

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA

FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA Y METALURGIA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL



**“Estudio de pre factibilidad para la obtención de envases a
partir de los residuos foliares de piña, en la ciudad de
Ayacucho”**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO AGROINDUSTRIAL**

Asesor: Msc. Ing. Percy Fermín, VELÁSQUEZ CCOSI

Presentado por el:

Bach. REDOLFO GAVILAN, Yuer Neiver

Ayacucho - Perú

2022

DEDICATORIA

A toda mi familia, quienes con perseverancia
y constancia, pudieron apoyarme
en esta travesía de realizar
la presente tesis, y así sin
desfallecimiento me supieron
dar las herramientas morales,
para llegar al objetivo deseado.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, al darme la prestancia para evolucionar en mi formación profesional como en mis actitudes, y demás en los arraigos académicos que son el pilar de mi presente persona.

A la Facultad de Ingeniería Química y Metalurgia, al brindarme las herramientas necesarias, que forjaron mi formación como persona, así amalgamar los prólogos de mi convicción profesional, en tal sentido mis agradecimientos infinitos.

A la Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial, por el tiempo que me cobijo como estudiante, así mismo agradezco el apoyo de cada uno de los docentes, y personal académico que han sido como una familia en mi vida estudiantil; a todos, mi aprecio eterno.

Al catedrático y asesor, Msc. Ing. Percy Fermín Velásquez Ccosi, por mostrarme el camino investigativo. Sobre todo, por la paciencia y ahínco hacia mi persona, con sus consejos, los cuales son los aportes más importantes para la materialización de este trabajo.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, el calentamiento global ha generado mucha inquietud y respuesta a nivel del mundo y del Perú. Por este motivo, en estas últimas décadas se ha tenido importancia sobre la protección, preservación, sostenibilidad, etc., esto desarrollado por diferentes instituciones privadas como estatales. Por consiguiente, el consumidor de a pocos está cambiando sus hábitos con productos industrializados, que no afecten sustancialmente al medio ambiente (Alcala, 2021).

Según, el Ministerio del Ambiente (MINAM) en el Perú, la Ley de Plásticos de un solo uso, se promulgó en diciembre del 2018. En el primer año de vigencia, se tiene reducido el uso en 30 % el empleo de bolsas fabricadas de los derivados del petróleo en el país. Con esta ley, ha surgido muchas oportunidades de negocio como son los envases biodegradables, esto debido a su composición provenientes de materias primas orgánicas, que son residuos con características y de degradación (18 meses dependiendo del ambiente) que son factibles de emplearlos en este tipo de industria.

Por lo que, ha repercutido en la aparición y la evolución de mercados emergentes que se están asimilando en las nuevas tendencias del consumidor. Se tiene entendido que más del 50% de consumidores desconocen los aspectos medioambientales. Entonces, este mercado identificado tiene una gran oportunidad para ser explotado con los años, lo que se alcanzaría niveles similares a Costa Rica en toda Latinoamérica.

Con estos motivos, en el presente trabajo de tesis se busca introducir al mercado un envase que tiene por característica ser un producto amigable con el entorno ambiental, y a si se disminuya la demanda de plásticos por el consumidor potencial.

Entonces este trabajo, tiene por sobrentendido todos los aspectos más importantes que involucran para evaluar la factibilidad del proyecto.

INDICE

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
INTRODUCCIÓN	iv
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	18
2. OBJETIVOS.....	19
2.1. GENERAL	19
2.2. ESPECÍFICOS	19
3. JUSTIFICACIÓN.....	20
3.1. SOCIAL	20
3.2. TÉCNICA.....	20
3.3. ECONÓMICA	20
CAPÍTULO I	21
ESTUDIO DE LA MATERIA PRIMA.....	21
1. PIÑA.....	21
1.1. CARACTERÍSTICAS DE LA PIÑA	22
1.2. CLASIFICACIÓN DE LA PIÑA	23
1.2.1. Clasificación botánica.....	23
1.3. COMPOSICIÓN QUÍMICA	27
1.4. DESCRIPCIÓN Y UTILIZACIÓN	28
1.4.1. Procesamiento industrial	28
1.5. PRODUCCIÓN DE LA PIÑA	37
1.5.1. Producción Nacional	37
1.5.2. Producción histórica regional	38
1.5.2.1. Tasa de crecimiento de piña en Ayacucho	39
1.5.2.2. Producción de piña futura.....	39
1.6. ESTACIONALIDAD DE LA PRODUCCIÓN.....	41
1.7. COMERCIALIZACIÓN	42
CAPÍTULO II	45
ESTUDIO DE MERCADO	45
2.1. OBJETIVO DEL ESTUDIO.....	45
2.2. DEFINICIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA	45
2.3. DEFINICIÓN DEL PRODUCTO	48
2.3.1. Normativa en envases.....	48
2.3.2. Conceptualización.....	49
2.3.3. Diseño y características	50
2.3.4. Composición química y usos del producto	50

2.4. ESTUDIO DE LA DEMANDA	51
2.4.1. Demanda histórica de envases	51
2.4.2. Demanda actual de envases	51
2.4.2.1. Tamaño mercado potencial de envases	52
2.4.3. Proyección de la demanda de envases	53
2.5. ESTUDIO DE LA OFERTA.....	54
2.5.1. Oferta histórica de envases.....	54
2.5.2. Oferta actual de envases	55
2.5.3. Proyección de la oferta de envases.....	56
2.6. BALANCE DEMANDA - OFERTA	57
2.7. ESTRATEGIAS DE COMERCIALIZACION	57
2.8. CANALES DE COMERCIALIZACIÓN	59
2.9. ANALISIS DE PRECIOS	60
CAPÍTULO III	62
TAMAÑO Y LOCALIZACIÓN	62
3.1. TAMAÑO DE LA PLANTA.....	62
3.1.1. Relación Tamaño – Materia prima.....	62
3.1.2. Relación Tamaño – Mercado	63
3.1.3. Relación Tamaño – Tecnología.....	63
3.1.4. Relación Tamaño – Financiamiento	64
3.1.5. Propuesta de tamaño de la planta.....	64
3.2. LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA	65
3.2.1. Factores locacionales cualitativos	65
3.2.2. Factores locacionales cuantitativos	66
3.2.3. Propuesta de localización de la planta	71
3.2.3.1. Macrolocalización.....	71
3.2.3.2. Métodos para evaluar las alternativas de localización	71
3.2.4. Microlocalización.....	73
3.2.4.1. Selección de la alternativa.....	74
CAPÍTULO IV.....	76
INGENIERÍA DEL PROYECTO.....	76
4.1. DESCRIPCION DE LAS TECNOLOGIAS ACTUAL	76
4.1.1. Selección de tecnología	76
4.2. DIAGRAMA DE FLUJO CUALITATIVO.....	77
4.3. DESCRIPCIÓN DE PROCESO PRODUCTIVO	78
4.4. BALANCE DE MATERIA.....	80
4.5. DIAGRAMA DE FLUJO CUANTITATIVO	82
4.6. DISEÑO DE EQUIPOS Y BALANCE DE ENERGIA.....	83

4.6.1. Cálculos para la selección del sistema de secado.....	83
4.6.2. Cinética de calentamiento (Transferencia de calor).....	83
4.6.2.1. Mecanismos de transferencia de calor	84
4.6.3. Calculo de balance de energía.....	85
4.7. SELECCIÓN Y ESPECIFICACIÓN DE MATERIALES Y EQUIPOS.....	93
4.7.1. Equipos en almacén de materia prima	93
4.7.2. Equipos en área de proceso.....	94
4.7.3. Equipos en almacén de materiales e insumos	95
4.7.4. Equipos en almacén de producto terminado	95
4.7.5. Equipos en laboratorio de control de calidad.....	95
4.7.6. Equipos en oficina administrativa	96
4.7.7. Equipos en vestuario caballeros.....	97
4.7.8. Equipos en vestuario damas	97
4.7.9. Equipos en SS.HH. caballeros	97
4.7.10. Equipos en SS.HH. damas.....	98
4.7.11. Equipos en SS.HH. administrativa.....	98
4.7.12. Vigilancia.....	99
4.8. DISEÑO Y DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA.....	99
4.8.1. Determinación de las áreas de la planta.....	99
4.8.1.1. Área del almacén de materia prima.....	100
4.8.1.2. Área de proceso	101
4.8.1.3. Área del almacén de materiales e insumos	102
4.8.1.4. Área del almacén de producto terminado	102
4.8.1.5. Área del laboratorio de control de calidad	102
4.8.1.6. Área de la oficina administrativa.....	103
4.8.1.7. Área del vestuario caballeros	103
4.8.1.8. Área de vestuario damas.....	103
4.8.1.9. Área de servicios higiénicos caballeros	104
4.8.1.10. Área de servicios higiénicos damas	104
4.8.1.11. Área del servicio higiénico (administrativos).....	105
4.8.1.12. Área de vigilancia.....	105
4.8.2. Distribución de planta.....	106
4.8.2.1. Análisis de proximidad de áreas.....	106
4.9. OBRAS CIVILES	109
4.9.1. Características de obras civiles.....	109
4.10. PLANOS	111
4.11. REQUERIMIENTO DE MATERIA PRIMA, EMBALAJE, PERSONAL Y SERVICIOS BÁSICOS.....	111

4.11.1. Requerimiento de materia prima	111
4.11.2. Requerimiento de embalaje.....	111
4.11.3. Requerimiento de mano de obra directa	112
4.11.4. Requerimiento anual de agua potable.....	113
4.11.5. Requerimiento de energía eléctrica.....	114
4.11.5.1. Energía eléctrica en equipos y maquinarias	114
4.11.5.2. Sistema de alumbrado	114
4.12. PLANEAMIENTO DE LA PRODUCCIÓN.....	119
4.13. CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACION DE LA PLANTA	121
4.14. CONTROL DE CALIDAD	122
CAPÍTULO V.....	123
INVERSIÓN Y FINANCIAMIENTO.....	123
5.1. INVERSIÓN	123
5.1.1. Inversión fija.....	123
a. Inversión fija tangibles.....	123
b. Inversión fija intangibles.....	129
5.2. CAPITAL DE TRABAJO.....	130
a. Materiales directos	132
b. Materiales indirectos	133
5.3. CRONOGRAMA DE INVERSIONES.....	136
CAPITULO VI.....	138
FINANCIAMIENTO.....	138
6.1. NOTA Y PLAN DE FINANCIAMIENTO	138
6.2. ESTRUCTURA DE FINANCIAMIENTO.....	138
6.3. SERVICIO DE LA DEUDA	140
CAPÍTULO VII.....	142
PRESUPUESTO DE EGRESOS E INGRESOS.....	142
7.1. EGRESOS DEL PROYECTO.....	142
7.1.1. Costos de producción.....	142
a. Costos directos	142
b. Costos indirectos.....	143
7.1.2. Gastos de operación	145
7.1.3. Gastos financieros	146
7.1.4. Gastos de mitigación ambiental	146
7.1.5. Depreciación de activos fijos y amortización de intangibles.....	146
a. Depreciación de activos fijos.....	146
b. Amortización de intangibles	147
7.2. DETERMINACIÓN DE COSTOS FIJOS Y COSTOS VARIABLES.....	148

7.3. COSTO UNITARIO DE PRODUCCIÓN	150
7.4. INGRESOS POR VENTAS	151
7.5. PUNTO DE EQUILIBRIO	151
CAPÍTULO VIII.....	155
ESTADOS FINANCIEROS.....	155
8.1. ESTADO DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS	155
8.2. FLUJO DE CAJA PROYECTADO	157
CAPÍTULO IX.....	159
EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA DEL PROYECTO	159
9.1. VALOR ACTUAL NETO ECONÓMICO (VANE)	159
9.2. TASA INTERNA DE RETORNO ECONÓMICA (TIRE).....	161
9.3. VALOR ACTUAL NETO FINANCIERO (VANF).....	163
9.4. TASA INTERNA DE RETORNO FINANCIERA (TIRF)	163
9.5. RELACIÓN BENEFICIO-COSTO (B/C).....	164
9.6. PERIODO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN (PRI)	165
CAPITULO X.....	167
ANALISIS DE SENSIBILIDAD.....	167
10.1. SENSIBILIDAD DEL PRECIO DE VENTA.....	167
10.2. SENSIBILIDAD CON EL PRECIO DE LA MATERIA PRIMA.....	168
10.3. SENSIBILIDAD EN EL VOLUMEN DE PRODUCCION	169
CAPÍTULO XI.....	170
ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN.....	170
11.1. ESTRUCTURA ORGÁNICA Y OPERACIONAL	170
11.2. TIPO DE SOCIEDAD	171
11.3. ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES	172
11.4. DESCRIPCIÓN DEL ÓRGANO DE APOYO	173
11.5. DESCRIPCIÓN DE ÓRGANOS DE LÍNEA	173
11.6. ASPECTOS LEGALES.....	174
CAPITULO XII.....	175
EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL	175
12.1. NORMAS PARA EL ANALISIS DE IMPACTO AMBIENTAL.....	175
12.2. IMPORTANCIA DE LA GESTION DEL IMPACTO AMBIENTAL	176
CONCLUSIONES	183
RECOMENDACIONES	185
BIBLIOGRAFÍA	186
ANEXOS	188

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Dimensiones de las hojas de la piña (Ananas sp).....	25
Tabla 2. Composición química de la piña.	27
Tabla 3. Composición de la fibra de la hoja de piña.	27
Tabla 4. Superficie en verde, en ha (2010-2020).....	37
Tabla 5. Produccion en superficie cosechada, en ha (2010-2020)	38
Tabla 6. Incremento de superficie cosechada de piña en Ayacucho (2010-2020).	39
Tabla 7. Proyección futura de la producción nacional de la piña	40
Tabla 8. Proyeccion futura de la superficie cosechada de la piña en Ayacucho.	41
Tabla 9. Evolución histórica de precios de piña.....	43
Tabla 10. Composición química del rastrojo de la piña.....	50
Tabla 11. Demanda actual.	52
Tabla 12. Proyección de demanda de envases.	53
Tabla 13. Oferta actual	56
Tabla 14. Proyección de oferta de envases.....	56
Tabla 15. Demanda insatisfecha.	57
Tabla 16. Precio de envases	58
Tabla 17. Materia prima destinada para el proyecto. 2021-2032	62
Tabla 18. Mercado del producto.....	63
Tabla 19. Dimensión de Planta.....	64
Tabla 20. Capacidad instalada de la planta.....	65
Tabla 21. Coordenadas de la región Ayacucho.....	66
Tabla 22. Producción de materia prima	67
Tabla 23. Participación de la población censada, en la PEA	67
Tabla 24. Fletes de transporte según rutas	68
Tabla 25. Ofertas tarifario de energía eléctrica-Electrocentro Ayacucho.	69
Tabla 26. Estructura tarifaria.	70
Tabla 27. Costos de terreno.	70
Tabla 28. Provincias identificadas	71
Tabla 29. Alternativas de localización.....	71
Tabla 30. Evaluación de factores de localización	71
Tabla 31. Matriz de decisión.....	72
Tabla 32. Escala de rango.....	72
Tabla 33. Calificación por jerarquizacion de componentes.....	72
Tabla 34. Análisis de factores locacionales.	74

Tabla 35. Análisis de microlocalización.	75
Tabla 36. Rendimientos por operación y proceso.....	80
Tabla 37. Correlación de transferencia de calor por acción convectiva..	88
Tabla 38. Descripción de equipos y accesorios.....	93
Tabla 39. Descripción de equipos y maquinarias	94
Tabla 40. Descripción de accesorios.....	95
Tabla 41. Descripción de equipos y accesorios.....	95
Tabla 42. Descripción de accesorios.....	95
Tabla 43. Descripción de equipos y accesorios.....	96
Tabla 44. Descripción de accesorios.....	97
Tabla 45. Descripción de accesorios.....	97
Tabla 46. Descripción de equipos y accesorios.....	97
Tabla 47. Descripción de equipos y accesorios.....	98
Tabla 48. Descripción de equipos y accesorios.....	98
Tabla 49. Descripción de equipos y accesorios.....	99
Tabla 50. Área del almacén de materia prima	100
Tabla 51. Área de proceso.....	101
Tabla 52. Área del almacén de materiales e insumos	102
Tabla 53. Área del almacén de producto terminado.....	102
Tabla 54. Área del laboratorio de control de calidad.....	102
Tabla 55. Área de la oficina administrativa.....	103
Tabla 56. Área del vestuario caballeros.....	103
Tabla 57. Área de vestuario damas.....	103
Tabla 58. Área de servicios higiénicos caballeros.....	104
Tabla 59. Área de servicios higiénicos damas.....	104
Tabla 60. Área del servicio higiénico (administrativos)	105
Tabla 61. Área de vigilancia.....	105
Tabla 62. Resumen. Área requerida para construcción de la planta.....	106
Tabla 63. Valores de proximidad.....	107
Tabla 64. Requerimiento de materia prima.....	111
Tabla 65. Requerimiento embalajes.....	112
Tabla 66. Requerimiento de mano de obra directa.....	112
Tabla 67. Requerimiento anual de agua potable.....	113
Tabla 68. Proyección de requerimiento anual de agua (m3/año).....	113
Tabla 69. Requerimiento de energía eléctrica en equipos y maquinarias.....	114

Tabla 70. Requerimiento anual de energía eléctrica.....	114
Tabla 71. Nivel de alumbrado.....	115
Tabla 72. Rango IC.	115
Tabla 73. Coeficiente de utilización (CU).....	116
Tabla 74. Características de lámparas fluorescentes.	117
Tabla 75. Luxes necesarias para la iluminación de las áreas de la planta.	118
Tabla 76. Energía necesaria para la iluminación de las áreas de la planta.....	119
Tabla 77. Requerimiento anual de energía eléctrica (kW-h).	119
Tabla 78. Programa de producción anual de envases de piña..	120
Tabla 79. Planificación y ejecución del proyecto.	121
Tabla 80. Requisitos de aspecto de envases.	122
Tabla 81. Inversión en terreno.....	123
Tabla 82. Costo de maquinaria y equipo.	124
Tabla 83. Costo de bienes físicos de laboratorio.....	124
Tabla 84. Costos de indumentaria.....	125
Tabla 85. Costos de productos y materiales de limpieza.	125
Tabla 86. Costo de bienes físicos de vestuarios.....	126
Tabla 87. Costos de bienes auxiliares y de seguridad.....	126
Tabla 88. Costo de equipo de mantenimiento de maquinaria y equipos.....	127
Tabla 89. Costo de bienes físicos de oficina.....	128
Tabla 90. Costo de bienes físicos de almacenes.....	128
Tabla 91. Costo por mitigación ambiental.....	129
Tabla 92. Resumen de inversión fija tangible..	129
Tabla 93. Inversión fija intangible.	130
Tabla 94. Resumen de capital de trabajo.	131
Tabla 95. Costo de materia prima.	132
Tabla 96. Costo de cinta de embalaje.	132
Tabla 97. Costos de suministros directos.....	132
Tabla 98. Remuneración de mano de obra directa.....	133
Tabla 99. Costos de suministros indirectos.	133
Tabla 100. Costos de desinfectantes y productos de limpieza.	133
Tabla 101. Remuneración de mano de obra indirecta.	134
Tabla 102. Costos de suministro de oficina.	134
Tabla 103. Costos de gastos de comercialización.....	135
Tabla 104. Resumen de la inversión total.....	135

Tabla 105. Cronograma de inversión año cero (0).....	137
Tabla 106. Alternativas de financiamiento.	138
Tabla 107. Financiamiento y aporte propio.....	139
Tabla 108. Servicio de la deuda.	141
Tabla 109. Resumen de amortizaciones intereses.	141
Tabla 110. Costo anual de materia prima.....	142
Tabla 111. Costo anual de empaque.....	142
Tabla 112. Costo anual de suministro directo.	143
Tabla 113. Costos anuales de mano de obra directa.....	143
Tabla 114. Costo anual de materiales indirectos.	143
Tabla 115. Costo anual de mano de obra indirecta	144
Tabla 116. Gasto por mantenimiento y reparación.	144
Tabla 117. Costo por suministros indirectos.....	144
Tabla 118. Gastos administrativos.	145
Tabla 119. Costos por material de oficina y comunicación.	145
Tabla 120. Gasto de comercialización.....	146
Tabla 121. Gastos financieros.....	146
Tabla 122. Gasto de impacto ambiental.	146
Tabla 123. Gasto anual por depreciación de tangibles.	147
Tabla 124. Resumen de gastos por depreciación de tangibles.....	147
Tabla 125. Gasto anual por amortización de intangibles.	148
Tabla 126. Costos fijos y costos variables.....	149
Tabla 127. Costo unitario de producción.	150
Tabla 128. Costo unitario de venta.....	150
Tabla 129. Ingresos por ventas (1 – 10 años).	151
Tabla 130. Punto de equilibrio en el primer año.	152
Tabla 131. Punto de equilibrio en el cuarto año.....	153
Tabla 132. Estado de pérdidas y ganancias (1- 10 años).....	156
Tabla 133. Resumen de flujo de caja económico y financiero (0-10 años).	158
Tabla 134. Costo de oportunidad (COK).	160
Tabla 135. Valor actual neto económico.....	161
Tabla 136. VANE a diferentes tasas de actualización	162
Tabla 137. Valor actualizado Neto Financiero.	163
Tabla 138. VANF para diferentes tasas de actualización.....	163
Tabla 139. Relación Beneficio/Costos (B/C).....	165

Tabla 140. Periodo de Recuperación de la Inversión.	166
Tabla 141. Periodo de recuperación de la Inversión.....	166
Tabla 142. Sensibilidad de los precios de venta.....	167
Tabla 143. Sensibilidad de los precios de la materia prima.	168
Tabla 144. Sensibilidad de la variacion del volumen de la produccion.	169
Tabla 145. Matriz de impactos positivos, negativos y mitigación..	177
Tabla 146. Efectos negativos producidos sobre diferentes factores ambientales.	178
Tabla 147. Matriz de Leopold..	179
Tabla 148. Características de los recipientes de recolección	182
Tabla 149. Costo por mitigación de impacto ambiental.....	182

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Planta de la piña	21
Figura 2. Ciclo del cultivo de la piña	23
Figura 3. Partes de la planta de la piña.....	24
Figura 4. Hojas de la planta de piña.....	26
Figura 5. Esquemmatización de las partes de la hoja de piña.....	26
Figura 6. Modelos de prenda en Ecopiña.....	32
Figura 7. Diversas presentaciones de papelera/envase.....	36
Figura 8. Superficie en verde, en ha (2010-2020)	37
Figura 9. Producción en superficie cosechada, en ha (2010-2020)	38
Figura 10. Producción de piña nacional, en t (2010-2020)	40
Figura 11. Superficie cosechada de piña regional, en ha (2010-2020)	41
Figura 12. Estacionalidad de la piña en el Perú	42
Figura 13. Distribución de la comercialización	43
Figura 14. Mapa de la zona de influencia (Ayacucho)	45
Figura 15. Mapa de la zona de influencia (Carmen Alto)	46
Figura 16. Mapa de la zona de influencia (San Juan Bautista	46
Figura 17. Mapa de la zona de influencia (Andrés A, Cáceres D.).....	47
Figura 18. Mapa de la zona de influencia (Jesús Nazareno)	47
Figura 19. Envases para alimentos.	49
Figura 20. Producción de la industria de plásticos (2014-2020)	55
Figura 21. Estructura de canal de distribución	60
Figura 22. Diagrama de bloques y flujo cualitativo	77
Figura 23. Flujo cuantitativo del proceso	82
Figura 24. Diagrama de Flujo de calor	83
Figura 25. Mecanismos de transferencia de calor	86
Figura 26. Relación de proximidad de áreas	107
Figura 27. Distribución. Primera planta	108
Figura 28. Distribución. Segunda planta	109
Figura 29. Punto de equilibrio en el primer año	153
Figura 30. VANE vs TIRE	162
Figura 31. VANF vs TIRF.....	164
Figura 32. Sensibilidad por variación del precio de venta	167
Figura 33. Sensibilidad por variación del precio de la materia prima	168
Figura 34. Sensibilidad de la variación del volumen de la producción	169

Figura 35. Organización estructural	170
Figura 36. Residuos negativos en la industria	176

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El presente trabajo, se proyecta realizar el desarrollo del concepto nuevo de la transformación de residuos foliares de la piña como una iniciativa para el reaprovechamiento ecoeficiente de los residuos agroindustriales en los campos agrícolas, y a la vez de generar un portafolio de productos disponibles para el mercado con grado de exclusividad, en el nicho alternativo de los envases biodegradables. En la actualidad, se desarrollan un gran número de trabajos de investigación encaminados a disminuir las cantidades de residuos de envases plásticos y a fabricar productos menos agresivos con el medio ambiente. En Europa, aproximadamente, el 10% en peso y más de 25 % en volumen de los residuos sólidos están constituidos por envases plásticos, los cuales representan una amenaza potencial para muchos ecosistemas. Esta problemática se manifiesta asimismo en el terreno legal, donde afectara a los productores de envases, y que les obligara a hacerse cargo de sus residuos y de los embalajes usados. Como respuesta a estas exigencias, la industria y la comunidad científica han potenciado proyectos de I + D sobre estos materiales biodegradables que sean amigables con el medio ambiente. Como un caso, es el material llamado como MAKROLON, un policarbonato reciclable, con que se hacen los envases más manejables, resistentes y económicos. Los envases biodegradables BAK, una mezcla termoplástica, comercializada por Bayer, tal vez sean una de las últimas innovaciones en el campo del envase con menor impacto ambiental.

En este sentido, los envases en base a residuos foliares de piña, son productos destinados a una amplia gama de aplicaciones, pueden ser una alternativa perfectamente viable en otros ámbitos como: la agricultura, salud, comercio y del embalaje, donde existen problemas de reciclado y recogida.

2. OBJETIVOS

2.1. GENERAL

Determinar la viabilidad económica y financiera para la obtención de envases a partir de los residuos foliares de la piña, en la ciudad de Ayacucho.

2.2. ESPECÍFICOS

- Determinar la factibilidad técnica-económica de la obtención de envases en base a residuos foliares de la piña.
- Desarrollar el estudio de mercado para determinar la demanda, oferta, mercado potencial y de precios.
- Desarrollar el estudio de ingeniería para evaluar la sostenibilidad económica y financiera.
- Determinar la factibilidad ambiental, a nivel nacional, para una adecuada accesibilidad en el mercado competitivo.
- Determinar el aspecto organizacional y legal, para obtener una eficiencia operativa y logística, del proceso productivo.

3. JUSTIFICACIÓN

3.1. SOCIAL

- Es de interés social, para la conservación del medio ambiente ya que ha resultado en el endurecimiento de legislaciones ambientales y cambios de política fiscal que buscan impulsar a la industria química y reducir su impacto ambiental. Por tal motivo, la utilización de residuos agroindustriales como materia prima, para la obtención de productos alternativos de envases, está ganando interés. Esta opción de transformar desechos en nuevas materias primas se perfila como una opción atractiva para reducir la dependencia del petróleo y, al mismo tiempo, obtener compuestos que son socialmente viables.

3.2. TÉCNICA

- La investigación de donde se tomó base fue de (Arteaga & Miranda, 2019) y de (Ayala, M.; Zuñiga J., 2017), que dan lineamientos de la transformación y de producto, respectivamente; siendo estos elementos de prueba de viabilidad técnica. Los aspectos técnicos valorizados para el desempeño productivo y económico, recae en la relación I + D, de manera que la mejor inversión es en el recurso humano y tecnológico, que existen en el mercado como son: Bioenvases SAC, Honorpack, Asian machinery USA, etc. Esto facilita el uso adecuado de los insumos, materiales, maquinarias y mano de obra (directa e indirecta) necesaria para su óptima operación.

3.3. ECONÓMICA

- Esta actividad, se complementa con la producción, que genera un recurso adicional de residuos que son aptos para su uso, a lo convencional; como un mercado y producto emergente. Entonces, como es una alternativa creciente para el cuidado del medio ambiente, con principios de reutilización y del reciclaje. Las materias primas sostenibles y sustentables, son cruciales para el sistema económico, pero son cada vez más escasas; por lo que, este proyecto recae en nuevos conceptos de negocios.

CAPÍTULO I

ESTUDIO DE LA MATERIA PRIMA

1. PIÑA

OIRSA (2005), (*Ananas comosus*) como fruta es beneficiosa para el consumidor por su contenido de bromelina, a la vez tiene un potencial satisfactorio para la recuperación de la pérdida de peso, como así es un poderoso antioxidante, posee virtudes anti inflamatorias y además es tenido como un afrodisíaco. Posee las vitaminas A, B, C y E; y minerales como: fósforo, calcio, magnesio, hierro y cobre. Este cultivo de zonas calidas, tiene una forma de roseta basal con hojas bien rígidas, delgadas y puntiagudas. En las hojas, se tienen espinas pequeñas, en gran numero. Por lo general, estan entre 30 centímetros y 1 metro de largo, en su mayoría tienen forma concava, que tienen una característica de canal por el centro, para el efecto de recoger el agua de la lluvia, y llevarla al centro de la planta.

Figura 1.

Planta de la piña.



Nota: Basado de <https://www.bioenciclopedia.com/pina/>.

OIRSA (2005), la piña es un cultivo representativo para en zonas calurosas altas en humedad. Es un cultivo rustico, que no requiere buenos suelos, lo que si no debe faltar es un adecuado drenaje. Se tiene en consideración que estos cultivos se desarrollan en zonas lluviosas, mientras la inundación puede darle por efecto adverso al pudrimiento radicular. En dar frutos, requiere de tempradas moderadamente elevadas, que

sobrepasen a los 24°C. y mayores a 30°C afectan en la calidad de la fruta por el aumento del metabólico característico de la planta.

P.E.P.P. (2005), en el Perú, se tiene cultivado en una extensa zona tropical de la selva peruana, donde se le puede encontrar variedades como: “Pucalpina o Negra”; “Motilona”, “Blanca”, “Azúcar”, “Real” o “Hawaiana”; “Casha piña”, “Guacamayo”, “Roja Trujillana”, y entre otros.

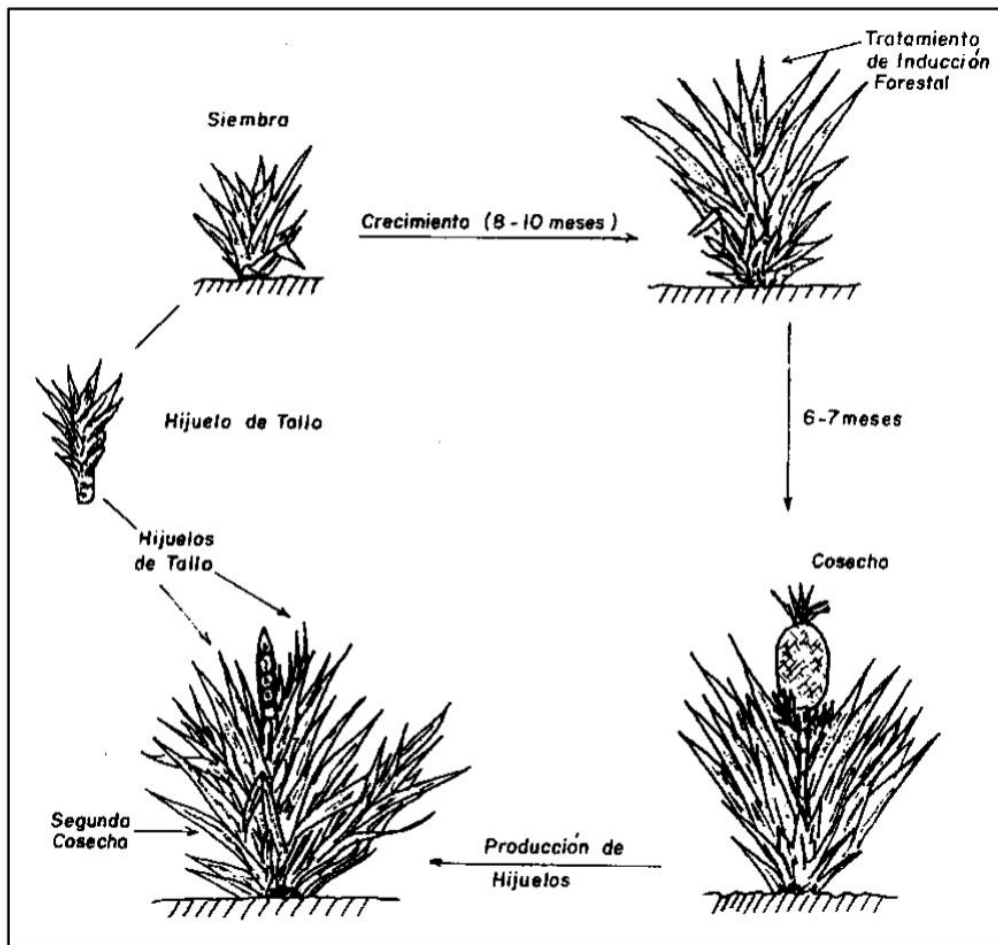
1.1. CARACTERÍSTICAS DE LA PIÑA

La piña es una planta de origen tropical, de América del Sur entre Brasil y Uruguay. Pequeña, herbácea, perenne y vivaz con una base constituida por la asociación compacta de varias hojas formando una roseta; las raíces son de dos tipos: adventicias, de alimentación, cortas y bastante superficiales, pues la mayor parte de ellas se desarrollan en la base del tallo en los primeros 15 cm del horizonte del suelo, y las raíces principales, más largas, que pueden llegar a profundidades de hasta 60 cm o más. La *Ananas comosus* presenta tallo corto, carnoso y almacena los nutrientes desarrollados por las hojas. Las hojas de la piña son largas (entre 50 y 150 cm de longitud), con forma de espada, lanceoladas, duras, fibrosas, envolventes, dispuestas en espiral alrededor del tallo, con bordes finamente dentados que pueden estar provistos de espinas o no, según la variedad. El color de las hojas puede ser verde grisáceo claro u oscuro, aunque hay ciertas variedades cuyas hojas son coloreadas, mezcladas de rojo, amarillo, violeta, carnesí o plata. Tanto el haz como el envés de las hojas están cubiertos por una pelusa fina plateada que impide el paso de luz solar; además, poseen una cutícula gruesa que no permite la pérdida de humedad. El tallo floral corto de *Ananas comosus* se va alargando y ensanchando y en sus proximidades se encuentra gran cantidad de flores pequeñas y violáceas (inflorescencia), conteniendo cada una de ellas una bráctea individual roja, amarilla o verde (apuntada y de ovario hipógino) en cuyas axilas crecen las flores. El tallo de la piña sigue creciendo y configura una corona de hojas cortas y rígidas sobre el conjunto floral. Las flores son hermafroditas y autofecundables. El momento de floración es incierto y comercialmente, en ocasiones, se emplean hormonas vegetales para inducir tanto la floración como la formación del fruto¹.

¹ <https://naturaleza.paradais-sphynx.com/plantas/tipos-de-frutas/pina-propiedades-ananas-comosus.htm#caracteristicas-de-la-pina>

Figura 2.

Ciclo del cultivo de la piña.



Nota: Basado de Chuquillanqui (2018)

1.2. CLASIFICACIÓN DE LA PIÑA

1.2.1. Clasificación botánica

Según, OIRSA (2005), su clasificación botánica corresponde a:

Reino: Vegetal

Phyllum: Pteridofila

Clase: Angiosperma

Subclase: Monocotiledonea

Orden: Farinosae

Familia: Bromeliaceae

Género: Ananas

Especie: *Comosus*

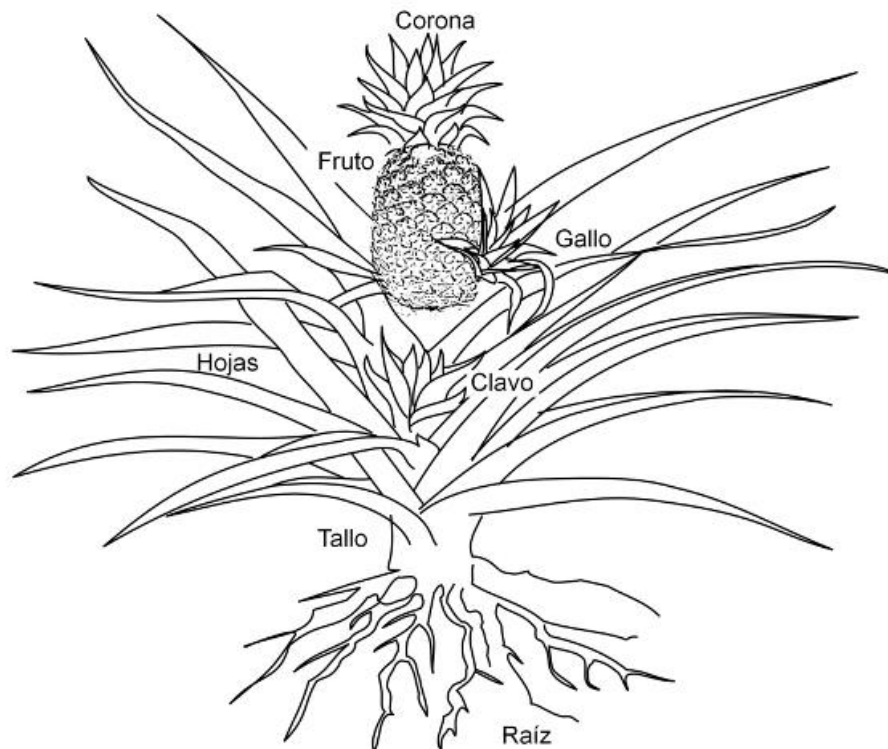
1.2.2. Descripción botánica

Según P.E.P.P. (2005), en este sentido está enmarcado en la siguiente:

Es una planta que tiene por característica poseer diversas hojas, que forman en espiral. Estas por lo general, están provistas de axilas que forman los hijuelos que facilitan que la planta pueda reproducirse vegetativamente.

Figura 3.

Partes de la planta de la piña.



Nota: <http://lapiniatropical.blogspot.com/2015/04/taxonomia-botanica-y-fisiologia-de-la.html>

En sí, la piña es una planta que puede alcanzar entre 1 y 1,2 m de alto, donde posee un tallo corto y grueso de 20 - 25 cm de longitud.

Las hojas son erectas angostas, son de 30 – 100 cm de longitud. en forma de espada, lanceoladas, duras, fibrosas, envolventes que esta unidos en el tallo, dando una configuracion de espiral o remolino, con bordes finamente dentados y con espinas o sin ellas. La cantidad de celulosa y lignina aumenta de la capa primaria a la secundaria de forma constante, mientras que la hemicelulosa permanece sin cambio en cada una. Es como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 1.

Dimensiones de las hojas de la piña (Ananas sp).

Hoja	Largo (mm)	Parte basal (mm)	Parte central (mm)	Parte apical (mm)	Espesor prom. (mm)
1	980	1,4	0,8	0,8	1,00
2	1 000	1,5	1,4	1,4	1,43
3	990	1,9	1,7	0,9	1,50
4	880	2,0	1,7	1,0	1,57
5	1 170	2,1	1,5	1,3	1,63
6	970	2,5	1,9	1,5	1,97
Promedio total (mm)					1,52

Nota: Cardenas (2019).

Según Chuquillanqui (2018), menciona dos grandes grupos. El primer grupo se divide en:

- **Hojas A:** Hojas que en el momento de superar el retoño están ya totalmente desarrolladas.
- **Hojas B:** Son las que en el momento de superar el retoño no han terminado aún su crecimiento.
- **Hojas C:** Son las hojas más viejas producidas después de la implantación del retoño; la única restricción que presenta su limbo es del “cuello” de la base o cuello basal.

El segundo grupo se divide en:

- **Hojas D:** Son las hojas adultas más jóvenes, es decir, llegada a esta fase, la hoja ha terminado prácticamente su crecimiento. En medio favorable, son las más largas de la planta.
- **Hojas E:** Están fijadas sobre la espaldilla del tallo, tienen una forma lanceolada típica, pero con una base en los bordes ligeramente “convergentes” cuya anchura no excede de la mayor del limbo.
- **Hojas F:** Son las hojas jóvenes de la roseta visible exteriormente, su anchura máxima se sitúa entre el tercio y la mitad de su altura; los bordes del limbo de su base son claramente convergentes.

Figura 4.

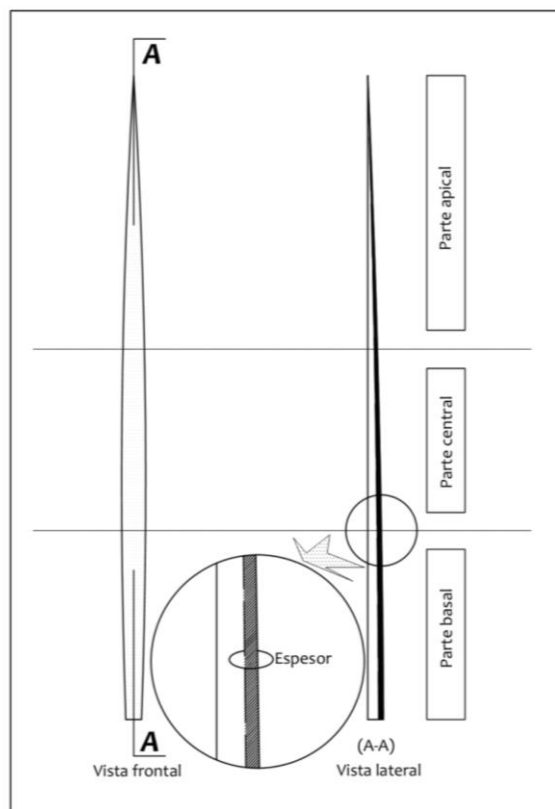
Hojas de la planta de piña.



Nota: Adaptado de Botero (2015).

Figura 5.

Esquemática de las partes de la hoja de piña.



Nota: Basado de Cardenas (2019).

1.3. COMPOSICIÓN QUÍMICA

Taype (2016), la piña en fruta está constituido en su mayoría de agua en un 85 % de su peso, siendo estas adecuadas para personas con marcada presencia de obesidad.

Ramirez (2018), la composición química de las fibras de hoja de piña se basa en hemicelulosa (70 - 82 %), lignina (5 - 12 %) y ceniza (1,1 %), además cuenta con destacables propiedades mecánicas como alta resistencia y rigidez a la flexión y torsión, por lo tanto, se pueden utilizar como materia prima para reforzar matrices compuestas.

Tabla 2.

Composición química de la piña.

Composición	Valor
Agua, (%)	85,1
Proteínas, (%)	0,1
Carbohidratos, (%)	13,5
Grasas, (%)	0,1
Cenizas, (%)	0,1
Calcio, (mg)	21,0
Fosforo, (mg)	10,0
Hierro, (mg)	0,40
Tiamina, (mg)	0,90
Riboflavina, (mg)	0,03
Niacina, (mg)	0,20
Vitamina C, (mg)	12,0

Nota: Taype (2016).

Tabla 3.

Composición de la fibra de la hoja de piña.

Constituyente (%)	Fibra de hoja de piña rechinada	Fibra de hoja de piña desengomada	Fibra de hoja de piña blanqueada
Alfa celulosa	70,98	68,72	67,75
Hemicelulosa	15,34	12,70	11,35
Lignina	4,90	4,30	4,20
Grasa y ceras	0,96	0,87	0,84
Pectinas	3,00	1,50	1,20
Ceniza	0,95	0,69	0,63

Nota: Ramirez (2018).

1.4. DESCRIPCIÓN Y UTILIZACIÓN

Taype (2016), las aptitudes como fruta tienen muchas connotaciones industriales, pudiéndose consumir en fresco o procesado (jugos y mermeladas), en la mayoría de los casos es habitual consumirlo también en postres, por su cualidad de dulce que posee. Cuando se menciona de la fruta, tienen características de pulpa firme y con un aroma intenso.

1.4.1. Procesamiento industrial

a. Industria alimentaria

Murillo (s.f.), la piña se comercializa tanto como fruta fresca como procesada, como por ejemplo la piña en rodajas enlatada. Para procesarla existen normas de calidad que se deben cumplir para obtener productos de aceptación en el mercado. Así, las plantas industriales pueden rechazar frutas magulladas, con corazón mal formado, con doble o triple corona. La porosidad debe ser mínima y la relación de grados Brix y acidez debe ser cercana a 20. El porcentaje de acidez puede estar alrededor de 0.75%. En promedio, el porcentaje de rendimiento de piña lista para procesar con respecto a piña entera, es de un 45% a un 55%. Los productos finales que se pueden obtener son los siguientes:

- **Piña envasada:** Es el producto obtenido a partir del troceado de la sección de la piña que queda de eliminar la base, la corona y la cáscara. Este troceado puede ser en rebanadas, trozos pequeños y trozos en pedacitos (pedacería). En este tipo de presentación se coloca en latas las cuales son llenadas con almíbar (mezcla de agua y azúcar en proporciones definidas). Los grados brix de este producto son importantes de controlar pues se debe llegar a un equilibrio entre la fruta y el almíbar. El tratamiento térmico que se aplica y el pH final del producto son factores importantes para asegurar un producto de calidad. Además de las latas se pueden usar frascos de vidrio. Si se envasa piña mezclada con otras frutas en almíbar, se obtienen Cóctel de frutas como producto final, que es otra alternativa de industrialización.
- **Piña deshidratada:** Este producto se obtiene de la eliminación controlada de la mayor parte del agua libre de la piña. Por lo general ésta se prepara en trozos o rodajas enteras para tener una mejor presentación y facilitar el proceso. La humedad final llega a ser cercana al 5%, y esto permite su conservación por un tiempo prolongado siempre y cuando se empaque apropiadamente (bolsa plástica y caja de cartón) y se mantenga en lugares frescos.

- **Jugo:** El jugo se obtiene a partir de una trituración de trozos de fruta, seguida de una separación de las partes sólidas por algún método de filtración adecuado. El jugo debe ser pasteurizado y empacado para lograr prolongar su vida útil, utilizando alguna barrera contra la descomposición como puede ser el uso de algún tipo de preservante o bien mantenerlo en refrigeración. Por ninguna razón este debe salir al mercado si está fermentado y no debe diluirse con agua. El empaque puede ser plástico, lata con recubrimiento para protegerlo de la acidez, laminado (plástico, cartón y metal) y otros. El pH de este producto debe controlarse para que sea agradable para el consumo humano, por lo general a nivel de proceso deben hacerse mezclas de diferentes jugos según la variación del pH de los mismos, para obtener un producto de buena calidad. También puede combinarse este jugo con el de otras frutas para obtener jugo mixto de fruta como producto final.
- **Néctar:** El néctar es el producto que se obtiene de la mezcla del jugo de la fruta con cierta cantidad de sólidos provenientes de pulpa de la fruta con los mismos grados Brix de la fruta original. Por lo general se obtiene de diluir la pulpa de la fruta hasta alcanzar 30 grados brix Los métodos de conservación que se utilizan son los mismos del jugo y el tipo de empaque también.
- **Pulpa:** Es el producto que se obtiene del proceso básico que se le da a la piña, el cual es la trituración de trozos de piña sin cáscara. Este puede ser conservado, por tratamiento térmico, con preservantes y empaques adecuados en pequeñas presentaciones, o bien puede envasarse a granel para ser vendido a otras plantas procesadoras que elaboran otros tipos de productos como helados, jaleas, mermeladas, refrescos, etc.
- **Pulpa concentrada congelada:** Es el producto que se obtiene de aplicar calor a la pulpa y eliminar como mínimo el 50% del agua inicial. Los procesos de concentrado y congelación se aplican para conservar el producto por períodos muy largos de tiempo. Este producto es estable sin uso de aditivos químicos, siempre y cuando se mantenga la cadena de frío. Cuando esta pulpa es reconstituida (adición de agua según proporción eliminada) deben presentarse las mismas características de la pulpa original.
- **Pulpa aséptica:** Es la pulpa que recibe el tratamiento térmico suficiente para lograr su esterilidad y es empacada en ambiente y empaque escéptico. No lleva ningún tipo de aditivo y tiene una larga vida de estante.

- **Jugo concentrado congelado:** Este producto se obtiene por la aplicación de calor al jugo de piña, de modo que se baja su contenido de humedad y se tiene mayores facilidades de conservación. Los métodos de conservación son los mismos que se aplican para la pulpa concentrada de modo que se obtiene un producto sin aditivos químicos.
- **Jalea:** Las jaleas entran dentro del grupo de conservas de frutas las cuales se definen como un producto semisólido preparado a partir de la mezcla de 45 partes de frutas lista para procesar con 55 partes de azúcar. Esta mezcla debe ser cocinada hasta que llegue a un contenido final de sólidos que puede ir de 65 a 68%. Aun estando caliente se procede a envasarla para mantener su estabilidad en el empaque. Por lo general las jaleas se preparan a partir del jugo de la fruta y se llega a obtener una consistencia de gel, puede contener trozos de fruta o prescindir de ellos. El grado de dureza final depende del uso de agentes gelificantes como la pectina, que debe ser añadida en condiciones controladas de acidez y porcentaje de sólidos para garantizar la calidad del gel final. Para asegurar que se podrá conservar bien estando a temperatura ambiente (vida de estante) se pueden añadir aditivos químicos como preservantes, principalmente para combatir hongos; debe mantenerse en refrigeración una vez abierto el producto.
- **Mermeladas:** Este producto entra dentro del grupo de conservas de frutas las cuales se definen como un producto semisólido preparado a partir de la mezcla de 45 partes de frutas lista para procesar con 55 partes de azúcar. Esta mezcla debe ser cocinada hasta que llegue a un contenido final de sólidos que puede ir de 65 a 68%. La consistencia final es semifluida y no de gel como la jalea. Por su alto contenido de azúcar y el llenado en caliente, este tipo de producto tiene una vida útil relativamente alta. Su estabilidad se mantiene usando un empaque adecuado y manteniéndolo en refrigeración una vez abierto. Para asegurar que se podrá conservar bien se pueden añadir aditivos químicos como preservantes, principalmente para combatir hongos.
- **Bocadillos:** Es un tipo de conserva que se logra por la cocción de fruta y azúcar en las proporciones necesarias para obtener un gel final compacto, de textura suave y fácil de cortar. Por lo general se dejan endurecer en moldes rectangulares y se trocean en tajadas delgadas, siendo estas empacadas en forma individual. Los grados brix de este producto son mayores que los que se obtienen para jaleas y mermeladas. Este alto contenido de azúcar facilita su conservación, pero también se pueden usar aditivos químicos como preservantes.

- **Rellenos:** De la piña en trozos pequeños mezclada con crema pastelera se pueden obtener rellenos para pasteles que se pueden comercializar a nivel de sodas, restaurantes y de otras fábricas dedicadas a la elaboración de productos de pastelería. La estabilidad de este producto depende de darle un tratamiento térmico adecuado, además de trabajar en adecuadas condiciones de higiene. Se puede empacar en bolsa plástica o recipientes plásticos o de metal. Si no se le ponen aditivos debe conservarse siempre en refrigeración. Su vida útil no es muy larga por su alto contenido de nutrientes y por no ser un producto de baja humedad.
- **Vinagre:** El vinagre se obtiene por un proceso de acetificación de soluciones alcohólicas derivadas de materiales azucarados o harinosos (contenido de azúcar fermentable de 8 - 20%). Este proceso se realiza por actividad de cepas de bacterias propias de la materia prima. La cáscara y residuos de la piña que no se usan en el proceso pueden ser la materia prima para obtener vinagre natural, y así se puede dar un buen uso a los desechos. El vinagre debe ser pasteurizado una vez elaborado y se puede empacar en botellas de vidrio debidamente cerradas. Por su alta acidez es un producto estable a temperatura ambiente.

b. Industria no alimentaria

Está enfocado en la producción de productos alternativos al fruto de la piña, en donde la materia prima principal es la hojas o residuos foliares, se describen a continuación:

- **Fibra textil/cuero**

Ayala, M.; Zuñiga J. (2017), en una publicación de El Herald Tecnología (2015) es una empresa ya iniciada para esta fecha en España, emprendida por mujeres visionarias, obteniendo financiamiento es instituciones transnacionales. La base de esta iniciativa fue la responsabilidad social y ecológica, con el aprovechamiento máximo de productos alternos sin recurrir al compromiso de vidas animales para la elaboración, en este caso del cuero. “Convertir las hojas de piña en zapatos, bolsos o cazadoras puede valer a la española Carmen Hijosa uno de los prestigiosos premios Cartier para mujeres emprendedoras, por haber sabido buscar una alternativa sostenible al uso del cuero.” La idea emprendedora se enmarcó como Piñatex® la cual ha sido aprobado de acuerdo con los estándares internacionales ISO para: rotura de costuras; desgarró y resistencia a la tracción; luz y solidez del color; manchas de agua; resistencia a la flexión; resistencia a la abrasión; resistencia a incendio por cigarrillos. Las fibras de los residuos de la piña se cortan en capas y se procesan como un textil. Los campesinos de Filipinas se

encargan de extraer las fibras de las hojas mientras que el proceso de transformación y producción del Piñatex® se desarrolla en las plantas de la empresa, basadas en España y Reino Unido. Las fibras de los residuos de piña conocidas como bromelina, es altamente explotada en el continente europeo, incluso sin la producción autóctona de esta fruta, ya que la deben importar desde China y Filipinas. Recientemente en Sudamérica se está explotando esta riqueza de producción, donde existe una oportunidad considerable para ingresar al mercado con este proyecto, ya que la demanda de productos que conllevan la producción con responsabilidad social empresarial ha incrementado en los últimos años y la preferencia de estos productos ecológicos genera que los consumidores estén dispuestos a pagar mucho más de lo acostumbrado por productos normales, siempre que los productos tengan diseño cómodo funcional y agradable.

Figura 6.

Modelos de prenda en Ecopiña.



Nota: https://web.facebook.com/Ecopi%C3%B1a-109408337290269/?_rdc=1&_rdr

Fibra papelera/envase

✓ **Papel cristal**

Garcia (2007), es un papel traslúcido, muy liso y resistente a las grasas, fabricado con pastas químicas muy refinadas y subsecuentemente calandrado. Es un similsulfurizado de calidad superior fuertemente calandrado. La transparencia es la propiedad esencial. Papel rígido, bastante sonante, con poca mano, sensible a las variaciones higrométricas. A causa de su impermeabilidad y su bella presentación,

se emplea en empaquetados de lujo, como en perfumería, farmacia, confitería y alimentación. Vivamente competido por el celofán o sus imitaciones.

✓ **Papel libre de ácido**

García (2007), en principio, cualquier papel que no contenga ningún ácido libre. Durante su fabricación se toman precauciones especiales para eliminar cualquier ácido activo que pueda estar en la composición, con el fin de incrementar la permanencia del papel acabado. La acidez más común proviene del uso de aluminio para precipitar las resinas de colofonia usadas en el encolado, de los reactivos y productos residuales del blanqueo de la pasta (cloro y derivados) y de la absorción de gases acídicos (óxidos de nitrógeno y azufre) de atmósferas contaminadas circundantes. Un proceso de fabricación de papel ácido es incompatible con la producción de papeles duraderos.

✓ **Papel kraft**

García (2007), es un papel de elevada resistencia conocido también como papel de estraza, que es producto de la pulpa de fibra de madera. Fabricado básicamente a partir de pasta química kraft (al sulfato). Puede ser crudo o blanqueado. En ocasiones y en algunos países se refiere al papel fabricado esencialmente con pastas crudas kraft de maderas de coníferas. Los crudos se usan ampliamente para envolturas y embalajes y los blanqueados, para contabilidad, registros, actas, documentos oficiales, etc. El término viene de la palabra alemana para resistencia.

▪ **Tipos de papel Kraft**

Existen distintas clases de papel Kraft con diferentes dimensiones y gramajes, en función del uso que le vayamos a dar. Los principales tipos de este papel son: el papel Kraft blanco, rugoso, liso, café, satinado, cubierto con polímetros, blanqueado sólido, semi-kraft (elaborado a partir de papel reciclado) y papel Kraft para bolsas.

▪ **Características del papel Kraft**

- Ofrece diferentes utilidades: transportar, empaquetar, embalar y proteger.
- El marrón es su color natural, no obstante, se puede ver en otros colores.
- Su producción es respetuosa con el ecosistema.
- 100% ecológico y reciclable.
- Alta resistencia.

- Papel grueso y de superficie plana o rugosa.
- Distintos gramajes (pinche para ver los papel kraft que ofrece Tamayo y Cía).
- Su estética natural ha hecho que sea un material muy empleado en los últimos años en el sector del diseño.

✓ **Papel liner**

Garcia (2007), es un papel de gramaje ligero o medio que se usa en las cubiertas, caras externas, de los cartones ondulados. Se denomina *kraftliner* cuando en su fabricación se utiliza principalmente pasta al sulfato (kraft) virgen, cruda o blanqueada, normalmente de coníferas. La calidad en cuya fabricación se utilizan fibras recicladas se denomina testliner, a menudo constituido por dos capas.

✓ **Papel (cartón) multicapa**

Garcia (2007), es un producto obtenido por combinación en estado húmedo de varias capas o bandas de papel, formadas separadamente, de composiciones iguales o distintas, que se adhieren por compresión y sin la utilización de adhesivo alguno.

✓ **Papel similsulfurizado**

Garcia (2007), es un papel exento de pasta mecánica que presenta una elevada resistencia a la penetración por grasas, adquirida simplemente mediante un tratamiento mecánico intensivo de la pasta durante la operación de refinado, que también produce una gelatinización extensiva de las fibras. Su porosidad (permeabilidad a los gases) es extremadamente baja. Se diferencia del sulfurizado verdadero en que, al sumergirlo en agua, durante un tiempo suficiente, variable según la calidad, el símil pierde toda su resistencia mientras que el sulfurizado conserva su solidez al menos en parte.

✓ **Papel sulfurizado**

Garcia (2007), es un papel cuya propiedad esencial es su impermeabilidad a los cuerpos grasos y, asimismo, una alta resistencia en húmedo y buena impermeabilidad y resistencia a la desintegración por el agua, incluso en ebullición. La impermeabilización se obtiene pasando la hoja de papel durante unos segundos por un baño de ácido sulfúrico concentrado (75 %, 10 °C) y subsiguiente eliminación del ácido mediante lavado. Al contacto con el ácido, la celulosa se transforma

parcialmente en hidrocélulosa, materia gelatinosa que obstruye los poros del papel y lo vuelve impermeable.

✓ **Papel tisú**

García (2007), es un papel de bajo gramaje, suave, a menudo ligeramente crespado en seco, compuesto predominantemente por fibras naturales, de pasta química virgen o reciclada, a veces mezclada con pasta de alto rendimiento (químico-mecánicas). Es tan delgado que difícilmente se usa en una simple capa. Dependiendo de los requerimientos se suelen combinar dos o más capas. Se caracteriza por su buena flexibilidad, suavidad superficial, baja densidad y alta capacidad para absorber líquidos. Se usa para fines higiénicos y domésticos, tales como pañuelos, servilletas, toallas y productos absorbentes similares que se desintegran en agua.

✓ **Papel permanente**

García (2007), es un papel que puede resistir grandes cambios físicos y químicos durante un largo período (varios cientos de años). Este papel es generalmente libre de ácido, con una reserva alcalina y una resistencia inicial razonablemente elevada. Tradicionalmente la comunidad cultural ha considerado crucial usar fibras de alta pureza (lino o algodón) para asegurar la permanencia del papel. Hoy en día, se considera que se ha de poner menos énfasis en el tipo de fibra y más sobre las condiciones de fabricación. Un proceso de fabricación ácido es incompatible con la producción de papeles permanentes.

✓ **Papel fluting**

García (2007), es un papel fabricado expresamente para su ondulación para darle propiedades de rigidez y amortiguación. Normalmente fabricado de pasta semiquímica de frondosas (proceso al sulfito neutro, NSSC), pasta de alto rendimiento de paja de cereales o papel recuperado, se usa en la fabricación de cartones ondulados.

✓ **Papel de piedra**

García (2007), es una combinación de carbonato de calcio (80 %) con una pequeña cantidad de resinas no tóxicas (20 %) para crear un sustrato sostenible fuerte. El carbonato de calcio proviene mayoritariamente de desperdicios de la industria de

construcción, como el mármol, la caliza y el yeso, que son molidos en un polvo muy fino. El polietileno proviene en parte de residuos postindustriales reciclados y actúa como un ligante para el carbonato de calcio. De la simbiosis de esos materiales resulta un producto que resiste fuertemente, tanto al agua como a las roturas. Es un proceso de fabricación ecológico y de los más modernos, durante el proceso de producción el consumo de energía representa aproximadamente el 50 % de lo que se consume fabricando pasta de papel normal, no hace falta utilizar para nada el agua y no se emite ningún gas tóxico.

✓ **Papel China**

García (2007), los primeros papeles chinos fueron creados a partir de capullos y residuos de seda embebidos en agua, los cuales eran molidos y pulverizados, y que agregando agua quedaban reducidos a un barro que se extendía sobre una estera de ramas muy finas. El agua se filtraba a través de la estera y el barro al secarse daba origen a un pliego de papel, pero de pobre calidad para la escritura. Por ello y dadas sus características de maleabilidad, fueron utilizados principalmente para envolver, hacer lamparillas o faroles y cometas (papalotes, barriletes, papaventos, etc.). Para darle mayor atractivo al delicado papel, se le añadió algunas veces color.

Figura 7.

Diversas presentaciones de papelera/envase.



Nota: http://www.aspapel.es/sites/default/files/adjuntos/doc_449_0.pdf

1.5. PRODUCCIÓN DE LA PIÑA

1.5.1. Producción Nacional

Según Lizbeth Pumasunco, Coordinadora de Inteligencia Comercial – CIEN ADEX, precisa sobre un programa que un aumento de un 87% de los frutos cosechados por hectárea².

Tabla 4.

Superficie en verde, en ha (2010-2020).

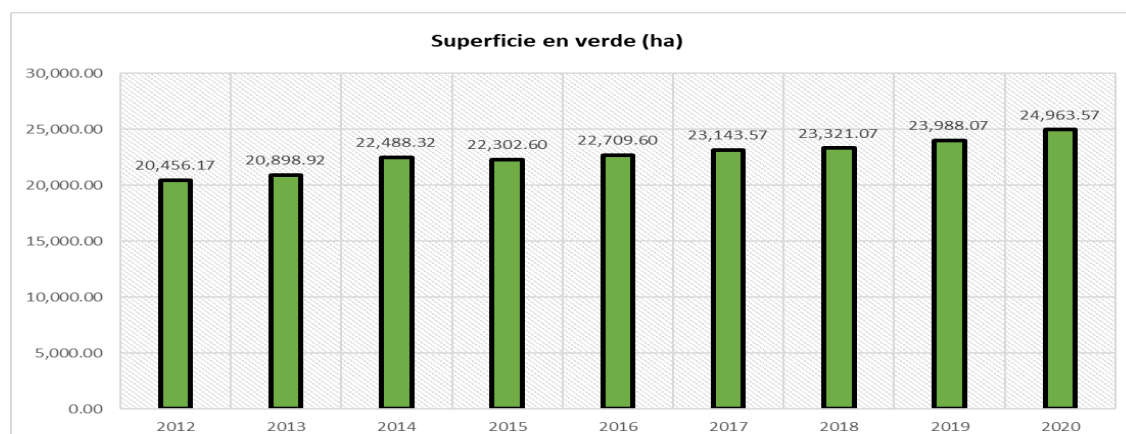
Región	Superficie en verde (ha)								
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Amazonas	257.00	257.00	1,120.00	1,076.00	1,088.00	1,115.00	1,163.00	1,147.00	1,170.00
Ayacucho	234.00	237.00	240.00	136.00	136.00	136.00	150.00	140.00	145.00
Cajamarca	392.00	392.00	402.00	469.00	526.00	541.00	541.00	566.00	568.00
Cusco	944.00	1,005.00	958.00	885.00	914.00	953.00	1,018.50	1,038.50	1,063.50
Huanuco	1,096.00	1,082.00	1,032.00	874.00	949.00	894.00	877.00	732.00	740.00
Junin	9,724.00	9,613.00	9,862.00	9,885.00	9,810.00	10,540.00	11,187.00	11,589.00	12,089.00
La Libertad	1,260.57	1,244.82	1,196.22	1,128.50	1,124.00	1,124.00	1,124.00	1,129.50	1,137.50
Lambayeque	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
Lima	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00
Loreto	2,868.00	2,962.00	2,977.00	3,075.00	3,157.00	3,227.00	3,286.00	3,335.00	3,384.00
Madre de Dios	0.00	0.00	0.00	0.00	478.50	561.50	623.50	624.50	602.00
Pasco	82.00	62.00	45.00	42.00	42.00	49.00	85.00	88.00	75.00
Piura	141.00	141.00	141.00	141.00	141.00	141.00	141.00	141.00	141.00
Puno	677.00	737.00	737.00	737.00	787.00	787.00	798.00	808.00	818.00
San Martín	1,342.60	1,453.10	1,486.10	1,516.10	1,543.10	1,126.60	1,095.60	1,164.10	1,343.10
Ucayali	1,438.00	1,713.00	2,292.00	2,338.00	2,014.00	1,948.47	1,344.47	1,597.47	1,804.47
Total	20,456.17	20,898.92	22,488.32	22,302.60	22,709.60	23,143.57	23,321.07	23,988.07	24,963.57

*Información preliminar al mes de junio 2021

Nota: Direcciones Regionales Agrarias, SIEA.

Figura 8.

Superficie en verde, en ha (2010-2020).



Nota: Direcciones Regionales Agrarias, SIEA. Información preliminar al mes de junio 2021.

² <https://www.redagricola.com/pe/peru-bate-su-record-de-exportaciones-de-pina/>

³Pumasunco resalta que el trabajo del MIDAGRI y el INIA ha potenciado el cultivo, aumentando también los rendimientos productivos de los huertos de piña. “Eso también se reflejará (...) la expansión de los rendimientos, es decir, habrá una mayor oferta para cubrir la demanda internacional. Se plantea mínimo, que las producciones de piña crecerán un 30%, el año 2021.

1.5.2. Producción histórica regional

Los productores en particular trabajan de 30 a 45 mil plantas por hectárea, en un espaciamiento de 0.40 m por planta y entre surcos de 0.90 - 1.00 m, en hileras dobles de 0.40 – 0.50 m. En la siguiente tabla se muestra, el comportamiento de la producción al respecto a los años.

Tabla 5.

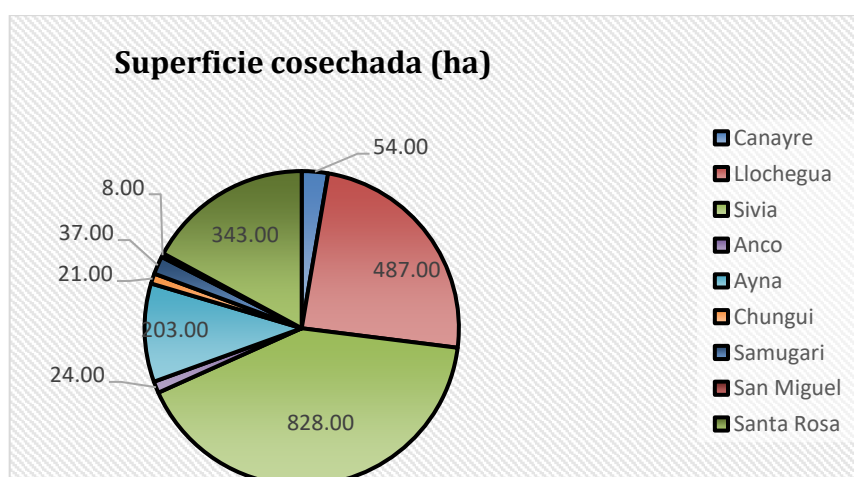
Producción en tonelada de follaje, en t (2010-2020).

Prov	Dist	Tonelada en follaje (t)										
		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
HUANTA	Canayre	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1,053.00	1,053.00	1,053.00	1,053.00	1,053.00	1,053.00
	Llochegua	5,499.00	5,499.00	5,499.00	5,499.00	5,616.00	4,329.00	4,563.00	5,616.00	4,680.00	4,914.00	5,265.00
	Sivia	8,658.00	8,658.00	8,658.00	8,658.00	8,892.00	8,892.00	8,892.00	8,892.00	8,892.00	8,892.00	8,892.00
	Anco	468.00	468.00	468.00	468.00	468.00	468.00	468.00	0.00	0.00	0.00	0.00
LA MAR	Ayna	4,329.00	4,095.00	4,095.00	4,095.00	4,095.00	819.00	351.00	351.00	351.00	585.00	585.00
	Chungui	351.00	351.00	351.00	351.00	351.00	234.00	0.00	0.00	0.00	234.00	234.00
	Samugari	0.00	936.00	936.00	1,053.00	351.00	351.00	0.00	0.00	0.00	351.00	351.00
	San Miguel	936.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Santa Rosa	7,254.00	7,254.00	7,254.00	7,254.00	7,254.00	3,861.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total		27,495.00	27,261.00	27,261.00	27,378.00	27,027.00	20,007.00	14,859.00	15,912.00	14,976.00	16,029.00	16,380.00

Nota: Basado de DRA Ayacucho.

Figura 9.

Producción en superficie cosechada, en ha (2010-2020).



Nota: Basado de DRA Ayacucho.

³ <https://www.redagricola.com/pe/peru-bate-su-record-de-exportaciones-de-pina/>

1.5.2.1. Tasa de crecimiento de piña en Ayacucho

La tasa de crecimiento anual de la piña, se comprende como el incremento de producción, inherente por año agrícola, lo que demuestra la siguiente ecuación:

$$TC(\%) = \left[\left(\frac{A_f}{A_i} \right) - 1 \right] \times 100$$

Dónde:

TC= Tasa de crecimiento, %.

A_f= Producción de piña en el año “n”.

A_i= Producción de piña en el año “n-1”.

Tabla 6.

Incremento de tonelada de follaje de piña en Ayacucho (2010-2020).

Año	Tonelada en follaje (t)	Incremento	Tasa de crecimiento (%)
2010	27,495.00	0	0.00%
2011	27,261.00	-234.00	-0.85%
2012	27,261.00	0.00	0.00%
2013	27,378.00	117.00	0.43%
2014	27,027.00	-351.00	-1.28%
2015	20,007.00	-7,020.00	-25.97%
2016	14,859.00	-5,148.00	-25.73%
2017	15,912.00	1,053.00	7.09%
2018	14,976.00	-936.00	-5.88%
2019	16,029.00	1,053.00	7.03%
2020	16,380.00	351.00	2.19%

1.5.2.2. Producción de piña futura

Diaz (2014), la línea que mejor se ajuste a un conjunto de puntos de datos X-Y es aquella que minimiza la suma de las distancias al cuadrado de los puntos a la línea, medidas en dirección vertical o hacia Y. A esta línea se le conoce como la línea de regresión y su ecuación se denomina ecuación de regresión.

La producción futura que se tendrá al año 2022 hacia el 2031, esta en crecimiento, entonces para el análisis de producción futura se emplea la siguiente ecuación:

$$Y = aX + b$$

Dónde:

Y= Producción en t, en el año “n”.

X= Periodo de años.
a= Pendiente de la curva.
b= Intersección de la curva.

a. Proyección de producción nacional

Se tiene presente la siguiente tabla.

Figura 10.

Producción de piña nacional, en t (2010-2020).

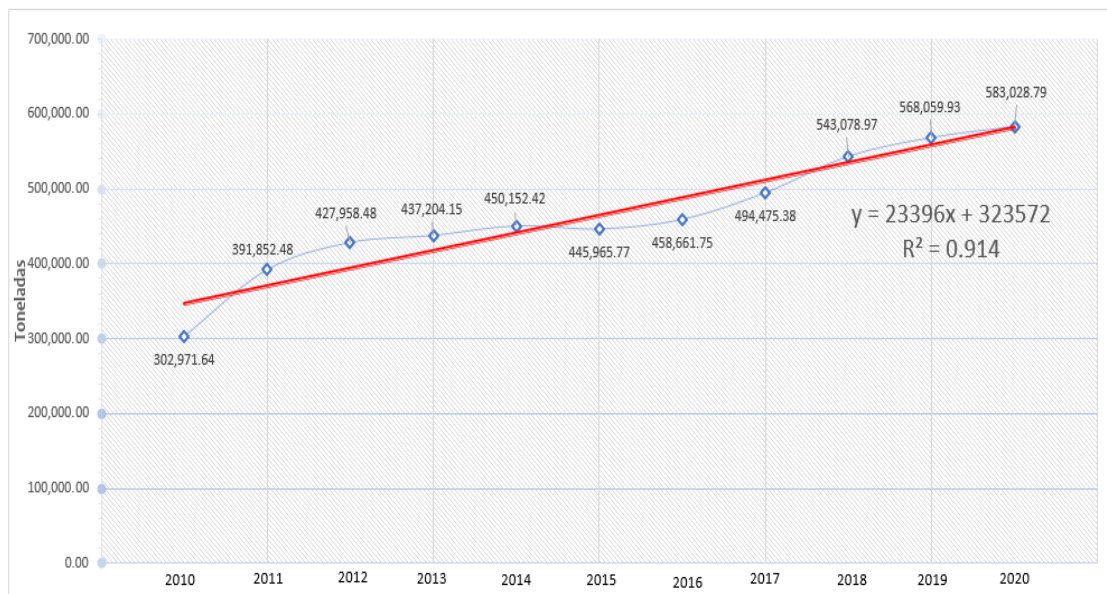


Tabla 7.

Proyección futura de la producción nacional de la piña.

Años	Producción (t)		
	Lineal (R=0.914)	Logarítmico (R= 0.8926)	Exponencial (R= 0.8743)
2021	580,928.00	546,971.80	593,516.66
2022	604,324.00	555,926.23	625,321.10
2023	627,720.00	564,163.50	658,829.83
2024	651,116.00	571,790.03	694,134.18
2025	674,512.00	578,890.15	731,330.36
2026	697,908.00	585,531.88	770,519.75
2027	721,304.00	591,770.82	811,809.15
2028	744,700.00	597,653.05	855,311.12
2029	768,096.00	603,217.16	901,144.19
2030	791,492.00	608,495.80	949,433.30

Figura 11.

Superficie cosechada de piña regional, en ha (2010-2020).

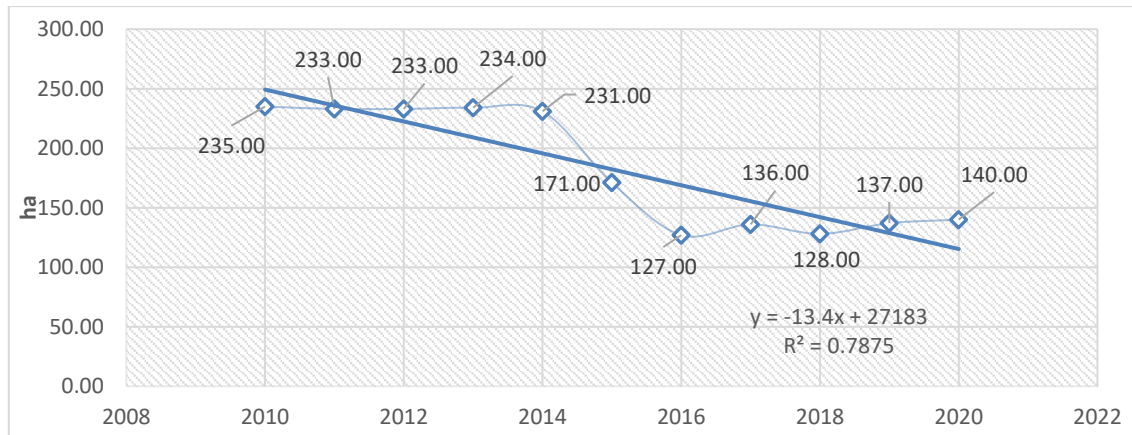


Tabla 8.

Proyección futura de la superficie cosechada de la piña en Ayacucho.

Años	Superficie cosechada (ha)		
	Lineal (R=0.8342)	Logarítmico (R= 0.6838)	Exponencial (R= 0.7373)
2021	249.27	270.49	255.47
2022	235.87	232.06	237.25
2023	222.47	209.58	220.32
2024	209.07	193.63	204.61
2025	195.67	181.26	190.01
2026	182.27	171.15	176.46
2027	168.87	162.61	163.87
2028	155.47	155.21	152.19
2029	142.07	148.68	141.33
2030	128.67	142.83	131.25
2031	115.27	137.55	121.89
2032	101.87	132.73	113.19
2033	88.47	128.29	105.12

1.6. ESTACIONALIDAD DE LA PRODUCCIÓN

Según Silva (2019), en nuestro país la piña presenta un alto volumen de producción durante los meses de octubre a marzo, obteniendo un alza en abril y mayo, sin embargo, durante los meses de junio a Setiembre afronta grandes bajas en su capacidad productiva esto debido a un factor climático por bajas de temperatura de invierno, tal como se puede observar en la siguiente figura.

Figura 12.

Estacionalidad de la piña en el Perú.

Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre

Leyenda:

	Mejores cosechas y mayores demandas
	Epoca moderada de cosecha y compra
	Epoca de baja demanda por temporada de invierno

Nota: Basado de Silva (2009).

Silva (2019), la piña se produce durante todo el año, pero hay meses de producción alta y baja, en donde, en los periodos de noviembre a enero un 30%, de abril a junio un 33%, y de Julio a octubre la menor producción de piña. La estacionalidad de esta fruta no siempre es la misma en todos los países, debido a que se debe a diversos factores como clima y altitud, pero en países como Costa Rica, la producción de piña tiene lugar todos los meses del año siendo un país proveedor de piña durante todo el año, así como también otros proveedores como Honduras, Guatemala, México y Ecuador que mantienen un patrón similar de estacionalidad.

1.7. COMERCIALIZACIÓN

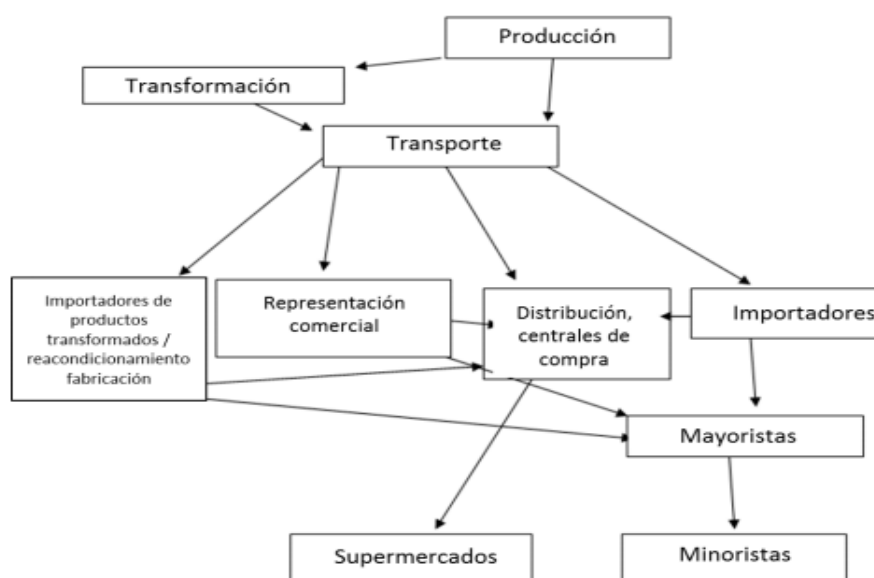
Alcala (2021), en la cartera de comercialización difiere de uno al respecto del otro ya que en la industria de alimentos se presenta un sinfín de mecanismos para realizar la negociación de los productos. La comercialización se realiza principalmente en los materiales predominantes netamente convencionales, pero también es de esperar que posea una analogía parental con actividades similares.

Alcala (2021), con el fin de acceder al canal moderno de super y minimercados y como tiendas, tendra por conveniente realizar por la fuerza de venta empresarial, laborando con tiempo parcial y por comisiones. Estando en la zona de venta, permite entrar en participacion de mercado de una forma simple y oportuna. La zona comercial tendra como rol conseguir mayores consumidores potenciales, y sino poder negociar con los consumidores actuales.

Alcala (2021), por el canal digital tiene por fin obtener una venta directa por medio de las plataforma digital de la empresa, obtener pedidos online y luego llevarlos al cliente. Dentro de la estrategia comercial, podra tener intermediarios en la cadena de venta; entonces, se obtendra como fabricante mas acceso directo con el consumidor. Para entender esta dinámica comercial se presenta la siguiente figura.

Figura 13.

Distribución de la comercialización⁴.



1.8. ANALISIS DE PRECIOS

El análisis de precios radica en el valor a pagar de piña en fruta en campo, dependiendo de ciertas consideraciones como: variedad, calidad, calibre y color. Se tiene presente, lo siguiente como tabla.

Tabla 9.

Evolución histórica de precios de piña.

Prov	Dist	Precio en chacra (S/ por Kg)											
		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
HUANTA	Canaire						0.81	0.84	0.85	0.95	1.13	1.73	1.8
	Llochegua	0.61	0.6	0.64	0.71	0.71	0.74	0.86	0.86	0.86	1.22	1.41	1.81
	Sivia	0.6	0.63	0.64	0.72	0.71	0.86	0.83	0.86	0.96	0.83	0.86	0.96
	Anco	0.62	0.61	0.67	0.68	0.77	0.81						
LAMAR	Ayna	0.6	0.63	0.65	0.72	0.8	0.84	0.89	0.96	1.14	1.57	1.82	1.99
	Chungui	0.6	0.64	0.67	0.72	0.8	0.89					0.80	0.89
	Samugari		0.63	0.65	0.68	0.75	0.75					0.75	0.75
	San Miguel	0.6											
	Santa Rosa	0.6	0.63	0.66	0.69	0.74	0.75						
Total		4.23	4.36	4.59	4.92	5.27	6.46	3.42	3.53	3.91	4.75	7.37	8.19

Nota: Basado de Agencias agrarias-DRA-Ayacucho.

En el estudio se tiene un promedio, del precio en chacra en el periodo 2010 - 2021 de S/. 4,60 soles por kilo (solo como fruta), y esto depende de la temporada y demás trabajos referentes al manejo agronómico y por consiguiente la articulación al mercado.

⁴ https://unctad.org/es/system/files/official-document/INFOCOMM_cp09_Pineapple_es.pdf

Para el presente proyecto, en producción de envases, como la materia prima son los residuos foliares de la piña, el precio promedio (moneda constante) en chacra de esta materia prima es de S/1,00 por kilo (según la entrevista realizada a los productores, donde se maneja el principio de oferta-demanda), se debe tener en cuenta, que es indistinto el precio adoptado en la piña fruta, al respecto del residuo foliar ya que no es comercializable en la actualidad. Aparte es de destacar que la materia prima (residuos foliares), no se distingue en favor de la moneda corriente (incluye inflación), por el sentido que no es un producto comercial, entonces el análisis se realiza solo con la moneda constante. En este sentido, se debe tener presente que esta materia prima (residuo foliar), no presenta un precio histórico por años, por el simple hecho que no ingresa en la cartera de productos tradicionales.

CAPÍTULO II

ESTUDIO DE MERCADO

2.1. OBJETIVO DEL ESTUDIO

Durante el tiempo de 10 años del proyecto (tiempo recomendado en los diferentes análisis, según bibliografías), lo que quiere decir que, al cabo de ese periodo, el proyecto debe mostrar márgenes mayores de utilidades, que los costos. Entonces, el estudio de mercado, de por sí, es para un producto no tradicional (categorizado de esta manera por empleo de materia prima distinto a lo convencional) para elaborar envases biodegradables.

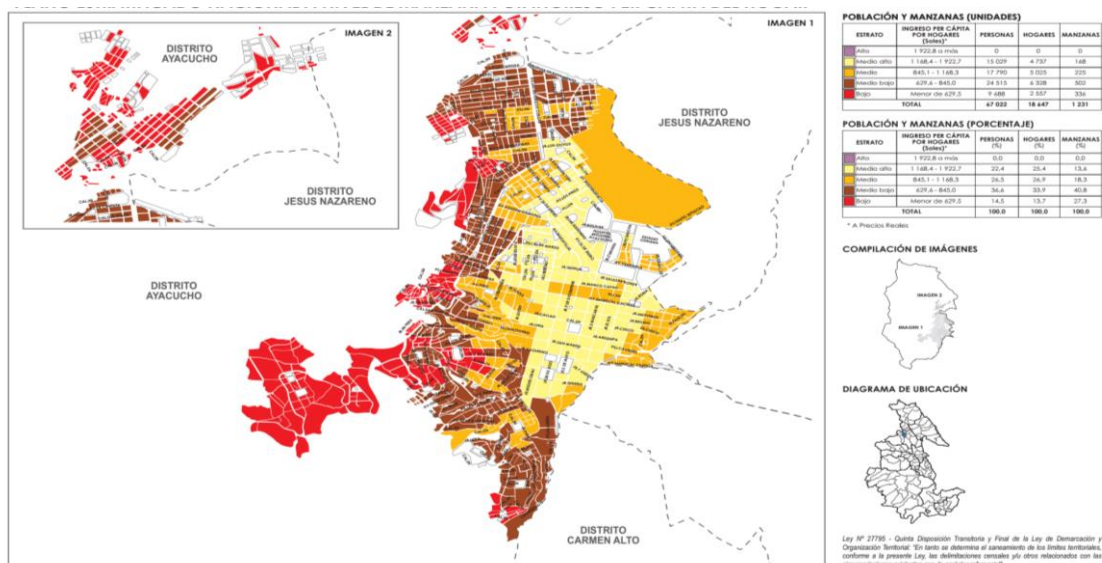
2.2. DEFINICIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

El área de influencia del presente proyecto, como mercado destino es el área geográfica de Lima Metropolitana y la provincia de Huamanga, que está comprendida por: Ayacucho, San Juan Bautista, Jesús Nazareno, Andrés Avelino Cáceres Dorregaray y Carmen Alto.

Las condiciones para definir dichas áreas para la provincia de Huamanga, es por los ingresos y hábitos de costumbre los que definen esta elección.

Figura 14.

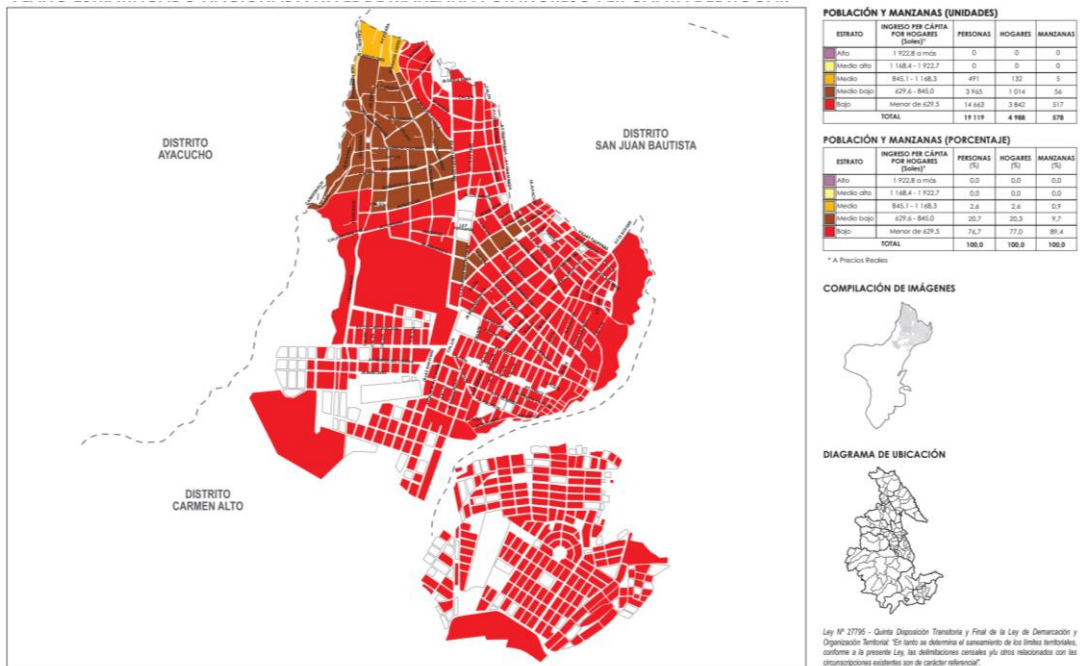
Mapa de la zona de influencia (Ayacucho).



Nota: Basado de INEI, Planos estratificados por ingreso a nivel de manzanas de las grandes ciudades (2017).

Figura 15.

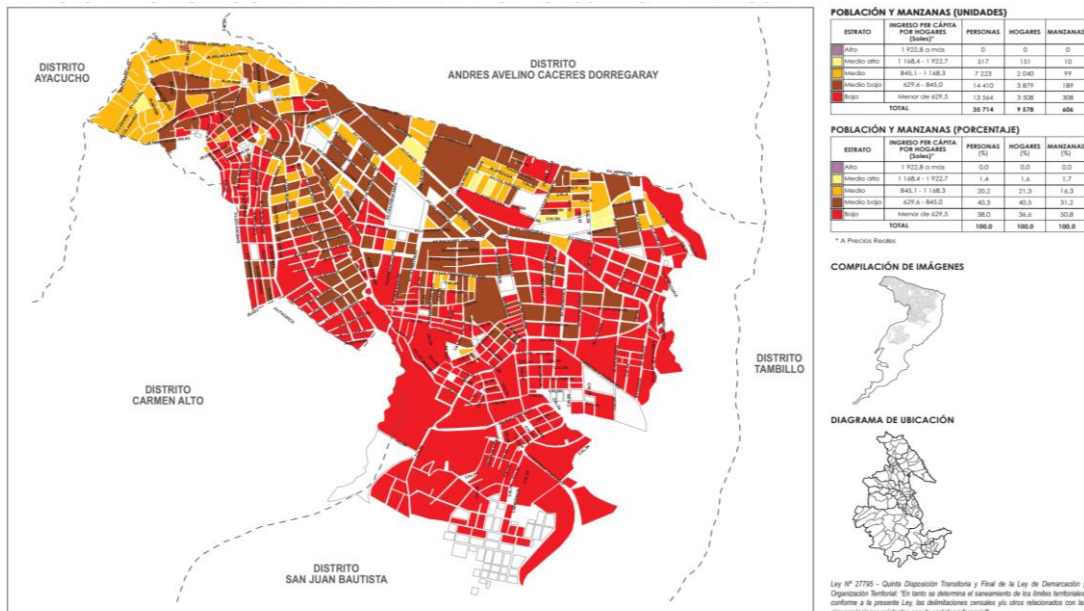
Mapa de la zona de influencia (Carmen Alto).



Nota: Basado de INEI, Planos estratificados por ingreso a nivel de manzanas de las grandes ciudades (2017).

Figura 16.

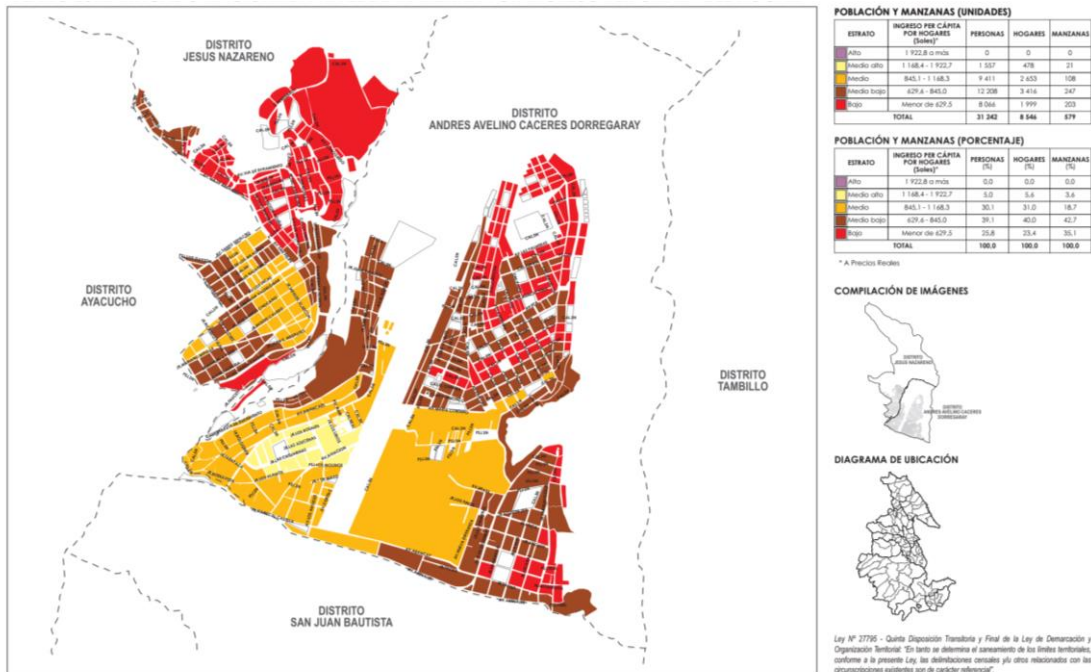
Mapa de la zona de influencia (San Juan Bautista).



Nota: Basado de INEI, Planos estratificados por ingreso a nivel de manzanas de las grandes ciudades (2017).

Figura 17.

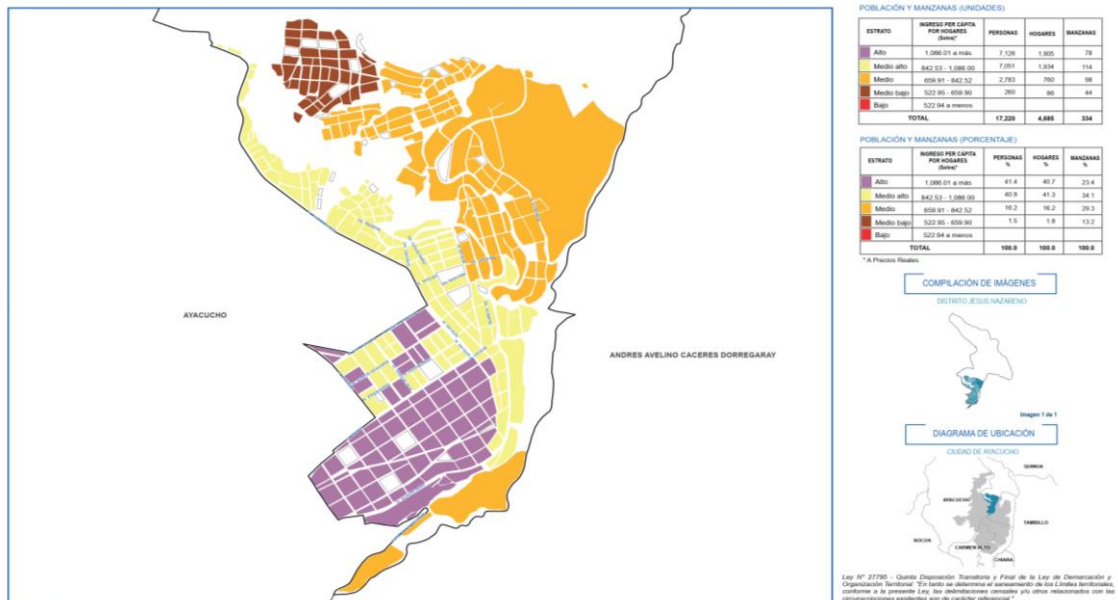
Mapa de la zona de influencia (Andrés A, Cáceres D.).



Nota: Basado de INEI, Planos estratificados por ingreso a nivel de manzanas de las grandes ciudades (2017).

Figura 18.

Mapa de la zona de influencia (Jesús Nazareno).



Nota: Basado de INEI, Planos estratificados por ingreso a nivel de manzanas de las grandes ciudades (2017).

2.3. DEFINICIÓN DEL PRODUCTO

El proyecto plantea la creación de envases como fuente de materia prima los residuos foliares de la planta. Es un envase básico de forma determinada para transportar, guardar alimentos y no alimentos. Por el tipo de material que está clasificado como envases biodegradables, provenientes de materiales naturales, que son sustitutos adecuados por presentar atributos como: resistente, versátil y ser amigable con el medio ambiente. Es de amplio comercio en el mercado competidor, ya que están catalogados entre los envases descartables biodegradables y plásticas. Según este análisis del mercado competidor y demás necesidades del consumidor, se define las características del producto final. Y según lo establecido anteriormente, se procede en diseñar el producto establecido.

Según, MINCETUR, Guía de envases y embalaje (2009), los envases corresponden a los siguientes: se especifica para individualizar, dosificar, conservar, presentar y describir unilateralmente un producto, siendo confeccionado con uno o más materiales distintos en forma simultánea. En ese sentido, las características de un buen envase son las siguientes:

- Posibilidad de contener el producto.
- Permitir su identificación.
- Capacidad de proteger el producto.
- Sea adecuado a las necesidades del consumidor en términos de tamaño, ergonomía, calidad, etc.
- Se ajuste a las unidades de carga y distribución del producto.
- Cumpla con las legislaciones vigentes.
- Su precio sea el adecuado a la oferta comercial que se quiere hacer del producto.
- Sea resistente a las manipulaciones, transporte y distribución comercial.

2.3.1. Normativa en envases

Es el producto constituido por los residuos foliares de la piña, indistinto al ecotipo o variedad a que le corresponda la materia prima, que por lo general debe de cumplir con los requisitos especificados en la **Norma Técnica Peruana NTP 900.080.2015**. Envases y embalajes. Requisitos de los envases y embalajes. Programa de ensayos y criterio de evaluación de biodegradabilidad, donde que menciona para constituyentes orgánicos significativos lo siguiente: “Dado que la biodegradabilidad debe ser determinada para cada material de envase o embalaje o para cada constituyente

orgánico significativo del material de envase o embalaje, se entiende por significativo cualesquiera constituyentes orgánicos presente en más de un 1% del peso de ese material”. También es la NTP 900.079 – 2014 **Envases y Embalajes**, la cual es una guía terminológica en el campo de biodegradable. La segunda es la NTP 900.080 – 2014 **Envases y Embalajes**, que hace mención a requisitos de los envases y embalajes biodegradables, tanto de programas de prueba y como juicios de evaluación.

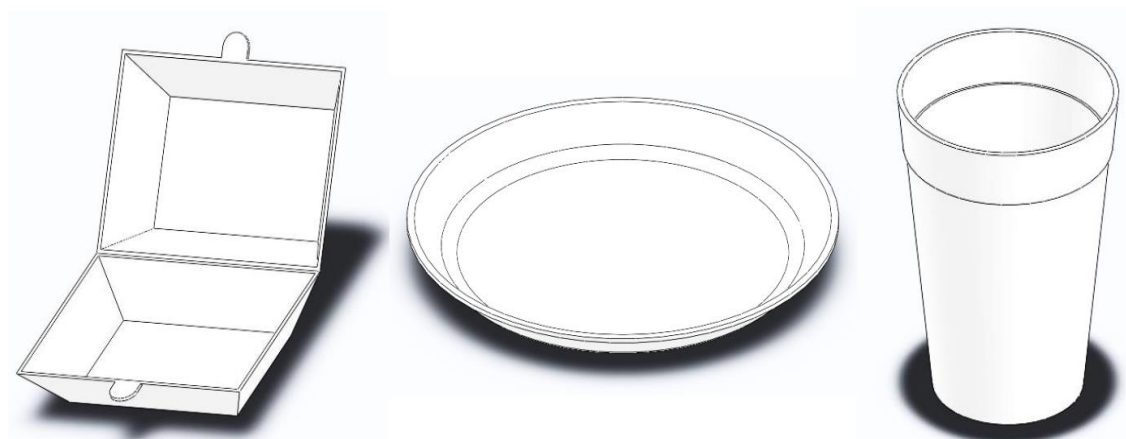
2.3.2. Conceptualización

La diversidad de envases, empleados en el mercado nacional y como internacional, es vasto ya que abarcan una diversidad en formas, tanto así elaborados de distintos materiales. Entonces, la característica principal del envase de la piña, es que proviene de un producto natural, siendo este un residuo foliar con aptitudes de industrialización, como fibra natural, transformado en envases por medio de conformado a presión, donde posee los siguientes parámetros físicos como: forma, color y resistencia.

Añanca & Cordova (2020), en este entorno, el establecimiento de las características del envase, responde a las exigencias para el envasado del producto según el enfoque de (I) materiales (composición, requisitos legales, etc.); (II) funcionalidad y eficiencia (idoneidad del envase o embalaje frente al producto a contener, viabilidad industrial para envasado en estación envasadora y facilidad de uso). Entonces, sobretodo de la importancia de las especificaciones propias de los envases empleados, están en consideración de estas exigencias como básico para todos los envases existentes.

Figura 19.

Envases para alimentos⁵.



⁵ <https://moniplast.com/categoria-producto/descartables-por-mayor/envases-biodegradables-al-por-mayor/>

2.3.3. Diseño y características

Añanca & Cordova (2020), la tendencia actual de la personalización de los productos y su durabilidad por medio de los envases como forma de comunicar, esta en aumento. Entonces, el envase de piña es un producto medioambientalista, que tiene como su característica especial su durabilidad, este producto será utilizado para almacenar, transportar y preservar, una gama de alimentos frescos y secos. Pero, donde tiene una degradación aproximadamente de 90 a 120 días, en el medio ambiente.

2.3.4. Composición química y usos del producto

Preciado & Diaz (2019), como fruta se cataloga en lo alimenticio como eficaz y óptimo. En este sentido, esta tendencia tiene un aval por la Ley N°30884 que regula el plástico de un solo uso y los recipientes o envases descartables, la que controla y prohíbe el uso de estos productos nocivos para el medio ambiente. Entonces, al respecto a los residuos foliares, tienen una composición que varía de acuerdo al tipo de variedad, al lugar y sobre todo el manejo agronómico correspondiente. Son aquellas que pueden ser identificadas cuando la materia en este caso las fibras; cambian su composición química interna al ser sometidas a distintos reactivos o condiciones experimentales, estos cambios pueden ser reversibles o irreversibles, cuando estos últimos ocurren en una sola dirección.

Se presenta con más detalle, en la siguiente.

Tabla 10.

Composición química del rastrojo de la piña.

Variable	Valor
Lignina, %	8.4
Celulosa, %	60.40
Hemicelulosa, %	17.20
Cenizas, %	0.635
Solubilidad en agua fría, %	107.596
Solubilidad en agua caliente, %	175.297
Solubilidad en etanol/tolueno, %	44.855

Nota: Basado de Preciado & Diaz (2019)

Generalmente sus usos provienen de los hábitos alimenticios, métodos en la comercialización, métodos de conservación, condiciones de transporte, niveles de la

calidad, etc., lo cual hará que el envase y/o embalaje que mejor conviene a un país o a una región, pero no será el más adecuado para otro.

2.4. ESTUDIO DE LA DEMANDA

La demanda esta enfocada a las familias, por medio del punto o zona comercial para bienes y servicios, de todos los sectores como público y privado (supermercados, hipermercados, mercados de abastos, bodegas, quioscos, y entre otros).

2.4.1. Demanda histórica de envases

Ministerio de la Produccion (2021), el 73.2% de los bienes pertenecientes a las compañías en el Perú (790,950 empresas) estan clasificadas como pertenecen a la actividad económica o “Comercio al por menor”, a la vez es reconocida como sector retail, quienes generan para el 2017 el 24.9% de las ventas netas de las compañías comerciales (S/ 91,624 millones). Las compañías quienes estan en el rubro minoritario, requieren los envases plásticas para d espachar a los consumidores, además son las unidades económicas quienes interactuan en el comercio de derivados como: de alimentos, bebidas, de bazares, de ferretería, y productos farmacéuticos.

Ministerio de la Produccion (2021), para la etapa comercial el sector retail recurre a los canales modernos y tradicionales. Donde el canal moderno abarca el 30% de intervención del mercado y esta conformado por supermercados, negocios de mejoramiento del hogar, cadenas de farmacias, negocios por utilidad, negocios de descuento, cines, y entre otros. Pero el canal tradicional tiene el 70% de intervención en el comercio y está conformado por mercados, bodegas, farmacias pequeñas, ferreterías, vendedores ambulantes, y entre otros. En temas de servicios, tenemos establecido los diferentes servicios de comidas y bebidas, donde demandan la mayoría de los envases. Entonces, este rubro es el 19.3% del número de compañías de servicios a nivel de la economía nacional, quienes han logrado el 3.1% de las ventas netas de las compañías de servicios (S/ 8,451.00 millones).

2.4.2. Demanda actual de envases

Ministerio de la Producción (2021), según lo establecido antes de la vigencia de la Ley N° 30884 (año 2018), la exigencia de los consumidores de los envases de plástico de un solo uso (como biodegradables y no biodegradables), ya que la distribucion era de forma gratuita en los diferentes locales comerciales; aunque el comportamiento del consumidor era el empleo de doble bolsa, y asi prevenir el rompimiento del embalaje,

producto del peso de la compra y solicitar bolsas adicionales pues los ciudadanos las utilizaban para almacenar sus residuos. De acuerdo con los artículos 3 y 12 de la Ley N° 30884, se prohíbe la entrega gratuita de las bolsas de plástico de un solo uso y se crea un impuesto al consumo de los envases de plástico (ICBP) que exonera a aquellas bolsas que cuenten con certificado de biodegradabilidad. Por ello, los establecimientos comerciales incrementaron su demanda de envases de plástico biodegradables para evitar la declaración del ICBP y atender a las nuevas preferencias del consumidor que solicitaba bolsas menos contaminantes. Ante los cambios de demanda de estas bolsas por los establecimientos comerciales, se incrementa también el consumo de las mismas por los hogares. De acuerdo a lo antes señalado, podemos concluir que la demanda de los envases de plásticos biodegradables en el Perú sustituye una parte importante del consumo de las envases de plástico de un solo uso convencionales; asimismo, la demanda de las bolsas en análisis es explicada principalmente por el comportamiento de consumo de los hogares, a través del sector de comercio minorista.

Tabla 11.

Demanda actual.

Año	Demanda anual (kg)	Demanda anual (t)
2021	283 764 000.00	283 764.00

Nota: Basado de Ministerio de la Producción (2021)

2.4.2.1. Tamaño mercado potencial de envases

Según IPSOS (2019), la cantidad de habitantes del Perú se ha tenido un crecimiento a través de los años, para los últimos lustros según información del CPI, pero también se tiene que el último año se ha tenido un aumento al 1.01 %⁶ a la relación del año anterior.

Ministerio de la Producción (2021), menciona que se puede identificar, en el Perú se consume en promedio, **30 kg por año de envases plásticos por persona**. De este análisis de contaminación se tiene conocimiento y exposición alguna en el territorio nacional, tanto de mares y los diferentes del ecosistemas. Entonces, al 2015, el 90% de las aves del litoral ya tenían consumiendo algún plástico.

Alcalá (2021), enfatiza como presentación en paquetes de 10 unidades, aunque este punto es indistinto sea por la estrategia de mercado y el canal de comercialización.

⁶ https://www.ipsos.com/sites/default/files/ct/publication/documents/2018-02/ipsos_estadistica_poblacional-vff.pdf

2.4.3. Proyección de la demanda de envases

Para el cálculo de la demanda proyectada se tiene en cuenta el crecimiento diferenciado del mercado objetivo. Se estima que el consumo de Lima Metropolitana es alto en comparación a otras regiones del país, con un crecimiento de conservador a optimismo como es el caso de la provincia de Huamanga.

Para calcular la demanda futura, se realiza durante los 10 años, para una tasa de crecimiento conservador de 1.01 %, lo cual corresponde de la siguiente manera:

$$D_n = D_i \times (1 + r)^n$$

Dónde:

D_n = Demanda en el año “n”, en t.

D_i = Demanda inicial.

r = Tasa de crecimiento (1.01%).

n = Número de años.

Tabla 12.

Proyección de demanda de envases.

Años	Demanda (kg/año)	Demanda (t/año)
2022	286,630,016.40	286,630.02
2023	289,524,979.57	289,524.98
2024	292,449,181.86	292,449.18
2025	295,402,918.60	295,402.92
2026	298,386,488.07	298,386.49
2027	301,400,191.60	301,400.19
2028	304,444,333.54	304,444.33
2029	307,519,221.31	307,519.22
2030	310,625,165.44	310,625.17
2031	313,762,479.61	313,762.48
2032	316,931,480.66	316,931.48

En la tabla anterior, se plantea el desarrollo de la proyección de la demanda, donde es relevante el comportamiento del consumidor en la preponderancia del crecimiento, durante el horizonte del proyecto.

2.5. ESTUDIO DE LA OFERTA

Este análisis está comprendido todo lo correspondiente a la demanda futura del consumidor, y quien la provee este servicio es el oferente, para un mercado que tiene demanda insatisfecha.

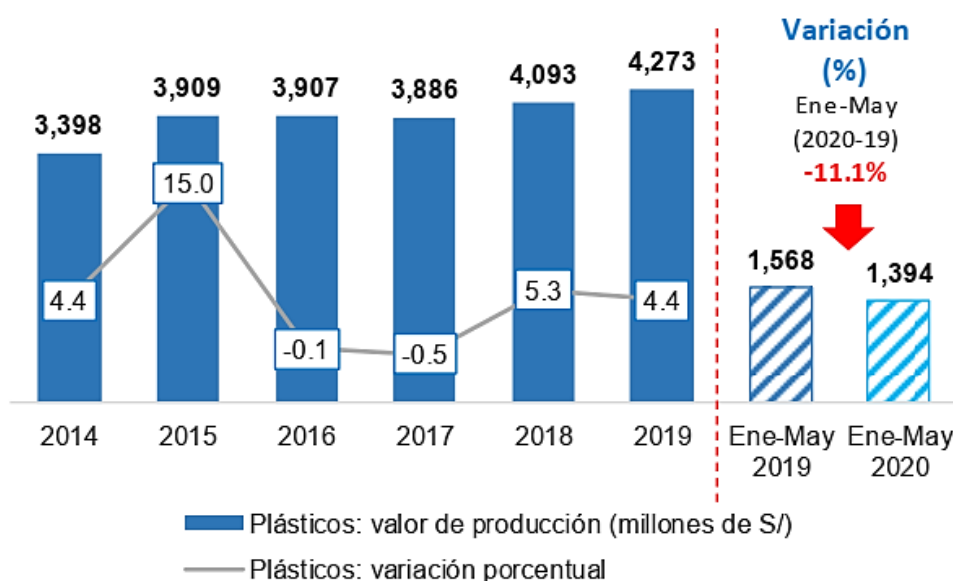
2.5.1. Oferta histórica de envases

Para este estudio, la región Ayacucho no se posee una oferta histórica, por ser una gama de producto emergente o nuevo en el mercado (entonces el análisis será nacional); siendo este catalogado, así como producto biodegradable por el tipo de material usado para su fabricación y distinto a lo convencional que es el plástico, en sí. A la definición como envases de plástico biodegradables o de tecnología “limpia”, sigue siendo de poco dominio en el consumidor.

Según Ministerio de la Producción (2021), explica que durante el año 2019 cuando entró en vigor una nueva ley que regula el uso de envases plásticos de un solo uso, ya sean estos bolsas o empaques en general, se ha detallado sus limitantes y ventajas para su adecuado manejo. Pero como la oferta está enmarcado en la producción de envases plásticos en el Perú, ha crecido a un ritmo promedio de 4.6% por año entre el 2014 y 2019. Mientras que el valor de la producción de la industria de envases plásticos fue de S/ 3,398 millones en el 2014, este fue de S/ 4,273 millones en el 2019. De acuerdo a la información estadística de la Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria – SUNAT, durante el periodo 2014 - 2019 se ha presentado una tendencia creciente de la importación de envases, registrando una tasa de crecimiento promedio anual alrededor de 7.2%. En términos absolutos, la importación de envases de plástico se ha incrementado en 61.5% desde el año 2014 hasta el año 2019, pasando de 5.0 TM a 8.0 TM, en el mismo periodo de análisis, el valor promedio de importación en términos monetarios ascendió a US\$ 30.4 millones. Asimismo, el valor acumulado de las importaciones de envases de plástico entre enero y mayo de 2020 alcanzó los US\$ 11.3 millones, 6.1% menos respecto de lo alcanzado en el periodo similar de 2019. Muestra de ello, es que el valor de las importaciones de envases de plástico biodegradables presentó una participación promedio de 0.7% del total de compras externas de envases de plástico en el periodo 2014-2019.

Figura 20.

Producción de la industria de envases de plástico (2014-2020).



Nota: Basado de Ministerio de la Producción (2021).

2.5.2. Oferta actual de envases

Según al Ministerio de la Producción (2021), pese a este desempeño positivo en los últimos años, el Estado de Emergencia dispuesto por el Gobierno a efectos de enfrentar la pandemia por la COVID-19, ha paralizado parcialmente las operaciones de varias industrias, lo cual se ha reflejado en los resultados del 2020 y como el 2021. Respecto a la fabricación de envases de plástico biodegradables en el Perú y como en la región; no existe una Nota oficial que cuantifique e identifique a las empresas productoras de determinado producto. No obstante, a través de Notas secundarias se identificaron a algunas empresas fabricantes de productos similares como Industria Elcoplast S.A.C., Ecoside, Briska S.A.C. e Inversiones JPLAST E.I.R.L., (empresas que posee un abanico de productos biodegradables); por lo cual, se infiere por ser limitada.

Dado que a partir del 1 de agosto de 2019 entró en vigencia la Ley N° 30884, la cual pretende regular el plástico de un solo uso y otros recipientes o envases descartables, se explica el incremento de las importaciones de bolsas de plástico biodegradables, puesto que, la importación de las bolsas de plásticos biodegradables registró un 3.7% de participación de las compras externas de bolsas en el 2019; y en el 2020, de 9.1%

de aporte⁷. La oferta en productos biodegradables está dada por la cantidad demanda al respecto de la participación por las empresas, resultando la siguiente tabla:

Tabla 13.

Oferta actual.

Año	Oferta anual (kg)	Oferta anual (t)
2021	25 822 524.00	25 822.52

Nota: Basado de Ministerio de la Producción (2021)

2.5.3. Proyección de la oferta de envases

En la determinación de la proyección, en el oferente de envases por los 10 años, esta entendido emplear la tasa de crecimiento conservador es 5%; lo cual, tenemos la presente ecuación, para el presente análisis:

$$O_n = O_i \times (1 + r)^n$$

Dónde:

O_n = Oferta futura en el año "n", en t.

O_i = Oferta inicial, en t.

r = Tasa de crecimiento (5%).

n = Número de años.

Tabla 14.

Proyección de oferta de envases.

Años	Oferta (kg/año)	Oferta (t/año)
2022	27,113,650.20	27,113.65
2023	28,469,332.71	28,469.33
2024	29,892,799.35	29,892.80
2025	31,387,439.31	31,387.44
2026	32,956,811.28	32,956.81
2027	34,604,651.84	34,604.65
2028	36,334,884.43	36,334.88
2029	38,151,628.66	38,151.63
2030	40,059,210.09	40,059.21
2031	42,062,170.59	42,062.17
2032	44,165,279.12	44,165.28

⁷ [https://boletines.exportemos.pe/recursos/notas/plasticos-biodegradables:-un-nuevo-paso-para-su-normalizacion#:~:text=La%20entrada%20en%20vigencia%20de,a%209.1%20%25%20\(2021\).](https://boletines.exportemos.pe/recursos/notas/plasticos-biodegradables:-un-nuevo-paso-para-su-normalizacion#:~:text=La%20entrada%20en%20vigencia%20de,a%209.1%20%25%20(2021).)

2.6. BALANCE DEMANDA - OFERTA

Tanto con la demanda y la oferta anteriormente describa, se determina la demanda insatisfecha, que se presenta a continuación:

Tabla 15.

Demanda insatisfecha.

Años	Demanda (kg/año)	Oferta (kg/año)	Demanda insatisfecha (kg/año)	Demanda insatisfecha (t/año)
2022	286,630,016.40	27,113,650.20	259,516,366.20	259,516.37
2023	289,524,979.57	28,469,332.71	261,055,646.86	261,055.65
2024	292,449,181.86	29,892,799.35	262,556,382.51	262,556.38
2025	295,402,918.60	31,387,439.31	264,015,479.28	264,015.48
2026	298,386,488.07	32,956,811.28	265,429,676.80	265,429.68
2027	301,400,191.60	34,604,651.84	266,795,539.76	266,795.54
2028	304,444,333.54	36,334,884.43	268,109,449.10	268,109.45
2029	307,519,221.31	38,151,628.66	269,367,592.65	269,367.59
2030	310,625,165.44	40,059,210.09	270,565,955.35	270,565.96
2031	313,762,479.61	42,062,170.59	271,700,309.02	271,700.31
2032	316,931,480.66	44,165,279.12	272,766,201.53	272,766.20

Según, la tabla anterior, la demanda insatisfecha oscila en **259 516.37 t** en el año cero, donde paulatinamente va incrementándose en el décimo año.

2.7. ESTRATEGIAS DE COMERCIALIZACION

2.7.1. Del producto

El producto a ofrecer son envases en base a residuos foliares de la piña, las cuales se supeditan a cumplir con lo establecido por la INACAL, donde se contempla y dispone por este producto, y demás las regulaciones legales como la Ley N° 30884- Ley que regula el plástico de un solo uso y los recipientes o envases descartables. Con productos alternativos, calidad y demás características de resistividad, confiabilidad y compostabilidad. Con una adecuada presentación y ergonomía, que se tendría una posición competitiva en el mercado, tanto en su forma, color, acabado de diseño, uso y tamaño; por lo cual se tiene el fin de cubrir las necesidades y exigencias del mercado potencial, como alternativa viable.

2.7.2. Del precio

La estimación del precio es importante ya que determina por la competitividad y la calidad de nuestro producto, como se tiene referencia en la tabla 16 de productos convencionales en el mercado y también se asocia a la aceptación del consumidor. Para fijar el precio se tiene la siguiente consideración:

- Información y resultados de nuestras entrevistas de profundidad.
- Estimación de costos y gastos.

Tabla 16.

Precio de envases.

Descripción	Costo (S/.)
Vaso descartable de 8 Oz Bolsa de 20 unid	0.195
Plastienvase Nota buffet 37 cm	3.990
Plato descartable N°26 con división blanco en bolsa de 25 unid	0.276
Contenedor térmico descartable	0.188
Vaso descartable de 10 oz bolsa de 40 unid	0.130

Nota: Basado de Ayala (2020).

2.7.3. De promoción y publicidad

Objetivos

Como objetivo principal tenemos el posicionamiento por intermedio de la estrategia de promoción que es la recordación de la marca, también buscamos generar e incrementar las ventas, y por último y no menos importante, generar una conciencia de cambio con respecto a cuidar el medio ambiente.

Duración

La campaña de lanzamiento de nuestro producto tendrá una duración de 1 mes, en el que se buscará generar una cartera de clientes y establecer relaciones a futuro con ellos.

Principales actividades de promoción, son:

- Se podría realizar varias publicaciones en diferentes revistas de la zona.
- Utilizar una página web, con la finalidad de informar a los posibles clientes acerca de la empresa y de nuestros productos.

- Elaboración de un video institucional que represente la actividad que se desarrolla, además de realizar visitas a las empresas con la finalidad de entregar muestras de nuestras presentaciones con afiches promocionales y dirección de nuestra página web.

2.7.4. De plaza o distribución

De acuerdo a nuestra logística, la distribución de nuestro producto será del tipo indirecto, es decir existirá intermediarios con nuestros clientes. La estrategia del producto se realizará por un operador logístico y una vez por semana, donde quienes se entregaría del producto en forma indirecta al consumidor. Para afianzar el mercado, se realizarán visitas a los diferentes clientes, mostrando los productos e invitándolos a conocer el producto novedosos para generar conciencia para el cuidado del planeta más limpio, de residuos contaminantes.

Los canales que se emplearía son:

- Participación en eventos ecológicos.
- Páginas web y catalogo virtual.

2.8. CANALES DE COMERCIALIZACIÓN

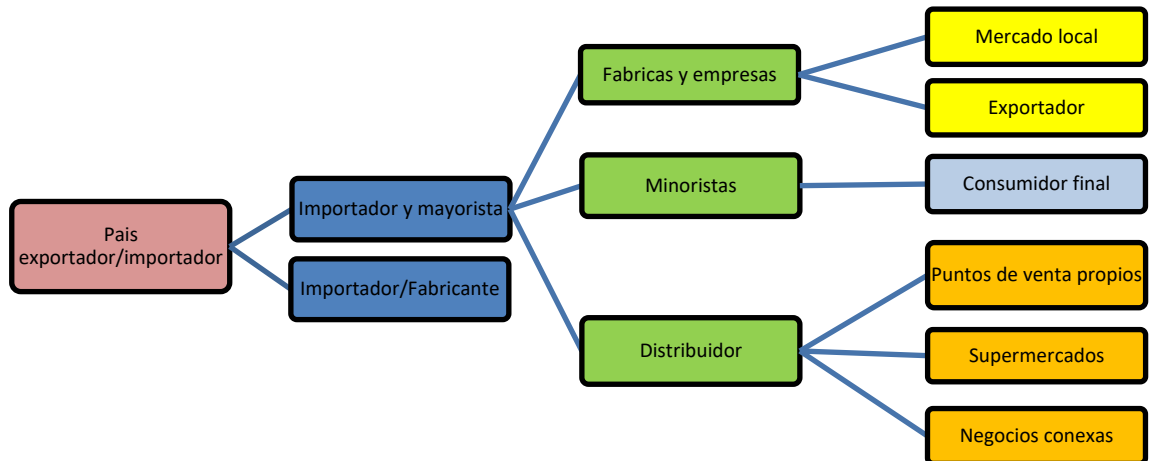
MINCETUR, Envases y embalaje (2020), el perfil de envases y embalajes comprende los siguientes productos: saco, bolsas y cucuruchos de polímeros de etileno, tapas y tapones de plástico y bombonas, botellas y demás recipientes de vidrio. Las compras son cada vez de mayor planificación debido al desarrollo tecnológico y necesidades de la industria. Aunque todavía se observan compras por impulso, de acuerdo a su percepción sobre las necesidades del mercado y el impacto que causarán al ofrecer el producto a sus clientes. La decisión de comprar o no, de elegir tal o cual producto, se definirá a través de este proceso, a veces más emocional, otras más racional, pero siempre muy complejo.

MINCETUR, Envases y embalaje (2020), la calidad de los envases utilizados, reviste especial importancia desde el punto de vista del diseño, desarrollo, fabricación, distribución y venta de los productos a los cuales se destinan, así como para mantener su estabilidad a lo largo de toda su vida útil. Las nuevas tecnologías y el acceso a la información han modificado de forma sustancial la conducta de los consumidores durante el proceso previo al “momento de la verdad”. El mercado presenta un gran número de distribuidores masivos (hipermercados y supermercados) que han invertido en maquinaria y tecnología automatizada para envasar y procesar sus productos

dependiendo del tamaño de sus góndolas o anaqueles y que repercuten en un incremento de su productividad y reducción de costos de operación. Por otro lado, en el sector farmacéutico se observa que existe el uso de la robótica.

Figura 21.

Estructura de canal de distribución.



Nota: Basado de MINCETUR, Envases y embalaje (2020)

2.9. ANALISIS DE PRECIOS

Alcala (2021), por el contrario, es adecuado tener en cuenta el proceso de reciclaje, como las economías de escala y demás procesos productivos ayudan para la determinación del precio del plástico convencional de consumo, durante los años venideros. El polietileno, se tiene comercializándose en un rango de entre 80 - 100 centavos de dólar por unidad. Los envases biodegradables, por lo general están entre un 20 - 50% más caros que de los productos convencionales; por ciertos acontecimientos que se ha visto mermado en los precios, por lo cual, se le ha tenido al alcance de los consumidores. En la determinación de los precios, se emplearon como referencia a los ofertantes actuales del mercado. Entonces, con los ofertantes actuales, el precio en sí, se fijó en 4.37 dólares por paquete, además teniendo en cuenta el escenario pesimista para el costo de producción estaría en lo más alto posible. Por consiguiente, cuando se le aplica el margen de utilidad al 7%, se obtiene el precio de los pellets que tienen facultades de compostabilidad, dando entre 4.37 y 5.00 dólares por paquete. Para precios actuales, se tiene que en los competidores potenciales como: en Ecologics con 2,70 soles/unidad (Plato de hoja de palma 17,8 cm de diámetro), en Leaf Pack con 0,20 soles/unidad (Plato de hoja de palma 25 cm de diámetro), en Qapac Runa con 0,99 soles/unidad (Taper compostable 23 x 22 cm) y en Qaya con 1,30 soles/unidad (Envase de fibra de trigo 23 x 19 x 4,3 cm).

Entonces, el precio en sí, puede estar elevado al respecto del promedio; por lo que, es favorable en disponerse de un complejo industrial en el Perú. Según comentarios de los fabricantes de este sector económico, el recurso como la materia prima es un factor muy importante para el desarrollo del sector; por el simple hecho, que las empresas investigan un proveedor que le facilite la disponibilidad y continuidad, de todos los insumos y como un componente importante es la entrega oportuna.

CAPÍTULO III

TAMAÑO Y LOCALIZACIÓN

3.1. TAMAÑO DE LA PLANTA

El mercado de envases, está en crecimiento, por causa de la demanda que podría consumir, por lo que el atractivo aumenta por las diferentes bondades que posee el producto, al respecto del cuidado del medio ambiente. Por tanto, fabricar envases, es de necesidad forzosa y de prioridad para este tipo de industria. Entonces, el análisis referente al tamaño está constituido según algunos aspectos enmarcados en las siguientes relaciones:

- Tamaño – Materia prima
- Tamaño – Mercado
- Tamaño – Tecnología
- Tamaño – Financiamiento

3.1.1. Relación Tamaño – Materia prima

Durante los últimos años producir la piña, en Ayacucho, ha evolucionado en magnitudes irregulares; tal como se indican en los cuadros de estudio de materia prima, entonces se tiene la siguiente tabla.

Tabla 17.

Materia prima destinada para el proyecto. 2021-2032

Años	Ton/año	Ton/mes	Ton/día
2021	15,561.00	1,296.75	43.23
2022	14,782.95	1,231.91	41.06
2023	14,043.80	1,170.32	39.01
2024	13,341.61	1,111.80	37.06
2025	12,674.53	1,056.21	35.21
2026	12,040.81	1,003.40	33.45
2027	11,438.76	953.23	31.77
2028	10,866.83	905.57	30.19
2029	10,323.49	860.29	28.68
2030	9,807.31	817.28	27.24
2031	9,316.95	776.41	25.88
2032	8,851.10	737.59	24.59

Según las proyecciones del presente proyecto como meta es tener la máxima capacidad de producción al cuarto año; por lo tanto, concluiremos que la materia prima es un factor limitante para la capacidad e implementación y por ende la operatividad de la Planta, por ello se propone incentivar el aumento del cultivo de piña, y consecuentemente la exportación con el valor agregado que se le debe dar y sin dejar de lado la industrialización de la misma.

La capacidad máxima instalada es función a la materia prima es de **276.42 t/año**. Este factor es restrictivo.

3.1.2. Relación Tamaño – Mercado

En el tamaño del proyecto, se tiene en consideración a la cuantía de la demanda que ha de atender, donde se obtiene de la cantidad de materia prima a requerir, pues como tenemos un producto: los envases. Por lo tanto, es restrictivo este componente para la dimensión del complejo industrial.

Tabla 18.

Mercado del producto.

Años	Demanda insatisfecha (t/año)	Capacidad de producción (t/año)	Cobertura del mercado
2023	261,055.65	152.64	5.85%
2024	262,556.38	178.09	6.78%
2025	264,015.48	228.97	8.67%
2026	265,429.68	254.41	9.58%
2027	266,795.54	254.41	9.54%
2028	268,109.45	254.41	9.49%
2029	269,367.59	254.41	9.44%
2030	270,565.96	254.41	9.40%
2031	271,700.31	254.41	9.36%
2032	272,766.20	254.41	9.33%

3.1.3. Relación Tamaño – Tecnología

Motta (2021), el tamaño está en función al mercado de equipos y maquinarias, ya que el número de unidades a producir pueden ser empleados un nivel tecnológico automático, semiautomático o artesanal. Por lo que, se contempla el uso al 100% de máquinas y equipos, la única diferencia de un nivel a otro, es el tiempo de elaboración y la cantidad a producir. Este factor no es limitante para el tamaño de Planta, ya que se

tiene disponibilidad de la tecnología y además de la técnica de proceso, siendo esto viable.

3.1.4. Relación Tamaño – Financiamiento

La banca regional y las oportunidades como la disponibilidad de financiamiento, según el BCRP (2022) los créditos o prestamos han tenido un crecimiento de 11% en términos interanuales, con el programa Reactiva Perú (D.L. N°1455). Siendo, estos factores preponderantes para la proyección del proyecto, con la coyuntura de la postpandemia ha repercutido en que las entidades financieras representen las mejores opciones y condiciones como referente a: tasa, tiempos y suma a préstamo. Entonces, este componente no repercute en la dimensión del complejo industrial.

3.1.5. Propuesta de tamaño de la planta

Le determinaremos según lo establecido a la necesidad del Centro de Proceso, en este sentido, como factores limitantes anteriormente establecidos, entonces se presenta este resumen en la tabla siguiente.

Tabla 19.

Dimensión de Planta.

Tamaño	Factor
Materia prima	Limita
Mercado	Limita
Tecnología	No limita
Financiamiento	No limita

El tamaño de planta será destacado por la disponibilidad de la de materia prima, esta limitante está catalogado por el mercado; para una vida del proyecto en 10 años. Para el primer período de actividades se tendrá una capacidad instalada de 60%, donde a medida que se desarrolle año tras año se incremente hasta llegar al 4to. año al 100% de capacidad de operación.

- Relación tamaño - materia prima = Oferta máxima
- Días laborales al año = 288
- Meses laborables = 12
- Días laborables al mes = 24
- Horas laborables al día = 8 hrs/día

El tamaño de la planta será **120 kg/h**, de materia prima a procesar, cuando trabaja al 100% de capacidad instalada.

Tabla 20.

Capacidad instalada de la planta.

Años	% capacidad	Producción (TM/año)	Producción mensual, TM	Producción diaria (kg)
2023	60%	165.85	13.82	576
2024	70%	196.49	16.37	682
2025	90%	248.78	20.73	864
2026	100%	276.42	23.04	960
2027	100%	276.42	23.04	960
2028	100%	276.42	23.04	960
2029	100%	276.42	23.04	960
2030	100%	276.42	23.04	960
2031	100%	276.42	23.04	960
2032	100%	276.42	23.04	960
2033	100%	276.42	23.04	960

3.2. LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA

La localización del proyecto resulta del análisis de factores locacionales, de tipo cuantitativo y cualitativo; que son:

3.2.1. Factores locacionales cualitativos

A. Estrategias de descentralización: La Constitución política de Perú, es una norma fundamental; con el cual, por las políticas de descentralización, es un respaldo para seleccionar cualquiera de las posibilidades presente como alternativa.

B. Condiciones de geografía y clima: la region de Ayacucho se tiene ubicado en la zona central del territorio peruano, entre la Cordillera de los Andes y ademas tiene una pequeña zona característica llamada “ceja de selva”.

La región Ayacucho tiene límites por: Norte con Junín; Este con Apurímac, Noreste con Cusco, Sur con Arequipa, Oeste con Ica y Noroeste con Huancavelica. El territorio de la region de Ayacucho está en una altitud entre los 491 m.s.n.m. (centro poblado Santa Rosa, distrito de Canayre – Prov. Huanta) y 5 505 m.s.n.m. (Nevado de Sara Sara, distrito de Puyusca – Prov. de Parinacochas).

Por consiguiente, el clima es frígida, de lluvia medianamente fuerte y con cambio de temperatura en forma ligera. Los valles interandinos, tiene un clima frío boreal/seco, pero la zona selvática es calurosa; en la capital de región la temperatura oscila en 17,5 °C, donde sus puntos extremos son las siguientes:

Tabla 21.

Coordenadas de la región Ayacucho.

Orientación	Norte	Este	Sur	Oeste
Latitud sur	12°07'07"	14°45'24"	15°37'32"	14°24'43"
Longitud oeste	74°23'05"	72°50'39"	74° 03'48"	75°08'16"
Lugar	Línea que desciende de las cumbres, al río Mantaro a 3 km aprox. del río Paraíso.	Cerro Lunco, cota 5 mil 224 msnm. Punto del límite departamental entre Ayacucho, Apurímac y Cusco.	Punto en la margen izquierda de la quebrada Tocota y a 20 m del centro poblado Viejo o Cuatro Cercos.	Punto en la cumbre del cerro La Viuda, aprox. 2,5 km en línea recta de la margen izquierda del río Palpa y a 5 km y 100 m en línea recta de la margen derecha del río Grande.

Nota: Basado de INEI, Ayacucho. Resultados definitivos (2018).

C. Facilidades administrativas: Las instituciones estatales reguladoras como son: la SUNAT, DIGESA, y otros estamentos gubernamentales, que se tienen establecidos en la capital de región; que han propiciado muchos incentivos tributarios y políticas de desarrollo. Por ende, **Huamanga** es un lugar apropiado y estratégico a la accesibilidad antes descrito, ya que posee mejores servicios y como mercados potenciales.

3.2.2. Factores locacionales cuantitativos

El método permite ponderar la preferencia y así como localizar óptimamente, con el objetivo de eliminar los costos.

Factores accionista-económicos

A. Materia prima: Como bien intermedio se tiene por entendido que es un factor transcendente para la ubicación de lugar de proceso, ya que se necesita disponer de suministro adecuado y disponible.

Tabla 22.*Producción de materia prima.*

Provincia	Producción (t)	Participación (%)
Huanta	1 166,42	64.48
La Mar	642,67	35.52
Huamanga	0,00	0,00
Total	1 809,09	100.00

B. Mercado: El área geográfica de mercado para el proyecto, está ubicada exclusivamente en Lima Metropolitana y en la provincia de Huamanga.

Entonces, la proximidad al mercado final le es satisfactorio ya que se tiene una ventaja como zona geográfica y comercial. Por lo tanto, la ubicación óptima, estaría en la urbe de Huamanga.

C. Mano de obra: La disponibilidad de mano de obra calificada y no calificada, está garantizado por la existencia de Institutos y universidades. Según resultados del censo 2017, en el departamento de Ayacucho, la Población en Edad de Trabajar de 14 y más años de edad ha registrado 452 875 personas, las cuales representan el 73,5% de la población total, y en la provincia de Huamanga de 149 762 personas.

Comparando con el censo 2007, la provincia de Huamanga mostró el mayor aumento de la PET; en 2007 fue de 149 762 personas y pasó a 208 616 en el 2017, que representa un incremento de 58 854 personas; mientras que, la provincia Lucanas registró la mayor reducción de la PET; en 2007 fue de 46 mil 52 personas y pasó a 38 835 en el 2017, es decir, disminuyó en 7 217 personas.

Tabla 23.*Participación de la población censada, en la PEA.*

Provincias	Total habitantes	PEA	
		Población edad de trabajar (PET)	%
Huamanga	282 194	208 616	73.9
La Mar	70 653	50 162	71.0
Huanta	89 466	63 708	71.2

Nota: INEI. Censos Nacionales 2017: XII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas.

Huamanga, posee mayor desarrollo educativo, ya que se tiene la mayor concentración de instituciones educativas (inicial-primaria-secundaria), institutos (Pedagógicos - tecnológicos) y universidades. Se concluye que Huamanga es adecuado.

D. Transporte: Según cifras del MTC (2018) el departamento de Ayacucho registra una red vial de 12 340 km, de los cuales 1 801,1 km pertenecen a la red nacional; 1 853, 7 km a la red departamental y 8 658,2 km a la red vecinal.

La vía terrestre, es uno de factores importantes para transportar la materia prima, y como el producto ya procesado, pero sobretodo la logística que dinamiza esta actividad económica, como lo muestra en la siguiente tabla.

Tabla 24.

Fletes de transporte según rutas.

Provincias	Costos transporte provincias a Ayacucho (capital)(S/./kg)	Costos transporte provincia a Lima(Capital) (S/./kg)
Cangallo	0,15	0,40
Huamanga	0,10	0,20
Huanca sancos	0,50	0,60
Huanta	0,12	0,20
La Mar	0,15	0,40
Lucanas	0,60	0,20
Parinacochas	0,70	0,30
Paucar del Sara Sara	0,80	0,40
Sucre	0,40	0,60
Víctor Fajardo	0,20	0,30
Vilcas Huamán	0,20	0,30

Nota: Proyecto ZEE-OT-Ayacucho (2013).

E. Energía eléctrica: Es, por tanto, aquella que se produce como resultado de procesos tecnológicos; es decir, para el funcionamiento de plantas de producción o fábricas, maquinaria, aparatos eléctricos, iluminación, alumbrado y aparatos de media o alta potencia. Es importante resaltar en el momento para la localización de la planta.

Tabla 25.*Ofertas tarifario de energía eléctrica-Electrocentro Ayacucho.*

Tarifas en media tensión			
MT2	Tarifa con doble medición de energía activa y contratación o medición de dos potencias. 2E2P cargo fijo mensual		Cargo por energía activa en horas punta. Cargo por energía activa en horas fuera de punta. Cargo por potencia en horas punta. Cargo por exceso de potencia en horas fuera de punta. Cargos por energía reactiva.
MT3	Tarifa con doble medición de energía activa y contratación o medición de unas potencias. 2E1P Calificación: I. Clientes puntas, II. Clientes fuera de punta cargo fijo mensual		Cargo por energía activa en horas punta. Cargo por energía activa en horas fuera de punta. Cargo por potencia Cargos por energía reactiva.
MT4	Tarifa con simple medición de energía activa y contratación o medición de una potencia. 2E1P Calificación: I. Clientes puntas, II. Clientes fuera de punta cargo fijo mensual		Cargo por energía activa Cargo por potencia Cargo por energía reactiva
Tarifas en baja tensión			
BT5A	Tarifa con doble medición de energía activa 2E		Cargo fijo mensual Cargo por energía activa en horas punta. Cargo por energía activa en horas fuera de punta. cargo por exceso de potencia en horas fuera de punta.
BT5	Tarifa con simple medición de energía activa 1E.		Cargo fijo mensual Cargo por energía activa
BT6	Tarifa a pensión fija de potencia		Cargo fijo mensual Cargo por potencia

Nota: Basado de <https://www.distriluz.com.pe/electrocentro/index.php>

F. Agua y desagüe: Son servicios primordiales para la adecuada operación en la planta, por el factor empleo en la manufactura, especialmente para el lavado y sobretodo en la limpieza de la infraestructura en general.

Tabla 26.*Estructura tarifaria.*

Tarifas por el servicio de agua potable y alcantarillado						
Cliente	Categoría	Zona urbana			Zona rural	
		Rango (m ³ /Mes)	Agua Potable (S/./m ³)	Desagüe (S/./m ³)	Cargo Fijo (S/./m ³)	JASS
Residencia	Social	0 a más	0.708	0.309	2.89	Las juntas Administradoras de Servicios de Saneamiento (JASS) son organizaciones elegidas por la comunidad, para administrar, operar y mantener los servicios. El costo por este servicio es aproximadamente entre S/. 6,00 a S/. 20,00 soles
	Domestic	0 a 20	0.708	0.309	2.89	
		20 a más	1.277	0.568	2.89	
	Comercial	0 a más	2.065	0.937	2.89	
No Residencia	Industrial	0 a más	2.908	1.317	2.89	
	Estatat	0 a más	2.065	0.937	2.89	

Nota: Basado de www.sedaayacucho.pe/servicios/estructura-tarifaria-de-los-servicios

Factores geográficos

A. Terreno: Son el suelo destinado a procesos industriales, desde el tamaño hasta la ubicación, que a la vez tenga acceso a los muchos servicios básicos, proceso de producción y de logística comercial, para que sea dinámica.

Tabla 27.*Costos de terreno.*

Provincias	Precios	
	US \$/m ²	S/./m ²
HUAMANGA	82,4	288.4
Ayacucho	95	332.5
Jesús Nazareno	85	297.5
Carmen Alto	85	297.5
San Juan Bautista	75	262.5
Andrés Avelino Cáceres	72	252.0
LA MAR	65	227.5
HUANTA	70	245.0

Nota: Basado de MTC (2010).

3.2.3. Propuesta de localización de la planta

3.2.3.1. Macrolocalización

Es la opción de territorio donde se ubicará el proyecto. Lo que permitirá analizar y concluir con la idea de selección, y así disminuir la incertidumbre de posibles soluciones, estas estimaciones responden a los requerimientos suscitados por el proyecto.

Tabla 28.

Provincias identificadas.

Provincia	Capital	Area sup. (m ²)	Población	Altitud (m.s.n.m.)
Huamanga	Ayacucho	2 981	282 194	2 761
Huanta	Huanta	3 879	89 466	2 628
La Mar	San Miguel	4 392	70 653	2 661

Nota: Basado de INEI-CNPV (2017).

3.2.3.2. Métodos para evaluar las alternativas de localización

a. Métodos de calificación de factores

Tabla 29.

Alternativas de localización.

Ubicación en estudio	Nominación
Huamanga	A
Huanta	B
La Mar	C

Después del análisis preliminar, se confronta los costos y como de recursos para cada uno de los componentes de cada provincia.

Tabla 30.

Evaluación de factores de localización.

Nº	Factores	Unidades	Huamanga	Huanta	La Mar
F1	Materia prima	TM/año (2021)	0	2 095,65	775,10
F2	Mano de obra	PEA (%)	73.9	71.0	71.2
F3	Terreno	Costo (S./m ²)	288.4	245.0	227.5
F4	Transporte	Flete (S./kg)	0.20	0.20	0.40
F5	Agua y desagüe	Tarifa (S./m ³)	7.11	7.11	7.11
F6	Energía eléctrica	(Cent. x kW-h)	56.78	71.58	71.58

Por consiguiente, procedemos emplear la matriz de decisión, según componentes evaluados anticipadamente. Esta como sigue:

Tabla 31.

Matriz de decisión.

Factores	Factores						Total	Ponderación
	F1	F2	F3	F4	F5	F6		
F1 Materia prima		1	1	1	1	1	5	0.19
F2 Mano de obra	1		1	1	0	0	3	0.12
F3 Terreno	1	0		1	1	1	4	0.16
F4 Transporte	1	1	1		0	1	4	0.16
F5 Agua y desagüe	1	1	1	1		1	5	0.19
F6 Energía eléctrica	1	1	1	1	1		5	0.19
Total							26	1.00

Tabla 32.

Escala de rango.

Calificación	Puntaje
Excelente	10
Muy bueno	8
Bueno	6
Regular	4
Deficiente	2

Donde otorga los puntajes de 0 a 10, de acuerdo a las calificaciones respectivas según la factibilidad que se analiza.

Tabla 33.

Calificación por jerarquización de componentes.

Factores	Pond.	Huamanga		Huanta		La Mar	
		Calif.	Punt.	Calif.	Punt.	Calif.	Punt.
F1 Materia prima	0,19	2	0,38	8	1,52	8	1,52
F2 Mano de obra	0,10	10	1,00	8	0,80	8	0,80
F3 Terreno	0,16	8	1,28	6	0,96	8	1,28
F4 Transporte	0,16	10	1,60	4	0,64	4	0,64
F5 Agua y alcantarillado	0,19	8	1,52	4	0,76	4	0,76
F6 Energía eléctrica	0,19	8	1,52	4	0,76	4	0,76
Total		1,00	7,30	5,44		5,76	

Con la tabla anterior, se puede apreciar, que el factor de localización podría ser poco certero, y menos confiable; teniendo presente el criterio empleado se decidirá la

ubicación de la planta en la provincia de Huamanga con un puntaje de 7,3; la prov. de Huanta de 5,44 y la prov. de La Mar de 5,76.

3.2.4. Microlocalización

Para motivo de localización, en este sentido se emplea fundamentos cualitativa entonces se tiene:

a. Condiciones de vida y clima: Son los modos en que las personas desarrollan su existencia, enmarcadas por particularidades individuales, y por el contexto histórico, político, económico y social en el que les toca vivir, se lo mide por ciertos indicadores observables. Las potenciales ubicaciones distritales brindan adecuados entornos, se tiene disponible los servicios básicos; entre los distritos de San Juan Bautista, Ayacucho, Carmen Alto, Jesús Nazareno y Andrés Avelino Cáceres Dorregaray.

El estado del clima es primordial para las diferentes etapas del proceso, ya sea para conservar la materia prima, tanto para favorecer en el proceso productivo. En los cuatro (04) son distritos es el mismo clima.

b. Facilidades administrativas: Los organismos de control y fiscalización como la SUNAT, DIGESA y otros estamentos gubernamentales se tiene presente en la capital de región; pero también por su cercanía a los distritos de San Juan Bautista, Ayacucho. Carmen Alto, Jesús Nazareno y Andrés Avelino Cáceres Dorregaray, los cinco (05), son apropiados para la localización de planta y que son las más importantes y ofrecen las condiciones apropiadas para la microlocalización. Pero se tiene en cuenta estos aspectos importantes como:

- Disponibilidad de terreno.
- Costo de terreno.
- Disponibilidad de vías de transporte.
- Disponibilidad de energía eléctrica.
- Disponibilidad de agua y desagüe.

Tabla 34.*Análisis de factores locacionales.*

Factores	San Juan Bautista	Ayacucho	Andrés A. Cáceres
Disponibilidad de terreno	Se tiene disponibilidad en las diferentes áreas de Yanamilla, y zonas de San Melchor y Santa Elena; en donde no se necesita una extensión considerable. Tiene facultades para el desarrollo industrial de la zona.	No posee un área definida para uso industrial, ya que el casco urbano es saturado de uso doméstico. Pero se podría emplear zonas como Quicapata, o Emadi como áreas de explotación industrial, en donde no se requiere una extensión considerable.	Posee la disponibilidad de área en Canaán Bajo, y en inmediaciones del Penal de Yanamilla. Tiene potencial para el desarrollo industrial.
Costo de terreno (S/)	262,5	332,5	252,0
Vías de transporte	Se tiene con tres salidas importantes como son la Vía Libertadores, a Huanta/Huancayo y a Andahuaylas/Cusco.		
Servicio de agua y alcantarillado	Todos los distritos poseen con el servicio básico de agua y desagüe, así como el tratamiento de aguas residuales, cada zona se diferencia por la topografía que haría que posean cierta de inaccesibilidad.		
Servicio de energía eléctrica	Los distritos mencionados poseen los servicios necesarios de electrificación en baja y en alta tensión; el régimen tarifario es según al servicio o actividad que se desarrolla.		

3.2.4.1. Selección de la alternativa

En la opción para la microlocalización, se considera un análisis promedio, en donde se tiene los siguientes resultados:

Tabla 35.*Análisis de microlocalización.*

Factores	Pond.	San Juan Bautista		Ayacucho		Andrés Avelino Cáceres	
		Calif.	Punt.	Calif.	Punt.	Calif.	Punt.
F1 Disponibilidad de terreno	0.16	10	1.60	6	0.96	8	1.28
F2 Costo de terreno	0.16	8	1.28	4	0.64	6	0.96
F3 Vías de transporte	0.16	8	1.28	6	0.96	6	0.96
F4 Servicio de agua y alcantarillado	0.19	6	1.14	6	1.14	6	1.14
F5 Servicio de energía eléctrica	0.19	8	1.52	8	1.52	8	1.52
Total	1.00		6.82		5.22		5.86

Donde, el distrito de San Juan Bautista posee un puntaje de 6,82; y el distrito de Ayacucho 5,22 y el distrito de Andrés Avelino Cáceres 5,86; entonces en el distrito de San Juan Bautista, por lo que se edificará la Planta.

CAPÍTULO IV

INGENIERÍA DEL PROYECTO

El producto principal a elaborar son los envases, que son el resultado del procesado de los residuos foliares de la piña, donde el 100 % de esta materia prima, es obtenida del campo agrícola. Entonces, para entender el proceso de este tipo de industria se emplea como estructura explicativa el diagrama de bloque, como así el balance de materia y de energía, para este proceso, que siguen pautas estandarizadas por la industria moderna de procesado de envases.

4.1. DESCRIPCIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS ACTUAL

Fuente especificada no válida. Para la extracción de la fibra de los residuos foliares de la piña, responde a varios métodos para su obtención como son: manual y mecánica. En caso, se opta por emplearse los dos métodos mencionados. El manual, responde a la forma de obtención en el campo agrícola y como las operaciones que son para dar el acondicionamiento final a la fibra virgen en limpia, esto después del desfibrado, y la mecánica a los trabajos que responden al empleo de maquina como la desfibradora, para tener acceso a la fibra virgen.

Fuente especificada no válida. en la actualidad para el procesado de envases se tiene dos tipos: la semiautomática y automática. Estos se caracterizan por las diversas formas de trabajo, siendo el semiautomático, que requiere por momentos de operarios, pero la automática no requiere de la intervención humana, y por ende controlados por un panel de control.

4.1.1. Selección de tecnología

Herazo (2019), en la industria es clave tener establecido la estrategia que se adapte adecuadamente al proyecto y sus necesidades, entonces una correcta selección es consecuencia de analizar, comparar y evaluar tanto técnica y económicamente los diversos procesos, para así obtener una mejor funcionalidad. Actualmente los avances tecnológicos que se tienen desarrollados en equipos, utilizados para la fabricación de envases están encaminados en la eficiencia energética; hoy en día los fabricantes identifican que sus equipos tienen un alto consumo de electricidad y mediante la innovación buscan mitigar el impacto que tiene este factor en los costos y medio ambiente. En este sentido; se tiene analizados 03 posibles tecnologías a emplear:

básica, intermedia y avanzada; cada una responde al aspecto económico, “a mayor nivel tecnológico, más costo”. También las tecnologías desarrolladas buscan mayor productividad garantizando siempre la calidad de sus productos.

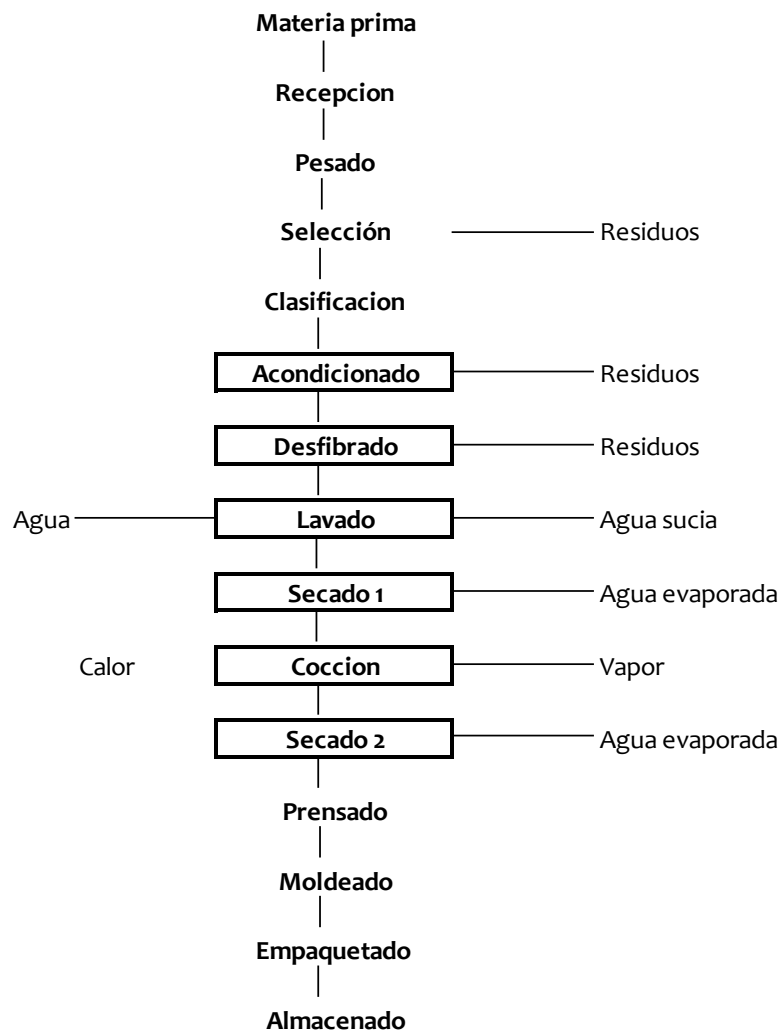
Como una línea de producción automática, es inviable por factores financieros ya que se requiere de mayor inversión que la semiautomática. Entonces, la tecnología a emplearse es la básica (manual y mecánica), para la manufactura de la materia prima (fibra limpia de piña) y la intermedia (semiautomática) para la producción de los envases.

4.2. DIAGRAMA DE FLUJO CUALITATIVO

Según Arteaga & Miranda (2019) ,a continuación, se muestra el diagrama de bloques y flujo cualitativo del proceso de fabricación de envases de la piña. Materia Prima= Residuos Foliare de piña (hojas).

Figura 22.

Diagrama de bloques y flujo cualitativo.



4.3. DESCRIPCIÓN DE PROCESO PRODUCTIVO

Según Arteaga & Miranda (2019), destaca la siguiente descripción de las operaciones:

a. Recepción de materia prima

En esta etapa consiste, en la recepción del producto del campo, en jabas cosecheras de 50 kg de capacidad. Por consiguiente, se realiza el control visual y el de sanidad, con las condiciones adecuadas y almacenamiento momentáneo las condiciones de temperatura y ventilación, libre de contaminación que salvaguarden el cuidado de la materia prima.

b. Selección y clasificación

En esta etapa se realiza la selección del residuo foliar al respecto del otro, así previniendo algunos daños y otras alteraciones provocadas en la etapa de poscosecha que le llamaremos de “descarte” o sino producto de la misma siembra de la planta. El método usado en esta etapa, es la visual. En la clasificación en calidades según la calidad de la fibra. El método usado en esta etapa, es la visual.

c. Acondicionado

Es la etapa en donde se realiza el acondiciono de la materia prima, que consiste en la eliminación de partes de la hoja no necesaria, ya que al desfibrado debe ingresar a una cierta longitud, correspondiente de 0.70 a 1.00 m, también permite el fácil manipuleo en la siguiente etapa.

d. Desfibrado

En este se realiza la operación de desfibrado, es decir la eliminación de corteza vegetal, que no posea fibra alguna, se emplea el método de cizallamiento, por el mecanismo de cuchillas, una estática y otra móvil, en una rapidez de 900 rev/min de giro, y por consiguiente se realiza la eliminación final con el método manual, si tuviera algún sobrante en la fibra.

e. Lavado

Esta labor se realiza en base a una máquina que provee de chorros de agua comprimida, y el efecto mecánico en los cepillos que son rodillos horizontales en serie, que facilita la limpieza de la superficie del material, con el fin de eliminar presencia de sustancias ajenas y dar más lucidez a la superficie y otras afectaciones que pudieran existir, producto de la cosecha y la poscosecha. El método usado es mecánico.

f. Secado 1 y 2

Esta etapa es la que facilita la eliminación de agua, adherida a la superficie del residuo foliar. El principio sustancial es la adición de calor, la temperatura de suministro es relativamente baja, eso con la intención no llegar a la cocción del producto a secar, que solo es retirar una cierta cantidad de agua libre. El método usado es el mecánico.

g. Cocción

En esta etapa se realizará el calentamiento de la materia prima en un medio alcalino y anaeróbico, a una temperatura de 90 -100 °C, en un tiempo determinado de 1 hr, en un recipiente herméticamente cerrado.

h. Prensado

Consiste en la aplicación de presión al producto formado después del secado, correspondiente a 100 PSI, mínimamente. Se realiza en una prensa hidráulica de rodillo preferencia, para que tenga continuidad al momento de procesar, en una rapidez de 0.1 m/seg.

i. Moldeado

Se realiza con el fin de dar forma al producto, según a la función que realizara el envase, consta de equipo que punzonado, sobre un molde preestablecido, que genera presión 200 PSI y a la vez calor, para darle el acabado final.

j. Empacado

En esta etapa se realiza con el fin de darle al producto de presentación, y que facilite el transporte del producto al mercado de destino, que posea una adecuada resistencia al manipuleo a la logística de transporte. La presentación, tamaño y etiquetado; depende del mercado destino, y del tipo de servicio a proveer.

k. Almacenado

En etapa es primordial la conservación y el almacenamiento del producto, en empaques adecuados según el diseño del producto previamente proyectado serán colocadas sobre tarimas de plástico y pallet en numero de 10 niveles, y además en el adecuado acopiado tendra controlada la temperatura de 10 - 15°C y la HR de 60 - 80 %.

4.4. BALANCE DE MATERIA

En este sentido se ha establecido en función a **120 kg/h** de materia prima, cuando la capacidad instalada está al 100% de operación. A continuación, el resumen del balance de materia, durante toda la operación y los rendimientos por operación y proceso.

Tabla 36.

Rendimientos por operación y proceso.

OPERACION: Recepción					
Entrada	kg	%	Salida	kg	%
Hojas de piña	120.00	100.00%	Hojas de piña	120.00	100.00%
Total	120.00	100.00%	Total	120.00	100.00%
OPERACION: Selección					
Entrada	kg	%	Salida	kg	%
Hojas de piña	120.00	100.00%	Hojas de piña	118.80	99.00%
			Residuos	1.20	1.00%
Total	120.00	100.00%	Total	120.00	100.00%
OPERACION: Clasificación					
Entrada	kg	%	Salida	kg	%
Hojas de piña	118.80	100.00%	Hojas de piñas clasificadas	118.80	100.00%
Total	118.80	100.00%	Total	118.80	100.00%
OPERACION: Acondicionado					
Entrada	kg	%	Salida	kg	%
Hojas de piñas clasificadas	118.80	100.00%	Hojas de piñas acondicionadas	116.42	98.00%
			Residuos	2.38	2.00%
Total	118.80	100.00%	Total	118.80	98.00%
OPERACION: Desfibrado					
Entrada	kg	%	Salida	kg	%
Hojas de piñas acondicionadas	116.42	100.00%	Fibras de piña	115.26	99.00%
			Residuos	1.16	1.00%
Total	116.42	100.00%	Total	116.42	99.00%
OPERACION: Lavado					
Entrada	kg	%	Salida	kg	%
Fibras de piña	115.26	66.66%	Fibras de piñas lavadas	121.02	70.00%
Agua	57.63	33.34%	Agua sucia	51.87	30.00%
Total	172.89	100.00%	Total	172.89	100.00%
OPERACION: Secado 1					
Entrada	kg	%	Salida	kg	%

Fibras de piñas lavadas	121.02	100.00%	Fibras de piña secas	118.60	98.00%
			Agua evaporada	2.42	2.00%
Total	121.02	100.00%	Total	121.02	100.00%

OPERACION: Cocción

Entrada	kg	%	Salida	kg	%
Fibras de piña secas	118.60	100.00%	Fibras de piña en pasta	116.23	98.00%
			Vapor de agua	2.37	2.00%
Total	118.60	100.00%	Total	118.60	100.00%

OPERACION: Secado 2

Entrada	kg	%	Salida	kg	%
Fibras de piña en pasta	116.23	100.00%	Fibras de piña en pasta	110.42	95.00%
			Vapor de agua	5.81	5.00%
Total	116.23	100.00%	Total	116.23	100.00%

OPERACION: Prensado

Entrada	kg	%	Salida	kg	%
Fibras de piña en pasta	110.42	100.00%	Pasta de fibra prensada	110.42	100.00%
Total	110.42	100.00%	Total	110.42	100.00%

OPERACION: Moldeado

Entrada	kg	%	Salida	kg	%
Pasta de fibra prensada	110.42	100.00%	Envases moldeados	110.42	100.00%
Total	110.42	100.00%	Total	110.42	100.00%

OPERACION: Empaquetado

Entrada	kg	%	Salida	kg	%
Envases moldeados	110.42	100.00%	Envases	110.42	100.00%
Total	110.42	100.00%	Total	110.42	100.00%

OPERACION: Almacenado

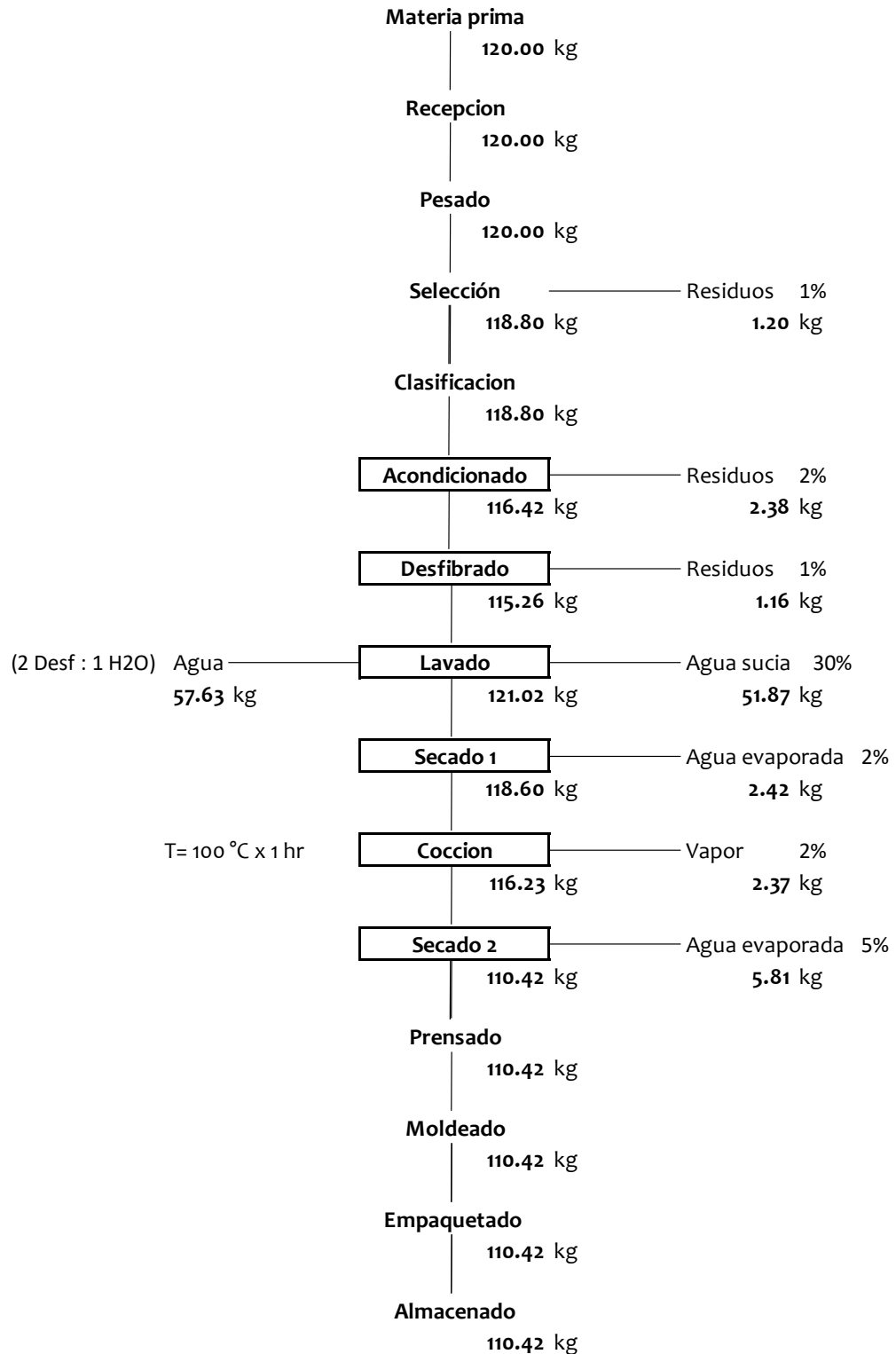
Entrada	kg	%	Salida	kg	%
Envases	110.42	100.00%	Envases	110.42	100.00%
Total	110.42	100.00%	Total	110.42	100.00%

4.5. DIAGRAMA DE FLUJO CUANTITATIVO

A continuación, se muestra el diagrama de bloques y flujo cuantitativo del proceso.

Figura 23.

Flujo cuantitativo del proceso.



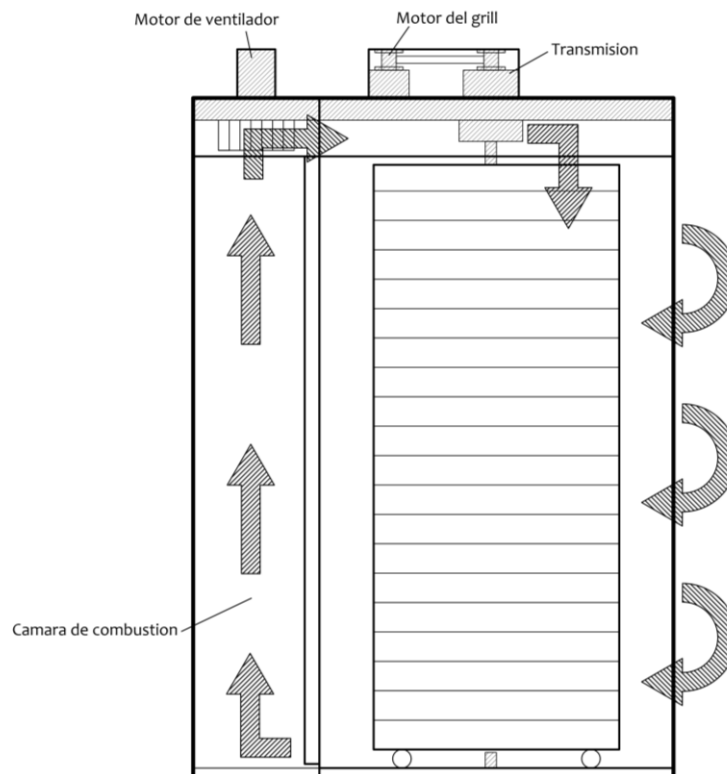
4.6. DISEÑO DE EQUIPOS Y BALANCE DE ENERGIA

4.6.1. Cálculos para la selección del sistema de secado

El secador en sí, es de carga discontinua (batch), ya que la continua posee unas características que lo catalogan en esta alta gama. Entonces, como la materia prima es residuos foliares para producir envases, las operaciones implicadas para el proceso, se engloban en el Balance de Materia (BM), y en donde la operación de secado es parametrizado en los valores de control como: temperatura y tiempo; donde se tiene establecido el proceso con los parámetros óptimas requeridas, para una temperatura de 45 °C, que es caracterizado como un secado óptimo de calidad aceptable.

Figura 24.

Diagrama de Flujo de calor.



Nota: Basado de Kepler weber (www.kepler.com.br).

4.6.2. Cinética de calentamiento (Transferencia de calor)

La transferencia de calor, según se define; se da donde un medio con mayor temperatura a otro con menor temperatura, dicha transferencia se detiene cuando

ambos medios han alcanzado la misma temperatura. Donde; si no existe el diferencial de temperatura, no existirá la transferencia de calor.

4.6.2.1. Mecanismos de transferencia de calor

La forma de transmisión del calor es de 3 maneras diferentes: conducción, convección y radiación.

a. Conducción

$$Q_{cond} = KA \frac{T_1 - T_2}{\Delta x} = -KA \frac{\Delta T}{\Delta x}$$

Dónde:

Q_{cond} = Flujo de calor, (kJ).

K = Conductividad térmica, (W/m. °K).

A = Área de transferencia, (m²).

$T_1 - T_2$ = Diferencia de temperatura, (°K).

Δx = Espesor, (m).

b. Convección

$$Q_{conv} = hAs (T_s - T_{\infty})$$

Dónde:

Q_{conv} = Flujo de calor.

h = Coeficiente de transferencia de calor, (kJ/m².h.°C).

A_s = Área superficial de transferencia, (m²).

T_s = Temperatura de superficie, (°K).

T_{∞} = Temperatura del fluido, (°K).

c. Radiación

$$Q_{rad} = \epsilon \sigma A_s T_s^4$$

Dónde:

Q_{rad} = Flujo de calor.

σ = $5,67 \times 10^{-8}$ W/m²K⁴ (Constante de Stefan-Boltzmann).

ϵ = Emisividad de la superficie ($0 \leq \epsilon \leq 1$).

A_s = Área superficial de transferencia, (m²).

T_s = Temperatura termodinámica, (°K).

4.6.3. Cálculo de balance de energía

$$Q_t = Q_c + Q_p + Q_{cd}$$

Dónde:

Q_c = Calor requerido para calentar el equipo, (kJ).

Q_p = Calor requerido para calentar el compuesto alcalino, (kJ).

Q_{cd} = Calor perdido por conducción y convección, (kJ).

a. Calor para calentar el equipo de 19 °C a 50 °C

$$Q_c = m_f \times C_{p_f} \times (T_2 - T_1)_f$$

Dónde:

Q_c = Calor requerido para calentar el equipo, (kJ).

C_{p_f} = Calor específico de acero inoxidable, (kJ/kg.°C).

m_f = Masa de estructura de acero inoxidable, (kg).

ΔT = Gradiente de temperatura, (°C).

Datos:

C_{p_f} = 0,452 kJ/kg.°C

m_f = 100,00 kg

ΔT = 31 °C

Reemplazando,

$$Q_c = 100,00 \text{ kg} \times 0,452 \frac{\text{kJ}}{(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C})} \times 31 ^\circ\text{C} = \mathbf{1\ 401,20\ kJ}$$

b. Calor para calentar la fibra

$$Q_p = m_p \times C_{p_p} \times (T_2 - T_1)_p$$

Dónde:

Q_p = Calor requerido para calentar de la fibra, (kJ).

C_{p_p} = Calor específico de la fibra, ($\frac{\text{kJ}}{\text{kg} \times ^\circ\text{C}}$).

m_p = Masa de la fibra, (kg).

ΔT = Gradiente de temperatura, (°C)

Datos:

C_{p_p} = 3,680 kJ/kg.°C

$$m_p = 40,00 \text{ kg}$$

$$\Delta T = 31 \text{ }^\circ\text{C}$$

Reemplazando,

$$Q_p = 40,00 \text{ kg} \times 3,680 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \times \text{ }^\circ\text{C}} \times 31 \text{ }^\circ\text{C} = 4\,563,20 \text{ kJ}$$

c. Pérdida de calor por conducción y convección

$$Q_{cd} = U \times A \times \Delta T t$$

$$Q_p = \frac{(T_3 - T_4)}{\sum R}$$

$$UA = \frac{1}{\sum R} = \frac{1}{\frac{1}{h_i} + \frac{\Delta X_A}{K_A} + \frac{1}{h_o}}$$

Dónde:

Q_{cd} = Pérdida de calor a través de las paredes del secador, (kJ).

U = Coeficiente global de transmisión de calor, (kJ/h.m².°C).

A = Área de transmisión de calor, (m²).

$\Delta T t$ = Gradiente de temperatura, (°C).

h_i = Coeficiente convectivo interna, (kJ/h.m².°C).

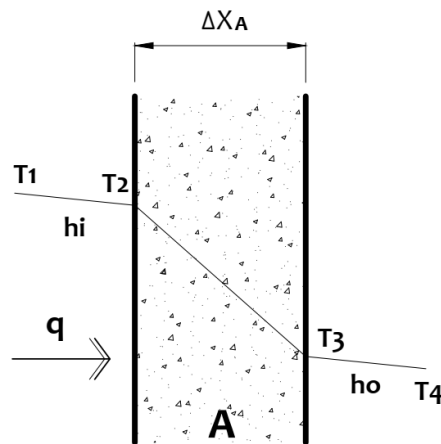
ΔX_A = Espesor de las planchas de acero, (m).

K_A = Conductividad térmica del acero, (kJ/h.m.°C).

h_o = Coeficiente conectivo externa, (kJ/h.m².°C).

Figura 25.

Mecanismos de transferencia de calor.



Por el motivo de cálculo, las variables de h_i y h_o es preciso saber T_2 y T_3 . Entonces se empleara el “Método de Aproximaciones Sucesivas”, por lo que para simplificar el análisis se le pondrá un valor que guarde lógica a la ebullición natural del agua a la presión y temperatura de Ayacucho (Ciudad capital), dando una temperatura por defecto de 40 °C.

- **Cálculo del coeficiente convectivo interno**

$$h_i = \frac{Nu \times k}{L}$$

Dónde:

T_1 = Temperatura del aire al interior del equipo.

T_2 = Temperatura en la superficie interna del equipo.

Entonces, la superficie tiene:

$$T_f = \frac{50 + 40}{2} = 45^\circ C$$

- **Cálculo del Número de Reynolds**

$$Re = \frac{\rho \times \hat{u} \times L}{\mu}$$

Dónde:

L = Longitud de la placa del equipo, (m).

\hat{u} = Velocidad del fluido, (m/s).

μ = Viscosidad dinámica del aire, (kg/m.h).

ρ = Densidad del aire, (kg/m³).

Datos:

$\hat{u} = 0,12$ m/s

$\rho = 1,109$ kg/m³

$\mu = 0,06988$ kg/m.h

$L = 2,00$ m

Reemplazando,

$$Re = \frac{1,109 \times 0,12 \times 2,00}{0,06988} = 13\ 711,73$$

- **Cálculo del Número de Prandlt (Pr)**

$$Pr = \frac{Cp \times \mu}{K}$$

Dónde:

Cp= Calor específico, (kJ/kg. °C).

μ = Viscosidad de aire, (kg/m.h).

K= Conductividad térmica del aire, (kJ/h.m.°C).

Datos:

Cp= 1,007 kJ/kg. °C

μ = 0,06988 kg/m.h

K= 0,0972 kJ/h.m.°C

Reemplazando,

$$Pr = \frac{1,007 \times 0,06988}{0,0972} = 0,7239$$

- **Calculando, Nu**

Tabla 37.

Correlación de transferencia de calor por acción convectiva.

Flujo	Re	Pr, rango de aplicación	Nu
Laminar	Re < 2100	0,5 ≤ Pr ≤ 50	Nu= 0,664 Re ^{1/2} x Pr ^{1/3}
Turbulento	Re < 10000	0,6 ≤ Pr ≤ 60	Nu= 0,037 Re ^{4/5} x Pr ^{1/3}

Nota: Geankoplis (1998).

De la tabla anterior, se confirma que es flujo turbulento, nos da la siguiente ecuación:

$$Nu = 0,037 Re^{4/5} \times Pr^{1/3}$$

Reemplazando, los valores calculados anteriormente, nos dan:

$$Nu = 0,037 \times (13\ 711,73)^{4/5} \times (0,7239)^{1/3}$$

$$Nu = \mathbf{67,78}$$

Entonces, por consiguiente,

$$h_i = \frac{67,78 \times 0,0972}{2,00} = 3,29 \frac{\text{kJ}}{\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{C}}$$

- **Cálculo del coeficiente convectivo externo**

$$Nu = a \times (Gr \times Pr)^n$$

a y n, se tiene relacionado en las tablas relacionadas en Geankoplis (1998), donde los gases en placas horizontales, se calientan en la parte inferior, en lugar del superior, puesto que la Nota de calor se encuentra en la base, además $Gr \times Pr < 3 \times 10^3$, se utiliza la siguiente relación, en la ecuación:

$$Nu = 0,061 \times (Gr \times Pr)^{1/3}$$

Dándole forma,

$$\frac{h_o \times L}{k} = 0,061 \times (Gr \times Pr)^{1/3}$$

$$h_o = \frac{0,061 \times (Gr \times Pr)^{1/3} \times k}{L}$$

- **Cálculo del número adimensional de Grashof (Gr)**

$$Gr = \frac{L^3 \times \rho^2 \times g \times \beta \times (T_w - T_\infty)}{\mu^2}$$

Dónde:

L = Longitud de la placa cilíndrica, (m).

μ = Viscosidad del aire, (kg/m.h).

ρ = Densidad del aire, (kg/m³).

g = Gravedad, (m/s²).

β = Coeficiente volumétrica de expansión.

- **Cálculo del coeficiente de película, Tp**

$$Tp = \frac{T_3 - T_4}{2}$$

Dónde:

T3= Temperatura de superficie externa del equipo, (°C).

T4= Temperatura del medio ambiente, (°C).

Datos:

$$T_3 = 50 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$T_4 = 19 \text{ }^\circ\text{C}$$

Reemplazando,

$$T_p = \frac{50 + 19}{2} = 34,5 \text{ }^\circ\text{C}$$

Donde, la propiedad física del aire a la temperatura de 34,5 °C, asumiendo a la P= 1 atm son: $\rho = 1,1450 \text{ kg/m}^3$; $\mu = 0,06822 \text{ kg/m.h}$; $K = 0,0945 \text{ kJ/h.m.}^\circ\text{C}$.

Dónde:

μ = Viscosidad de aire, (kg/m.h).

ρ = Densidad del aire, (kg/m³).

g = Gravedad, (m/s², m/h²).

β = Coeficiente volumétrico de expansión.

ΔT = Diferencia de temperatura, (°C).

K = Conductividad térmica, (kJ/m.°C).

$$Gr = \frac{L^3 \times \rho^2 \times g \times \beta \times (T_w - T_\infty)}{\mu^2}$$

Datos:

$$L = 2,00 \text{ m}$$

$$\rho = 1,1450 \text{ kg/m}^3$$

$$g = 1,27 \times 10^8 \text{ m/h}^2$$

$$\beta = 0,0034$$

$$\Delta T = 31 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$\mu = 0,06822 \text{ kg/m.h}$$

$$K = 0,0945 \text{ kJ/h.m.}^\circ\text{C}$$

Reemplazando,

$$Gr = \frac{2,00^3 \times 1,1697^2 \times 1,27 \times 10^8 \times 0,0034 \times 31}{(0,06822)^2} = 1,97 \times 10^{10}$$

Entonces por consiguiente en la presente ecuación:

$$h_o = \frac{0,061 \times (Gr \times Pr)^{1/3} \times k}{L}$$

Dónde:

L= Longitud del equipo, (m).

K= Conductividad térmica, (kJ/h.m.°C).

Datos:

- L= 2,0 m
- K= 0,0945 kJ/h.m.°C

$$h_o = \frac{0,061 \times (1,97 \times 10^{10} \times 0,7239)^{1/3} \times 0,0945}{2,0} = 6,99 \frac{\text{kJ}}{\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{°C}}$$

- **Cálculo de UA, en la ecuación 9:**

$$UA = \frac{1}{\sum R} = \frac{1}{\frac{1}{hi} + \frac{\Delta X_A}{K_A} + \frac{1}{ho}}$$

Asumiendo el área en 1 m².

Entonces,

$$\frac{1}{hi} = \frac{1}{3,29} = 0,304 \text{ m}^2 \cdot \text{°C} / \text{kJ}$$

$$\frac{\Delta X_A}{K_A} = \frac{2,0 \times 10^{-3}}{58,64} = 3,41 \times 10^{-5} \text{ m}^2 \cdot \text{°C} / \text{kJ}$$

$$\frac{1}{ho} = \frac{1}{6,99} = 0,143 \text{ m}^2 \cdot \text{°C} / \text{kJ}$$

Reemplazando, se tiene:

$$UA = \frac{1}{0,304 + 3,41 \times 10^{-5} + 0,143} = 2,22 \frac{\text{kJ}}{\text{°C}}$$

Entonces, por consiguiente,

$$Q_{cd} = 2,22 \times 31 \text{ °C} = 68,82 \text{ kJ}$$

- **Calor total necesario**

Resolviendo la ecuación,

$$Qt = Qc + Qp + Qcd$$

Entonces reemplazando,

$$Qt = 1\,401,20 + 4\,563,20 + 68,82 = \mathbf{6\,033,22\ kJ}$$

Por margen de seguridad, le aumentamos el 20%.

Por lo cual, tenemos:

$$Qt = 6\,033,22 \times 1,20 = \mathbf{7\,239,86\ kJ}$$

En conclusión, se necesita **7 239,86 kJ** de energía, para flujo de aire caliente para dar las condiciones de operación del equipo.

- **Calculo del caudal de aire requerido**

$$\dot{m} = \frac{Q\text{ operacion}}{Cp \times \Delta T}$$

$$Q_{\text{operación}} = \mathbf{7\,239,86\ KJ}$$

Asumiendo, tiempo de secado= 4 h

$$Cp = 1,008 \frac{KJ}{kg \text{ } ^\circ K}$$

$$\rho = 1,068 \frac{KJ}{m^3}$$

Donde el calor necesario por hora, es de:

$$Qh = \frac{7\,239,86\ KJ}{4\ h} = \mathbf{1\,809,97 \frac{KJ}{h}}$$

Transformandose a segundos, siendo:

$$Q = \mathbf{502,77\ J/s}$$

Calculando la masa de flujo total de aire, donde la velocidad de ventilación, es de:

$$\dot{m} = \frac{1\,809,97 \frac{KJ}{h}}{1,008 \frac{KJ}{kg \text{ } ^\circ K} \times 31^\circ K} = \mathbf{57,92\ kg/h}$$

Donde la velocidad de ventilación, es:

$$\rho = \frac{\dot{m}}{v}$$

$$v = \frac{\dot{m}}{\rho}$$

$$v = \frac{57,92 \frac{kg}{h}}{1,068 \frac{kg}{m^3}} = 54,23 \frac{m^3}{h}$$

Transformandose a segundos, es:

$$v = 0,015 \frac{m^3}{s}$$

Según, la ficha técnica ventiladores centrifugas de SODECA se le selecciona el modelo: CBD-2828-6M-1/3HE, el cual tiene una potencia instalada de **0,25 kW** o **0,33 HP**, como margen aceptable (Ver **ANEXO A.4.** Ficha técnica de ventilador).

4.7. SELECCIÓN Y ESPECIFICACIÓN DE MATERIALES Y EQUIPOS

4.7.1. Equipos en almacén de materia prima

Los equipos principales a utilizar se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 38.

Descripción de equipos y accesorios.

Equipo/accesorios	Descripción	Dimensiones (m)		
		Largo	Ancho	Altura
Tarimas	En plástico, alta resistencia. Superficie lisa. Peso: 20 kilos. Carga estática: 4,0 ton. Carga dinámica: 2,0 ton. Material: polietileno.	1,20	1,00	0,15
Balanza de plataforma	Cap. 300 kg/ 50 g. Digital.	0,50	0,45	1,00

4.7.2. Equipos en área de proceso

Tabla 39.

Descripción de equipos y maquinarias.

Equipo/máquina	Descripción	Dimensiones (m)		
		Largo	Ancho	Altura
Tarimas	En plástico, alta resistencia. Superficie lisa. Peso: 23 kilos. Carga estática: 4,0 ton. Carga dinámica: 2,0 ton. Material: polietileno.	1,20	1,00	0,15
Balanza de plataforma	Cap. 300 kg/ 50 g. Digital.	0,50	0,45	1,00
Mesa de trabajo	En acero inoxidable de 02 niveles	2,00	1,00	0,90
Máquina desfibradora	En estructura ASTM-A36 con potencia de trabajo de 3 hp, de capacidad de 60 hojas por minuto, de 900 rpm de giro axial.	0,90	0,70	1,25
Máquina lavadora de chorro continuo	En estructura AISI 304, de sistema automática, de capacidad de 800 kg/h	1,00	0,60	1,20
Máquina secadora de bandejas	En estructura de AISI 304, con controladores de tiempo vs temperatura, rango de operación de 18 – 100 °C, recirculación de aire con ventiladora axial, número de bandejas 12 de medida de 76 x 76 x 5 cm, de malla trenzada en AISI 304.	1,20	1,00	2,10
Equipo de cocción	En estructura AISI 304, encaquetado con aceite térmico, manómetro y válvula de emergencia, en base a gas. Capacidad 60 L.	0,60	0,60	1,70
Prensa hidráulica moldeadora termoformadora	Prensadora/moldeadora. En ciclo discontinuo. Suministro de calor por resistencia.	2,00	1,00	2,00

4.7.3. Equipos en almacén de materiales e insumos

Tabla 40.

Descripción de accesorios.

Accesorios	Descripción	Dimensiones (m)		
		Largo	Ancho	Altura
Estantes	Metálico, de 4 niveles. Repisa 25 kg.	0,65	0,45	1,89
Tarima	En plástico, alta resistencia. Peso: 23 kilos. Carga estática: 4,0 ton. Carga 2,0 ton. Material: polietileno.	1,20	1,00	0,15

4.7.4. Equipos en almacén de producto terminado

Tabla 41.

Descripción de equipos y accesorios.

Equipo	Descripción	Dimensiones (m)		
		Largo	Ancho	Altura
Tarimas	En plástico, alta resistencia. Superficie lisa. Peso: 23 kilos. Carga estática: 4,0 ton. Carga: 2,0 ton. Material: polietileno.	1,20	1,00	0,15
Balanza de plataforma	Cap. 300 kg/ 50 g. Digital.	0,50	0,45	1,00

4.7.5. Equipos en laboratorio de control de calidad

Tabla 42.

Descripción de accesorios.

Equipo/accesorios	Descripción	Dimensiones (m)		
		Largo	Ancho	Altura
Mesa	De metal, con uniones emperradas de Stainless Steel.	1,50	0,60	0,80
Sillas	De madera. De acabado caoba, anti-humedad.	0,40	0,40	0,90
Repisa	De MDF. De gavetas de 5 hojales. 2 niveles. Resistencia por repisa 5 kg.	1,50	0,40	0,60
Lavamanos	En acero inoxidable AISI 304.	0,80	0,60	0,90
Estante	De 4 niveles. En metal reforzado. Resistencia por repisa 25 kg.	1,20	0,45	1,80

4.7.6. Equipos en oficina administrativa

Tabla 43.

Descripción de equipos y accesorios.

Equipo/accesorios	Descripción	Dimensiones (m)		
		Largo	Ancho	Altura
Escritorio/secretaria	De metal, con uniones empernadas de Stainless Steel.	1,30	0,75	0,90
Sillas ejecutivas	En A-36. Giratorias. Graduable en altura. Revestido con cuero acabado de buey.	0,70	0,70	1,30
Mesa de sala de reunión	De madera y metal, en acabado caoba, anti-humedad.	2,00	1,20	0,90
Estantes	De metal de 4 niveles, con uniones empernadas. Con resistencia por repisa de 450 kg	1,90	0,60	1,83
Archivador/ordenador	De metal, con 4 niveles uniones empernadas. Resistencia por repisa de 25 kg.	0,65	0,45	1,89
Computadora de escritorio	Intel profesional, Core I7, 3,2 GHz, disco duro de 1 TB, 12 GB RAM, Sistema operativo Windows 10, tamaño de pantalla 24" FHD.	0,90	0,50	0,50
Impresora	Impresora multifuncional, velocidad de impresión color: 5 ppm; negro: 10 ppm. Conectividad: wifi, USB 2.0, capacidad de salida: 250 hojas (frontal) y 100 hojas (posterior). 99 copias en blanco y negro. Resolución de impresión en blanco y negro/color (dpi) 4800 x 1200 ppp.	0,50	0,40	0,20

4.7.7. Equipos en vestuario caballeros

Tabla 44.

Descripción de accesorios.

Equipo/accesorios	Descripción	Dimensiones (m)		
		Largo	Ancho	Altura
Gabinete	En madera. Con separación de 4 x 2. Acabado blanco. Con tratamiento ante la humedad.	1,20	0,50	2,00
Banca plana	En madera. Acabado blanco. Con tratamiento ante la humedad.	1,80	0,45	0,45
Estante	En madera. Acabado blanco. Con tratamiento ante la humedad.	1,40	0,50	1,80

4.7.8. Equipos en vestuario damas

Tabla 45.

Descripción de accesorios.

Equipo/accesorios	Descripción	Dimensiones (m)		
		Largo	Ancho	Altura
Gabinete	En madera. Con separación de 4 x 2. Acabado blanco. Con tratamiento ante la humedad.	1,20	0,50	2,00
Banca plana	En madera. Acabado blanco. Con tratamiento ante la humedad.	1,80	0,45	0,45
Estante	En madera. Acabado blanco. Con tratamiento ante la humedad.	1,40	0,50	1,80

4.7.9. Equipos en SS.HH. caballeros

Tabla 46.

Descripción de equipos y accesorios.

Equipo/accesorios	Descripción	Dimensiones (m)		
		Largo	Ancho	Altura
Inodoro	De cerámico. Color blanco.	0,70	0,47	0,74
Urinario	De cerámico. Color blanco.	0,35	0,30	1,00
Lavamanos	En cerámico. Color blanco.	0,46	0,40	0,85

4.7.10. Equipos en SS.HH. damas

Tabla 47.

Descripción de equipos y accesorios.

Equipo/accesorios	Descripción	Dimensiones (m)		
		Largo	Ancho	Altura
Inodoro	De cerámico. Color blanco.	0,70	0,47	0,40
Lavamanos	En acero inoxidable AISI 304. Sanitario y acabado brillo bb.	0,46	0,40	0,90
Equipo dispensador de papel higiénico	Automático en acero inoxidable sanitario. De 25 cm de rango de papel Autocorte.	0,35	0,15	0,30
Equipo dispensador de jabón líquido	Automático en acero inoxidable sanitario. De 1000 ml.	0,22	0,12	0,20
Secador automático	Automático en acero inoxidable. De aire comprimido.	0,40	0,18	0,30

4.7.11. Equipos en SS.HH. administrativa

Tabla 48.

Descripción de equipos y accesorios.

Equipo/accesorios	Descripción	Dimensiones (m)		
		Largo	Ancho	Altura
Inodoro	De cerámico. Color blanco.	0,70	0,47	0,74
Urinario	De cerámico. Color blanco.	0,35	0,30	1,00
Lavamanos	En acero inoxidable AISI 304. Sanitario y acabado brillo bb.	0,46	0,40	0,85
Equipo dispensador de papel higiénico	Automático en acero inoxidable sanitario. De 25 cm de rango de papel Autocorte.	0,35	0,15	0,30
Equipo dispensador de jabón líquido	Automático en acero inoxidable sanitario. De 1000 ml.	0,22	0,12	0,20
Secador automático	Automático en acero inoxidable. De aire comprimido.	0,40	0,18	0,30

4.7.12. Vigilancia

Tabla 49.

Descripción de equipos y accesorios.

Equipo/accesorios	Descripción	Dimensiones (m)		
		Largo	Ancho	Altura
Escritorio	De metal, con uniones emperradas de Stainless Steel.	1,30	0,75	0,90
Sillas	De madera. De acabado caoba, anti-humedad.	0,42	0,42	1,20
Estantes	De metal de 4 niveles, con uniones emperradas. Con resistencia por repisa de 450 kg	1,90	0,60	1,83
Computadora de escritorio	Intel profesional, Core I7, disco duro de 1 TB. 8 GB RAM, Windows 10, tamaño de pantalla 19".	0,90	0,50	0,50

4.8. DISEÑO Y DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA

4.8.1. Determinación de las áreas de la planta

Cuando se asume el número de equipos necesarios para las diferentes operaciones de trabajo, también se analiza el área en donde se ubicará y como así de todo el proceso de producción, en general. Entonces para tal estudio se emplea el **método de Guerchet**, que es la suma de tres áreas parciales: estática, de gravitación y de evolución.

a) Área estática (Ss)

Es la zona en donde está las máquinas, donde le corresponde la siguiente fórmula:

$$Ss = Largo \times Ancho$$

b) Área gravitatoria (Sg)

Área necesaria para que el trabajador pueda movilizarse alrededor de su máquina.

$$Sg = Ss \times N$$

Dónde:

N = número de lados trabajable de la máquina

Ss= Área estática

c) Área de evolución (Se)

Es la zona para el desplazamiento del personal en el área de proceso.

$$Se = k \times (Ss + Sg)$$

$$k = \frac{hEM}{2 \times Hee} = \frac{\frac{\sum(L \times a \times n \times h)}{\sum(L \times a \times n)}}{2 \times \frac{\sum(L \times a \times n \times h)}{\sum(L \times a \times n)}}$$

Dónde:

H ee = Altura promedio de los componentes estáticos.

h EM = Altura promedio de los componentes móviles.

L = Largo de los componentes.

a = Ancho de los componentes.

h = Altura de los componentes.

N = Número de componentes.

k = Factor.

Dando, una constante de **k= 1,15**.

Por lo que, el área total está dado por:

$$At = (Ss + Sg + Se) \times m$$

Dónde:

m= Número de unidades (maquinas, mobiliarios, etc.)

Ss= Area estatica, L x A (m²)

Sg= Area gravitatoria, Ss x N (m²)

Se= Area de volucion, (Ss+Sg)k (m²)

St= (Ss+Sg+Se)n (m²)

4.8.1.1. Área del almacén de materia prima

Tabla 50.

Área del almacén de materia prima.

Maquinarias, equipos y otros	Cant. (n)	N° de lados utiles (N)	Largo (m)	Ancho (m)	Ss (m ²)	Sg (m ²)	Se (m ²)	St (m ²)	Area al 20% (m ²)
Tarimas	6	2	1.20	1.00	1.20	2.40	4.14	46.44	55.73
Balanza de plataforma	1	3	0.50	0.45	0.23	0.68	1.04	1.94	2.32
Total									58.05

Consta de un área de **58,05** m².

4.8.1.2. Área de proceso

Tabla 51.

Área de proceso.

Maquinarias, equipos y otros	Cant. (n)	N° de lados utiles (N)	Largo (m)	Ancho (m)	Ss (m ²)	Sg (m ²)	Se (m ²)	St (m ²)	Area al 20% (m ²)
RECEPCION									
Tarimas	4	3	1.20	1.00	1.20	3.60	5.52	41.28	57.79
Balanza de plataforma	1	3	0.50	0.45	0.23	0.68	1.04	1.935	2.71
SUBTOTAL									60.50
SELECCIÓN									
Mesa multiuso	1	3	2.00	1.00	2.00	6.00	9.20	17.2	24.08
Jabas de seleccion	10	1	0.60	0.40	0.24	0.24	0.55	10.32	14.45
SUBTOTAL									38.53
CLASIFICACION									
Mesa multiuso	1	3	2.00	1.00	2.00	6.00	9.20	17.20	24.08
SUBTOTAL									24.08
DESFIBRADO									
Maquina desfibradora	1	3	0.90	0.70	0.63	1.89	2.90	5.42	7.59
SUBTOTAL									7.59
LAVADO									
Lavadora de chorro continuo	1	3	1.50	0.60	0.90	2.70	4.14	7.74	10.84
SUBTOTAL									10.84
SECADO									
Secadora de bandeja	1	1	1.20	1.00	1.20	1.20	2.76	5.16	7.22
Mesa multiuso	1	3	2.00	1.00	2.00	6.00	9.20	17.20	24.08
SUBTOTAL									31.30
COCCIONADO									
Equipo de coccionado (reactor)	1	3	0.60	0.60	0.36	1.08	1.66	3.10	4.33
SUBTOTAL									4.33
PRENSADO/MOLDEADO									
Prensa hidraulica conformadora	1	2	2.00	1.00	2.00	4.00	6.90	12.90	18.06
Tarimas	2	1	1.20	1.00	1.20	1.20	2.76	10.32	14.45
SUBTOTAL									32.51
TOTAL									169.58

Consta de un área de **169,58 m²**.

4.8.1.3. Área del almacén de materiales e insumos

Tabla 52.

Área del almacén de materiales e insumos.

Maquinarias, equipos y otros	Cant. (n)	N° de lados útiles (N)	Largo (m)	Ancho (m)	Ss (m ²)	Sg (m ²)	Se (m ²)	St (m ²)	Area al 20% (m ²)
Estantes	4	1	0.65	0.45	0.29	0.29	0.67	5.03	6.04
Tarima	2	2	1.20	1.00	1.20	2.40	4.14	15.48	18.58
Total									24.61

Consta de un área de **24,61 m²**.

4.8.1.4. Área del almacén de producto terminado

Tabla 53.

Área del almacén de producto terminado.

Maquinarias, equipos y otros	Cant. (n)	N° de lados útiles (N)	Largo (m)	Ancho (m)	Ss (m ²)	Sg (m ²)	Se (m ²)	St (m ²)	Area al 20% (m ²)
Tarima	6	2	1.20	1.00	1.20	2.40	4.14	46.44	55.73
Balanza de plataforma	1	3	0.50	0.45	0.23	0.68	1.04	1.94	2.32
Total									58.05

Consta de un área de **58,05 m²**.

4.8.1.5. Área del laboratorio de control de calidad

Tabla 54.

Área del laboratorio de control de calidad.

Maquinarias, equipos y otros	Cant. (n)	N° de lados útiles (N)	Largo (m)	Ancho (m)	Ss (m ²)	Sg (m ²)	Se (m ²)	St (m ²)	Area al 20% (m ²)
Mesa	2	2	1.50	0.60	0.90	1.80	3.11	11.61	13.93
Sillas	4	1	0.40	0.40	0.16	0.16	0.37	2.75	3.30
Repisa	1	1	1.50	0.40	0.60	0.60	1.38	2.58	3.10
Lavamanos	1	1	0.80	0.60	0.48	0.48	1.10	2.06	2.48
Estante	1	1	1.20	0.45	0.54	0.54	1.24	2.32	2.79
Total									25.59

Consta de un área de **25,59 m²**.

4.8.1.6. Área de la oficina administrativa

Tabla 55.

Área de la oficina administrativa.

Maquinarias, equipos y otros	Cant. (n)	N° de lados utiles (N)	Largo (m)	Ancho (m)	Ss (m ²)	Sg (m ²)	Se (m ²)	St (m ²)	Area al 20% (m ²)
Escritorio/secretaria	3	2	1.30	0.75	0.98	1.95	3.36	18.87	22.64
Sillas ejecutivas	6	1	0.70	0.70	0.49	0.49	1.13	12.64	15.17
Mesa de sala de reunion	1	4	2.00	1.20	2.40	9.60	13.80	25.80	30.96
Estantes	6	1	1.90	0.60	1.14	1.14	2.62	29.41	35.29
Archivador/ordenador	3	1	0.40	0.50	0.20	0.20	0.46	2.58	3.10
Computadora de escritorio	3	1	0.70	0.35	0.25	0.25	0.56	3.16	3.79
Impresora	1	1	0.50	0.40	0.20	0.20	0.46	0.86	1.03
Total									111.98

Consta de un área de **111,98 m²**.

4.8.1.7. Área del vestuario caballeros

Tabla 56.

Área del vestuario caballeros.

Maquinarias, equipos y otros	Cant. (n)	N° de lados utiles (N)	Largo (m)	Ancho (m)	Ss (m ²)	Sg (m ²)	Se (m ²)	St (m ²)	Area al 20% (m ²)
Gabinete	2	1	1.20	0.50	0.60	0.60	1.38	5.16	6.19
Banca plana	2	1	1.80	0.45	0.81	0.81	1.86	6.97	8.36
Estante	2	1	1.40	0.50	0.70	0.70	1.61	6.02	7.22
Total									21.78

Consta de un área de **21,78 m²**.

4.8.1.8. Área de vestuario damas

Tabla 57.

Área de vestuario damas.

Maquinarias, equipos y otros	Cant. (n)	N° de lados utiles (N)	Largo (m)	Ancho (m)	Ss (m ²)	Sg (m ²)	Se (m ²)	St (m ²)	Area al 20% (m ²)
Gabinete	2	1	1.20	0.50	0.60	0.60	1.38	5.16	6.19
Asiento plano	2	1	1.80	0.45	0.81	0.81	1.86	6.97	8.36
Estante	2	1	1.40	0.50	0.70	0.70	1.61	6.02	7.22
Total									21.78

Consta de un área de **21,78 m²**.

4.8.1.9. Área de servicios higiénicos caballeros

Tabla 58.

Área de servicios higiénicos caballeros.

Maquinarias, equipos y otros	Cant. (n)	N° de lados útiles (N)	Largo (m)	Ancho (m)	Ss (m ²)	Sg (m ²)	Se (m ²)	St (m ²)	Area al 20% (m ²)
Inodoro	2	1	0.70	0.47	0.33	0.33	0.76	2.83	3.40
Urinario	1	1	0.35	0.30	0.11	0.11	0.24	0.45	0.54
Lavamanos	2	1	0.46	0.40	0.18	0.18	0.42	1.58	1.90
Equipo dispensador de papel higienico	1	1	0.35	0.15	0.05	0.05	0.12	0.23	0.27
Equipo dispensador de jabon liquido	1	1	0.22	0.12	0.03	0.03	0.06	0.11	0.14
Secador automatico	1	1	0.40	0.18	0.07	0.07	0.17	0.31	0.37
Total									6.61

Consta de un área de **6,61 m²**.

4.8.1.10. Área de servicios higiénicos damas

Tabla 59.

Área de servicios higiénicos damas.

Maquinarias, equipos y otros	Cant. (n)	N° de lados útiles (N)	Largo (m)	Ancho (m)	Ss (m ²)	Sg (m ²)	Se (m ²)	St (m ²)	Area al 20% (m ²)
Inodoro	2	1	0.70	0.47	0.33	0.33	0.76	2.83	3.40
Lavamanos	2	1	0.46	0.40	0.18	0.18	0.42	1.58	1.90
Equipo dispensador de papel higienico	1	1	0.35	0.15	0.05	0.05	0.12	0.23	0.27
Equipo dispensador de jabon liquido	1	1	0.22	0.12	0.03	0.03	0.06	0.11	0.14
Secador automatico	1	1	0.40	0.18	0.07	0.07	0.17	0.31	0.37
Total									6.07

Consta de un área de **6,07 m²**.

4.8.1.11. Área del servicio higiénico (administrativos)

Tabla 60.

Área del servicio higiénico (administrativos).

Maquinarias, equipos y otros	Cant. (n)	N° de lados útiles (N)	Largo (m)	Ancho (m)	Ss (m ²)	Sg (m ²)	Se (m ²)	St (m ²)	Área al 20% (m ²)
Inodoro	2	1	0.70	0.47	0.33	0.33	0.76	2.83	3.40
Urinario	1	1	0.35	0.30	0.105	0.105	0.24	0.45	0.54
Lavamanos	2	1	0.46	0.40	0.18	0.18	0.42	1.58	1.90
Equipo dispensador de papel higienico	1	1	0.35	0.15	0.05	0.05	0.12	0.23	0.27
Equipo dispensador de jabon liquido	1	1	0.22	0.12	0.03	0.03	0.06	0.11	0.14
Secador automatico	1	1	0.40	0.18	0.07	0.07	0.17	0.31	0.37
Total									6.61

Consta de un área de **6,61 m²**.

4.8.1.12. Área de vigilancia

Tabla 61.

Área de vigilancia.

Maquinarias, equipos y otros	Cant. (n)	N° de lados útiles (N)	Largo (m)	Ancho (m)	Ss (m ²)	Sg (m ²)	Se (m ²)	St (m ²)	Área al 20% (m ²)
Escritorio	1	2	1.30	1.75	2.28	4.55	7.85	14.67	17.61
Sillas	2	1	0.42	0.42	0.18	0.18	0.41	1.52	1.82
Estantes	1	1	1.90	0.60	1.14	1.14	2.62	4.90	5.88
Computadora	1	1	0.90	0.50	0.45	0.45	1.04	1.94	2.32
Total									27.63

Consta de un área de **27,63 m²**.

Tabla 62.*Resumen. Área requerida para construcción de la planta.*

ITEM	AREAS	Largo (m)	Ancho (m)	m ²
1	Almacén de materia prima	10.00	5.81	58.05
2	Proceso	14.00	12.11	169.58
3	Almacén de materiales e insumos	5.92	4.16	24.61
4	Almacén de producto terminado	9.80	5.92	58.05
5	Laboratorio de control de calidad	5.25	4.87	25.59
6	Oficina administrativa	12.00	9.33	111.98
7	Vestuarios caballeros	6.00	3.63	21.78
8	Vestuarios damas	6.00	3.63	21.78
9	SS.HH. caballeros	3.63	1.82	6.61
10	SS.HH. damas	3.63	1.67	6.07
11	SS.HH. (administrativas)	3.00	2.20	6.61
12	Vigilancia	6.00	4.61	27.63
Total área construida (m²)				538.36
14	Áreas verdes, pasillos y otros (15% AR) (m ²)			80.75
Área total de planta (m²)				619.11

En la tabla anterior, se contempla el resumen de áreas asignadas para la Planta, dando un total de **619,11 m²**; entre área construida y libre.

4.8.2. Distribución de planta

Luego de emplear el Método de Guertch, y pasar a determinar la superficie física del complejo industrial, entonces se empleará el SLP (Systematic Layout Planing). Para lo cual, realizaremos el análisis de proximidad de áreas.

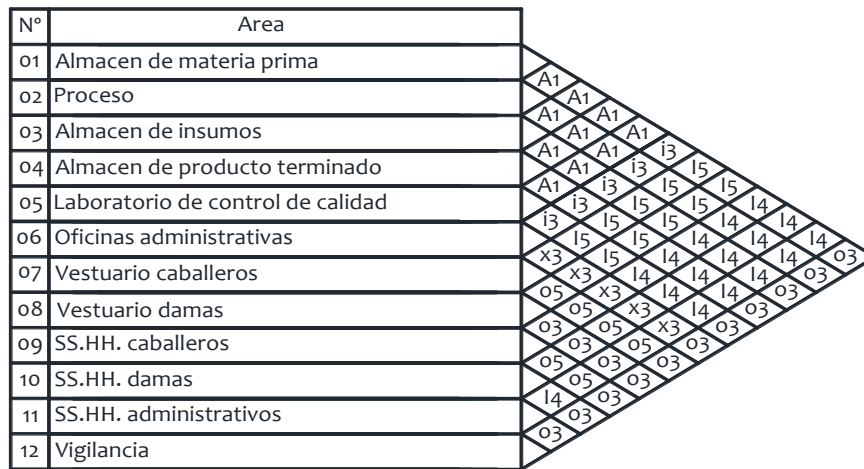
4.8.2.1. Análisis de proximidad de áreas

El análisis de proximidad se refiere al recorrido del producto (pero no siempre el recorrido determina la planta). Este análisis es sistémico que nos permite resolver e integrar los servicios al recorrido de los productos. Para hacer esta integración se utiliza el diagrama de interrelaciones que es un cuadro diagonal donde aparece las relaciones entre cada actividad. El diagrama de relaciones de actividades, que se refiere a la conveniencia (razón) de la cercanía o lejanía de un área otra.

De acuerdo al análisis de proximidades de áreas a la distribución de la planta se tiene:

Figura 26.

Relación de proximidad de áreas.



Entonces, esta distribución se evalúa con los valores de proximidad siguientes.

Tabla 63.

Valores de proximidad.

Termino	Significado	Valor	Razón
A	Absolutamente necesario	1	Flujo optimo
E	Especialmente necesario	2	Control
I	Importante	3	Seguridad
O	Normal	4	Contaminación
U	Indiferente	5	Higiene
X	No deseable	6	Ruidos

Finalmente, de las disposiciones finales se procede a la elaboración del plano de la distribución de la planta.

Figura 27.

Distribución. Primera planta.

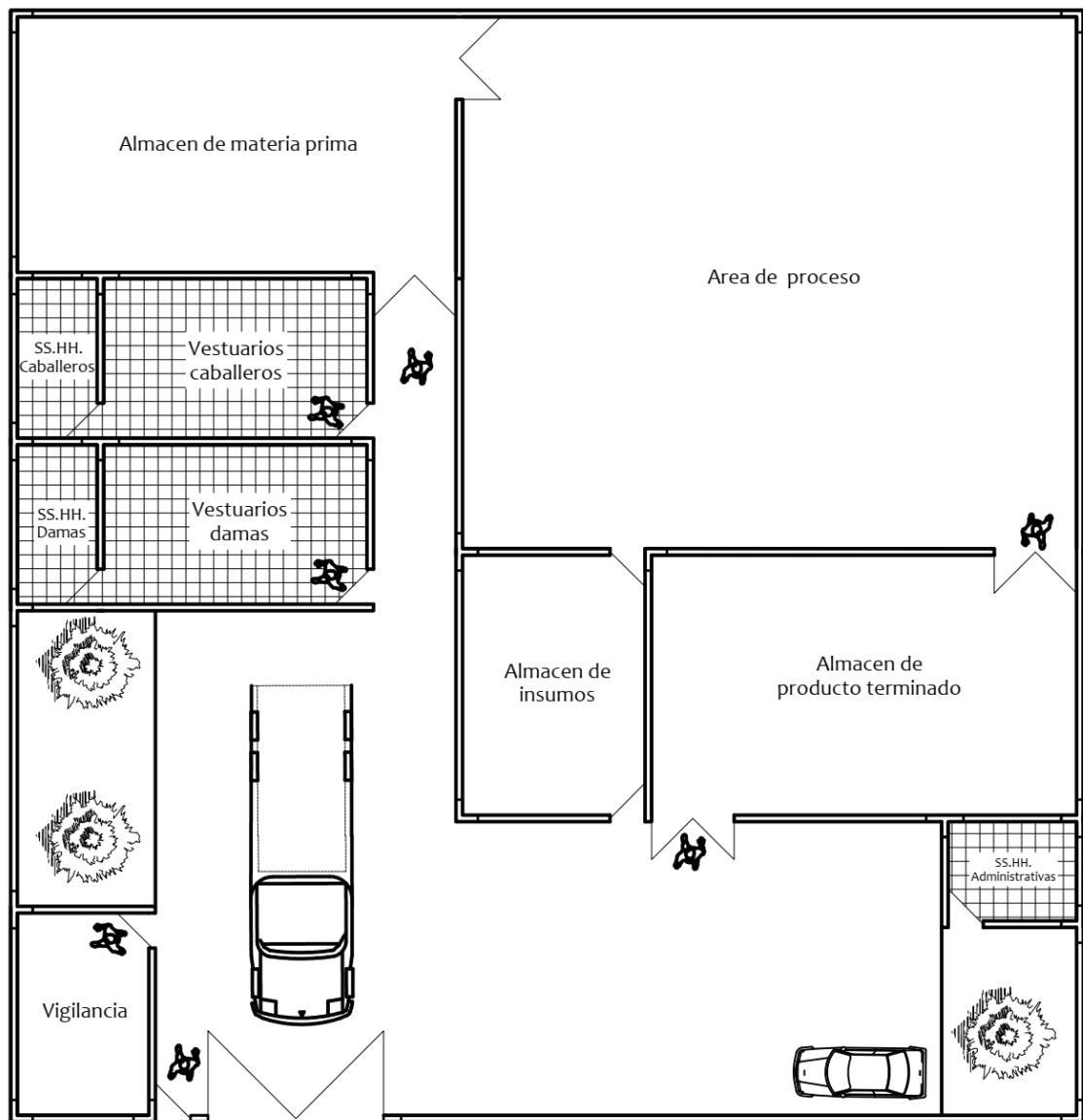
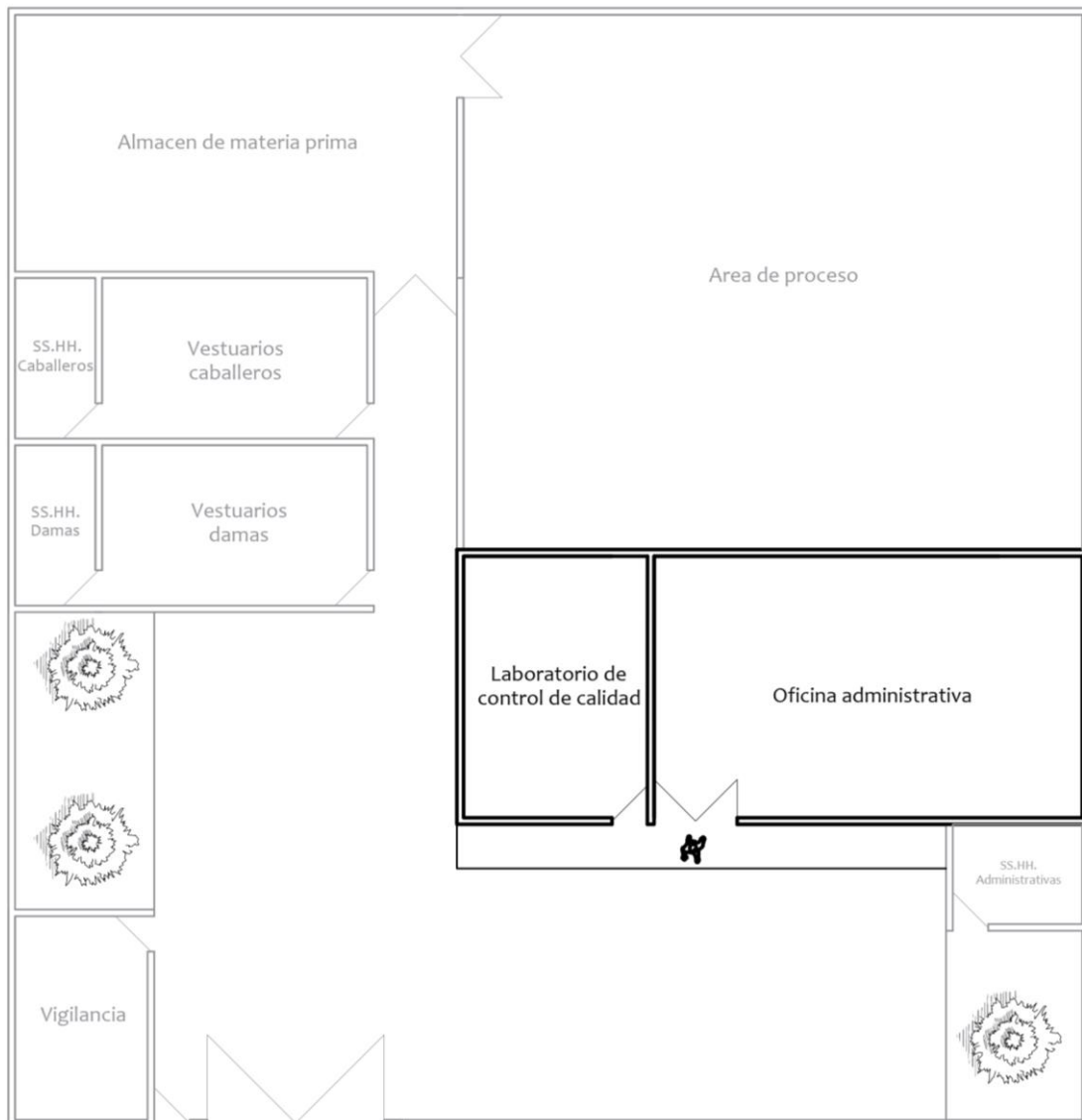


Figura 28.

Distribución. Segunda planta.



4.9. OBRAS CIVILES

Las obras civiles corresponden para el desarrollo del proyecto, corresponden según a lo establecido en el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE), como norma regulatoria para obras de esta índole.

4.9.1. Características de obras civiles

Están seguidos por las normativas vigentes, como:

- Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE).
- Manual de Normas ASTM.

- D.S. N° 42-F. Reglamento de seguridad industrial.
- ISSO 45001:2018. Norma de seguridad y salud ocupacional.
- Ley N° 29783. Norma de seguridad y salud en el trabajo.

Considerando los siguientes aspectos de construcción:

a. Obras temporales

Se tiene en consideración para:

- Departamento para ingeniero y supervisión
- Caseta de almacén

b. Trabajos preliminares

- Limpieza de terreno
- Trazo y replanteo preliminar
- Movilización y desmovilización de equipos y maquinarias

c. Movimientos de tierras

- Excavaciones para cimientos, zapatas y otros
- Relleno con material seleccionado
- Refine, nivelación y compactación

d. Obras de concreto simple

- Solados
- Cimiento corrido
- Sobrecimiento
- Encofrado y desencofrado de sobrecimiento
- Falso piso

e. Obras de concreto armado

- Acero
- Encofrados
- Zapatas
- Columnas
- Vigas
- Muros de ladrillo

- Revoques, enlucido y molduras
- Mayólicas
- Carpintería metálica
- Cerrajería
- Vidrios cristales y similares
- Pintura

4.10. PLANOS

Los planos detallados se listan de la siguiente manera:

- Distribución de áreas

(Ver **ANEXO A.1. Plano de distribución de áreas**)

4.11. REQUERIMIENTO DE MATERIA PRIMA, EMBALAJE, PERSONAL Y SERVICIOS BÁSICOS

4.11.1. Requerimiento de materia prima

Es importante disponer de materia prima, por día de proceso, es parte esencial de la operación, y es determinado para todo el horizonte del proyecto.

Tabla 64.

Requerimiento de materia prima.

Años	Capacidad (%)	TM/día	TM/mes	TM/año
1	60%	0.58	13.82	165.85
2	70%	0.68	16.37	196.49
3	90%	0.86	20.73	248.78
4-10	100%	0.96	23.04	276.42

4.11.2. Requerimiento de embalaje

Se trata de insumos necesarios para el transporte al mercado objetivo, consta de cajas de cartón corrugado y cintas de embalaje.

Tabla 65.*Requerimiento embalajes.*

Años	Rollo de cintas de embalaje
	Cantidad (unid/día)
1	1
2	1
3	1
4	1
5	1
6	1
7	1
8	1
9	1
10	1

4.11.3. Requerimiento de mano de obra directa e indirecta

Consiste en la contrata del personal para el inicio de las operaciones, está caracterizado por mano de obra directa e indirecta, donde cada personal está en un determinado eslabón de la operación productiva.

Tabla 66.*Requerimiento de mano de obra directa e indirecta.*

Función	Nivel	Años		
		1-2	3	4-10
a. Mano de obra directa				
Operarios	NC*	5	5	6
b. Mano de obra indirecta				
Gerente	Superior	1	1	1
Secretaria ejecutiva	Técnico	1	1	1
Jefe de producción	Superior	1	1	1
Jefe de control de calidad	Superior	1	1	1
Personal de seguridad	Técnico	2	2	2
Personal de limpieza	NC*	1	1	1
Jefe de ventas	Superior	1	1	1
Almacenero	Técnico	1	1	1

4.11.4. Requerimiento anual de agua potable

Es necesario en la producción de la Planta, y demás servicios auxiliares del proceso, se menciona la cantidad de agua, cuando la Planta esté trabajando al 100% de capacidad instalada.

Tabla 67.

Requerimiento anual de agua potable.

Requerimiento de agua	m3/día	m3/mes	m3/año
Área de proceso	3.00	72.00	864.00
Lavado de las hojas de piña	3.00	72.00	864.00
Laboratorio	3.00	72.00	864.00
SS.HH.	13.00	264.00	3,168.00
Lavamanos	2.50	60.00	720.00
Inodoro	2.00	48.00	576.00
Urinario	3.50	84.00	1,008.00
Ducha	3.00	72.00	864.00
Limpieza de materiales	2.00	48.00	576.00
Subtotal de agua (m3)	19.00	408.00	4,896.00
Factor de seguridad (15%)	2.85	61.20	734.40
Total (m3)	21.85	469.20	5,630.40

Tabla 68.

Proyección de requerimiento anual de agua (m3/año).

Rubros	Años			
	1	2	3	4-10
Capacidad de planta	60%	70%	90%	100%
Lavado de las hojas de piña	518.40	604.80	777.60	864.00
Laboratorio	518.40	604.80	777.60	864.00
SS.HH.	1,900.80	2,217.60	2,851.20	3,168.00
Subtotal	2,937.60	3,427.20	4,406.40	4,896.00
Factor de seguridad (15%)	440.64	514.08	660.96	734.40
Total (m3/año)	3,378.24	3,941.28	5,067.36	5,630.40

4.11.5. Requerimiento de energía eléctrica

4.11.5.1. Energía eléctrica en equipos y maquinarias

Segun la tabla siguiente, se muestra el requerimiento considerado para las máquinas y/o equipos que influyen directa e indirectamente en las distintas operaciones.

Tabla 69.

Requerimiento de energía eléctrica en equipos y maquinarias.

Equipos y/o maquinarias	Potencia (hp)	Horas de trabajo	Consumo (kW)	Consumo (kW/día)	Consumo (kW/mes)	Consumo (kW/año)
Balanza de plataforma	0.02	2	0.01	0.03	0.72	8.59
Maquina desfibadora	3	8	2.24	17.90	429.52	5,154.28
Lavadora de chorro continuo	2	8	1.49	11.93	286.35	3,436.19
Lavadora de cepillos	2	8	1.49	11.93	286.35	3,436.19
Secadora de bandejas	2	8	1.49	11.93	286.35	3,436.19
Equipo de cocinado (reactor)	1	8	0.75	5.97	143.17	1,718.09
Prensa hidráulica conformadora	14	8	10.44	83.52	2,004.44	24,053.30
Balanza electrónica	0.02	2	0.01	0.03	0.72	8.59
Subtotal	24.04		17.91	143.20	3,436.90	41,242.82
15% de seguridad			2.69	21.48	515.54	6,186.42
Total	24.04		20.60	164.68	3,952.44	47,429.24

Tabla 70.

Requerimiento anual de energía eléctrica.

Rubros	Años			
	1 60%	2 70%	3 90%	4-10 100%
Capacidad de planta				
Máquinas y equipos	28,457.54	33,200.47	42,686.32	47,429.24
Iluminación artificial	5,279.11	6,158.96	7,918.66	8,798.51
Total (kW-h/año)	33,736.65	39,359.43	50,604.98	56,227.75

Entonces, según la tabla anterior se necesita una energía valorada en 56 227,75 kW-h/año, esto a 100% de capacidad de operación en Planta.

4.11.5.2. Sistema de alumbrado

a. Cálculo de iluminación (lux)

Esta correspondido con la siguiente tabla:

Tabla 71.

Nivel de alumbrado.

Ambiente y/o Actividad	Luxes
Oficina trabajo normal	40 – 150
Oficina trabajo minucioso	350 – 750
Sótanos o depósitos	100 – 200
Almacenes, bodegas	100 – 200
Trabajos rápidos y exactos	350 – 750
Fabricación	200 – 1000
Operaciones delicadas y precisas	750 – 3000

b. Cálculo del índice de cuarto o índice de local (IC)

Para este cálculo, se necesita a continuación:

$$IC = \frac{L \times A}{H \times (L \times A)}$$

Dónde:

L= Largo del ambiente, (m).

A= Ancho del ambiente, (m).

H= Altura del ambiente, (m).

Entonces, se emplea la siguiente tabla:

Tabla 72.*Rango IC.*

Rangos de IC	Código
< 0,7	J
0,7 – 0,9	I
0,9 – 1,12	H
1,12 – 1,38	G
1,38 – 1,75	F
1,75 – 2,25	E
2,25 – 2,75	D
2,75 – 3,50	C
3,50 – 4,50	B
> 4,50	A

c. Cálculo de coeficiente de utilización (CU)

Tabla 73.

Coeficiente de utilización (CU).

Artefacto	Mayor dist. entre artefactos	Factor de mantenimiento (Fm)	Ind. usuario	Pared	Techo	50%	70%	90%	50%	70%	90%	50%	70%	90%
						50%	30%	10%	50%	30%	10%	50%	30%	10%
COEFICIENTE DE UTILIZACIÓN														
LUZ DIRECTA (artefacto liso) lámparas fluorescentes 2 y 40 W	1.0 x altura de montaje	Bueno 0,65	Mediano 0,55	Malo 0,45	J	0.31	0.27	0.24	0.31	0.27	0.24		0.27	0.24
					I	0.40	0.35	0.31	0.39	0.35	0.31		0.34	0.31
					H	0.46	0.41	0.38	0.45	0.41	0.38		0.41	0.38
					G	0.53	0.48	0.44	0.52	0.47	0.44		0.47	0.44
					F	0.57	0.53	0.49	0.56	0.52	0.49		0.52	0.49
					E	0.64	0.59	0.56	0.63	0.59	0.55		0.58	0.55
					D	0.68	0.64	0.60	0.66	0.63	0.60		0.62	0.60
					C	0.71	0.67	0.64	0.69	0.66	0.63		0.65	0.63
					B	0.74	0.71	0.69	0.73	0.70	0.68		0.69	0.67
					A	0.77	0.74	0.72	0.75	0.75	0.71		0.72	0.70
LUZ DIRECTA. Lámparas fluorescentes 2 y 40 W	1.0 x altura de montaje	Bueno 0,65	Mediano 0,55	Malo 0,45	J	0.31	0.26	0.24	0.30	0.26	0.23		0.26	0.23
					I	0.39	0.35	0.31	0.38	0.34	0.31		0.34	0.31
					H	0.45	0.41	0.37	0.45	0.41	0.37		0.40	0.37
					G	0.52	0.47	0.44	0.51	0.47	0.43		0.46	0.43
					F	0.56	0.52	0.48	0.55	0.51	0.48		0.51	0.48
					E	0.62	0.58	0.55	0.61	0.57	0.54		0.57	0.54
					D	0.66	0.62	0.59	0.64	0.61	0.59		0.60	0.58
					C	0.68	0.65	0.62	0.67	0.64	0.62		0.63	0.61
					B	0.72	0.69	0.66	0.70	0.68	0.66		0.67	0.65
					A	0.74	0.72	0.70	0.72	0.70	0.69		0.69	0.69
LUZ DIRECTA. (artefacto Acanalado) lámparas fluorescentes 2 y 40 W	1.0 x altura de montaje	Bueno 0,65	Mediano 0,55	Malo 0,45	J	0.31	0.27	0.24	0.30	0.26	0.23	0.29	0.26	0.23
					I	0.37	0.33	0.30	0.37	0.33	0.29	0.36	0.32	0.29
					H	0.42	0.37	0.34	0.41	0.37	0.34	0.40	0.36	0.33
					G	0.46	0.42	0.33	0.45	0.41	0.30	0.43	0.40	0.37
					F	0.50	0.45	0.42	0.48	0.44	0.41	0.46	0.43	0.40
					E	0.53	0.50	0.47	0.53	0.49	0.46	0.50	0.47	0.45
					D	0.55	0.52	0.50	0.55	0.52	0.49	0.53	0.50	0.48
					C	0.58	0.55	0.52	0.57	0.54	0.52	0.54	0.52	0.50
					B	0.61	0.59	0.56	0.59	0.57	0.55	0.57	0.55	0.53
					A	0.62	0.60	0.58	0.61	0.59	0.57	0.58	0.56	0.55

d. Cálculo de lumen

Tabla 74.

Características de lámparas fluorescentes.

Potencia (Watt)	6	8	14	15	20	30	40	65
Longitud (cm)	22.9	30.5	45.7	45.7	61	91.4	121.9	91.4
Duración media (h)	750	750	1500	2500	2500	2500	2500	2000
Amperaje (A)	0.15	0.18	0.37	0.35	0.35	0.34	0.41	1.35
Voltaje (v)	45	54	41	56	62	103	108	150
Lumen	120	350	460	615	900	1450	2500	2100
Diámetro tubo (pulg)	5/8	5/8	1 1/2	1	1 1/2	1	1 1/2	2 1/8

e. Cálculo de número de luminarias (lámparas)

Para tal sentido, se determina con la siguiente ecuación:

$$\text{Numero de uminarias} = \frac{E \times Sl}{K \times \left(\frac{\text{lumen}}{\text{lampara}}\right)}$$

Dónde:

E= Iluminación deseada, lux.

Sl= Superficies en planta del ambiente.

K= Factor de transmisión.

$$K = Cu \times Cc$$

Dónde:

Cu= Coeficiente de utilización o rendimiento de utilización.

Cc= Coeficiente de conservación o factor de mantenimiento, (fm).

En los criterios, que se toman en la proyección de la iluminación se debe considerar si son artefactos fluorescentes, y del tipo de luz directa o indirecta, además el grado de bueno, regular o malo para cada área. Tenemos presente según la siguiente:

Tabla 75.*Luxes necesarias para la iluminación de las áreas de la planta.*

ITEM	AREAS	Luxes	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Altura (H)	H/6	h	IC	COD	Fm	Cu	Nº lámparas	Nº artefactos
1	Almacén de materia prima	200	10.00	5.81	58.05	4	0.67	3.33	1.10	F	0.65	0.55	13	6
2	Proceso	350	14.00	12.11	169.58	4	0.67	3.33	1.95	C	0.65	0.67	55	27
3	Almacén de materiales e insumos	200	5.92	4.16	24.61	4	0.67	3.33	0.73	H	0.65	0.45	7	3
4	Almacén de producto terminado	200	9.80	5.92	58.05	4	0.67	3.33	1.11	G	0.65	0.51	14	7
5	Laboratorio de control de calidad	350	5.25	4.87	25.59	2.7	0.45	2.25	1.12	G	0.65	0.51	11	5
6	Oficina administrativa	100	12.00	9.33	111.98	2.7	0.45	2.25	2.33	D	0.55	0.64	13	6
7	Vestuarios caballeros	100	6.00	3.63	21.78	2.5	0.42	2.08	1.09	H	0.55	0.45	4	2
8	Vestuarios damas	100	6.00	3.63	21.78	2.5	0.42	2.08	1.09	H	0.55	0.45	4	2
9	SS.HH. caballeros	100	3.63	1.82	6.61	2.5	0.42	2.08	0.58	J	0.55	0.30	2	1
10	SS.HH. damas	100	3.63	1.67	6.07	2.5	0.42	2.08	0.55	J	0.55	0.30	1	1
11	SS.HH. (administrativas)	100	3.00	2.20	6.61	2.5	0.42	2.08	0.61	J	0.55	0.30	2	1
12	Vigilancia	100	6.00	4.61	27.63	2.5	0.42	2.08	1.25	H	0.55	0.45	4	2
TOTAL													128	64

Tabla 76.*Energía necesaria para la iluminación de las áreas de la planta.*

AREAS	Área (m ²)	Lux	Nº lámparas	Pot. (kW)	h/día	kW.h/día	kW.h/mes	kW.h/año
Almacén de materia prima	58.05	200	13	0.04	8	4.16	99.76	897.88
Proceso	169.58	350	55	0.04	8	17.45	418.68	3,768.14
Almacén de materiales e insumos	24.61	200	7	0.04	8	2.15	51.70	465.30
Almacén de producto terminado	58.05	200	14	0.04	8	4.48	107.59	968.31
Laboratorio de control de calidad	25.59	350	11	0.04	10	4.32	103.76	933.88
Oficina administrativa	111.98	100	13	0.04	10	5.09	122.17	1,099.49
Vestuarios caballeros	21.78	100	4	0.04	2	0.28	6.76	60.81
Vestuarios damas	21.78	100	4	0.04	2	0.28	6.76	60.81
SS.HH. caballeros	6.61	100	2	0.04	2	0.13	3.08	27.71
SS.HH. damas	6.07	100	1	0.04	2	0.12	2.83	25.44
SS.HH. (administrativas)	6.61	100	2	0.04	2	0.13	3.08	27.71
Vigilancia	27.63	100	4	0.04	12	2.14	51.45	463.03
Total						40.73	977.61	8,798.51

Tabla 77.*Requerimiento anual de energía eléctrica (kW-h).*

Rubros	Años			
	1 60%	2 70%	3 90%	4-10 100%
Capacidad de planta				
Máquinas y equipos	28,457.54	33,200.47	42,686.32	47,429.24
Iluminación artificial	5,279.11	6,158.96	7,918.66	8,798.51
Total (kW-h/año)	33,736.65	39,359.43	50,604.98	56,227.75

4.12. PLANEAMIENTO DE LA PRODUCCIÓN

Se tiene realizado como planeación de fabricación durante los 10 años, con la idea importante de la disponibilidad de los insumos necesarios, características de las maquinarias y mercado de los productos y capacidad de operación fijado para el proyecto. Se tiene que para el primer año de operaciones el complejo industrial iniciará su producción al 60 %, para cuando sea el último año de operación sera al 100 %.

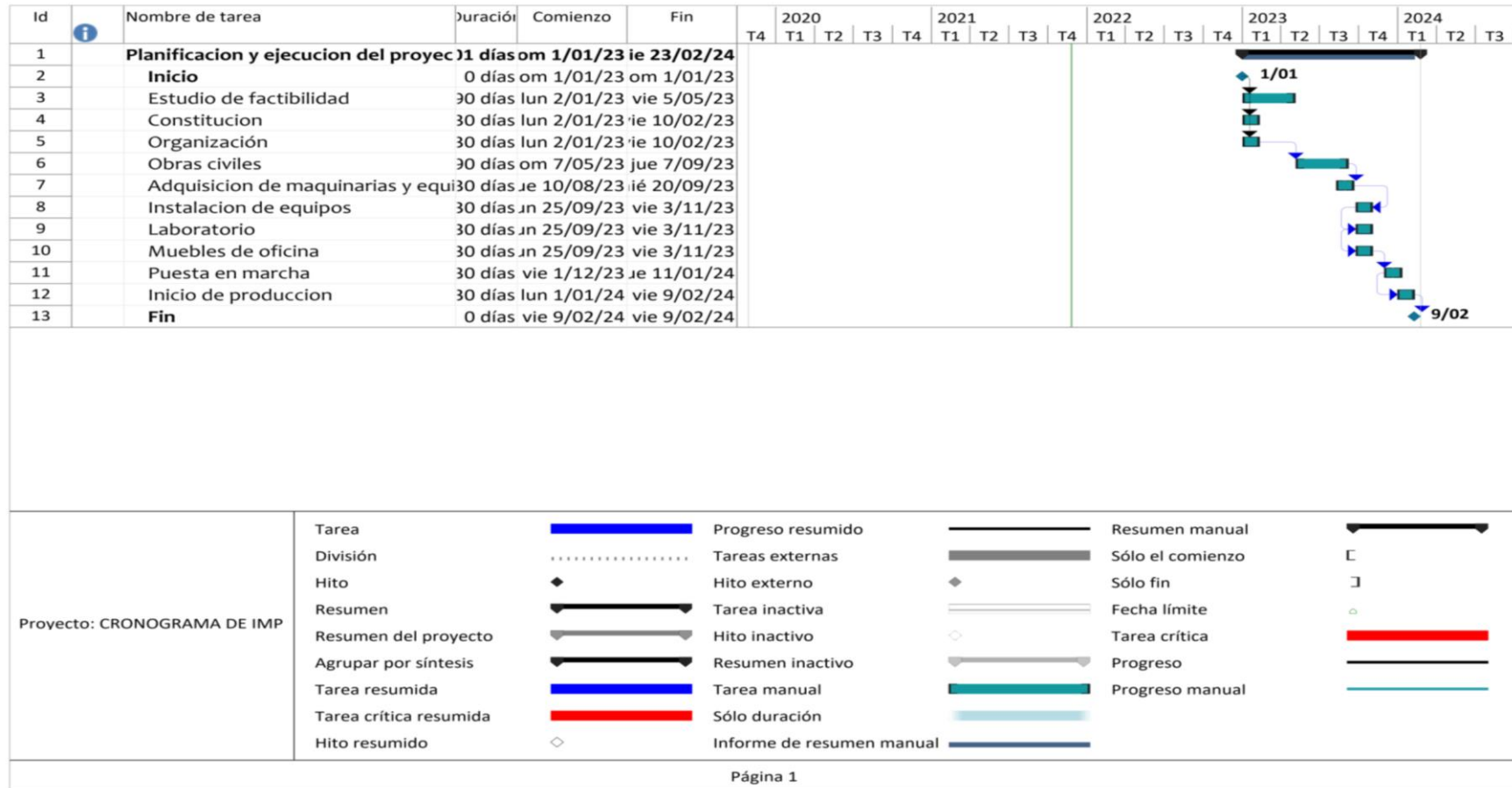
Tabla 78.*Programa de producción anual de envases de piña.*

Concepto	Unidad	Años				
		1	2	3	4-10	
	Capacidad	60%	70%	90%	100%	
Año	Materia prima	TM	165.85	196.49	248.78	276.42
	Cinta embalaje	Rollos	30.00	30.00	30.00	30.00
Mes	Materia prima	TM	13.82	16.37	20.73	23.04
	Cinta embalaje	Rollos	2.50	2.50	2.50	2.50
Día	Materia prima	TM	0.58	0.68	0.86	0.96
	Cinta embalaje	Rollos	0.10	0.10	0.10	0.10

4.13. CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACION DE LA PLANTA

Tabla 79.

Planificación y ejecución del proyecto.



4.14. CONTROL DE CALIDAD

a. Control de la materia prima

Se realizará básicamente en la recepción de materia prima. Es una operación en el cual se realizan las pruebas físico – químicas como:

- Aspecto debe ser homogéneo, la superficie no debe presentar manchas oscuras.
- Contenido de humedad aceptable, para una adecuada desfibrada de las hojas.
- Olor debe ser característico y agradable.

Para verificar la buena calidad de la materia prima se hace una toma de muestra, si la muestra se encuentra en jabas u otros contenedores, se obtiene la muestra de las partes periféricas y centrales de la planta, para la buena disponibilidad de las hojas de la piña.

Según INDECOPI (2015), dado que la biodegradabilidad debe ser determinada para cada material de envase o embalaje o para cada constituyente orgánico significativo del material de envase o embalaje, se entiende por significativo cualquier constituyente orgánico presente en más de un 1 % del peso seco de ese material. La proporción total de constituyentes orgánicos sin determinar la biodegradabilidad no debe exceder el 5 %.

b. Control del producto final

Las hojas de piña que por su tamaño, calidad y características vegetales debe poseer ciertos aspectos necesarios y adecuados, relacionados a las propiedades físicas y químicas pueden ser clasificadas en la calidad según las normas establecidas para este tipo de producto, y por ende las tendencias actuales de biodegradabilidad y compostabilidad.

Tabla 80.

Requisitos de aspecto de envases.

Elemento	mg/kg sobre la sustancia seca	Elemento	mg/kg sobre la sustancia seca
Zn	150	Cr	50
Cu	50	Mo	1
Ni	25	Se	0,75
Cd	0,50	As	5
Pb	50	F	100
Hg	0,50		

Nota: Basado de Norma Técnica Peruana NTP 900.080. 2015. INDECOPI (2015).

CAPÍTULO V

INVERSIÓN Y FINANCIAMIENTO

El objetivo de este capítulo es analizar la información proveniente del estudio de mercado, del requerimiento de la maquinaria y equipo y del requerimiento de personal para definir el monto de inversión total que se requerirá a fin de poner en marcha el proyecto, este presupuesto incluye el monto necesario para garantizar la operación normal durante un ciclo productivo.

Si bien la mayor parte de la inversión se realiza antes de la puesta en marcha del proyecto, no obstante, se considera la cantidad de inversión que sea necesaria como capital de trabajo. Las inversiones efectuadas antes de la puesta en marcha del proyecto, se puede agrupar en tres tipos tales como: activos fijos tangibles, activos fijos intangibles y capital de trabajo. A continuación, se detalla cada uno de estos.

5.1. INVERSIÓN

5.1.1. Inversión fija

a. Inversión fija tangibles

- **Terreno**

Es determinada según el requerimiento del proceso y demás complementos que se necesite en el espacio determinado, estos se apoyan por los estudios técnicos previos. Ascende al valor de S/. 162 516,38 soles.

Tabla 81.

Inversión en terreno.

Concepto	Unidades	Área (m ²)	S/./m ²	Total (S/)
Terreno	m ²	619.11	262.5	162,516.38
Total				162,516.38

- **Construcciones**

Consta del proceso de la instalación física del centro de producción, que corresponde a ciertas áreas conexas al proceso, y demás instalaciones auxiliares. El costo total de la obra civil, asciende a la suma de S/. 232 056,42 soles. (Ver ANEXO A.2. Construcción de infraestructura)

- **Maquinaria y equipos**

Son las maquinarias necesarias para que el proceso, sea satisfactorio con los parámetros requeridos por el mercado y la legislación vigente. Ascende al valor de S/. 122 911,95 soles.

Tabla 82.

Costo de maquinaria y equipo.

Maquinarias y equipos	Capacidad	Unidad	Costo unitario (S/)	Costo total (S/)
Balanza de plataforma	300 kg	1	500.00	500.00
Maquina desfibradora	60 hojas/min	1	7,000.00	7,000.00
Lavadora de chorro continuo	800 kg/h	1	14,000.00	14,000.00
Secadora de bandejas	18-100 °C	1	31,358.00	31,358.00
Equipo de cocinado (reactor)	60 L	1	8,000.00	8,000.00
Prensa hidráulica conformadora	2 ton	1	55,311.00	55,311.00
Balanza electrónica	30 kg	1	890.00	890.00
Subtotal				117,059.00
Otros (5% subtotal)				5,852.95
Total				122,911.95

- **Bienes físicos de laboratorio**

Consiste en el empleo de accesorios de laboratorio necesarios para el control de calidad en el proceso y laboratorio. Ascende a la suma de S/. 5 113,50 soles.

Tabla 83.

Costo de bienes físicos de laboratorio.

Bienes físicos de laboratorio	Unidad	Cantidad	Costo unitario (S/)	Costo total (S/)
Balanza analítica (500 g x 0,1 mg)	Und.	1	1,200.00	1,200.00
Calibrador (Pie de rey)	Und.	1	100.00	100.00
pH-metro	Und.	1	350.00	350.00
Termómetro digital	Und.	2	60.00	120.00
Materiales de vidrio	Und.	1	500.00	500.00
Estufa eléctrica	Und.	1	2,600.00	2,600.00
Subtotal				4,870.00
Otros (5% subtotal)				243.50
Total				5,113.50

- **Indumentaria**

Consiste en el uso de las EPP (Equipo de Protección Personal), y así salvaguardar el cuidado del producto final y del personal, en las diferentes áreas del proceso. Asciede a la suma de S/. 525,00 soles.

Tabla 84.

Costos de indumentaria.

Indumentarias	Unidad	Cantidad	Costo unitario (S/)	Costo total (S/)
Mascarillas de filtro	Docena	2	80.00	160.00
Botas	Docena	2	75.00	150.00
Gorras y guantes	Docena	2	25.00	50.00
Guardapolvos pyma-blanco	Docena	2	70.00	140.00
Subtotal				500.00
Otros (5% subtotal)				25.00
Total				525.00

- **Productos y materiales de limpieza**

Consiste en el empleo de materiales y productos de desinfección de las áreas de proceso, como protocolo de seguridad alimentaria y demás prevenciones de contaminación biológica, física y química. Dando el valor de S/. 1 527,75 soles.

Tabla 85.

Costos de productos y materiales de limpieza.

Descripción	Unidad	Cantidad	Costo unitario (S/)	Costo total (S/)
Detergente domestico	kg	5	7.00	35.00
Jabón liquido	L	15	10.00	150.00
Desinfectante (Alcohol 70°)	L	10	32.00	320.00
Escobas grande PVC	Und.	5	10.00	50.00
Recogedores de plásticos	Und.	5	10.00	50.00
Tachos de acero inoxidable	Und.	5	100.00	500.00
Trapeador ancho y repuesto	Und.	10	35.00	350.00
Subtotal				1,455.00
Otros (5% subtotal)				72.75
Total				1,527.75

- **Bienes físicos de vestuarios**

Consiste en los demás bienes como banca y estantes, para el personal del proceso. Ascende al valor de S/. 714,00 soles.

Tabla 86.

Costo de bienes físicos de vestuarios.

Descripción	Unidad	Cantidad	Costo unitario (S/)	Costo total (S/)
Asiento para vestuario	Und.	2	100.00	200.00
Estante guarda ropas	Und.	2	240.00	480.00
Subtotal				680.00
Otros (5% subtotal)				34.00
Total				714.00

- **Equipos auxiliares y de seguridad**

Consiste en bienes auxiliares que facilitan las diversas operaciones, para evitar eventualidades en la producción y personal del proceso. Donde, corresponde la suma de S/. 13 293,00 soles.

Tabla 87.

Costos de bienes auxiliares y de seguridad.

Descripción	Unidad	Cant.	Costo unitario (S/)	Costo total (S/)
Tarimas almacén de materia prima	Und.	6	40.00	240.00
Tarimas almacén de proceso	Und.	6	40.00	240.00
Tarimas almacén de insumos	Und.	2	40.00	80.00
Tarimas almacén de producto terminado	Und.	6	40.00	240.00
Estante para almacén de materiales e insumos	Und.	4	240.00	960.00
Mesa multiuso para selección/clasificado/secado	Und.	3	3,400.00	10,200.00
Botiquín	Und.	4	50.00	200.00
Extintor	Und.	5	100.00	500.00
Subtotal				12,660.00
Otros (5% subtotal)				633.00
Total				13,293.00

- **Equipos de mantenimiento de maquinarias y equipos**

Consistente en los instrumentos necesarios para la óptima operación de las maquinarias y equipos que directa e indirectamente es involucrado en el proceso. Ascendiendo al valor de S/. 1 900,50 soles.

Tabla 88.

Costo de equipo de mantenimiento de maquinaria y equipos.

Equipos	Unidad	Cantidad	Costo unitario (S/)	Costo total (S/)
Estuche de herramientas	Und.	1	90.00	90.00
Llaves hexagonales	Und.	1	125.00	125.00
Llave inglesa	Und.	1	45.00	45.00
Andamio para llaves	Und.	1	130.00	130.00
Esmeril de mano y accesorio	Und.	1	350.00	350.00
Taladro de mano y accesorio	Und.	1	250.00	250.00
Soldadora arco eléctrico	Und.	1	820.00	820.00
Subtotal				1,810.00
Otros (5% subtotal)				90.50
Total				1,900.50

- **Bienes físicos de oficina**

Consisten en los materiales de oficina, que permiten realizar la operación administrativa en su momento, son insumos tangibles como muebles, equipos de cómputo, etc., asciende al valor de S/. 15 624,00 soles.

Tabla 89.*Costo de bienes físicos de oficina.*

Descripción	Unidad	Cant.	Costo unitario (S/)	Costo total (S/)
Escritorio administrativo y contabilidad	Und.	3	300.00	900.00
Sillas de escritorio administrativo y cont.	Und.	6	350.00	2,100.00
Estantes adm., contab., vigil y labor.	Und.	8	280.00	2,240.00
Archivador	Und.	3	300.00	900.00
Mesa de reunión	Und.	1	1,500.00	1,500.00
Computadora/impresora	Und.	4	1,500.00	6,000.00
Escritorio de vigilancia	Und.	1	150.00	150.00
Silla (Vigilancia)	Und.	2	40.00	80.00
Escritorio para laboratorio	Und.	1	300.00	300.00
Sillas (Laboratorio)	Und.	4	120.00	480.00
Repisa flotante	Und.	1	230.00	230.00
Subtotal				14,880.00
Otros (5% subtotal)				744.00
Total				15,624.00

- **Bienes físicos de almacenes**

Consiste en los accesorios necesarios que permiten y mantienen controlado la materia prima y como el producto manufacturado. Dando, una suma de S/. 840,00 soles.

Tabla 90.*Costo de bienes físicos de almacenes.*

Descripción	Unidad	Cantidad	Costo unitario (S/)	Costo total (S/)
Termohigrómetro	Und.	2	100.00	200.00
Deshumidificador	Und.	2	300.00	600.00
Subtotal				800.00
Otros (5% subtotal)				40.00
Total				840.00

- **Mitigación ambiental**

Consisten en el manejo y tratamiento de los residuos provenientes de las diferentes operaciones, sea el caso residuos físicos, gaseosos, etc., donde la suma es de S/. 5 040,00 soles anuales.

Tabla 91.*Costo por mitigación ambiental.*

Descripción	Unidad	Cant.	Costo unitario (S/)	Costo total (S/)
Instalación de depósito de residuos líquidos y adquisición de tachos de segregación	Und.	1	4,000.00	4,000.00
Costo por transporte de residuos	kg	8,000	0.10	800.00
Subtotal				4,800.00
Otros (5% subtotal)				240.00
Total				5,040.00

Tabla 92.*Resumen de inversión fija tangible.*

Ítem	Rubro	Costo total (S/)
<i>a</i>	Terreno	162,516.38
<i>b</i>	Costos de edificación	232,056.42
<i>c</i>	Maquinarias y equipos	122,911.95
<i>d</i>	Bienes físicos de laboratorio	5,113.50
<i>e</i>	Indumentarias	525.00
<i>f</i>	Productos y materiales de limpieza	1,527.75
<i>g</i>	Bienes físicos de vestuario	714.00
<i>h</i>	Equipos auxiliares y seguridad	13,293.00
<i>i</i>	Bienes físicos de área de mantenimiento de maq. y equip.	1,900.50
<i>j</i>	Bienes físicos de oficina	15,624.00
<i>k</i>	Bienes físicos para los almacenes	840.00
<i>l</i>	Inversión para mitigación ambiental	5,040.00
Subtotal de inversión fija tangible (S/)		562,062.50

b. Inversión fija intangibles

- Estudios previos**

Consta de los estudios correspondientes de investigación de operaciones, formulación y estudios de ingeniería, demás estudios generales, que asciende a S/. 10 000,00 soles.

- Gastos de organización y constitución**

Donde los gastos, que pertenecen a la organización administrativa, constitución, programación administrativa y gestión, registro de sociedades, etc. Asciende a S/. 2 800,00 soles.

- **Gastos de patentes y licencias**

Son referidos a los trámites de registro para patentes (figurativa y denominativa), y permisos municipales, que asciende a S/. 3 400,00 soles.

- **Gastos de puesta de marcha**

Son los costos por la operación de prueba del proceso, que asciende en S/. 4 500,00 soles.

- **Gastos de publicidad y promoción**

Consiste en el gasto por las estrategias de comunicación, que consta de S/. 9 500,00 soles.

Tabla 93.

Inversión fija intangible.

Descripción	Unidad medida	Cant.	P.U. (S/)	Sub total (S/)
Estudios previos				10,000.00
Estudio definitivo	Und.	1	10,000.00	10,000.00
Gastos de organización y constitución				2,800.00
Diseño de sistemas informáticos	Gbl.	1	600.00	600.00
Gastos legales de constitución	Gbl.	1	1,200.00	1,200.00
Procedimientos administrativos y de gestión	Gbl.	1	1,000.00	1,000.00
Gastos de patentes y licencias				3,400.00
Patentes	Gbl.	1	700.00	700.00
Derecho de uso de marca	Gbl.	1	1,500.00	1,500.00
Licencia municipal	Und.	1	800.00	800.00
Registro sanitario	Gbl.	1	400.00	400.00
Gastos de puesta en marcha				4,500.00
Gastos de transporte de equipos	Gbl.	1	2,500.00	2,500.00
Gasto de instalación de equipos	Gbl.	1	1,500.00	1,500.00
Pruebas preliminares	Gbl.	1	500.00	500.00
Gastos de publicidad y promoción				9,500.00
Publicidad TV/radio	Emisión	2	2,500.00	5,000.00
Participación en ferias	Evento	3	1,500.00	4,500.00
Total				30,200.00

5.2. CAPITAL DE TRABAJO

Es una inversión, caracterizado de capitales necesarios en el lapso del horizonte, se empieza con el gasto para el proceso y se culmina con los productos transformados. Consta de S/. 47 719,22 soles. 24 días laborales de trabajo.

Tabla 94.*Resumen de capital de trabajo.*

Concepto	Unidad	Cant.	Costo unitario (S/)	Costo total (S/)
1. COSTOS DIRECTOS				29,477.29
1.1. Materiales directos				25,477.29
Materia prima				23,035.00
Hojas de piña	kg	23,035.00	1.00	23,035.00
Envases y empaques				300.00
Cintas de embalaje	Rollo/mes	30.00	10.00	300.00
Suministros				2,142.29
Energía eléctrica	kW-h	1,818.73	0.7892	1,435.34
Agua	m ³	99.36	7.12	706.95
1.2. Mano de obra directa				4,000.00
Operarios	Sueldo	5	800.00	4,000.00
2. COSTOS INDIRECTOS				12,506.26
2.1. Materiales indirectos				1,656.26
Energía eléctrica	kW-h	439.93	0.7892	347.19
Agua	m ³	182.16	7.12	1,296.07
Desinfectante	Gbl.	1	5.00	5.00
Productos de limpieza	Gbl.	1	8.00	8.00
2.2. Mano de obra indirecta				10,850.00
Gerente	Sueldo	1	2,400.00	2,400.00
Secretaria ejecutiva	Sueldo	1	1,500.00	1,500.00
Jefe de producción	Sueldo	1	2,000.00	2,000.00
Jefe de control de calidad	Sueldo	1	2,000.00	2,000.00
Personal de seguridad	Sueldo	1	950.00	950.00
Almacenero	Sueldo	1	1,300.00	1,300.00
Personal de limpieza	Sueldo	1	700.00	700.00
3. GASTOS ADMINISTRATIVOS				300.00
Útiles de oficina	Gbl.	1	120.00	120.00
Teléfono	Gbl.	1	80.00	80.00
Internet	Gbl.	1	100.00	100.00
4. GASTOS DE COMERCIALIZACION				4,500.00
Jefe de ventas	Sueldo	1	1,800.00	1,800.00
Publicidad y promoción	Gbl.	1	500.00	500.00
Gastos de transporte M.P., insumos y P. T.	Gbl.	1	1,000.00	1,000.00
Distribución de producto	Gbl.	1	1,200.00	1,200.00
Subtotal				46,783.55
IMPREVISTOS (2%) DEL SUBTOTAL				935.67
Total de capital de trabajo				47,719.22

a. Materiales directos

• **Materia prima**

Son la cantidad de materia prima necesaria para el nivel en proceso de 60 %, para un tiempo de 1 mes (para 24 días de labores y de 8 horas de trabajo por día o turno), en un costo asumido de S/. 1,00 soles/kg, dando un total de S/. 23 035,00 soles.

Tabla 95.

Costo de materia prima.

Año	% capacidad instalada	Materia prima requerida (kg/semana)	Precio unitario (S/)	Costos de materia prima (S/)
2023	60%	23,035.00	1.00	23,035.00
Total				23,035.00

• **Envases y empaques**

Son los materiales que se emplearan para embalado y presentación, del producto final.

Tabla 96.

Costo de cinta de embalaje.

Año	% capacidad instalada	Cinta de embalaje (rollo/mes)	Precio unitario (S/)	Costos totales (S/)
2023	60%	30.00	10.00	3,600.00
Total				3,600.00

• **Suministros**

Son requerimientos imprescindibles en la producción. Consta del suministro de agua, y de energía eléctrica, para una actividad industrial que tiene una tarifa distinta.

Tabla 97.

Costos de suministros directos.

Concepto	Unidad	Cantidad	Costo unitario (S/)	Costo total (S./mes)
Energía eléctrica	kW-h	1,818.73	0.79	1,435.34
Agua	m ³	99.36	7.12	706.95
Total				2,142.29

- **Mano de obra directa**

Como el personal operario interactúa directamente en el proceso, está caracterizado según a las funciones que desempeña.

Tabla 98.

Remuneración de mano de obra directa.

Mano de obra	Cantidad	Remuneración mensual (S/) por cada trabajador	Remuneración mensual (S/) total
Operarios	5	800.00	4,000.00
Total			4,000.00

b. Materiales indirectos

- **Suministros**

Es el consumo del agua y electricidad en forma indirecta en el proceso.

Tabla 99.

Costos de suministros indirectos.

Concepto	Unidad	Cantidad	Costo unitario (S/)	Costo total (S./mes)
Energía eléctrica	kW-h	439.93	0.79	347.19
Agua	m ³	182.16	7.12	1,296.07
Total				1,643.26

- **Desinfectantes y productos de limpieza**

Consiste en el uso de productos que sirven de sanitización del área de proceso, según los protocolos de bioseguridad.

Tabla 100.

Costos de desinfectantes y productos de limpieza.

Concepto	Unidad	Cantidad	Costo unitario (S/)	Costo total (S/)
Desinfectante	Gbl.	1	5.00	5.00
Productos de limpieza	Gbl.	1	8.00	8.00
Total				13.00

- **Mano de obra indirecta**

Como se tiene en consideración al personal profesional cualificado contratado que intervienen indirectamente en el proceso de la planta.

Tabla 101.*Remuneración de mano de obra indirecta.*

Mano de obra	Cantidad	Remuneración mensual (S/.)	Remuneración mensual (S/) total
Mano de obra indirecta			
Jefe de producción	1	2,000.00	2,000.00
Jefe de control de calidad	1	2,000.00	2,000.00
Total MOI	2	4,000.00	4,000.00
Mano de obra Administrativa			
Gerente	1	2,400.00	2,400.00
Secretaria ejecutiva	1	1,500.00	1,500.00
Personal de seguridad	1	950.00	950.00
Personal de limpieza	1	700.00	700.00
Almacenero	1	1,300.00	1,300.00
Total M.O. Administrativa	5	6,850.00	6,850.00
Mano de obra de ventas			
Jefe de ventas	1	1,800.00	1,800.00
Total M.O. Ventas	1	1,800.00	1,800.00
Total costo mano de obra/mes	8	12,650.00	12,650.00

- **Suministro de oficina**

Son aquellos gastos referentes a los materiales de oficina, para la adecuada administración de las operaciones, consta de papelería de oficina, suministros y equipo de oficina, y demás servicios informáticos.

Tabla 102.*Costos de suministro de oficina.*

Concepto	Unidad	Cantidad	Costo unitario (S/)	Costo total (S/)
Insumos de oficina	Gbl.	1	120.00	120.00
Teléfono fijo	Gbl.	1	80.00	80.00
Internet	Gbl.	1	100.00	100.00
Total				300.00

- **Gastos de comercialización**

Son los costos donde consisten en la distribución al mercado destino, promoción, publicidad, etc., del producto final esto para una capacidad instalada de 60%.

Tabla 103.*Costos de gastos de comercialización.*

Concepto	Unidad	Cant.	Costo unitario (S/)	Costo total (S/)
Jefe de ventas	Gbl.	1	1,800.00	1,800.00
Publicidad y promoción	Gbl.	1	500.00	500.00
Gastos de transporte M.P., Insumos y P.T.	Gbl.	1	1,000.00	1,000.00
Distribución de producto	Gbl.	1	1,200.00	1,200.00
Total				4,500.00

Tabla 104.*Resumen de la inversión total.*

Descripción	Costo total (S/)
INVERSION FIJA TANGIBLE	
Terreno	162,516.38
Resumen de los costos de edificación	232,056.42
Maquinarias y equipos	122,911.95
Bienes físicos de laboratorio	5,113.50
Indumentarias	525.00
Productos y materiales de limpieza	1,527.75
Bienes físicos de vestuarios	714.00
Equipos auxiliares y seguridad	13,293.00
Bienes físicos de área de mantenimiento de maq. y equipos	1,900.50
Bienes físicos de oficina	15,624.00
Bienes físicos para los almacenes	840.00
Inversión para mitigación ambiental	5,040.00
Subtotal de inversión fija tangible	562,062.50
INVERSION FIJA INTANGIBLE	
Estudios previos	10,000.00
Gastos de organización y constitución	2,800.00
Gastos de patentes y licencias	3,400.00
Gastos de puesta en marcha	4,500.00
Gastos de publicidad y promoción	9,500.00
Subtotal de inversión fija intangible	30,200.00
CAPITAL DE TRABAJO	
Capital de trabajo	47,719.22
Subtotal de capital de trabajo	47,719.22
Subtotal de inversión (S/)	639,981.72
IMPREVISTOS (2%)	12,799.63
Total inversión (S/)	652,781.35

5.3. CRONOGRAMA DE INVERSIONES

Con el objeto de maximizar la eficacia en la asignación de recursos para la realización de las inversiones, conviene identificar claramente el momento durante el cual cada parte de la inversión ha de realizarse de modo que no se inmovilice recursos mayores a los que realmente son necesarios durante cada uno de dichos periodos.

Esto conduce a la necesidad de preparar un cronograma de inversiones, con las conexiones lógico-temporales, en el cual se indica por una parte la estructura de dichas inversiones y, por otra parte, las fechas o periodos durante los cuales cada uno de sus partes se ejecutará en un cuadro de doble entrada, es decir, de tipo matricial de modo que cada una de las cifras que constituyen el contenido del cuadro corresponde a un periodo y a un componente de la inversión.

El cronograma de inversiones, para la ejecución del proyecto, considera los desembolsos de inversión necesarios para el desarrollo de la etapa preoperativa. Este calendario se establece sobre la base de la inversión total para el proyecto y se realiza el cronograma de inversiones por cada actividad que se requiera para la ejecución del proyecto.

Tabla 105.

Cronograma de inversión año cero (0).

Concepto	Total (S/)	MESES											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
INVERSION FIJA TANGIBLE	562,062.50												
Terreno	162,516.38			162,516.38									
Resumen de los costos de edificación	232,056.42				77,352.14	77,352.14	77,352.14						
Maquinarias y equipos	122,911.95							40,970.65	40,970.65	40,970.65			
Bienes físicos de laboratorio	5,113.50										2,556.75	2,556.75	
Indumentarias	525.00												525.00
Productos y materiales de limpieza	1,527.75												1,527.75
Bienes físicos de vestuarios	714.00											357.00	357.00
Equipos auxiliares y seguridad	13,293.00												13,293.00
Bienes físicos de área de mantenimiento de maq. y equipos	1,900.50										950.25	950.25	
Bienes físicos de oficina	15,624.00											15,624.00	
Bienes físicos para los almacenes	840.00												840.00
Inversión para mitigación ambiental	5,040.00											5,040.00	
INVERSION FIJA INTANGIBLE	30,200.00												
Estudios previos	10,000.00	10,000.00											
Gastos de organización y constitución	2,800.00		1,400.00	1,400.00									
Gastos de patentes y licencias	3,400.00						1,700.00	1,700.00					
Gastos de puesta en marcha	4,500.00							4,500.00					
Gastos de publicidad y promoción	9,500.00							9,500.00					
CAPITAL DE TRABAJO	47,719.22												
Capital de trabajo	47,719.22												47,719.22
IMPREVISTOS (2%)	12,799.63	1,066.64	1,066.64	1,066.64	1,066.64	1,066.64	1,066.64	1,066.64	1,066.64	1,066.64	1,066.64	1,066.64	1,066.64
Inversión total mensual		11,066.64	2,466.64	164,983.01	78,418.78	78,418.78	80,118.78	57,737.29	42,037.29	42,037.29	4,573.64	25,594.64	65,328.60
Total inversión (S/)	652,781.35												

CAPITULO VI

FINANCIAMIENTO

En el proyecto, es imperativo contar con el capital necesario, en el momento oportuno. Entonces, el recurso de financiamiento puede ser obtenido de diferentes Notas; como de bancos nacionales, de internacionales, liquidando activos, por emisión de bonos; lo que puede implicar inmovilizar un capital durante un tiempo para hacer promedios.

Cuando la financiación se obtiene de una sola Nota, el costo del capital será la tasa que hay que pagar por el préstamo, sin embargo, en muchas ocasiones, un proyecto necesita de varias Notas de financiación que tienen diferentes tasas de interés. A fin de calcular el costo del capital, debemos establecer una tasa promedio ponderada.

6.1. NOTA Y PLAN DE FINANCIAMIENTO

Las alternativas bancarias son varias, y de diversos requisitos para financiar proyectos de pequeñas empresas.

Tabla 106.

Alternativas de financiamiento.

Institución bancaria	BBVA Continental	Banco de crédito BCP	Interbank
T.E.A.	11.94%	11.98%	12.92%

Nota: Basado de SBS (2021)⁸.

A continuación, se muestra la selección del préstamo, que consta de las entidades bancarias, de TEA de **11,94 %**, es la más adecuada al respecto de otras financieras.

6.2. ESTRUCTURA DE FINANCIAMIENTO

Es la composición de las Notas de financiación o pasivo formadas por los recursos ajenos, representados por las deudas a corto y largo plazo, y los recursos propios o también llamados patrimonio neto. Para el presente proyecto, donde el 66,32 % será financiado por el BBVA Continental y 33,68 %.

⁸ <https://www.sbs.gob.pe/app/retasas/paginas/retasasInicio.aspx?p=C>

Tabla 107. Financiamiento y aporte propio.

Descripción	Costo total (S/)	BBVA Continental		Aporte propio	
		%	S/	%	S/
INVERSION FIJA TANGIBLE					
Terreno	162,516.38	0%	0.00	100%	162,516.38
Resumen de los costos de edificación	232,056.42	100%	232,056.42	0%	
Maquinarias y equipos	122,911.95	100%	122,911.95	0%	
Bienes físicos de laboratorio	5,113.50	100%	5,113.50	0%	
Indumentarias	525.00	100%	525.00	0%	
Productos y materiales de limpieza	1,527.75	100%	1,527.75	0%	
Bienes físicos de vestuarios	714.00	100%	714.00	0%	
Equipos auxiliares y seguridad	13,293.00	100%	13,293.00	0%	
Bienes físicos de área de mantenimiento de maq. y equipos	1,900.50	100%	1,900.50	0%	
Bienes físicos de oficina	15,624.00	100%	15,624.00	0%	
Bienes físicos para los almacenes	840.00	100%	840.00	0%	
Inversión para mitigación ambiental	5,040.00	100%	5,040.00	0%	
Subtotal de inversión fija tangible	562,062.50	71.09%	399,546.12	28.91%	162,516.38
INVERSION FIJA INTANGIBLE					
Estudios previos	10,000.00	0%		100%	10,000.00
Gastos de organización y constitución	2,800.00	0%		100%	2,800.00
Gastos de patentes y licencias	3,400.00	0%		100%	3,400.00
Gastos de puesta en marcha	4,500.00	0%		100%	4,500.00
Gastos de publicidad y promoción	9,500.00	0%		100%	9,500.00
Subtotal de inversión fija intangible	30,200.00	0%		100%	30,200.00
CAPITAL DE TRABAJO					
Capital de trabajo	47,719.22	70%	33,403.45	30%	14,315.77
Subtotal de Capital de trabajo	47,719.22	70%	33,403.45	30%	14,315.77
IMPREVISTOS (2%)	12,799.63	0%	0.00	100%	12,799.63
Total inversión (S/)	652,781.35	66.32%	432,949.58	33.68%	219,831.77

6.3. SERVICIO DE LA DEUDA

Es un monto de obligaciones por concepto del capital o principal de un préstamo que se encuentra pendiente de pago, así como de los intereses, comisiones y otros derivados de la utilización del préstamo, que se debe cancelar periódicamente según lo acordado en el respectivo Contrato de Préstamo.

- **Tasa de interés trimestral**

$$TET = (1 + TEA)^{\frac{m}{n}} - 1$$

Dónde:

TET= Tasa de Interés Efectiva Trimestral, (%).

TEA= Tasa de interés Efectiva Anual, (%).

m= Meses por trimestre.

n= Meses por año.

- **Cálculo de cuota por periodo**

Para lo cual, se tiene:

$$R = \frac{[P(1 + i)^n * 1]}{[(1 + i)^n - 1]}$$

Dónde:

R= Anualidad constante o pago a efectuar en el periodo, S/.

P= Préstamo, S/.

i= Interés del periodo trimestral, %.

n= Numero de periodo de devolución del préstamo, años.

El pago constante de pago por periodo es de S/. 28 504,23 soles; como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 108.*Servicio de la deuda.*

Años	Trimestre	Cuota	Interés	Amortización	Saldo
					432,949.58
1	1	28,725.52	12,382.16	16,343.36	416,606.21
	2	28,725.52	11,914.75	16,810.77	399,795.44
	3	28,725.52	11,433.97	17,291.55	382,503.89
	4	28,725.52	10,939.44	17,786.09	364,717.80
2	1	28,725.52	10,430.76	18,294.76	346,423.04
	2	28,725.52	9,907.54	18,817.98	327,605.06
	3	28,725.52	9,369.35	19,356.17	308,248.89
	4	28,725.52	8,815.78	19,909.74	288,339.15
3	1	28,725.52	8,246.37	20,479.15	267,860.00
	2	28,725.52	7,660.67	21,064.85	246,795.15
	3	28,725.52	7,058.23	21,667.29	225,127.86
	4	28,725.52	6,438.55	22,286.97	202,840.89
4	1	28,725.52	5,801.16	22,924.36	179,916.53
	2	28,725.52	5,145.53	23,579.99	156,336.54
	3	28,725.52	4,471.15	24,254.37	132,082.17
	4	28,725.52	3,777.49	24,948.03	107,134.14
5	1	28,725.52	3,063.99	25,661.53	81,472.61
	2	28,725.52	2,330.08	26,395.44	55,077.16
	3	28,725.52	1,575.18	27,150.34	27,926.83
	4	28,725.52	798.69	27,926.83	0.00

De lo cual, se tiene el interés anual pagado.

Tabla 109.*Resumen de amortizaciones intereses.*

Concepto	Años				
	1	2	3	4	5
Intereses	46,670.31	38,523.43	29,403.82	19,195.33	7,767.94
Amortizaciones	68,231.78	76,378.65	85,498.26	95,706.75	107,134.14
Total	114,902.08	114,902.08	114,902.08	114,902.08	114,902.08

CAPÍTULO VII

PRESUPUESTO DE EGRESOS E INGRESOS

En base a la información obtenida en los estudios de los factores técnicos de comercialización y adquisición, se estima los flujos de los costos de inversión y operación (egresos) y los beneficios del proyecto (ingresos). En el presente capítulo, se analizan los ingresos y costos de la empresa, en el desarrollo de las actividades. Este rubro actúa de acuerdo a las variaciones de precio en el mercado y al volumen de producción de la misma.

7.1. EGRESOS DEL PROYECTO

En la determinación de los costos, se emplea con la designación de precios al producto final, calculados según a los análisis realizados como referencia en función a precios del mercado. Estos costos son asociados en secciones muy importantes: Costos de producción (elaboración), gastos por operación, depreciación y amortización e imprevistos.

7.1.1. Costos de producción

a. Costos directos

- **Materia prima**

Tabla 110.

Costo anual de materia prima.

Rubros	Años				
	1	2	3	4	5-10
Hojas de piña (kg)	165,850.00	196,490.00	248,780.00	276,420.00	276,420.00
Precio (S./kg)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Total	165,850.00	196,490.00	248,780.00	276,420.00	276,420.00

- **Empaque**

Tabla 111.

Costo anual de empaque.

Rubros	Años				
	1	2	3	4	5-10
Cintas de embalaje	360.00	420.00	540.00	600.00	600.00
Costo S./unidad	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
Subtotal	3,600.00	4,200.00	5,400.00	6,000.00	6,000.00
Total	3,600.00	4,200.00	5,400.00	6,000.00	6,000.00

- **Suministro directo**

Tabla 112.

Costo anual de suministro directo.

Rubros	Años				
	1	2	3	4	5-10
Energía eléctrica (kW-h)	28,457.54	33,200.47	42,686.32	47,429.24	47,429.24
Costo S/./kW-h	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79
Subtotal	22,458.69	26,201.81	33,688.04	37,431.16	37,431.16
Agua (m3)	518.40	604.80	777.60	864.00	864.00
Costo S/./m3	7.12	7.12	7.12	7.12	7.12
Subtotal	3,688.42	4,303.15	5,532.62	6,147.36	6,147.36
Total	26,147.11	30,504.96	39,220.66	43,578.52	43,578.52

- **Mano de obra directa**

Tabla 113.

Costos anuales de mano de obra directa.

Rubros	Años				
	1	2	3	4	5-10
Operarios	5	5	5	6	6
Total sueldo anual (S/)	9,600.00	9,600.00	9,600.00	9,600.00	9,600.00
Total	48,000.00	48,000.00	48,000.00	57,600.00	57,600.00

b. Costos indirectos

- **Materiales indirectos**

Tabla 114.

Costo anual de materiales indirectos.

Rubros	Años				
	1	2	3	4	5-10
Desinfect. y prod. de limpieza	1,527.75	1,527.75	1,527.75	1,527.75	1,527.75
Indumentaria	525.00	525.00	525.00	525.00	525.00
Total	2,052.75	2,052.75	2,052.75	2,052.75	2,052.75

- **Mano de obra indirecta**

Tabla 115.

Costo anual de mano de obra indirecta.

Rubros	Años				
	1	2	3	4	5-10
Jefe de producción	1	1	1	1	1
Total sueldo anual	24,000.00	24,000.00	24,000.00	24,000.00	24,000.00
Total remuneración (S/)	24,000.00	24,000.00	24,000.00	24,000.00	24,000.00
Jefe de control de calidad	1	1	1	1	1
Total sueldo anual	24,000.00	24,000.00	24,000.00	24,000.00	24,000.00
Total remuneración (S/)	24,000.00	24,000.00	24,000.00	24,000.00	24,000.00
Total anual (S/)	48,000.00	48,000.00	48,000.00	48,000.00	48,000.00

- **Mantenimiento y reparación**

Tabla 116.

Gasto por mantenimiento y reparación.

Rubros	Años				
	1	2	3	4	5-10
Especialista	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00
Total remuneración anual (S/)	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00

- **Suministros indirectos**

Tabla 117.

Costo por suministros indirectos.

Rubros	Años				
	1	2	3	4	5-10
Energía eléctrica (kW-h)	5,279.11	6,158.96	7,918.66	8,798.51	8,798.51
Costo S./kW-h	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79
Subtotal	4,166.27	4,860.65	6,249.41	6,943.79	6,943.79
Agua (m3)	2,859.84	3,336.48	4,289.76	4,766.40	4,766.40
Costo S./m3	7.12	7.12	7.12	7.12	7.12
Subtotal	20,347.76	23,739.06	30,521.64	33,912.94	33,912.94
Total anual (S/)	24,514.03	28,599.71	36,771.05	40,856.72	40,856.72

7.1.2. Gastos de operación

- **Gastos administrativos**

Tabla 118.

Gastos administrativos.

Rubros	Años				
	1	2	3	4	5-10
Gerente	1	1	1	1	1
Total sueldo anual	28,800.00	28,800.00	28,800.00	28,800.00	28,800.00
Total remuneración (S/)	28,800.00	28,800.00	28,800.00	28,800.00	28,800.00
Secretaria ejecutiva	1	1	1	1	1
Total sueldo anual	18,000.00	18,000.00	18,000.00	18,000.00	18,000.00
Total remuneración (S/)	18,000.00	18,000.00	18,000.00	18,000.00	18,000.00
Personal de seguridad	2	2	2	2	2
Total sueldo anual	11,400.00	11,400.00	11,400.00	11,400.00	11,400.00
Total remuneración (S/)	22,800.00	22,800.00	22,800.00	22,800.00	22,800.00
Personal de limpieza	1	1	1	1	1
Total sueldo anual	8,400.00	8,400.00	8,400.00	8,400.00	8,400.00
Total remuneración (S/)	8,400.00	8,400.00	8,400.00	8,400.00	8,400.00
Almacenero	1	1	1	1	1
Total sueldo anual	15,600.00	15,600.00	15,600.00	15,600.00	15,600.00
Total remuneración (S/)	15,600.00	15,600.00	15,600.00	15,600.00	15,600.00
Total anual (S/)	93,600.00	93,600.00	93,600.00	93,600.00	93,600.00

Tabla 119.

Costos por material de oficina y comunicación.

Rubros	Años				
	1	2	3	4	5-10
Insumos de oficina	1,440.00	1,440.00	1,440.00	1,440.00	1,440.00
Teléfono fijo	960.00	960.00	960.00	960.00	960.00
Internet	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00
Total (S/)	3,600.00	3,600.00	3,600.00	3,600.00	3,600.00

- **Gastos de comercialización**

Tabla 120.

Gasto de comercialización.

Rubros	Años				
	1	2	3	4	5-10
Jefe de ventas	1	1	1	1	1
Sueldo anual	21,600.00	21,600.00	21,600.00	21,600.00	21,600.00
Total remuneración (S/)	21,600.00	21,600.00	21,600.00	21,600.00	21,600.00
Publicidad y promoción	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00
Gastos de transporte insumos y P.T.	12,000.00	12,000.00	12,000.00	12,000.00	12,000.00
Distribución de productos terminados	14,400.00	14,400.00	14,400.00	14,400.00	14,400.00
Subtotal (S/)	26,900.00	26,900.00	26,900.00	26,900.00	26,900.00
Total (S/)	48,500.00	48,500.00	48,500.00	48,500.00	48,500.00

7.1.3. Gastos financieros

Tabla 121.

Gastos financieros.

Monto (S/)	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
432,949.58	46,670.31	38,523.43	29,403.82	19,195.33	7,767.94
432,949.58	46,670.31	38,523.43	29,403.82	19,195.33	7,767.94

7.1.4. Gastos de mitigación ambiental

Tabla 122.

Gasto de impacto ambiental.

Rubros	Años				
	1	2	3	4	5-10
Transporte de residuos solidos	800.00	800.00	800.00	800.00	800.00
Total (S/)	800.00	800.00	800.00	800.00	800.00

7.1.5. Depreciación de activos fijos y amortización de intangibles

a. Depreciación de activos fijos

Es el mecanismo mediante el cual se reconoce el desgaste y pérdida de valor que sufre un

bien o un activo por el uso que se haga de él, con el paso del tiempo, por lo cual se genera beneficios e ingresos.

$$D = \frac{P - VR}{n}$$

Dónde:

D= Depreciación anual, S/.

P= Costo del activo, S/.

VR= Valor residual, S/.

n= Vida útil probable del activo.

Tabla 123.

Gasto anual por depreciación de tangibles.

Equipos y maquinaria	Costo (S/)	Vida útil (años)	Depreciación anual	Valor residual (10 años)
Costos de edificación	232,056.42	25	9,282.26	139,233.85
Maquinarias y equipos	122,911.95	10	12,291.20	0.00
Bienes físicos de laboratorio	5,113.50	5	1,022.70	0.00
Bienes físicos de vestuarios	714.00	5	142.80	0.00
Equipos auxiliares y seguridad	13,293.00	5	2,658.60	0.00
Bienes físicos de mantenimiento de maq. y equip.	1,900.50	5	380.10	0.00
Bienes físicos de oficina	15,624.00	10	1,562.40	0.00
Bienes físicos para los almacenes	840.00	10	84.00	0.00
Total	392,453.37		27,424.05	139,233.85

Tabla 124.

Resumen de gastos por depreciación de tangibles.

Rubros	Años				
	1	2	3	4	5-10
Depreciación de tangibles	27,424.05	27,424.05	27,424.05	27,424.05	27,424.05
Total (S/)	27,424.05	27,424.05	27,424.05	27,424.05	27,424.05

b. Amortización de intangibles

En tal sentido, se detalla los gastos anuales por amortización de intangibles.

Tabla 125.*Gasto anual por amortización de intangibles.*

Rubro	Valor inicial (S/)	Vida Útil (años)	Amortización anual (S/)
Estudios previos	10,000.00	10	1,000.00
Gastos de organización y constitución	2,800.00	10	280.00
Gastos de patentes y licencias	3,400.00	10	340.00
Gastos de puesta en marcha	4,500.00	5	900.00
Gastos de publicidad y promoción	9,500.00	1	9,500.00
Total (S/)	30,200.00		12,020.00

Con más detalles, podemos consultar en el (**Anexo A.3. Presupuesto de costos de fabricación del proyecto**).

7.2. DETERMINACIÓN DE COSTOS FIJOS Y COSTOS VARIABLES

Los costos fijos son costos que son independientes del volumen. Los costos fijos son costos que se basan en el tiempo en lugar de la cantidad producida o vendida por su negocio. Algunos tipos de impuestos, como las licencias comerciales, también son costos fijos. Los costos variables son costos que cambian a medida que cambia el volumen, como podrían ser las materias primas, la mano de obra a destajo, los suministros de producción, las comisiones, los costos de entrega, y los suministros de embalaje.

Tabla 126.

Costos fijos y costos variables.

Concepto	Años									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. COSTOS VARIABLES	305,205.42	341,434.01	404,864.86	447,784.21	447,555.67	447,400.31	447,400.31	447,400.31	447,400.31	447,400.31
Materia prima	165,850.00	196,490.00	248,780.00	276,420.00	276,420.00	276,420.00	276,420.00	276,420.00	276,420.00	276,420.00
Cintas de embalaje	3,600.00	4,200.00	5,400.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00
Suministro	26,147.11	30,504.96	39,220.66	43,578.52	43,578.52	43,578.52	43,578.52	43,578.52	43,578.52	43,578.52
Mano de obra directa	48,000.00	48,000.00	48,000.00	57,600.00	57,600.00	57,600.00	57,600.00	57,600.00	57,600.00	57,600.00
Desinfectantes y productos de limpieza	1,527.75	1,527.75	1,527.75	1,527.75	1,527.75	1,527.75	1,527.75	1,527.75	1,527.75	1,527.75
Indumentaria	525.00	525.00	525.00	525.00	525.00	525.00	525.00	525.00	525.00	525.00
Gastos de comercialización y ventas	48,500.00	48,500.00	48,500.00	48,500.00	48,500.00	48,500.00	48,500.00	48,500.00	48,500.00	48,500.00
Imprevistos	11,055.57	11,686.30	12,911.45	13,632.95	13,404.40	13,249.04	13,249.04	13,249.04	13,249.04	13,249.04
2. COSTO FIJOS	258,628.39	254,567.19	253,618.92	247,496.10	236,068.72	228,300.77	228,300.77	228,300.77	228,300.77	228,300.77
Mano de obra indirecta	48,000.00	48,000.00	48,000.00	48,000.00	48,000.00	48,000.00	48,000.00	48,000.00	48,000.00	48,000.00
Mantenimiento y reparación	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00
Suministro	24,514.03	28,599.71	36,771.05	40,856.72	40,856.72	40,856.72	40,856.72	40,856.72	40,856.72	40,856.72
Gastos de administración	97,200.00	97,200.00	97,200.00	97,200.00	97,200.00	97,200.00	97,200.00	97,200.00	97,200.00	97,200.00
Gastos financieros	46,670.31	38,523.43	29,403.82	19,195.33	7,767.94	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Gastos de impacto ambiental	800.00	800.00	800.00	800.00	800.00	800.00	800.00	800.00	800.00	800.00
Gastos de amortización y depreciación	39,444.05	39,444.05	39,444.05	39,444.05	39,444.05	39,444.05	39,444.05	39,444.05	39,444.05	39,444.05
Total	563,833.82	596,001.20	658,483.78	695,280.32	683,624.38	675,701.08	675,701.08	675,701.08	675,701.08	675,701.08

7.3. COSTO UNITARIO DE PRODUCCIÓN

Está compuesto por elementos o componentes que son indispensables entre sí, es decir que no se puede producir algún producto si no están presentes todos los componentes del costo de producción. Estos elementos son: Materia prima o materiales directos, costos de insumos de producción, etc. El cálculo del indicador, está definido por la siguiente ecuación:

$$CUP = \frac{\text{Costos totales}}{\text{Cantidad de total de unidades producidas}}$$

Tabla 127.

Costo unitario de producción.

Concepto	Año 1
Costo de producción (S/.)	563,833.82
Producción anual (kg)	165,850.00
Costo de producción unitario (S./kg)	3.40

Entonces, el costo unitario de producción para el producto, le corresponde a 3,40 S./kg.

- **Costo unitario de venta (CUV)**

Para el cálculo sobre el costo unitario de venta (CUV) se tiene las siguientes relaciones:

$$CUV = CUP + \%Utilidad$$
$$Valor\ de\ venta = CUV + IGV$$

Con más detalle se muestra el precio de venta, en la siguiente tabla:

Tabla 128.

Costo unitario de venta.

Concepto	Año 1
Costos anuales totales	563,833.82
Producción anual	165,850.00
Costo unitario de venta (S./kg)	3.40
Margen de utilidad (40%)	1.36
Precio de venta (S./kg)	4.76

Entonces, según la proyección planteada el precio de venta es de S/.4,76/ kg, o lo mismo que S/. 0,48/unidad (1 paquete de 10 unidades), durante el horizonte del proyecto.

7.4. INGRESOS POR VENTAS

Representan los recursos que se obtiene del negocio por la venta del bien o producto, por medio del intercambio de efectivos. Entonces, los ingresos serán de S/. 789 446,00 soles para el primer año al 60%, con un crecimiento anual hasta el año 4 de 100% con S/. 1 315 759,20 soles, una vez producido.

Tabla 129.

Ingresos por ventas (1 – 10 años).

Concepto	Años				
	1	2	3	4	5-10
Envases de piña (kg)	165,850.00	196,490.00	248,780.00	276,420.00	276,420.00
Precio (S./kg)	4.76	4.76	4.76	4.76	4.76
Total (S/.)	789,446.00	935,292.40	1,184,192.80	1,315,759.20	1,315,759.20

Existen en el mercado nacional otros productos, pero son de diferentes calidades, en nuestro caso lo que queremos es competir con los envases de producción nacional por tal motivo tomamos como base las empresas de Lima, que es un producto con características similares a nuestro producto.

El precio de venta incluye el costo total unitario donde está incorporado el 18% del IGV, más la utilidad. Entonces, en el proyecto se considera el precio de venta al mercado destino de S/. 4,76/kg, o lo mismo que S/. 0,48/unidad (1 paquete de 10 unidades).

Con este precio creemos poder lograr la maximización de ganancias, tomando en cuenta que, con una fuerte competencia, en este precio se pretende crear una imagen ante el consumidor de que el producto que adquiere sea de igual o mejor calidad al que ya existente.

7.5. PUNTO DE EQUILIBRIO

El objetivo de análisis del punto de equilibrio es determinar el punto en el que los ingresos provenientes de las ventas coinciden con los costos globales. Por tal razón el denominado punto de nivelación de costos e ingresos al ritmo de operación necesario para que la empresa no tenga pérdidas ni ganancias.

El punto de equilibrio es el volumen de producción y ventas con el cual el ingreso total compensa exactamente los costos totales, que son la suma de los costos fijos y los costos

variables. El punto de equilibrio es una representación gráfica o matemática del nivel de apalancamiento.

Se basa en la relación entre los ingresos totales y su costo total, según cambia la producción (suponiendo que se vende la totalidad de esta).

El análisis del equilibrio sirve para:

- Determinar el nivel de operaciones necesario para cubrir todos los costos operativos a estas.
- Evaluar la rentabilidad de los diversos niveles de producción y ventas.
- Planear la producción.
- Planear las ventas.
- Controlar costos.
- Tomar decisiones.

Se tiene, las siguientes expresiones de cálculo:

$$I_t = C_t$$

$$P \times Q = CF + CV$$

$$P \times Q_e = CF + vQ_e$$

$$Q_e (P - v) = CF$$

$$Q_e = CF / (P - v)$$

Dónde:

Q_e = Volumen de producción en el equilibrio, kg.

CF = Costo fijo, S/.

CV = Costo variable, S/.

Q = Volumen de producción anual.

v = Costo unitario de producción.

Tabla 130.

Punto de equilibrio en el primer año.

Q (kg)	(%)	CF (S/.)	CV (S/.)	CT (S/.)	I=Y (S/.)
0	0%	258,628.39	0.00	258,628.39	0.00
165,850.00	60%	258,628.39	305,205.42	563,833.82	789,367.34

CF (S/.)= 258,628.39 Costo fijo

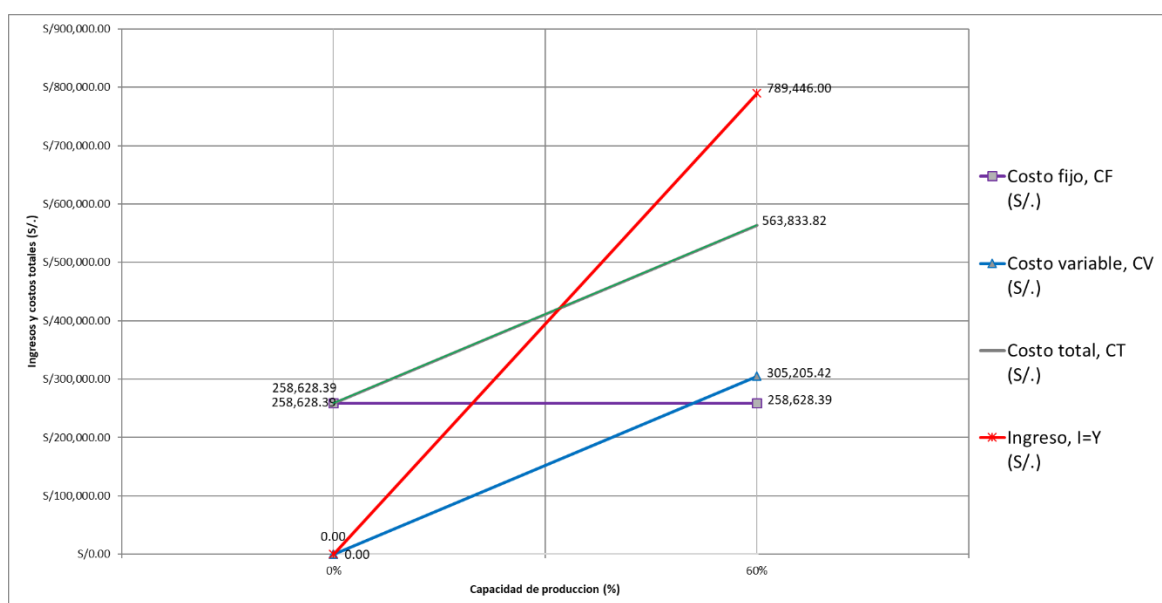
CV (S/.)= 305,205.42 Costo variable

P (S./kg)= 4.76 Precio de envases de corteza de piña
Q(100%)= 165,850.00 Cantidad de producción al 60%

Qpe (kg)= 88,578.94 kg de envases de corteza de piña
Qpe (TM)= 88,58 TM
Qpe (%)= 53.41%

Figura 29.

Punto de equilibrio en el primer año.



Considerando tanto los costos fijos como los variables y el presupuesto de ingresos para el primer año, se determinó que el punto de equilibrio en producción de **88 578,94 kg**; con un porcentaje de **53,41 %**.

Tabla 131.

Punto de equilibrio en el cuarto año.

Q (kg)	(%)	CF (S./)	CV (S./)	CT (S./)	I=Y (S./)
0	0%	247,496.10	0.00	247,496.10	0.00
276,420.00	100%	247,496.10	447,784.21	695,280.32	1,315,759.20

CF (S./)= 247,496.10 Costo fijo
CV (S./)= 447,784.21 Costo variable
P (S./kg)= 4.76 Precio de envases de corteza de piña

Q(100%)= 276,420.00 Cantidad de producción al 100%

Qpe (kg)= 78,818.94 kg de envases de corteza de piña

Qpe (TM)= 78.82 TM

Qpe (%)= 28.51%

Considerando tanto los costos fijos como los variables y el presupuesto de ingresos para el cuarto año, se determinó que el punto de equilibrio en producción de **78 818,94 kg**; con un porcentaje de **28,51 %**.

CAPÍTULO VIII

ESTADOS FINANCIEROS

La finalidad de los estados financieros es mostrar el resumen de la situación económica y financiera del proyecto, de manera cuantitativa y en base a los beneficios y costos efectuados; plasmados en los estados de pérdidas y ganancias, flujo de caja económico y financiero. Los precios se cuantifican en valores constantes, por tanto, la posición financiera estará afectada solamente por el valor cronológico.

8.1. ESTADO DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS

Lira (2013) El estado de pérdidas y ganancias es un elemento de análisis e interpretación de los recursos económicos y financieros de una empresa o proyecto en un horizonte determinado, como fin tiene calcular la estructura económica, financiera y patrimonio de los negocios.

- **Perdidas.** Son las disminuciones de los beneficios económicos, producidos a lo largo del periodo contable, en forma de salida o disminuciones del valor de los activos, o bien como surgimiento de obligaciones, que dan como resultado disminución en el patrimonio neto, y no están relacionados con el retiro de capital. Esto significa que los gastos se reconocen simultáneamente con el incremento en las obligaciones o disminución de los activos. Si no se puede medir con certeza el gasto, no se debe reconocer el ingreso.
- **Ganancias.** Son los incrementos en los beneficios económicos producidos a lo largo del periodo contable en forma de entradas o incremento de valor de los activos, o bien como disminución de las obligaciones, que dan como resultado aumentos del patrimonio neto, que no están relacionados con las aportaciones de los propietarios al capital social. Esto significa que los ingresos se reconocen simultáneamente con el incremento del activo o la disminución del pasivo. Las ganancias pueden producirse por la venta de productos la prestación de servicios o el uso por parte de terceros, de activos de la empresa que produzcan intereses, regalías y dividendos.

En la tabla siguiente, se representa los estados de pérdidas y ganancias que permite tener la información procesada para la evaluación del proyecto.

Tabla 132.*Estado de pérdidas y ganancias (1- 10 años).*

Concepto	Años									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos por ventas	789,446.00	935,292.40	1,184,192.80	1,315,759.20	1,315,759.20	1,315,759.20	1,315,759.20	1,315,759.20	1,315,759.20	1,315,759.20
Costo de produccion	320,163.89	359,847.42	430,224.46	476,507.99	476,507.99	476,507.99	476,507.99	476,507.99	476,507.99	476,507.99
UTILIDAD BRUTA	469,282.11	575,444.98	753,968.34	839,251.21	839,251.21	839,251.21	839,251.21	839,251.21	839,251.21	839,251.21
Gastos administrativos	97,200.00	97,200.00	97,200.00	97,200.00	97,200.00	97,200.00	97,200.00	97,200.00	97,200.00	97,200.00
Gastos de comercializacion	48,500.00	48,500.00	48,500.00	48,500.00	48,500.00	48,500.00	48,500.00	48,500.00	48,500.00	48,500.00
UTILIDAD OPERACIONAL	323,582.11	429,744.98	608,268.34	693,551.21	693,551.21	693,551.21	693,551.21	693,551.21	693,551.21	693,551.21
Valor residual										139,233.85
Valor de recuperacion de capital de trabajo										47,719.22
Gastos financieros	46,670.31	38,523.43	29,403.82	19,195.33	7,767.94	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Gastos de impacto ambiental	800.00	800.00	800.00	800.00	800.00	800.00	800.00	800.00	800.00	800.00
Amortizacion de intangibles	12,020.00	12,020.00	12,020.00	12,020.00	12,020.00	12,020.00	12,020.00	12,020.00	12,020.00	12,020.00
Depreciacion	27,424.05	27,424.05	27,424.05	27,424.05	27,424.05	27,424.05	27,424.05	27,424.05	27,424.05	27,424.05
Imprevistos	11,055.57	11,686.30	12,911.45	13,632.95	13,404.40	13,249.04	13,249.04	13,249.04	13,249.04	13,249.04
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	225,612.18	339,291.20	525,709.02	620,478.88	632,134.82	640,058.12	640,058.12	640,058.12	640,058.12	827,011.19
Impuestos a la renta (30%)	67,683.66	101,787.36	157,712.70	186,143.67	189,640.45	192,017.44	192,017.44	192,017.44	192,017.44	248,103.36
UTILIDAD NETA	157,928.53	237,503.84	367,996.31	434,335.22	442,494.37	448,040.68	448,040.68	448,040.68	448,040.68	578,907.83

8.2. FLUJO DE CAJA PROYECTADO

Lira (2013), se estructura en varias columnas que representan los momentos en que ocurren los costos y beneficios, que representa la rentabilidad y por consiguiente la evaluación tanto económica y financiera de un proyecto. El instrumento refleja el momento de dos cosas: los movimientos de caja ocurridos durante un período, generalmente de un año, y los desembolsos que deben estar realizados para que los eventos del período siguiente puedan ocurrir.

Flujo de caja económico: Se caracteriza por reflejar las entradas y salidas de efectivo, sin considerar el aspecto de la financiación del proyecto, por tanto, el producto de su operación es independiente a la modalidad de financiación.

Flujo de caja financiero: Se caracteriza por reflejar las entradas y salidas efectivas de dinero, considerando la financiación del proyecto, por tanto, el producto de su operación es el resultado de considerar la financiación.

El flujo de caja (FC), se emplea para la evaluación de proyectos, donde no se debe confundirse con el flujo de tesorería; este se proyecta a plazos cortos a diferencia del proyecto en sí. Entonces, el fin del Flujo de Caja consiste en calcular y determinar los ingresos y egresos que se producen durante el proyecto en el largo plazo y para así tener en cuenta cuanto efectivo se puede disponer, sin afectar el proceso de vida útil del proyecto.

Por consiguiente, el FC tiene una relación marcada con el horizonte temporal. El horizonte temporal de un proyecto tiende a desgregarse en tres etapas muy establecidas, teniendo de estos la: inversión, operación y liquidación. La primera está definida por el año 0, la segunda esta desde el año 1 hasta el año n, y la tercera preponderadamente se le tiene como asumido en el año n+1.

Tabla 133.*Resumen de flujo de caja económico y financiero (0-10 años).*

Concepto	Años										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
BENEFICIOS		789,446.00	935,292.40	1,184,192.80	1,315,759.20	1,315,759.20	1,315,759.20	1,315,759.20	1,315,759.20	1,315,759.20	1,502,712.27
Ingresos por ventas		789,446.00	935,292.40	1,184,192.80	1,315,759.20	1,315,759.20	1,315,759.20	1,315,759.20	1,315,759.20	1,315,759.20	1,315,759.20
Valor residual		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	139,233.85
Valor de recuperacion del capital de trabajo		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	47,719.22
COSTOS	652,781.35	584,847.17	659,265.13	786,792.67	862,228.65	865,496.89	867,718.52	867,718.52	867,718.52	867,718.52	923,804.44
Inversion fija tangible	562,062.50										
Inversion fija intangible	30,200.00										
Capital de trabajo	47,719.22										
Costos y gastos de produccion		466,663.89	506,347.42	576,724.46	623,007.99	623,007.99	623,007.99	623,007.99	623,007.99	623,007.99	623,007.99
Depreciacion		27,424.05	27,424.05	27,424.05	27,424.05	27,424.05	27,424.05	27,424.05	27,424.05	27,424.05	27,424.05
Amortizacion de intangibles		12,020.00	12,020.00	12,020.00	12,020.00	12,020.00	12,020.00	12,020.00	12,020.00	12,020.00	12,020.00
Impuesto a la renta (30%)		67,683.66	101,787.36	157,712.70	186,143.67	189,640.45	192,017.44	192,017.44	192,017.44	192,017.44	248,103.36
Imprevistos	12,799.63	11,055.57	11,686.30	12,911.45	13,632.95	13,404.40	13,249.04	13,249.04	13,249.04	13,249.04	13,249.04
FLUJO DE CAJA ECONOMICO	-652,781.35	204,598.83	276,027.27	397,400.13	453,530.55	450,262.31	448,040.68	448,040.68	448,040.68	448,040.68	578,907.83
Prestamos	432,949.58										
Amortizacion de la deuda		68,231.78	76,378.65	85,498.26	95,706.75	107,134.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Intereses		46,670.31	38,523.43	29,403.82	19,195.33	7,767.94	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
FLUJO DE CAJA FINANCIERO	-219,831.77	89,696.75	161,125.19	282,498.05	338,628.47	335,360.23	448,040.68	448,040.68	448,040.68	448,040.68	578,907.83
Aporte de capital propio	219,831.77										
SALDO DE CAJA RESIDUAL	0.00	89,696.75	161,125.19	282,498.05	338,628.47	335,360.23	448,040.68	448,040.68	448,040.68	448,040.68	578,907.83

CAPÍTULO IX

EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA DEL PROYECTO

La evaluación económica y financiera del proyecto, es definido como la medida por el cual se analiza los propiedades económicos y financieros, donde facilitan tener más eficiencia y eficacia, en la inversión y obtener así ingresos del proyecto, ante los costos que exigen para ser implementado en la etapa de funcionamiento. Se evalúa según algunos indicadores del sistema económico, que son conceptos importantes cuando de viabilidad del proyecto, se menciona.

9.1. VALOR ACTUAL NETO ECONÓMICO (VANE)

El **VANE**, representa el método de evaluación del proyecto, considera el valor del dinero a través del tiempo; desde el punto de vista privado y en relación a la inversión después de pagar el costo de oportunidad de capital, el que es invariable a la forma de financiamiento. La utilidad que obtiene el inversionista después de haber recuperado la inversión, obteniendo la rentabilidad exigida; mide los resultados obtenidos por el proyecto a valor presente del periodo en que se hace la evaluación. Nos indica si el valor de los futuros flujos netos de caja esperados justifica la inversión inicial del proyecto.

El VANE, se tiene definido en la expresión de a continuación:

$$VANE = -I_0 + \sum_{t=0}^n \frac{BN}{(1 + COK)^t}$$

Dónde:

BN= (It – Ct)= Beneficio neto (Ingresos, menos Costos).

COK= Costos de oportunidad de capital.

I₀= Inversión total.

t= Numero de periodos.

Criterios de decisión:

VAN (r) > 0; se acepta el proyecto.

VAN (r) = 0; es indiferente entre aceptar o rechazar el proyecto.

VAN (r) < 0; se rechaza el proyecto.

El **COK**, se determina de la manera:

$$\text{COK} = R_f + B_u (R_m - R_f) + R_p \quad (1)$$

En consideración:

- **Tasa Libre de Riesgo (Rf):** Rendimiento obtenido por libre del riesgo de incumplimiento, ofrecido por los bonos del tesoro americano.
- **Beta despalancada (Bu)⁹:** Riesgo por apalancamiento de una empresa por deuda.
- **Prima de riesgo (Rm-Rf):** Es la tasa de rendimiento en función del sector de la industria en donde se clasifica, menos el libre del riesgo de incumplimiento.
- **Prima de riesgo país (Rp)¹⁰:** Es la probabilidad de un país, emisor de deuda, sea incapaz responder a sus compromisos de pago de deuda, en capital e intereses.

Tabla 134.

Costo de oportunidad (COK).

Rf	Tasa Libre de Riesgo	3,32 %
Bu	Beta despalancada	0,75
(Rm-Rf)	Prima de riesgo	11,56%
Rp	Prima de riesgo país	1,46 %
COK		13,45 %

Reemplazando, en la ecuación (1) con los valores anteriormente obtenidos de las diversas fuentes financieras tomadas para el año 2021, se tiene el **COK 13,45 %**.

⁹ http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/Betas.html

¹⁰ El EMBI+ Perú se mide en función de la diferencia del rendimiento promedio de los títulos soberanos peruanos frente al rendimiento del bono del Tesoro estadounidense. Así, se estima el riesgo político y la posibilidad de que un país pueda incumplir con sus obligaciones de pago a los acreedores internacionales. <https://gestion.pe/economia/riesgo-pais-de-peru-bajo-seis-puntos-basicos-y-cerro-en-146-puntos-porcentuales-noticia/?ref=gesr>

Tabla 135.

Valor actual neto económico.

AÑOS	FCE	FSA=(1/(1+COK)^n)	VALOR ACTUALIZADO
0	-652,781.35	1.00000	-652,781.35
1	204,598.83	0.88145	180,342.74
2	276,027.27	0.77695	214,458.37
3	397,400.13	0.68484	272,153.86
4	453,530.55	0.60365	273,771.69
5	450,262.31	0.53208	239,575.88
6	448,040.68	0.46900	210,131.16
7	448,040.68	0.41340	185,219.18
8	448,040.68	0.36439	163,260.62
9	448,040.68	0.32119	143,905.35
10	578,907.83	0.28311	163,894.52
Total			1,393,932.02

El **VANE** resultante es **1 393 932,02 soles**, indica la rentabilidad del proyecto, o sea se obtiene utilidades son mayores; entonces, **se acepta el proyecto**.

9.2. TASA INTERNA DE RETORNO ECONÓMICA (TIRE)

Es la tasa que permite realizar el análisis de inversión nos facilita obtener un beneficio neto actualizado, cuando el VANE es cero, se tiene un TIRE producto de la nulidad, en donde, al TIR le corresponde un VAN=0.

$$VANE = 0 = -I_0 + \sum_{t=0}^n \frac{BN}{(1 + TIRE)^t}$$

Al calcular el TIRE, tiene por **fórmula de interpolación lineal**, se sobre entiende que la tasa de actualización es producto de cálculos asumidos por resultando del VANE, siendo estos positivos y negativos por considerar en el análisis.

Tabla 136.

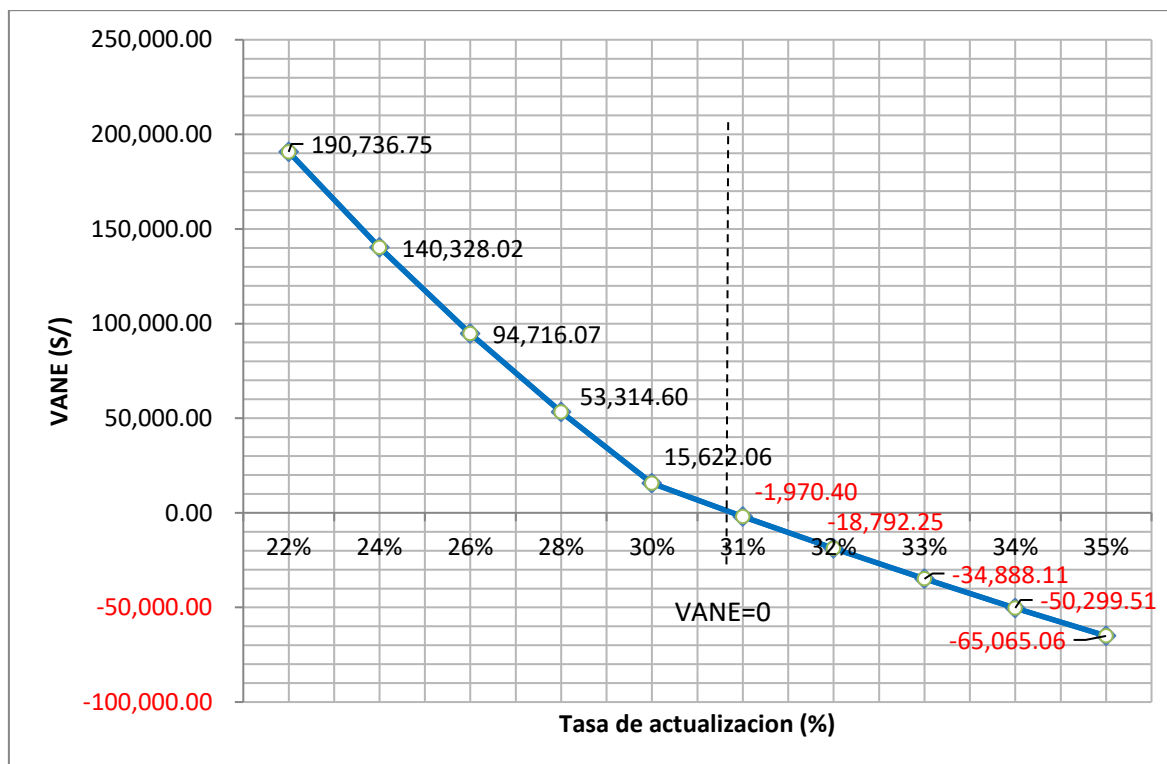
VANE a diferentes tasas de actualización.

Tasa de actualización	VANE (S/)
6%	883,046.42
7%	816,885.80
8%	754,992.24
9%	697,022.81
10%	642,666.58
12%	543,690.56
14%	456,099.40
16%	378,262.26
18%	308,819.06
20%	246,630.23

Entonces, el TIRE conseguido es de 14,13 %, siendo mayor al COK, donde el interés al respecto del capital que se determina en el proyecto, es adecuado y el mínimo.

Figura 30.

VANE vs TIRE.



El TIRE resultante como es igual a **30.89 %**; el VAN tiende a cero. Entonces, el proyecto es rentable.

9.3. VALOR ACTUAL NETO FINANCIERO (VANF)

VANF: le corresponde la siguiente ecuación:

$$VANF = -I_0 + \sum \frac{BN}{(1 + COK_f)^n}$$

Tabla 137.

Valor actualizado Neto Financiero.

AÑOS	FCF	FSA= (1/(1+COK)^n)	VALOR ACTUALIZADO
0	-219,831.77	1.00000	-219,831.77
1	89,696.75	0.88930	79,766.96
2	161,125.19	0.79085	127,425.41
3	282,498.05	0.70330	198,680.09
4	338,628.47	0.62544	211,791.56
5	335,360.23	0.55620	186,527.57
6	448,040.68	0.49463	221,612.99
7	448,040.68	0.43987	197,079.53
8	448,040.68	0.39117	175,262.02
9	448,040.68	0.34787	155,859.79
10	578,907.83	0.30936	179,090.42
Total			1,513,264.55

Por lo tanto, el valor del VANF es **1 513 264,55 soles**, este valor es mayor que en VANE; por lo que se acepta el financiamiento.

9.4. TASA INTERNA DE RETORNO FINANCIERA (TIRF)

Se presenta en la siguiente tabla, los valores del VANF a diferentes tasas de actualización.

Tabla 138.

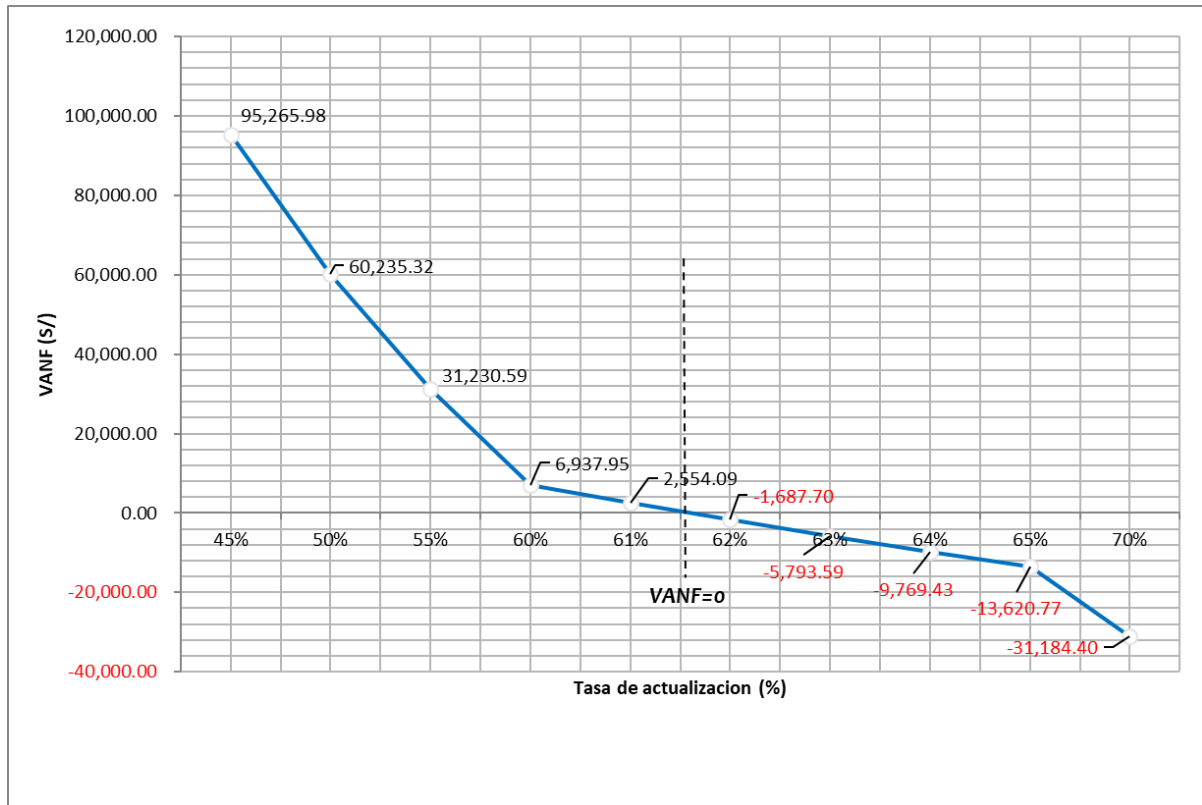
VANF para diferentes tasas de actualización.

Tasa de actualización	VANF (S/)
0%	1,513,264.55
5%	1,098,203.95
10%	810,876.23
15%	606,113.63
16%	572,427.32
17%	540,746.15
18%	510,922.14
19%	482,820.02
20%	456,315.98
25%	344,107.44

El TIRF calculado es de 61.60 %, siendo mayor al TIRE; entonces, es **aceptado el proyecto**.

Figura 31.

VANF vs TIRF.



9.5. RELACIÓN BENEFICIO-COSTO (B/C)

La relación B/C, es el resultado de dividir la sumatoria de los beneficios entre la sumatoria de los costos del proyecto, actualizado a una tasa de interés fija.

$$\frac{B}{C} = \frac{\sum \frac{Bt}{(1+i)^n}}{\sum \frac{Ct}{(1+i)^n}}$$

Dónde:

B/C= Coeficiente beneficio/costo

Bt= Beneficios totales.

Ct= Costos totales.

FSA= Factor simple de actualización. $(1/(1 + COKf)^n)$

Tabla 139.*Relación Beneficio/Costos (B/C).*

AÑOS	BENEFICIOS (S/)	COSTOS (s/)	BENEFICIO x FSA	COSTO x FSA
0	0.00	652,781.35	0.00	652,781.35
1	789,446.00	584,847.17	702,051.10	520,102.19
2	935,292.40	659,265.13	739,673.39	521,377.99
3	1,184,192.80	786,792.67	832,839.47	553,349.07
4	1,315,759.20	862,228.65	822,927.53	539,271.70
5	1,315,759.20	865,496.89	731,826.09	481,389.91
6	1,315,759.20	867,718.52	650,809.94	429,196.95
7	1,315,759.20	867,718.52	578,762.62	381,683.09
8	1,315,759.20	867,718.52	514,691.23	339,429.21
9	1,315,759.20	867,718.52	457,712.80	301,853.01
10	1,502,712.27	923,804.44	464,877.76	285,787.34
TOTAL			6,496,171.93	5,006,221.81
B/C			1.30	

De la tabla de flujo actualizado de beneficio y costo, la relación beneficio/costo es mayor a la unidad, donde se entiende que por cada unidad invertida se tiene un beneficio de:

$$\mathbf{B/C = 1,30}$$

9.6. PERIODO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN (PRI)

Tiene por fin calcular el tiempo para recuperar la inversión original al año 0, por medio del flujo actualizado y acumulado. Para tal fin, se emplea la relación siguiente:

$$PRI = a + \frac{b - c}{d}$$

Dónde:

a = Año anterior de periodo de recuperación.

b = Inversión inicial (soles).

c = Flujo acumulado de efectivo de año anterior para recuperación de la inversión (soles).

d = Flujo de efectivo de recuperación de la inversión (soles).

Tabla 140.*Periodo de Recuperación de la Inversión.*

AÑO	FCF	FLUJO ACTUALIZADO	FLUJO ACUMULADO
0	-219,831.77	-219,831.77	-219,831.77
1	89,696.75	79,766.96	-140,064.82
2	161,125.19	127,425.41	-12,639.41
3	282,498.05	198,680.09	186,040.68
4	338,628.47	211,791.56	397,832.23
5	335,360.23	186,527.57	584,359.80
6	448,040.68	221,612.99	805,972.79
7	448,040.68	197,079.53	1,003,052.32
8	448,040.68	175,262.02	1,178,314.33
9	448,040.68	155,859.79	1,334,174.13
10	578,907.83	179,090.42	1,513,264.55

Analizando, la tabla anterior, se tiene por entendido que en el segundo año, se inicia la recuperación de la Inversión original.

Tabla 141.*Periodo de recuperación de la Inversión.*

Indicadores	Decision
Evaluacion economica	
VANE (S/.)	1,393,932.02 VANE > 0, El proyecto es rentable, se acepta.
TIRE (%)	30.89% 30.89 % > COK 13.45%
B/C	1.30 Es mayor que 1
	2.06 años
PRI	2 años
	0 meses
	21 días
Evaluacion financiera	
VANF (S/.)	1,513,264.55 VANF > VANE, Cumple el efecto palanca
TIRF (%)	61.60% Es 61.60 % > TIRE, Cumple efecto palanca

Por tanto, para recuperar el capital de inversión, son 2 años, 0 meses y 21 días.

CAPITULO X

ANALISIS DE SENSIBILIDAD

Lira (2013), considera las variaciones del ingreso (precio de venta) y del egreso (costo de materia prima), cabe destacar que cada uno responde a sus respectivas particularidades. Con el análisis de sensibilidad se tiene por objeto medir los efectos en la rentabilidad del proyecto cuando se tiene afectados diversos variables, en donde se analizaran y evaluaran las proyecciones economicas/financieras, y con el grado de cambios suscitados.

10.1. SENSIBILIDAD DEL PRECIO DE VENTA

En este análisis el precio de venta¹¹, es un rubro importante del proyecto, en donde se evalúa a diferentes variaciones de precios, donde podemos tener en la tabla siguiente:

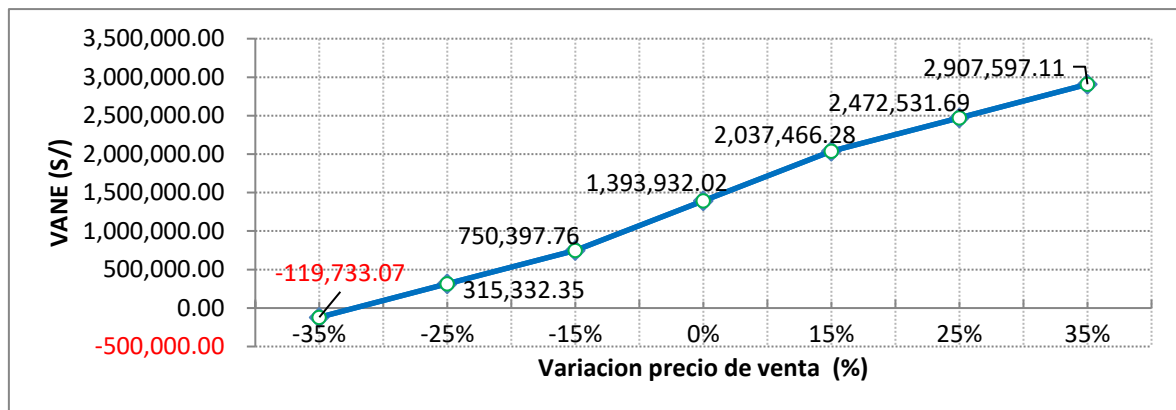
Tabla 142.

Sensibilidad de los precios de venta.

Escenarios	PRECIOS (S/)	% DE VARIACION	VANE (S/)	TIRE (%)	VANF (S/)	TIRF (%)
Optimista	6.43	35%	2,907,597.11	59.24	3,094,444.20	133.23
	5.95	25%	2,472,531.69	51.30	2,639,973.40	112.14
	5.47	15%	2,037,466.28	43.22	2,185,502.61	91.40
Probable	4.76	0%	1,393,932.02	30.89	1,513,264.55	61.60
	4.05	-15%	750,397.76	17.74	841,026.50	33.32
Pesimista	3.57	-25%	315,332.35	7.96	386,555.70	15.18
	3.09	-35%	-119,733.07	-3.34	-67,915.09	-2.71

Figura 32.

Sensibilidad por variación del precio de venta.



¹¹ Valor monetario sujeto a un producto o servicio, el cual se expresa en dinero. (<https://www.salesup.com/diccionario-ventas/definicion/precio-de-venta.shtml#:~:text=Es%20el%20valor%20monetario%20sujeto,cual%20se%20expresa%20en%20dinero>)

De la figura anterior, se concluye que el precio mínimo a utilizar es **3,22 soles**, para un VAN menor a Cero (0), para un TIR menor al COK.

10.2. SENSIBILIDAD CON EL PRECIO DE LA MATERIA PRIMA

Implica tener en cuenta el porcentaje de egresos efectuados en el proyecto, lo que recae en cambios en la utilidad en sí. Según, los escenarios presentados, se tiene la siguiente tabla.

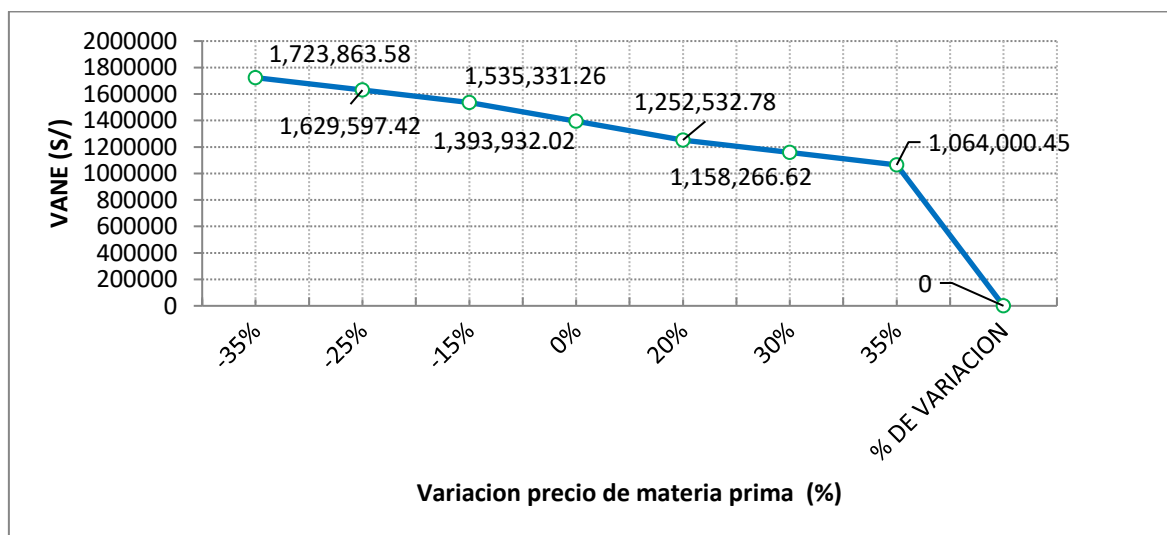
Tabla 143.

Sensibilidad de los precios de la materia prima.

Escenarios	PRECIOS (S/)	% DE VARIACION	VANE (S/)	TIRE (%)	VANF (S/)	TIRF (%)
Pesimista	1.35	35%	1,064,000.45	24.02	1,169,401.87	46.36
	1.30	30%	1,158,266.62	25.99	1,267,649.78	50.63
	1.20	20%	1,252,532.78	27.95	1,365,896.55	54.97
Probable	1.00	0%	1,393,932.02	30.89	1,513,264.55	61.60
	0.85	-15%	1,535,331.26	33.81	1,660,629.93	68.37
Optimista	0.75	-25%	1,629,597.42	35.75	1,758,872.03	72.97
	0.65	-35%	1,723,863.58	37.69	1,857,112.93	77.63

Figura 33.

Sensibilidad por variación del precio de la materia prima.



Concluyéndose, según lo presentado como escenario, con aumento en 140%, el proyecto es aceptable, pero llegando a 2.50 soles, el analisis no es beneficioso, por el sentido que el VAN < (0) cero, y el TIR < COK.

10.3. SENSIBILIDAD EN EL VOLUMEN DE PRODUCCION

Se ha tenido referencia solo al volumen de producto, según la capacidad instalada por año, para un porcentaje de variación de entre 15%. Se tiene la siguiente tabla.

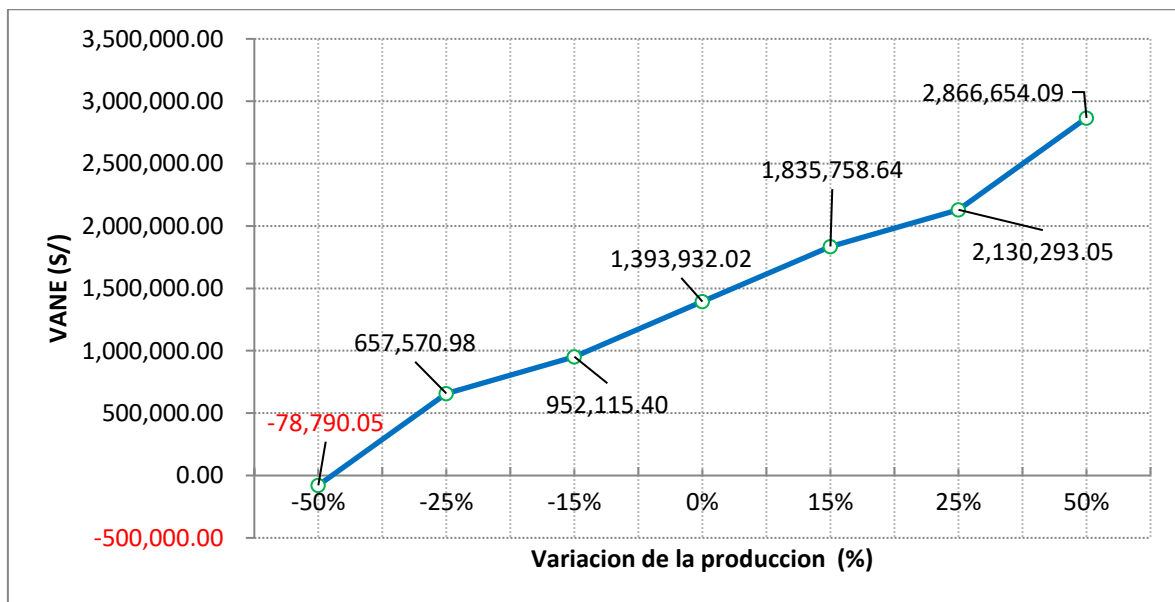
Tabla 144.

Sensibilidad de la variación del volumen de la producción.

Escenarios	Produccion (Kg)	% DE VARIACION	VANE (S/)	TIRE (%)	VANF (S/)	TIRF (%)
	248,775.00	50%	2,866,654.09	63.96	3,046,205.29	154.29
Optimista	207,312.50	25%	2,130,293.05	47.22	2,279,734.92	105.29
	190,727.50	15%	1,835,758.64	40.64	1,973,146.77	86.99
Probable	165,850.00	0%	1,393,932.02	30.89	15,133,264.55	61.60
	140,972.50	-15%	952,115.40	21.22	1,053,382.33	39.32
Pesimista	124,387.50	-25%	657,570.98	14.78	746,794.18	26.37
	82,925.00	-50%	-78,790.05	-1.86	-19,676.19	-0.63

Figura 34.

Sensibilidad de la variación del volumen de la producción.



Concluyéndose que, en los escenarios presentados, hasta en la disminución en 47% es aceptable, pero llegando a los 86 000 kg, lo que el estudio no es beneficioso, en el sentido donde el VAN < (0) cero, y el TIR < COK.

CAPÍTULO XI

ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

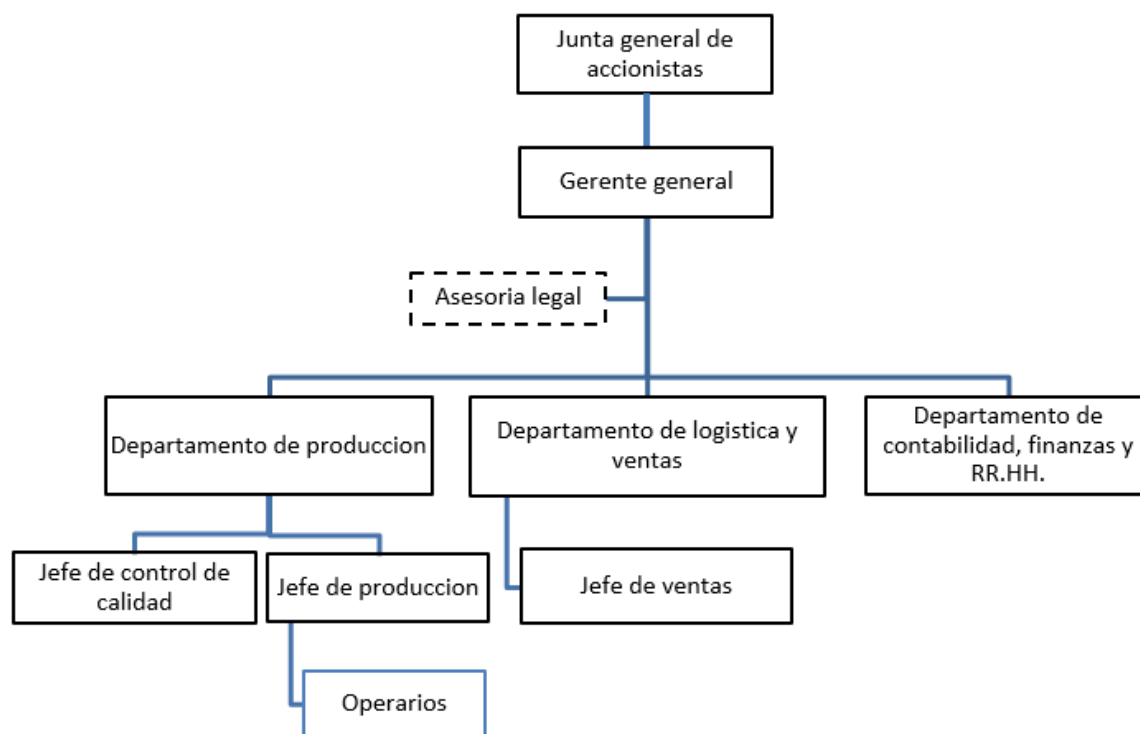
Chiavenato (2009), las organizaciones empiezan a funcionar cuando las personas que deben desempeñar ciertos papeles específicos o actividades solicitadas ocupan sus puestos correspondientes. Uno de los problemas básicos de toda organización es reclutar, seleccionar y formar a sus participantes en función de sus puestos de trabajo, de tal manera que desempeñen su papel con un máximo de eficacia. De ahí la necesidad de ocupar los distintos puestos de trabajo de una organización empleando a personas que deben poseer las calificaciones que se requieren. En este capítulo, se establece el esquema organizativo para la empresa, así como también determinar la calificación del personal requerido para su normal funcionamiento.

11.1. ESTRUCTURA ORGÁNICA Y OPERACIONAL

Para el presente proyecto, según menciona Mintzberg (1985): “define la estructura organizacional como las formas en las cuales se divide el trabajo en tareas distintas y la posterior coordinación de estas”.

Figura 35.

Organización estructural.



11.2. TIPO DE SOCIEDAD

Según, a lo establecido en la Ley General de Sociedades, Ley N° 26887, en el **art. 6. Personalidad jurídica**, como se menciona: “La sociedad adquiere personalidad jurídica desde su inscripción en el Registro y la mantiene hasta que se inscribe su extinción”, será provechoso regular los aspectos de organización y como la jurídica, para satisfacer el desarrollo de la empresa.

Donde las sociedades comerciales o mercantiles, denominado como Sociedad Anónima Cerrada, son una de las alternativas más empeladas para esta actividad:

- Diseñada para cualquier tipo o tamaño de empresa.
- No hay límite en el capital social.
- Se puede aportar cualquier tipo de bien inmueble o mueble (ya sea registrable, no registrable, dinerario o no dinerario).
- También se admite el aporte de títulos valores u otros instrumentos de crédito.
- Mínimo dos (2) y máximo veinte (20), sean estos personas naturales o jurídicas.
- Documento privado de constitución debidamente autorizado por un abogado.
- No hay limitación para la adopción de otra forma societaria de forma posterior a la constitución. Para ello será de aplicación lo dispuesto en la Ley General de Sociedades y el Reglamento del Registro de Sociedades.
- En situaciones accidentales (perdidas) pueden responder en caso de obligaciones a terceros, con los aportes de cada socio.
- Una empresa puede incrementar su participación en el mercado, cuando aumenta el capital social y aperturando nuevas sucursales.

A. Características: Es una persona jurídica de derecho privado, de naturaleza mercantil, cualquiera sea su objeto social. Conformada por accionistas, mínimo 2 y máximo de 20 poseedores de acciones, con responsabilidad circunscrita al capital que estos aportan. El patrimonio personal de los accionistas no está afecto.

B. Denominación: Podrá adoptar cualquier denominación, pero figurando “Sociedad Anónima Cerrada” con siglas S.A.C., siendo así la razón social, y luego el cual se planteará en INDECOPI cumplida todo los requisitos legales y comerciales vigentes.

C. Capital Social: Está representado por acciones y se integra por aportes de cada uno de los accionistas, quienes no responden personalmente de las deudas sociales. El patrimonio personal de los accionistas no está afecto. Los accionistas tienen el

derecho de adquisición preferente de acciones, salvo que el estatuto establezca lo contrario. Sus acciones no pueden ser inscritas en el Registro Público de Valores.

D. Aportes: Está constituido por los aportes de los accionistas que constituyan los primeros activos con que la S.A.C., inicia el desarrollo de las actividades económicas para las cuales fue creada. El capital social está integrado por los aportes de los accionistas, el mismo que está dividido en participaciones sociales.

E. Proceso de constitución de la empresa

Paso 1: Nombre del emprendimiento.

Paso 2: Búsqueda mercantil. Se tiene por efecto evitar que el nombre elegido para la empresa no se repita, evitando la duplicidad con otras empresas.

Paso 3: Elaboración de minuta y estatuto. La minuta es el documento que resume el estatuto de la empresa. El estatuto contiene normas que van a regir a la empresa, estas son reguladas por la ley y deben representar la voluntad de sus dueños.

Paso 4: La inscripción en el registro mercantil. El testimonio de constitución notarial (Escritura pública). Es el documento legal que el notario otorga para dar fe de la conformación de la empresa, que posteriormente se lleva a SUNARP, para registrar la empresa.

Paso 5: Inscripción a SUNAT (RUC) es un número que identifica al contribuyente, siendo de uso obligatorio para cualquier gestión que se realice ante la Administración Tributaria. Deben inscribirse en el RUC las personas naturales y jurídicas o entidades que se encuentren obligadas como contribuyentes o responsables al pago de tributos.

Paso 6: Autorización de impresión de comprobantes de pago

Paso 7: Licencia de funcionamiento municipal.

Paso 8: Adquisición de registros, libros contables y legalización frente el notario público.

11.3. ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES

a. Junta de general de accionistas

Está constituido por la Junta General de Accionistas, donde tienen la autoridad y control, según el estatuto constituido.

Donde, los roles se definen a continuación:

- Establece el Estatuto.
- Decretar la proyección de la inversión.

- Decretar las partidas de préstamo al corto y a lo largo del plan de manufactura.
- Administrar los objetivos y metas de manufactura, según las atribuciones de la empresa.
- Decretar la actividad de ampliación de las instalaciones en planta.

b. Gerente general

Es quien ejerce la representación legal de la organización, donde administra la empresa. Entonces, le corresponde los siguientes roles:

- Plantear a la junta de accionistas, el nombramiento del asesor y las alternativas de jefes de cada area.
- Establecer las directivas necesarias, con el fin de mejorar la eficacia de la empresa.
- Ser participe activamente en las sesiones de los accionistas.

11.4. DESCRIPCIÓN DEL ÓRGANO DE APOYO

A. **Asesoría legal:** Estará encargado del manejo del aspecto legal y demás asuntos normativos de la empresa.

11.5. DESCRIPCIÓN DE ÓRGANOS DE LÍNEA

A. **Departamento de proceso.** Está constituido por los encargados directos de la manufactura.

- **Jefe de control de calidad:** Es el encargado calificado que permite realizar el control del producto final que tiene por plan el empleo de las normas vigentes.
- **Jefe de producción:** Es un personal de mano de obra calificada, que tiene la función, de velar que la producción sea planificada, responsable de controlar las diferentes etapas del proceso productivo y también realiza investigaciones que permitan mejorar la calidad y la innovación del producto.
- **Operarios:** Son los encargados de todo el trabajo de mano de obra que debe realizar las diferentes tareas que repercuten directamente con el correcto funcionamiento de la planta.

B. **Departamento de logística y ventas:** Este personal está capacitado para realizar los diferentes eventos, promociones, publicidad; es decir, se encarga de la comercialización total del producto y todo lo referente a esta actividad.

C. Departamento contabilidad, finanzas y Recursos Humanos: Es el encargado de velar por la viabilidad económica de la empresa. Para ello controla, gestiona y optimiza los ingresos y gastos con el fin de hacer crecer el valor de la empresa.

- **Jefe de ventas:** Personal calificado encargado de la venta y monitoreo comercial en el proceso de comercialización.

11.6. ASPECTOS LEGALES

Según lo referido a las normas, suelen ser formuladas por organizaciones nacionales o internacionales a las que se confía la responsabilidad de la seguridad del consumidor, y demás actividades de la industria sean reguladas por las leyes. Para tal fin, se tiene disponible los siguientes:

- **Registro sanitario:** La Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA); es el órgano técnico-normativo en los aspectos relacionados al saneamiento básico de salud ocupacional, higiene alimentaria, zoonosis y protección al ambiente. Como funciones se tiene: norma y evalúa el proceso de salud ambiental en el sector, y como también, concierta el apoyo y articulación para el cumplimiento de sus normas con los organismos públicos y privados que apoyan o tienen responsabilidades en el control ambiental.
- **Registro Único de Contribuyente (RUC):** Es un instrumento que permite registrar e identificar los contribuyentes para el objeto impositivo y a la vez permite informar y administrar la administración tributaria, está sujeta a un organismo estatal llamada Superintendencia Nacional de Administración Tributaria (SUNAT).
- **Registro de marca:** Es el proceso de inscribir las marcas para productos industriales donde el “Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual” (INDECOPI).
- **Licencia municipal de funcionamiento:** Es una autorización municipal que permite la apertura y funcionamiento de una empresa; su trámite se realiza en la oficina de trámites documentarios y en la oficina de rentas de la municipalidad distrital.

CAPITULO XII

EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

La presente evaluación tiene como objetivo prevenir, minimizar, valorizar, planificar y evitar consecuencias negativas que se puedan dar en el futuro en la actividad industrial. Esta producción requiere modificar actitudes, desarrollar una gestión ambiental responsable, crear las políticas nacionales convenientes y evaluar las opciones tecnológicas. Esta producción tiene unas técnicas las cuales son:

- Permite mejorar el proceso en forma integral.
- Genera una evolución en las Buenas Prácticas Operativas.
- Accede a un adecuado mantenimiento de los equipos.
- Ayuda a la reutilización y reciclaje de los residuos.

En síntesis, este proyecto cumple con el concepto de desarrollo de la sostenibilidad y sustentabilidad para la industria, que es técnicamente apropiado según las leyes regulatorias. El análisis para el impacto ambiental, recae en el tipo de industria y sobre los efectos que produce su práctica en el entorno.

12.1. NORMAS PARA EL ANALISIS DE IMPACTO AMBIENTAL

En el cumplimiento de las normas vigentes que regulan estos aspectos ambientales, que están instituidos por el MINAM, con las siguientes leyes:

- Ley N° 28611, Ley General del Ambiente.
- Ley N° 28245, Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental y su Reglamento, aprobado por Decreto Supremo N° 008-2005-PCM.
- Ley N° 27446, Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental y su Reglamento, aprobado por Decreto Supremo N° 019-2009-MINAM.
- Decreto Supremo N° 017-2015-PRODUCE, Reglamento de Gestión Ambiental para la Industria Manufacturera y Comercio Interno.
- Resolución Ministerial N° 027-2001-MITINCI/DM, Guía de Participación Ciudadana para la Protección Ambiental en la Industria Manufacturera.
- Ley N° 26821. Ley Orgánica para el Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales.

- D.S. N° 068-2001 - PCM. Reglamento de la Ley sobre Conservación y Aprovechamiento Sostenible de la Diversidad Biológica.
- D.S. N° 102-2001- PCM. Estrategia Nacional de Diversidad Biológica.
- D.S. N° 105-2002 - PCM. Política de Estado: N° 19, Gestión ambiental y desarrollo sostenible.

12.2. IMPORTANCIA DE LA GESTION DEL IMPACTO AMBIENTAL

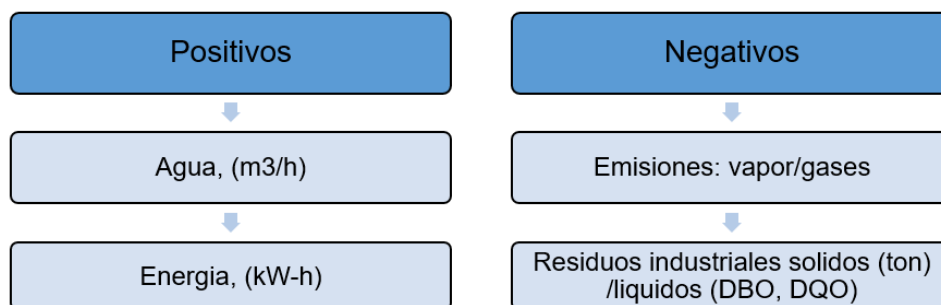
Los impactos ambientales de los procesos de producción se evalúan por medio de unos indicadores los cuales permiten o sirve para identificar, predecir e interpretar el impacto ambiental, así como para prevenir las consecuencias negativas que determinadas acciones, planes, programas y proyectos pueden tener en la salud humana, el bienestar de las comunidades y el equilibrio ecológico. De este modo la evaluación del impacto ambiental (EIA) se convierte en un instrumento indispensable para la toma de decisiones.

a. Identificación de impactos ambientales

Los distintos procesos de fabricación generan una serie de residuos y emisiones que afectan significativamente al medio ambiente. Es importante conocer el impacto ambiental producido para tratar, siempre que sea posible, de minimizarlo. Hemos de llegar a establecer un compromiso entre la magnitud de los residuos generados y el dinero invertido en la mejora de los métodos productivos para reducirlos.

Figura 36.

Residuos negativos en la industria.



b. Matriz de impactos positivos, negativos y mitigación

Tabla 145.

Matriz de impactos positivos, negativos y mitigación.

Matriz cualificativos de impactos			
Etapa	Medio afectado	Efectos	Mitigación
Etapa: Construcción	Calidad del suelo/aire y nivel de ruido,	Residuos sólidos (Aceros, maderas, bolsas diversas, etc.), Emisiones atmosféricas (material particulado PM 10 y PM 2,5) y Generación de ruidos (>85 dB / 8 h; Norma IEC 651/804)	<ul style="list-style-type: none"> • Desechos sólidos: disgregación en el relleno sanitario. • Emisiones atmosféricas: disminuir la producción de polvo. • Ruidos: uso de implementos auditivos y limitar el uso de equipos sonoros en horas punta.
Etapa: Operación productiva	Residuos sólidos, calidad de aire, Residuos industriales líquidos (efluentes)	Etapas: Residuos sólidos (recepción y selección), Calidad del aire (Secado), Residuos industriales líquidos (lavado)	<ul style="list-style-type: none"> • Residuos sólidos¹²: de la norma R.D. N° 003-2019-INACAL/DN y NTP 900.058.2019. Gestión de residuos. • Calidad del aire¹³: de la norma D.S. N° 003.2017-MINAM. Estándares de calidad ambiental (ECA) para aire. • Residuos industriales líquidos¹⁴: de la norma D.S. N° 010.2010-MINAM. Límites máximos permisibles para la descarga de efluentes líquidos de actividades minero-metalúrgicas.

¹² <https://www.minam.gob.pe/gestion-de-residuos-solidos/norma-tecnica-peruana-de-colores-ntp-900-058-2019/>

¹³ <https://www.minam.gob.pe/disposiciones/decreto-supremo-n-003-2017-minam/>

¹⁴ http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/DGAAM/legislacion/DS_010_2010_MINAM.pdf

Por lo tanto, es necesario que estas acciones sean supervisadas y evaluadas para efecto de un algún daño medioambiental, y como paso siguiente se pueda realizar las acciones correctivas, con el plan de mitigación ambiental y está teniendo el presupuesto para su subsanación.

Tabla 146.

Efectos negativos producidos sobre diferentes factores ambientales.

Impacto	Elementos del medio afectado
Aguas	Generación de posibles lixiviados y como de escorrentía, con riesgo de contaminación a las zonas de desfogue y ademas del entorno que nos esta rodeando.
Paisaje en Flora/fauna	Detrimiento del entorno paisajistico. Alteración del ecosistema superficial.
Social	Posibles contaminantes al medio ambiente, que aflijan al casco urbano.
Economía	Garantiza la protección y la conservación del medio ambiente en nociones económicos, que en el fondo pretende no solo darle un valor real sino también darle facultades para la toma de decisiones basadas en esos valores.

Se tiene por estimado que se obtendrá algunos impactos, que recaen en el uso de botaderos para residuos sólidos sin control. Por consiguiente, se muestra las posibles afectaciones en el medio ambiente, como variables de impacto es: social, físico y biótico, como se puede observar en la tabla siguiente. (Matriz de Leopold).

Tabla 147.

Matriz de Leopold.

Actividades del proceso	Impacto ambiental	Ambiente social				Ambiente fisico				Ambiente biotico				Total													
		Paisajes/aspectos visuales	Uso de suelo existente	Salud	Asentamiento	Disturbios (Ruido y polvo)	Clima/atmosfera	Aguas superficiales	Sedimentacion	Rios	Pastizal	Lagunas	Floresta														
Almacen de materia prima	Residuos solidos	-1	4	-1	4	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-7	13										
Almacen de producto terminado	Residuos solidos	-1	1			-1	1									-2	2										
Area de proceso	Res. Solidos, liquidos y gases	-5	4	-7	1	-5	1	-7	1	-1	1	-7	2	-3	1	-7	1	-2	1	-7	1	-6	1	-57	15		
Area de control de calidad	Emisiones	-2	1	-3	2	-1	2	-2	1	-1	1	-1	2	-1	1	-1	1			-1	1	-1	1	-1	1	-14	13
Almacen de insumos	Res. Solidos, liquidos y gases	-3	1	-4	2	-3	1	-4	3	-1	1	-3	1		-5	1	-2	1	-3	1	-3	1	-3	1	-31	13	
Total		-12	11	-15	9	-9	4	-15	7	-3	3	-12	6	-4	2	-14	4	-4	2	-12	4	-11	4	-111	56		

Con la matriz de Leopold, se puede determinar los posibles impactos que podría suscitar en el ambiente sea: social, como el empleo de suelos (-15/9), donde son afectados por las operaciones de manipuleo de materia prima, y el almacén de productos químicos y de limpieza. Entonces, para el ambiente físico esta generado por los levantamientos recurrentes (ruido de la maquinaria y materiales particulados), con un puntaje de -15/7.

En el caso biótico se tiene un impacto de -14/4 para ríos, debido al área de proceso, insumos indirectos de proceso y demás efluentes como residuos o desechos.

Por este matriz, según el proceso realizado se tiene mayor impacto en el área de proceso para la materia prima (-57/15), entonces se producen residuos sólidos, líquidos y emisiones gaseosas al entorno ambiental; quienes abarcan una extensión grande de superficie, forman finus (material particulado), cambian el entorno paisajístico cuando se realiza la operación de almacenaje, dando un efectos nocivo hacia los ríos y las lagunas.

c. Impacto ambiental en el proceso

El proyecto elegido no se tiene indicios sustanciales de perjuicio al entorno ambiental, cuando se tiene regulado por las siguientes:

- **Generación de la contaminación atmosférica**

Se tendrá con todas las regulaciones para controlar las posibles formas de contaminación, con lo siguiente:

El operario disponible para el control de calidad, mantenimiento y de producción; dispondrán el monitoreo constante de las supervisiones de los residuos sólidos y como de los componentes en la etapa de almacenaje en zonas debidamente acondicionadas y disponibles. Entonces, los protocolos por inspección de la seguridad y el control de la contaminación, con evaluaciones a tiempo y con reajustes de procedimientos de seguridad. Con la generación de gases, son necesarios el control normado y supervisado.

- **Generación de la contaminación del agua**

El caudal de agua para el proceso industrial, para el lavado es importante, pero también es una generación de agua como efluente o descarga sin tratamiento al entorno. Como las medidas de control que se tomaran, es disminuir esta carga como efluente, mediante la captura y reuso del efluente, y por consiguiente tratamiento para agua de riego de las áreas verdes, se tomara en cuenta de las posibles fugas que podrían ocurrir, según el planteamiento técnico que se empleara se tiene que la carga en DBO Y DQO, es limitado.

- **Tratamiento de los lodos**

El tratamiento de los lodos constituye el principal problema de eliminación, aparte del efluente. Los lodos de composición orgánica, si están libres de cromo o sulfuros, sirven para acondicionar suelos y de fertilizante por los compuestos nitrogenados que contienen. Estas ventajas se utilizan del mejor modo arando inmediatamente después de su aplicación. El uso agrícola de las tierras que contienen cromo ha sido objeto de controversia en varias jurisdicciones, donde se han establecido directrices para determinar las aplicaciones aceptables. Existen varios mercados para la conversión de los recortes y carnazas en subproductos que se utilizan para una gran variedad de finalidades, incluyendo la producción de gelatina, cola, cartón cuero, grasa de sebo y proteínas para piensos animales. Los efluentes del proceso, sujetos a un tratamiento y control de calidad adecuados, a veces se utilizan para el riego cuando hay escasez de agua y/o la eliminación del efluente está muy restringida. Para evitar problemas de generación de lixiviados y olores, solamente deben eliminarse en vertederos públicos los sólidos y los lodos deshidratados. Debe tenerse cuidado para asegurar que los residuos de curtidos no reaccionen con otros residuos industriales, como residuos ácidos, que pueden reaccionar creando gas tóxico de sulfuro de hidrógeno. La incineración en condiciones no controladas puede causar emisiones inaceptables y no se recomienda.

d. Plan de gestión de los residuos sólidos

Este programa simple de cuatro pasos que se describen a continuación:

- Separación y almacenamiento de residuos sólidos en la Nota.
- Recolección interna y transporte de los residuos (Gestión Interna).
- Almacenamiento en el centro de acopio.
- Tratamiento de los residuos sólidos.
- Identificación de residuos peligrosos.
- Clasificación de los residuos peligrosos.
- Capacitación personal sobre programas de manejo y disposición final de residuos sólidos y su impacto en el ambiente y la salud.

Con fecha 28 de marzo de 2019, mediante Resolución Directoral N° 003-2019-INACAL/DN, el Instituto Nacional de la Calidad – INACAL publicó en el Diario Oficial El Peruano, la aprobación de la NTP 900.058-2019. Estos detalles se mencionan en la siguiente tabla:

Tabla 148.*Características de los recipientes de recolección.*

Color de recipiente	Desechos
Azul	Papel y cartón
Blanco	Plástico
Marrón	Orgánico
Amarillo	Metales
Rojo	Peligrosos
Plomo	Vidrio
Negro	No aprovechables

Nota: Basado de *NTP 900.58.2019. Gestión de residuos*. INACAL (2019).**Tabla 149.***Costo por mitigación de impacto ambiental.*

Descripción	Unidad	Cantidad	Costo unitario (S/)	Costo total (S/)
Instalación de depósito de residuos líquidos y adquisición de tachos de segregación	Und.	1	4,000.00	4,000.00
Costo por transporte de residuos	kg	8,000	0.10	800.00
Subtotal				4,800.00
Otros (5% subtotal)				240.00
Total				5,040.00

Por lo cual, la inversión a realizar para la mitigación consta de **S/. 5 040,00 soles**; para todo el proceso de antes y durante la disposición de la infraestructura de producción, como se menciona en la anteriormente.

CONCLUSIONES

- La obtención de envases a partir de los residuos foliares de la piña es viable, social, técnica, económica. Es **viable** según el análisis realizado se obtiene con una inversión en recurso propio de VANE de S/. 1 393 932.02 soles y TIRE de 30.89%, pero con el financiamiento de VANF de S/. 1 513 264.55 soles y TIRF de 61.60 %. En lo **técnico**, se explica la existencia de tecnología disponible en el mercado, para el desarrollo del proceso, además se encuentra en desarrollo e innovación del sector. Se tiene disponibilidad de profesionales especializados en el mercado laboral, tanto así, que las plazas laborales crecieron al 2% el 2019 y 3% el 2020¹⁵. En lo **económico**, radica en la apertura de un mercado en auge deseoso de materiales sustentables y sostenibles, y sobre todo eco amigables con el medio ambiente. El crecimiento del valor en el mercado de los productos han obtenido un crecimiento de 7% en el año 2020, que del 2019. Pero además genera un ingreso adicional a los productores donde el precio de la materia en chacra con un valor de S/.1.00/planta cosechada.
- **La demanda** de envases, esta en 73.2 %, donde las empresas pertenecen al comercio al por menor, para servicios de comidas y bebidas; aparte 3,1 % son ventas netas. Según, IPSOS (2019), la demanda está en un aumento moderado de 1,01 %., en donde nuestro analisis de proyecciones nos da 0,99%. **De la oferta** de productos alternativos, en la actualidad no está masificado su producción en las empresas, en su mayoría son importados por el tema de costos. Es por ello que la participación de dichos productos pasó de 3.7 % (2019) a 9.1 % (2020)¹⁶. Como **mercado potencial** está concentrado en la ciudad de Ayacucho, pero como posible también podría ser Lima metropolitana con un crecimiento población de 0,8 %; INEI (2017). Según (Alcala, 2021), se ha entendido como medida de demanda potencial, con paquetes de 10 unidades. **De los precios**, varían en el mercado destino por ciertos factores, como son: el tipo de material empleado y si es importado, entonces se sobrepone un precio de 20 – 50 % más caro que las tradicionales de envases en base a petróleo,

¹⁵ <https://www.industriaalimentaria.org/blog/contenido/crece-la-industria-de-envases-y-embalajes-durante-la-pandemia#:~:text=La%20industria%20de%20envases%20y%20embalajes%20genera%20alrededor%20de%2076,2019%20y%203%25%20en%202020.>

¹⁶ [https://boletines.exportemos.pe/recursos/notas/plasticos-biodegradables:-un-nuevo-paso-para-su-normalizacion#:~:text=La%20entrada%20en%20vigencia%20de,a%209.1%20%25%20\(2020\).](https://boletines.exportemos.pe/recursos/notas/plasticos-biodegradables:-un-nuevo-paso-para-su-normalizacion#:~:text=La%20entrada%20en%20vigencia%20de,a%209.1%20%25%20(2020).)

según evaluación en el proyecto se considerada 4,76 soles/kg, o lo mismo que S/. 0,48/unidad (1 paquete de 10 unidades) considerando un escenario probable.

- Sobre la sostenibilidad económica y financiera, según el análisis realizado el proyecto tiene un VANE de S/. 1 393 932.02 soles, con TIRE 30.89%, y es mayor al COK (13.45%), con una relación de beneficio/costo de 1.30, que es mayor a cero (0), pero con respecto al VANF de S/. 1 513 264.55 soles, con TIRF 61.60%, que es mayor al análisis anterior, por lo que el proyecto es aceptable y rentable.
- Con la Ley N° 30884. Ley que regula el plástico de un solo uso y los recipientes o envases descartables (2019). Este producto entra clasificado como envases amigables con el medio ambiente, que además genera ingresos a los productores y se suma como un producto alternativo al boom de los envases biodegradables. En donde, para el tratamiento de efluentes (carga biológica) es reducido, por lo que se sugiere y concluye que se debe implantar un Programa de monitoreo de los Límites Máximos Permisibles (LMP). El costo aproximado para su manejo es de S/. 5 040,00 soles.
- Se determinó establecer una organigrama vertical o lineal, por niveles jerárquicos que de por si es un enfoque clásico impartida por James D. Mooney (ingeniero norteamericano). Es una estructura más rígida en cuanto a autoridad y responsabilidades. El **organigrama vertical** es de los más utilizados debido a su sencillez y a que se basa en la jerarquía forma eficiente operativa, logística y productiva. También responde a los principios: de coordinación, escala, funcionamiento y de asesoría del funcionamiento. Teniendo como virtud, la adaptabilidad a organizaciones de distintos tamaños, en donde la asesoría legal es tercerizada. Se constituye con un mínimo de 2 accionistas y tiene un límite máximo de 20 accionistas o accionistas. Es una persona jurídica de Responsabilidad Limitada, lo que significa que los accionistas o accionista quienes la conforman NO responden personalmente con su patrimonio.

RECOMENDACIONES

- Como mercado objetivo, es necesario poseer claridad para una meta de éxito antelando y empleando las estrategias comerciales, donde estas permitan la participación de mercado adecuado para el desarrollo del rubro, y así alcanzar la demanda anual requerida. También, es preferible plantearse la idea del empleo de una estrategia de “supplier relationship management (SRM), o sea gestión de las relaciones con los proveedores” con el proveedor de la materia prima, como son las hojas de piña. Con lo cual, se obtendrá un aprovisionamiento del material y como resultado una estabilidad en los costos, donde en la actualidad el requerimiento es reducido, por consiguiente, el precio de venta en chacra es económico, aunque el escenario de la necesidad, con el tiempo podría encarecer en la zona de producción.
- Se debe optimizar el empleo de la capacidad instalada de la Planta, para facilitar los costos fijos y además mantener los beneficios en el corto y mediano plazo de la inversión. Por lo que, la idea de mantener la supervisión del precio y volumen de ventas, permite tener mejores escalas de la rentabilidad del proyecto, y así obtener oportunidades de negocio, para mejores balances de demanda y oferta, con lo consiguiente, prevalecer la participación en el mercado paralelo al logro de objetivos financieros.
- Finalmente, se sugiere realizar trabajos en I + D, donde permita mejorar el uso de los residuos no aprovechables, porque las hojas de piña, tendría mejores aptitudes para el desarrollo de la tecnología y el comercio, sectores importantes de la industria.

BIBLIOGRAFÍA

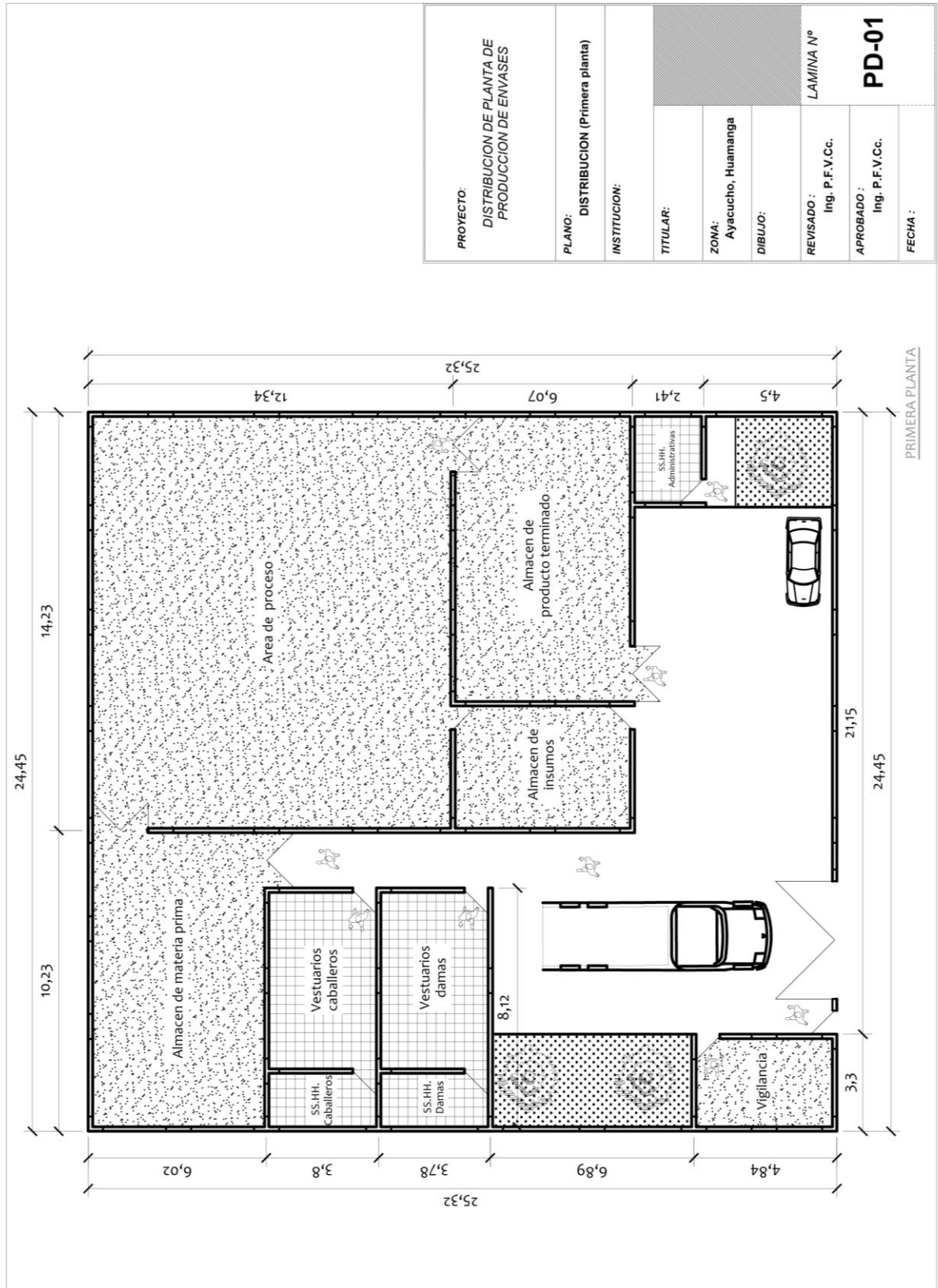
- Acosta, J. J., L., A., R., L., & W., R. (2019). Estudio de prefactibilidad para la elaboracion de cuero vegetal de hojas de piña para la produccion y comercializacion de billeteras con enfoque socioambiental. Universidad San Ignacio de Loyola. Lima, Peru.
- Alcala, S. (2021). Estudio de prefactibilidad para la elaboracion de platos biodegradables de base de hojas de platano (*Musa paradisiaca*). Universidad de Lima. Lima, Peru
- Añanca, P., & Cordova, D. (2020). Diseño del proceso productivo de envases biodegradables a base de cascarilla de arroz y hojilla de albarrobo en la region Piura. Universidad de Piura. Piura, Piura.
- Arteaga, J., & Miranda, L. (2019). Produccion y comercializacion de envases biodegradables a base de hojas de platano. Universidad de San Ignacio de Loyola. Lima, Peru.
- Ayala, B. R. (2020). Diseño de una planta para la elaboracion de envases biodegradables a base de arrocillo y hojas de banano. Universidad de Piura. Piura, Peru.
- Ayala, M.; Zuñiga J. (2017). Analisis financiera para la elaboracion y comercializacion de prendas a base de desechos de piña en Milagro, Guayas. Universidad de Guayaquil. Guayaquil, Ecuador.
- BCRP. (2022). Ayacucho: Sintesis de actividad economica, Marzo 2022. Huancayo, Junin.
- Botero, D. C. (2015). Factibilidad de un cultivo de piña variedad MD2 en Caucasia para exportacion a USA. Universidad EAFIT. Medellin, Colombia.
- Bravo, E. (2021). Propuesta de plan de negocios para la importación, personalización y distribución de envases biodegradables para los restaurantes de pollo a la brasa en Lima Metropolitana.ESAN. 92. Lima, Peru.
- Cardenas, J. J. (2019). Diseño, construccion y evaluacion de un desfibrador para la obtencion de fibra natural a partir de residuos foliares de piña (*Ananas sp*). UNSCH. Ayacucho, Peru.
- Cerrate, K. K. (2020). Estudio de prefactibilidad de una planta procesadora y comercializadora de pellets compostable a base de arroz y bagazo de caña de azucar, destinados a la industria plastica del Peru. Lima, Peru.
- Chiavenato, I. (2009). Gestion del talento humano. 3ra. Mexico.
- Chuquillanqui, J. D. (2018). fertilizacion en el cultivo de piña (*Ananas comosus* L. Merr. Var. comosus) CV. Golden en Satipo. UNALM. Lima, Peru .
- Diaz, B. (2014). Disposicion de planta. Universidad de Lima. 2°. Lima, Peru: Fondo editorial Univ. de Lima.
- Garcia, J. (2007). Fibras papeleras. Barcelona, España.
- Herazo, O. M. (2019). Evaluacion y seleccion de tecnologias en la produccion de articulos PVC en Colombia. Universidad Militar Nueva Granada. Bogota, Colombia.
- INACAL. (2019). NTP 900.58.2019. Gestión de residuos. . Lima, Peru.
- INDECOPI. (2015). Norma Tecnica Peruana NTP 900.080.2015. *Envases y embalajes. Requisitos de los envases y embalajes*. Lima, Peru .

- INEI. (2017). Planos estratificados por ingreso a nivel de manzanas de las grandes ciudades. *Segun ingreso per capita del hogar y estratificado nacional*. Peru.
- INEI. (2018). *Ayacucho. Resultados definitivos*. Lima, Peru.
- IPSOS. (2019). Estadística poblacional 2018. Obtenido de <https://www.ipsos.com/sites/default/files/ct/publication/documents/2018->
- Lira, P. (2013). Evaluación de proyectos de inversión. *Herramientas financieras para analizar la creación de valor*. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Lima, Peru.
- MINCETUR. (2009). Guía de envases y embalaje. 1° Edic. . Lima, Peru.
- MINCETUR. (2020). Envases y embalaje. . Lima, Peru.
- Ministerio de la Producción. (2021). DECRETO SUPREMO QUE APRUEBA EL REGLAMENTO TÉCNICO SOBRE BOLSAS DE PLÁSTICO BIODEGRADABLES. Lima, Peru.
- Motta, A. (2021). Estudio de prefactibilidad para la producción de bolsas biodegradables a partir del almidón de papa. Universidad de Lima. Lima, Peru .
- Murillo, O. (s.f.). Ficha técnica de industrialización de piña (*Ananas comosus* L.). Costa Rica.
- OIRSA. (2005). Manual técnico Buenas Prácticas de cultivo en piña. Panama.
- P.E.P.P. (2005). Manual de piña. *Proyecto Especial Pichis Palcazu*. Chanchamayo, Junin-Peru.
- Preciado, F. L., & Diaz, G. D. (2019). Diseño de una planta de producción de un producto sustituto del cuero elaborado a base de fibras de piña. Universidad distrital Francisco José de Caldas. Bogotá, Colombia.
- Ramirez, F. (2018). Fibra de la hoja de piña, obtención y aplicaciones. Universidad Químico Tecnológico de Praga. Praga, República checa.
- Silva, E. (2019). Factores que limitan la oferta exportable de piña deshidratada en la Asociación de productores de piña Santa Rosa de la región Amazonas, hacia el mercado de Florida, Estados Unidos. Universidad San Martín de Porres. Lima, Peru.
- Taype, G. U. (2016). Estudio de pre-factibilidad para la instalación de una planta deshidratadora de piña (*Ananas comosus*) y plátano seda (*Musa acuminata*) en Ayacucho. Ayacucho, Peru.
- Villachica, H. (2001). Mejoramiento del cultivo de piña en la amazonia peruana. *Informe técnico N°16. Programa de investigación en cultivos tropicales INIA*. Lima, Peru.

ANEXOS

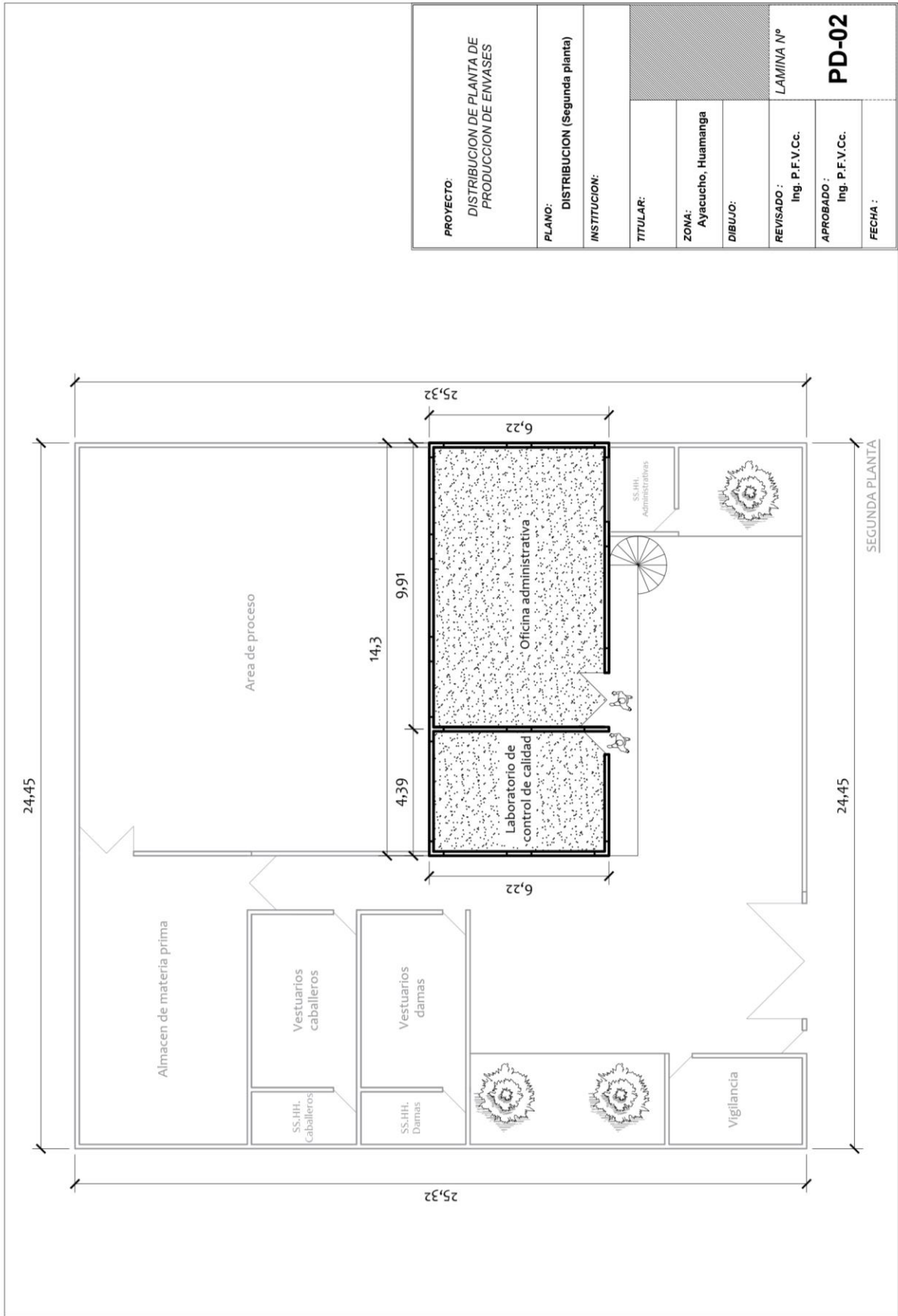
- A.1. Plano de distribución de areas
- A.2. Construcción
- A.3. Presupuestos de costos de fabricación
- A.4. Ficha tecnica de ventilador.

ANEXO A.1. Plano de distribución de áreas.



PROYECTO: DISTRIBUCION DE PLANTA DE PRODUCCION DE ENVASES	LAMINA N° PD-01
PLANO: DISTRIBUCION (Primera planta)	
INSTITUCION:	
TITULAR:	
ZONA: Ayacucho, Huamanga	
DIBUJO:	
REVISADO: Ing. P.F.V.Cc.	
APROBADO: Ing. P.F.V.Cc.	
FECHA:	

PRIMERA PLANTA



PROYECTO: DISTRIBUCION DE PLANTA DE PRODUCCION DE ENVASES
PLANO: DISTRIBUCION (Segunda planta)
INSTITUCION:
TITULAR:
ZONA: Ayacucho, Huamanga
DIBUJO:
REVISADO : Ing. P.F.V.Cc.
APROBADO : Ing. P.F.V.Cc.
FECHA :
LAMINA N° PD-02

ANEXO A.2. Construcción.

Item	Descripcion	Unidad	metrado	Precio Unit. (S/)	Precio parcial (S/)
01.01	ESTRUCTURAS				102,299.42
01.01.01	OBRAS PROVISIONALES				1,515.00
01.01.01.01	Oficina	m2	10.00	60.00	600.00
01.01.01.02	Almacen	m2	15.00	61.00	915.00
01.01.02	TRABAJOS PRELIMINARES				9,057.85
01.01.02.01	Limpieza de terreno manual	m2	619.11	1.40	866.75
01.01.02.02	Trazo y replanteo	m2	619.11	10.00	6,191.10
01.01.02.03	Movimiento de tierras	Gbl	1.00	2,000.00	2,000.00
01.01.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				20,218.85
01.01.03.01	Cimiento corrido 1:10 + 30% P.G.	m3	60.00	120.00	7,200.00
01.01.03.02	Solado para zapatas e=0,10 m 1:10 C:H= 1:12	m2	40.00	7.50	300.00
01.01.03.03	Concreto de sobrecimientos 1:8 +25% P.M.	m3	40.00	152.45	6,098.00
01.01.03.04	Encofrado y desencofrado para sobrecimientos	m2	90.00	73.57	6,620.85
01.01.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				71,507.72
01.01.04.01	ZAPATAS				21,708.40
01.01.04.01.01	Zapatas, concreto f'c= 210 kg/cm2	m3	60.00	295.14	17,708.40
01.01.04.01.02	Zapata, Acero fy= 4200 kg/cm2	kg	1,000.00	4.00	4,000.00
01.01.04.02	COLUMNAS				9,090.12
01.01.04.02.01	Columnas, encofrado y desencofrado	m2	60.00	71.52	4,291.20
01.01.04.02.02	Columnas, concreto f'c= 210 kg/cm2	m3	2.00	328.07	658.92
01.01.04.02.03	Columnas, acero fy= 4200 kg/cm2	kg	1,200.00	3.45	4,140.00
01.01.04.03	VIGAS				19,123.50
01.01.04.03.01	Vigas, encofrado y desencofrado	m2	60.00	94.25	5,655.00
01.01.04.03.02	Vigas, concreto f'c= 210 kg/cm2	m3	30.00	310.95	9,328.50
01.01.04.03.03	Vigas, acero fy= 4200 kg/cm2	kg	1,200.00	3.45	4,140.00
01.01.04.04	TECHO ALIGERADO				21,585.70
01.01.04.04.01	Concreto en techo aligerado f'c= 210 kg/cm2	m3	40.00	285.42	11,416.80
01.01.04.04.02	Encofrado y desencofrado de techo aligerado	m2	60.00	73.89	4,433.40
01.01.04.04.03	Ladrillo hueco de arcilla 8x30x30 para techo aligerado	und	250.00	7.15	1,787.50
01.01.04.04.04	Acero de refuerzo fy= 4200 kg/cm	kg	1,200.00	3.29	3,948.00
01.02	ARQUITECTURA				107,025.00
01.02.01	OBRAS DE ALBAÑILERIA				40,000.00
01.02.01.01	Muros de ladrillo KK de sogá	m2	800.00	50.00	40,000.00
01.02.02	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS				17,376.00
01.02.02.01	Tarrajeo en cieloraso	m2	426.00	16.00	6,816.00
01.02.02.02	Tarrajeo en vigas	m2	30.00	11.00	330.00
01.02.02.03	Tarrajeo en columnas	m2	50.00	11.00	550.00
01.02.02.04	Tarrajeo en muros interiores	m2	800.00	11.00	8,800.00
01.02.02.05	Tarrajeo primario (rayado) interior SS.HH.	m2	80.00	11.00	880.00
01.02.03	PISOS Y PAVIMENTOS				25,414.00
01.02.03.01	Falso piso de 4" de concreto 1:10	m2	426.00	20.00	8,520.00
01.02.03.02	Piso de concreto pulido	m2	410.00	15.00	6,150.00
01.02.03.03	Piso de mayolica	m2	72.00	62.00	4,464.00
01.02.03.04	Vereda de concreto de 4"	m2	62.00	100.00	6,200.00
01.02.03.05	Encofrado y desencofrado para veredas	m2	10.00	8.00	80.00
01.02.04	ZOCALOS Y CONTRAZOCALOS				2,880.00
01.02.04.01	Contrazocalo de cemento pulido H= 0,50	m	40.00	9.00	360.00
01.02.04.02	Contrazocalo de enchapado mayolica H= 0,50	m	40.00	63.00	2,520.00
01.02.05	CARPINTERIA METALICA Y MADERA				8,940.00
01.02.05.01	Puerta metalica de ingreso principal	unid	1.00	2,500.00	2,500.00
01.02.05.02	Puerta machiembreado de madera tornillo	m2	12.00	170.00	2,040.00
01.02.05.03	Puertas metalicas de interior	m2	22.00	125.00	2,750.00
01.02.05.04	Ventanas de madera (cedro o tornillo)	m2	15.00	110.00	1,650.00
01.02.06	CERRAJERIA				1,317.00
01.02.06.01	Bisagra, capuchina de 4" x 4" para puertas	unid	21.00	15.00	315.00
01.02.06.02	Cerradura para puertas dos golpes	unid	10.00	66.00	660.00
01.02.06.03	Manija de bronce para puertas	unid	21.00	7.00	147.00
01.02.06.04	Manija de bronce para ventanas	unid	12.00	5.00	60.00
01.02.06.05	Cerrojo para las ventanas	unid	6.00	5.00	30.00
01.02.06.06	Cerrojo para las puertas	unid	21.00	5.00	105.00
01.02.07	VIDRIOS				88.00
01.02.07.01	Vidrios semidobles	p2	22.00	4.00	88.00
01.02.08	PINTURA				9,200.00
01.02.08.01	Pintura latex 2 manos en cielo raso	m2	450.00	7.00	3,150.00
01.02.08.02	Pintura latex 2 manos en muro interior	m2	950.00	5.00	4,750.00
01.02.08.03	Pintura latex 2 manos en vigas	m2	120.00	5.00	600.00
01.02.08.04	Pintura latex 2 manos en columnas	m2	40.00	5.00	200.00
01.02.08.05	Pintura esmalte en contrazocalo exterior H= 0,30 m	m	50.00	6.00	300.00
01.02.08.06	Pintura barniz en puertas de madera	m2	20.00	10.00	200.00
01.02.09	SISTEMA DE AGUA FRIA				1,810.00
01.02.09.01	Salida de agua dura con tubería PVC-SAP clase 10 de 1/2"	pto	2.00	25.00	50.00
01.02.09.02	Tubería PVC clase 10 de 1/2"	m	120.00	6.00	720.00
01.02.09.03	Codo PVC-SAP 1/2" 90°	unid	30.00	10.00	300.00
01.02.09.04	TEE PVC 1/2"	unid	30.00	10.00	300.00
01.02.09.05	Valvula compuerta de bronce de 1/2"	unid	8.00	55.00	440.00

ANEXO A.2. Construcción (continuación)

01.03	INSTALACIONES SANITARIAS				8,060.00
01.03.01	SUMINISTRO Y COLOCACION DE APARATOS SANITARIOS (INCLUYE GRIFERIA) Y ACCESORIOS SANITARIOS				2,735.00
01.03.01.01	Inodoro one piece evolution (cin colocacion)	pza	3.00	190.00	570.00
01.03.01.02	Urinario blanco de pico de loro con accesorios	unid	3.00	130.00	390.00
01.03.01.03	Lavatorio ovalin modelo mimbell (sin colocacion)	pza	3.00	130.00	390.00
01.03.01.04	Jabonera de loza de sobreponer	pza	3.00	15.00	45.00
01.03.01.05	Papelera de loza de sobreponer	pza	3.00	20.00	60.00
01.03.01.06	Tanque prefabricado de 2,50 m ³ + purificador de salida de agua	pza	2.00	640.00	1,280.00
01.03.02	SISTEMA DE DESAGUE Y VENTILACION				2,220.00
01.03.02.01	SALIDA DE DESAGUE Y VENTILACION				696.00
01.03.02.01.01	Salida de desague de PVC 4"	pto	8.00	35.00	280.00
01.03.02.01.02	Salida de desague de PVC 2"	pto	15.00	20.00	300.00
01.03.02.01.03	Salida de ventilacion en PVC sal 2"	pto	4.00	29.00	116.00
01.03.02.01	REDES DE DERIVACION				520.00
01.03.02.01.01	Tuberia de PVC sal 4"	m	40.00	8.00	320.00
01.03.02.01.02	Tuberia de PVC sal 2"	m	40.00	5.00	200.00
01.03.02.01	ADITAMENTOS VARIOS				204.00
01.03.02.01.01	Sumidero de bronce con trampa de PVC sal 2"	unid	8.00	15.00	120.00
01.03.02.01.02	Sumidero de bronce con trampa de PVC sal 4"	unid	3.00	15.00	45.00
01.03.02.01.03	Registro de bronce 4"	unid	3.00	13.00	39.00
01.03.02.01	REDES COLECTORAS				320.00
01.03.02.01.01	Tuberia de PVC sal 4"	m	40.00	8.00	320.00
01.03.02.01	CAMARAS DE INSPECCION				480.00
01.03.02.01.01	Caja de registro de desague 12" x 24" con tapa	unid	4.00	120.00	480.00
01.03.03	SISTEMA DE AGUA FRIA Y CONTRAINCENDIO				2,593.00
01.03.03.01	SALIDA DE AGUA FRIA				360.00
01.03.03.01.01	Salida de agua fria 1/2"	pto	20.00	18.00	360.00
01.03.03.02	REDES DE DISTRIBUCION				600.00
01.03.03.02.01	Tuberia PVC sap presion c-10 sp 1/2"	m	150.00	4.00	600.00
01.03.03.03	LLAVES Y VALVULAS				1,075.00
01.03.03.03.01	Valvula compuerta de bronce de union roscada de 3/4"	unid	5.00	65.00	325.00
01.03.03.03.02	Valvula compuerta de bronce de union roscada de 1/2"	unid	10.00	75.00	750.00
01.03.03.04	PIEZAS VARIAS				258.00
01.03.03.04.01	Caja de concreto para valvulas con marco y tapa (PISO)	unid	4.00	42.00	168.00
01.03.03.04.02	Caja para valvula de ceramico	unid	6.00	15.00	90.00
01.03.03.05	REDES DE ALIMENTACION				300.00
01.03.03.05.01	Tuberia PVC sap presion c-10 sp 3/4"	m	60.00	5.00	300.00
01.03.04	SISTEMA DE AGUA DE LLUVIA				512.00
01.03.04.01	CANALIZACION, CONDUCTOS O TUBERIAS				512.00
01.03.04.01.01	Salida de aguas pluviales PVC 3"	pto	5.00	40.00	200.00
01.03.04.01.02	Bajada pluvial 3"	pto	6.00	52.00	312.00
01.04	INSTALACIONES ELECTRICAS				14,672.00
01.04.01	SALIDA PARA ELECTRICIDAD Y TOMACORRIENTE				1,780.00
01.04.01.01	Salida para alumbrado	pto	50.00	10.00	500.00
01.04.01.02	Salida para tomacorriente doble con linea a tierra	pto	40.00	20.00	800.00
01.04.01.03	Salida para interruptor unipolar simple	pto	30.00	16.00	480.00
01.04.02	CANALIZACION Y/O TUBERIAS				2,500.00
01.04.02.01	Tuberia PVC sap 3/4" (electrif)	m	400.00	5.00	2,000.00
01.04.02.02	Tuberia PVC sap 1" (electrif)	m	100.00	5.00	500.00
01.04.03	CONDUCTORES Y/O CABLES				1,730.00
01.04.03.01	Conductor THW 2,5 mm ²	m	340.00	2.00	680.00
01.04.03.02	Conductor THW 4,0 mm ²	m	350.00	3.00	1,050.00
01.04.04	TABLEROS DE DISTRIBUCION				2,500.00
01.04.04.01	Tablero general Tg	unid	2.00	250.00	500.00
01.04.04.02	Tablero de distribucion TD-01,02,03,04 y 05	unid	10.00	200.00	2,000.00
01.04.05	CAJAS Y MEDIDORES				138.00
01.04.05.01	Caja toma	unid	3.00	46.00	138.00
01.04.06	PUESTA A TIERRA				2,440.00
01.04.06.01	Pozo de conexión a tierra < 20 Ohm	unid	4.00	610.00	2,440.00
01.04.07	ARTEFACTOS ELECTRICOS				3,584.00
01.04.07.01	Artefacto fluorescente tipo E3	unid	64.00	56.00	3,584.00
COSTO DE EDIFICACION					232,056.42

ANEXO A.3. Presupuestos de costos de fabricación del proyecto.

Concepto	Años									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. COSTOS DE OPERACIÓN	320,163.89	359,847.42	430,224.46	476,507.99	476,507.99	476,507.99	476,507.99	476,507.99	476,507.99	476,507.99
A. COSTOS DIRECTOS	243,597.11	279,194.96	341,400.66	383,598.52	383,598.52	383,598.52	383,598.52	383,598.52	383,598.52	383,598.52
A.1. Materiales directos	195,597.11	231,194.96	293,400.66	325,998.52	325,998.52	325,998.52	325,998.52	325,998.52	325,998.52	325,998.52
Hojas de piña (kg)	165,850.00	196,490.00	248,780.00	276,420.00	276,420.00	276,420.00	276,420.00	276,420.00	276,420.00	276,420.00
Cintas de embalaje	3,600.00	4,200.00	5,400.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00
Energía eléctrica (kW-h)	22,458.69	26,201.81	33,688.04	37,431.16	37,431.16	37,431.16	37,431.16	37,431.16	37,431.16	37,431.16
Agua (m3)	3,688.42	4,303.15	5,532.62	6,147.36	6,147.36	6,147.36	6,147.36	6,147.36	6,147.36	6,147.36
A.2. Mano de obra directa	48,000.00	48,000.00	48,000.00	57,600.00	57,600.00	57,600.00	57,600.00	57,600.00	57,600.00	57,600.00
Operarios	48,000.00	48,000.00	48,000.00	57,600.00	57,600.00	57,600.00	57,600.00	57,600.00	57,600.00	57,600.00
B. COSTOS INDIRECTOS	76,566.78	80,652.46	88,823.80	92,909.47	92,909.47	92,909.47	92,909.47	92,909.47	92,909.47	92,909.47
B.1. Materiales indirectos	2,052.75	2,052.75	2,052.75	2,052.75	2,052.75	2,052.75	2,052.75	2,052.75	2,052.75	2,052.75
Desinfectantes y productos de limpieza	1,527.75	1,527.75	1,527.75	1,527.75	1,527.75	1,527.75	1,527.75	1,527.75	1,527.75	1,527.75
Indumentaria	525.00	525.00	525.00	525.00	525.00	525.00	525.00	525.00	525.00	525.00
B.2. Mano de obra indirecta	48,000.00	48,000.00	48,000.00	48,000.00	48,000.00	48,000.00	48,000.00	48,000.00	48,000.00	48,000.00
Jefe de producción	24,000.00	24,000.00	24,000.00	24,000.00	24,000.00	24,000.00	24,000.00	24,000.00	24,000.00	24,000.00
Jefe de control de calidad	24,000.00	24,000.00	24,000.00	24,000.00	24,000.00	24,000.00	24,000.00	24,000.00	24,000.00	24,000.00
B.3. Mantenimiento y reparación	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00
Especialista	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00
B.4. Suministro	24,514.03	28,599.71	36,771.05	40,856.72	40,856.72	40,856.72	40,856.72	40,856.72	40,856.72	40,856.72
Energía eléctrica (kW-h)	4,166.27	4,860.65	6,249.41	6,943.79	6,943.79	6,943.79	6,943.79	6,943.79	6,943.79	6,943.79
Agua (m3)	20,347.76	23,739.06	30,521.64	33,912.94	33,912.94	33,912.94	33,912.94	33,912.94	33,912.94	33,912.94
2. GASTOS DE OPERACIÓN	145,700.00	145,700.00	145,700.00	145,700.00	145,700.00	145,700.00	145,700.00	145,700.00	145,700.00	145,700.00
A. GASTOS ADMINISTRATIVOS	97,200.00	97,200.00	97,200.00	97,200.00	97,200.00	97,200.00	97,200.00	97,200.00	97,200.00	97,200.00
Gerente/administrador	28,800.00	28,800.00	28,800.00	28,800.00	28,800.00	28,800.00	28,800.00	28,800.00	28,800.00	28,800.00
Secretaría contable	18,000.00	18,000.00	18,000.00	18,000.00	18,000.00	18,000.00	18,000.00	18,000.00	18,000.00	18,000.00
Personal de seguridad	22,800.00	22,800.00	22,800.00	22,800.00	22,800.00	22,800.00	22,800.00	22,800.00	22,800.00	22,800.00
Personal de limpieza	8,400.00	8,400.00	8,400.00	8,400.00	8,400.00	8,400.00	8,400.00	8,400.00	8,400.00	8,400.00
Almacenero	15,600.00	15,600.00	15,600.00	15,600.00	15,600.00	15,600.00	15,600.00	15,600.00	15,600.00	15,600.00
Útiles de oficina	1,440.00	1,440.00	1,440.00	1,440.00	1,440.00	1,440.00	1,440.00	1,440.00	1,440.00	1,440.00
Teléfono e internet	2,160.00	2,160.00	2,160.00	2,160.00	2,160.00	2,160.00	2,160.00	2,160.00	2,160.00	2,160.00
B. GASTOS DE COMERCIALIZACION	48,500.00	48,500.00	48,500.00	48,500.00	48,500.00	48,500.00	48,500.00	48,500.00	48,500.00	48,500.00
Jefe de ventas	21,600.00	21,600.00	21,600.00	21,600.00	21,600.00	21,600.00	21,600.00	21,600.00	21,600.00	21,600.00
Publicidad y promoción	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00
Gastos de transporte de insumos y P.T.	12,000.00	12,000.00	12,000.00	12,000.00	12,000.00	12,000.00	12,000.00	12,000.00	12,000.00	12,000.00
Distribución de productos en L.M.	14,400.00	14,400.00	14,400.00	14,400.00	14,400.00	14,400.00	14,400.00	14,400.00	14,400.00	14,400.00
3. GASTOS FINANCIEROS	46,670.31	38,523.43	29,403.82	19,195.33	7,767.94	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Intereses generales	46,670.31	38,523.43	29,403.82	19,195.33	7,767.94	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4. GASTOS DE IMPACTO AMBIENTAL	800.00	800.00	800.00	800.00	800.00	800.00	800.00	800.00	800.00	800.00
Transporte de residuos sólidos	800.00	800.00	800.00	800.00	800.00	800.00	800.00	800.00	800.00	800.00
5. GASTO AMORTIZACION Y DEPRECIACION	39,444.05	39,444.05	39,444.05	39,444.05	39,444.05	39,444.05	39,444.05	39,444.05	39,444.05	39,444.05
Amortización de intangibles	12,020.00	12,020.00	12,020.00	12,020.00	12,020.00	12,020.00	12,020.00	12,020.00	12,020.00	12,020.00
Depreciación	27,424.05	27,424.05	27,424.05	27,424.05	27,424.05	27,424.05	27,424.05	27,424.05	27,424.05	27,424.05
COSTO SUBTOTAL	552,778.25	584,314.99	645,572.34	681,647.37	670,219.98	662,452.04	662,452.04	662,452.04	662,452.04	662,452.04
IMPREVISTOS (2%) SUBTOTAL	11,055.57	11,686.30	12,911.45	13,632.95	13,404.40	13,249.04	13,249.04	13,249.04	13,249.04	13,249.04
COSTO TOTAL	563,833.82	596,001.29	658,483.78	695,280.32	683,624.38	675,701.08	675,701.08	675,701.08	675,701.08	675,701.08
Costo unitario de producción (\$/kg)	1.93	1.83	1.73	1.72	1.72	1.72	1.72	1.72	1.72	1.72
Costo unitario de venta (\$/kg)	3.40	3.03	2.65	2.52	2.47	2.44	2.44	2.44	2.44	2.44
Margen de utilidad (40%)	1.36	1.21	1.06	1.01	0.99	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98
Precio (\$/kg)	4.76	4.25	3.71	3.52	3.46	3.42	3.42	3.42	3.42	3.42

ANEXO A.4. Ficha técnica de ventilador.

60Hz

CBD



CBD



Turbina de alta calidad y gran robustez, equilibrada dinámicamente según ISO 21940-11

Ventiladores centrífugos de doble aspiración con motor directo y turbina con álabes hacia delante

Ventilador:

- Envolverte en chapa de acero galvanizado
- Turbina con álabes hacia delante, en chapa de acero galvanizado
- Se suministra con pies soporte PSB

Motor:

- High efficiency (HE) motores para cumplimiento de ErP 2015
- Motores cerrados con protector térmico incorporado, clase F, con rodamientos a bolas, protección IP54
- Motor Multitensión, diseño especial válido para: 220/380V 60Hz, 254/440V 60Hz, 265/460V 60Hz, 277/480V 60Hz
- Temperatura máxima del aire a transportar: -20°C + 60°C

Acabado:

- Anticorrosivo en chapa de acero galvanizado

60Hz

Características técnicas

Modelo	Velocidad máxima (r/min)	Equivalencia Pulgadas	Intensidad máxima admisible (A)		Potencia instalada (kW)	Caudal máximo (m³/h)	Nivel sonoro dB(A)	Peso aprox. (Kg)
			220-277V	380-480V				
CBD-1919-4M 1/5/HE	1476	7/7	1,40		0,15	1520	59	7
CBD-1919-6M 1/10/HE	984	7/7	0,85		0,07	1230	53	7
CBD-2525-4M 1/2/HE	1584	9/9	3,30		0,37	2800	66	13,2
CBD-2525-4M 3/4/HE	1572	9/9	4,50		0,55	3600	70	14
CBD-2525-6M 1/5/HE	1020	9/9	1,50		0,15	2200	60	11,5
CBD-2525-6M 1/3/HE	996	9/9	2,20		0,25	2700	62	12,7
CBD-2828-4M 1/2/HE	1584	10/10	3,30		0,37	2800	65	15,7
CBD-2828-4M 3/4/HE	1572	10/10	4,50		0,55	3950	70	16,5
CBD-2828-6M 1/3/HE	996	10/10	2,20		0,25	3200	62	15,2
CBD-2828-6M 3/4/HE	1080	10/10	4,50		0,55	3600	64	21
CBD-3333-6T 1 1/2/HE	1080	12/12	6,60	3,80	1,1	7800	75	24,5
CBD-3333-6M 3/4/HE	1020	12/12	5,00		0,55	4900	64	23
CBD-3333-6M 1/HE	1020	12/12	6,00		0,75	6000	71	24
CBD-3939-6T 3/HE	1068	15/15	10,90	6,30	2,2	11900	75	39

ACTA DE CONFORMIDAD

Los que suscribimos miembros del jurado desigando para el acto público de sustentación de tesis titulado "**ESTUDIO DE PRE FACTIBILIDAD PARA LA OBTENCIÓN DE ENVASES A PARTIR DE LOS RESIDUOS FOLIARES DE PIÑA, EN LA CIUDAD DE AYACUCHO**", presentado por el Bachiller Yuer Neiver **REDOLFO GAVILAN**, el cuál fue sustentado el día 04 de enero del 2023, en mérito a la Resolución Decanal N° 111-2022-UNSCH-FIQM/D, damos la conformidad al trabajo final corregido, aceptando la publicación final de la mencionada tesis y declaramos el documento APTO, para que pueda iniciar sus gestiones administrativas, que conduzcan a la expedición y entrega de Título Profesional de **Ingeniero Agroindustrial**.

Miembros del Jurado	DNI	Firma
Dr. Juan Carlos PONCE RAMIREZ	23008579	
Dr. Saúl Ricardo, CHUQUI DIESTRA	32924170	
Mg. Jack Edson HERNANDEZ MAVILA	41886792	

Ayacucho, 25 de enero del 2023



UNSCH

FACULTAD DE
**INGENIERIA QUÍMICA
Y METALURGIA**

ESCUELA PROFESIONAL DE
INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD N°001-2023-UNSCH-FIQM/EPIA

La Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial de la Facultad de Ingeniería Química y Metalurgia de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, emite la siguiente:

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

Que, habiendo recibido el requerimiento de CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD por parte del Asesor de Tesis Ing. Percy Fermin VELASQUEZ CCOSI, se procedió a la evaluación de originalidad del archivo adjunto con el TURNITIN - UNSCH, de acuerdo a los criterios establecidos en el Reglamento de Originalidad de Trabajos de Investigación de la UNSCH, aprobado con Resolución del Consejo Universitario N° 039-2021-UNSCH-CU; cuyos resultados son:

Tesis ESTUDIO DE PRE FACTIBILIDAD PARA LA OBTENCIÓN DE ENVASES A PARTIR DE LOS RESIDUOS FOLIARES DE PIÑA, EN LA CIUDAD DE AYACUCHO.

Nombre y Apellido : Bach. Yuer Neiver Redolfo Gavilán
Identificador de entrega : 2013191325
Fecha : 13-feb-2023 11:10a.m. (UTC-0500)
Archivo : TESIS_TURNITIN_Yuer.doc (28.54M)

Se expide la presente constancia de originalidad, con reporte del 22 % de ÍNDICE DE SIMILITUD realizado con Depósito de trabajos estándar, a fin de proseguir con los trámites pertinentes; cabe señalar que los documentos del procedimiento se archivan en el repositorio documental de la Escuela.

Ayacucho, 14 de febrero del 2023

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA
Facultad de Ingeniería Química y Metalurgia
E. P. Ingeniería Agroindustrial

Dr. Ing. Saúl R. Chuqui Diestra
Director

C.c.
Archivo

ESCUELA PROFESIONAL DE
INGENIERA AGROINDUSTRIAL
Av. Independencia S/N - Ayacucho
Telf. 066-303496
Correo: ep.agroindustrial@unsch.edu.pe

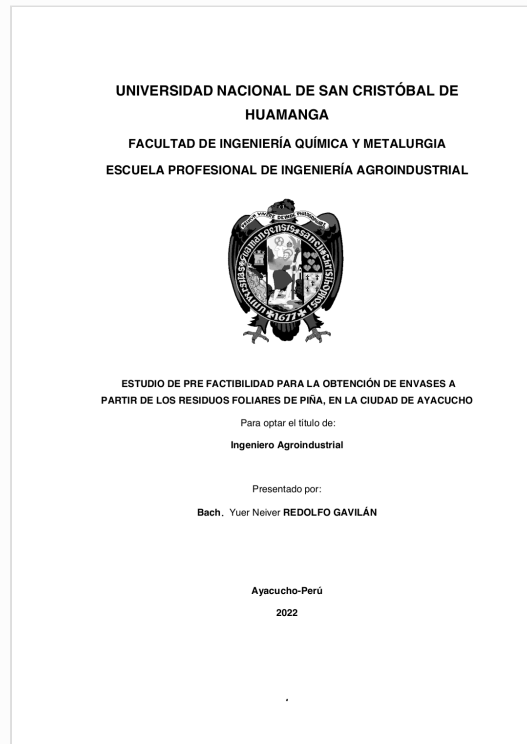


Recibo digital

Este recibo confirma que su trabajo ha sido recibido por **Turnitin**. A continuación podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega: Yuer Neiver Redolfo Gavilán
Título del ejercicio: Ingeniería Agroindustrial con depósito
Título de la entrega: ESTUDIO DE PRE FACTIBILIDAD PARA LA OBTENCIÓN DE ENV...
Nombre del archivo: TESIS_TURNITIN_Yuer.doc
Tamaño del archivo: 28.54M
Total páginas: 198
Total de palabras: 37,417
Total de caracteres: 199,238
Fecha de entrega: 13-feb.-2023 11:10a. m. (UTC-0500)
Identificador de la entre... 2013191325



ESTUDIO DE PRE FACTIBILIDAD PARA LA OBTENCIÓN DE ENVASES A PARTIR DE LOS RESIDUOS FOLIARES DE PIÑA, EN LA CIUDAD DE AYACUCHO

por Yuer Neiver Redolfo Gavilán

Fecha de entrega: 13-feb-2023 11:10a.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 2013191325

Nombre del archivo: TESIS_TURNITIN_Yuer.doc (28.54M)

Total de palabras: 37417

Total de caracteres: 199238

ESTUDIO DE PRE FACTIBILIDAD PARA LA OBTENCIÓN DE ENVASES A PARTIR DE LOS RESIDUOS FOLIARES DE PIÑA, EN LA CIUDAD DE AYACUCHO

INFORME DE ORIGINALIDAD

22%

INDICE DE SIMILITUD

22%

FUENTES DE INTERNET

0%

PUBLICACIONES

11%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.unsch.edu.pe Fuente de Internet	4%
2	Submitted to Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga Trabajo del estudiante	2%
3	docplayer.es Fuente de Internet	2%
4	repiica.iica.int Fuente de Internet	1%
5	virtual.urbe.edu Fuente de Internet	1%
6	www.scribd.com Fuente de Internet	1%
7	qdoc.tips Fuente de Internet	1%
8	naturaleza.paradais-sphynx.com Fuente de Internet	1%

9	es.wikipedia.org Fuente de Internet	1 %
10	repositorio.ug.edu.ec Fuente de Internet	1 %
11	www.pielasycurtidos.com Fuente de Internet	<1 %
12	core.ac.uk Fuente de Internet	<1 %
13	es.scribd.com Fuente de Internet	<1 %
14	bitacoradetecnologiaa.blogspot.com.es Fuente de Internet	<1 %
15	revistas.unisimon.edu.co Fuente de Internet	<1 %
16	vsip.info Fuente de Internet	<1 %
17	Submitted to Universidad San Ignacio de Loyola Trabajo del estudiante	<1 %
18	www.tamayoycia.com Fuente de Internet	<1 %
19	repositorio.usil.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
20	es.slideshare.net Fuente de Internet	

<1 %

21

www.researchgate.net

Fuente de Internet

<1 %

22

1library.co

Fuente de Internet

<1 %

23

repositorio.unap.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

24

tesis.usat.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

25

m.monografias.com

Fuente de Internet

<1 %

26

www.bvu.pe

Fuente de Internet

<1 %

27

www.coursehero.com

Fuente de Internet

<1 %

28

biorremediacionblog.wordpress.com

Fuente de Internet

<1 %

29

www.sunass.gob.pe

Fuente de Internet

<1 %

30

repositorio.unsaac.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

31

Submitted to Pontificia Universidad Catolica del Peru

<1 %

32 www.yumpu.com <1 %
Fuente de Internet

33 investigaciondenegocios.blogspot.com <1 %
Fuente de Internet

34 idoc.pub <1 %
Fuente de Internet

35 clasesdematematicafinancieraenlima.com <1 %
Fuente de Internet

36 hdl.handle.net <1 %
Fuente de Internet

37 pdfcoffee.com <1 %
Fuente de Internet

38 repository.unimilitar.edu.co <1 %
Fuente de Internet

39 edoc.pub <1 %
Fuente de Internet

40 Submitted to Universidad Militar Nueva Granada <1 %
Trabajo del estudiante

41 www.biodegradable.com.pe <1 %
Fuente de Internet

42 www.scu.edu <1 %
Fuente de Internet

43	www.mintra.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
44	www.redagricola.com Fuente de Internet	<1 %
45	www.mef.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
46	repositorio.umsa.bo Fuente de Internet	<1 %
47	www.minem.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
48	Submitted to Universidad Pontificia Bolivariana Trabajo del estudiante	<1 %
49	Submitted to Universidad Alas Peruanas Trabajo del estudiante	<1 %
50	www.bcrp.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
51	dspace.unitru.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
52	repositorio.utn.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
53	Submitted to Universidad Americana Trabajo del estudiante	<1 %
54	repositorio.unprg.edu.pe	

Fuente de Internet

<1 %

55

cityloops.metabolismofcities.org

Fuente de Internet

<1 %

56

sahovski-savez-medjimurje.hr

Fuente de Internet

<1 %

57

Submitted to Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo

Trabajo del estudiante

<1 %

58

repositorio.ulima.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

59

www.cip.org.pe

Fuente de Internet

<1 %

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 30 words

Excluir bibliografía

Activo