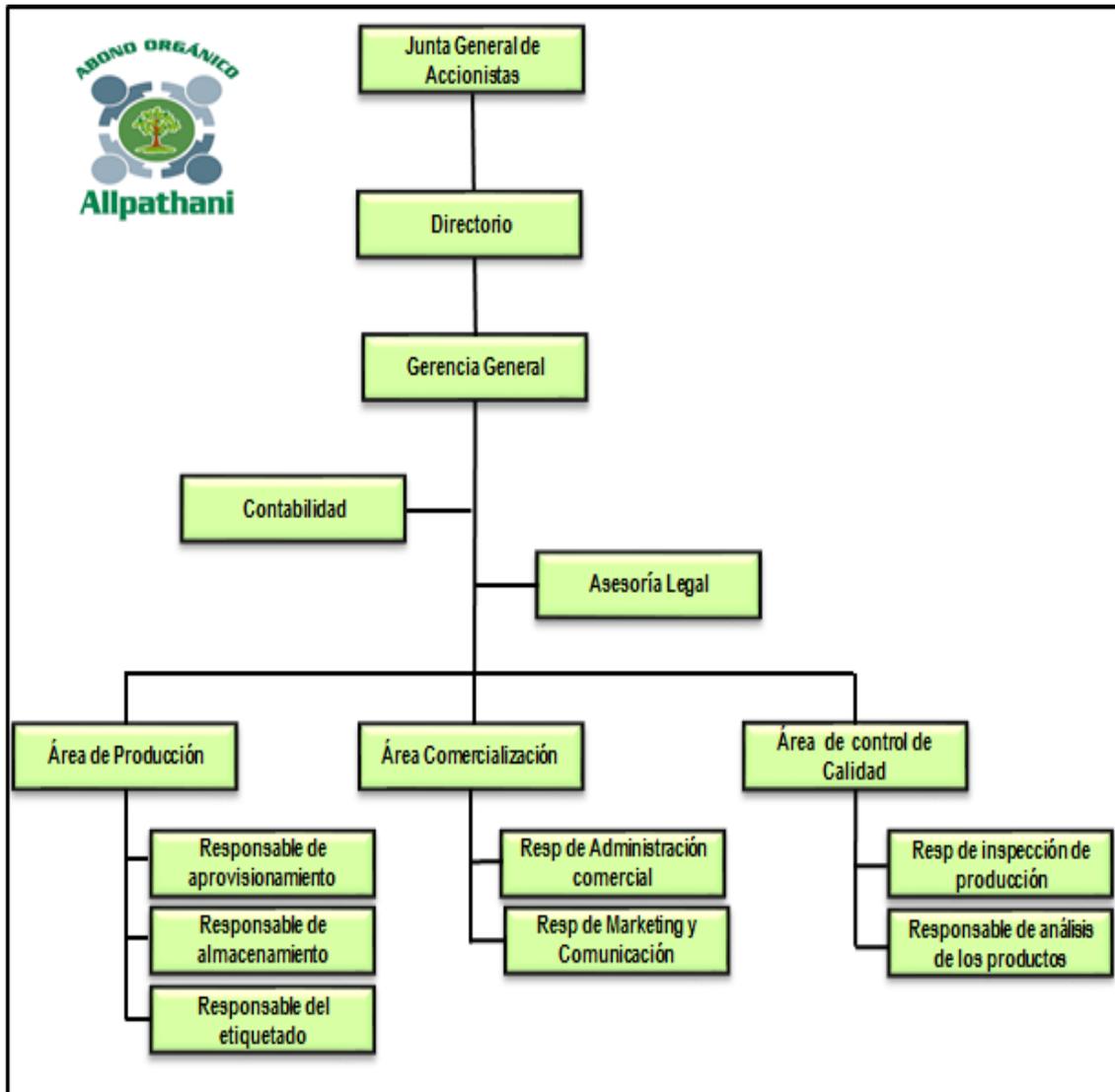
- Definir, proponer, coordinar y ejecutar las políticas de comercialización orientadas al logro de mayor posicionamiento en el mercado.
- Definir y proponer los planes de marketing y venta de la empresa.
- Representar a la Empresa en aspectos comerciales ante corresponsales, organismos públicos, negociar convenios y administrar los contratos que se suscriban con estos.
- Implementar un adecuado sistema de venta de abonos orgánicos.
- Organizar y supervisar el desarrollo de políticas, procedimientos y objetivos de promoción y venta de abonos orgánicos que ofrece la Empresa.
- Investigar y prever la evolución de los mercados y la competencia anticipando acciones competitivas que garanticen el liderazgo de la Empresa.

- Controlar que los objetivos, planes y programas se cumplan en los plazos y condiciones establecidos.

c) **Reporta:**

Gerencia General.

### 3.7 Organigrama



**Figura 7. Organigrama de la empresa Allpathani**

Fuente: Elaboración propia

## CAPITULO IV

### ESTRATEGIA COMPETITIVA

#### 4.1 La competencia

Los principales competidores en la industrialización y comercialización de productos derivados de la planta de tratamiento de aguas residuales de San Jerónimo Cusco, son las empresas que suministran este producto a los agricultores y floricultores del valle sur de la ciudad del Cusco.

#### 4.2 Principales competidores

En la zona solo existe la PTAR San Jerónimo, sin embargo, en los mercados se ofrecen distintos fertilizantes inorgánicos tales como:

- Abono comp. 12-12-12
- Abono comp. 15-15-15
- Abono comp. 20-20-20
- Cloruro de potasio
- Fosfato di amónico
- Nitrato de amonio
- Roca fosfórica
- Sulfato de amonio
- Superf. de calcio triple
- Sulfato de potasio
- Sulf. de mag. y potasio
- Urea

#### **Tabla 12.**

Precio de venta minorista de fertilizantes químicos a nivel nacional y región Cusco según producto, diciembre 2017/2018 (Soles por tonelada), se aprecia que los precio de cada tipo de los fertilizantes químicos son bastante altos con respecto a nuestro producto.

Región	Año	Abono comp. 12-12-12	Abono comp. 15-15-15	Abono comp. 20-20-20	Cloruro de potasio	Fosfato di amónico	Nitrato de amonio	Roca fosfórica	Sulfato de amonio	Superf. de calcio triple	Sulfato de potasio	Sulf. de mag. y potasio	Urea
Nacional	2017	2,097	2,069	1,948	1,794	1,967	1,565	998	1,091	2,206	2,583	2,035	1,490
	2018	2,140	2,046	1,923	1,699	1,985	1,589	955	1,148	2,103	2,444	1,965	1,512
Cusco	2017	1,940	2,037	2,068	1,748	2,080	1,569	1,140	1,310	0	2,940	2,140	1,471
	2018	2,040	2,010	1,920	1,671	1,967	1,507	990	1,578	0	2,200	2,430	1,506

Fuente: Direcciones Regionales de Agricultura

### 4.3 Análisis de la competencia

El guano de isla en Cusco, a través de la colaboración de la Dirección de Abonos de Agro Rural, a cargo de Ítalo Díaz Horna, viene agilizando los procesos de producción y distribución del guano de isla, para apoyar a los agricultores de las zonas alejadas y nunca antes atendidos; sin embargo, es importante indicar el precio del guano de isla de una bolsa de 25 kg tiene un precio de S/ 68.00 soles, con respecto a nuestro producto; el precio se eleva 390% y los puntos de distribución se encuentra bastante alejados a los agricultores y floricultores del valle sur de la ciudad del Cusco, ver la Tabla 13.

**Tabla 13.**

Puntos de Venta de Guano de las Islas

<b>Dirección zonal</b>	<b>Dirección de almacenes</b>	<b>Responsables</b>	<b>Teléfono</b>
Cusco	Av. Cusco s/n distrito San Sebastián – Cusco	Klever Flórez Valenza	984103545
Cusco	Av. Edgar de la Torre N° 1353 – Santa Ana	Rocio Ivone Beltran Bazalar	984327017
Cusco	Comunidad Sampantuari S/N – Kimbiri	Víctor Huayapo Celaya	957413485
Cusco	Pichari Baja S/N – Frente al Cuartel – Pichari	Víctor Huayapo Celaya	957413485

Fuente: Direcciones Regionales de Agricultura

Asimismo, las empresas que venden fertilizantes inorgánicos en la región del Cusco son:

- ✓ AGRO IMPORT, principal distribuidor de fertilizantes de Yara Perú, Agroquímicos ADAMA, productos para nutrición foliar de ATLÁNTICA AGRÍCOLA e importación de semillas de hortalizas OP (polinización abierta). Tiene una buena capacidad logística para atender a todo el Sur del Perú, ya que está ubicado en las principales ciudades del sur como son, Arequipa (Arequipa, Moquegua y Tacna) y Cusco (Cusco, Apurímac y Madre de Dios).
- ✓ MOLINOS & CIA, es otra empresa que se dedica a la importación y comercialización de fertilizantes, cuenta con variedades de fertilizantes, la misma cuenta con oficina en la ciudad de Arequipa desde ahí distribuye al Sur del Perú

**Tabla 14**

Precio de venta minorista de abono orgánico por región, diciembre 2017/2018 (Soles por tonelada)

<b>Región</b>	<b>Año</b>	<b>Guano de la Isla</b>	<b>Gallinaza</b>	<b>Humus de Lombriz</b>
Nacional	2017	1,235	476	766
	2018	1,248	468	799
Cusco	2017	-	540	875
	2018	-	-	875

Fuente: Direcciones Regionales de Agricultura

Analizando la Tabla 14, podemos calcular que el precio de venta minorista de abonos orgánicos a nivel nacional y región Cusco es bastante caro en caso de guano de isla y humus de lombriz, caso de gallinaza no sería sostenible por que escasea la materia prima para producir en cantidad este tipo de abono orgánico y nuestro producto tiene ventaja competitiva en precio y la ubicación de la planta.

#### 4.4 Competitividad: análisis

El mercado de fertilizantes en Cusco, expresado según el gerente general de Gavilon Perú SRL, afirmó que, el fertilizante con más demanda es la urea para uso agrícola, que representa el 40% del consumo. Sin embargo, han aumentado las ventas de productos nitrogenados como nitrato de amonio y sulfato de amonio. Gavilon Perú SRL, comercializa fertilizantes genéricos o tradicionales, que son aplicados directamente al suelo y se pueden dividir en nitrogenados, fosfatados y potásicos. Asimismo, cuentan con otra línea dirigida a la agroindustria, de productos 100% solubles y que se articulan al sistema de riego tecnificado. Por otro lado, el señor Chocano, señaló que apuntan a ingresar al rubro de mezclas físicas de fertilizantes, implementando plantas de mezclas e investigando nuevos productos para hacer más eficiente el riego tecnificado en el país.

#### 4.5 MODELO CANVAS.

Para describir la propuesta de negocio se ha desarrollado el modelamiento bajo la estructura de canvas, que nos permitirá representar las variables más importantes del modelo de negocio en un solo lienzo, ver Figura 8.

SOCIOS CLAVES	ACTIVIDADES CLAVES	PROPUESTA DE VALOR	RELACIONES CON EL CLIENTE	SEGMENTO DE CLIENTE
PTAR San Jerónimo  Instituciones públicas (Agro Rural, Municipalidades).	Recepción de materia prima	El abono orgánico Allpathani es un producto compuesto de nutrientes y sustancias de alta calidad para la producción de agricultura y floricultura.  <i>“Si quieres a la naturaleza, compra tu abono orgánico Allpathani”</i>	Facilidades de pago (tarjetas y efectivo).	Agricultores y floricultores de los distritos de Saylla, Oropesa y Lucre
	Proceso de producción y embolsado del abono.		Descuentos especiales por la compra en cantidades considerables.	
	RECURSOS CLAVES		CANALES	
	Materia prima  Personal de producción.  Ubicación de la planta  Equipos y maquinaria		Venta directa de la planta al cliente.  Agroveterinarias  Feria agropecuarias	
ESTRUCTURA DE COSTOS.			FUENTE DE INGRESOS	
Remuneración del personal.  Compra de intangibles.  Materia prima y Gastos corrientes			Venta de Abono orgánico en bolsas de 50 Kg. A un precio de 35 soles	

**Figura 8: Modelo canvas**  
Fuente: Elaboración Propia.

#### 4.6 Análisis del entorno a través del SEPTE.

##### 4.6.1 Factores Político.

En el Perú no existen restricciones para la industrialización y comercialización de los abonos orgánicos, además el Estado peruano incentiva el reaprovechamiento de los lodos generados por las plantas de tratamiento de aguas residuales por intermedio del Ministerio de Vivienda, Construcciones y Saneamiento, con la finalidad de transformar en biosólidos, que puedan ser utilizados en actividades agrícolas, forestales, industrias de cerámica, entre otras, siempre tomando en consideración los riesgos a la salud y medio ambiente. Además, es importante mencionar que en el país existen instituciones que puedan certificar al producto que cumple con los requisitos mínimos de seguridad y garantía hacia los clientes.

##### 4.6.2 Factores Económicos

En la región del Cusco, al ser una región que presenta una gran biodiversidad se encuentra ante la problemática siguiente; la mano de obra para la agricultura y floricultura actualmente, todavía se centra en la agricultura empírica, los agricultores y floricultores en su mayoría aun utilizan fertilizantes inorgánicos para siembra. Es por esto que las instituciones como Agro Rural u Oficinas desarrollo económico de la municipalidades incentiva a los agricultores el uso de fertilizantes orgánicos e incrementara el costo de los productos cien por ciento orgánicos que no son dañinos para la salud del ser humano y son aptos para el consumo humano. Debido a que los organismos del sector público están tratando de restringir el uso de productos químicos, ya que estas degradan el suelo y eliminar los microorganismos del mismo, por estas razones hemos considerado producir los abonos orgánicos para comercializar a los agricultores y floricultores del valle sur de la ciudad del Cusco.

##### 4.6.3 Factores Socio culturales

En el Valle sur de la ciudad del Cusco (Distritos Saylla, Oropesa y Lucre) tienen 19,418 habitantes. El 21.78 % se dedica a la agricultura y floricultura de la población censada económicamente activa según el Censos Nacionales 2017: XII de población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas. Se han realizado modificaciones en los espacios agrícolas a través del tiempo; cambios que se han

producido en función a la adaptación por los factores naturales como también en función de los sistemas económicos y políticos de la región, al dar uso de los abonos orgánicos en la agricultura y floricultura estarían contribuyendo a la protección de la salud pública y cuidado del medio ambiente.

#### 4.6.4 Factores Tecnológicos.

La tecnología para el sector agricultura en los distritos del valle sur de la ciudad del Cusco, aun es bastante escasa la cual ha traído graves consecuencias con respecto al desarrollo del sector, ya que la falta de tecnología, no ha permitido avanzar de una manera óptima en el mercado competitivo a nivel regional y nacional. Estos distritos se encuentran en desventaja con los demás distritos generando mayores costos de producción, poca protección de los suelos, falta de optimización del uso de recursos hídricos y por lo tanto los agricultores y floricultores reduce sus ingresos.

#### 4.6.5 Factores Ecológicos.

Con la producción de los abonos orgánicos derivados de los lodos de la Planta de tratamiento de aguas residuales, contribúyenos a las buenas prácticas ambientales ya que el uso de los abonos orgánicos, establece un equilibrio ecológico y protege la fertilidad de los suelos agrícolas, beneficiando a la fauna y flora del suelo, además se reduce la contaminación de las aguas subterráneas.

### 4.7 Análisis de cinco fuerzas de Porter.

#### 4.7.1 Análisis de poder de negociación de los proveedores.

La mayoría de los insumos que utiliza la empresa Allpathani S.A.C. son los productos resultantes de la estabilización de la fracción orgánica de los lodos generados en la planta de tratamiento de aguas residuales con características físicas, químicas y microbiológicas, las mismas son abastecidas en su totalidad por la planta de tratamiento de aguas residuales PTAR San Jerónimo-Cusco.

La EPS SEDA CUSCO S.A., al entregar los biosólidos a la empresa Allpathani S.A.C., está ahorrando muchos recursos, la EPS ya no pagará a la empresa que transportaba los biosólidos a las zonas más alejadas y abandonadas recorriendo

aproximadamente 20 a 25 kilómetros para enterrar y no generar reclamos de los pobladores por el olor de las zonas en donde se almacenaba estos lodos.

La empresa Allpathani posee una situación ventajosa frente al proveedor (EPS SEDA CUSCO S.A.), y puede negociar las tarifas y condiciones de entrega preferencial, a pesar que los beneficios económicos son ventajosas para ambas instituciones, razón por la cual los proveedores tienen un poder de negociación bajo.

#### 4.7.2 Análisis de amenaza de competidores.

El Guano de Isla en Cusco, a través de la colaboración de la Dirección de abonos de Agro Rural, a cargo de Ítalo Díaz Horna, viene agilizando los procesos de producción y distribución del guano de islas, para apoyar a los agricultores de las zonas alejadas y nunca antes atendidos; sin embargo, el precio del Guano de Isla de un saco de 25 Kg., está por encima de S/. 65.00 soles en la ciudad del Cusco y tiene poca posibilidad de crecimiento en venta debido al costo elevado del guano de isla.

La empresa AGRO IMPORT es el principal distribuidor de fertilizantes químicos de Yara Perú, agroquímicos ADAMA, productos para nutrición foliar de ATLANTICA AGRICOLA e importación de semillas de hortalizas OP (polinización abierta). Estas empresas tienen una buena capacidad logística para atender a todo el Sur del Perú, por la ubicación que tienen sus tiendas comercializadoras en las principales ciudades del sur como son Arequipa y Cusco desde ahí abastecen a Arequipa, Moquegua, Tacna, Cusco, Apurímac y Madre de Dios).

La empresa MOLINOS & CIA, es otra empresa que se dedica a la importación y comercialización de fertilizantes, cuenta con variedades de fertilizantes, la misma cuenta con oficina principal en la ciudad de Arequipa desde ahí distribuye al Sur del Perú, sin embargo aún es poco conocida en la ciudad del Cusco.

#### 4.7.3 Análisis de rivalidad entre competidores

Los abonos orgánicos Allpathani sería un producto líder indiscutible en el mercado de abonos en la ciudad del Cusco, a pesar de la presencia de otros abonos

como son guano de isla, urea, sulfato de potasio, nitrato de amonio, Moli-19, Molimax Nitros, NPK Café, sulfato de potasio y magnesio, superfosfato triple.

#### 4.7.4 Análisis de negociación de compradores.

El poder de negociación de los agricultores y floricultores del valle Sur de la ciudad del Cusco, es bajo debido a la existencia de asociaciones agricultores poco organizados, por lo tanto no hacen compras en conjunto, si no cada agricultor y floricultor hacen sus compras individualmente, por esta razón mucho dependerá de la promoción y publicidad de las ventajas y beneficios del uso de abonos orgánico y ecológico en la agricultura y floricultura, además el abono orgánico Allpathani tiene un precio más bajo en el mercado al respecto de otros productos.

Nuestro producto de abonos orgánicos de 50 Kg será de consumo masivo para los agricultores y floricultores del valle sur de la ciudad del Cusco, Allpathani luchará por conseguir más consumidores en otras provincias de la región del Cusco y ante la diferencia de precios con respecto a los abonos de la competencia, podríamos seguir ingresando a otros nuevos mercados de la región del Cusco.

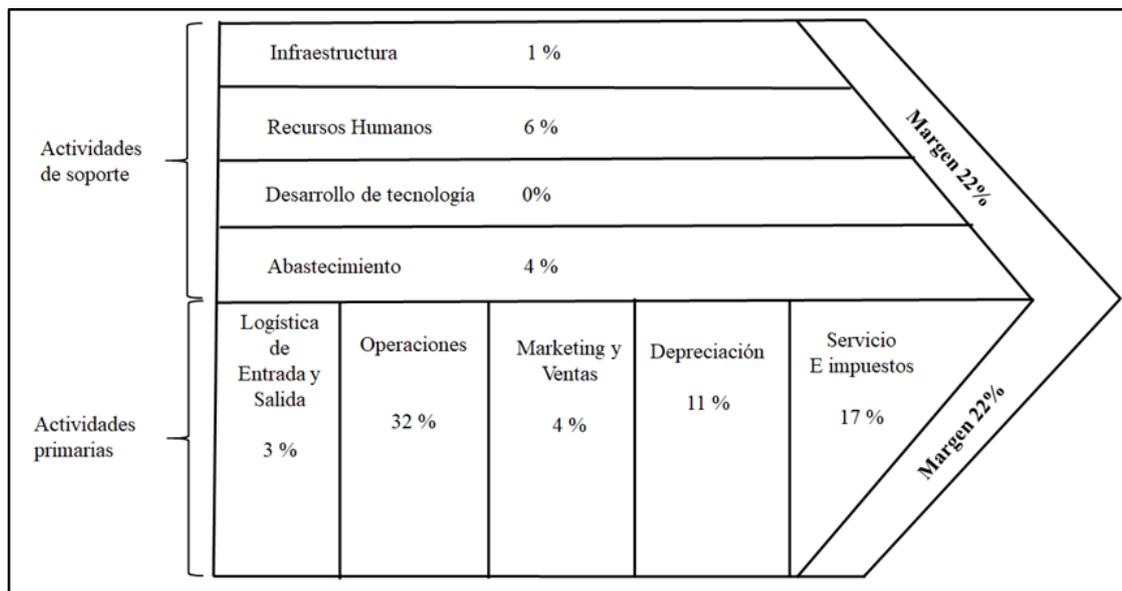
#### 4.7.5 Análisis de los productos sustitutos.

La empresa Allpathani ofrece abonos orgánicos para los agricultores y floricultores del valle sur de la ciudad del Cusco, que serán de consumo masivo y en la actualidad tiene productos sustitutos en el mercado como son la producción de estiércol, turba y cenizas que son producidas por los mismo agricultores y floricultores en pequeñas cantidades para su uso personal en sus terrenos de cultivo, por lo que es muy importante que la empresa Allpathani genere el valor agregado que pueda ofrecer en beneficio de los agricultores y floricultores.

#### 4.8 Cadena de valor

Consideramos que la cadena de valor para la producción de los abonos orgánicos, son conjunto de actividades que se desarrollan para el segmento seleccionado, un producto ecológico de acuerdo a sus expectativas de los agricultores y floricultores del valle sur de la ciudad del Cusco, para lo cual la empresa utilizara una serie de

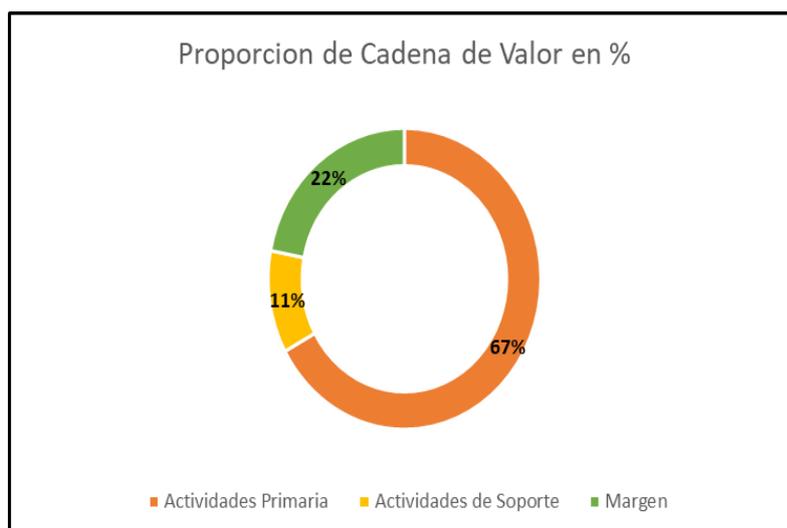
estrategias de diferenciación, por lo cual se identificaron actividades que generen mayor valor a los abonos orgánicos ver en la Figura 9.



**Figura 9. Cadena de valor de Allpathani 2019**

Fuente: Elaboración Propia.

En la cadena de valor de los productos Allpathani, encontramos que, para el año 2019, las actividades primarias representan el 67% con respecto a sus ingresos por venta de abonos orgánicos; mientras las actividades de soporte son 11% y el margen de utilidad es 22%, esto nos muestra que la empresa Allpathani enfoca sus costos en actividades que son parte de core business y que son obligatorios para la generación de ingresos y mantener el margen de utilidad, ver en la Figura 10.



**Figura 10. Proporción de cadena de valor en porcentaje**

Fuente: Elaboración propia

La gestión de la materia prima para la producción de los abonos orgánicos, se realizara en el deposito 1, un ambiente adecuado para este fin acondicionado para mantener una temperatura adecuada y la producción del abono se realizara en estricto cumplimiento de los protocolos de producción que previamente se ha desarrollado en el capítulo 5, los productos terminados serán almacenados en el deposito 2, del mismo serán distribuidos a los agricultores, floricultores y agroveterinarias locales para su comercialización.

Se realizara publicidad para el posicionamiento de la marca del producto y la empresa realizara capacitaciones y asesoramiento personalizado a los agricultores y floricultores del valle sur de la ciudad del Cusco.

La constitución de la empresa es bajo la forma de Sociedad Anónima Cerrada, en la cual las principales actividades y funciones gerenciales recaen en los mismos accionistas para la gestión inicial de la empresa, se ha decidido por una estructura jerárquica para dividir las responsabilidades en función al objetivo principal de la empresa que industrializar y comercializar productos ecológicos y amigables con el medio ambientes.

La empresa realizara capacitación permanente y pasantía en otras empresas al personal de la planta de producción, comercialización por lo que la cadena productiva será eficiente por los nexos estratégicos entre el proveedor de materia prima PTAR San Jerónimo y la empresa Allpathani quien es responsable del procesamiento del abono orgánico en la planta, determinar en gran porcentaje del éxito del producto.

## 4.9 Análisis FODA

## 4.9.1 Matriz de Evaluación de factores externos.

**Tabla 15.**

Matriz de evaluación de factores externos

<b>Evaluación de Factores Externos</b>	<b>Peso Ponderado</b>	<b>Calificación</b>	<b>Total Ponderado</b>
<b>OPORTUNIDADES</b>			
Contribuir con el cuidado del medio ambiente, mediante la realización del reúso de las aguas tratadas de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de San Jerónimo – Cusco.	0,2	4	0,8
Disminución del impacto ambiental que tienen estas aguas residuales hacia el medio ambiente y los terrenos agrícolas en el Valle Sur de la ciudad del Cusco.	0,2	4	0,8
Contribuir en disminución de sus costos de producción de los agricultores del Valle Sur de la ciudad del Cusco.	0,1	4	0,4
Legislación flexible en cuanto al reúso de las aguas tratadas para la producción agrícola.	0,1	3	0,3
<b>AMENAZAS</b>			
Actualización constante de métodos de tratamiento de aguas residuales.	0,1	2	0,2
Se cuenta con algunas limitaciones económicas para la ampliación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales PTAR San Jerónimo – Cusco.	0,2	1	0,2
Desconocimiento del uso de aguas residuales de parte de los agricultores y floricultores del Valle Sur de la ciudad del Cusco.	0,1	2	0,2
	<b>1</b>		<b>2,9</b>

Fuente: Elaboración propia

1=Amenaza Mayor; 2=Amenaza Menor; 3= Oportunidad Menor; 4=Oportunidad Mayor

## 4.9.2 Matriz de Evaluación de factores internos

**Tabla 16.**

Matriz de evaluación de factores internos

<b>Evaluación de Factores Internos</b>	<b>Peso Ponderado</b>	<b>Calificación</b>	<b>Total Ponderado</b>
<b>FORTALEZA</b>			
Productos que resultan amigables al medio ambiente.	0,2	4	0,8
Disponibilidad actual de áreas para futuras ampliaciones de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales PTAR San Jerónimo – Cusco.	0,1	3	0,3
Planes de ampliación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales PTAR San Jerónimo – Cusco.	0,1	4	0,4
Contribuir en el incremento de las áreas agrícolas en el Valle Sur de la ciudad del Cusco y del entorno ecológico de la ciudad.	0,2	4	0,8
<b>DEBILIDADES</b>			
Falta de regulaciones específicas sobre el tema del reúso de las aguas residuales.	0,1	2	0,2
Debilidad organizacional de las asociaciones de regantes del valle sur de la ciudad del Cusco.	0,1	2	0,2
Falta de financiamiento para mejorar la infraestructura de distribución de agua tratada y sistema de riego.	0,1	1	0,1
Canales y técnicas inadecuadas para comercializar la producción de aguas residuales.	0,1	2	0,2
	<b>1</b>		<b>3</b>

Fuente: Elaboración propia

1=Debilidad Mayor; 2=Debilidad Menor; 3=Fortaleza Menor; 4=Fortaleza Mayor

## 4.10 ANÁLISIS DE FODA CRUZADA

**Tabla 17.**

Análisis de FODA CRUZADA

<b>MATRIZ FODA</b>	<b><u>Fortalezas (F)</u></b>	<b><u>Debilidades (D)</u></b>
	Productos que resultan amigables al medio ambiente.	Falta de regulaciones específicas sobre el tema del reúso de las aguas residuales.
	Disponibilidad actual de áreas para futuras ampliaciones de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales PTAR San Jerónimo – Cusco.	Debilidad organizacional de las asociaciones de regantes del valle sur de la ciudad del Cusco.
	Planes de ampliación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales PTAR San Jerónimo – Cusco.	Falta de financiamiento para mejorar la infraestructura de distribución de agua tratada y sistema de riego.
	Contribuir en el incremento de las áreas agrícolas en el Valle Sur de la ciudad del Cusco y del entorno ecológico de la ciudad.	Canales y técnicas inadecuadas para comercializar la producción de aguas residuales.
<b><u>Oportunidades (O)</u></b>	<b><u>Estrategias FO</u></b>	<b><u>Estrategias DO</u></b>
Contribuir con el cuidado del medio ambiente, mediante la realización del reúso de las aguas tratadas de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de San Jerónimo – Cusco.	F1O1: Ofrecer los abonos orgánicos a los agricultores y floricultores, dándoles a conocer de dónde proceden, para con ello concientizar en el cuidado del medio ambiente.	D1O1: Se realizarán inspecciones sobre el lodo obtenido por el procesamiento de aguas tratadas.
Disminución del impacto ambiental que tienen estas aguas residuales hacia el medio ambiente y los terrenos agrícolas en el Valle Sur de la ciudad del Cusco.	F1O2: Ofrecer productos que no son perjudiciales a las tierras de los agricultores y floricultores, sino más bien que no necesitan químicos en su elaboración como los demás fertilizantes que se venden en los mercados.	D2O1: Realizar capacitaciones para el fortalecimiento de lazos entre las asociaciones de regantes del Valle Sur del Cusco.

Contribuir en disminución de sus costos de producción de los agricultores del Valle Sur de la ciudad del Cusco.	F1O3: Ofrecer productos a un menor precio, el cual sirve para que los productos finales tanto agrícolas o floriculturales, sean vendidos y se obtenga mayores utilidades.	D3O1: Obtener financiamiento a través del banco agrario
Legislación flexible en cuanto al reúso de las aguas tratadas para la producción agrícola.	F1O4: Ofrecer productos acordes a la legislación ambiental.	D4O1: Comercializar los productos a través de promociones en los mercados agrarios y publicidad.
<b><u>Amenazas (A)</u></b>	<b><u>Estrategias FA</u></b>	<b><u>Estrategias DA</u></b>
Actualización constante de métodos de tratamiento de aguas residuales.	F1A1: Ofrecer productos tomando en cuenta que la PTAR San Jerónimo realiza sus procedimientos acordes con los métodos de tratamiento de aguas residuales.	D1A1: Estar constantemente al tanto de las regulaciones sobre el tratamiento de aguas residuales.
Se cuenta con algunas limitaciones económicas para la ampliación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales PTAR San Jerónimo – Cusco.	F1A2: Se contará con un local que se encuentre cerca de la PTAR San Jerónimo, en la cual se comercializará el abono orgánico.	D1A2: Proponer un convenio con la PTAR San Jerónimo para que pueda brindar los lodos, cumpliendo con la normativa vigente.
Desconocimiento del uso de aguas residuales de parte de los agricultores y floricultores del Valle Sur de la ciudad del Cusco.	F1A3: Capacitar a los agricultores y floricultores de la zona Valle del Sur.	D1A3: Ofrecer boletines a los agricultores y floricultores para que conozcan sobre el proceso de uso de las aguas residuales y sus beneficios.

Fuente: Elaboración propia

#### 4.11 Formulación de estrategias.

##### Estrategia FO

Se utilizará las fortalezas identificadas para sacar provecho de las oportunidades; así tenemos como estrategia de ofrecer los abonos orgánicos a los agricultores y floricultores, dándoles a conocer de dónde proceden, para con ello concientizar en el cuidado del medio ambiente.

##### Estrategia DO.

Se corregirán las debilidades identificadas para aprovechar las oportunidades; nuestra empresa realizara capacitaciones para el fortalecimiento de lazos entre las asociaciones de regantes del valle Sur de la ciudad del Cusco.

##### Estrategia FA

Se utilizará las fortalezas para minimizar las amenazas; se contará con una planta de producción y comercialización que se encuentre cerca de la PTAR San Jerónimo y los agricultores y floricultores del valle sur de la ciudad del Cusco.

##### Estrategia DA

Se busca minimizar tanto las debilidades como las amenazas identificadas; elaborar y entregar boletines a los agricultores y floricultores para que conozcan sobre los procesos de uso de las aguas residuales y biosólidos y beneficios.

#### 4.12 Estrategia competitiva

La planta de producción de abonos orgánicos está ubicada en el sector de Angustura San Jerónimo, la misma está conectada por la carretera panamericana a la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales PTAR San Jerónimo y a los agricultores y floricultores del valle sur de la ciudad del Cusco, tramo que se puede ser cubierto en 15 minutos de viaje en vehículo, ver en la tabla.

**Tabla 18.**

Distancia (Km) de la planta de producción hacia los proveedores

De	Hasta	Distancia (Km.)
Planta de producción.	PTAR	0,32
Planta de Producción.	Saylla	5.00

Planta de producción.	Oropesa	11.50
Planta de producción.	Lucre	18.00

Fuente: elaboración propia

#### 4.13 Penetración del mercado

De acuerdo a la evaluación de Ansoff, se identifica la estrategia a utilizar de acuerdo al análisis del producto y del mercado al cual nos dirigimos. Si bien nuestros abonos orgánicos están dirigidos a los agricultores y floricultores del Valle sur de la ciudad del Cusco, el mercado ya existente; además se tiene productos ecológicos para los agricultores al alcance y disponibilidad de los clientes, ver Figura 11.



**Figura 11. Matriz Ansoff**

Fuente: Elaboración propia.

Luego de haber realizado el análisis estratégico, en el siguiente se presentara el análisis de reaprovechamiento de los biosólidos y agua residual generado en la planta de tratamiento de aguas residuales de PTAR San Jerónimo-Cusco.

## CAPÍTULO V

### **REAPROVECHAMIENTO DE LOS BIOSÓLIDOS Y AGUA RESIDUAL GENERADOS EN LA PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE PTAR SAN JERÓNIMO.**

#### 5.1 Normatividad en el Perú.

Con respecto al marco legal de las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales se detalla a continuación:

- ❖ Decreto Legislativo N<sup>o</sup> 26338-Ley 26338 “Ley General de Servicio de Saneamiento”.
- ❖ Decreto Legislativo N<sup>o</sup> 1280 – “Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos”.
- ❖ Decreto Legislativo N<sup>o</sup> 1772 “Ley General de Aguas”
- ❖ Decreto Legislativo N<sup>o</sup> 28611 – Ley 28611 “Ley General del Ambiente”.
- ❖ Decreto Legislativo N<sup>o</sup> 29338-Ley N<sup>o</sup> 29338 “Ley de Recursos Hídricos”.

Así mismo, se cuentan con decretos supremos que regulan el funcionamiento de las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales a nivel nacional:

- ❖ Decreto Supremo N<sup>o</sup> 003-2010-MINAM Aprueban Límites Máximos Permisibles para los efluentes de Plantas de Tratamientos de Aguas Residuales Domésticos o Municipales.
- ❖ Decreto Supremo N<sup>o</sup> 021-2009-VIVIENDA, Valores Máximos Admisibles (VMA) de las descargas de aguas residuales no domésticos en el sistema de alcantarillado sanitario.
- ❖ Decreto Supremo N<sup>o</sup> 014-2017-MINAM Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos.
- ❖ Decreto Supremo N<sup>o</sup> 015-2017-VIVIENDA, Decreto Supremo que Aprueba el Reglamento para Reaprovechamiento de los Lodos Generados en las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales.
- ❖ Resolución Ministerial N<sup>o</sup> 128-2017-Ministerio de Vivienda-Condiciones Mínimas de manejo de Lodos y las instalaciones para su disposición final.
- ❖ Decreto Supremo N<sup>o</sup> 003-2017-MINAM Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para aire y establecen disposiciones complementarias.
- ❖ Decreto Supremo N<sup>o</sup> 004-2017-MINAM, Aprueban Estándares de calidad ambiental (ECA) para agua y establecen disposiciones complementarias.

## 5.2 Tratamiento de Aguas Residuales en el Perú y sus principales problemas, situación actual.

En el Perú, el tratamiento de las aguas residuales es todo un reto para la infraestructura existente. Sin embargo, el gasto público debe de ser más eficiente y focalizado, tratando de fomentar la recuperación de los recursos para hacerlas más sostenibles. Aunque actualmente, el cambio climático, los desastres naturales y los fenómenos meteorológicos extremos están afectando la capacidad de la infraestructura existente para prestar servicios sostenibles a todos los habitantes. Tomando en cuenta que la inadecuada gestión de las aguas residuales, constituye un riesgo importante para la salud pública, calidad de vida y medio ambiente en el Perú y otros países de América Latina. (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2017, p.8)

- La cobertura de tratamiento de aguas residuales (TAR) es baja, aunque ha mejorado considerablemente entre 2013 y 2015: La cobertura nominal de TAR en el sector urbano se sitúa alrededor del 70% de la población urbana servida al final de 2015 por las 50 EPS, incluyendo SEDAPAL. Si se excluye a SEDAPAL, esta cobertura se reduce a 44%.
  - Incrementarla a futuro será aún más costoso y complejo en el Perú, pues precisará de la construcción de un gran número de plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR) de menor tamaño para servir ciudades medianas y pequeñas.
  - Por economías de escala, cuanto menor es el tamaño de la planta, mayor el costo unitario de la misma.
- Las PTAR existentes sufren de problemas técnicos y operativos, por lo que en general, su desempeño es deficiente. Se evidencian deficiencias en la selección de la tecnología de tratamiento de las PTAR, para el diseño, construcción, operación y mantenimiento.
  - Hace falta entender que el objetivo de la gestión de las aguas residuales es la disposición segura del efluente y no el tratamiento, por lo que se expone a la población a riesgos de salud y causa contaminación ambiental.
  - Existen 24 PTAR (14% del total de las PTAR en el ámbito de las EPS) que no descargan sus efluentes a ningún cuerpo receptor, sino que los

desechan al terreno, donde los efluentes forman lagunas y humedales de infiltración.

- Falta aplicación de una auditoría para la evaluación de PTAR existentes, previo a futuras expansiones o aprobaciones de gastos de inversión.
- Las PTAR existentes sufren los problemas institucionales de las EPS: En la mayoría de las PTAR falta personal capacitado, equipamiento de monitoreo y análisis y recursos económicos y financieros, lo que no permite una adecuada operación y mantenimiento de las PTAR.
- Las EPS no tienen financiamiento adecuado para una buena operación y mantenimiento (O&M): De acuerdo con la política tarifaria del Perú, los costos de O&M de los servicios de abastecimiento de agua, alcantarillado y TAR debieran ser cubiertos por las tarifas de las EPS. Sin embargo, esto se no se está cumpliendo lo que pone en riesgo la sostenibilidad de la infraestructura existente (principalmente las de TAR) por la falta de una buena operación y del mantenimiento preventivo adecuado.
- La legislación actual es inconsistente y en algunos casos inadecuada o incompleta: Por una parte, los límites máximos permisibles (LMP) son en apariencia laxos, pero su análisis denota una exigencia considerablemente mayor que la aparente en cuanto a calidad de efluente.
  - No hay legislación nacional para reúso de aguas y se aplica la de la OMS (2006).
  - No hay legislación específica para el uso beneficioso de los lodos tratados de PTAR.
- No existe una promoción adecuada del uso de los recursos existentes en las aguas residuales: No se aprovecha el potencial para la generación de energía eléctrica utilizando el biogás resultante de procesos de tratamiento anaeróbicos, el aprovechamiento de nutrientes en los barros (biosólidos) y el reúso del agua tratada.
- El control de las descargas industriales y de los costos relacionados con su tratamiento es limitado o inexistente: No se ha comprobado la existencia de controles consistentes de dichas descargas, lo cual resulta en cargas orgánicas

excesivas para las PTAR municipales, quienes tienen que cargar con el costo de dicho tratamiento.

En Perú entre el inicio de 2013 y fines de 2015 en el sector urbano del país es principalmente el resultado de la construcción de las dos grandes PTAR de Lima: Taboada y La Chira, que en conjunto tienen una capacidad nominal de servir una población de 7.2 millones de habitantes. (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2017, p.10)

### 5.3 Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de PTAR San Jerónimo -Cusco.

La ciudad del Cusco, en estos últimos treinta años ha tenido un crecimiento poblacional considerable. Para el año 2015, contaba con 450,095 habitantes. A medida que la población se expande, sus necesidades también. Una de estas necesidades es la demanda actual y futura de tratamiento de las aguas residuales generadas por la población cusqueña.

Es así como la Entidad Municipal Prestadora de Servicios de Saneamiento del Cusco EPS –SEDA CUSCO S.A.- en el año 2005 considero como uno de sus principales proyectos, el diseño y la construcción de una nueva planta de tratamiento de aguas residuales, que tiene como propósito principal efectuar el tratamiento físico, químico y biológico de las aguas residuales domésticos provenientes del sistema de alcantarillado de los distritos que conforman la ciudad del Cusco, con la finalidad de conseguir un efluente que cumpla con los parámetros medioambientales establecidos por el Estado Peruano de acuerdo al Decreto Supremo N° 003-2017-MINAM referido a los Límites Máximos Permisibles (LMPs).

Es necesario indicar que existe un respaldo legal referido a las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales a nivel nacional, y está dado por la Ley General de Aguas (Decreto Ley N° 17752) del Ministerio de Salud.

Una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales es un sistema de operaciones de tipo físico, químico y biológico, cuya finalidad es un proceso de remoción de los contaminantes de las aguas. La PTAR- Cusco es una planta que utiliza un tratamiento biológico para el afluente y lodos. Esta planta utiliza filtros percoladores con la

finalidad de depurar las aguas residuales captadas, mediante un tratamiento aerobio, procesa un caudal promedio de 446 L/S con un caudal máximo de 802 L/s, el tratamiento de la parte sólida captada se realiza a través de un digestor anaerobio; este proceso nos permitirá reducir el volumen de lodos, tener un lodo inerte y producir biogás (gas metano) para el financiamiento del proceso a un bajo costo (Paniagua, y otros, 2018).

La planta de tratamiento es un proyecto de alta tecnología que involucra un riesgo de operaciones debido a la generación de biogás, por la que se requiere de un manejo con personal altamente calificado.

En el caso de otra PTARs existente a nivel nacional se utiliza la tecnología de lagunas de oxidación, que es un proceso antiguo. En Cusco, debido a la poca oxigenación que existe a más 3,000 m.s.n.m. la convierte en una opción inviable para altos caudales.

#### 5.4 Tecnologías para el tratamiento de aguas residuales y biosólidos

Planta de San Jerónimo es una planta moderna automatizada tipo filtro biológico diseñada para tratar al año 2022 un caudal promedio de diseño de 580 L/s y para atender un caudal máximo horario de 802 L/s. (Paniagua, y otros, 2018)

5.4.1. El tratamiento se realiza en tres líneas.

##### 5.4.1.1 *Línea de líquidos.*

Para el gran volumen de aguas residuales el tratamiento es aeróbico y netamente biológicos sin uso de ningún insumo químico hasta la desinfección, se realiza:

- a) Pretratamiento: Que consiste en acondicionar las aguas residuales, separando todos los materiales indeseables orgánicos e inorgánicos, que se infiltran en la red de alcantarillado de aguas residuales, que podrían dañar los equipos de la planta. Se realizan en las cámaras de rejillas y desarenadores aireados.
- b) Tratamiento Primario: Que consiste en separar todo el material orgánico, restos de alimentos, excretas y heces fecales de las aguas captadas, se realiza en los sedimentadores primarios, en esta operación se capta casi el 90% de material sólido de las aguas residuales.

- c) **Tratamiento Secundario Biológico:** Es el proceso que se realiza en los filtros biológicos, donde el agua es depurada de todo material orgánico existente, el proceso se basa en la película adherida, es realizado haciendo pasar las aguas a través de un lecho filtrante tipo panel de abeja de PVC, en una batería de filtros percoladores primarios y secundarios, posteriormente el agua ingresa a los sedimentadores secundarios, donde se separa el resto de material sólido que no fue captado en el tratamiento primario.
- d) **Desinfección:** Es la última fase que se realiza con la finalidad de eliminar especialmente el material patógeno que todavía podría existir de las aguas depuradas en la planta, el proceso se realiza aplicando cloro en un tanque de contacto.

#### **5.4.1.2 Línea de Lodos:**

El tratamiento de lodos provenientes de los procesos de tratamiento primario y secundario biológico, se realiza en forma anaerobia, se cuenta con los siguientes procesos:

- a) **Espesamiento:** Los lodos procedentes de los sedimentadores primarios y secundarios, son concentrados en los espesadores gravitacionales en paralelo, de donde son bombeados hasta el digester para su estabilización y posteriormente al edificio de deshidratación de lodos.
- b) **Digestión anaerobia de lodos:** El tratamiento de lodos se realiza en el digester, donde los lodos atemperados a temperaturas mesofílicas entre 36 a 39 °C, son estabilizados, con la generación de gases, el proceso se basa en el cultivo de bacterias mesofílicas, que desdoblan toda la materia orgánica que son restos de alimentos, material orgánico, heces fecales y otros, a biogás, el proceso dura aproximadamente entre 20 a 25 días.
- c) **Caldero:** Se cuenta con un sistema de calentamiento de agua de un caldero, que usa como combustible biogás generado en la planta, el agua es calentado en circuito cerrado para atemperar los lodos que sirve de alimentación al digester a través de un intercambiador de calor, el agua se calienta hasta una temperatura de 65 °C y los lodos se atemperan entre 36 a 39 °C.

- d) Tanque de almacenamiento de lodos: Es una estructura de concreto que sirve como almacenamiento de lodos digeridos estabilizados en la parte inferior y de gases en la parte superior (gasómetro), contando con un sistema de almacenamiento temporal de biogás, el cual es abastecido por el digester encimado.
- e) Deshidratación: Es realizado en forma mecánica, la planta cuenta con centrifugas tipo decanter, que tratan el lodo digerido estabilizado produciendo una torta con un porcentaje de humedad menor del 70%, rica en NPK, cuenta con un dosificador de polímeros para mejorar la adherencia de material sólido para mejorar el proceso.
- f) Estabilización alcalina de lodos: Es realizado a través de la mezcla en seco del lodo deshidratado con cal viva. Este proceso solo se utiliza cuando el digester sale de operación por mantenimiento, se cuenta con un silo almacenamiento de cal.

#### **5.4.1.3 Línea de gases.**

- a) Gasómetro: Es un equipo acondicionado para servir como tanque de almacenamiento de lodos en cuyo techo de forma esférica, cuenta con un gasómetro, cuya finalidad es servir como tanque de almacenamiento de gases y regulación de este. Los gases generados en el digester encimado y del propio tanque de almacenamiento de lodos son dispuestos en el gasómetro.
- b) Casetas de condensados: Existen hasta tres casetas cuya finalidad es condensar y eliminar el agua contenida en el biogás.
- c) Columnas de lavado de gases: Los gases antes de ser utilizados como combustible en el caldero previamente pasan por un proceso de lavado de gases (Proceso SCRUBBING), que consiste en separar del biogás los gases sulfurosos, sulfhídricos, gases nitrosos y nítricos que son bastante corrosivos, que podrían dañar las estructuras internas del caldero, los gases pasan en contra corriente a través de una lluvia de hidróxido de sodio e hipoclorito en dos columnas de fibra de vidrio, donde los gases sulfurosos y sulfhídricos son reducidos a sulfatos, sulfitos y azufre elemental.
- d) Antorcha: Los excesos de biogás que produce la PTAR es quemada a través de un par de antorchas, para no contaminar el medio ambiente.

- e) Equipos de seguridad: Todo el sistema de tratamiento de gases cuenta con sistemas redundantes de seguridad y control contra incendios.

#### 5.4.2. Automatización.

La planta de San Jerónimo es una planta moderna cuenta con un sistema de manejo operacional automatizado cuyo monitoreo y control es a través de un sistema SCADA, desde el inicio de las operaciones con el ingreso de agua cruda, el proceso de tratamiento de las tres líneas de producción: agua, lodo y gases; siendo controlado en forma automática en cada uno de los principales procesos como son el de: Pre tratamiento, tratamiento primario, tratamiento secundario, la desinfección, el tratamiento de lodos, tratamiento de gases y otros, cuenta con un sistema HMI (Interface hombre maquina) la que permite operar en forma automática, semi automática y manual además de los sistemas PLC que interpretan los comandos a través de una red de comunicaciones.

Se monitorea diferentes parámetros desde el ingreso como el caudal, temperatura, turbiedad y pH, además de controlar las compuertas de ingreso de aguas a la planta, que cuenta con válvulas compuerta motorizados, cámaras de rejas mecanizadas, medidores de caudal temperatura y presión, de tal forma que las mediciones son almacenadas en la central y en cualquier momento se puede acceder y conocer cualquier variable de proceso en forma automática. De la misma forma el proceso de producción de lodos y gases, es controlado y monitoreado mediante instrumentos de medición como flujómetros, termómetros, barómetros, analizadores de gases y otros que indican la calidad del proceso y su transformación además de contar con sistemas de alarmas que aseguran la atención de las operaciones y garantiza la continuidad del proceso.

El SCADA, brinda información de manera gráfica y numérica a través de sus interfaces sea en línea como histórica y su capacidad instalada permite y está disponible para su crecimiento de control en relación al crecimiento de operaciones futuras.

#### 5.4.3. Descripción de cada proceso y características.

La descripción de todos los procesos y sus características se pasan al anexo 1, ya que todo este proceso lo realiza el PTAR San Jerónimo-Cusco, hasta la obtención de residuos sólidos provenientes de los procesos de tratamiento de

las aguas residuales que cuentan con alta concentración de materia orgánica la misma sirve para la empresa como materia prima para la producción de los abonos orgánicos.

#### 5.5 Tecnologías en emergencia y mantenimiento mínimo.

En América Latina, se determinaron 9 escenarios de tratamiento representativos determinados por el caudal tratado, por el tipo de tecnología en el tratamiento secundario y por el manejo acoplado de los lodos resultantes. (Noyola, Morgan, & Guereca, 2013, p.81)

- Escenario: 1 - AE. Aireación extendida acoplado con lechos de secado, flujo chico.
- Escenario: 2 – LE. Lagunas de estabilización con secado de lodos en la misma laguna, flujo chico.
- Escenario: 3 - UASB + F. UASB + filtros percoladores acoplado con lechos de secado, flujo chico.
- Escenario: 4 – AE. Aireación extendida acoplado con lechos de secado, flujo mediano.
- Escenario: 5 – LE. Lagunas de estabilización con secado de lodos en la misma laguna, flujo mediano.
- Escenario: 6 – UASB + LF. UASB + lagunas facultativas y de pulimento con secado de lodos en la misma laguna, flujo mediano.
- Escenario: 7 – LA. Proceso convencional de lodos activados acoplado con espesado por gravedad, digestión anaerobia y centrifugado, flujo grande.
- Escenario: 8 – LE. Lagunas de estabilización con secado de lodos en la misma laguna, flujo grande.
- Escenario: 9 - UASB + LA. UASB + lodos activados acoplado con centrifuga, flujo grande.

#### 5.6 Otros temas sociales que evita el cambio hacia la mejora.

Un tema social que evita el cambio de compra de fertilizantes químicos por abonos orgánicos, se debe a que los agricultores y floricultores de la zona Valle Sur del Cusco, no tienen conocimiento sobre el reusó de las aguas tratadas.

#### 5.7 Control de procesos.

- Control de olores

- Control del lodo influente.
- Control de las dosificaciones.
- Operación bajo condiciones de carga mínima y máxima.
- Operación bajo condiciones de caudal mínimo y caudal máximo.
- Programa de inspección periódico.

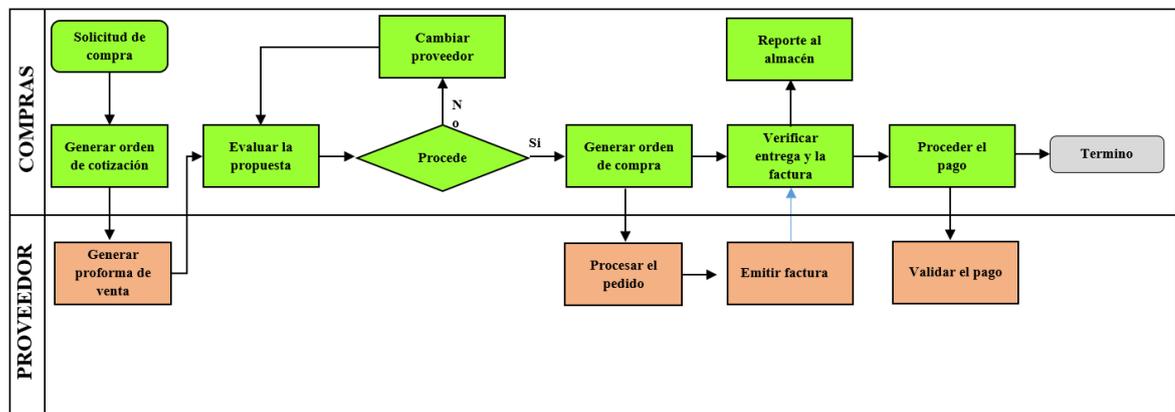
## 5.8 Gestión de los procesos

La gestión de operaciones comprende las siguientes actividades:

### 5.8.1 Proceso de adquisiciones.

Una vez que se tenga solicitud de compra del área de producción y continuar con la gestión de procesos. Para desarrollar un proceso de compras eficiente se deberá tomar en cuenta como un punto crítico a la elección de los proveedores, ya que este proceso continuará toda la cadena de abastecimiento.

El responsable de la negociación de los precios con los proveedores y la aprobación de las órdenes de compra es el gerente general, en tanto que el responsable del área de control de calidad será responsable de garantizar la calidad de los insumos y materia prima que se adquiera, ver Figura 12.



**Figura 12. Proceso de adquisición.**

Fuente: Elaboración propia

### 5.8.2 Procesos de producción y control de calidad.

#### ✓ Obtención de lodos

Corresponde al proceso de adquisición de lodos extraídos por la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales PTAR San Jerónimo-Cusco, posterior a su retiro

del deshidratador de lodos del PTAR, son transportados en un volquete a la planta de producción de abonos orgánicos.

✓ **Recepción y pesado**

Corresponde a efectuar una inspección de las características fisicoquímicas como de los volúmenes de los lodos adquiridos para determinar su viabilidad en los siguientes procesos orientados en la elaboración de un abono orgánico enriquecido de nutrientes necesarios para mejorar la productividad de la agricultura y floricultura.

✓ **Descomposición**

Implica exponer a los lodos al proceso de estabilización como digestión aerobia o anaerobia, con la finalidad de minimizar en su mayoría organismos patógenos que afectan su composición asignado olores putrefactos.

✓ **Maduración**

Corresponde a convertir los lodos derivados del proceso de descomposición provocado por la actividad bacteriológica a material estable sin poseer organismos perjudiciales en aras de brindar nutrientes beneficiosos para el suelo agrícola y floricultura.

✓ **Compostaje**

Este proceso toma en cuenta a la descomposición y maduración, lo cual comprende una serie de transformaciones de los residuos, obteniendo como resultado una mejora en las propiedades físicas y químicas del material de procedencia, aumentando la fertilidad y la cantidad de humus estable.

De esta manera los residuos sólidos biodegradables, tienden a degradarse mediante el proceso de oxidación química, generando CO<sub>2</sub> y H<sub>2</sub>O, energía calórica y materia orgánica estabilizada.

Durante este proceso suceden 3 fases:

✓ **Fase 1:** Se da la digestión de los carbohidratos y sacáridos de bajo peso molecular, gracias a la acción de los microorganismos presentes. Llegando a alcanzarse una temperatura de 35° C y un pH ácido (4,5 a 5,5). Y mientras más aumente la actividad de los microorganismos, la temperatura tiende a elevarse llegando hasta los 65°, iniciándose la siguiente fase.

✓ **Fase 2:** Se realiza la descomposición de proteínas y carbohidratos superiores, esto mediante la proliferación de los microorganismos

termofílicos. Llegando a aumentarse el nivel del pH debido a la acumulación de amoníaco de tal manera se eleva la temperatura generando el proceso de pasteurización del material, por lo que se produce esterilidad y ausencia de parte de sustancias patógenas.

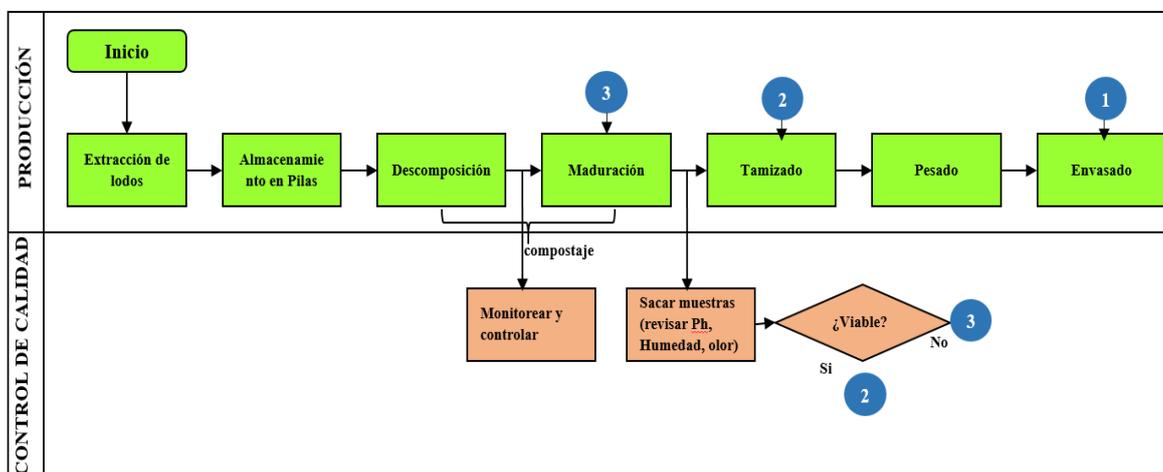
✓ **Fase 3:** Se realiza la segunda fase de la digestión de la celulosa y la degradación de la mayor parte del material orgánico del residuo dispuesto, es aquí que la actividad de los microorganismos disminuye, de la misma manera la temperatura desciende a una temperatura ambiente estabilizándose el compost.

✓ **Tamizado**

Este proceso se realiza con una malla, previo a ello se realiza la molienda y trituration de los materiales que son sólidos, es por ello que el proceso del tamizado consiste en separar una serie de sólidos de diferentes tamaños y formas, esa malla que se utiliza se hace agitar logrando distribuir los sólidos entre aceptables y no aceptables. Los que no son aceptados se regresan al proceso de molienda con el objetivo de reducir su tamaño, esto con la finalidad de que se reduzca la porosidad y se obtenga un material uniforme.

✓ **Envasado.**

Después del tamizado, se obtiene el abono orgánico el cual debe ser envasado en sacos de 50 kg, teniendo en cuenta su peso exacto y la calidad del material en el cual será envasado, para ello se hará uso de la maquina ensacadora que permite dar mayor eficiencia al proceso previo a ello el abono debe ser llevado con palas hacia cada saco, evitando mermas durante este procedimiento.

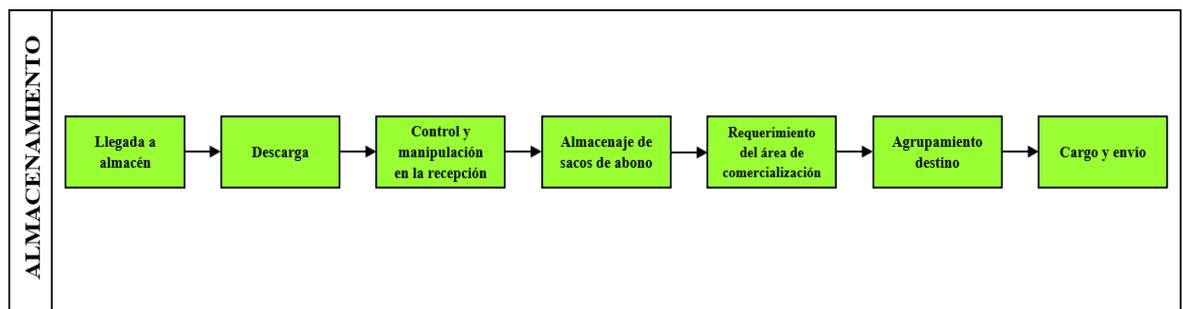


**Figura 13. Proceso de producción y control de calidad de abono orgánico.**

Fuente: Elaboración propia

### 5.8.3 Procesos de almacenamiento.

Una vez que lleguen los abonos orgánicos del planta de producción, se procede a almacenar y registrar la cantidad de los abonos para llevar un control de ingresos y salidas en un lugar fresco al aire libre, siendo almacenado en el depósito 2 del local de la empresa, en este proceso es clave llevar un buen manejo de inventarios y mantener un stock razonable, el encargado será el responsable de almacenamiento del área de producción.

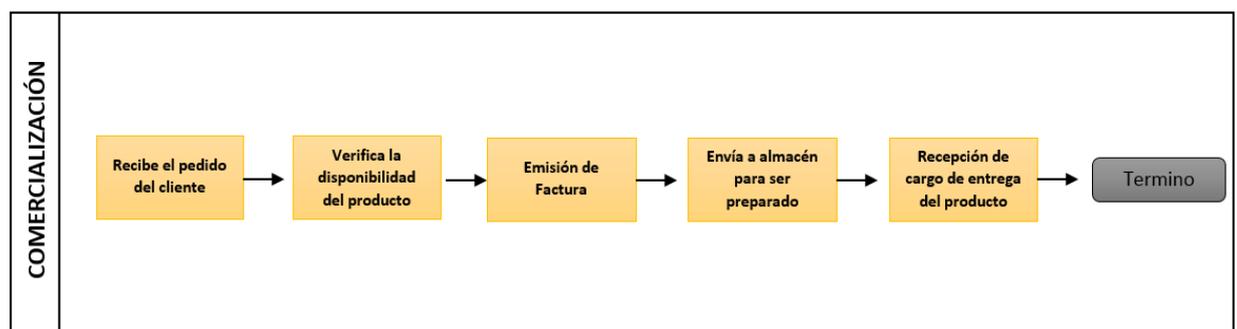


**Figura 14. Proceso de almacenamiento de abono orgánico.**

Fuente: Elaboración propia

### 5.8.4 Procesos de comercialización.

Este producto será comercializado hacia los agricultores y floricultores de la zona del Valle Sur de la ciudad del Cusco, como son los distritos Saylla, Oropesa y Lucre, para ello se realizará un plan de marketing en el cual se definen las estrategias para llegar al público objetivo, de tal manera que se logre distribuir el producto el cual estará a un precio razonable y que traerá beneficios de tipo económico como medioambiental.



**Figura 15. Proceso de comercialización de abono orgánico.**

Fuente: Elaboración propia

## **CAPÍTULO VI**

### **PLAN DE MARKETING**

#### 6.1 Objetivo

Lograr posicionar el producto (abono orgánico Allpathani) en las necesidades diarias de los agricultores y floricultores de la zona del Valle Sur de la ciudad del Cusco, como una forma de aprovechamiento de las aguas residuales.

#### 6.2 Segmentación del mercado.

El reúso de aguas tratadas y biosólidos de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales-PTAR San Jerónimo-Cusco, está dirigido inicialmente para los agricultores y floricultores de los distritos Saylla, Oropesa y Lucre, todos ellos asentados en el Valle Sur de la ciudad del Cusco, posteriormente se puede dar uso para diferentes actividades productivas en toda la región del Cusco.

##### 6.2.1 Posicionamiento

En los tres distrito del Valle sur de la ciudad del Cusco, los pobladores son agricultores y floricultores, que requieren los abonos para la producción agrícola y floricultura en cualquier temporada del año, esto nos permitirá planificar junto a nuestros proveedores las fechas de producción para aprovechar la ventana comercial de enero a diciembre con un producto totalmente ecológico para los agricultores y floricultores.

Además, se acopiará los biosólidos de la planta de tratamiento de aguas residuales PTAR San Jerónimo – Cusco, que cuenta con laboratorio propio de Control de Procesos de Tratamiento de Aguas Residuales PTAR San Jerónimo; acreditada por el Instituto Nacional de Calidad (INACAL) y reevaluados anualmente para realizar análisis y toma de muestras relacionadas a los Valores Máximos Admisibles – VMA, con el objetivo de obtener materia prima de buena calidad y sin contaminantes.

Los agricultores del sur del país están iniciando a producir productos ecológicos especialmente de papa, maíz, haba, arvejas y otros productos de tallo alto, esta iniciativa debe ser aprovechada por la empresa y consolidar las relaciones a largo plazo con nuestro proveedor y clientes con el objetivo de fidelizar y obtener la materia prima de buena calidad.

Además, a través de los medios sociales y medios tradicionales, en las cuales se difunda la industrialización y comercialización de productos derivados de la planta de tratamiento de aguas residuales (abonos orgánicos).

### 6.2.2 Beneficio para el cliente

Los beneficios para los agricultores y floricultores de los distritos Saylla, Oropesa y Lucre; son variados puesto que permite el aumento de la productividad en las áreas cultivadas, mayor disponibilidad de los recursos hídricos para el riego de cultivos, aporte de nutrientes y sustancias que evitan degradación de los suelos, reducción de contaminación ambiental y ampliación de zonas verdes.

Los agricultores y floricultores del valle sur de la ciudad del Cusco, obtendrán un ahorro económico de S/. 196.88 (Humus de Lombriz) y S/. 616.50 (Guano de Isla) soles por hectárea si compran abonos orgánicos Allpathani, y el uso garantizará la producción permanentes de sus terrenos agrícolas. Ver Tabla 19

**Tabla 19.**

Comparación de precios de los abonos orgánicos

Año	Guano de la Isla	Humus de Lombriz	Allpathani	Ahorro por saco de 50 Kg.		Ahorro Total (Has)	
				Guano de la Isla	Humus de Lombriz	Guano de la Isla	Humus de Lombriz
2018	S/. 62.40	S/. 43.75	S/. 35.00	S/. 27.40	S/. 8.75	S/. 616.50	S/. 196.88

Fuente: Elaboracion propia

### 6.2.3 Estrategia de marketing

El producto ofrecido es el abono orgánico, obtenido a base de lodos de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales San Jerónimo, el cual será promocionado a través de redes sociales y publicidad tradicional con el objetivo de captar la atención de los agricultores y floricultores, igualmente se participara en cursos de capacitación de los agricultores y en ferias agropecuarias distribuyendo volantes y afiches con información sobre las ventajas y beneficios del uso de abonos orgánicos en la agricultura y floricultura.

#### 6.2.3.1 Estrategia de producto

El producto ofrecido es el abono orgánico. El mismo que será destinado a satisfacer las necesidades de agricultores y floricultores del Valle Sur de la Ciudad del Cusco. Siendo la presentación en bolsas de 50 kg, teniendo en cuenta las presentaciones de los demás productos que actualmente se comercializan.

La composición del abono orgánico es el siguiente:

**Tabla 20.**  
Composición estándar de compost

COMPONENTES	RANGO NORMAL (%)
Contenido de humedad	30-50
Materia inerte	30-70
Materia orgánica	25-50
pH	6-9
Carbono	8-50
Nitrógeno	0.4-3.5
C/N	16-20
Fosforo	0.3-3.5
Potasio	0.5-1.8
Cenizas	20-65
Calcio	1.5-7

Fuente: Burga, 2014, p.44

La presentación del producto será en sacos flexibles de polipropileno con impresión a full color en ambas caras del saco; Considerando que los abonos orgánicos serán transportados a los terrenos cultivo, en caso que no se use en su totalidad serán almacenados por los agricultores y floricultores; la empresa ha considerado que los sacos sean resistente a la humedad y calor para mantener su composición del abono. Ver en la tabla 21.

**Tabla 21**

Ficha técnica del producto

PRODUCTO	INGREDIENTE																																													
 <p><b>ABONO ORGÁNICO</b></p> <p><b>Allpathani</b></p> <p>Si quieres a la naturaleza compra tu abono orgánico Allpathani</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>INGREDIENTES</th> <th>%</th> <th>COMPOSICIÓN</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Biosólidos orgánicos</td> <td>75%</td> <td>pH</td> <td>7-8 %</td> </tr> <tr> <td>Sustrato de calcio</td> <td>15%</td> <td>Nitrógeno (N)</td> <td>3-5 %</td> </tr> <tr> <td>Biol</td> <td>10%</td> <td>Fósforo (P2O5)</td> <td>3-5 %</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Calcio (C2O)</td> <td>14-18 %</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Potasio (K2O)</td> <td>3-5 %</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Magnesio (MgO)</td> <td>2-4 %</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Humedad</td> <td>25%</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Materia Orgánica</td> <td>45-55%</td> </tr> </tbody> </table> <p>Saco de 50 Kilos</p> <p>Producido y ensacado, con procesos mecanizados de alta calidad por Allpathani SAC</p> <p><b>MANTENER EN EL LUGAR SECO Y FRESCO</b></p> 	INGREDIENTES	%	COMPOSICIÓN	%	Biosólidos orgánicos	75%	pH	7-8 %	Sustrato de calcio	15%	Nitrógeno (N)	3-5 %	Biol	10%	Fósforo (P2O5)	3-5 %			Calcio (C2O)	14-18 %			Potasio (K2O)	3-5 %			Magnesio (MgO)	2-4 %			Humedad	25%			Materia Orgánica	45-55%	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Ingredientes</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Biosólidos orgánicos</td> <td>75%</td> </tr> <tr> <td>Sustratos de calcio</td> <td>15%</td> </tr> <tr> <td>Biol</td> <td>10%</td> </tr> </tbody> </table>	Ingredientes	%	Biosólidos orgánicos	75%	Sustratos de calcio	15%	Biol	10%	
	INGREDIENTES	%	COMPOSICIÓN	%																																										
	Biosólidos orgánicos	75%	pH	7-8 %																																										
	Sustrato de calcio	15%	Nitrógeno (N)	3-5 %																																										
	Biol	10%	Fósforo (P2O5)	3-5 %																																										
			Calcio (C2O)	14-18 %																																										
			Potasio (K2O)	3-5 %																																										
			Magnesio (MgO)	2-4 %																																										
			Humedad	25%																																										
			Materia Orgánica	45-55%																																										
Ingredientes	%																																													
Biosólidos orgánicos	75%																																													
Sustratos de calcio	15%																																													
Biol	10%																																													
	<b>COMPOSICIÓN</b>																																													
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Composición</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>pH</td> <td>7-8%</td> </tr> <tr> <td>Nitrógeno (N)</td> <td>3-5%</td> </tr> <tr> <td>Fosforo (P2O5)</td> <td>3-5%</td> </tr> <tr> <td>Calcio (C2O)</td> <td>14-18%</td> </tr> <tr> <td>Potasio (K2O)</td> <td>3-5%</td> </tr> <tr> <td>Magnesio (MgO)</td> <td>2-4%</td> </tr> <tr> <td>Humedad</td> <td>25%</td> </tr> <tr> <td>Materia Orgánica</td> <td>45-55%</td> </tr> </tbody> </table>	Composición	%	pH	7-8%	Nitrógeno (N)	3-5%	Fosforo (P2O5)	3-5%	Calcio (C2O)	14-18%	Potasio (K2O)	3-5%	Magnesio (MgO)	2-4%	Humedad	25%	Materia Orgánica	45-55%																											
Composición	%																																													
pH	7-8%																																													
Nitrógeno (N)	3-5%																																													
Fosforo (P2O5)	3-5%																																													
Calcio (C2O)	14-18%																																													
Potasio (K2O)	3-5%																																													
Magnesio (MgO)	2-4%																																													
Humedad	25%																																													
Materia Orgánica	45-55%																																													

Fuente: Elaboración propia

### **6.2.3.2 Estrategia de promoción**

Para promocionar los abonos orgánicos se participará en ferias agropecuarias organizadas por las municipalidades distritales (Saylla, Oropesa y Lucre), en donde lograremos contacto directo con los clientes potenciales para ofrecer y facilitar la información de las características, atributos y beneficios del producto. Al mismo tiempo de ser participe en capacitaciones organizadas por las instituciones como Agro Rural y Oficinas de Desarrollo Económico de las municipalidades distritales antes descritas.

Se creará una página web que brindará información acerca de la empresa y del producto en folletos, afiches y videos, además se aprovechará los distintos medios sociales, se enviará correos electrónicos al sector agrícola y junta de regantes de la zona valle sur de la ciudad del Cusco, con el fin de que transmita la existencia de los nuevos productos en el mercado para satisfacer necesidades de los agricultores y floricultores.

### **6.2.3.3 Estrategia de precios**

Para establecer el precio del producto se han basado en estrategias, costos, precios y oferta de mercado de los competidores, ya que los agricultores y floricultores del valle sur de la ciudad del Cusco, basaran sus juicios sobre el valor de un producto según los precios que los competidores cobren por los productos similares en el mercado.

Al mismo tiempo se han realizado cotizaciones a diferentes comercializadores de fertilizantes químicos y guano de isla en la ciudad del Cusco; con esta información se ha fijado el precio más bajo con respecto a otros productos similares existentes en el mercado local; Puesto que el producto resulta amigable al medio ambiente, y son aprovechados de las aguas residuales que dejan los habitantes.

### **6.2.3.4 Estrategia de plaza**

Los resultados del análisis FODA, así como la evaluación de los factores externos e internos y las ventajas competitivas; Se identificó la necesidad de buscar contacto directo con los agricultores y floricultores del valle sur de la ciudad del

Cusco. Asimismo los productos serán ofrecidos en un establecimiento muy cercano a los clientes potenciales, ferias agropecuarias, ferias semanales y en agro veterinarias locales, además la presentación del producto está de acuerdo a sus necesidades y estará al alcance de los agricultores y floricultores.

### 6.3 Políticas

#### 6.3.1 Políticas de producto

El producto que ofrece la empresa Allpathani a los agricultores y floricultores se basará a las siguientes políticas:

- ✓ Los abonos orgánicos ofrecidos contarán impresas las especificaciones técnicas del abono, para brindar mayor información a los clientes.
- ✓ Los abonos serán ofrecidos en sacos de polipropileno flexibles de 50 Kg.
- ✓ En cada venta del producto se entrega un manual de uso y manejo del producto para facilitar al cliente.
- ✓ Los abonos orgánicos son amigables con el medio ambiente.

#### 6.3.2 Políticas de precio

Los precios que le asignamos a nuestros productos para ofrecer a los clientes se basan en las siguientes políticas.

- ✓ Los precios de los abonos orgánicos serán acordes al mercado.
- ✓ Se realizarán descuentos en cuanto a la compra al por mayor.
- ✓ Lanzamiento del nuevo producto con un precio más bajo en el mercado local para que, de esta forma, se puede lograr una rápida penetración de mercado y una rápida acogida.

#### 6.3.3 Políticas de promoción (pre lanzamiento)

- ✓ Promocionar el producto a través de anuncios entre diarios, revistas, medios sociales e internet.
- ✓ Crear concursos o sorteos entre los agricultores y floricultores.
- ✓ Realizar videos sobre el producto que se va a ofrecer en el mercado.

#### 6.3.4 Políticas de promoción (post lanzamiento)

- ✓ Crear nuevas ofertas tales como los cupones o vales de descuento.

- ✓ Obsequiar regalos por la compra de los abonos orgánicos.
- ✓ Participar en las ferias agropecuarias de los distritos del valle sur de la ciudad del Cusco.
- ✓ Tomar en cuenta las visitas de los diferentes medios sociales sobre los agricultores y floricultores de la zona Valle Sur del Cusco.
- ✓ Realizar promociones en las capacitaciones que se realizarán a los agricultores y floricultores.

#### 6.3.5 Políticas de distribución

Esta política consiste en la selección de los lugares o puntos de venta en donde comercializarán nuestros productos a los clientes, así como determinar la forma en que los productos serán transportados hacia los puntos de venta.

- ✓ Se distribuirán los productos en el mismo lugar de la planta de producción de la empresa.
- ✓ Se presentarán los productos durante las capacitaciones dirigidas a los agricultores y floricultores.
- ✓ Ubicar nuestros productos en las agroveterinarias locales y centros comerciales.

#### 6.3.6 Políticas de personal

La empresa implementara las siguientes políticas para el personal que se detalla a continuación:

- ✓ El personal de la empresa tiene que llegar puntual desde las 8:00 am a 13:00 horas y de 15:00 a 18:00 horas.
- ✓ El personal tiene que presentarse uniformado en la planta de producción.
- ✓ El personal debe participar obligatoriamente en los cursos de capacitación en Seguridad y Salud en el Trabajo (SST).
- ✓ El personal tiene que ser evaluado semestralmente.

#### 6.3.7 Políticas de proceso e infraestructura.

Las políticas de procesos que se implementara se detallan a continuación:

- ✓ Los procesos serán realizados de acuerdo a las normas de calidad establecidas
- ✓ En el proceso de producción no se utilizarán químicos que degraden al medio ambiente.

## CAPÍTULO VII

### REQUERIMIENTO DE INVERSIÓN Y OPERACIONES

#### 7.1 Estrategia de operaciones.

La estrategia consiste en que se mantenga el inventario de los insumos, en este caso los lodos, los cuales serán proporcionados por la planta de tratamiento de aguas residuales PTAR San Jerónimo- Cusco, al mismo tiempo la empresa plantea una estrategia de eficiencia en procesos, de esta forma se busca reducir los costos de producción, distribución y logística.

#### 7.2 Capacidad de producción de cada unidad de producción

De acuerdo al cálculo realizado para la cuota de mercado se consideró a 890.40 hectáreas que representa 30% del total de los terrenos destinadas a la producción de todo el año que son 2968 hectáreas; al mismo tiempo realizamos el cálculo de la demanda de sacos de abono para satisfacer la cuota de mercado, considerando 22.5 sacos por hectárea, se obtiene lo siguiente. Ver Tabla 22.

**Tabla 22.**

Producción de abono orgánico en sacos de 50 kg

Año	Hectárea	Sacos 50 kg por Ha.	Total de sacos
2019	890.40	22.5	20,034.00
2020	899.30	22.5	20,234.34
2021	908.30	22.5	20,436.68
2022	917.38	22.5	20,641.05
2023	926.55	22.5	20,847.46

Fuente: Elaboración propia

#### 7.3 Capacidad de producción del proyecto

La capacidad de producción del proyecto será de un 10% más de la demanda proyectada, según el cálculo se obtiene lo siguiente, ver Tabla 23.

**Tabla 23.**

Capacidad de producción del proyecto

Año	Proyección	Capacidad de producción
2019	20,034.00	22,037.40
2020	20,234.34	22,257.77
2021	20,436.68	22,480.35
2022	20,641.05	22,705.16
2023	20,847.46	22,932.21

Fuente: Elaboración propia

#### 7.4 Relación capacidad de producción versus mercado meta

La capacidad de producción del proyecto será mayor al mercado meta, en un 10%. Esto se ve reflejado en la tabla anterior.

#### 7.5 Ubicación de la planta de producción

La Planta de Producción de Abono Orgánico del Biosólido de la PTAR San Jerónimo Cusco, se encuentra en el Distrito de San Jerónimo, Provincia del Cusco en el mismo terreno de la PTAR San Jerónimo, en un Área  $A = 200 \text{ m}^2$  con un Ancho de Terreno  $L = 8.00 \text{ m}$  por Longitud  $L = 25.00 \text{ m}$

#### **El Proyecto -Arreglo General**

El edificio servirá para la Producción de Abono Orgánico del Biosólido de la PTAR San Jerónimo Cusco. Se desarrolla en un solo piso y está conformado por dos zonas: una de servicios y la zona producción. Estas áreas están integradas espacial y constructivamente pero con cerramiento vertical y cubierta independientemente.

Se tiene un acceso principal que da a un corredor corto en el eje central de la zona de servicios que se compone de 2 depósitos, 1 servicio higiénico y antecámara de limpieza para la planta de producción.

Toda esta zona tiene un techo de losa aligerada con cobertura metálica ligera tipo Calaminon Tl, proyectada con una pendiente de 25% con canaletas y montantes que descargan al sistema de drenaje pluvial de la ciudad.

Al final del corredor de la zona de servicio, con un desarrollo en el eje central longitudinal, está el área principal de producción de abono orgánico. Tendrá una estructura de fierro galvanizado arcos y estructuras de soporte, la cobertura del techo es de toldos de plástico traslucidos fabricados para este fin y que se encuentran disponibles en el mercado. El plástico cubrirá toda la estructura (cubierta y planos laterales sobre muro bajo) para proteger el abono orgánico procesado.

El tratamiento de las fachadas responde a la tipología adoptada para todos los edificios que forman parte del equipamiento de la PTAR de San Jerónimo (ladrillo caravista).

Tabla 24

Relación de ambientes

AMBIENTES		
COD.	DESCRIPCION	Modelo de la planta
101	Deposito 1	
102	Deposito 2	
103	SH	
104	Cuarto de Limpieza	
105	Área de Producción de Abono Orgánico	

Fuente: Elaboración propia

## SERVICIOS

Los servicios proyectados para la Planta de Producción de Abono Orgánico son:

- ✓ Redes de Agua fría y agua caliente para la ducha (terma por cuenta del usuario).
- ✓ Redes de desagüe y drenaje pluvial.
- ✓ Redes de alumbrado, tomacorrientes y puesta a tierra.
- ✓ Sistema de comunicaciones (a cargo de terceros).

## MATERIALES

Los materiales proyectados para la construcción son los siguientes:

### Para la Planta de Producción de Abono Orgánico

La estructura metálica se compondrá de piezas tubulares de acero galvanizado.

Plástico: Sera utilizado como material de cobertura de la planta de producción de abono orgánico un plástico transparente hecho de polietileno de baja densidad, con tratamiento UV.

Muro bajo: ladrillo caravista.

Zócalo interior con cemento impermeabilizante.

### Para la zona de servicio

- ✓ Techo: de losa aligerada con cobertura metálica ligera será tipo Calaminon TI o similar.
- ✓ Muros Perimetrales de ladrillo caravista y muros interiores de la zona de servicio tarrajados y pintados con pintura latex.
- ✓ Pisos: En los ambientes de servicio los pisos serán de cemento pulido bruñado, en los servicios higiénicos se utilizara cerámico en 300 x 300 mm.
- ✓ Contrazocalos: los ambientes contarán con contrazocalos que serán del mismo material del piso de acuerdo a cada ambiente.
- ✓ Zocalos: en el servicio higiénico del zócalo será de cerámico de 300 x 300 mm.
- ✓ La carpintería para puertas de madera tendrán marcos y bastidores interiores de madera.
- ✓ La carpintería de las ventanas será de aluminio. El vidrio será primario de 4 mm.
- ✓ Cerrajería: Las cerraduras serán del tipo cilíndrica de acuerdo al uso de cada ambiente.
- ✓ Aparatos Sanitarios:
  - Inodoro: Sera de losa vitrificada nacional de color blanco.
  - Grifería: Con acabados cromados.
- ✓ Accesorios de Baño: conformados por espejo, basurero, dispensador de jabón, dispensador de papel toalla y dispensador de papel higiénico.

### Tabla 25

Cuadro de áreas

NIVEL	AREA m <sup>2</sup>
PRIMER NIVEL	200
<b>TOTAL</b>	<b>200</b>

Fuente: Elaboración propia

### 7.6 Equipos requeridos para la producción

La empresa requiere adquirir mínimamente los equipos de medición, maquinarias y equipos de transporte para iniciar sus operaciones de los procesos de producción de los abonos orgánicos para ello se va invertir la suma de S/. 430,320.00, las mismas se detallan cada uno de los equipos, maquinarias y equipos de transporte en las Tablas 26, 27 y 28 respectivamente.

**Tabla 26.**

Inversión en equipos de Medición

<b>Equipos de Medición</b>	<b>Costo Unitario</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo Sub Total (S/)</b>	<b>IGV (S/)</b>	<b>Costo Total</b>
Phmetro	S/. 211.86	1	S/. 211.86	S/. 38.14	S/. 250.00
Termómetros	S/. 16.95	2	S/. 33.90	S/. 6.10	S/. 40.00

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 27.**

Inversión en maquinaria

<b>Maquinaria</b>	<b>Costo Unitario</b>	<b>Cant.</b>	<b>Costo Sub Total (S/)</b>	<b>IGV (S/)</b>	<b>Costo Total</b>
Bomba eléctrica	S/. 423.73	2	S/. 847.46	S/. 152.54	S/. 1,000.00
Cosedora eléctrica de sacos	S/. 254.24	3	S/. 762.72	S/. 137.28	S/. 900.00
Balanza camionera	S/. 18,233.05	2	S/. 36,466.10	S/. 6,563.90	S/. 43,030.00
Tamiz vibratorio 2ya-1237	S/. 42,076.27	1	S/. 42,076.27	S/. 7,573.73	S/. 49,650.00
Carretilla	S/. 127.12	2	S/. 254.24	S/. 45.76	S/. 300.00
<b>Inversión en maquinaria</b>			<b>S/. 80,406.79</b>	<b>S/. 14,473.21</b>	<b>S/. 94,880.00</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 28.**

Inversión en equipos de transporte

<b>Equipos de Transporte</b>	<b>Costo Unitario</b>	<b>Cant.</b>	<b>Costo Sub Total</b>	<b>IGV</b>	<b>Costo Total</b>
Mini cargador John Deere Modelo 320 D	S/. 101,694.92	1	S/. 101,694.92	S/. 18,305.08	S/. 120,000.00
Volquete SY3090 BRIT 8 toneladas	S/. 182,330.51	1	S/. 182,330.51	S/. 32,819.49	S/. 215,150.00
<b>Inversión en Equipos de Transporte</b>					<b>S/. 335,150.00</b>

Fuente: Elaboración propia

## 7.7 Análisis de recursos humanos

De acuerdo al organigrama se evidencia el requerimiento del personal.

**Tabla 29.**  
Planilla

Micro Empresa	Sueldo	Asignación Familiar	SUB TOTAL	SIS	ESSALUD	SUB TOTAL	Gratificación CTS Bonificación Excepcional	Vacaciones	TOTAL MES	TOTAL ANUAL
<b>Costo Operativo</b>	<b>S/. 2,790.00</b>	<b>S/. 0.00</b>	<b>S/. 2,790.00</b>	<b>S/. 45.00</b>	<b>S/. 0.00</b>	<b>S/. 2,835.00</b>	<b>S/. 0.00</b>	<b>S/. 116.25</b>	<b>S/. 2,951.25</b>	<b>S/. 35,415.00</b>
Trabajador A	S/. 930.00	S/. 0.00	S/. 930.00	S/. 15.00	S/. 0.00	S/. 945.00	S/. 0.00	S/. 38.75	S/. 983.75	S/. 11,805.00
Trabajador B	S/. 930.00	S/. 0.00	S/. 930.00	S/. 15.00	S/. 0.00	S/. 945.00	S/. 0.00	S/. 38.75	S/. 983.75	S/. 11,805.00
Trabajador C	S/. 930.00	S/. 0.00	S/. 930.00	S/. 15.00	S/. 0.00	S/. 945.00	S/. 0.00	S/. 38.75	S/. 983.75	S/. 11,805.00
<b>Gasto Administrativo</b>	<b>S/. 3,010.00</b>	<b>S/. 0.00</b>	<b>S/. 3,010.00</b>	<b>S/. 45.00</b>	<b>S/. 0.00</b>	<b>S/. 3,055.00</b>	<b>S/. 0.00</b>	<b>S/. 125.42</b>	<b>S/. 3,180.42</b>	<b>S/. 38,165.00</b>
Trabajador E	S/. 930.00	S/. 0.00	S/. 930.00	S/. 15.00	S/. 0.00	S/. 945.00	S/. 0.00	S/. 38.75	S/. 983.75	S/. 11,805.00
Trabajador F	S/. 930.00	S/. 0.00	S/. 930.00	S/. 15.00	S/. 0.00	S/. 945.00	S/. 0.00	S/. 38.75	S/. 983.75	S/. 11,805.00
Trabajador G	S/. 1,150.00	S/. 0.00	S/. 1,150.00	S/. 15.00	S/. 0.00	S/. 1,165.00	S/. 0.00	S/. 47.92	S/. 1,212.92	S/. 14,555.00
<b>Gasto de Ventas</b>	<b>S/. 1,860.00</b>	<b>S/. 0.00</b>	<b>S/. 1,860.00</b>	<b>S/. 60.00</b>	<b>S/. -1.00</b>	<b>S/. 1,919.00</b>	<b>S/. 0.00</b>	<b>S/. 77.50</b>	<b>S/. 1,996.50</b>	<b>S/. 23,958.00</b>
Trabajador H	S/. 930.00	S/. 0.00	S/. 930.00	S/. 45.00	S/. -1.00	S/. 974.00	S/. 0.00	S/. 38.75	S/. 1,012.75	S/. 12,153.00
Trabajador I	S/. 930.00	S/. 0.00	S/. 930.00	S/. 15.00	S/. 0.00	S/. 945.00	S/. 0.00	S/. 38.75	S/. 983.75	S/. 11,805.00
<b>TOTAL PLANILLA</b>	<b>S/. 7,660.00</b>	<b>S/. 0.00</b>	<b>S/. 7,660.00</b>	<b>S/. 150.00</b>	<b>S/. -1.00</b>	<b>S/. 7,809.00</b>	<b>S/. 0.00</b>	<b>S/. 319.17</b>	<b>S/. 8,128.17</b>	<b>S/. 97,538.00</b>

Fuente: Elaboración propia

## 7.8 Costos de producción

Según la entrevista realizada se obtuvo los siguientes datos de la condición de los lodos de la planta de tratamiento de aguas residuales PTAR

San Jerónimo -Cusco:

sólidos m <sup>3</sup>	:4,556,665.60	caudal promedio	
capacidad de tratamiento de aguas m <sup>3</sup>	:11,391,664.00	580 l/s	
DBO	:0.04075699	SST	0.02195829
kg al mes	:2,454,955.19		
		Proyecto	20,034.00 sacos

**Tabla 30.**

Proyección de costos

Concepto	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	TOTAL
Lodos													
Cantidad	20,034	20,134	20,235	20,336	20,438	20,642	20,848	21,057	21,268	21,480	21,695	22,139	250,306
Valor de compra unitario	S/. 0.90												
Valor de compra mensual	S/. 18,031	S/. 18,121	S/. 18,211	S/. 18,302	S/. 18,394	S/. 18,578	S/. 18,764	S/. 18,951	S/. 19,141	S/. 19,332	S/. 19,526	S/. 19,925	S/. 225,276
IGV	S/. 3,246	S/. 3,262	S/. 3,278	S/. 3,294	S/. 3,311	S/. 3,344	S/. 3,377	S/. 3,411	S/. 3,445	S/. 3,480	S/. 3,515	S/. 3,587	S/. 40,550
Precio de Compra mensual	S/. 21,276	S/. 21,382	S/. 21,489	S/. 21,597	S/. 21,705	S/. 21,922	S/. 22,141	S/. 22,363	S/. 22,586	S/. 22,812	S/. 23,040	S/. 23,512	S/. 265,825

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 31.**

Proyección de costos anuales

	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
Cantidad de lodos	252,809.37	255,337.46	257,890.84	260,469.74
Valor de compra mensual	S/. 227,528.43	S/. 229,803.72	S/. 232,101.75	S/. 234,422.77
IGV	S/. 40,955.12	S/. 41,364.67	S/. 41,778.32	S/. 42,196.10
<b>Precio de Compra mensual</b>	<b>S/. 268,483.55</b>	<b>S/. 271,168.38</b>	<b>S/. 273,880.07</b>	<b>S/. 276,618.87</b>

Fuente: Elaboración propia

Tomando en cuenta el crecimiento del sector, se calculó un aumento del 1% anual.

**Tabla 32.**

Proyección de costos indirectos variables

Concepto	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	TOTAL
Sacos	1,603	1,611	1,619	1,627	1,635	1,651	1,668	1,685	1,701	1,718	1,736	1,781	20,034
Precio total	801	805	809	813	818	826	834	842	851	859	868	890	20,034
Unidades fabricadas	1,603	20,134	20,235	20,336	20,438	20,642	20,848	21,057	21,268	21,480	21,695	22,139	250,306
Costos Unitario indirecto	S/. 0.50	S/. 0.50	S/. 0.50	S/. 0.50	S/. 0.50	S/. 0.50	S/. 0.50	S/. 0.50	S/. 0.50	S/. 0.50	S/. 0.50	S/. 0.50	S/. 0.08
<b>Costo indirecto por meses</b>	<b>S/. 801.36</b>	<b>S/. 10,067.1</b>	<b>S/. 10,117.4</b>	<b>S/. 10,168.0</b>	<b>S/. 10,218.9</b>	<b>S/. 10,321.0</b>	<b>S/. 10,424.3</b>	<b>S/. 10,528.5</b>	<b>S/. 10,633.8</b>	<b>S/. 10,740.1</b>	<b>S/. 10,847.5</b>	<b>S/. 11,069.6</b>	<b>S/. 20,034.0</b>

Fuente: Elaboración propia

## CAPÍTULO VIII

### ANÁLISIS ECONÓMICO FINANCIERO

#### 8.1 Horizonte de evaluación

El plan de negocio fue proyectado a 5 años, esto debido al promedio de la vida útil de los principales activos de la empresa y a las que empresas de agua potable en el Perú, tienen como instrumento de gestión el Plan Maestro Optimizado PMO en donde se indican que los proyectos que se invertirán en los próximos 5 años, es decir son por quinquenios y es validado por la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento SUNASS, es por esta razón que consideramos un horizonte de 5 años.

**Tabla 33.**  
Estado de situación financiera

<b>ESTADO DE SITUACIÓN FINANCIERA</b>			
Inicial o de apertura (en Soles)			
<b>Activo</b>	<b>Pasivo y patrimonio</b>		
Activo Corriente	Pasivo		
Efectivo y equivalente de efectivo	S/.35,791.27	Pasivo Corriente	
Total Activo Corriente	S/.35,791.27	Cuentas por pagar socio	S/.68,858.18
		Total Pasivo Corriente	S/.68,858.18
Activo no Corriente		Pasivo no Corriente	
Inmuebles, maquinarias y equipos	S/.437,740	Cuentas por pagar socio	S/.161,272.75
Inversión Fija Intangible	S/.6,600	Total Pasivo no Corriente	S/.161,272.75
Total Activo No Corriente	S/.444,340	Total Pasivo	S/.230,130.93
		Patrimonio	
		Capital	S/.250,000.00
		Total Patrimonio	S/.250,000.00
<b>Total Activo</b>	<b>480,130.93</b>	<b>Total Pasivo y Patrimonio</b>	<b>S/.480,130.93</b>

Fuente: Elaboración propia

## 8.2 Inversión

La inversión se clasificó en inversión fija tangible, intangible e inversiones a largo plazo.

**Tabla 34.**

Total inversión

RUBROS	Importe
<b>INVERSION FIJA TANGIBLE</b>	
Edificación	S/.0
Maquinaria	S/.94,880
Equipos de transporte	S/.335,150
Equipos de medición	S/.290
Necesidades generales de planta	S/.1,894
Equipo administrativo	S/.5,526
<b>TOTAL INVERSIÓN FIJA TANGIBLE</b>	<b>S/.437,740</b>
<b>INVERSION FIJA INTANGIBLE</b>	
<b>TOTAL INVERSIÓN FIJA INTANGIBLE</b>	<b>S/.6,600</b>
<b>TOTAL INVERSIONES A LARGO PLAZO</b>	<b>S/.444,340</b>
<b>CAPITAL DE TRABAJO</b>	<b>S/.35,791.27</b>
<b>COSTOS OPERATIVOS</b>	<b>S/.27,888.02</b>
Envases	S/.21,276.11
Costo de tercerización	S/.1,860.00
Costos indirectos	S/.4,751.92
Personal	S/.2,951.25
Fabricación	S/.1,800.67
Otros	S/.0.00
<b>GASTOS ADMINISTRATIVOS</b>	<b>S/.4,493.08</b>
Personal en planilla	S/.3,180.42
Bienes	S/.134.00
Servicios	S/.1,178.67
<b>GASTOS DE VENTAS</b>	<b>S/.3,410.17</b>
Personal en planilla	S/.1,996.50
Bienes	S/.207.00
Servicios	S/.1,206.67
<b>TOTAL INVERSIONES</b>	<b>S/.480,130.93</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 35.**

Total, inversión intangible

<b>ACTIVOS INTANGIBLES</b>	<b>Costo Sub Total (S/.)</b>	<b>IGV (S/.)</b>	<b>Costo Total (S/.)</b>
Constitución de la empresa	S/. 935.00	S/. 168.30	S/. 1,103.30
Licencia de Edificación	S/. 275.00	S/. 49.50	S/. 324.50
Inscripción SUNAT (Facturación)	S/. 121.00	S/. 21.78	S/. 142.78
Libro de Contabilidad y Legalización	S/. 330.00	S/. 59.40	S/. 389.40
Licencia de funcionamiento	S/. 275.00	S/. 49.50	S/. 324.50
Certificado de Inspección INDECI	S/. 1,386.00	S/. 249.48	S/. 1,635.48
Habilitación Sanitaria – DIGESA	S/. 217.00	S/. 39.06	S/. 256.06
Licencias de Software (“)	-	-	-
Licencia de Almacenamiento Digital	S/. 554.00	S/. 99.72	S/. 653.72
Hosting y Diseño de Web	S/. 1,500.00	S/. 270.00	S/. 1,770.00
<b>INVERSIÓN EN ACTIVOS INTANGIBLES</b>	<b>S/. 5,593.00</b>	<b>S/. 1,006.74</b>	<b>S/. 6,599.74</b>

Fuente: Elaboración propia

### 8.3 Estado de ganancias y pérdidas

Este estado de ganancias y pérdidas, es proyectado a 5 años, considerándose el impuesto a la renta de 29.5%. Evidenciándose que el plan de negocio si deja utilidades en cada uno de los años proyectados.

**Tabla 36.**

Estado de ganancias y pérdidas

<b>RUBROS</b>	<b>AÑO 1</b>	<b>AÑO 2</b>	<b>AÑO 3</b>	<b>AÑO 4</b>	<b>AÑO 5</b>
Ventas totales	S/.701,190	S/.708,202	S/.715,284	S/.722,437	S/.729,661
(-) Costos totales	S/.284,901	S/.287,750	S/.290,628	S/.293,534	S/.296,469
<b>UTILIDAD BRUTA</b>	<b>S/.416,289</b>	<b>S/.420,452</b>	<b>S/.424,656</b>	<b>S/.428,903</b>	<b>S/.433,192</b>
Gastos administrativos	S/.53,917	S/.54,075	S/.54,234	S/.54,394	S/.54,557
Gastos de ventas	S/.40,922	S/.41,092	S/.41,263	S/.41,436	S/.41,611
Depreciación y Amortización acumulada	S/.43,107	S/.43,107	S/.43,107	S/.43,107	S/.43,107
<b>UTILIDAD OPERATIVA</b>	<b>S/.278,342</b>	<b>S/.282,178</b>	<b>S/.286,052</b>	<b>S/.289,965</b>	<b>S/.293,917</b>
Intereses de préstamo	S/.28,584	S/.19,217	S/.8,539	S/.0	S/.0
<b>UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS</b>	<b>S/.249,759</b>	<b>S/.262,961</b>	<b>S/.277,514</b>	<b>S/.289,965</b>	<b>S/.293,917</b>
Impuesto a la Renta	S/.73,679	S/.77,574	S/.81,867	S/.85,540	S/.86,706
<b>UTILIDAD NETA</b>	<b>S/.176,080</b>	<b>S/.185,388</b>	<b>S/.195,647</b>	<b>S/.204,425</b>	<b>S/.207,212</b>

Fuente: Elaboración propia

#### 8.4 Flujo de caja operativo

Este flujo toma en cuenta las operaciones diarias de las empresas, considerando ventas, costos totales, gastos administrativos, ventas y depreciaciones.

**Tabla 37.**

Flujo de caja operativo

<b>RUBROS</b>	<b>AÑO 1</b>	<b>AÑO 2</b>	<b>AÑO 3</b>	<b>AÑO 4</b>	<b>AÑO 5</b>
Ventas totales	S/.701,190	S/.708,202	S/.715,284	S/.722,437	S/.729,661
(-) Costos totales	S/.284,901	S/.287,750	S/.290,628	S/.293,534	S/.296,469
<b>UTILIDAD BRUTA</b>	<b>S/.416,289</b>	<b>S/.420,452</b>	<b>S/.424,656</b>	<b>S/.428,903</b>	<b>S/.433,192</b>
Gastos administrativos	S/.53,917	S/.54,075	S/.54,234	S/.54,394	S/.54,557
Gastos de ventas	S/.40,922	S/.41,092	S/.41,263	S/.41,436	S/.41,611
Depreciación y Amortización acumulada	S/.43,107	S/.43,107	S/.43,107	S/.43,107	S/.43,107
<b>UTILIDAD OPERATIVA</b>	<b>S/.278,342</b>	<b>S/.282,178</b>	<b>S/.286,052</b>	<b>S/.289,965</b>	<b>S/.293,917</b>

Fuente: Elaboración propia

Según la tabla anterior se evidencia que los ingresos resultan ser mayores que los gastos.

#### 8.5 Flujo de caja económico.

El flujo de caja económico es aquel que recoge todos los fondos de la empresa, sin considerar el préstamo.

**Tabla 38.**

Flujo de caja económico

<b>H. FLUJO DE CAJA PROYECTADO</b>						
<b>RUBROS</b>	<b>AÑO 0</b>	<b>AÑO 1</b>	<b>AÑO 2</b>	<b>AÑO 3</b>	<b>AÑO 4</b>	<b>AÑO 5</b>
Ingresos totales		S/. 701,190	S/. 708,202	S/. 715,284	S/. 722,437	S/. 729,661
(-) Inversión total	-S/. 480,131					
(-) Costos totales		S/. 284,901	S/. 287,750	S/. 290,628	S/. 293,534	S/. 296,469
(-)Gastos administrativos		S/. 53,917	S/. 54,075	S/. 54,234	S/. 54,394	S/. 54,557
(-) Gastos de Ventas		S/. 40,922	S/. 41,092	S/. 41,263	S/. 41,436	S/. 41,611
(-)Impuesto a la Renta		S/. 75,301	S/. 78,667	S/. 82,290	S/. 85,540	S/. 86,706
<b>FLUJO NETO ECONOMICO</b>	<b>-S/. 480,131</b>	<b>S/. 246,149</b>	<b>S/. 287,710</b>	<b>S/. 288,132</b>	<b>S/. 288,969</b>	<b>S/. 291,930</b>

Fuente: Elaboración propia

#### 8.6 Costo de capital

Por lo cual el costo de oportunidad considerado es de 20%, esto de acuerdo a que es una tasa vinculada al sector agrícola de la zona Valle Sur Del Cusco. Así por ejemplo la siembra de papa tiene una rentabilidad promedio que se ubica entre 17% y 23%, y

otros productos como el maíz, es superior a 25%. Se considera que el riesgo de la propuesta es menor, ya que sería de un proveedor del agro, por lo que es razonable ubicarla en 20%.

### 8.7 Flujo de caja financiero

El flujo de caja financiero es aquel que recoge todos los fondos de la empresa luego de realizar el pago de los gastos financieros.

**Tabla 39.**

Flujo de caja financiero

<b>RUBROS</b>	<b>AÑO 0</b>	<b>AÑO 1</b>	<b>AÑO 2</b>	<b>AÑO 3</b>	<b>AÑO 4</b>	<b>AÑO 5</b>
Ingresos totales		S/. 701,190	S/. 708,202	S/. 715,284	S/. 722,437	S/. 729,661
(-) Inversión total	-S/. 480,131					
(-) Costos totales		S/. 284,901.20	S/. 287,750	S/. 290,628	S/. 293,534	S/. 296,469
(-)Gastos administrativos		S/. 53,917	S/. 54,075	S/. 54,234	S/. 54,394	S/. 54,557
(-) Gastos de Ventas		S/. 40,922	S/. 41,092	S/. 41,263	S/. 41,436	S/. 41,611
(-)Impuesto a la Renta		S/. 64,177	S/. 68,071	S/. 72,364	S/. 76,037	S/. 77,203
<b>FLUJO NETO ECONOMICO</b>	-S/. 480,131	S/. 257,273	S/. 257,214	S/. 256,795	S/. 257,035	S/. 259,821
(+) Préstamo	S/. 230,131					
(-) Intereses de préstamo		S/. 28,584	S/. 19,217	S/. 8,539		
(-) Amortización del préstamo		S/. 66,906	S/. 76,273	S/. 86,951		
<b>FLUJO NETO FINANCIERO</b>	-S/. 250,000	S/. 161,783	S/. 161,724	S/. 161,305	S/. 257,035	S/. 259,821
(+) Aporte propio	S/. 250,000	utilidad neta				
<b>FLUJO NETO</b>	S/. 0	ganancia neta				

Fuente: Elaboración propia

Este flujo de caja financiero, se ha descontado a una tasa del 22%, considerando el riesgo de asumir deuda.

### 8.8 Evaluación económica

#### 8.8.1 Valor actual neto económico

El Valor actual neto es el que determina la viabilidad del proyecto, por lo cual al proyectarse a cinco años se obtiene que:

**Tabla 40.**

VAN Económico

VALOR ACTUAL NETO ECONÓMICO	S/.289,865.04
-----------------------------	---------------

Es la actualización de cada uno de los flujos económicos que permitan determinar la ganancia o pérdida del proyecto

Fuente: Elaboración propia

Según la tabla anterior se evidencia que el VAN es mayor que cero, entonces el proyecto si es económicamente viable para los accionistas, considerando la tasa de descuento respectiva.

### 8.8.2 Tasa interna de retorno económico

El TIR es aquel que mide el rendimiento del proyecto, considerándose fundamental para decidir sobre la viabilidad del proyecto.

**Tabla 41.**

TIR Económico

TASA INTERNA DE RETORNO ECONÓMICO	45.33%
-----------------------------------	--------

A que tasa de descuento el VANE es	20%
------------------------------------	-----

Fuente: Elaboración propia

Según la tabla anterior se evidencia que el TIR es mayor que la tasa, entonces el proyecto es viable. Además, porque supera al COK, que es el costo de oportunidad mínima aceptada por los inversionistas.

## 8.9 Evaluación financiera

### 8.9.1 Valor actual neto financiero

**Tabla 42.**

VAN financiero

VALOR ACTUAL NETO FINANCIERO	S/.292,256.69
------------------------------	---------------

Es la actualización de cada uno de los flujos financieros que permitan determinar la ganancia

Fuente: Elaboración propia

Según la tabla anterior se evidencia que el VAN es mayor que cero, entonces el proyecto si es financieramente viable.

## 8.9.2 Tasa interna de retorno financiero

**Tabla 43.**

TIR financiero

TASA INTERNA DE RETORNO FINANCIERO	64.79%
A que tasa de descuento el VANF es	22%

Fuente: Elaboración propia

Según la tabla anterior se evidencia que el TIR es mayor que la tasa de descuento de 22%, entonces el proyecto provee un rendimiento que permite la viabilidad del mismo.

## 8.10 Análisis de sensibilidad

Según la tabla anterior, se evidencia el análisis mediante dos factores, la inversión y el precio, en el cual se evidencia un aumento del VAN, a medida que aumenta el precio y disminuye la inversión.

**Tabla 44.**

Análisis unidimensional

	VAN	TIR
TASA DE CRECIMIENTO DE VENTAS	S/. 289,865.04	45.33%
-2%	S/ 187,581.50	38.14%
-1%	S/ 221,059.65	40.63%
0%	S/ 255,151.24	43.03%
1%	S/ 289,865.04	45.33%
2%	S/ 325,209.87	47.57%
3%	S/ 361,194.62	49.73%
4%	S/ 397,828.25	51.83%

Fuente: Elaboración propia

Según la tabla anterior se evidencia, que ante un aumento de las ventas, tanto el VAN como el TIR, aumentan, sin embargo, cuando las ventas disminuyen, tanto VAN como TIR disminuyen.

**Tabla 45.**

Flujo de caja- Escenario bajo.

H. FLUJO DE CAJA PROYECTADO						
RUBROS	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Ingresos totales		S/. 641,088	S/. 647,499	S/. 653,974	S/. 660,514	S/. 667,119
(-) Inversión total	-S/. 480,131					
(-) Costos totales		S/. 284,901	S/. 287,750	S/. 290,628	S/. 293,534	S/. 296,469
(-)Gastos administrativos		S/. 53,917	S/. 54,075	S/. 54,234	S/. 54,394	S/. 54,557

(-) Gastos de Ventas	S/. 40,922	S/. 41,092	S/. 41,263	S/. 41,436	S/. 41,611
(-) Impuesto a la Renta	S/. 64,177	S/. 68,071	S/. 72,364	S/. 76,037	S/. 77,203
FLUJO NETO ECONOMICO	-S/. 480,131	S/. 197,171	S/. 196,511	S/. 195,485	S/. 195,112
(+) Préstamo	S/. 230,131				
(-) Intereses de préstamo	S/. 28,584	S/. 19,217	S/. 8,539		
(-) Amortización del préstamo	S/. 66,906	S/. 76,273	S/. 86,951		
FLUJO NETO FINANCIERO	-S/. 250,000	S/. 101,681	S/. 101,021	S/. 99,995	S/. 195,112
(+) Aporte propio	S/. 250,000	utilidad neta			
FLUJO NETO	S/. 0	ganancia neta			

Fuente: Elaboración propia

VALOR ACTUAL NETO ECONÓMICO: S/. 107,147.81

VALOR ACTUAL NETO FINANCIERO: S/. 117,352.14

TASA INTERNA DE RETORNO ECONÓMICO: 29.81%

TASA INTERNA DE RETORNO FINANCIERO: 39.60%

Según lo anterior se evidencia que el VAN es mayor que cero, entonces el proyecto si es económicamente viable, y la TIR económica mayor que el COK (costo de oportunidad del 20%), entonces el plan de negocio es viable, aun cuando el precio baja en 8.57%.

Al aplicarse la simulación Montecarlo, a partir de la herramienta Risk, se tomó como valores de entrada, a las unidades de ventas, el precio y costo unitario. Desarrollándose así 1000 ensayos:

**Tabla 46.**  
Simulación Montecarlo

DATOS	
UNIDADES VENTAS	20034
PRECIO UNITARIO	35
COSTO UNITARIO	14.22
COSTO ADMINISTRATIVO	53,917.00
GASTO VENTAS	40,922.00
DEPRECIACIÓN	75,318.59
INVERSIÓN	480,130.93
COSTO PRODUCTO TERMINADO	284,901.20
COK	20.00%
CRECIMIENTO	1%

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 47.**

Escenarios

ESCENARIOS		
BAJO	MEDIO	ALTO
18031	20034	22037
32	35	39
12.80	14.22	16

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 48.**

Proyección

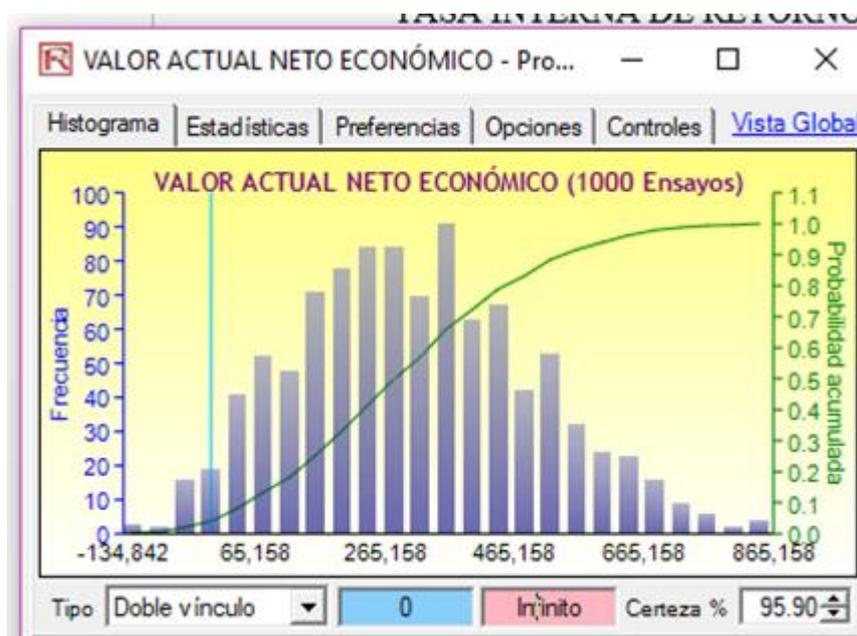
RUBROS	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Ingresos totales		701,189.96	708,201.86	715,283.88	722,436.72	729,661.08
(-) Inversión total	-480,130.93					
Costos productos terminados variable		284,901.20	287,750.21	290,627.71	293,533.99	296,469.33
Gastos administrativos		53,917.00	54,074.52	54,233.62	54,394.30	54,556.59
Gastos ventas		40,922.00	41,091.64	41,262.98	41,436.03	41,610.81
Depreciación		64,176.52	68,071.29	72,364.23	76,037.37	77,203.20
Flujo neto económico	-480,130.93	257,273.24	257,214.19	256,795.34	257,035.02	259,821.15

Fuente: Elaboración propia

VALOR ACTUAL NETO ECONÓMICO: S/. 289,865.04

TASA INTERNA DE RETORNO ECONÓMICO: 45.33%

Según lo anterior se evidencia que el VAN es mayor que cero, entonces el proyecto si es rentable, y la TIR mayor que cero, entonces el plan de negocio es viable.

**Figura 16. VAN Económico simulación**

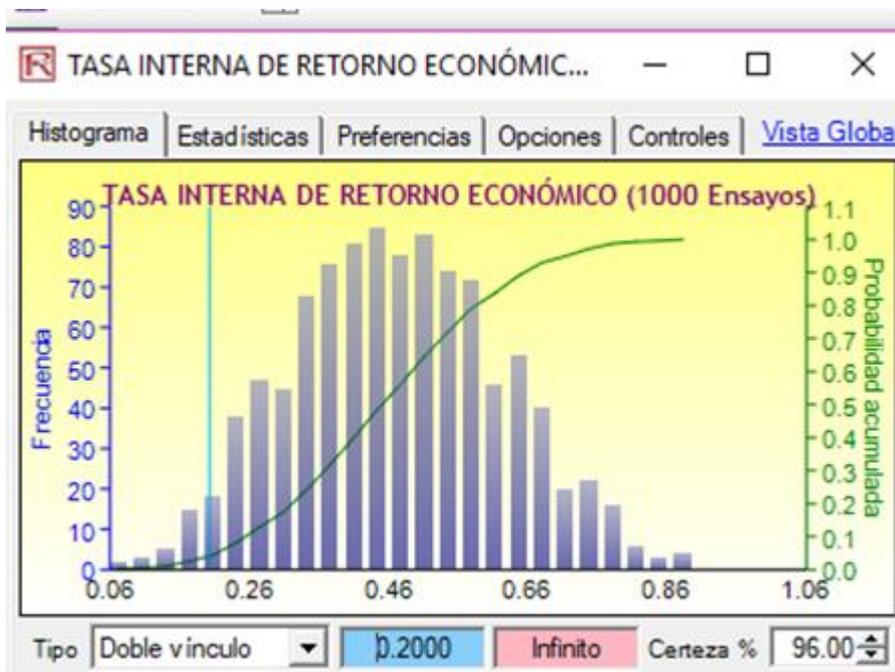
Fuente: Elaboración propia

Estadísticas	Resultado
Número de simulaciones	1000
Media	293,239.7878
Mediana	281,648.2979
Desviación Estándar	184,055.3678
Variación	33,876,378,412.9234
Coefficiente de Variación	0.6277
Máximo	843,254.4675
Mínimo	-160,950.9712
Rango	1,004,205.4387
Asimetría	0.2534
Curtosis	-0.3598
25% Percentil	155,920.5820
75% Percentil	420,398.5929
Precisión de Error al 95% de Confianza	3.8902%

**Figura 17. VAN Económico estadísticas**

Fuente: Elaboración propia

Según las dos figuras anteriores, se evidencia que existe una probabilidad de 4.10% de que el VAN resulte negativo, puesto que el 95.90% registra valores mayores a cero.



**Figura 18. TIR Económico simulación**

Fuente: Elaboración propia

Estadísticas	Resultado
Número de simulaciones	1000
Media	0.4514
Mediana	0.4466
Desviación Estándar	0.1517
Variación	0.0230
Coefficiente de Variación	0.3361
Máximo	0.8793
Mínimo	0.0352
Rango	0.8440
Asimetría	0.1042
Curtósis	-0.3890
25% Percentil	0.3408
75% Percentil	0.5583
Precisión de Error al 95% de Confianza	2.0830%

**Figura 19. TIR Económico estadísticas**

Fuente: Elaboración propia

Según las dos figuras anteriores, se evidencia que existe una probabilidad de 4.00% de que la TIR resulte negativo, puesto que el 96% registra valores mayores al COK (costo de oportunidad, que en este proyecto es del 20%).

## CAPÍTULO IX

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 9.1 Conclusiones

- El proyecto es técnica y económicamente viable, de acuerdo a los resultados obtenidos durante el desarrollo del plan de negocio con un VAN económico de S/. 289,865.04 y una TIR de 45.33%; por lo cual se afirma que el proyecto resulta económicamente y financieramente rentable y factible a 5 años. Al realizar la sensibilización se obtuvo que, aunque el precio baje en 14.29%, el proyecto sigue siendo rentable y viable, porque la TIR supera al COK (costo de oportunidad), asimismo el VAN resulta ser mayor que cero. En cuanto al análisis de riesgo de Montecarlo el VAN resultó de S/. 289,865.04 y la TIR de 45.33%, por lo cual se acepta el proyecto.
- La planta de tratamiento de aguas residuales PTAR San Jerónimo- Cusco, es una planta que utiliza un tratamiento biológico para el afluente y lodos, procesando un promedio de 446 L/s con un caudal máximo de 802 L/s, asimismo emplea herramientas eficientes que permiten reducir el volumen de los lodos, propiciando la obtención de un lodo inerte y producir biogás (gas metano) para el financiamiento del proceso a un costo reducido.
- Analizando el entorno externo e interno se llega a la conclusión que existen condiciones favorables para llevar a cabo el negocio de industrialización y comercialización de abonos orgánicos, a pesar de la competitividad que existe en el entorno, ya que se cuenta con facilidades para el abastecimiento de lodos por parte PTAR San Jerónimo y existe una demanda de los agricultores y floricultores de la zona del valle sur de la ciudad del Cusco.
- Se ha identificado una necesidad en el mercado para los agricultores y floricultores del valle sur de la ciudad del Cusco, quienes manifiestan que el 30% de ellos utilizan los abonos orgánicos para su labores agrícolas, adquiriendo con altos precios en el mercado local, con el objetivo de mejorar la estructura y porosidad del suelo, y así continuar con sus actividades agrícolas todo el año.
- En el plan técnico se expone los materiales, procesos, recursos, así como, la capacidad de producción del abono orgánico, la cual, corresponde a 10% más que la demanda proyectada, siendo de 22,037.40 sacos para el primer año.

## 9.2 Recomendaciones

- Implementar el plan de negocios tomando en cuenta el impacto ambiental que esto causará puesto que resulta beneficioso para la comunidad y a la protección de los recursos naturales.
- Realizar reuniones de trabajo y capacitaciones gratuitas a los agricultores y floricultores de la zona Valle Sur de Cusco, previa coordinación con los responsables de Agro Rural y Oficinas de Desarrollo Económico de las Municipalidades Distritales.
- Los responsables de producción y comercialización de la empresa, deberán realizar visitas a las tierras de los agricultores y floricultores para evidenciar mejor su situación en cuanto al manejo y uso de los abonos orgánicos.
- La empresa después de 5 años deberá invertir en investigación y tecnología para desarrollar más productos innovadores y a costo bajo que beneficien a los agricultores, floricultores y pobladores de la zona Valle sur del Cusco y que resulten más rentables en la cosecha de sus productos.

## REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- Albújar, E. (2019). *“El Agro en Cifras” Mes: Diciembre 2018*. Lima: MINAGRI.  
Obtenido de [http://siea.minagri.gob.pe/siea/sites/default/files/boletin-estadistico-mensual-el-agro-en-cifras-dic18\\_150219.pdf](http://siea.minagri.gob.pe/siea/sites/default/files/boletin-estadistico-mensual-el-agro-en-cifras-dic18_150219.pdf)
- Alvaro H., Jimenez H., Merzthal H. & Manrique R. (2002). *Sistemas de Aprovechamiento de las Aguas Residuales en la Zona Agropecuaria del Distrito de Villa El Salvador, Lima, Perú*. Lima.
- Arce Jauregui, L. (1 de Abril de 2013).  
[http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/4568/ARCE\\_LUIS\\_AGUAS\\_RESIDUALES\\_RESIDENCIALES.pdf?sequence=1](http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/4568/ARCE_LUIS_AGUAS_RESIDUALES_RESIDENCIALES.pdf?sequence=1). Obtenido de [http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/4568/ARCE\\_LUIS\\_AGUAS\\_RESIDUALES\\_RESIDENCIALES.pdf?sequence=1](http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/4568/ARCE_LUIS_AGUAS_RESIDUALES_RESIDENCIALES.pdf?sequence=1):  
[http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/4568/ARCE\\_LUIS\\_AGUAS\\_RESIDUALES\\_RESIDENCIALES.pdf?sequence=1](http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/4568/ARCE_LUIS_AGUAS_RESIDUALES_RESIDENCIALES.pdf?sequence=1)
- Buchelli, H. (2014). *Producción de biofertilizante de bagazo de cebada, excretas de vacuno y suero de quesería mediante fermentación homoláctica*. Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina. Obtenido de <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/2335/F04-B919-T.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Burga, A. (2014). *Valoración de lodos sedimentados generados en las lagunas de estabilización de EPSEL para uso como abono orgánico*. Chiclayo: Universidad Católica Santo Toribio De Mogrovejo. Obtenido de [http://tesis.usat.edu.pe/bitstream/usat/493/1/TL\\_Burga\\_Rafael\\_AlbertoFernando.pdf](http://tesis.usat.edu.pe/bitstream/usat/493/1/TL_Burga_Rafael_AlbertoFernando.pdf)
- Comisión Sectorial de Planeamiento Estratégico del Sector Agricultura y Riego. (2014). *Análisis de Tendencias que impactan en la Agricultura*. Lima: MINAGRI.  
Obtenido de <http://www.minagri.gob.pe/portal/download/pdf/pnapes/actividades/comision/analisis-tendencias.pdf>
- Equipo técnico EnRes. (2018). *Proyectos de Aprovechamiento Energético a partir de Residuos Urbanos en México*. México: GIZ México. Obtenido de <https://www.giz.de/de/downloads/giz2019-ES-EnRes-Proyectos-de-Aprovechamiento.pdf>
- Espinoza, J. (2013). *Proyecto de factibilidad para la creación de una microempresa productora y comercializadora de abonos en base a desechos orgánicos, para la provincia de Santo Domingo De Los Tsachilas*. Loja: Universidad Nacional De Loja. Obtenido de

<http://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/6272/1/Jenny%20Maribel%20Espinoza%20Rodr%C3%ADguez.pdf>

Hurtado, A. M. (1 de Abril de 2015).

<http://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/10654/7524/1/TRABAJO%20DE%20GRADO.pdf>. Obtenido de

<http://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/10654/7524/1/TRABAJO%20DE%20GRADO.pdf>:

<http://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/10654/7524/1/TRABAJO%20DE%20GRADO.pdf>

Instituto de estudios económicos y sociales. (2018). *Elaboración de Productos*

*Agroquímicos*. Lima: SNI. Obtenido de *Elaboración de Productos Agroquímicos*:

[http://www.sni.org.pe/wp-](http://www.sni.org.pe/wp-content/uploads/2018/12/ReporteSectorialAgroqu%C3%ADmicos.pdf)

[content/uploads/2018/12/ReporteSectorialAgroqu%C3%ADmicos.pdf](http://www.sni.org.pe/wp-content/uploads/2018/12/ReporteSectorialAgroqu%C3%ADmicos.pdf)

Luis, A. J. (1 de Abril de 2013).

[http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/4568/ARCE\\_LUIS\\_AGUAS\\_RESIDUALES\\_RESIDENCIALES.pdf?sequence=1](http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/4568/ARCE_LUIS_AGUAS_RESIDUALES_RESIDENCIALES.pdf?sequence=1). Obtenido de

[http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/4568/ARCE\\_LUIS\\_AGUAS\\_RESIDUALES\\_RESIDENCIALES.pdf?sequence=1](http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/4568/ARCE_LUIS_AGUAS_RESIDUALES_RESIDENCIALES.pdf?sequence=1):

[http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/4568/ARCE\\_LUIS\\_AGUAS\\_RESIDUALES\\_RESIDENCIALES.pdf?sequence=1](http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/4568/ARCE_LUIS_AGUAS_RESIDUALES_RESIDENCIALES.pdf?sequence=1)

M., H. B. (1 de Abril de 2015).

<http://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/10654/7524/1/TRABAJO%20DE%20GRADO.pdf>. Obtenido de

<http://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/10654/7524/1/TRABAJO%20DE%20GRADO.pdf>:

<http://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/10654/7524/1/TRABAJO%20DE%20GRADO.pdf>

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2017). *Tratamiento y reúso de las aguas residuales. Perú, ¿un reflejo de la región?* Lima: Grupo Banco Mundial.

Obtenido de

[http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4\\_uibd.nsf/98E83F5DA8312DDF05258184006CA49F/\\$FILE/21.BookletConferenciaFINAL.pdf](http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/98E83F5DA8312DDF05258184006CA49F/$FILE/21.BookletConferenciaFINAL.pdf)

Noyola, A., Morgan, J., & Guereca, L. (2013). *Selección de tecnologías para el tratamiento de aguas residuales municipales*. México: UNAM. Obtenido de

[https://www.researchgate.net/publication/287975365\\_Seleccion\\_de\\_Tecnologias\\_para\\_el\\_Tratamiento\\_de\\_Aguas\\_Residuales\\_Municipales\\_guia\\_de\\_apoyo\\_para\\_ciudades\\_pequenas\\_y\\_medianas](https://www.researchgate.net/publication/287975365_Seleccion_de_Tecnologias_para_el_Tratamiento_de_Aguas_Residuales_Municipales_guia_de_apoyo_para_ciudades_pequenas_y_medianas)

- Padilla, A., & Rivero, J. (2016). Producción de Biogás y compost a partir de Residuos Orgánicos recolectados del Complejo Arqueológico Huaca de la Luna. *Ciencia y Tecnología*, 12(1), 29-43. Obtenido de file:///C:/Users/Usuario/Downloads/1358-3876-1-PB.pdf
- Paniagua, C., Flores, A., Perez, F., Paredes, M., Rodriguez, F., & Orellana, R. (2018). Memoria PTAR 2017. Cusco: Danny's Graff .
- Salcedo, J. (5 de Agosto de 2017). *Cusco: 60% de terrenos agrícolas ya no son cultivados*. Obtenido de Cusco: 60% de terrenos agrícolas ya no son cultivados: <https://larepublica.pe/sociedad/1069945-60-de-terrenos-agricolas-de-cusco-ya-no-son-cultivados>
- Sistema Integrado de Estadística Agraria. (2017). *Medios de producción agropecuarios*. Lima: Ministerio de Agricultura y riego. Obtenido de <http://www.minagri.gob.pe/portal/download/pdf/herramientas/boletines/prod-agropecuarios/2017/medios-produccion-agropecuario-itrimestre2017.pdf>
- Torres, E. (1994). *Proyecto de una planta de tratamiento de aguas residuales domesticas para reuso del agua en la agricultura*. Marín: Universidad Autónoma De Nuevo León. Obtenido de <http://eprints.uanl.mx/4660/1/1080063779.PDF>