

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



ESTUDIO DE PRE FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE  
UNA PLANTA PROCESADORA DE HOJUELAS DE ZANAHORIA  
PARA LA EXPORTACIÓN A EE.UU.

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE  
INGENIERO INDUSTRIAL

JOSE ITALO VASQUEZ PEREZ

Chiclayo 23 de mayo de 2016

**“ESTUDIO DE PRE FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE  
UNA PLANTA PROCESADORA DE HOJUELAS DE ZANAHORIA  
PARA LA EXPORTACIÓN A EE. UU. ”**

**POR:**

**JOSÉ ITALO VÁSQUEZ PÉREZ**

**Presentada a la Facultad de Ingeniería de la  
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo  
para optar el título de  
INGENIERO INDUSTRIAL**

**APROBADA POR EL JURADO INTEGRADO POR**

---

**Mgtr. Vanessa Lizet Castro Delgado  
PRESIDENTE**

---

**Ing. Julio David Suclupe Caro  
SECRETARIO**

---

**Mgtr. Evans Neilander Llontop Salcedo  
ASESOR**

## DEDICATORIA

Dedico esta Tesis:

A mi padre Ytalo y a mi madre Teresa, quienes me alientan a ser mejor persona y me apoyan incondicionalmente en todos los pasos que doy en la vida.

A mis hermanas Hermelinda y Vilma, con quienes nos hemos apoyado, mutuamente para poder superar las pruebas que se nos han presentado.

## AGRADECIMIENTO

Al Ingeniero Evans Llontop, por su apoyo constante en las asesorías.

Al Ingeniero Oscar Vásquez, por brindarme los conocimientos necesarios para poder realizar esta investigación.

A las Ingenieras María Luisa, Martha Tesen, Sonia Salazar, ya que gracias a sus enseñanzas en los diferentes cursos a lo largo de la carrera, estoy familiarizado con los diferentes temas a tratar en esta investigación.

## ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN	16
II. MARCO DE REFERENCIA	18
2.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA	18
2.2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS	20
2.2.1. Zanahoria	20
2.2.1.1. Definición	20
2.2.1.2. Taxonomía	20
2.2.1.3. Clima	21
2.2.1.4. Suelo	21
2.2.1.5. Valor nutricional	21
2.2.1.6. Vitaminas y minerales sobresalientes	21
2.2.1.6.1. Vitamina A – Retinol	21
2.2.1.6.2. Vitamina B – Beta caroteno	22
2.2.1.6.3. Fósforo	22
2.2.2. Snack	22
2.2.2.1. Definición	22
2.2.2.2. Métodos para obtención de hojuelas de zanahoria	22
2.2.2.2.1. Secado	22
2.2.2.2.2. Secado a vacío	24
2.2.2.2.3. Fritura atmosférica	24
2.2.2.2.4. Fritura a vacío	25
2.2.2.2.5. Deshidratación osmótica	26
2.2.2.3. Comparación de métodos de obtención de hojuelas	27
2.2.3. Estudio de mercado	29
2.2.3.1. Objetivos	29
2.2.3.2. Demanda	30
2.2.3.3. Oferta	30
2.2.3.4. Método de proyección	30
2.2.3.4.1. Coeficiente de correlación	30
2.2.3.4.2. Proyección lineal	31
2.2.3.4.3. Promedios móviles ponderados	32
2.2.3.4.4. Demanda insatisfecha	32
2.2.4. Distribución de planta	33
2.2.4.1. Método de Güerchet	33
III. RESULTADOS	34
3.1. ESTUDIO DE MERCADO	34
3.1.1. Objetivos del estudio de mercado	34
3.1.1.1. Objetivo general	34
3.1.1.2. Objetivos específicos	34
3.1.2. El producto en el mercado	34
3.1.2.1. Producto principal y subproductos	34
3.1.2.2. Características, composición, propiedades, requerimientos de calidad	34

3.1.2.3. Vida útil del producto	36
3.1.2.4. Usos	37
3.1.2.5. Productos sustitutos y/o similares	37
3.1.2.6. Estrategias de lanzamiento al mercado	37
3.1.3. Zona de influencia del mercado	39
3.1.3.1. Factores que determinan el área del mercado	39
3.1.3.2. Área de mercado seleccionada	40
3.1.3.3. Factores que limitan la comercialización	42
3.1.4. Análisis de la demanda	42
3.1.4.1. Características de los consumidores	42
3.1.4.2. Situación actual de la demanda	45
3.1.4.3. Demanda histórica	45
3.1.4.4. Situación futura	46
3.1.4.5. Método de proyección de la demanda	47
3.1.4.6. Proyección de la demanda	47
3.1.5. Análisis de la oferta	48
3.1.5.1. Evaluación y características de la oferta	48
3.1.5.2. Oferta histórica de crecimiento	48
3.1.5.3. Oferta actual	49
3.1.5.4. Condiciones de la oferta futura	50
3.1.5.5. Método de proyección de la oferta	51
3.1.5.6. Proyección de la oferta	51
3.1.6. Demanda insatisfecha	52
3.1.6.1. Determinación de la demanda insatisfecha	52
3.1.6.2. Resultados	52
3.1.7. Demanda del proyecto	53
3.1.8. Precios	53
3.1.8.1. Precio del producto en el mercado internacional	53
3.1.8.2. Precio de productos sustitutos y/o similares	54
3.1.8.3. Evolución histórica	54
3.1.8.4. Método de proyección del precio	55
3.1.8.5. Proyección del precio	55
3.1.8.6. Política de precios	55
3.1.9. Plan de ventas	56
3.1.10. Comercialización del producto	57
3.1.10.1. Fama de sus productos	57
3.1.10.2. Régimen del mercado	57
3.1.10.3. Factores que limitan la comercialización	58
3.1.10.4. Sistema de distribución propuesto	59
3.1.10.5. Estrategias de comercialización y distribución	63
3.1.10.5.1. Comercialización	63
3.1.10.5.2. Distribución	63
3.1.11. Resultados y conclusiones del estudio de mercado	65
3.2. MATERIAS PRIMAS Y SUMINISTROS	66
3.2.1. Requerimientos de materiales e insumos	66
3.2.1.1. Plan de producción	66
3.2.1.2. Requerimiento de materia prima	68
3.2.1.3. Disponibilidad anual de materia prima, proyección de la disponibilidad	71

3.2.1.4. Materiales directos	72
3.2.1.5. Materiales indirectos	72
3.3. LOCALIZACIÓN Y TAMAÑO DE PLANTA	73
3.3.1. Macro localización	73
3.3.1.1. Método de calificación	73
3.3.1.2. Análisis del mercado	73
3.3.1.3. Disponibilidad de mano de obra	74
3.3.1.4. Disponibilidad de agua	75
3.3.1.5. Disponibilidad de electricidad	75
3.3.1.6. Materia prima	76
3.3.1.7. Costo de materia prima	76
3.3.1.8. Vías de comunicación y transporte	77
3.3.1.9. Exposición a desastres naturales	77
3.3.1.10. Clima	78
3.3.1.11. Método de evaluación elegido	79
3.3.2. Factores básicos que determinan la localización	82
3.3.2.1. Análisis del mercado de consumo	82
3.3.2.2. Disponibilidad y costo de insumos auxiliares	82
3.3.2.3. Disponibilidad de mano de obra	82
3.3.2.4. Disponibilidad de agua	82
3.3.2.5. Disponibilidad de electricidad	83
3.3.2.6. Disponibilidad de materia prima	83
3.3.2.7. Vías de comunicación	83
3.3.2.8. Exposición a desastres naturales	83
3.3.2.9. Condiciones climáticas	83
3.3.2.10. Consideraciones legales y políticas	84
3.3.3. Micro localización	84
3.3.3.1. Materia prima	84
3.3.3.2. Disponibilidad de mano de obra	85
3.3.3.3. Disponibilidad de agua	85
3.3.3.4. Disponibilidad de electricidad	86
3.3.3.5. Disponibilidad de terreno	86
3.3.3.6. Vías de comunicación y transporte	86
3.3.3.7. Clima	87
3.3.3.8. Método de calificación	87
3.3.3.9. Método de evaluación	87
3.3.3.10. Planos	90
3.3.3.11. Mapa de ruta	90
3.3.4. Justificación de la ubicación y localización de planta	91
3.4. INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA	92
3.4.1. Proceso productivo	92
3.4.1.1. Diagrama de flujo	94
3.4.1.2. Diagrama de operaciones	95
3.4.1.3. Plan de producción y capacidad de planta	96
3.4.1.4. Indicadores de productividad	97
3.4.1.5. Balance de materia	98
3.4.1.6. Análisis de flexibilidad de planta	101
3.4.2. Tecnología	101

3.4.2.1. Requerimiento, selección de maquinaria y/o equipos, disponibilidad	101
3.4.2.2. Requerimiento de energía	114
3.4.2.3. Requerimiento de mano de obra	114
3.4.3. Distribución de planta	116
3.4.3.1. Terreno y construcciones	116
3.4.3.1.1. Área de producción	116
3.4.3.1.2. Áreas comunes	116
3.4.3.1.3. Áreas administrativas	117
3.4.3.2. Tipo de distribución de planta	117
3.4.3.3. Plan de distribución de planta, método de Guerchet	117
3.4.3.4. Tabla de relaciones	132
3.4.3.5. Diagrama relacional (Muther)	134
3.4.4. Control de calidad	136
3.4.4.1. Calidad de materia prima	136
3.4.4.2. Calidad en el proceso	136
3.4.4.3. Calidad en el producto	140
3.4.5. Cronograma de ejecución	140
3.5. RECURSOS HUMANOS Y ADMINISTRACIÓN	141
3.5.1. Recursos humanos	141
3.5.1.1. Estructura organizacional	141
3.5.1.2. Descripción de áreas y funciones	141
3.5.1.3. Perfil de puestos	146
3.5.1.4. Requerimiento de mano de obra	148
3.5.2. Administración general	150
3.5.2.1. Política de ventas	150
3.5.2.2. Política de inventario	150
3.5.2.3. Política de calidad	150
3.5.2.4. Política medioambiental	150
3.5.2.5. Política de capacitación y beneficios	151
3.5.2.6. Política de precio	151
3.6. INVERSIONES	152
3.6.1. Inversión fija	152
3.6.2. Inversión diferida	155
3.6.3. Capital de trabajo	156
3.6.4. Inversión total	157
3.6.5. Financiamiento	158
3.7. EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA	159
3.7.1. Presupuestos de ingresos	159
3.7.2. Presupuestos de costos	159
3.7.2.1. Costos de producción	160
3.7.2.2. Gastos administrativos	161
3.7.2.3. Gastos de comercialización	162
3.7.2.4. Gastos financieros	163
3.7.2.5. Resumen total de costos	164
3.7.3. Punto de equilibrio económico	165
3.7.4. Estados financieros proyectados	166
3.7.4.1. Estado de ganancias y pérdidas	166
3.7.4.2. Flujo de caja anual	167

3.7.4.3. Cuentas por cobrar y cuentas por pagar	168
3.7.4.4. Balance General	169
3.7.4.5. Activo fijo	170
3.7.5. Evaluación económica financiera	171
3.7.5.1. Tasa interna de retorno	171
3.7.5.2. Tasa mínima de aceptación de rendimiento	171
3.7.5.3. Valor presente neto	172
3.7.6. Análisis de sensibilidad	173
3.7.6.1. Respecto al precio de venta	173
3.7.6.2. Respecto a materia prima	174
3.8. ESTUDIO DE SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL	175
3.8.1. Identificación y evaluación de los impactos	175
3.8.1.1. Impactos ambientales en etapa de construcción	175
3.8.1.2. Impactos ambientales en etapa de operación	175
3.8.2. Medidas de prevención	177
3.8.3. Medidas de corrección	177
3.8.4. Programa de monitoreo	178
IV. CONCLUSIONES	179
V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	180
VI. ANEXOS	183
Anexo 01. Artículos de oficina	183
Anexo 02. Flete	183
Anexo 03. Gastos en puerto	183
Anexo 04. Hojuelas deshidratadas mediante secado convectivo	184
Anexo 05: Hojuelas deshidratada mediante secado convectivo a vacío	184
Anexo 06. Hojuela de zanahoria deshidratada mediante fritura atmosférica y a vacío	185
Anexo 07: Presentación de hojuelas de zanahoria	185

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación taxonómica de la Zanahoria.	20
Tabla 2. Parámetros de calidad de las hojuelas de zanahoria obtenidas mediante distintas técnicas de deshidratación.	27
Tabla 3. Evaluación sensorial de las hojuelas de zanahoria obtenidas mediante distintas técnicas de deshidratación.	28
Tabla 4. Características de calidad de hojuelas de zanahoria.	35
Tabla 5. Composición química de hojuela de zanahoria (g / 100 g)	35
Tabla 6. Atributos de hojuelas de zanahoria.	35
Tabla 7. Requerimientos de calidad para producto hojuelas instantáneas.	36
Tabla 8. Comparación de hojuelas de zanahoria con otros productos.	36
Tabla 9. Principales Trade shows en EE. UU.	39
Tabla 10. Clasificación de consumidores estadounidenses según edad.	40
Tabla 11. Estados más poblados de EE. UU.	41
Tabla 12. Ranking de las ciudades más pobladas en EE. UU.	41
Tabla 13. Ingresos del hogar en el estado de California.	42
Tabla 14. Ingreso familiar del estado de California.	43
Tabla 15. Ingreso per cápita del estado de California.	43
Tabla 16. Clasificación de habitantes de California según edad.	44
Tabla 17. Top 5 de países exportadores de chips de zanahoria. (2014)	45
Tabla 18. Importaciones de hojuelas de zanahoria por Estados Unidos (Ton)	46
Tabla 19. Importaciones de hojuelas de zanahoria en el estado de California (t).	46
Tabla 20. Proyección de las importaciones de hojuelas de zanahoria realizadas por el estado de California (t)	48
Tabla 21. Exportaciones de chips de zanahoria realizadas por EE. UU. (t)	49
Tabla 22. Exportaciones de hojuelas de zanahoria realizadas por el estado de California (t)	49
Tabla 23. Empresas ofertantes de chips de zanahoria.	50
Tabla 24. Proyección de las exportaciones de hojuelas de zanahoria realizadas por el estado de California (t).	52
Tabla 25. Demanda insatisfecha del estado de California (t)	52
Tabla 26. Demanda del proyecto.	53
Tabla 27. Precios de productos sustitutos y/o similares.	54
Tabla 28. Precio histórico de hojuelas de zanahoria. (\$)	54
Tabla 29. Proyección del precio. (\$)	55
Tabla 30. Programa de ventas anuales estimadas.	56
Tabla 31. Plan de Ventas (2015-2019)	56
Tabla 32. Impuesto Estatal a las ventas por Estado (2015)	59
Tabla 33. Márgenes estimados en la cadena de distribución.	60
Tabla 34. Principales detallistas en EE. UU.	61
Tabla 35. Detallistas y su característica diferenciadora.	62
Tabla 36. Empresas de transporte terrestre de carga por departamento.	64
Tabla 37. Plan de producción de hojuelas de zanahoria (2015-2019)	67
Tabla 38. Materiales directos e indirectos para la producción de hojuelas de zanahoria.	68
Tabla 39. Requerimientos de materiales para la producción de chips de zanahoria (2015-2019)	69

Tabla 40. Presupuestos de materiales (\$) (2015-2019)	70
Tabla 41. Producción de zanahoria en el departamento de Arequipa (2009-2013)	71
Tabla 42. Proyección de la disponibilidad (2014 – 2018) (t)	72
Tabla 43. Producción nacional de zanahoria por departamento año 2012 (t)	73
Tabla 44. Tasa anual departamental del PBI 2013.	74
Tabla 45. PET y PEA al 30 de junio, 2015.	74
Tabla 46. Producción de agua, según departamento 2012 ( $10^3 \text{ m}^3$ )	75
Tabla 47. Producción de electricidad, según departamento 2012 (GWh)	75
Tabla 48. Producción de zanahoria según departamento, 2012 (t)	76
Tabla 49. Costo promedio en Chacra (S/. por kg)	76
Tabla 50. Red vial por departamento (km)	77
Tabla 51. Ocurrencia de emergencias según departamento, 2012	78
Tabla 52. Temperatura promedio anual por departamento.	78
Tabla 53. Ponderación de los factores de Macro localización.	80
Tabla 54. Evaluación de factores para Macro localización.	81
Tabla 55. Provincias de Arequipa ubicadas entre 2 000 y 3 200 m.s.n.m.	85
Tabla 56. PET y PEA de las provincias de Arequipa.	85
Tabla 57. Distribución de la superficie explotable para uso agrícola en la región de Arequipa (ha)	86
Tabla 58. Longitud de red vial por tipo de superficie de rodadura (km)	87
Tabla 59. Ponderación de los factores de Micro localización.	88
Tabla 60. Evaluación de factores para Micro localización.	89
Tabla 61. Tabla resumen de DOP.	96
Tabla 62. Plan de producción de hojuelas de zanahoria (2015-2019)	96
Tabla 63. Capacidad de producción requerida (kg/h)	101
Tabla 64. Requerimiento de maquinaria y/o equipos.	102
Tabla 65. Tolva dosificadora.	103
Tabla 66. Balanza industrial.	104
Tabla 67. Clasificadora tipo rodillo.	105
Tabla 68. Lavadora.	106
Tabla 69. Peladora.	107
Tabla 70. Rebanadora.	108
Tabla 71. Centrifugadora.	109
Tabla 72. Freidora.	110
Tabla 73. Transportador.	111
Tabla 74. Tambor rotativo.	112
Tabla 75. Envasadora.	113
Tabla 76. Requerimiento de energía.	114
Tabla 77. Tiempo estándar de la maquinaria.	115
Tabla 78. Detalle de la maquinaria y/o mano de obra.	119
Tabla 79. Cálculo del coeficiente k.	120
Tabla 80. Cálculo de áreas necesarias por el método de Guerchet.	120
Tabla 81. Producción por semana necesaria para la demanda del proyecto.	121
Tabla 82. Superficie necesaria para almacén de materia prima.	121
Tabla 83. Superficie necesaria para control de calidad.	122
Tabla 84. Superficie necesaria para área de mantenimiento.	123
Tabla 85. Superficie necesaria para oficina de logística.	124
Tabla 86. Superficie necesaria para gerencia.	125
Tabla 87. Superficie necesaria para administración.	126

Tabla 88. Superficie necesaria para el área de contabilidad y finanzas.	127
Tabla 89. Superficie necesaria para el área de ventas.	128
Tabla 90. Superficie necesaria para SS. HH. de producción.	129
Tabla 91. Superficie necesaria para SS. HH. de oficinas.	130
Tabla 92. Superficie necesaria para vigilancia.	131
Tabla 93. Superficie necesaria para almacén de producto terminado.	131
Tabla 94. Superficie necesaria para la circulación vehicular.	132
Tabla 95. Motivos para proximidad entre áreas.	133
Tabla 96. Determinación de los puntos críticos de control (PCC)	138
Tabla 97. Monitoreo de los puntos críticos de control (PCC)	139
Tabla 98. Salarios y sueldos del personal de producción.	148
Tabla 99. Sueldos del personal administrativo.	149
Tabla 100. Requerimiento de maquinaria.	152
Tabla 101. Equipos de producción.	152
Tabla 102. Equipos de oficina.	153
Tabla 103. Vehículo de transporte.	153
Tabla 104. Terreno.	153
Tabla 105. Construcción e infraestructura.	154
Tabla 106. Gastos pre operativos.	155
Tabla 107. Estudios preliminares.	155
Tabla 108. Capital de trabajo.	156
Tabla 109. Resumen de inversión del proyecto (\$)	157
Tabla 110. Cronograma de pagos (\$)	158
Tabla 111. Ingreso por ventas (\$)	159
Tabla 112. Presupuesto de costo total de producción (\$)	160
Tabla 113. Gastos administrativos (\$)	161
Tabla 114. Gastos de comercialización (\$)	162
Tabla 115. Gastos financieros (\$)	163
Tabla 116. Costo total proyectado (\$)	164
Tabla 117. Punto de equilibrio económico (\$)	165
Tabla 118. Estado de resultados o de ganancias y pérdidas (\$)	166
Tabla 119. Flujo de caja proyectado (\$)	167
Tabla 120. Cuentas por cobrar (\$)	168
Tabla 121. Cuentas por pagar (\$)	168
Tabla 122. Balance General (\$)	169
Tabla 123. Activo Fijo (\$)	170
Tabla 124. Flujo del proyecto para cálculo de TIR (\$)	171
Tabla 125. Cálculo de TMAR (%)	171
Tabla 126. Flujo del proyecto para cálculo de VAN (\$)	172
Tabla 127. Análisis de sensibilidad respecto al precio de venta.	173
Tabla 128. Análisis de sensibilidad respecto al costo de materia prima.	174
Tabla 129. Matriz de Leopold.	176
Tabla 130. Artículos de oficina.	183
Tabla 131. Flete de transporte marítimo.	183
Tabla 132. Gastos en puerto.	183

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Transferencia de calor y masa durante el secado convectivo.	23
Figura 2. Transferencia de calor y masa durante el proceso de fritura.	24
Figura 3. Cambios fisicoquímicos y estructurales que ocurren en la fritura.	25
Figura 4. Flujos en la deshidratación osmótica.	26
Figura 5. Visualización de proyección de la demanda.	47
Figura 6. Determinación de periodo para proyección.	51
Figura 7. Sistema de distribución propuesto.	60
Figura 8. Transporte de Puerto Callao hacia puerto Los Ángeles.	64
Figura 9. Determinación de periodo para proyección.	72
Figura 10; Departamento de Arequipa.	90
Figura 11. Zona industrial Rio Seco – Cerro colorado – Arequipa.	90
Figura 12. Diagrama de flujo para la producción de hojuelas de zanahoria.	94
Figura 13. Diagrama de operaciones para la producción de chips de zanahoria.	95
Figura 14. Balance de materia en el proceso de selección.	98
Figura 15. Balance de materia en el proceso de lavado.	98
Figura 16. Balance de materia en el proceso de pelado.	99
Figura 17. Balance de materia en el proceso de rebanado.	99
Figura 18. Balance de materia en el proceso de fritura.	99
Figura 19. Balance de materia en el proceso de centrifugado.	100
Figura 20. Balance de materia en el proceso de salazonado.	100
Figura 21. Tabla relacional.	133
Figura 22. Diagrama de relaciones.	134
Figura 23. Distribución de planta.	135
Figura 24. Árbol de decisión para establecer puntos críticos de control.	138
Figura 25. Organización de la empresa.	142
Figura 26. Hojuelas deshidratadas mediante secado convectivo.	185
Figura 27. Hojuelas deshidratadas mediante secado convectivo a vacío.	185
Figura 28. Hojuelas deshidratadas mediante fritura atmosférica y a vacío.	186
Figura 29. Presentación de hojuelas de zanahoria.	186

## RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo realizar un estudio de pre factibilidad para la implementación de una planta procesadora de hojuelas de zanahoria para la exportación a EE. UU. ; siendo necesario realizar un estudio de mercado para determinar las estrategias de introducción y comercialización, es por ello que se recaudó información de diferentes fuentes bibliográficas, las cuales nos permiten determinar los nichos de mercado existentes siendo elegido el estado de California debido a que en el habitan la mayor cantidad de clientes potenciales y representa el 17 % de las importaciones totales de EE. UU.; la finalidad del estudio de mercado fue calcular la demanda insatisfecha del estado de California y por consiguiente establecer la demanda del proyecto con un criterio de máxima seguridad (10 % de la demanda insatisfecha).

Para poder cumplir con la demanda del proyecto se ha realizado el análisis de la viabilidad técnica, basándose en el año 2017 porque representa la mayor demanda con 90,08 t de hojuelas de zanahoria; dicha cantidad representa en planta una capacidad utilizada de 59,16 %.

La ubicación de la planta procesadora es una decisión crítica dentro de todo proyecto; por lo tanto se realizó el estudio de macro y micro localización, analizando factores como disponibilidad de materia prima, acceso a vías de comunicación y disponibilidad de mano de obra, resultando seleccionado el departamento de Arequipa, específicamente en la provincia Cerro Colorado. También se realizó un estudio de viabilidad económica arrojando como resultados un estado de ganancias y pérdidas positivo en el primer año con \$85 623; VAN (Valor actual neto) de \$ 1 347 870,70 y una tasa interna de retorno (TIR) de 25 %; tasa que fue analizada con un TMAR de 13,49 %, concluyéndose que al tener un EGYF positivo, una VAN mayor a 0 y un TIR mayor al TMAR el proyecto es viable.

***Palabras clave:*** zanahoria, chips, carotenos, snack, pre factibilidad.

## ABSTRACT AND KEYWORDS

This research aims to conduct a pre-feasibility study for the implementation of a processing plant carrot chips for export to the USA. It's necessary to conduct a market study to determine the strategies of introduction and marketing, information from different literature sources are collected, to which allow us to determine the existing market niches being elected California because that dwell the largest number of potential customers and represents 17% of total USA imports, the purpose of the study was to calculate the unmet market demand of California and therefore demand the project to establish a criterion of maximum security (10% unmet demand).

To meet the demand of the project has been analyzing the technical feasibility, based on 2017 because it represents increased demand with 90,08 t carrot flakes; that amount is used in plant capacity of 59,16%.

The location of the processing plant is a critical decision in any project; therefore the study of macro and micro localization was done by analyzing factors such as availability of raw materials, access roads and availability of manpower, resulting selected Arequipa department, specifically in the Cerro Colorado province. A study of economic viability as throwing a profit results and positive losses in the first year \$ 85 623 was also performed; NPV (net present value) of \$ 1 347 870,70 and an internal rate of return (IRR) of 25 %; rate was analyzed with a MARR of 13,49%, concluding that having a positive EGY, greater than 0 NPV and an IRR greater than MARR the project is viable.

***Keywords:*** *carrots, chips, carotenos, snack, pre-feasibility*

## I. INTRODUCCIÓN

La zanahoria es una planta alimenticia con propiedades medicinales perteneciente a la familia de las *umbelíferas* o *apiáceas*, cuyo nombre científico (*Daucus carota*) hace referencia a su riqueza en carotenos.

Numerosos estudios científicos han confirmado que es una extraordinaria fuente de vitaminas y minerales, además de ser un alimento fundamental para la salud cuyo consumo se recomienda especialmente a niños, anciano, embarazadas y anémicos. (DSalud, 2014)

En el mercado existe una gran variedad de frituras u hojuelas que son de consumo masivo, principalmente papas fritas, chifles y maíz, en la actualidad las exigencias de los consumidores se orientan hacia una comida variada y atractiva, de preparación y consumo rápido, que aporte en nutrientes y compuestos saludables, con aspecto y textura atractivos, por lo cual la formulación de hojuelas a base de hortalizas (zanahoria) representa una opción atractiva.

En los últimos años, el mercado de las hojuelas ha crecido enormemente. La industria americana de hojuelas genera US\$26 miles de millones en ventas anuales y está creciendo a una tasa anual de 4,5%. Sin embargo, recientemente se ha observado una marcada tendencia al aumento del consumo de hojuelas saludables frente a los comunes, siendo los principales atributos buscados por el consumidor: ausencia de aceites trans, bajo contenido de calorías, grasas, colesterol, azúcar y sodio, y presencia de vitaminas y minerales (Gatty, 2008).

Según Prochile, EE.UU. es uno de los mayores consumidores de snacks en el mundo alcanzando el año 2010 ventas al detalle por una suma de casi 64 mil millones. Dentro de esta última década, el norteamericano pasó de consumir 3,8 comidas diarias a 4,9 comidas, incremento el cual se atribuye principalmente al consumo de snacks. Este cambio de hábito resultó en un 29% de crecimiento de la categoría en los últimos 10 años y se proyecta un aumento del 20% para el año 2016.

Ante lo descrito anteriormente se plantea la siguiente interrogante: ¿Es factible la implementación de una planta procesadora de hojuelas de zanahoria para cubrir un porcentaje de la demanda insatisfecha del mercado internacional?

Para resolver esta interrogante es necesario elaborar un estudio de pre factibilidad para la instalación de una planta procesadora de hojuelas de zanahoria para la exportación, para lo cual se realizará un estudio de mercado el cual busca contrastar las estrategias de introducción y comercialización en el mercado internacional, además se investigará acerca del método adecuado para la obtención de las hojuelas de zanahoria seguido de un diseño de ingeniería con la finalidad de establecer la ubicación y la distribución de planta;

por último se analizarán los costos e inversiones en el estudio económico financiero determinar la factibilidad del proyecto.

En la actualidad existe un gran interés en apoyar a las cadenas productivas de diferentes zonas de cultivo del Perú, es por ello que se evalúa detalladamente las diferentes propuestas presentadas para determinar cuáles proyectos generarán utilidades que ayudarán a las comunidades involucradas a mejorar su nivel de calidad de vida.

El trabajo de investigación busca generar nuevas oportunidades de desarrollo con respecto a la variedad de productos que posee el país, basándose principalmente en las hortalizas, debido a que en diferentes estudios se ha demostrado que poseen propiedades favorables de nutrición, hoy en día las personas buscan nuevas opciones, el mercado es cada día más creciente y exigente, por lo cual es necesario desarrollar productos que cumplan necesidades específicas; es por ello que el producto se realizará tomando en cuenta la tendencia actual de consumir productos saludables.

Los pobladores de los diferentes departamentos en los cuales se producen las hectáreas de zanahoria también serán beneficiados debido a que se otorgará soluciones a aquellos que necesitan un mercado rentable y sostenible, contribuyéndose así a la mejora de los niveles de índices económicos.

## II. MARCO DE REFERENCIA

### 2.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

Della, Patricia A.; Luis A. Roche y Rodolfo H. Mascheroni (2013) en la investigación "Estudio de transferencia de agua durante la deshidratación osmótica de la zanahoria" tuvieron como objetivo principal comparar la deshidratación osmótica de la zanahoria con algunos modelos como los de Azuara y Page y Crank. La hortaliza utilizada fue la zanahoria, la que se lavó, pelo y corto en cubos de 1cm de arista. Los agentes deshidratantes utilizados para la elaboración de las diferentes soluciones acuosas empleadas fueron la sacarosa y el cloruro de sodio. El sistema de zanahoria y solución se colocó en un vaso de precipitado de 2 L y se agito a  $120 - 130 \text{ s}^{-1}$  en un agitador orbital con controlador de temperatura, a intervalos de tiempos de 30 min y 60 min. Se extrajeron del vaso de precipitado los cubos de zanahoria que se hallaban inmersos, se les enjuagó con agua destilada para extraer la sacarosa adherida a la superficie y se procedió a secarla con papel tissue. Posteriormente se pesaron para analizar como varía la pérdida de peso en función del tiempo. Como condiciones de operación tenemos que la concentración de sacarosa fue de 40 % m/m, la concentración de sal fue 5 % m/m y la temperatura fue de 40 °C. El resultado del experimento fue que la pérdida de agua fue del 54,64 % luego de 180 min de deshidratación con un coeficiente de difusión de agua de  $1,52 \times 10^{-9} \text{ m}^2/\text{s}$ .

Gómez, Juan y Claudia Ochoa (2012) en la investigación "Secado asistido por bomba de calor y secador convectivo con recirculación total: alternativas para el secado de materiales agroalimentarios" tiene como objetivo identificar nuevas alternativas para la disminución de costos y disminución de energía, para llevar a cabo la investigación se cortó la zanahoria variedad Nantes en rodajas de 3 cm de diámetro y espesores entre 2 y 4 mm. El equipo utilizado fue el SBC que consiste en un circuito frigorífico conformado por el condensador, el evaporador, el compresor y la válvula de expansión, en el mismo equipo funciona el SCC pero sin circuito de refrigeración. En el SBC se fijó la humedad relativa y la velocidad del aire y en el SCC se fijó la temperatura y la velocidad del aire. Los parámetros de energía empleados para la evaluación fueron la velocidad específica, extracción, humedad, eficiencia de secado, pérdida de energía y eficiencia energética. Como resultado se obtuvo. El SMER es el método más usado para determinar la eficiencia de un sistema, para los experimentos se encontró valores de 0,42 y 0,62 para el SBC y valores entre 0,28 y 0,39 (kg/kWh) para el SCC. Por lo tanto se concluye que el método de secado convectivo con recirculación (SCC) total presenta ventajas significativas sobre el método SBC, al mostrar mayor desempeño energético

Duelick V., P. Robert y P. Bouchon (2009) en la investigación "Freír al vacío reduce la absorción de aceite y mejora los parámetros de calidad de los chips de zanahoria" tienen por objetivo principal el examinar los parámetros de calidad más importantes de fritura atmosférica y a vacío de las rodajas de

zanahoria con el fin de identificar las ventajas de la fritura a vacío, como metodología para la elaboración del estudio se compraron zanahorias con una humedad de 85 - 95 %, se cortaron en rodajas de 2mm de espesor, tanto para el proceso atmosférico y a vacío se utilizaron depósitos de acero inoxidable, para el proceso a vacío, el depósito se conectó a una bomba con la capacidad de generar un vacío de 1,92 pulg de Hg equivalente a un punto de ebullición del agua de 38 °C. En los experimentos de fritura atmosférica se utilizó el recipiente con la tapa abierta. Para ambos experimentos el recipiente se llenó con 3 litros de aceite de girasol y este fue precalentado a 160 °C. La fritura se realizó a temperaturas de 160 -180 °C en fritura atmosférica y 98 -118°C para fritura a vacío. Como resultado se obtuvo que los chips de zanahoria fritos a vacío pueden reducir el contenido de absorción de aceite hasta en un 50 % en comparación con los chips de zanahoria procesados a fritura atmosférica, además conservan un 86 % de trans b-caroteno, lo que conduce a la preservación del color de la materia prima.

Cancino Beatriz, Lila Ulloa y Carolina Astudillo (2009) en la investigación "Presión osmótica de soluciones salinas y azucaradas: su influencia en procesos de osmosis inversa en la industria de alimentos" tiene como objetivo determinar la presión osmótica de soluciones de azúcar y sales, durante experiencias de osmosis inversa. Además, analizar el efecto que presenta la concentración y la naturaleza del soluto sobre la presión osmótica, el ensuciamiento de la membrana y el requerimiento energético del proceso. Las soluciones salinas fueron cloruro de sodio y cloruro de potasio; y las soluciones azucaradas fueron D-fructosa y Lactosa. Las concentraciones estudiadas para cada uno de estos compuestos fueron: 0,50; 0,80; 1,00; 1,50; 2,00 y 5,00 % p/v. Se compararon resultados obtenidos con las ecuaciones Van't Hoff y la de Gibbs, concluyendo que dichos modelos no permiten realizar una buena estimación para las presiones osmóticas de soluciones salinas a concentraciones superiores al 2 % en peso. Además, estos modelos no permiten obtener una estimación adecuada para el caso de Lactosa y D-fructosa, en un rango de concentración de un 0,50 a 5 % pudiendo sobreestimar subestimar la presión osmótica.

Vásquez Vila, F. Chenlo, R. Moreira y B. Pacios (2007) en la investigación "Cinéticas de deshidratación de zanahorias mediante deshidratación osmótica y secado con aire" tienen por objetivo principal el estudio de las cinéticas de deshidratación de la zanahoria durante la deshidratación osmótica y el secado por convección natural, como metodología para la realización del trabajo se prepararon 3 muestras de zanahoria de geometría cilíndrica con 4,50 , 7 y 9 mm de diámetro y una longitud igual a 16 mm. Para realizar el secado por convección las muestras se introdujeron en una estufa marca P selecta que trabaja en un intervalo de 0 a 80 °C ( $\pm 1$  °C) seleccionando una temperatura de 40 o 55 °C. , el peso de las muestras se controló utilizando una balanza analítica Sartorius BP 210 S ( $\pm 0.00001$ g). Las muestras que se sometieron a deshidratación osmótica tenían las mismas características geométricas que las del secado por convección, se realizaron ensayos con distintas concentraciones de cloruro sódico (17,22 y 26 % en

peso) y para la concentración del 26% en peso se estudió el efecto de la temperatura (25,35 y 45 °C) a distintos tiempos de proceso (15, 30, 60, 120,180 y 300 minutos). Los experimentos se llevaron a cabo en botes cerrados herméticamente. Como resultado se obtiene que la deshidratación osmótica presenta ventajas frente a al método de secado convectivo, tanto desde el punto de vista energético como en lo referente a las características organolépticas y nutricionales del producto tratado.

## 2.2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS.

### 2.2.1. Zanahoria.

#### 2.2.1.1. Definición.

La zanahoria es una hortaliza oriunda de Europa, las raíces que son su órgano de aprovechamiento suelen ser de colores diversos (anaranjados, rojas, amarillentas) y de formas distintas (cilíndricas, cónicas, largas y cortas). (Box, 2005)

La apreciación de la zanahoria como producto de gran valor nutricional se debe al descubrimiento, en 1919, que los carotenoides son un aporte de provitamina A, la que se degrada a retinol o vitamina A en el organismo humano. Es más, dicha apreciación positiva se ha visto aumentada, especialmente a partir de la década de los años 70, momento en que comenzaron a publicarse diversos estudios que han demostrado que los alimentos ricos en pigmentos como antocianinas, carotenoides, clorofila, y flavonoides, tienen la capacidad de prevenir ciertas enfermedades cardiovasculares, algunos tipos de cáncer y el envejecimiento celular, debido a sus propiedades antioxidantes (Krarup y Moreira, 1998).

#### 2.2.1.2. Taxonomía.

La clasificación taxonómica de la zanahoria es la siguiente:

Tabla N° 01: Clasificación taxonómica de la Zanahoria.

REINO:	<i>Vegetal</i>
CLASE:	<i>Angrospermae</i>
SUBCLASE:	<i>Dicotyledoneae</i>
ORDEN:	<i>Umbelliflorae</i>
FAMILIA:	<i>Umbelliferae</i>
GENERO:	<i>Daucus</i>
ESPECIE:	<i>Carota L.</i>

Fuente: Vasco, 2008

### **2.2.1.3. Clima.**

Puede germinar a partir de 4 – 5 °C, pero su rango térmico óptimo está entre 7 y 29 °C la temperatura óptima en torno a los 25 - 27°C. Es medianamente resistente a las bajas temperaturas, dependiendo su mayor o menor susceptibilidad del cultivar. Una temperatura excesivamente elevada puede repercutir en una coloración más clara de las raíces, una forma menos cilíndrica y una longitud más corta, la falta de humedad puede inducir la formación de fibrosidades en las raíces. (Box, 2005).

### **2.2.1.4. Suelos.**

Para el crecimiento se requiere de suelos con texturas ligeras o medias, los terrenos excesivamente compactos provocan fibrosidades, menor longitud y sección de las raíces. Es una planta moderadamente tolerante a la acidez ( $5,50 < \text{pH} < 6,80$ ), que tampoco resiste el exceso de alcalinidad y está considerada como bastante sensible a la salinidad de suelos y aguas. (Box, 2005).

### **2.2.1.5. Valor nutricional.**

La zanahoria contiene un 20 % de desperdicios, proteínas en un 1,50 %, un 0,20 % de grasa, 7,30 % de azúcares y abundantes vitaminas. Predomina la de tipo A en forma de provitaminas, sólo igualada por las espinacas, y con casi el doble de cantidad que el perejil. Posee también hierro, potasio y calcio en niveles muy considerables y algo menos de fósforo. Aporta alrededor de 40 calorías por cada 100 gramos de alimento.

La composición de la raíz es muy compleja y entre sus azúcares contiene glucosa y sacarosa. También un 1,7 % de fibra en estado bruto. No faltan fosfátidos, muy apreciados en nutrición humana, como la lecitina y la glutamina. Pero sobre todo destaca por sus grandes cantidades de caroteno o materia colorante amarilla, la provitamina A. (Perez y Vargas, 2013).

### **2.2.1.6. Vitaminas y minerales sobresalientes.**

#### **2.2.1.6.1. Vitamina A – Retinol.**

Es un alcohol primario que deriva del caroteno. Afecta la formación y mantenimiento de membranas, de la piel, dientes, huesos, visión, y de funciones reproductivas. El cuerpo puede obtener vitamina A, fabricándola a base de caroteno (encontrado en vegetales como: zanahoria, brócoli y calabaza). (Perez y Vargas, 2013)

#### **2.2.1.6.2. Vitamina B – Betacaroteno.**

Este grupo de vitaminas se reconoce porque son sustancias frágiles solubles al agua. La mayoría de las vitaminas del grupo B son importantes para metabolizar hidratos de carbono. (Perez y Vargas, 2013).

#### **2.2.1.6.3. Fosforo**

El Fósforo es un mineral que tiene muchas propiedades pero es muy conocido por ser muy bueno para nutrir nuestro cerebro mejorando nuestra memoria., entre otros. (Perez y Vargas, 2013).

### **2.2.2. Snack.**

#### **2.2.2.1. Definición.**

Los snacks son un grupo de alimentos industrializados, que el diccionario lo define como: “Una pequeña cantidad de alimentos que se ingiere entre las comidas” (Real Academia de la Lengua Española, 2001) o en lugar de las comidas principales. En general, los “snacks” se refieren a alimentos procesados a partir de diversas harinas (maíz, papa, cebada, trigo), de frutas y hortalizas secas sometidas a un proceso industrial de fritura.

Generalmente estos alimentos tienen un proceso industrial básico y, luego son sazonados con aderezos dulces, salados, ácidos o picantes para modificar el sabor.

Los snacks se clasifican de acuerdo al tipo de técnica usada para su procesamiento, así, se encuentran los snacks obtenidos mediante un proceso de fritura (chips de frutas y tubérculos, confituras obtenidas por deshidratación osmótica) y los que pasan por un proceso de extrusión o expansión (cebada, chitos, etc.). (Roberson, 2008).

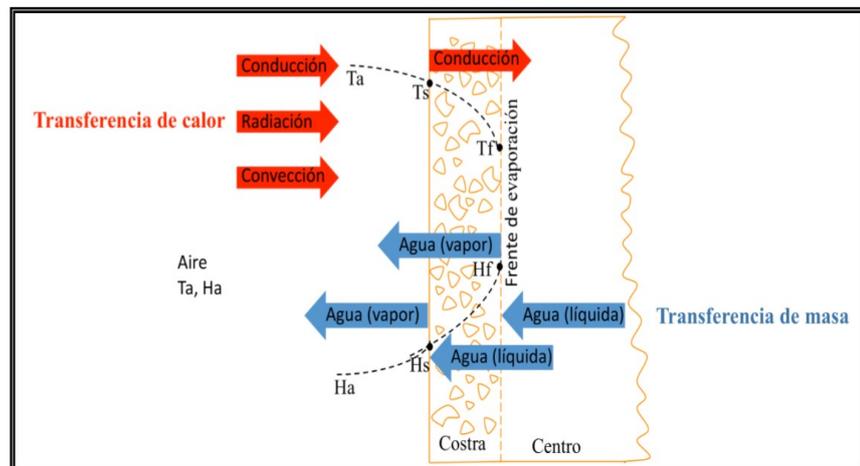
#### **2.2.2.2. Métodos para obtención de hojuelas de zanahoria.**

##### **2.2.2.2.1. Secado.**

La técnica de secado convectivo (por aire caliente), como método de deshidratación de alimentos, es una de las más antiguas que existe para la preservación de alimentos y es altamente utilizada en la industria alimentaria. En este proceso el aire entrega el calor sensible y latente de vaporización del agua y luego actúa como medio de transporte del vapor generado.

El secado convectivo es una operación unitaria de transferencia simultánea de calor y masa. El calor debe transferirse desde una fuente calórica (con una temperatura  $T_a$  y humedad relativa  $H_a$ ) a la superficie del alimento (con una temperatura  $T_s$  y humedad relativa  $H_s$ ), y desde la superficie hasta el interior de éste. Como resultado el alimento aumenta su temperatura y el contenido de agua presente en él disminuye.

Dependiendo de las condiciones del secado, el agua puede ser transportada dentro del alimento en estado líquido o gaseoso.



**Figura N° 01: Transferencia de calor y masa durante el secado convectivo**

Fuente: Marzullo, 2010.

La humedad final del alimento está restringida por la temperatura y humedad de secado (que se consideran constantes por el gran volumen de aire), así como por la naturaleza del alimento, que determinan la humedad de equilibrio de éste.

Cuando el aire está en contacto con un alimento, en algún momento se alcanzará un equilibrio entre el agua presente en él y la del aire. En estas condiciones la actividad de agua ( $a_w$ ) del alimento se equilibra con la humedad relativa del aire ( $HRE = 100 a_w$ ) en contacto con él a una temperatura determinada.

Este punto de equilibrio representa la máxima cantidad de humedad que se puede retirar del alimento. La relación de equilibrio entre el contenido de humedad del alimento con la humedad relativa del ambiente a una temperatura determinada, se determina experimentalmente y se representa en la isoterma de sorción. Específicamente, si el contenido de humedad disminuye (secado) se denominará

isoterma de desorción, y si aumenta (hidratación), de adsorción (Heldman y Lund, 2007).

#### 2.2.2.2. Secado a vacío.

El secado a vacío, en tanto, también puede ser una buena alternativa para producir snacks con mayor calidad, pues, por ejemplo el contenido de carotenoides y la retención de color son mayores, en comparación con el secado convectivo a la misma temperatura de proceso. Por otro lado, la porosidad de zanahorias deshidratadas por secado a vacío es mayor, favoreciendo la rehidratación, pero induciendo una pérdida de crocancia (Perera, 2005).

#### 2.2.2.3. Fritura atmosférica.

La fritura por inmersión es un proceso muy utilizado en la industria alimentaria por el desarrollo de texturas, sabores y aromas únicos en el producto. Consiste en la inmersión de un alimento en aceite o grasa comestible calentada a una temperatura superior al punto de ebullición de agua, normalmente 160 – 190 °C en condiciones atmosféricas, resultando en la transferencia simultánea de calor y masa. (Moreira et al., 1999)

Las altas temperaturas utilizadas en la fritura por inmersión producen un contra-flujo de burbujas de vapor de agua y aceite y cambios micro estructurales significativos tanto en la superficie como al interior del chip (Bouchon y Aguilera, 2001).

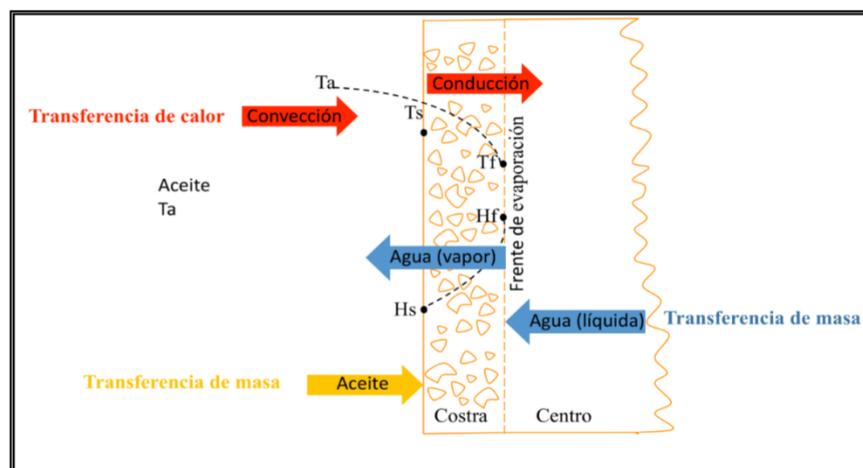
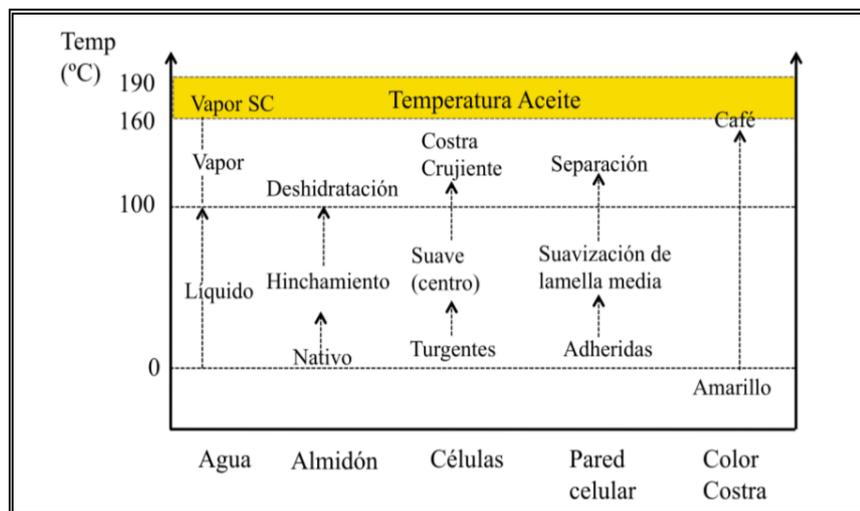


Figura N° 02: Transferencia de calor y masa durante el proceso de fritura

Fuente: Marzullo, 2010.

En el proceso de fritura, el calor se puede transferir por convección desde el aceite (temperatura  $T_a$ ) hasta la superficie del alimento ( $T_s$ ) y a través de él por conducción. Después de que la superficie del alimento alcanza la temperatura de ebullición del agua, comienza la evaporación de humedad violenta en la superficie del alimento, dando como resultado la formación de una costra seca ( $H_s = 0$ ) y porosa, y el comienzo de un régimen de convección turbulenta. A medida que el alimento se va deshidratando, la costra va aumentando de espesor y el frente de evaporación se va desplazando hacia el interior del alimento. A medida que transcurre el tiempo, la transferencia de vapor de agua va disminuyendo, hasta llegar al punto final de burbuja, que representa el término de la pérdida de humedad para productos fritos (Farinu y Baik, 2005).



**Figura N° 03: Cambios fisicoquímicos y estructurales que ocurren en la fritura.**

Fuente: Marzullo, 2010.

#### 2.2.2.2.4. Fritura a vacío.

La fritura a vacío es una tecnología emergente que puede ser una opción para la producción de snacks de frutas y hortalizas, en cuanto a las mejoras en los atributos de calidad en comparación con los productos fritos atmosféricamente. En este sentido, esta técnica permitiría que la cantidad de aceite en el producto sea menor, además lo más característico es que el color y sabor natural son más fácilmente preservados, manteniendo la textura y flavor tan apreciados de los productos fritos. En cuanto al valor nutricional, el producto contiene mayor contenido de vitaminas y antioxidantes, comparado con la fritura tradicional (Pérez-Tinoco et al., 2008)

#### 2.2.2.2.5. Deshidratación osmótica.

El tratamiento osmótico de frutas y verduras es considerada una técnica de ingeniería de alimentos, en la que ocurren efectos combinados de deshidratación e impregnación. La deshidratación osmótica involucra la salida de agua, vitaminas y pigmentos solubles desde los tejidos y simultáneamente una impregnación de solutos en los mismos. Esto ocurre al sumergir la matriz biológica en una solución acuosa hipertónica de sales, azúcares, alcoholes, o la mezcla de ellas (León, 2007)

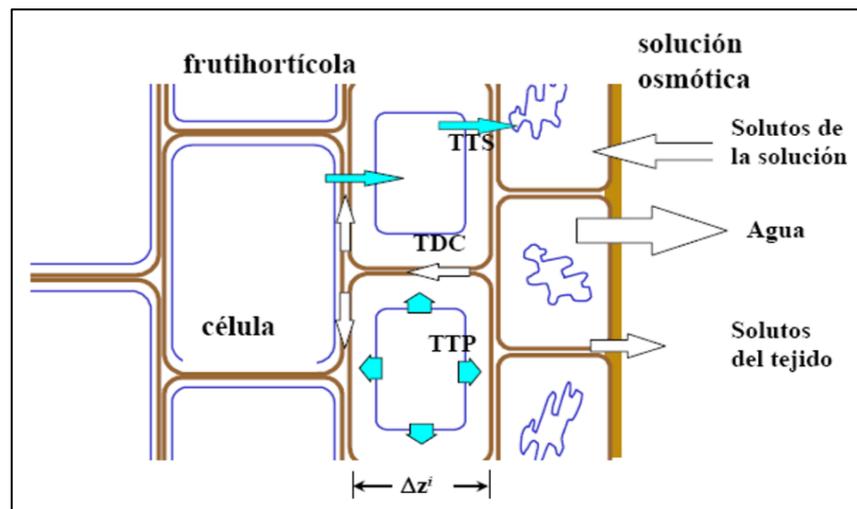


Figura N° 04: Flujos en la deshidratación osmótica.

Fuente: Spiazzi y Mascheroni, 2001

Se considera que la membrana celular es semipermeable, con lo que sólo es posible transferencia de agua, de sales, y azúcares naturales (fructosa, glucosa) a través de ella hacia el espacio extracelular (Transporte Transmembranario Plasmalemático, TTP), o aún hacia una célula adyacente (Transporte Transmembranario Simplástico, TTS). Una vez que el agua y los constituyentes naturales alcanzan los espacios extracelulares, se transfieren hacia la solución osmótica. A su vez, los solutos de la solución osmótica se transfieren hacia el producto mediante un mecanismo semejante pero de dirección opuesta (Transporte Difusional-Convectivo, TDC). Como la pared celular es permeable a la mayoría de los solutos utilizados en deshidratación osmótica (DO), el espacio comprendido entre la membrana celular y la pared celular también se considera como espacio intercelular para fines de modelamiento (Spiazzi y Mascheroni, 2001).

### 2.2.2.3. Comparación de métodos de obtención de hojuelas.

**Tabla N° 02: Parámetros de calidad de las hojuelas de zanahoria obtenidas mediante distintas técnicas de deshidratación.**

Proceso de Deshidratación	Tiempo (min)	$\Delta E$	%R $_{\beta}$ -carot	A $_{420}$ /g s.s.	F $_f$ (N)
Secado convectivo (100°C pre-peak)	120	9,53 ±	80,58 ±	0,125 ±	4,49 ±
		2,42a	4,43b	0,011b	0,83a
Secado a vacío (60°C)	120	6,75 ±	85,56 ±	0,089 ±	8,09 ±
		1,09a	4,69a	0,009a	0,97b
Fritura atmosférica (160°C)	3	41,04 ±	33,49 ±	0,664 ±	4,68 ±
		1,83b	2,03c	0,028c	0,83a
Fritura a vacío (98°C)	5	8,29 ±	83,82 ±	0,137 ±	5,42 ±
		2,45a	4,76ab	0,014b	0,71a

Fuente: Marzullo, 2010.

Se observó una diferencia significativa en la variación del color ( $\Delta E$ ) y los procesos de deshidratación analizados, diferenciándose dos grupos homogéneos entre sí. Las hojuelas sometidas a fritura atmosférica (160 °C) presentaron una pérdida de color significativamente mayor a las demás, las cuales no mostraron ser diferentes entre sí.

La intensidad de las reacciones de deterioro determinadas, reacción de Maillard (expresada en A $_{420}$ /g s.s.) y degradación de trans  $\beta$ -caroteno (%R $_{\beta}$ -carot), presentaron una fuerte correlación con la variación de color ( $\Delta E$ ).

La concentración de compuestos pardos, expresada en la absorbancia a 420 nm en base seca (A $_{420}$ /g. s.s.), presentó diferencias significativa entre los distintos procesos de deshidratación. La incorporación de vacío a los métodos de deshidratación permitió reducir la concentración de melanoidinas (menores A $_{420}$ /g. s.s ) tanto en el secado como en la fritura en un 29 % y 79 %, respectivamente.

La temperatura también influyó en la concentración de compuestos pardos, donde mayores temperaturas estuvieron relacionadas con mayores concentraciones de melanoidinas, mientras que temperaturas similares (secado convectivo y fritura a vacío) no mostraron diferencias significativas entre sí, a pesar de que el tiempo de exposición es radicalmente distinto.

La fuerza de fractura (Ff) es un buen predictor de la crocancia de las hojuelas de zanahoria deshidratadas, en que menores valores de la fuerza de fractura estuvieron relacionados con mayor crocancia. Es así como la baja crocancia percibida en las hojuelas deshidratadas por secado a vacío puede ser explicada en términos de que la incorporación de vacío permitió el desarrollo de una textura distinta a las otras muestras, producto de que al utilizar una temperatura de 60 °C. Luego, a pesar de llegar a la misma actividad de agua en todos los procesos de deshidratación, no sólo no tienen el mismo contenido de humedad, sino que la estructura formada debió haber sido distinta. En el caso del secado a vacío, la textura resultó ser con mayor dureza, reflejada en una mayor fuerza de fractura y menor crocancia.

**Tabla N° 03: Evaluación sensorial de las hojuelas de zanahoria obtenidas mediante distintas técnicas de deshidratación.**

Atributos Proceso	Color Zanahoria	Aroma Tostado	Sabor Zanahoria	Sabor Amargo	Retrogusto Amargo	Crocancia
Secado convectivo (100°C pre-peak)	7,00 a	1,21 c	6,93 a	0,64 b	0,79 b	6,00 a
Secado a vacío (60°C)	7,79 a	1,00 c	6,93 a	0,5 b	0,29 b	2,21 b
Fritura atmosférica (160°C)	0,50 c	7,64 a	1,00 c	4,43 a	6,29 a	7,07 a
Fritura a vacío (98°C)	3,07 b	3,29 b	3,07 b	1,36 b	0,86 b	5,36 a

Fuente: Marzullo, 2010.

El carácter amargo en el sabor y en el retrogusto se vio afectado por las temperaturas a las cuales fueron deshidratadas las muestras de zanahoria, independiente del método de deshidratación. De este modo, fue significativamente mayor para las muestras deshidratadas mediante fritura atmosférica, que se efectuó a una temperatura considerablemente mayor a las utilizadas en los otros procesos de deshidratación.

La evaluación de la textura desarrollada en las hojuelas de zanahoria deshidratadas, evaluada con la crocancia, presentó una diferencia significativa entre el secado a vacío y los demás métodos de deshidratación, los que no presentaron diferencias significativas entre sí. De este modo, los chips de zanahoria deshidratados mediante secado a vacío presentaron una crocancia significativamente menor a las demás hojuelas de zanahoria deshidratadas.

Las técnicas de deshidratación influyen significativamente el color y el sabor “natural” de las hojuelas de zanahoria, distinguiéndose en ambos casos 3 grupos homogéneos entre sí. El secado convectivo y el secado a vacío fueron los que permitieron mejor conservación del color y sabor natural de zanahoria en las muestras. Las hojuelas elaboradas por fritura atmosférica, en tanto, presentaron significativamente mayor pérdida de color y de sabor natural de zanahoria, por la alta temperatura que se utiliza (160 °C).

### **2.2.3. Estudio de mercado.**

El estudio de mercado nos permite recaudar información para poder determinar las condiciones necesarias para el ingreso de un producto a un mercado, el cual en la actualidad resulta ser muy dinámico; es decir, los gustos y preferencias de los clientes varían de manera rápida.

El estudio de mercado analiza la existencia y el volumen de los demandantes de los bienes y servicios ofrecidos por el proyecto, así como los canales de comercialización que se utilizaron, los costos asociados y la determinación de los precios.

Este estudio debe determinar el tipo, calidad y cantidad de los bienes y servicios que ofrecerá el proyecto; es decir, la oferta, la cantidad total de los clientes del proyecto, la existencia de otros proyectos que brinden bienes y servicios similares y las estrategias que se emplearán para poseer el proyecto dentro del mercado. (Zúñiga et al, 2007)

Los estudios de mercado se pueden dar a partir de dos puntos de vista:

- Investigaciones orientadas a identificar oportunidades de negocios en los mercados con mayor potencial en el desarrollo de relaciones comerciales con el país. En este caso se trata de descubrir variables relevantes que permitan identificar los mercados locales y/o países con mayor potencial.
- Investigaciones orientadas a identificar oportunidades comerciales para un producto en un sector o nicho de mercado, se determina el grupo de consumidores a los que se puede dirigir y potencial del mercado específico.

#### **2.2.3.1. Objetivos.**

Un estudio de mercado debe servir para tener una noción clara de la cantidad de consumidores que habrán de adquirir el bien o servicio que se piensa vender, dentro de un espacio definido, durante un periodo de mediano plazo y a qué precio están dispuestos a obtenerlo. Adicionalmente el estudio de mercado indicará si las características y especificaciones del servicio o producto corresponden a las que desea comprar el cliente.

### **2.2.3.2. La demanda.**

La demanda se define como la respuesta al conjunto de mercancías o servicios, ofrecidos a un cierto precio en una plaza determinada y que los consumidores están dispuestos a adquirir. En este punto interviene la variación que se da por efecto de los volúmenes consumidos. A mayor volumen de compra se debe obtener menor precio, es bajo estas circunstancias como se satisfacen las necesidades de los consumidores frente a la oferta de los vendedores.

Conocer la demanda es uno de los requisitos de un estudio de mercado, pues se debe saber cuántos compradores están dispuestos a adquirir los bienes y servicios y a qué precio. La investigación va emparejada con los ingresos de la población objetivo y con el consumo de bienes sustitutos o complementarios, pues estos influyen ya sea en disminuir la demanda o en aumentarla.

### **2.2.3.3. La oferta.**

La oferta se define como la cantidad de bienes o servicios que se ponen a la disposición del público consumidor en determinadas cantidades, precio, tiempo y lugar, para que en función de estos, aquellos los adquieran.

En los análisis de mercado, lo que interesa es saber cuál es la oferta existente del bien o servicio que se desea introducir al circuito comercial, para determinar si los que se proponen colocar en el mercado cumplen con las características deseadas por el público.

En lo relativo para el estudio de la oferta, se debe conocer quienes están ofreciendo ese mismo bien o servicio, con el objeto de determinar qué tanto se entrega al mercado, qué tanto puede aceptar este cuales son las características de lo suministrado y el precio de venta prevaleciente.

### **2.2.3.4. Métodos de proyección.**

Los cambios futuros de la demanda y la oferta, puede ser conocidos con exactitud si son usadas las técnicas estadísticas adecuadas para analizar el entorno aquí y ahora. Para ello se utilizan las llamadas series de tiempo, ya que lo que se desea observar es el comportamiento de un fenómeno con relación al tiempo.

#### **2.2.3.4.1. Coeficiente de correlación.**

Mide el grado de intensidad de esta posible relación entre las variables. Este coeficiente se aplica cuando la relación que

puede existir entre las variables es lineal (es decir, si se representa en un gráfico los pares de valores de las dos variables la nube de puntos se aproximaría a una recta).

No obstante, puede que exista una relación que no sea lineal, sino exponencial, parabólica, etc. En estos casos, el coeficiente de correlación lineal mediría mal la intensidad de la relación las variables, por lo que convendría utilizar otro tipo de coeficiente más apropiado.

$$r = \frac{\frac{1}{n} \cdot \sum(x_i - x_m) \cdot (y_i - y_m)}{\sqrt{\left(\frac{1}{n} \cdot \sum(x_i - x_m)^2\right) \cdot \left(\frac{1}{n} \cdot \sum(y_i - y_m)^2\right)}}$$

Los valores que puede tomar el coeficiente de correlación "r" son:

$$-1 < r < 1$$

Si "r" > 0, la correlación lineal es positiva (si sube el valor de una variable sube el de la otra). La correlación es tanto más fuerte cuanto más se aproxime a 1.

Si "r" < 0, la correlación lineal es negativa (si sube el valor de una variable disminuye el de la otra). La correlación negativa es tanto más fuerte cuanto más se aproxime a -1.

Si "r" = 0, no existe correlación lineal entre las variables. Aunque podría existir otro tipo de correlación (parabólica, exponencial, etc.)

#### 2.2.3.4.2. Proyección lineal.

Se utiliza valores de una serie en el tiempo que exhibe una tendencia en un largo plazo. La demanda y oferta futura vienen definidas por las siguientes fórmulas:

$$Y_t = a + bx,$$

Dónde:

Y= Valor de tendencia en un periodo.

a= Intercepto de la línea de tendencia.

b= Pendiente de la línea de tendencia.

Las ecuaciones para calcular b y a son:

$$b_t = \frac{\sum t Y_t - (\sum t \sum Y_t) / n}{\sum t^2 - ((\sum t)^2 / n)}$$

$$b_0 = \bar{Y} - b_1 \bar{T}$$

Dónde:

$Y_t$  = Valor de la serie de tiempo en el periodo t

n = Número de periodos

$\bar{Y}$  = Valor promedio de la serie de tiempo =  $\sum Y_t / n$

$\bar{T}$  = Valor promedio  $t = \sum t / n$

#### 2.2.3.4.3. Promedios móviles ponderados.

El método de promedios móviles usa un número de valores de datos históricos reales para generar un pronóstico. Los promedios móviles son útiles si podemos suponer que la demanda del mercado no permanecerá relativamente estable en el tiempo. Un promedio móvil de 4 meses se encuentra simplemente sumando la demanda de los últimos 4 meses y dividiéndola entre cuatro. Al concluir cada mes, los datos del mes más reciente se agregan a la suma de los 3 meses anteriores y se elimina el dato del mes más antiguo. (Render, 2004)

Matemáticamente, el promedio móvil simple (que sirve como estimación de la demanda del siguiente periodo) se expresa como:

$$\text{Promedio móvil} = \frac{\sum \text{demanda en los } n \text{ periodos anteriores}}{n}$$

Donde “n” es el número de periodos que comprende el promedio móvil; que puede estar expresado en meses o años. Este método es utilizado principalmente para datos históricos que no han sufrido variaciones relevantes.

#### 2.2.3.5. Demanda insatisfecha.

$$\text{Demanda insatisfecha} = \text{Oferta proyectada} - \text{Demanda proyectada}$$

Un proyecto de investigación tiene como objetivo primordial determinar cuál es la demanda insatisfecha, a partir de dichos datos es necesario generar estrategias para poder satisfacer dicha demanda, teniendo en cuenta factores capacidad máxima de producción, disponibilidad de materia prima, etc.

## 2.2.4. Distribución de planta.

### 2.2.4.1. Método de Güerchet.

El método de Guerchet permite calcular el área aproximada para la distribución de equipos y maquinarias, siendo estos tanto móviles como estáticos. Según el método de Guerchet, la superficie total vendrá dada por la suma de tres superficies parciales: Superficie estática, de gravitación y de evolución.

$$hEM = \frac{\sum n \cdot L \cdot a \cdot h}{\sum n \cdot L \cdot a}$$

$$HEE = \frac{\sum n \cdot L \cdot a \cdot h}{\sum n \cdot L \cdot a}$$

$$k = \frac{hEM}{2 \cdot HEE}$$

$$S_s = L \cdot A$$

$$S_g = S_s \cdot N$$

$$S_e = k \cdot (S_s + S_g)$$

$$S_T = n \cdot (S_s + S_g + S_e)$$

Dónde:

$hEM$  : Altura de los elementos móviles

$HEE$  : Altura de los elementos estáticos

$n$  : Número de máquinas

$L$  : Largo

$A$  : Ancho

$k$  : Coeficiente

$N$  : Número de lados de acceso a la máquina, en el caso de ser circular  $N : 2$

$S_s$  : Superficie estática

$S_e$  : Superficie de evolución

$S_g$  : Superficie de gravitación

$S_T$  : Superficie total

### III.RESULTADOS.

#### 3.1. ESTUDIO DE MERCADO.

##### 3.1.1. Objetivos del estudio de mercado.

###### 3.1.1.1. Objetivo general.

- Determinar la demanda del proyecto para la producción y comercialización de hojuelas de zanahoria para exportación.

###### 3.1.1.2. Objetivos específicos.

- Determinar la demanda insatisfecha de las hojuelas de zanahoria.
- Elaborar el plan de ventas
- Establecer las estrategias de comercialización y distribución de las hojuelas de zanahoria.

##### 3.1.2. El producto en el mercado.

###### 3.1.2.1. Producto principal y subproductos.

Las hojuelas o chips de zanahoria, son obtenidas mediante el proceso de fritura de rodajas de zanahoria a temperatura controlada, posteriormente se envasan cumpliendo de manera estricta los requisitos de higiene e inocuidad, logrando conservar al máximo las características de la materia prima utilizada. Representan una alternativa para los consumidores habituales de diferentes tipos de snack, caracterizándose por tener un alto contenido en carotenos (conocido también como  $\beta$ -caroteno, pro vitamina A), formando de esta manera parte de los productos llamados snacks saludables.

El envase es de fácil manipulación, con un peso de 113,4 g (4 oz), la presentación se define de acuerdo al peso ofrecido por la competencia.

###### 3.1.2.2. Características, composición, propiedades, vida útil, requerimientos de calidad.

La calidad sensorial fue evaluada en una escala de 1 a 15 puntos.

**Tabla N° 04: Características de calidad de hojuelas de zanahoria.**

Características de calidad	
Color característico	7,60
Aroma	4,10
Sabor	7,70
Textura	13,60

Fuente: Indualimentos, 2013.

La calidad sensorial mostrada en la tabla N° 04 fue evaluada mediante un test de calidad aplicada a muestras del producto, el método fue llevado a cabo con la participación de un grupo entrenado de 12 panelistas, y como resultado se obtuvo que el color se ve alterado respecto a las hortalizas frescas ya que pierden brillo e intensidad. El aroma es poco intenso, producto de la pérdida de compuestos aromáticos de bajo peso molecular. El sabor fue calificado con valores entre 7,0 y 8,5, lo que se traduce en un buen sabor del producto. La textura es el atributo mejor evaluado lo que indica que el producto tiene muy buena textura, es firme y crujiente.

**Tabla N° 05: Composición química de hojuela de zanahoria (g / 100 g).**

Composición química (g)	
Humedad	2,50 ± 0,19
Lípidos	16,00 ± 0,41
Proteínas	2,80 ± 0,45
Fibra dietética	54,60 ± 0,69
Cenizas	1,80 ± 0,04
Carbohidratos	22,40 ± 2,28

Fuente: Indualimentos, 2013.

De acuerdo a la tabla N° 05, el contenido de fibra dietética es bastante alto (54,60 g /100 g), mucho mayor que el contenido de fibra dietética en zanahorias cocidas (39,24 g /100 g)

**Tabla N° 06: Atributos de hojuelas de zanahoria.**

Atributos de hojuelas de zanahoria	
Aroma extraño	Bajo
Sabor extraño	Imperceptible
Sabor rancio	Imperceptible

Fuente: Indualimentos, 2013.

El bajo aroma extraño, el imperceptible sabor extraño y el imperceptible sabor rancio son los atributos de los chips de zanahoria, ya que por medio de estos se puede identificar el sabor natural del producto.

**Tabla N° 07: Requerimientos de calidad para producto de consumo directo como hojuelas instantáneas.**

Requerimientos de calidad		
Agente microbiano	Límite por gramo	
	m	M
Aeróbios mesófilos	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>
Mohos	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
Levaduras	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
Coliformes	10	10 <sup>2</sup>
<i>Bacillus cereus</i>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	Ausencia/25 g	---

Fuente: DIGESA

**Tabla N° 08: Comparación de hojuelas de zanahoria con otros productos.**

Nutrientes	Composición en 100 g de producto				
	Hojuelas de zanahoria	Hojuelas de Quinua	Hojuelas de Avena	Hojuelas de maíz	Hojuelas de Trigo
Agua (g)	2,50	7,00	8,80	2,50	4,90
Proteínas	2,80	8,50	13,30	8,50	10,20
Carbohidratos (g)	22,40	78,60	72,20	85,20	83,10
Fibra (g)	54,60	3,80	3,80	0,60	1,90

Fuente: Ministerio de Salud Instituto Nacional de Salud Centro Nacional de Alimentación y Nutrición – 2009

Las hojuelas de zanahoria presenta un contenido de agua igual al de las hojuelas de maíz, sin embargo mediante la comparación con diferentes tipos de hojuelas presenta un bajo contenido de proteínas, de manera contraria las hojuelas de zanahoria contiene una cantidad elevada de fibra (54,60 g) a comparación de otros productos, siendo esta su característica más resaltante en conjunto con el bajo contenido de carbohidratos (22,40 g).

### 3.1.2.3. Vida útil del producto.

Sulaeman et al; en su investigación titulada “Changes in carotenoid, physicochemical and sensory values of deep-fried carrot chips during storage”(2002), analizó diferentes muestras de chips a diferentes temperaturas y periodos de tiempo, concluyendo que para una duración de 5 meses del producto, la condición óptima de almacenamiento para los chips de zanahoria es de 22 a 23 °C y 31-45 % de humedad relativa, asegurando una pérdida de sólo el 8 % de β-carotenos.

#### **3.1.2.4. Usos.**

Las hojuelas de zanahoria están incluidas dentro de la categoría de snacks saludables, debido a su gran contenido de fibra dietética (54,60 g de fibra por cada 100 g de producto), y a su composición la cual contiene lípidos y proteínas.

Al tener la denominación de snack este producto será fácil de adquirir en cualquier punto de venta y consumido por niños, adolescentes y adultos.

Por ello podemos enumerar los siguientes usos:

- Consumo diario
- Alimento para mejorar la nutrición
- Alimento dietético

#### **3.1.2.5. Productos sustitutos y/o similares**

- Los productos sustitutos son aquellos que están destinados al consumo directo, y están catalogados dentro de la denominación snack saludables, tales como frutas deshidratadas, hojuelas de frutas, snack de hortalizas, snack de cereales.
- Los sustitutos indirectos son los productos para el desayuno y para consumo rápido como el pan, las galletas, chocolates, wafers, snack clásicos ,etc.
- Los productos complementarios para las hojuelas de zanahoria, son las diferentes bebidas existentes en el mercado, tales como jugos de frutas, gaseosas, etc.

#### **3.1.2.6. Estrategia de lanzamiento al mercado.**

Los snacks saludables son un conjunto de productos muy bien recibidos en el extranjero, por lo cual se aprovechara dicha reputación para el lanzamiento de la nueva presentación, ya que al introducirlo al mercado las personas se sentirán seguras de consumir un producto perteneciente a un rubro en crecimiento.

Como estrategia de lanzamiento se utilizarán campañas publicitarias, donde se brinde información sobre la puesta en venta del producto, además de dar a conocer los beneficios y ventajas que proporciona el producto, la campaña publicitaria será mensual durante un año en los diversos medios de comunicación.

Como primer paso es enviar muestras del producto sin costo alguno a potenciales clientes en los diferentes centros comerciales; como resultado de esto, se espera que se despierte un interés a los consumidores.

Para la promoción del producto se tomará en cuenta lo siguiente:

- a) Revistas especializadas en el sector de alimentación. Los productos naturales son una novedad, por tal razón los consumidores no tienen conocimiento, este medio facilitará la familiarización con el producto.
- b) Página Web y Redes Sociales: Crear una página web y una cuenta en la red social, con ello se pretende informar sobre los beneficios y características de nuestros productos, así como permitirles un contacto directo con la empresa a través de la atención en línea y los e-mails.
- c) Ferias y eventos comerciales (Trade Shows), la participación en las ferias y eventos similares constituye una de las formas más interesantes y relativamente económicas de conocer agentes, distribuidores y empresas de la competencia. Es quizás una de las herramientas más poderosas para construir una red propia de contactos. Las ferias tienen directorios con información de participantes actuales y de previas ediciones. Además, las ferias son apropiadas para introducir los productos en el mercado de los EE. UU. y para estudiar los productos de la competencia.

Para la participación en los diferentes eventos comerciales es necesario programar un presupuesto para cumplir con algunos requisitos exigidos; tales como, el alquiler del espacio y el pago inicial para el apartado del mismo, diseño y construcción de casetas de exhibición, por sobre todo se exige material para la promoción del producto y personal capacitado para brindar información y realizar acuerdos comerciales.

**Tabla N° 09: Principales Trade Shows en EE. UU.**

EVENTO	DESCRIPCIÓN
ASD	Celebrada en Las Vegas dos veces al año, ASD es la feria más grande y más completa de bienes de consumo. Con más de 2 800 proveedores y 45 000 asistentes de 88 países, ASD es realmente un evento de compra al por mayor que no se puede desaprovechar. Asisten los compradores de los grandes almacenes y de tiendas de conveniencia. Siete espectáculos en uno, las categorías incluyen, Regalos y Hogar, Accesorios de moda, asequible Moda y Calzado, Joyería + Cash & Carry, Salud y Belleza, Juguetes y Novedades.
SOURCE DIRECT	Es el destino de importadores, distribuidores, mayoristas, se encarga de conectar a los fabricantes por contrato de todo el mundo a la fuente directa de la fábrica, es una buena opción para los fabricantes que producen mercancía general de todos los tipos.
IMPULSE	Es un evento de mercancía al por mayor para expandir relaciones para los vendedores especializados, el espectáculo es una combinación de una ecléctica variedad de productos, mercancía de alto margen de 100 proveedores seleccionados a mano, representa una buena oportunidad para abastecerse de lo esencial, refrescar mezcla de productos y aumentar el impulso y punto de compra venta.

Fuente: Emerald Expositions, 2014.

### **3.1.3. Zona de influencia del mercado.**

#### **3.1.3.1. Factores que determinan el área del mercado.**

En el transcurso del tiempo se ha observado un crecimiento en el consumo internacional de las hojuelas, lo integran todo tipo de vínculo familiar en su mayoría sin distinción de clases sociales, religión, etc.; comprendidas dentro de un área geográfica que justifica en términos de competencia, la instalación de una planta productora y comercializadora de hojuelas de zanahoria.

Cabe destacar que el mercado internacional, ya cuenta con productos que satisfacen la necesidad del consumidor como son los cereales y/o hojuelas. Sin embargo el proyecto contempla la demanda potencial de consumo de hojuelas a base de productos bajos en calorías y con un gran contenido de fibra dietética, la cual cuida la salud y el bienestar del consumidor.

Entre los factores considerados para la determinación de área de mercado están los siguientes:

1. La existencia de una demanda internacional.
2. Una demanda creciente de hojuelas.
3. Existencia de infraestructura y canales de comercialización establecida.
4. La existencia de una población consumidora.

### 3.1.3.2. Área de mercado seleccionada.

Con aproximadamente 300 millones de consumidores de alto poder adquisitivo, EE. UU. es de hecho el mercado más grande del mundo cuando se considera individualmente. En general tiene bajas barreras a la importación de bienes, especialmente para aquellos productos provenientes de países con los que el gobierno de EE. UU. ha firmado tratados de libre comercio o a los que otorga tratamiento preferencial mediante programas unilaterales. Si, adicionalmente, se toma en cuenta la cercanía geográfica y las facilidades de transporte, resulta un mercado clave dentro de una estrategia de expansión exportadora para las empresas latinoamericanas.

**Tabla N° 10: Clasificación de consumidores estadounidenses según edad.**

Característica	Estimado	Margen de error
Población Total	313 914 040	*****
Masculino	49,20 %	+/-0,10
Femenino	50,80 %	+/-0,10
Menores de 5 años	6,30 %	+/-0,10
5 a 17 años	17,10 %	+/-0,10
18 a 24 años	10,00 %	+/-0,10
25 a 34 años	13,40 %	+/-0,10
35 a 44 años	13,00 %	+/-0,10
45 a 54 años	14,10 %	+/-0,10
55 a 64 años	12,30 %	+/-0,10
65 a 74 años	7,60 %	+/-0,10
75 años a más	6,10 %	+/-0,10

Fuente: US Census Bureau, 2012 American Community Survey

Respecto a los datos de población, el análisis demográfico va intrínsecamente ligado a las estrategias de penetración y búsqueda de mercados de las empresas, especialmente en un mercado continente como EE. UU. donde es muy fácil dispersarse y donde hay que segmentar y concretar. Por estados, la población está bastante concentrada en 7 estados que superan los 10 millones de habitantes, y especialmente en California, Texas, Nueva York y Florida.

**Tabla N° 11: Estados más poblados de EE. UU.**

Ranking de los 20 estados más poblados de EE. UU		
1	California	38 041 430
2	Texas	25 674 681
3	New York	19 465 197
4	Florida	19 057 542
5	Illinois	12 869 257
6	Pennsylvania	12 702 379
7	Ohio	11 544 951
8	Michigan	9 876 187
9	Georgia	9 815 210
10	North Carolina	9 656 401
11	New Jersey	8 821 155
12	Virginia	8 096 604
13	Washington	6 830 038
14	Massachussets	6 587 536
15	Indiana	6 516 922
16	Arizona	6 482 505
17	Tennessee	6 403 353
18	Missouri	6 010 688
19	Maryland	5 828 289
20	Wisconsin	5 711 767

Fuente: US Census Bureau, 2012 American Community Survey

Dentro del ranking de las ciudades más pobladas de EE. UU. Se aprecia que el estado de California se presenta en 3 ocasiones; siendo representado por las ciudades de Los Ángeles, San Diego y San José, determinándose que es factible comercializar en dicho estado, debido a la cantidad de personas que habitan en él, lo cual permite una comercialización rápida del producto.

**Tabla N° 12: Ranking de las ciudades más pobladas en EE. UU.**

Ranking de las 10 ciudades más pobladas de EE. UU.		
1	Nueva york (Nueva York)	8 391 880
2	Los Ángeles (california)	3 831 868
3	Chicago (Illinois)	2 851 268
4	Houston (Texas)	2 257 926
5	Phoenix (Arizona)	1 593 659
6	Philadelphia (Pennsylvania)	1 547 297
7	San Antonio (Texas)	1 373 668
8	San Diego (California)	1 306 300
9	Dallas (Texas)	1 299 542
10	San Jose (California)	964 695

Fuente: US Census Bureau, 2012 American Community Survey

### 3.1.3.3. Factores que limitan la comercialización.

En la actualidad no existen factores que limiten la comercialización debido a que El Tratado de Libre Comercio (TLC) Perú-Estados Unidos entró en vigencia en febrero de 2009, el cual es un acuerdo comercial que contiene disciplinas que regulan y eliminan aranceles y restricciones al comercio de mercancías y servicios entre los EE. UU. y el Perú.

El 90 % de las exportaciones originarias del Perú entran libre de aranceles a los EE. UU. Este TLC incluye los beneficios de la Ley de Promoción Comercial Andina y Erradicación de la Droga (ATPDEA, por sus siglas en inglés), la cual otorga arancel preferencial de 0 % a todos los productos peruanos beneficiados por la Ley de Preferencias Arancelarias Andinas (ATPA, por sus siglas en inglés) y, adicionalmente, extiende los beneficios, desde octubre del 2002, a otros productos (p.ej. algunas prendas de vestir, atún envasado). (MINCETUR, 2014)

### 3.1.4. Análisis de la demanda.

#### 3.1.4.1. Características de los consumidores.

Las hojuelas de zanahoria al tratarse de un producto orientado a satisfacer las necesidades de alimentación y el cuidado de la salud tiene como consumidor final a aquel que cuente con capacidad adquisitiva media y baja como para poder comprar y obtener los beneficios nutritivos de nuestro producto. Para definir los consumidores de las hojuelas de zanahoria es de suma importancia diferenciarlos y clasificarlos de acuerdo a diferentes factores tales como cantidad de hogares, cantidad de familias, ingresos y edades.

**Tabla N° 13: Ingresos del hogar en el estado de California.**

Característica	Estimado	Margen de error
Hogares (hogar)	12 552 658	+/- 18,43
Ganancias (\$ / hogar)	80,10 %	+/- 0,10
	82 815	+/- 36
Ingreso de seguro social (\$ / año)	25,70 %	+/- 0,10
	16 623	+/- 78
Seguridad de ingreso suplementario (\$ / año)	6,10 %	+/- 0,10
	9 559	+/- 102
Ingreso en efectivo de asistencia pública (\$ / año)	4,10 %	+/- 0,10
	5 111	+/- 91
Ingreso de jubilación (\$ / año)	15,70 %	+/- 0,10
	27 927	+/- 321

Fuente: US Census Bureau, 2012 American Community Survey.

En la tabla N° 13 se encuentra información detallada acerca de los ingresos de los hogares del estado de California, en total existe un estimado de 12 552 658 hogares, de los cuales el 80,1% recibe ingresos directos por ganancias, el 25,70% recibe ingresos por seguro social, el 6,10% recibe ingresos suplementarios, 4,1 % recibe ingresos por asistencia pública y el 15,70% recibe ingresos por jubilación.

**Tabla N° 14: Ingreso familiar del estado de California.**

Característica	Estimado	Margen de error
Familias	8 585 787	+/- 27380
El ingreso familiar promedio (dólares/año)	66 215	+/- 387
Familia Casado-pareja	71,10 %	+/- 0,20
El ingreso medio (dólares/año)	81 470	+/- 344
Jefe de hogar varón, sin esposa presente	8,80 %	+/- 0,10
El ingreso medio (dólares/año)	44 965	+/- 951
Jefe de hogar mujer, sin esposo presente	20,10 %	+/- 0,20
El ingreso medio (dólares)	35 021	+/- 457

Fuente: US Census Bureau, 2012 American Community Survey

En la tabla N° 14 se puede apreciar que existen 8 585 787 familias en el estado de California, las cuales poseen un ingreso promedio de 66 215 dólares por año; de igual manera se observa que las familias que cuentan con ambos padres poseen un ingreso de 81 470 dólares por año, las familias que cuentan solo con la madre poseen un ingreso de 35 021 dólares por año y las familias que no cuentan con una madre presente tienen un ingreso promedio de 44 965 dólares por año.

**Tabla N° 15: Ingreso per cápita del estado de California.**

Característica	Estimado	Margen de error
Población	38 041 430	*****
El ingreso per cápita (dólares)	28 341	+/- 111

Fuente: US Census Bureau, 2012 American Community Survey

Los consumidores potenciales del estado de California tienen un ingreso per cápita de 28 341 dólares, por lo tanto poseen capacidad adquisitiva, característica que se aprovechará para poder comercializar el producto; el cual está dirigido a todos los

miembros de la familia gracias a los múltiples beneficios para la salud que su consumo ofrece, por lo general es adquirida por personas que quieren alimentarse de manera sana y que quieren recibir energía para sus jornadas de todo el día de una forma sencilla, rica y a un precio que se ajuste a sus presupuestos familiares.

El producto cubrirá las necesidades de personas que desempeñan diferentes labores, niños que tienen que ir a la escuela para aprender y que necesitan estar bien alimentados para tener un mejor aprendizaje, jóvenes en la etapa de desarrollo que necesitan nutrientes para alcanzar buena estatura, jóvenes adultos con doble jornada que estudian y trabajan necesitan estar activos todo el día, adultos con jornadas laborales largas, madres de familia y cabezas del hogar.

**Tabla N° 16: Clasificación de habitantes de California según edad.**

Característica	Estimado	Margen de error
Población total	38 041 430	*****
Hombre	49,70 %	+/- 0,10
Mujer	50,30 %	+/- 0,10
<b>Por edad</b>		
Menores de 5 años	6,70 %	+/- 0,10
5 a 17 años	17,60 %	+/- 0,10
18 a 24 años	10,60 %	+/- 0,10
25 a 34 años	14,40 %	+/- 0,10
35 a 44 años	13,60 %	+/- 0,10
45 a 54 años	13,70 %	+/- 0,10
55 y 64 años	11,30 %	+/- 0,10
65 a 74 años	6,70 %	+/- 0,10
75 años y más	5,40 %	+/- 0,10

Fuente: US Census Bureau, 2012 American Community Survey

De acuerdo a la tabla N° 16 se aprecia que la población total en el estado de California es de 38 041 430 habitantes, de los cuales el 49,70 % son hombres y 50,30 % son mujeres; además, dichos pobladores también se encuentran clasificados de acuerdo a su edad, siendo el porcentaje más alto la población de 5 a 17 años (17,60 %), seguido por la población de 25 a 34 años (14,40 %). El margen de error de 0,01% indica una variación insignificante de los datos obtenidos con respecto al valor real; es decir, el Censo fue aplicado a un poco menos del total de la población.

### 3.1.4.2. Situación actual de la demanda.

Los altos índices de obesidad han despertado la conciencia de alimentarse sanamente. Esto explica el crecimiento del mercado de snacks saludables los cuales mostraron un crecimiento de ganancias del 5% en el mundo en comparación con el crecimiento de las ganancias de papas fritas (3%). (Euromonitor International, 2012)

La sub partida aplicable para los chips de zanahoria, cuando son importadas en contenedores herméticos es 2005.91.00, según arancel de EEUU (HTS) que prevee otras hortalizas preparadas, excepto en vinagre o ácido acético, sin congelar, en envase hermético.

**Tabla N° 17: Top 5 de países exportadores de chips de zanahoria (2014).**

País Exportador	Cantidad exportada (t)
Mundo	39 259
China	21 689
India	9 246
Tailandia	475
Taipei Chino	21

Fuente: Trademap, 2015.

En la tabla N° 17 se puede observar que Estados Unidos es el País con mayor demanda de Chips de zanahoria, con un total de 39 259 t durante el año 2014, seguido por China con una demanda de 21 689 t.

California es el segundo estado más importador de Estados Unidos concentrando el 17 % de las importaciones totales del país, además ocupa el tercer lugar en las exportaciones del País con el 12,70 %. (U.S Census Bureau, Bureau Of Economic Analysis, U.S. Customs and Border Protection, 2013)

### 3.1.4.3. Demanda histórica.

Es de suma importancia definir el mercado que en la actualidad prefiere estos productos, el proyecto tiene como finalidad ampliar este segmento consumidor, con un producto de gran calidad y menor precio a los ya existentes, utilizando la zanahoria como materia prima que proporciona grandes cantidades de fibra

dietética, contribuyendo de esta manera al cuidado de la salud tanto de niños, jóvenes, adultos y embarazadas.

**Tabla N° 18: Importaciones de hojuelas de zanahoria por EE. UU. (t)**

Demanda de hojuelas de zanahoria en EE. UU. (t)	
Año	t
2010	30 376
2011	31 396
2012	29 690
2013	31 008
2014	29 298

Fuente: Trademap, 2015.

Los datos mostrados en la tabla N° 18 representan la cantidad total de hojuelas de zanahoria importadas en Estados Unidos, y de acuerdo a U.S Census Bureau, Bureau Of Economic Analysis, U.S. Customs and Border Protection se tomará el 17 % del total, el cual pertenecerá únicamente a las importaciones realizadas por el estado de California.

**Tabla N° 19: Importaciones de hojuelas de zanahoria en el estado de California (t).**

Demanda de hojuelas de zanahoria en California (17 %)	
Año	t
2010	5 163,92
2011	5 337,32
2012	5 047,30
2013	5 271,36
2014	4 980,66

Fuente: Trademap, 2015.

#### **3.1.4.4. Situación futura.**

Los productos que integran el rubro de snacks saludables presentan en la actualidad un gran crecimiento en el mercado, debido a las nuevas tendencias sobre el cuidado de la salud, las cuales solicitan productos bajos en carbohidratos y alto índice de fibra dietética, lo que indica que la demanda de estos productos se incrementará en el futuro.

### 3.1.4.5. Método de proyección de la demanda.

El método de proyección utilizado fue el de promedio móvil ponderado debido a que este tipo de pronóstico se ajustaba a nuestros datos ya que se pretende eliminar el impacto de los elementos irregulares históricos mediante un enfoque en períodos de demanda reciente; es decir, se tomará como base las series históricas durante los últimos cinco años, promediándolos con la serie adecuada de tiempo (2 años, 3 años y 4 años), la proyección adecuada se identificará mediante la similitud a la línea de tendencia de los datos originales.

El método anteriormente mencionado sigue la siguiente fórmula:

$$\hat{X}_t = \frac{\sum_{t=1}^n X_{t-1}}{n} \dots\dots\dots\text{Ecuación 1}$$

Donde:

X<sub>t</sub>: promedio de ventas en unidades en el periodo t.

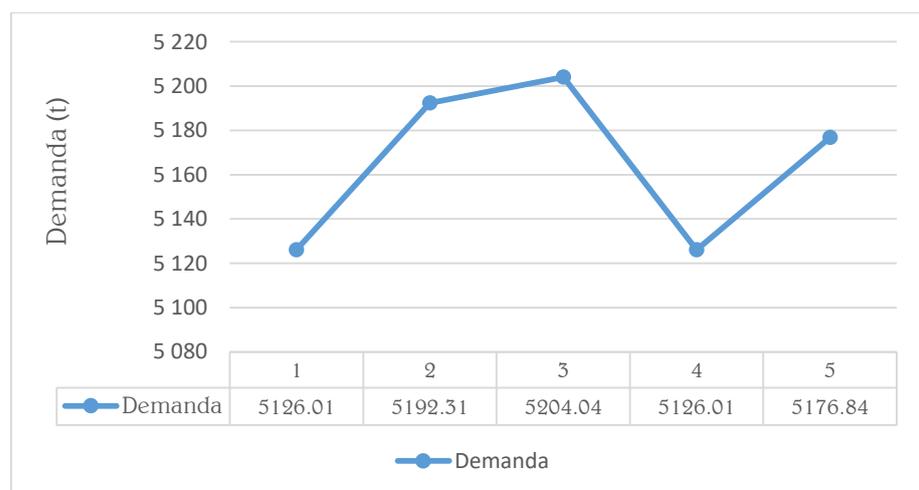
∑ : sumatoria de datos.

X<sub>t-1</sub>: ventas reales en unidades de los periodos anteriores a t.

n : número de datos.

### 3.1.4.6. Proyección de la demanda.

El registro de importaciones realizadas por el estado de California con respecto a las hojuelas de zanahoria presenta variabilidad en los datos, por lo cual aplicando el método de proyección de promedios móviles se pueden obtener cifras estimadas de la demanda durante los años 2015 - 2019.



**Figura N°.05: Visualización de proyección de la demanda**

Fuente: Propia.

En la figura N° 05 se observa la evolución de la demanda desde el año 2015 hasta el año 2019, proyección calculada en base al método de promedios móviles, apreciándose de esta manera que la demanda es fluctuante logrando alcanzar picos altos en los años 2016 y 2017.

**Tabla N° 20: Proyección de las importaciones de hojuelas de zanahoria realizadas por el estado de California (t).**

Demanda proyectada de hojuelas de zanahoria en California	
Año	t
2015	5 126,01
2016	5 192,31
2017	5 204,04
2018	5 126,01
2019	5 176,84

Elaboración: Propia.

En la tabla número 20 se observa que la demanda de chips de zanahoria en el estado de California posee fluctuaciones, siendo los picos más altos durante los años 2016 y 2017 con 5 192,31 y 5 204,04 t respectivamente.

### **3.1.5. Análisis de la oferta.**

#### **3.1.5.1. Evaluación y características actuales de la oferta.**

En la actualidad existen diversos productos dedicados al rubro de snack saludables, los cuales contienen menor cantidad de carbohidratos y un gran contenido de vitaminas. El estado de California representa el 12,70 % del total de exportaciones realizadas por Estados Unidos.

#### **3.1.5.2. Oferta histórica de crecimiento.**

Las hojuelas de zanahoria se comercializan con el arancel 2005.91, el cual registra exportaciones por parte de Estados Unidos a otros países, los datos se muestran a continuación:

**Tabla N° 21: Exportaciones de chips de zanahoria realizadas por EE. UU. (t)**

Exportaciones de hojuelas de zanahoria en EE. UU.	
Año	t
2010	54,00
2011	19,00
2012	72,00
2013	87,00
2014	145,00

Fuente: Trademap, 2015.

En la tabla N° 21 se observa que las exportaciones del estado de California para el producto chips de zanahoria es relativamente baja; sin embargo viene presentando un aumento consecutivo desde el año 2011, alcanzando un máximo de 145 t en el año 2014.

Del total de exportaciones de chips de zanahoria, California representa el 12,70 %. A continuación se muestran los datos históricos:

**Tabla N° 22: Exportaciones de hojuelas de zanahoria realizadas por el estado de California (t).**

Oferta de hojuelas de zanahoria en California (12,70 %)	
Año	t
2010	6,858
2011	2,413
2012	9,144
2013	11,049
2014	18,415

Fuente: Trademap, 2015.

### **3.1.5.3. Oferta actual.**

En la actualidad existen diversas empresas dedicadas a la comercialización de chips de zanahoria, a continuación se muestran los datos de dichas entidades:

**Tabla N° 23: Empresas ofertantes de chips de zanahoria.**

Nombre de la empresa	Categorías de productos comercializados	Número de empleados	Ciudad
Calavo Growers Inc	12	50-100	Santa Paula
Delta Engineering Corp.	305	11-20	Randolph
Metco	1	1-10	Alemania
Oktava	10	21-50	Rusia
21s Century	58	21-50	India
4C Foods Corporation	30	101-250	Estados Unidos de America
AG Goel & Sons	3	1-10	India
A.G.I International	5	1-10	Israel
Abakus	83	1-10	Polonia
Agrital	1	11-20	Italia

Fuente: Kompass, 2014.

En la tabla N° 23 se muestran las empresas que exportan chips de zanahoria dentro de su catálogo de productos, además se muestra la información de la cantidad de trabajadores y el país en el cual se encuentran ubicadas. La empresa Delta Engineering Corp cuenta con un total de 305 productos comercializados seguida por Abakus con 83 productos; sin embargo a pesar de tener una mayor variedad no cuentan con una extensa cantidad de trabajadores (11-20 y 1-10 respectivamente), a diferencia de la empresa 4C Foods Corporation que a pesar de ofrecer 35 productos cuenta con un aproximado de 101-250 empleados dependiendo de la temporada.

#### **3.1.5.4. Condiciones de la oferta futura.**

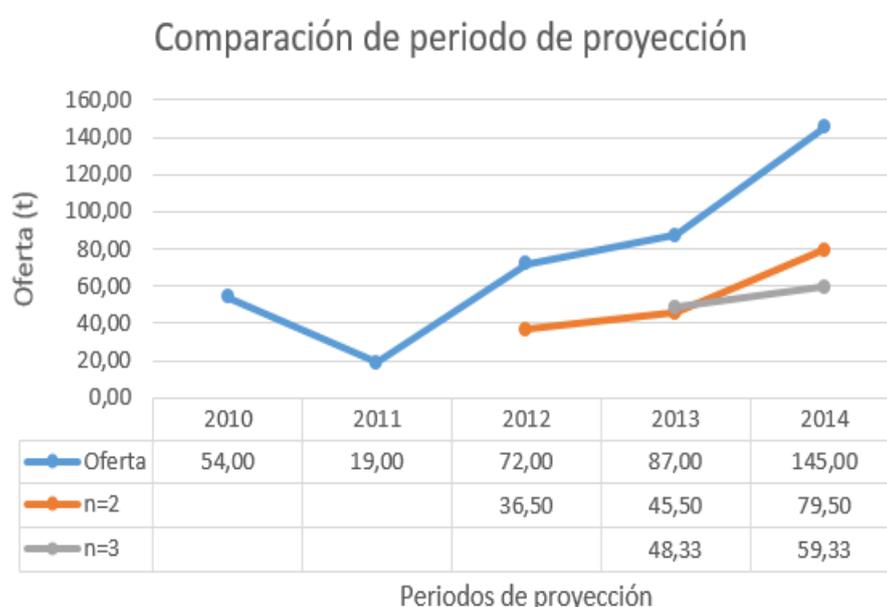
La oferta de hojuelas ha presentado generalmente un incremento a lo largo de los años, registrándose un total de 145 t en el año 2014, sin embargo dicha cantidad no es suficiente para satisfacer la demanda creciente para este producto que alcanza un total de 29 298 t durante el mismo año, por lo cual la oferta existente seguirá creciendo, sin llegar a cumplir con toda la demanda insatisfecha generada en el estado de California.

### 3.1.5.5. Método de proyección de la oferta.

Debido a que existe variabilidad en el registro de datos acerca de las exportaciones de hojuelas de zanahoria, se empleará el método del promedio móvil ponderado, al igual que el caso de las importaciones.

### 3.1.5.6. Proyección de la oferta.

Según la Partida Arancelaria 2005.91 obtenemos las exportaciones estadounidenses, para luego proceder a aplicar el método de proyección y obtener una estimación de la oferta para los siguientes 5 años.



**Figura N° 06: Determinación de periodo para proyección**

Elaboración: Propia.

En la figura N° 09 se puede apreciar la proyección realizada con los periodos de tiempo de 2 y 3 años debido a que se poseen 5 datos en el registro histórico de la oferta (2010, 2011, 2012, 2013 y 2014), se observa que el periodo adecuado para realizar la proyección son 2 años, debido a que la línea de tendencia se asemeja a la de los datos reales (2012 con 36,50 t; 2013 con 45,50 t y 2014 con 79,50 t).

**Tabla N° 24: Proyección de las exportaciones de hojuelas de zanahoria realizadas por el estado de California (t).**

Oferta proyectada de hojuelas de zanahoria en California	
Año	t
2015	14,73
2016	16,57
2017	15,65
2018	16,11
2019	15,88

Elaboración: Propia

En la tabla N° 24 se puede observar que la proyección de las exportaciones del estado de California presentan fluctuaciones, siendo el año de menor exportación el 2015 con 14,73 t y el año de mayor exportación es el 2018 con 16,57 t.

### 3.1.6. Demanda insatisfecha.

#### 3.1.6.1. Determinación de la demanda insatisfecha.

Para determinar la demanda insatisfecha de hojuelas de zanahoria, se debe obtener la diferencia entre demanda proyectada y oferta proyectada, datos que fueron obtenidos mediante la aplicación del método de proyección de promedios móviles.

#### 3.1.6.2. Resultados.

A continuación se muestra una tabla resumen de los cálculos realizados para obtener la demanda insatisfecha.

**Tabla N° 25: Demanda insatisfecha del estado de California (t)**

Demanda proyectada		Oferta proyectada		Demanda insatisfecha	
Año	t	Año	t	Año	t
2015	5 126,01	2015	14,73	2015	5 111,28
2016	5 192,31	2016	16,57	2016	5 175,74
2017	5 204,04	2017	15,65	2017	5 188,39
2018	5 126,01	2018	16,11	2018	5 109,90
2019	5 176,84	2019	15,88	2019	5 160,96

Elaboración: Propia.

Luego de aplicar los métodos de proyección y de hallar la diferencia entre la demanda proyectada y la oferta proyectada se obtiene la demanda insatisfecha de hojuelas de zanahoria en el estado de California, la cual se mantiene relativamente estable,

alcanzando los picos positivos en el año 2016 y 2017 con 5 175,74 y 5 188,39 t respectivamente.

### 3.1.7. Demanda del proyecto.

La demanda del proyecto se calculará en base a las calificaciones de seguridad de 30, 20 y 10 %, siendo esta última la elegida por corresponder a la calificación de máxima seguridad según Baca, 2011.

A continuación, en la siguiente tabla se presenta la producción anual, mensual, diaria y por hora del proyecto de hojuelas de zanahoria en bolsas de 113,40 g (4 oz).

**Tabla N° 26: Demanda del proyecto.**

Año	Demanda insatisfecha (t)	Demanda del proyecto (t) (10 %)	Und 4 oz / año (bls)	Und 4 oz / mes (bls)	Und 4 oz / día (bls)	Und 4 oz / h (bls)
2015	5 111,28	511,13	4 507 299,82	375 608,32	12 520,28	783
2016	5 175,74	517,57	4 564 141,53	380 345,13	12 678,17	792
2017	5 188,39	518,84	4 575 297,40	381 274,78	12 709,16	794
2018	5 109,90	510,99	4 506 081,90	375 506,83	12 516,89	782
2019	5 160,96	516,10	4 551 108,52	379 259,04	12 641,97	790

Elaboración: Propia.

En la tabla N° 26 se calculó la demanda del proyecto tomando el 10 % de la demanda insatisfecha del estado de California, dicha demanda se dividió entre el peso de 113,40 g; lo cual equivale a 1 oz, obteniéndose de tal manera la cantidad de unidades a producir durante el año respectivo (2015 – 2019); además se obtuvo la producción mensual, la producción diaria y la producción por hora (se trabaja 30 días al mes y 16 horas al día); a partir de la demanda del proyecto se determina que la maquinaria para nuestra línea de producción debe tener la capacidad de producir cantidades mayores a los 12 500 unidades al día, para poder satisfacer la demanda programada.

### 3.1.8. Precios.

#### 3.1.8.1. Precio del producto en el mercado internacional.

El precio se determinará en base al de los productos sustitutos y/o similares, comercializados en empaques prácticos de 113,40 g (4 oz) debido a que dicho peso es el más comercial.

### 3.1.8.2. Precio de productos sustitutos y/o similares.

Tabla N° 27: Precios de productos sustitutos y/o similares.

HAIN PURE FOODS, PURE SNACKS		DANIELLE CHIPS	
Presentación	4 oz (113 g)	Presentación	2 oz (56 g)
Precio	\$3,20	Precio	\$3,12
TERRA SWEETS & CARROTS CHIPS		CRISPY DELITIES	
Presentación	1 oz (28 g)	Presentación	1,07 oz
Precio	\$3,99	Precio	\$1,50
WORLD MARKET		CRUNCHY CARROT CHIPS	
Presentación	4 oz (113 g)	Presentación	4 oz (113 g)
Precio	\$3,20	Precio	\$3,20
CARROTS CRISPS		AMERICAN JERKY CARROT CHIPS	
Presentación	6 oz	Presentación	10 oz
Precio	\$11,68	Precio	\$12,74
DIP CHIPS CARROT		SUNWELL CARROT CHIPS	
Presentación	16 oz	Presentación	8 oz
Precio	\$14,99	Precio	\$9,00

Elaboración: Propia.

En la tabla N° 27 se observa que los precios para las bolsas de 4 oz es de \$ 3,20; precio que se deduce a partir de los productos ofrecidos por la competencia (Hain pure foods, pure snacks; World market y Crunchy Carrot Chips), además muchos exportadores creen conveniente ofrecer un producto con peso mayor a 4 oz, que cuentan con precios mayores a los \$ 3,00; los precios detallados en el cuadro anterior están basados en las competencias directas del producto hojuelas de zanahoria.

### 3.1.8.3. Evolución histórica.

Las hojuelas de zanahoria han presentado incrementos sucesivos en los precios por año, los cuales son presentados a continuación:

Tabla N° 28: Precio histórico de hojuelas de zanahoria (\$)

Precio histórico de las hojuelas de zanahoria	
Año	Precio(\$) / 4 oz
2010	2,78
2011	2,85
2012	2,99
2013	3,05
2014	3,10

Fuente: Trademap, 2015.

#### 3.1.8.4. Método de proyección de precio.

Para proyectar el precio de hojuelas de zanahoria se toman los datos históricos de los años 2010 – 2014, que servirán como base para realizar la proyección del precio de hojuelas desde el año 2015 hasta el año 2019.

Debido a la variabilidad del precio es de manera ascendente, se utilizará el Método de Regresión Lineal, a fin de proyectar el precio final para nuestro producto.

Se utiliza valores de una serie en el tiempo que exhibe una tendencia en un largo plazo. La demanda y oferta futura vienen definidas por las siguientes fórmulas:

$$Y_i = a + bx,$$

#### 3.1.8.5. Proyección del precio.

Según Euromonitor en su investigación “Consumers Munch Away in the U.S.A” (2013); es muy probable que los aperitivos saludables sigan creciendo en el mercado y que sus precios continúen aumentando durante los años posteriores; también indica que los consumidores poseen tendencia hacia los formatos más pequeños y exigen más variedad en términos de sabor.

A partir del análisis de los precios desde 2010 hasta 2014 de las hojuelas de zanahoria, se procedió a proyectar las cantidades mediante el método de regresión lineal, obteniéndose las cantidades presentadas a continuación:

Tabla N° 29: Proyección del precio (\$)

Precio proyectado de las hojuelas de zanahoria	
Año	Precio (\$) / 4 oz
2015	3,206
2016	3,290
2017	3,374
2018	3,458
2019	3,542

Elaboración: Propia.

#### 3.1.8.6. Políticas de precios.

El precio está calculado a partir del que ofrece la competencia, para poder incurrir en un margen de ganancia, el cual es absolutamente necesario para la subsistencia de la empresa, el precio base registrado durante el año 2014 fue de \$3,10 por

empaque de hojuelas de zanahoria de 113,40 g; haciendo uso del método de regresión lineal para la proyección se obtuvo un precio de \$3,21 para el año 2015.

### 3.1.9. Plan de ventas.

El plan de ventas se realizó en base a los 5 años pronosticados para la venta de las hojuelas de zanahoria, se tomó dicha cantidad de años debido a que el entorno actual es muy variable, es por ello que se evaluará la evolución de las ventas con el pasar de los años y es posible replantear el programa de ventas; siendo 10 años un periodo de tiempo muy extenso.

**Tabla N° 30: Programa de ventas anuales estimadas.**

Año	Ventas	Precio (\$) / 4 oz	Importe (\$)
2015	4 507 300	3,21	\$14 450 403,23
2016	4 564 142	3,29	\$15 016 025,65
2017	4 575 297	3,40	\$15 437 053,42
2018	4 506 082	3,46	\$15 582 031,21
2019	4 551 109	3,54	\$16 120 026,38

Elaboración: Propia.

Como se puede en la tabla N° 30, en el primer año se obtienen ingresos de \$ 14 450 403,23 mientras que para el quinto año se tendrá un ingreso de \$ 16 120 026,38. Por lo tanto es necesario generar un plan de ventas; el cual se muestra a continuación, donde se detalla las unidades a vender mensualmente, trimestralmente y anualmente.

**Tabla N° 31: Plan de Ventas (2015-2019)**

PLAN DE VENTAS		
Periodo	Unidades (4 oz)	Importe (\$)
ENERO	37 5608	\$1 204 200,27
FEBRERO	37 5608	\$1 204 200,27
MARZO	37 5608	\$1 204 200,27
<b>TOTAL PRIMER TRIMESTRE</b>	1 126 825	\$3 612 600,81
2DO TRIMESTRE	1 126 825	\$3 612 600,81
3ER TRIMESTRE	1 126 825	\$3 612 600,81
4TO TRIMESTRE	1 126 825	\$3 612 600,81
<b>1 AÑO</b>	4 507 300	\$14 450 403,23
2 AÑO	4 564 142	\$15 016 025,65
3 AÑO	4 575 297	\$15 437 053,42
4 AÑO	4 506 082	\$15 582 031,21
5 AÑO	4 551 109	\$16 120 026,38

Elaboración: Propia.

El plan de ventas mostrado en la tabla N° 31 nos muestra las cantidades de unidades y el ingreso bruto para la empresa; estas ventas son mostradas en meses, trimestres y años; se aprecia que los ingresos brutos son estables en todos los años por encima de los \$ 14 000 000.

### **3.1.10. Comercialización del producto.**

#### **3.1.10.1. Fama de sus productos.**

Según el informe de la analista Ewa Hudson, Jefa Internacional del Departamento de Investigación en Salud y Bienestar de Euromonitor International, 2013. Los padres desean que sus hijos coman saludablemente. Además, ante los primeros signos de una crisis de obesidad infantil, muchas escuelas en un creciente número de países, entre ellos Estados Unidos, el Reino Unido y México, han prohibido la venta de snacks no saludables en sus instalaciones, aumentando así el potencial de los productos saludables de manera significativa.

Los consumidores en Estados Unidos han aumentado las ocasiones de consumo de snacks. Según Food Navigator-USA, los norteamericanos están consumiendo este tipo de producto más que nunca, y entre más snacks come una persona, su dieta es más saludable. Por lo que asegura que los consumidores que siguen dietas saludables, comen este tipo de producto con el doble de frecuencia que los con dietas menos saludables. A su vez, Packaged Foods plantea que los consumidores están reemplazando las comidas tradicionales por varias comidas más pequeñas, buscando usualmente snacks saludables.

Según The NPD Group en su estudio Snacking in America, los consumidores con dietas saludables comen 36 % más snacks al año en comparación con el consumidor promedio. El mismo estudio dice que los consumidores que llevan una dieta más saludable consumen una variedad más amplia de snacks sanos, como fruta, yogurt y barras de cereal. Esta conducta representa una oportunidad para los productores, los que deben incorporar el desarrollo de snacks saludables e innovación relacionada con el bienestar del cuerpo en su estrategia de desarrollo de productos y marketing.

#### **3.1.10.2. Régimen del mercado.**

La industria de alimentos en Estados Unidos, incluida la categoría de snacks en general, ha debido enfrentar algunos retos en los últimos 5 años, considerando el incierto entorno económico, las alzas en los costos de las materias primas, y la disminución del ingreso promedio por hogar. A pesar de esto, la industria se ha mostrado resistente, modificando su oferta principalmente en

base a los cambios en la conducta de los consumidores y las nuevas tendencias en la industria alimenticia.

En el último tiempo los diferentes productores han tenido que responder rápidamente a una serie de cambios en el mercado de snacks:

- a) Creciente demanda por productos más sofisticados.
- b) Alta competencia entre los mismos productores, influyendo en la innovación y desarrollo de productos.
- c) Auge de productos con valor agregado, en especial de snacks funcionales, snacks energéticos y para deportistas, y snacks naturales.
- d) Auge del “consumo ético”, considerando temas como la sustentabilidad, orgánicos, comercio justo y el origen de las materias primas, mostrando preferencia por las de origen local (local sourcing).
- e) Preocupación por la salud, buscando alimentos que tengan beneficios y que permitan una “automedicación” (vitaminas, antioxidantes, minerales, calcio, hierro, entre otros), siendo la población joven y la de mayor edad los principales consumidores.
- f) Nuevas regulaciones y leyes relacionadas al contenido de grasas trans, publicidad y seguridad alimentaria.
- g) Auge de snacks saludables, principalmente los wellness (incluyendo vegetales, frutas, frutos secos y deshidratados, productos horneados, productos free-from, bajos en grasas, azúcar y sodio), snacks funcionales (superfoods, barras energéticas, productos fortificados, snacks desintoxicantes), y snacks para el control de peso (porciones controladas y uso de ingredientes con bajo contenido de glucosa y que sacien).

### **3.1.10.3. Factores que limitan la comercialización.**

En la actualidad no existen factores que limiten la comercialización de muchos productos debido a que El Tratado de Libre Comercio (TLC) Perú-Estados Unidos entró en vigencia en febrero de 2009, el cual es un acuerdo comercial que contiene disciplinas que regulan y eliminan aranceles y restricciones al comercio de mercancías y servicios entre los EE. UU. y el Perú, incluyendo disposiciones sobre otros temas de gran relevancia como las inversiones, compras gubernamentales y propiedad intelectual.

**Tabla N° 32: Impuesto Estatal a las ventas por Estado (2015).**

Estado	Impuesto estatal a las ventas (%)	Impuesto estatal a alimentos (%)
Alabama	4,00	-
Alaska	-	-
Arizona	6,60	-
Arkansas	6,00	2,00
California	7,50	-
Colorado	2,90	-
Connecticut	6,00	-
Delaware	-	-
Florida	6,00	-
Georgia	4,00	-
Hawaii	4,00	-
Idaho	6,00	-
Illinois	6,25	1,00
Indiana	7,00	-
Iowa	6,00	-
Kansas	6,30	-
Kentucky	6,00	-
Luisiana	4,00	-
Maine	5,00	-
Maryland	6,00	-
Massachusetts	6,25	-
Michigan	6,00	-
Minnesota	6,88	-
Mississippi	7,00	-
Missouri	4,22	1,22

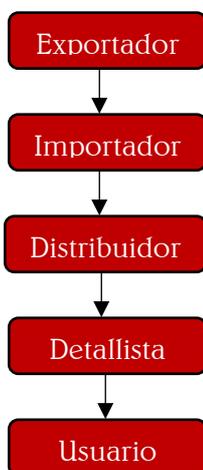
Fuente: FEDERATION OF TAX ADMINISTRATORS (FTA), 2015

En la tabla N° 32 se aprecia que el estado de California posee un impuesto de 7,5 % a las ventas, el cual influye directamente en el precio; ocasionándose un incremento del mismo, dicho impuesto a las ventas es el más alto seguido por el estado de Minnesota (6,9 %) y Arizona (6,6 %).

#### **3.1.10.4. Sistema de distribución propuesto.**

Para la distribución del producto se decidió tener un intermediario y hacer uso de la experiencia que este posee, la empresa exportadora tiene varias opciones dependiendo del intermediario que utilice y de las relaciones que acuerde con ellos.

Es importante que la empresa exportadora construya una buena relación con los intermediarios. Ellos son el contacto con el mercado, la mejor fuente de información y necesariamente deben convertirse en su mejor aliado.



**Figura N° 07: Sistema de distribución propuesto**

Fuente: ProChile, 2014

Un distribuidor es una persona natural o jurídica que compra los productos de las empresas exportadoras para luego revenderlos a minoristas. El distribuidor tramita los permisos y normalmente tiene un agente de aduanas que se encarga de los trámites de importación, aunque no necesariamente asume el costo del agente y los otros gastos de nacionalización de la mercancía; ello dependerá de lo que se haya negociado, lo que también ocurre con los gastos de transporte. El exportador seguirá siendo responsable por los defectos o daños causados por los productos, pero el distribuidor será responsable ante la aduana y en general ante las autoridades americanas una vez que la mercancía haya sido nacionalizada. No obstante, la mayoría de los distribuidores no asumen responsabilidad si el producto no pasa la inspección en el puerto por no satisfacer alguno de los requerimientos. Así, si hay que reacondicionar o re-empacar la mercancía o re-exportarla, los costos y el manejo de la operación correrán por cuenta del exportador.

Para llegar al mercado estadounidense es necesario pasar por la cadena de distribución que incluye importadores, distribuidores y comercializadores los cuales también marginan sobre el producto.

**Tabla N° 33: Márgenes estimados en la cadena de distribución.**

	Precio CIF	Importador	Distribuidor	Retail
Margen		35%	30%	50%
Ejemplo	1	1,54	2,20	4,40

Fuente: ProChile, 2011.

En la tabla N° 33 se puede observar que la empresa debe fijar el precio con el cual desea ingresar al mercado de Estados Unidos, y a partir de este realizar el cálculo del precio CIF.

**Tabla N° 34: Principales detallistas en EE. UU.**

Ranking	Compañía	Tipo de tienda	Ventas aprox. al año EE. UU. (\$)	Número de tiendas
1	Walmart	Grandes superficies	\$ 307 736 000	3 798
2	Kroger	Supermercado	\$ 78 326 000	3 609
3	Target	Grandes superficies	\$ 65 815 000	1 750
4	Walgreens	Farmacia	\$ 61 240 000	7 456
5	The Home Depot	Hogar y construcción	\$ 60 194 000	1 966
6	Costco	Hipermercado	\$ 58 983 000	412
7	CVS Caremark	Farmacia y cuidado personal	\$ 57 464 000	7 217
8	Lowe's	Hogar y construcción	\$ 48 175 000	1 723
9	Best Buy	Tecnología	\$ 37 110 000	1 312
10	Sears Holdings	Grandes superficies	\$ 35 362 000	3 484
11	Safeway	Supermercado	\$ 33 262 000	1 475
12	Supervalu	Supermercado	\$ 30 975 000	2 436
13	Rite Aid	Farmacia y cuidado personal	\$ 25 196 000	4 750
14	Publix	Supermercado	\$ 25 072 000	1 173
15	Macy's	Tienda por departamentos	\$ 24 864 000	852

Fuente: National Retailer Federation, 2014.

En la tabla N° 34 se puede observar que el principal detallista es Walmart con 3 798 tiendas de grandes superficies en EE. UU.; seguida de Kroger con 3 609 supermercados, de manera contraria el detallista con menos número de tiendas por departamentos es Macy's con 852 locales.

A continuación se detalla el público y la característica diferenciadora por cada detallista; así como también el número de locales en funcionamiento:

Tabla N° 35: Detallistas y su característica diferenciadora.

Retailer	Público objetivo	Característica diferenciadora	Locales
Whole foods	Ingresos medios-altos, publico educado que se preocupa por su salud	Productos naturales y orgánicos, vegetarianos y con certificaciones, productos gourmet.	300
Gelson´s	Ingresos medio-altos	Abarrotes en general, precios más altos, productos gourmet.	18
Bristol Farms	Ingresos medio-altos	Abarrotes en general, productos gourmet, precios más altos.	11
Trader Joe´s	Ingresos medio-altos, publico educado que se preocupa por su salud	Productos naturales y orgánicos, productos gourmet.	355
Walmart	Ingresos medio-bajos	Tienda por departamentos, precios bajos	709 discount center, 2 907 supercenters y 182 neighborhood
Kmart	Ingresos medio-bajos	Tienda por departamentos, precios bajos	1307
Cotsco	Ingresos medio altos, familias	Club store, precios bajos, alto volumen	412
Sam´s club	Ingresos medio altos	Club store, precios bajos, alto volumen	600
BJ´s Wholesale	Ingresos medio altos, familias	Club store, precios bajos, alto volumen	180
Ralphs	Ingresos medios	Abarrotes en general, productos generales, precios bajos	320
Albertsons	Ingresos medios	Abarrotes en general	564
Vons	Ingresos medios	Abarrotes en general	1700
Fresh & Easy	Ingresos medio altos, publico educado que se preocupa de su salud	Abarrotes en general, productos naturales, ecofriendly	157
Smart & Final	Ingresos medio altos, familias, tiendas pequeñas, restaurants	Ventas por volumen orientadas a familias y restaurants pequeños y re-sellers	300
Costco	Ingresos medio altos	Abarrotes en general, precios más altos, productos gourmet	422

Fuente: National Retailer Federation, 2014.

### **3.1.10.5. Estrategias de comercialización y distribución.**

#### **3.1.10.5.1. Comercialización.**

El precio de ingreso al mercado está calculado en base al que ofrece la competencia directa, ya que los consumidores están dispuestos a pagar la suma, debido a la tendencia ascendente sobre el cuidado de la salud. Se posicionará el producto en los autoservicios y centro comercial ya que son los lugares principalmente concurridos por adultos, adolescentes y adultos; debido a que la organización es nueva y aún no conoce el mercado exterior, la distribución se dejará a cargo de empresas externas para alcanzar un desarrollo favorable.

Se realizará una constante campaña de marketing para dar a conocer las características saludables del producto registradas en los envases, lo cual será un factor necesario para posicionarse en el mercado, el cual busca un producto que brinda mejor nutrición y un alto contenido en fibras dietéticas, ayudando el desarrollo y alimentación de los niños, además de brindarle una mejor salud y vitalidad a los adultos. Por otro lado; es de mucha importancia convencer a los consumidores adolescentes y adultos sobre las bondades del producto, ya que ellos pueden ser un apoyo en la decisión de compra.

La promoción se realizará durante el lapso de un año, mediante campañas publicitarias por tv, además de carteles publicitarios en los principales corredores de las retails, adicionalmente se creará una página web para mantenernos en contactos con los clientes, generando la oportunidad de realizar ventas electrónicas.

Se impulsará la creación de una página web, en la cual se pueda visualizar el producto y sus características, así como los centros en donde se puede adquirir el producto.

Se posicionará el producto en los autoservicios y centros comerciales ya que son los lugares principalmente concurridos por adultos, adolescentes y adultos; debido a que la organización es nueva y aún no conoce el mercado exterior, la distribución se dejará a cargo de empresas externas para alcanzar un desarrollo favorable.

#### **3.1.10.5.2. Distribución.**

El producto será transportado desde el punto de elaboración hacia el punto de exportación (Puerto Callao-Perú) mediante unidades de transporte de carga pesada; por lo cual se necesitara contratar a una empresa dedicada a dicho rubro. La cantidad de empresas dedicadas al transporte terrestre de mercadería se muestran a continuación:

**Tabla N° 36: Empresas de transporte terrestre de carga por departamento.**

Departamento	Número de empresas
Lima	20 211
La Libertad	4 361
Arequipa	4 063
Junín	3 048
Lambayeque	2 561
Piura	2 121
Cusco	1 442
Ica	1 292
Tacna	1 020
Cajamarca	834

Fuente: MTC (Ministerio de Transportes y Comunicaciones)

El departamento de Arequipa cuenta con 4 063 empresas de transporte registradas en el MTC, lo cual indica gran disponibilidad de dicho servicio, estas empresas se encargaran de trasladar el producto hacia el puerto de embarque, en donde será introducido en containers para su posterior transporte en barcos hacia el estado de California, específicamente en la ciudad de Los Ángeles.



**Figura N° 08: Transporte de Puerto Callao hacia puerto Los Ángeles.**

Fuente: Icontainers Solution SL, 2015

El transporte marítimo tendrá una duración de 11 días y el precio fijado para el producto es tomado en base al incoterm CIF, el cual contempla asumir el cargo del flete y del seguro; debido a que es la primera vez que se pretende ingresar al

mercado americano, aún no se cuenta con experiencia en lo referente a importación en país de destino, distribución a puntos de venta y comercialización, será necesario utilizar la ayuda de intermediarios, los cuales son personas o entidades que no son el usuario final del producto, se encargan de facilitar el proceso debido a sus nexos.

### **3.1.11. Resultados y conclusiones del estudio de mercado.**

- California reúne las condiciones necesarias para ser el punto de llegada de nuestro producto, debido a que es el estado más poblado de EE. UU. con 38 041 430 habitantes; además Los Ángeles, San Diego y San José figuran en el ranking de las 10 ciudades más pobladas de EE. UU. con 3 831 868; 1 306 300 y 964 695 habitantes respectivamente.
- En el estado de California existen 12 552 658 hogares, de los cuales 8 585 787 son familias con un ingreso anual de \$ 66 215, dichos datos nos demuestran que es viable la comercialización del producto, ya que las familias tiene un alto poder adquisitivo.
- El proyecto acaparará el 10 % de la demanda insatisfecha del estado de California, basándose en un criterio de máxima seguridad.
- EL producto será transportado vía terrestre desde planta hacia el puerto Callao – Lima; mediante la contratación de diferentes empresas de transporte las cuales suman un total de 4 063 en el departamento de Arequipa.
- El producto será enviado hacia Los Ángeles – California vía transporte marítimo, las salidas de los barcos mercantes son semanales y el tiempo estimado de llegada es 11 días.
- El proyecto se llevará a cabo utilizando la experiencia de importadores, distribuidores y comercializadores, los cuales marginal del precio el 35, 30 y 50 % respectivamente.
- La comercialización del producto estará a cargo de los retails que tengan gran cantidad de locales y como mercado objetivo los consumidores de ingreso bajo y medio (Walmart, Kmart y Vons); la gran cantidad de puntos de venta se traduce en diferentes puntos de accesibilidad, lo cual significa una mayor penetración en el mercado.
- Con la implementación de nuestro proyecto daremos al consumidor de snacks otras alternativas de alimento en el rubro de chips, el comprador dispondrá de un alimento en porciones pequeñas, individuales, de fácil consumo y manipulación, además que es un producto saludable que contribuirá con el buen funcionamiento de su organismo.

## **3.2. MATERIAS PRIMAS Y SUMINISTROS.**

### **3.2.1. Requerimiento de materiales e insumos.**

#### **3.2.1.1. Plan de producción.**

El plan de producción para cinco años se obtuvo de acuerdo al programa de ventas de las bolsas de 4 oz (113,40 g) de hojuelas de zanahoria.

La empresa produce para tener existencias en inventario, por esta razón la empresa ve conveniente tener un stock de seguridad de un 10 % para cubrir algún pedido no previsto y tener una respuesta de manera inmediata ante una demanda no programada. Dicho stock de seguridad será para los dos primeros meses de producción del primer año proyectado.

Se consideró el 1 % debido a que la variación de la demanda del primer mes en comparación con el mes de mayor demanda es de aproximadamente el 0,7%. Debido a que la variación no es tan alta, se tomó como stock de seguridad esta variación para el primer año.

Tabla N° 37: Plan de producción de hojuelas de zanahoria (2015-2019)

PLAN DE PRODUCCIÓN					
PERIODO	INV. INICIAL (und de 4 oz)	PRODUCCIÓN (und de 4 oz)	INV. TOTAL (und de 4 oz)	VENTAS (und de 4 oz)	INV. FINAL (und de 4 oz)
1 MES	0	377 487	377 487	375 608	1878
2 MES	1 878	377 487	379 365	375 608	3 756
3 MES	3 756	375 608	379 365	375 608	3 756
<b>TOTAL PRIMER TRIMESTRE</b>	<b>0</b>	<b>1 130 581</b>	<b>1 130 581</b>	<b>1 126 825</b>	<b>3 756</b>
2DO TRIMESTRE	3 756	1 126 825	1 130 581	1 126 825	3 756
3ER TRIMESTRE	3 756	1 126 825	1 130 581	1 126 825	3 756
4TO TRIMESTRE	3 756	1 126 825	1 130 581	1 126 825	3 756
<b>1 AÑO</b>	<b>0</b>	<b>4 511 058</b>	<b>4 511 058</b>	<b>4 507 302</b>	<b>3 756</b>
2 AÑO	3 756	4 564 145	4 567 901	4 564 145	3 756
3 AÑO	3 756	4 575 300	4 579 056	4 575 300	3 756
4 AÑO	3 756	4 506 085	4 509 841	4 506 085	3 756
5 AÑO	3 756	4 551 111	4 554 867	4 551 111	3 756

MESES DE INVENTARIO	2
INVENTARIO	<b>3 756</b>
PORCENTAJE	1 %

Elaboración: Propia.

En la tabla N° 37 se muestra el plan de producción establecido durante los cinco años posteriores; debido a que el entorno actual es un mercado que sufre cambios rápidamente; es por ello que la evolución del proyecto se logra observar rápidamente y de ser necesario se realizarán nuevos ajustes; se consideró mantener un stock de seguridad del 1% (3 756 und), debido a la variación del mes de menor demanda (1er año con 377 487 und /mes ) con el mes de mayor demanda ( 3er año con 381 275 und / mes) , manteniendo dicho stock durante los cinco años.

### 3.2.1.2. Requerimiento de materia prima.

De acuerdo a la formulación de insumos para la elaboración de hojuelas de zanahoria se obtiene los requerimientos de insumos para la demanda del proyecto, siendo el costo de una bolsa de 4 oz de hojuelas de zanahoria de \$0,4455.

**Tabla N° 38: Materiales directos e indirectos para la producción de hojuelas de zanahoria.**

ÍNDICE DE CONSUMO POR UNIDAD				
INSUMO	UNIDAD	ÍNDICE DE CONSUMO	PRECIO UNITARIO (\$)	MONTO POR UNIDAD (\$)
<b>MATERIALES DIRECTOS</b>				
Zanahoria	Kg	0,4379	0,3150	0,1379
Aceite	L	0,1477	1,8400	0,2718
Sal	Kg	0,0017	0,9300	0,0016
Agua	m <sup>3</sup>	0,0005	4,0000	0,0020
<b>SUBTOTAL</b>				<b>0,4133</b>
<b>MATERIALES INDIRECTOS</b>				
BOPP	Bolsa	0,0310	1,0000	0,0310
Caja de cartón	Caja	0,0600	0,0200	0,0012
<b>SUBTOTAL</b>				<b>0,0322</b>
<b>TOTAL</b>				<b>0,4455</b>

Elaboración: Propia.

En la tabla N° 38 se observa cuáles son los materiales directos e indirectos para la elaboración de hojuelas de zanahoria, dentro de los materiales directos se encuentran la zanahoria, el aceite, la sal y el agua.

Las hojuelas de zanahoria necesitan envases y empaques para ser comercializados y distribuidos, es por ello que se toman en cuenta como materiales indirectos los envases de polipropileno biorientado (BOPP) y como empaques a las cajas de cartón.

Tabla N° 39: Requerimientos de materiales para la producción de hojuelas de zanahoria (2015-2019)

REQUERIMIENTO DE MATERIALES (Índice de consumo)												
	1 Mes	2 Mes	3 Mes	1 Trim	2 Trim	3 Trim	4 Trim	1 Año	2 Año	3 Año	4 Año	5 Año
<b>DIRECTOS</b>												
Zanahoria (kg)	165 309	165 309	164 486	495 104	493 459	493 459	493 459	1 975 482	1 998 730	2003 615	1973 305	1 993 023
Aceite (L)	55 762	55 762	55 485	167 009	166 455	166 455	166 455	666 373	674 215	675 863	665 639	672 290
Sal (kg)	642	642	639	1 922	1 916	1 916	1 916	7 669	7 759	7 778	7 660	7 737
Agua (m <sup>3</sup> )	189	189	188	565	563	563	563	2 256	2 282	2 288	2 253	2 276
<b>INDIRECTOS</b>												
BOPP (und)												
Polipropileno biorientado	377 487	377 487	375 608	1 130 581	1 126 825	1 126 825	1 126 825	4 511 058	4 564 145	4575 300	4506 085	4 551 111
Caja de cartón	7550	7550	7512	22 612	22 537	22 537	22 537	90 221	91 283	91 506	90 122	91 022

Elaboración: Propia.

En la tabla N° 39 se muestra la cantidad de materiales que se necesita para poder cumplir con el plan de producción, las cantidades fueron obtenidas luego de multiplicar el índice de consumo (tabla N° 33) por la demanda del proyecto (tabla N° 25). El requerimiento de materiales fue desglosado en meses, trimestres y años para realizar los planes de abastecimiento durante dichos periodos. Se puede apreciar que durante el primer año de funcionamiento se necesitará 1 975 482 kg de zanahoria, 666 373 L de aceite, 7 669 kg de sal y 2 282 m<sup>3</sup> de agua (materiales directos); además de 4 511 058 und de polipropileno biorientado y 90 221 cajas (materiales indirectos).

Tabla N° 40: Presupuestos de materiales para la producción de chips de zanahoria (\$) (2015-2019)

PRESUPUESTO DE MATERIALES (\$)												
	1 Mes	2 Mes	3 Mes	1 Trim	2 Trim	3 Trim	4 Trim	1 Año	2 Año	3 Año	4 Año	5 Año
<b>MATERIALES DIRECTOS</b>	156 026,66	156 026,66	155 250,41	467 303,74	465 751,24	465 751,24	465 751,24	1 864 557,44	1 886 499,36	1 891 110,42	1 862 501,54	1 881 112,42
Zanahoria	52 07,28	52 072,28	51 813,21	155 957,78	155 439,64	155 439,64	155 439,64	622 276,70	629 599,59	631 138,48	621 590,57	627 801,75
Aceite	102 602,60	102 602,60	102 092,14	307 297,35	306 276,43	306 276,43	306 276,43	1 226 126,65	1 240 555,58	1 243 587,79	1 224 774,69	1 237 013,14
Sal	596,81	596,81	593,84	1 787,45	1 781,51	1 781,51	1 781,51	7 131,98	7 215,91	7 233,55	7 124,12	7 195,30
Agua	754,97	754,97	751,22	2 261,16	2 253,65	2 253,65	2 253,65	9 022,11	9 128,28	9 150,59	9 012,16	9 102,22
<b>MATERIALES INDIRECTOS</b>	12 155,06	12 155,06	12 094,59	36 404,71	36 283,76	36 283,76	36 283,76	145 256,00	146 965,36	147 324,58	145 095,84	146 545,69
BOPP	11 702,08	11 702,08	11 643,86	35 048,01	34 931,57	34 931,57	34 931,57	139 842,73	141 488,39	141 834,22	139 688,54	141 084,36
Caja de cartón	452,98	452,98	450,73	1 356,70	1 352,19	1 352,19	1 352,19	5 413,27	5 476,97	5 490,36	5 407,30	5 461,33

Elaboración: Propia.

En la tabla N° 40 se observa el presupuesto calculado en base al plan de producción mostrado en la tabla N° 32, considerándose necesario mostrar las cantidades mensuales, trimestrales y anuales. Durante el primer año se calcula una inversión de \$ 1 864 557,44 en materiales directos (zanahoria, aceite, sal y agua), de igual manera se calcula una inversión de \$ 145 256,00 en materiales indirectos, ambas cantidades son consideradas como costos variables por depender de la producción, es por ello que varían en los siguientes años programados siendo el 3er año en el cual se registra la mayor inversión con \$ 1 891 110,42 en materiales directos y \$ 145 095,84 en materiales indirectos.

### 3.2.1.3. Disponibilidad anual de materia prima, proyección de la disponibilidad.

Según el Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI), en el informe titulado “Apoyo al programa estratégico nacional de exportaciones”, 2013. La producción de zanahoria en el departamento de Arequipa está orientado a la fase primaria; es decir, se produce para la venta directa, por lo cual la materia prima puede ser conseguida sin mayores percances. La producción de zanahoria en los últimos 5 años ha experimentado leves variaciones, lo cual se evidencia en la siguiente tabla:

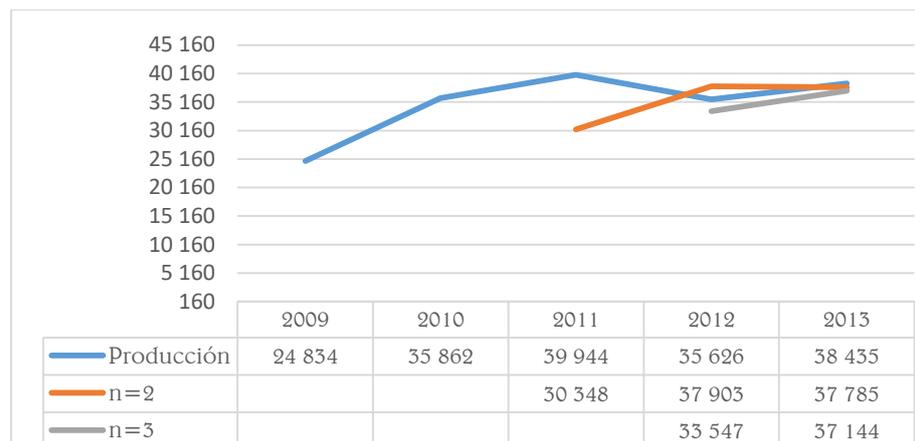
**Tabla N° 41: Producción de zanahoria en el departamento de Arequipa (2009 – 2013)**

Producción de zanahoria (2009-2013)	
Año	Producción (t)
2009	24 834
2010	35 862
2011	39 944
2012	35 626
2013	38 435

Fuente: MINAG, 2015

En la tabla N° 41 se observa que durante el año 2011 se logró producir un total de 39 944 t de zanahoria y durante el año 2012 se produjo 35 626 t; observándose una disminución la cual fue causada por la baja del precio en las hortalizas (INEI, 2012); además se observa que durante el año 2013 la producción experimentó un aumento a 38 435 t de zanahoria, ocasionado por la estabilización del precio y el aumento del mismo, el cual se mantendrá en los años posteriores (INEI, 2015).

Para la proyección se utilizó el método de promedio móvil simple, ya que es el método adecuado por dar importancia a un conjunto de datos que son obtenidos recientemente, para el método es necesario emplear periodos de tiempo; por lo cual al poseer los datos históricos de los últimos 5 años, se aplicarán periodos de 2 y 3 años.



**Figura N° 09: Determinación de periodo para proyección**

Elaboración: Propia.

En la figura N° 09 se puede apreciar la proyección realizada con los periodos de tiempo de 2 y 3 años, siendo el periodo adecuado 3 años, debido a que es el que se asemeja a la tendencia real.

**Tabla N° 42: Proyección de la disponibilidad para los años 2014–2018 (t)**

Proyección de la disponibilidad de zanahoria (2014-2018)	
Año	t
2014	38 001,67
2015	37 354,22
2016	37 930,30
2017	37 762, 06
2018	37 682,19

Elaboración: Propia.

De acuerdo a la proyección realizada, se determina que la disponibilidad de materia prima será estable para los siguientes años, siendo las cantidades mayores a las 37 000 t.

#### 3.2.1.4. Materiales directos.

- ✓ Sal
- ✓ Aceite Vegetal
- ✓ Zanahoria
- ✓ Agua

#### 3.2.1.5. Materiales indirectos.

- ✓ BOPP
- ✓ Cajas

### 3.3. LOCALIZACIÓN Y TAMAÑO

#### 3.3.1. Macro localización.

La localización de la planta es fundamental en un proyecto, siendo esta una decisión a largo plazo y significa un gran aporte para el éxito empresarial, por lo tanto se examinarán las principales regiones en donde se realiza la producción de zanahoria; observándose que Junín representa el primer lugar en lo referente a la producción de zanahoria (45 895 t/año), seguido por Arequipa (35 625 t/año), Huánuco (8 903 t/año) y Cuzco (6 971 t/año). Lima y otros departamentos fueron descartados en el estudio debido a que poseen meses en producción demasiado baja o nula.

Tabla N° 43: Producción nacional de zanahoria por departamento año 2012 (t).

Región	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
Lima	2 285	812	18	48	650	4 979	7 111	11 162	9 376	7 806	5 067	4 855
Huánuco	378	422	758	1 554	1 144	1 285	493	344	831	958	488	248
Junín	4 182	5 901	6 799	5 974	6 645	4 216	2 981	2 152	1 551	1 067	1 428	2 998
Arequipa	3 782	1 412	2 969	1 711	3 142	2 566	2 591	2 059	3 010	2 323	4 474	5 586
Cusco	560	788	838	652	559	350	703	631	356	454	495	585

Fuente: Dirección regional de agricultura / Dirección de estadística

Elaboración: Ministerio de agricultura

##### 3.3.1.1. Método de calificación.

Para realizar la calificación de los diferentes departamentos a analizar, se decidió utilizar una escala de 1- 4, siendo estas cantidades especificadas a continuación:

- 1 = Deficiente
- 2 = Regular
- 3 = Bueno
- 4 = Excelente

##### 3.3.1.2. Análisis del mercado.

Para el análisis del mercado de consumo se investigó acerca del PBI de cada región, dicha información se muestra continuación:

**Tabla N° 44: Tasa anual departamental del PBI 2013.**

Departamento	PBI (%)	Calificación
Arequipa	2,20	1
Cusco	17,50	4
Huánuco	5,80	2
Junín	3,70	1

Fuente: Instituto Peruano de Economía

La más grande variación de PBI en el año 2013 se produjo en el departamento de Cusco (17,50 %), seguido de Huánuco (5,80 %), Junín (3,70 %) y Arequipa (2,20 %).

### 3.3.1.3. Disponibilidad de mano de obra.

La mano de obra requerida debe ser calificada y previamente capacitada en cuanto a la manipulación de materia prima se refiere, por lo cual se necesita de un departamento que nos proporcione la mano de obra más adecuada, con la capacidad de satisfacer los estándares de calidad deseados, por lo tanto a continuación se muestra una tabla con la población total con edad de trabajar y la población económicamente activa por departamento.

**Tabla N° 45: Población en edad de trabajar y población económicamente activa al 30 de junio, 2015.**

Índices	Departamento			
	Arequipa	Cusco	Huánuco	Junín
(PET) Población en edad de trabajar	994 045	960 685	598 305	955 464
(PEA) Población económicamente activa	711 669	779 793	471 866	733 653
Puntuación	3	4	4	4

Fuente: INEI

Los departamentos de Arequipa, Huánuco y Junín poseen una PEA mayor a los 700 000 habitantes, de igual manera existe una PET mayor a los 900 000 habitantes, a diferencia de Huánuco, la cual tiene una población en edad de trabajar de 597 305 y una población económicamente activa de 471 866, siendo esta cantidad la menor entre los departamentos a analizar. La puntuación fue establecida por el porcentaje de la población económicamente activa con respecto a la población en edad de trabajar siendo las cantidades mayores a 75 % las calificadas con 4 puntos. (Arequipa 72 %, Cusco 81%, Huánuco 79% y Junín 77%).

### 3.3.1.4. Disponibilidad de Agua.

Actualmente los departamentos seleccionados cuentan con la cantidad de agua necesaria para la producción, a continuación se presenta la cantidad de recurso hídrico que se produce por departamento:

**Tabla N° 46: Producción de agua, según departamento 2012 (10<sup>3</sup> m<sup>3</sup>)**

Departamento	Producción(10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> )	Calificación
Arequipa	58 659	4
Cusco	30 193	3
Huánuco	16 337	1
Junín	43 337	3

Fuente: Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (SUNASS)

En las regiones seleccionadas se puede observar que Arequipa posee la mayor cantidad de producción con 58 659 millones de metros cúbicos, seguido por Junín (54 337 millones de metros cúbicos), Cusco con 30 193 millones de metros cúbicos y Huánuco con 16 337 millones de metros cúbicos. La puntuación fue realizada tomando como referencia el departamento de mayor producción y luego dividirla entre 4 por el número de departamentos seleccionados para el análisis, por lo tanto la puntuación correspondiente es de 1 en los intervalos de 1 a 14 664 m<sup>3</sup>; de 14 664 a 29 329 un puntaje de 2; de 29 329 a 43 994 m<sup>3</sup> un puntaje de 3 y de 43 994 a 58 659 un puntaje de 4.

### 3.3.1.5. Disponibilidad de electricidad.

La energía eléctrica es un factor que nos determina el buen funcionamiento de las maquinarias o equipos para tener una buena producción y no tener problemas por la paralización por falta de energía en la zona. Por lo tanto a continuación se analizará a producción de energía eléctrica por departamento:

**Tabla N° 47: Producción de electricidad, según departamento 2012 (GWh)**

Departamento	Producción(GWh)	Calificación
Arequipa	1 199	4
Cusco	778	3
Huánuco	1	1
Junín	1 476	4

Fuente: Ministerio de energía y minas (MINEM)

Se observa que la mayor producción se registra en Junín con 2 476 GWh, seguido por Arequipa con 1 199 GWh, Cusco (778 GWh) y Huánuco con 1 GWh. La puntuación fue realizada tomando como referencia el departamento de mayor producción y luego dividirla entre 4 por el número de departamentos seleccionados para el análisis, por lo tanto la puntuación correspondiente es de 1 en los intervalos de 1 a 369 GWh; de 369 a 738 GWh un puntaje de 2; de 738 a 1 107 GWh un puntaje de 3 y de 1 107 a 1 476 GWh un puntaje de 4.

### 3.3.1.6. Materia prima.

Este factor es el más importante ya que proporciona la cantidad de zanahoria con la que se cuenta para poder abastecer a nuestra planta.

**Tabla N° 48: Producción de zanahoria según departamento, 2012 (t).**

Departamento	Producción(t)	Calificación
Arequipa	35 625	4
Cusco	6 971	1
Huánuco	8 903	1
Junín	45 895	4

Fuente: Dirección regional de agricultura / Dirección de estadística  
Elaboración: Ministerio de agricultura

La puntuación fue realizada tomando como referencia el departamento de mayor producción y luego dividirla entre 4 por el número de departamentos seleccionados para el análisis, por lo tanto la puntuación correspondiente es de 1 en los intervalos de 1 a 11 473 t; de 11 473 a 22 947 t un puntaje de 2; de 22 947 a 34 421 t un puntaje de 3 y de 34 421 a 35 625 t un puntaje de 4.

### 3.3.1.7. Costo de materia prima.

El costo para la producción de materia prima es muy importante, debido a que su consideración y análisis nos permite ser competitivos en lo referente a precios y márgenes de ganancia.

**Tabla N° 49: Costo promedio en Chacra (S/. por kg)**

Departamento	Costo en (S/. por kg)	Calificación
Arequipa	0,60	2
Cusco	1,01	1
Huánuco	0,47	3
Junín	0,49	3

Fuente: Dirección regional de agricultura / Dirección de estadística  
Elaboración: Ministerio de agricultura

Los costos presentados en la tabla N° 49 incluyen costos de siembra y cosecha; además se puede observar que los precios en el departamento de Huánuco y Junín (0,47 y 0,49 S/. por kg respectivamente) es muy bajo, por lo cual dichas regiones resultan óptimas para la adquisición de la materia prima y ambos son seguidos por Arequipa con un precio de S/. 0,60 por kg. La puntuación fue realizada tomando como referencia el departamento con el menor costo de adquisición, dividiéndola entre 4 por el número de departamentos seleccionados para el análisis, por lo tanto la puntuación correspondiente es de 1 en los intervalos de 1,01 a 0,75 S/. /kg; de 0,75 a 0,51 S/. /kg un puntaje de 2; de 0,51 a 0,25 S/. /kg un puntaje de 3 y de 0,25 a 0,1 S/. /kg un puntaje de 4.

### 3.3.1.8. Vías de comunicación y transporte.

Este factor nos permite conocer por dónde se trasladará la materia prima, con la finalidad de obtener información de la cantidad de distancia pavimentada para el menor desgaste de la maquinaria, para ellos se ha elaborado la siguiente tabla en donde nos muestra la red vial por departamentos:

Tabla N° 50: Red vial por departamento (km).

Departamento	Longitud total	Sistema de carretera (km)			Puntaje
		Con Pavimento	Sin pavimento	Proyectado	
Arequipa	1 281,21	978,43	460,99	61,80	4
Cuzco	2 005,31	1 007,12	814,36	183,84	3
Huánuco	1 183,64	553,34	317,50	312,80	2
Junín	1 402,94	817,06	289,63	196,25	3

Fuente: DS 036-2011-MTC Oficina de Estadística – OGPP - Ministerio de Transporte y Comunicaciones.

Elaboración: P7N/OPEI/PFISICA

La puntuación fue establecida por el porcentaje de los km pavimentados con respecto a longitud total de camino por departamento, siendo las cantidades mayores a 75 % las calificadas con 4 puntos; puntaje de 3 entre 50 a 75 %; puntaje de 2 entre 25 a 50 % y puntaje de 1 entre 1 a 25%. (Arequipa 76,3 %, Cusco 50,2%, Huánuco 46,7% y Junín 58,2%).

### 3.3.1.9. Exposición a desastres naturales.

A lo largo de la historia se han presentado muchas emergencias de gran magnitud en nuestro país, dichas ocurrencias vienen a ser

factores importantes para la ubicación, ya que indican el grado de riesgo que existe en los diferentes departamentos.

**Tabla N° 51: Ocurrencia de emergencias según departamento, 2012**

Departamento	Número de emergencias	Calificación
Arequipa	261	3
Cusco	371	1
Huánuco	309	1
Junín	148	4

Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI)

Las emergencias más características son las lluvias intensas, los vientos fuertes, granizada, deslizamiento, colapso de construcción, huaycos, derrumbes de cerros, sismos, tormentas eléctricas y maretazos. En los departamentos analizados se puede apreciar que en la zona de Cusco es en donde se han presentado una mayor cantidad de emergencias (371), seguido por el departamento de Huánuco (309 emergencias), Arequipa (261 emergencias) y Junín (148 emergencias). La puntuación fue realizada tomando como referencia el departamento con mayor número de emergencias y luego dividirla entre 4 por el número de departamentos seleccionados para el análisis, por lo tanto la puntuación correspondiente es de 4 en los intervalos de 1 a 93 emergencias; de 93 a 186 emergencias un puntaje de 3; de 186 a 279 emergencias un puntaje de 2 y de 279 a 371 emergencias un puntaje de 1.

### 3.3.1.10. Clima.

La zanahoria puede germinar a partir de 4 - 5 °C, pero su rango térmico normal está entre 7 y 29 °C, sin embargo la temperatura óptima está en torno a los 25 – 27 °C. Esta hortaliza es medianamente resistente a las bajas temperaturas, por lo cual los departamentos seleccionados tienen un clima adecuado para la producción, debido a la producción anual analizada anteriormente.

**Tabla N° 52: Temperatura promedio anual por departamento.**

Departamento	Temperatura (°C)	Calificación
Arequipa	15,60	3
Cusco	12,30	2
Huánuco	20,30	4
Junín	12,10	2

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).

La temperatura de todos los departamentos seleccionados se encuentran dentro del rango normal (7 – 29 °C), sin embargo Huánuco es la región que más se acerca a la temperatura óptima con 20,30 °C. La puntuación fue realizada tomando como referencia la temperatura óptima (27 °C) luego dividirla entre 4 por el número de departamentos seleccionados para el análisis, por lo tanto la puntuación correspondiente es de 4 en los intervalos de 20,3 a 27 °C; de 13,5 a 20,2 °C un puntaje de 3; de 6,75 a 13,5 °C un puntaje de 2 y de 0,1 a 6,75 °C un puntaje de 1.

### **3.3.1.11. Método de evaluación elegido.**

Para la evaluación de los factores de localización propuestos se utilizó el método de factores ponderados, para asignar puntuaciones a las diferentes alternativas, a continuación se muestra una lista con los factores a evaluar:

- A = Mercado de consumo
- B = Disponibilidad de mano de obra
- C = Disponibilidad de agua
- D = Disponibilidad de electricidad
- E = Materia prima
- F = Costo de materia prima
- G = Vías de comunicación y transporte
- H = Exposición a desastres naturales
- I = Clima

La evaluación se lleva a cabo con la calificación de 1 y 0, siendo 1 el factor “más importante” y 0 el factor “menos importante”.

El porcentaje que se obtendrá luego de la aplicación del método determinará el grado de importancia, siendo el departamento con mayor porcentaje el elegido.

**Tabla N° 53: Ponderación de los factores de Macro localización.**

Factores	A	B	C	D	E	F	G	H	I	Puntaje	Porcentaje (%)
(A) Mercado de consumo	X	0	0	0	0	1	1	0	0	2	5,40%
(B) Disponibilidad de mano de obra	1	X	0	1	1	1	0	0	1	5	13,50%
(C) Disponibilidad de agua	1	1	X	1	1	1	0	0	1	6	16,20%
(D) Disponibilidad de electricidad	1	0	0	X	0	1	0	0	1	3	8,10%
(E) Disponibilidad de materia prima	1	0	0	1	X	1	0	0	0	3	8,10%
(F) Costo de materia prima	1	0	0	0	0	X	1	0	0	2	5,40%
(G) Vía de comunicación y transporte	1	1	1	1	0	1	X	0	0	5	13,50%
(H) Exposición a desastres naturales	1	1	1	1	1	1	1	X	1	8	21,60%
(I) Clima	0	0	0	0	1	1	1	0	X	3	8,10%
TOTAL										37	100,00%

Elaboración: Propia.

El factor “mercado de consumo” tiene mayor relevancia que el costo de materia prima y el acceso a las vías de comunicación, debido a que a mayor distancia de dicho factor los costos tienden a aumentar.

El factor “disponibilidad de mano de obra” es menos importante que los factores “disponibilidad de agua”, “vías de comunicación y transporte” y “exposición a desastres naturales”, debido a que si alguno de estos tres factores no es favorable se corre el riesgo de no tener las condiciones necesarias para realizar las labores de producción.

El factor “disponibilidad de agua” es menos importante que los factores “vías de comunicación y transporte” (ya que el agua puede ser llevada en tanques cargados en unidades de transporte) y “exposición a desastres naturales” (la disponibilidad de agua se vería afectada si sucede algún desastre natural)

La “disponibilidad de materia prima” es menos importante que “disponibilidad de mano de obra”, “disponibilidad de agua”, “vía de comunicación y transporte” porque sin la intervención de estos factores no se podría obtener ni procesar la materia, también es menos importante que “exposición a desastres naturales” porque se corre el riesgo de no obtener la cantidad adecuada de materia prima.

**Tabla N° 54: Evaluación de factores para Macro localización.**

Factores	Ponderación (%)	Departamentos							
		Arequipa		Cusco		Huánuco		Junín	
		Puntaje	Ponderación	Puntaje	Ponderación	Puntaje	Ponderación	Puntaje	Ponderación
(A) Mercado de consumo	5,40%	3	0,16	4	0,22	3	0,16	2	0,11
(B) Disponibilidad de mano de obra	13,50%	3	0,41	4	0,54	4	0,54	4	0,54
(C) Disponibilidad de agua	16,20%	4	0,65	3	0,49	1	0,16	3	0,49
(D) Disponibilidad de electricidad	8,10%	4	0,32	3	0,24	1	0,08	4	0,32
(E) Disponibilidad de materia prima	8,10%	4	0,32	1	0,08	1	0,08	4	0,32
(F) Costo de materia prima	5,40%	2	0,11	1	0,05	3	0,16	3	0,16
(G) Vía de comunicación y transporte	13,50%	4	0,54	3	0,41	2	0,27	3	0,41
(H) Exposición a desastres naturales	21,60%	3	0,65	1	0,22	1	0,22	4	0,86
(I) Clima	8,10%	3	0,24	2	0,16	4	0,32	2	0,16
<b>TOTAL</b>	<b>100,00%</b>		<b>3,41</b>		<b>2,41</b>		<b>2,00</b>		<b>3,38</b>

Elaboración: Propia.

La ponderación obtenida en la tabla N° 53 es multiplicada por las puntuaciones de cada factor, luego de realizar este ejercicio se puede observar que el departamento con mayor puntaje obtenido es Arequipa, con un total de 3,41 ; es decir, dicha región es la adecuada para la implantación de la planta procesadora de hojuelas de zanahoria, por presentar condiciones favorables siendo las más representativas la disponibilidad de agua, la disponibilidad de materia prima y la cantidad de vías de transporte asfaltadas, las cuales permitirán una mayor rapidez en lo referente al abastecimiento y distribución de la planta.

### **3.3.2. Factores básicos que determinan la localización.**

A continuación se explican de manera detallada los factores que se toman en cuenta para realizar el análisis de la localización de planta.

#### **3.3.2.1. Análisis del mercado de consumo.**

Para la ubicación de la planta procesadora de hojuelas de zanahoria, se evalúan distintos factores, tomando en cuenta criterios sociales, económicos y ambientales.

Existen factores primordiales tales como la cercanía a la fuente de materia prima, disponibilidad de mano de obra, disponibilidad de servicios y el acceso a las vías de transporte, los cuales permiten disminuir los costos de producción, permitiendo que el producto se vuelva mucho más competitivo. Es importante tomar en cuenta que el proyecto está orientado a la exportación, por lo cual es necesario tener una buena logística, para dar paso a una mayor fluidez en el transporte hacia el puerto.

#### **3.3.2.2. Disponibilidad y costo de insumos auxiliares.**

Para la producción de las hojuelas de zanahoria se requieren principalmente sal y aceite, dichos productos están disponibles en el mercado; es decir, son de fácil acceso para su compra, produciéndose una gran facilidad en la producción

#### **3.3.2.3. Disponibilidad de mano de obra.**

La disponibilidad de mano de obra generalmente es un factor predominante en la elección de la ubicación ya que en nuestro proceso se debe contar con personal adecuado para el manejo de la maquinaria y conocimiento de las buenas prácticas de salubridad, de igual manera es necesario analizar la población en edad de trabajar y la población económicamente activa, los cuales no son necesariamente expertos en el dominio de nuestro proceso de producción, pero se podrá enseñar su manejo, para así promover el empleo industrial.

#### **3.3.2.4. Disponibilidad de agua.**

El abastecimiento del servicio de agua es importante, debido a que en una planta que genera productos de consumo es necesario tener una adecuada limpieza para evitar la contaminación, de igual manera, este factor es muy importante para cualquier otro tipo de planta, ya que es utilizada tanto en los procesos productivos como en los procesos administrativos, cumpliendo la función de servicio básico. De acuerdo al análisis realizado en los diferentes departamentos (Arequipa, Cusco, Huánuco y Junín), se puede observar que todos ellos cuentan con una fuente de

abastecimiento, haciendo que un proyecto en dicha zona sea viable.

#### **3.3.2.5. Disponibilidad de electricidad.**

La fuente de electricidad nos permite asegurar el funcionamiento normal de una planta, la cual a base de cálculos tiene el objetivo de lograr la producción diaria estimada, por lo tanto es fundamental que funcione sin interrupciones por cortes de electricidad, es por ello que al realizar el análisis de la cantidad de electricidad producida por departamento se puede apreciar que todos ellos cuentan con un flujo estable de electricidad.

#### **3.3.2.6. Disponibilidad de materia prima.**

La materia prima es la zanahoria, la cual se produce a lo largo de todo el año en los departamentos seleccionados para el análisis, por lo tanto se cuenta con una fuente de abastecimiento constante, en la región de Arequipa se produjo en el año 2012 la cantidad de 35 625 t, asegurando la viabilidad técnica del proyecto, dicha materia prima puede ser adquirida a precios bajos, siendo el costo de adquisición en el departamento de Arequipa de S/.0,60 por kg.

#### **3.3.2.7. Vías de comunicación.**

Factor que influye en el coste de transporte, ya que si las vías están conservadas incurrirían en un menor costo de desgaste de maquinaria, además de permitir un transporte más rápido, una gran cantidad de vías asfaltadas permiten el acceso a las diferentes zonas de producción de zanahoria, realizando de una manera más eficiente el procedimiento de abastecimiento y distribución. El departamento de Arequipa cuenta con un total de 1 481,21 km, de los cuales 958,43 km están asfaltados; es decir cuenta con aproximadamente el 65 % de vías aptas para un transporte rápido.

#### **3.3.2.8. Exposición a desastres naturales.**

Los factores ambientales son un factor a tener en cuenta dado que hay zonas que debido a sus condiciones climáticas extremas impiden el establecimiento de ciertas industrias, según el Instituto Nacional de Defensa Civil, en la zona de Arequipa se registraron 261 emergencia en el año 2012, convirtiendo a esta región en un departamento con riesgo promedio.

#### **3.3.2.9. Condiciones climáticas.**

Factor que influye en la materia prima y en las condiciones de funcionamiento de la planta, pudiendo provocar obstáculos en el abastecimiento. De acuerdo a los departamentos seleccionados

para el análisis el clima de la región de Arequipa es generalmente templado y seco, es ideal debido a que no llega a tener inviernos muy fríos ni veranos muy fuertes, la temperatura normalmente no sube sobre los 25 °C y también es raro que baje de los 10 °C.

Se debe tener en cuenta que el departamento de Arequipa pertenece a la costa del Perú aunque tiene una pequeña parte de sierra, esto hace que tenga un clima muy especial y variado pero sin llegar a extremos.

#### **3.3.2.10. Consideraciones legales y políticas.**

Las consideraciones legales y políticas dan el marco de restricciones y oportunidades al análisis, tales como leyes de niveles de contaminación, especificaciones de construcción, franquicias tributarias o agilidad de obtención de permisos para nuevas instalaciones. Dentro de las principales se encuentran la constitución de la empresa, la licencia de funcionamiento, licencia de construcción de la obra y defensa civil; además como el proyecto está enfocado a la exportación también serán necesarios los certificados de origen del producto y el certificado sanitario de exportación.

#### **3.3.3. Micro localización.**

Para tomar la decisión de la localidad en donde se ubicará la planta se ha considerado el método de factores ponderados, en primera instancia se han considerado determinados factores, los cuales se relacionarán para que después de una ponderación se pueda escoger la mejor opción de localización, teniendo en cuenta todos los aspectos posibles.

Las relaciones que existen entre los factores antes mencionados son los mismos que se utilizaron para la macro localización, por lo que se procede a analizar los diferentes factores.

##### **3.3.3.1. Materia prima.**

La zanahoria es producida de manera preferencial en tres provincias del departamento de Arequipa, los cuales se ubican entre 2 000 y 3 200 m.s.n.m.; dicha extensión pertenece a la zona baja serrana. (Gobierno Regional de Arequipa, 2014). Por lo tanto las provincias a analizar son las siguientes:

**Tabla N° 55: Provincias de Arequipa ubicadas entre 2 000 y 3 200 m.s.n.m.**

Provincia	Altura	Calificación
Arequipa	2 328 m.s.n.m.	3
Castilla	2 000 m.s.n.m.	3
Condesuyos	2 880 m.s.n.m.	3

Elaboración: Gobierno Regional de Arequipa.

Debido a que las provincias se ubican dentro de los 2 000 y 3 200 m.s.n.m. son ideales para la producción de zanahoria por lo tanto todas tiene un puntaje de 3.

### 3.3.3.2. Disponibilidad de mano de obra.

Es importante analizar la población en edad de trabajar y la población económicamente activa, para poder determinar si existe mano de obra con la disposición de ser capacitada.

**Tabla N° 56: PET y PEA de las provincias de Arequipa.**

Índices	Departamento		
	Arequipa	Castilla	Condesuyos
Población en edad de trabajar	660 463	27 647	13 898
Población económicamente activa	147 057	9 246	4 460
Puntuación	4	1	1

Fuente: INEI - Censos Nacionales de Población y Vivienda, 1993 y 2007.

Se puede observar que la mayor concentración de la población se encuentra en la provincia de Arequipa con una cantidad de 660 463 habitantes en edad de trabajar y 147 057 habitantes económicamente activos, es por ello que dicha provincia recibe el mayor puntaje en comparación con la provincia de Castilla y Condesuyos, los cuales cuentan con una población económicamente activa de 9 246 y 4 460 respectivamente.

### 3.3.3.3. Disponibilidad de agua.

La mayor concentración del servicio de agua potable se encuentra en la ciudad de Arequipa. El resto de provincias concentran el servicio de agua en las capitales y centros poblados con mayor población, lo que visualiza a la zona rural en situación de desventaja con respecto al área urbana. Las provincias con menos acceso a este tipo de servicio son las provincias con mayor índice de ruralidad, como Castilla, La Unión, Condesuyos y Caravelí, especialmente por el medio geográfico y la dispersión de los

pueblos y viviendas alrededor de una fuente de agua que encarecen el acceso, y por la poca inversión pública que ha llegado a estas zonas para este tipo de servicio público.

La gestión del agua es pública y comunal. La principal empresa encargada de administrar el agua potable y desagüe en la Región Arequipa es SEDAPAR S.A. Esta es una empresa pública de derecho privado, constituido como sociedad anónima y presta servicio en las ocho provincias, Arequipa, Camaná, Caravelí, Castilla, Caylloma, Condesuyos, Islay y la Unión.

#### **3.3.3.4. Disponibilidad de electricidad.**

La energía eléctrica en Arequipa, es manejada por tres empresas que administran las etapas sucesivas de generación, transmisión y distribución: La Generación administrada por la Empresa de Generación Eléctrica de Arequipa S.A. (EGASA). La capacidad energética en Arequipa proviene de dos fuentes principales: Térmica e hidroeléctrica.

#### **3.3.3.5. Disponibilidad de terreno.**

En la región de Arequipa se cuenta con terreno disponible para la implementación de la planta, a continuación se muestra el terreno disponible por provincias:

**Tabla N° 57: Distribución de la superficie explotable para uso agrícola en la región de Arequipa (ha)**

Provincia	Área disponible (ha)	Calificación
Arequipa	32 519 ha	4
Castilla	17 502 ha	2
Condesuyos	7 064 ha	1

Fuente: Gerencia Regional de Agricultura de Arequipa, 2012.

Se puede apreciar que la mayor área de terreno para la agricultura se encuentra en la provincia de Arequipa con 32 519 ha por lo tanto se considera el puntaje máximo, seguida por la provincia de Castilla con una superficie disponible de 17 502 ha con un puntaje de 2 y finalmente la provincia de Condesuyos es la que menor superficie disponible posee con 7 064 ha; por lo tanto se le otorga el puntaje 1.

#### **3.3.3.6. Comunicación y transporte.**

Su existencia, permite la fluidez normal para el abastecimiento y la distribución, debe estar en buenas condiciones para evitar incurrir en gastos por desgaste de maquinaria.

**Tabla N° 58: Longitud de red vial por tipo de superficie de rodadura (km)**

Sistema de red vial	Longitud total (km)	Tipo de superficie de rodadura				Calificación
		Asfaltado (km)	Afirmado (km)	Sin afirmar (km)	Trocha (km)	
Arequipa	1 884 896	387 326	210 200	439 950	847 420	4
Castilla	457 300	4 260	17 260	149 680	286 100	1
Condesuyos	384 550	56 000	-	188 300	140 250	1

Fuente: Dirección Regional de Transportes, Comunicación y Construcción, 2013.

La provincia de Arequipa cuenta con la mayor cantidad de vías asfaltadas (387 326 km) y afirmadas (210 200 km) por lo tanto se le otorga el puntaje máximo, seguido por la provincia de Castilla con 4 260 km de asfaltado y 17 260 de afirmado con un puntaje de 1; de igual manera el mismo puntaje es otorgado a Condesuyos con 56 000 km de asfaltado

### 3.3.3.7. Clima.

Las provincias seleccionadas se encuentran en la altitud de preferencia para la producción de zanahoria, por lo tanto el abastecimiento sería el adecuado, ya que la temperatura promedio es de 15,60 °C, la cual está dentro del rango óptimo para el crecimiento de la hortaliza.

### 3.3.3.8. Método de calificación.

Para realizar la calificación de las diferentes provincias a analizar, se decidió utilizar una escala de 1- 4, siendo estas cantidades especificadas a continuación:

- 1 = Deficiente
- 2 = Regular
- 3 = Bueno
- 4 = Excelente

### 3.3.3.9. Método de evacuación elegido.

Para la evaluación de los factores de localización propuestos se utilizó el método de factores ponderados, para asignar puntuaciones a las diferentes alternativas.

- A = Materia prima
- B = Disponibilidad de mano de obra
- C = Disponibilidad de agua
- D = Disponibilidad de electricidad
- E = Disponibilidad de terreno
- F = Vías de comunicación y transporte
- G = Clima

**Tabla N° 59: Ponderación de los factores de Micro localización.**

Factores	A	B	C	D	E	F	G	Puntaje	Porcentaje (%)
(A) Materia prima	X	0	0	1	0	0	0	1	3,80%
(B) Disponibilidad de mano de obra	1	X	0	1	0	0	0	2	7,70%
(C) Disponibilidad de agua	1	1	X	1	1	1	1	6	23,10%
(D) Disponibilidad de electricidad	0	0	0	X	0	0	1	1	3,80%
(E) Disponibilidad de terreno	1	1	1	1	X	0	1	5	19,20%
(F) Vía de comunicación y transporte	1	1	1	1	1	X	1	6	23,10%
(G) Clima	1	0	1	1	1	1	X	5	19,20%
TOTAL								26	100,00%

Elaboración: Propia.

El factor “materia prima” es más importante que el factor “disponibilidad de electricidad” ya que es último factor no afecta a la producción.

El factor “disponibilidad de mano de obra” es más importante que “materia prima” porque sin el personal no se podría iniciar la producción, también es más importante que “disponibilidad de electricidad” ya que este último factor no afecta a la mano de obra.

El factor “disponibilidad de terreno” es menos importante que “vías de comunicación y transporte” debido a que se debe escoger la ubicación de la planta siempre y cuando se pueda acceder a ella.

El factor “vías de comunicación y transporte” es más importante que todos los factores ya que por medio de este se podrá tener acceso a la planta, se podrá obtener la materia prima y se podrá incurrir en la reducción de costos.

**Tabla N° 60: Evaluación de factores para Micro localización.**

Factores	Ponderación (%)	Provincias					
		Arequipa		Castilla		Condesuyos	
		Calificación	Ponderación	Calificación	Ponderación	Calificación	Ponderación
(A) Materia prima	3,80%	4	0,15	4	0,15	4	0,15
(B) Disponibilidad de mano de obra	7,70%	4	0,31	1	0,08	1	0,08
(C) Disponibilidad de agua	23,10%	4	0,92	2	0,46	2	0,46
(D) Disponibilidad de electricidad	3,80%	4	0,15	4	0,15	4	0,15
(E) Disponibilidad de terreno	19,20%	4	0,77	2	0,38	1	0,19
(F) Vía de comunicación y transporte	23,10%	4	0,92	1	0,23	1	0,23
(G) Clima	19,20%	3	0,58	3	0,58	3	0,58
<b>TOTAL</b>	<b>100,00%</b>		<b>3,81</b>		<b>2,04</b>		<b>1,85</b>

Elaboración: Propia.

Luego de haber realizado el análisis de los factores para la micro localización y haber obtenido la ponderación (tabla N°59), se puede observar que la provincia con mayor puntaje obtenido es la de Arequipa con un total de 3,81; debido a que reúne condiciones favorable. Los factores analizados son la disponibilidad de materia prima, la disponibilidad de mano de obra, la disponibilidad de agua, disponibilidad de electricidad, disponibilidad de terreno, acceso a vías de transporte y el clima. Debido a que la mayor concentración de personas se encuentra en la provincia de Arequipa, se ha dado lugar a un mayor desarrollo.

### 3.3.3.10. Plano.

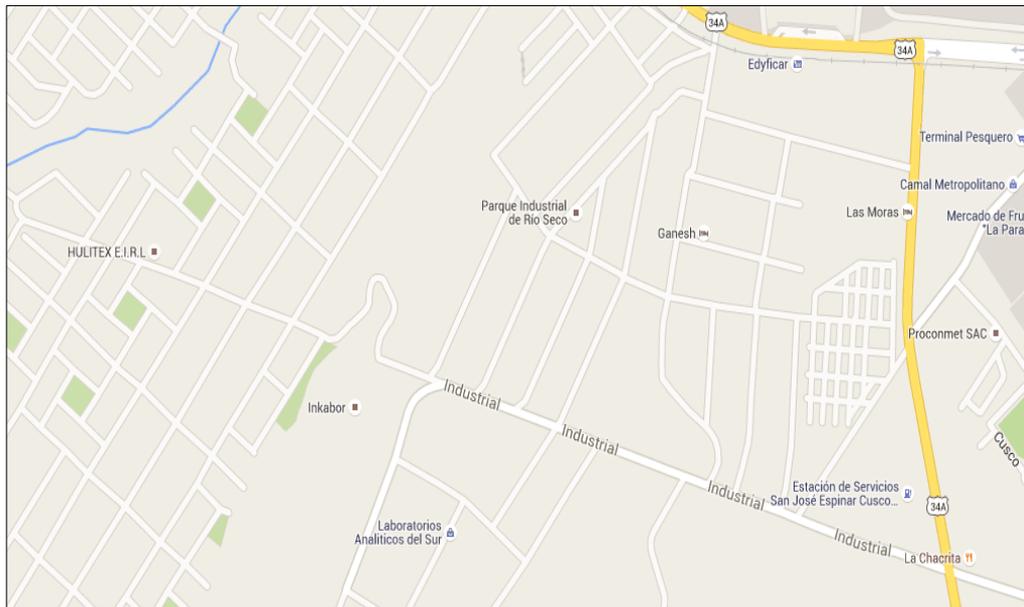


Figura N° 10: Zona industrial Río Seco.

Fuente: Google

### 3.3.3.11. Mapa de ruta.

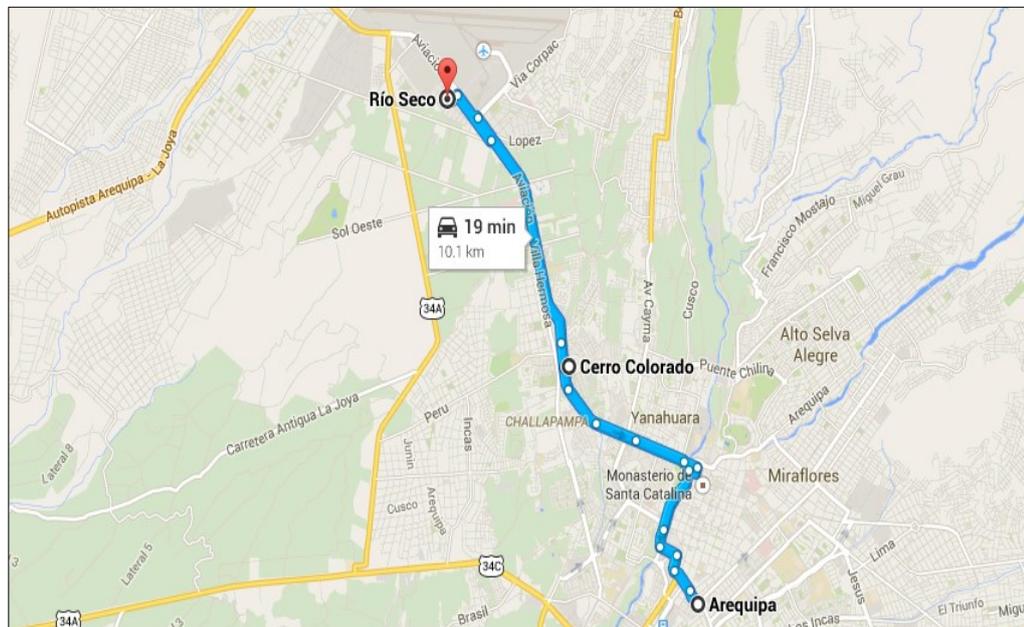


Figura N°11: Zona industrial Río Seco – Cerro Colorado - Arequipa

Fuente: Google maps

En la figura número 11 se aprecia que la distancia de la trayectoria Arequipa – Cerro Colorado – Río Seco es de 101 km con un tiempo promedio de 19 min.

### 3.3.4. Justificación de la ubicación y localización de la planta.

El estudio de macro y micro localización se realizó mediante el método de los factores ponderados, en donde se han asignado calificaciones considerando los puntos a favor y en contra de cada departamento sometido al análisis. La justificación de la puntuación anterior se muestra a continuación:

- El factor más importante es la disponibilidad de materia prima, Arequipa que fue el departamento seleccionado, registró en el año 2013 una producción de 35 625 (t), siendo calificado con una puntuación de 3.
- La mano de obra en el departamento de Arequipa fue calificada con una puntuación de 3, debido a que existe una población en edad de trabajar de 994 045 habitantes y una población económicamente activa de 711 669, entre hombres y mujeres.
- El clima es un factor fundamental para la producción de la zanahoria, todos los departamentos analizados cuentan con un clima favorable que están entre el rango de 7 a 29 °C, el cual es necesario. El departamento de Arequipa obtuvo una puntuación de 3 puntos ya que posee una temperatura promedio anual de 15,60 °C.
- En la actualidad los departamentos seleccionados cuentan con la cantidad de agua requerida, sin embargo las mayores puntuaciones fueron asignadas al departamento de Arequipa (4 puntos), la cual cuenta con una producción de 58 659 millones de metros cúbicos.
- Arequipa cuenta con una tasa anual departamental de 11 % en el PBI, siendo esta una de las mayores participaciones de los departamentos seleccionados, teniendo una calificación de 3 puntos.
- Para el servicio de transporte, se tomó en cuenta la cantidad de vías pavimentadas, ya que dan lugar a un menor costo de desgaste de maquinaria, el departamento de Arequipa cuenta con un total de 958,43 km pavimentados recibiendo una puntuación de 4.
- Para asegurar el buen funcionamiento de la planta, se tuvo en cuenta la generación de energía eléctrica, donde el departamento de Arequipa cuenta con una fuente estable de 1 199 GWh; obteniendo un puntaje de 3.
- Para el análisis de micro localización se analizó aquellas provincias donde se realiza la producción de zanahoria, obteniéndose como resultado que la provincia de Arequipa es el óptimo para la ubicación de planta, específicamente en la provincia de Arequipa, distrito Cerro Colorado, en la zona industrial Rio Seco, debido a que el costo por metro cuadrado es de \$400,00

### 3.4. INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

#### 3.4.1. Proceso productivo.

a) **Pesado.**

Se realiza con la finalidad de registrar la cantidad de materia prima que ingresa al proceso para luego poder calcular rendimientos, y balances.

b) **Selección y clasificación.**

El objetivo de la inspección es determinar la cantidad de impurezas que posee la materia prima, la cual es seleccionada de acuerdo con los criterios establecidos para el ingreso al proceso de producción. Es muy importante desechar la materia prima con cualquier síntoma de contaminación o no apta para el proceso de fritura

c) **Lavado.**

Se realiza con la finalidad de eliminar la suciedad y la tierra. Se puede utilizar métodos de inmersión en agua o exposición a bajo chorro.

d) **Pelado.**

El pelado consiste en someter a la zanahoria a la acción de rodillos. La superficie abrasiva arranca la piel, la cual luego es eliminada por arrastre de corrientes de agua. Este método es el más sencillo y bajo de costos

e) **Rebanado.**

La materia prima pelada se corta en hojuelas de 1,2 mm de espesor en una cortadora rotativa.

f) **Fritura.**

El tiempo de fritura varía entre 3 y 5 minutos, la temperatura es de 98 °C para fritura a vacío, el método utilizado es de inmersión, en el alimento recibe en toda su superficie el mismo tratamiento térmico lo cual confiere un color y aspecto uniforme.

El aceite se debe calentar a la temperatura determinada, y se debe mantener dicha temperatura antes de freír las hojuelas.

g) **Centrifugado.**

Proceso que se realiza con la finalidad de extraer el aceite adherido a las hojuelas de zanahoria fritas.

**h) Salazonado.**

Se agrega el insumo a las hojuelas de zanahoria, para otorgarles el sabor característico, se debe considerar el 1,5 % de la cantidad de materia prima. (Pascual, Gloria y Dalia Orellana, 2013)

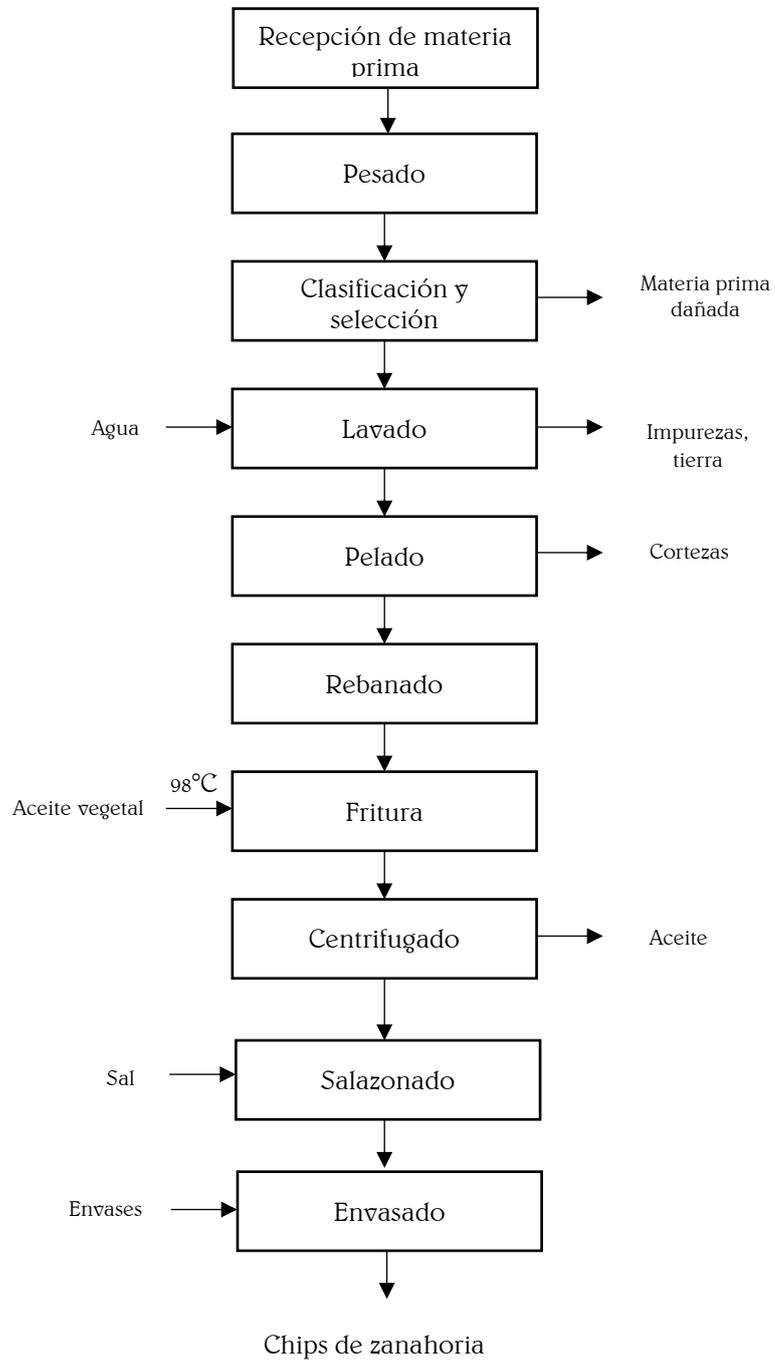
**i) Empacado y sellado.**

El producto final es empacado en los envases y posteriormente sellado.

**j) Almacenamiento.**

El producto terminado se debe almacenar en un lugar fresco y seco. (22 a 23 °C y con humedad relativa de 31-45 %). (Sulaeman et al, 2002)

### 3.4.1.1. Diagrama de flujo.



**Figura N° 12: Diagrama de flujo para la producción de hojuelas de zanahoria**

Fuente: Higuera y Prado, 2013

### 3.4.1.2. Diagrama de operaciones.

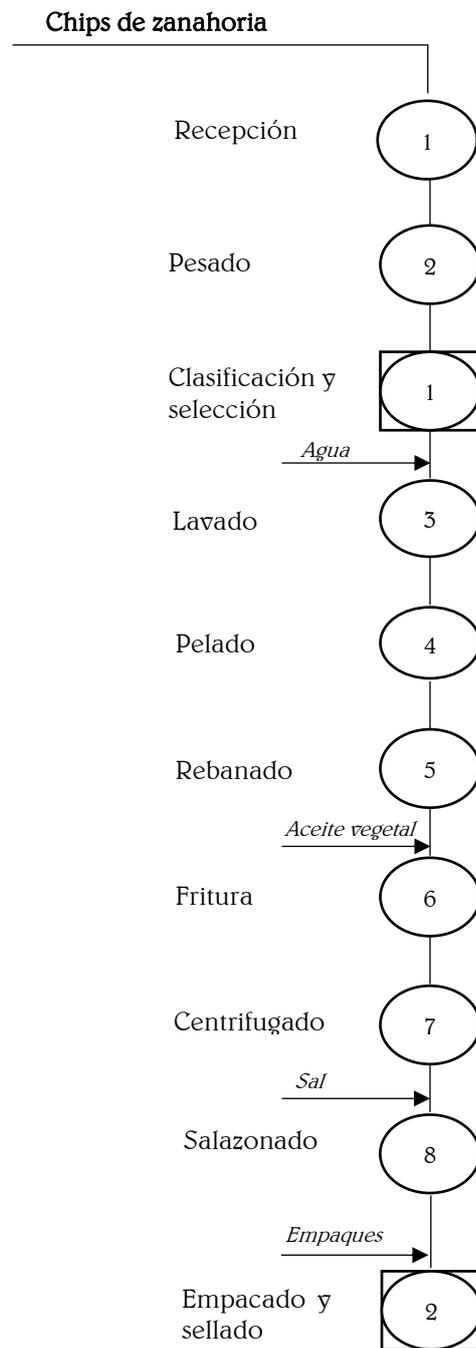


Figura N° 13: Diagrama de operaciones para la producción de hojuelas de zanahoria

Fuente: Higuera y Prado, 2013

**Tabla N° 61: Tabla resumen de DOP.**

Operación	Cantidad
Operación	8
Combinado	2
Total	10

Elaboración: Propia.

En la tabla N° 61 se observa el resumen del diagrama de operaciones del proceso (DOP), el cual posee 8 operaciones (Recepción, pesado, lavado, pelado, rebanado, fritura, centrifugado y salazonado) que modifican o agregan características al producto y 2 operaciones combinadas (clasificación y empackado) que requieren inspección conformando un total de 10 operaciones.

### 3.4.1.3. Plan de producción y capacidad de planta.

Debido a que el incremento porcentual en la demanda del primer año con respecto al año de mayor demanda es de 0,07 %, se decidió establecer una política de inventario del 1 % por dos meses, para evitar problemas con la fluctuación de la demanda.

**Tabla N° 62: Plan de producción de hojuelas de zanahoria (2015-2019)**

PLAN DE PRODUCCIÓN					
PERIODO	INV. INICIAL (und 4 oz)	PRODUCCIÓN (und 4 oz)	INV. TOTAL (und 4 oz)	VENTAS (und 4 oz)	INV. FINAL (und 4 oz)
1 MES	0	377 487	377 487	375 608	1 878
2 MES	1 878	377 487	379 365	375 608	3 756
3 MES	3 756	375 608	379 365	375 608	3 756
<b>TOTAL PRIMER TRIMESTRE</b>	<b>0</b>	<b>1 130 581</b>	<b>1 130 581</b>	<b>1 126 825</b>	<b>3 756</b>
2DO TRIMESTRE	3 756	1 126 825	1 130 581	1 126 825	3 756
3ER TRIMESTRE	3 756	1 126 825	1 130 581	1 126 825	3 756
4TO TRIMESTRE	3 756	1 126 825	1 130 581	1 126 825	3 756
<b>1 AÑO</b>	<b>0</b>	<b>4 511 058</b>	<b>4 511 058</b>	<b>4 507 302</b>	<b>3 756</b>
2 AÑO	3 756	4 564 145	4 567 901	4 564 145	3 756
3 AÑO	3 756	4 575 300	4 579 056	4 575 300	3 756
4 AÑO	3 756	4 506 085	4 509 841	4 506 085	3 756
5 AÑO	3 756	4 551 111	4 554 867	4 551 111	3 756

<b>MESES DE INVENTARIO</b>	<b>2</b>
<b>INVENTARIO</b>	<b>3 756</b>
<b>PORCENTAJE</b>	<b>0,01</b>

Elaboración: Propia.

**a) Capacidad teórica.**

La capacidad teórica de producción es la cantidad de producto que puede ser obtenido de manera ideal; es decir, cuando la maquinaria trabaja al 100 %.

La capacidad teórica para la cual se diseñó la planta de elaboración de hojuelas de zanahoria se basa en la maquinaria con menor capacidad, ya que es aquella que condiciona a toda la línea de producción:

$$150 \frac{kg}{h} * \frac{1und}{113.4g} * \frac{1000g}{1kg} * \frac{16h}{1día} * \frac{30días}{1mes} = 634\,921 \frac{unidades}{mes}$$

**b) Capacidad efectiva.**

La capacidad efectiva, se refiere a la capacidad que llega a producir la planta tomando en cuenta criterios de tiempo tales como mantenimiento y demanda es por ello que a continuación se procede a calcular la capacidad efectiva requerida:

$$4\,507\,300 \frac{unidades}{año} \times \frac{1\,año}{12mes} = 375\,609 \frac{unidades}{mes}$$

**c) Capacidad utilizada.**

$$375\,609 \frac{unidades}{mes} / 634\,921 \frac{unidades}{mes} = 59,16\%$$

La planta procesadora, durante el primer año de funcionamiento utilizará el 59,16% de su capacidad, debido a que se cuenta con una demanda programada de 375 609 unidades mensuales (Tabla N° 62).

**d) Capacidad ociosa.**

La capacidad ociosa es aquella que aún no se utiliza, dicha capacidad varía en relación inversa a la demanda; es por ello que es la diferencia entre el 100% de la capacidad y la capacidad utilizada.

$$100\% - 59,16\% = 40,84\%$$

**3.4.1.4. Indicadores de productividad.**

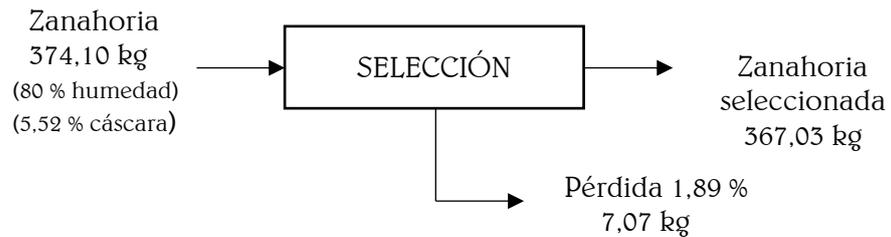
**a) Eficiencia de materia prima.**

$$\frac{90,08\,kg}{374,1\,kg} = 24,1\%$$

La eficiencia de 24,1 % indica que por cada 374,1 kg de materia prima, se obtiene 90,08 kg de hojuelas de zanahoria, cantidad requerida para el año 2017, año que registra la mayor demanda (Tabla N° 63).

### 3.4.1.5. Balance de materia.

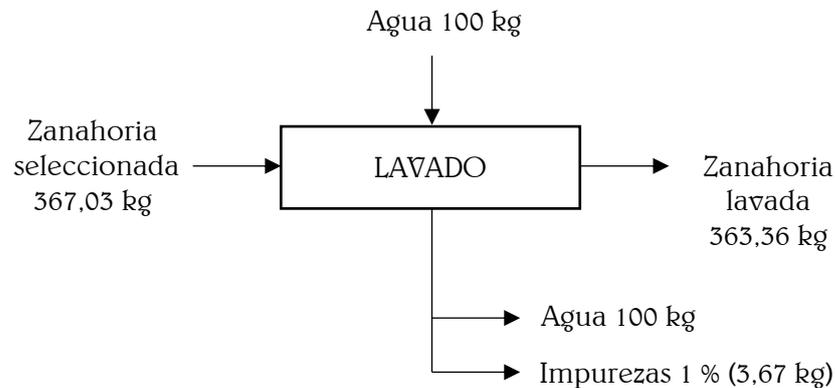
Los porcentajes de humedad, cáscara, impurezas y pérdidas están basados en la investigación de Higuera y Prado en su investigación titulada “Determinación de los parámetros óptimos de proceso para la elaboración de snacks a partir de zanahoria” elaborada en el año 2013. Además el peso del producto final está basado en el año de mayor demanda (2017) el cual requiere en total 90,08 kg.



**Figura N° 14: Balance de materia en proceso de selección.**

Fuente: Higuera y Prado, 2013.

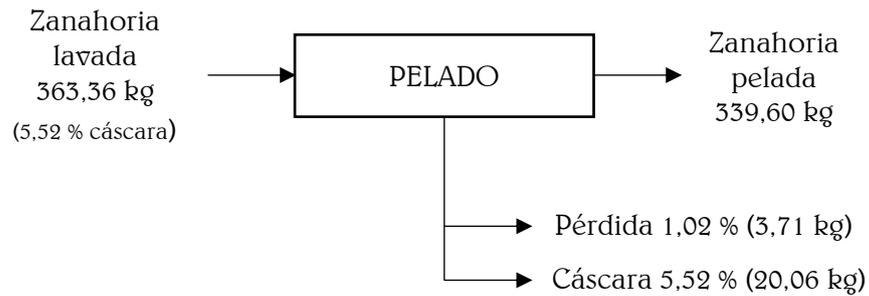
Para el proceso de selección (figura N°14); es necesario el ingreso de 374,10 kg de materia prima la cual contiene 80 % humedad y 5,52 % de cáscara, se tiene una pérdida de 1,89 % entre material particulado y restos de hojas; luego de realizado el proceso se obtiene un total 367,03 kg de zanahoria seleccionada.



**Figura N° 15: Balance de materia en proceso de lavado.**

Fuente: Higuera y Prado, 2013.

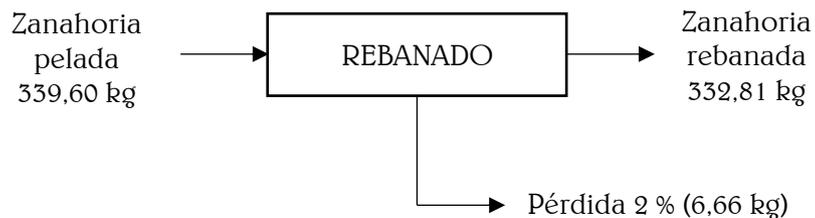
En el proceso de lavado (figura N°15), ingresan 367,03 kg de zanahoria seleccionada; además de 100 kg de agua necesaria para llevar a cabo dicho proceso; como resultado se obtiene los 100 kg utilizados en el lavado más el 1% de impurezas equivalente a 3,67 kg; originando 363,36 kg de zanahoria lavada.



**Figura N° 16: Balance de materia en proceso de pelado.**

Fuente: Higuera y Prado, 2013.

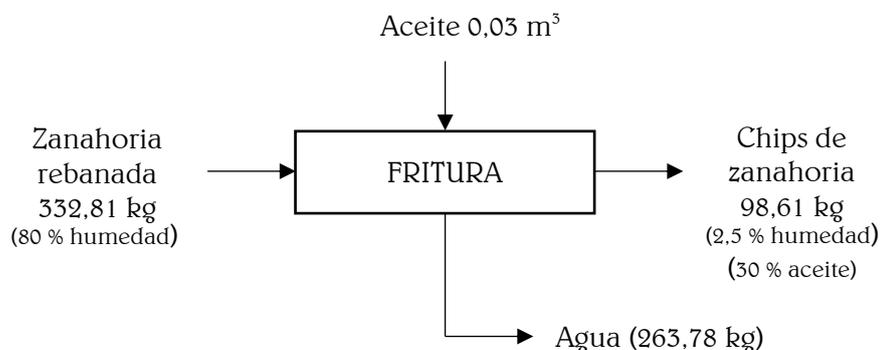
El proceso de pelado (figura N°16) inicia con el ingreso de 363,36 kg de zanahoria lavada, la cual contiene 5,52 % de cáscara (20,06 kg); como resultado se obtiene la separación de la cascara de la zanahoria y una pérdida de 1,02 % (3,71 kg), generándose como producto de salida la zanahoria pelada con un peso de 339,60 kg.



**Figura N° 17: Balance de materia en proceso de rebanado.**

Fuente: Higuera y Prado, 2013.

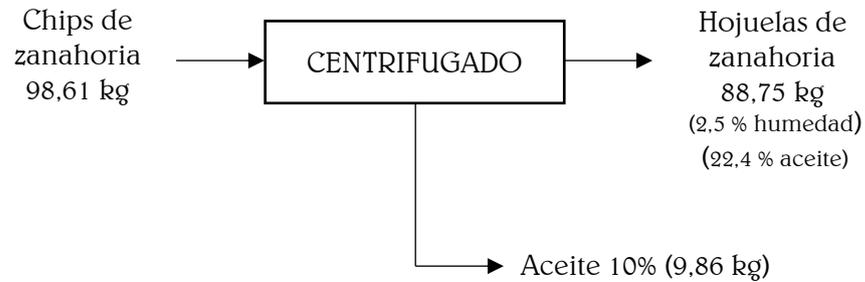
El proceso de rebanado (figura N°17) recibe del proceso anterior 339,60 kg de zanahoria pelada, luego de realizada la operación se obtiene como resultado una pérdida de 1,02 % (3,71 kg) y 332,81 kg de zanahoria rebanada.



**Figura N° 18: Balance de materia en proceso de fritura.**

Fuente: Higuera y Prado, 2013.

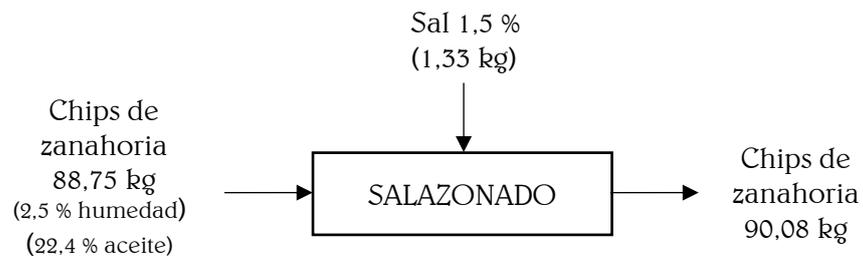
El proceso de fritura (figura N°18) recibe 26,6 kg de aceite y 332,81 kg de zanahoria rebanada con una humedad de 80 % de humedad; luego de realizada la operación se obtiene como resultado la evaporación de 263,78 kg, además de los chips de zanahoria con 2,5 % de humedad (2,46 kg), 30 % aceite (29,58 kg) y 36,56 kg de zanahoria.



**Figura N° 19: Balance de materia en proceso de centrifugado.**

Fuente: Higuera y Prado, 2013.

El proceso de centrifugado (figura N°19) nos permite eliminar el exceso de aceite; este empieza con la recepción de 98,61 kg de chips de zanahoria, luego de llevar a cabo esta operación se logra separar el 10 % del aceite del producto (9,68 kg) por lo cual se obtiene chips de zanahoria con el contenido de 22,4 % de aceite (19,88 kg) y 2,5 % de humedad (2,22 kg).



**Figura N° 20: Balance de materia en proceso de salazonado.**

Fuente: Higuera y Prado, 2013.

La operación de salazonado (figura N°20) consiste en agregar el 1,5 % de sal al peso de chips de zanahoria; por lo tanto, se agregó 1,33 kg a los 88,75 kg de chips de zanahoria, obteniéndose 90,08 kg de zanahoria, cantidad requerida por el año 2017 el cual registra la mayor demanda mensual (tabla N° 63).

#### 3.4.1.6. Análisis de flexibilidad de la planta.

La planta procesadora de hojuelas de zanahoria es una planta flexible en lo referente a la producción, debido a que el proceso es similar para plantas procesadoras de hortalizas y todo tipo de hojuelas. Además, la maquinaria y equipos empleados son los mismos para plantas afines. En la actualidad las instalaciones serán utilizadas para la producción únicamente de hojuelas de zanahoria, ya que es la concepción del proyecto; sin embargo, en el futuro se puede considerar agregar nuevos productos, para lograr la diversificación y mantener vigente a la empresa en el mercado.

La planta también es flexible en lo referente al volumen de producción, ya que será instalada con el objetivo de enfrentar los cambios en la demanda, los cuales varían con respecto a los años.

#### 3.4.2. Tecnología.

##### 3.4.2.1. Requerimiento, selección de maquinaria y/o equipos, disponibilidad.

Para la selección de la maquinaria necesaria se tomó en cuenta los requerimientos del plan de producción, el cual fue calculado tomando los datos de la producción necesaria para cumplir la demanda insatisfecha y dos jornadas laborales de 8 horas, dichos requerimientos se muestran a continuación:

**Tabla N° 63: Capacidad de producción requerida (kg/h).**

Año	Producción(kg/h)
2015	88,74
2016	89,86
2017	90,08
2018	88,71
2019	89,60

Elaboración: Propia.

**Tabla N° 64: Requerimiento de maquinaria y/o equipos.**

MAQUINARIA / EQUIPOS	Cantidad	Capacidad kg/h	Potencia kW
Tolva dosificadora	1	500	1,10
Balanza con plataforma	2	150	0,30
Clasificadora tipo rodillo	1	500	2,05
Lavadora	1	500	7,50
Peladora	1	500	1,10
Rebanadora	1	500	0,75
Centrifugadora	1	150	1,10
Freidora	3	150	12,75
Transportador	3	1000	1,47
Tambor salador rotativo	1	250	1,1
Envasadora	1	600	0,75

Elaboración: Propia.

En la tabla N° 64 se encuentra detallada la maquinaria necesaria para el proceso de producción de hojuelas de zanahoria, dicha maquinaria fue seleccionada tomando en cuenta el balance de materia y la capacidad de producción necesaria en el año 2017, el cual posee la mayor demanda (90,08 kg/h); se necesita una seleccionadora con capacidad de procesar 374,10 kg (figura N°14), una lavadora con capacidad de procesar 367,03 kg (figura N°15), una peladora con capacidad de procesar 363,03 kg (figura N°16), una rebanadora con capacidad de procesar 339,60 kg (figura N° 17), una freidora con capacidad de procesar 332,81 kg (figura N°18), una centrifugadora con capacidad de procesar 98,61 kg (figura N° 19) y una salazonadora con capacidad de procesar 88,75 kg( figura N° 20).

En la actualidad no existe maquinaria con la capacidad exacta requerida, por lo cual se seleccionó aquella cuya capacidad es la menor y que no diste demasiado de la cantidad planteada.

La maquinaria se encuentra disponible para compra inmediata, los datos fueron obtenidos a partir de las especificaciones técnicas brindadas por las empresas, pudiéndose identificar precios y potencia.

**Tabla N° 65: Tolva dosificadora.**

Tolva dosificadora con rodillo quita hojas		
Distribuye y dosifica el producto de manera eficaz, para alimentar a las maquinas posteriores de manera continua y distribuida en toda la anchura de la máquina.		
Fabricada en acero inoxidable y recubierta de material amortiguador que absorbe la vibración sin dañar al producto.		
Fácil de limpiar y de bajo mantenimiento.		
Marca	MARTIN MAQ	
Material	Acero inoxidable	
Capacidad	500 kg/h	
Potencia	1,1kW	
Peso	430 kg	
Dimensiones	Largo	2,07 m
	Ancho	1,77 m
	Altura	1,00 m
		

Fuente: MARTIN MAQ, 2015

**Tabla N° 66: Balanza industrial.**

Balanza de plataforma		
Balanza de manejo muy sencillo con pantalla LCD de 25mm, posee un breve tiempo de respuesta (3 segundos aproximadamente), tiene la capacidad de transferir datos a MS Excel.		
Marca	PCE IBÉRICA S.L	
Material	Acero inoxidable	
Capacidad	150 kg	
Potencia	0,3kW	
Peso	16 kg	
Dimensiones	Largo	0,60 m
	Ancho	0,90 m
	Altura	0,80 m



Fuente: PCE IBÉRICA S.L, 2015.

**Tabla N° 67: Clasificadora tipo rodillo.**

Clasificadora tipo rodillo		
Consta de estructura, tolva de carga y descarga, cadena, helicoidales, rodillos, cortinas rasadoras y transportadores de desalojo. Su diseño permite una rápida y fácil limpieza de equipo.		
Marca	JERSA	
Material	Acero inoxidable 304	
Capacidad	500 kg/h	
Potencia	2,05 kW	
Arrancador	220 V	
Dimensiones	Largo	1,68 m
	Ancho	0,91 m
	Altura	1,00 m
Costo	S/. 85 000,00	



Fuente: JERSA, 2015

**Tabla N° 68: Lavadora.**

Lavadora		
La máquina posee un sistema de ahorro de energía, de alta capacidad, bajo nivel de ruido y trabajo constante.		
Los rodillos están hechos de nylon, por lo cual son fáciles de limpiar, las cadenas son de larga duración.		
Marca	JIMEI	
Material	Acero inoxidable	
Capacidad	500 kg/h	
Potencia	7,50 kW	
Peso	480 kg	
Dimensiones	Largo	3,50 m
	Ancho	0,71 m
	Altura	1,40 m
		

Fuente: JIMEI, 2015.

Tabla N° 69: Peladora.

Peladora		
Máquina de aspecto impecable y tiene un bajo consumo de energía, ideal para el lavado de hortalizas.		
Marca	ZIBO TAIBO	
Material	Acero inoxidable	
Capacidad	500 kg/h	
Potencia	1,10 kW	
Peso	260 kg	
Dimensiones	Largo	1,60 m
	Ancho	0,73 m
	Altura	0,84 m
		

Fuente: ZIBO TAIBO, 2015.

Tabla N° 70: Rebanadora.

Rebanadora		
El corte se puede personalizar, siendo los dimensiones entre 1-3 mm		
Marca	NEWIN	
Material	Acero inoxidable	
Capacidad	500 kg/h	
Potencia	0,75 kW	
Peso	41 kg	
Dimensiones	Largo	0,54 m
	Ancho	0,40 m
	Altura	0,56 m



Fuente: NEWIN, 2015.

**Tabla N° 71: Centrifugadora.**

Centrifugadora		
Maquina utilizada en la producción de chips, separa el contenido de aceite del producto.		
Marca	ALLANCE	
Material	Acero inoxidable	
Capacidad	150 kg/h	
Potencia	1,1 kW	
Peso	50 kg	
Dimensiones	Largo	1,05 m
	Ancho	0,66 m
	Altura	0,93 m



Fuente: ALLANCE, 2015

**Tabla N° 72: Freidora.**

Freidora Itfm-ii		
Esta máquina de vacío se utiliza para producir chips de hortalizas, haciendo que se reduzca la pérdida de nutrientes y logrando mantener el sabor del producto.		
El producto obtenido es crujiente.		
Marca	LT	
Material	Acero inoxidable	
Capacidad	150 kg/h	
Potencia	12,75 kW	
Peso	2 500 kg	
Dimensiones	Largo	2,50 m
	Ancho	1,40 m
	Altura	3,85 m
		

Fuente: LT, 2015.

**Tabla N° 73: Transportador.**

Transportador		
<p>Equipo indicado para transportar y elevar productos, conecta a la siguiente maquina dentro de una línea productiva, siendo útil para conectar con otro proceso con altura fuera del promedio.</p> <p>Estructura de soporte con perfiles rígidos regulables para alcanzar más altura, amplia tolva de recepción de productos. Sistema de giro por rodillos. Tensado por rodajes tensores especiales. Faja de transporte sanitaria.</p>		
Marca	VULCANO	
Material	Acero inoxidable	
Capacidad	1 000 kg/h	
Potencia	1,47 kW	
Peso	120 kg	
Dimensiones	Largo	2,50 m
	Ancho	0,50 m
	Altura	1,00 m
		

Fuente: Vulcano, 2015.

**Tabla N° 74: Tambor rotativo.**

Tambor saborizador rotativo		
<p>Consiste en un tambor rotativo impulsado por un motor, ligeramente inclinado y con paredes escalonadas, es utilizada para saborizar y salar productos a la salida de la línea de producción.</p> <p>Al girar los alerones en su interior levantan el producto y lo revierten sobre sí mismo mientras avanza hacia la salida.</p> <p>La sal es introducida dentro del tambor mediante una tolva dosificadora de tornillo.</p>		
Marca	IMA	
Material	Acero inoxidable	
Capacidad	250 kg/h	
Potencia	1,1 kW	
Peso	150 kg	
Dimensiones	Largo	1,50 m
	Ancho	0,70 m
	Altura	1,70 m
		

Fuente: IMA, 2015.

**Tabla N° 75: Envasadora.**

Envasadora		
Máquina empacadora al vacío para bolsas de 250, 500, 1000 g. para todo tipo de empacado. En acero inoxidable con una bomba de 21 CBM/H con doble barra, con una capacidad de hasta dos bolsas de kilogramo en un ciclo de 35 s. Bomba de vacío, panel de control electrónico, cubierta plexiglás, paneles de inserción para regulación de altura.		
Marca	ALITECNO SAC	
Material	Acero inoxidable	
Capacidad	600 kg/h	
Potencia	0,75 kW	
Peso	60 kg	
Dimensiones	Largo	0,50 m
	Ancho	0,50 m
	Altura	0,40 m
		

Fuente: ALITECNO SAC, 2015.

### 3.4.2.2. Requerimiento de energía.

La cantidad necesaria de energía para el funcionamiento de la maquinaria se detalla en el siguiente cuadro, los datos fueron obtenidos teniendo en consideración que se trabajaron 16 horas diarias, durante 30 días al mes, además el costo por kW es de S/. 0,40.

**Tabla N° 76: Requerimiento de energía.**

MAQUINARIA / EQUIPOS	Cantidad	Potencia kW/h	Consumo mensual (Kw/mes)
Tolva dosificadora	1	1,10	528,00
Balanza con plataforma	2	0,30	288,00
Clasificadora tipo rodillo	1	2,05	984,00
Lavadora	1	7,50	3 600,00
Peladora	1	1,10	528,00
Rebanadora	1	0,75	360,00
Centrifugadora	1	1,10	528,00
Freidora	3	12,75	18 360,00
Transportador	3	1,47	2 116,80
Tambor saborizador rotativo	1	1,10	528,00
Envasadora	1	0,75	358,08
TOTAL			28 179,88

Elaboración: Propia.

### 3.4.2.3. Requerimiento de mano de obra.

Para el proceso productivo se analizó los requerimientos de cada maquinaria, se tomara en cuenta aquellos procesos que además de ser manejados necesitan de un control, para verificar el que el proceso se lleva a cabo satisfactoriamente.

**Tabla N° 77: Tiempo estándar de la maquinaria.**

MAQUINARIA / EQUIPOS	Cantidad	Capacidad (kg/h)	(min/kg)	Tiempo estándar (min/und)
Clasificadora	1	500	0,12	0,014
Lavadora	1	500	0,12	0,014
Peladora	1	500	0,12	0,014
Rebanadora	1	500	0,12	0,014
Centrifugadora	1	150	0,40	0,045
Freidora	3	50	0,40	0,045
Tambor saborizador	1	250	0,24	0,027
Envasadora	1	600	0,10	0,011
<b>TOTAL</b>	<b>10</b>			<b>0,184</b>

Elaboración: Propia.

El tiempo estándar total es de 0,184 min por unidad de 113,4 g; existen 8 procesos dentro de la línea de producción y se trabaja en dos turnos de 8 horas, de igual manera en dicho periodo se requieren producir 12 521 und /día (dato obtenido a partir de la demanda del año 2015). Se procedió a hallar el tiempo de ciclo requerido, el cual es calculado dividiendo el tiempo disponible entre el número de unidades requeridas durante un día; también se calculó la eficiencia necesaria la cual es hallada mediante la división de la sumatoria de los tiempos estándar de cada operación entre el número de procesos por el tiempo de ciclo.

Por lo cual los datos obtenidos a partir del análisis son los siguientes:

Turnos (8 horas)	2
Tiempo disponible (min)	960,00
Unidades requeridas	12 521,00
Ciclo requerido	0,08
Estaciones	8,00
Eficiencia requerida	60 %

La finalidad de la aplicación de balance de líneas es hallar el número de operarios necesarios para el funcionamiento de la planta, por lo cual se aplicará la siguiente fórmula:

$$\# \text{ trabajadores} = \frac{\sum \text{ tiempo estándar}}{\text{Eficiencia} * \text{ tiempo de ciclo}}$$

Luego de aplicar la fórmula se determinó que el número teórico es de 5 operarios en el proceso de producción, para lo cual se empleó el dato de  $\sum$  de tiempo estándar (0,184 min), eficiencia (60%) y tiempo de ciclo (0,08 min).

### **3.4.3. Distribución de plantas.**

#### **3.4.3.1. Terreno y construcciones.**

El proyecto deberá contar con las dimensiones necesarias para implementar las siguientes áreas de producción:

##### **3.4.3.1.1. Áreas de producción.**

###### **a) Almacén de materia prima.**

Área destinada para almacenar la zanahoria antes de iniciar el proceso de producción

###### **b) Almacén de producto terminado.**

Área destinada al almacenamiento de las hojuelas de zanahoria, debe contar con las condiciones necesarias para evitar la contaminación del producto.

###### **c) Línea de producción.**

Área en donde se llevará a cabo el proceso de producción, dicha área es analizada mediante el método de Guerchet.

###### **d) Oficinas de control de calidad.**

Área con la función de controlar a calidad, tanto de la materia prima como del producto final.

###### **e) Taller de mantenimiento.**

Lugar en donde se guardarán insumos, piezas de maquinarias usadas, repuestos, herramientas, utensilios para la limpieza de las maquinas etc.

###### **f) Zona de carga y de descarga.**

Se realizará la descarga de materia prima y la carga del producto terminado para su traslado al puerto de embarque.

##### **3.4.3.1.2. Áreas comunes.**

###### **a) Servicios higiénicos – operarios.**

Serán utilizados únicamente por los obreros dedicados a la producción y el personal encargado de la vigilancia.

**b) Vestidores – operarios.**

Serán utilizados para ingresar con la indumentaria adecuada al proceso de producción, para evitar contaminaciones del producto.

**c) Servicios higiénicos – personal administrativo.**

Serán utilizados únicamente por el personal administrativo y el supervisor de planta.

**d) Puesto de vigilancia.**

Se registrará la entrada y salida de los operarios y el personal administrativo, además de permitir el ingreso y salida de camiones a la zona de carga y descarga.

**3.4.3.1.3. Áreas administrativas.**

**a) Oficinas administrativas.**

Se llevará a cabo toda la labor administrativa y gerencial donde se ubicará el área de ventas, administración, logística, contabilidad y financiamiento.

**3.4.3.2. Especificar el tipo de distribución de planta.**

La distribución de planta estará orientada al producto, en donde los puestos de trabajo se ubican según el orden implícitamente establecido en el diagrama analítico de proceso. Con esta distribución se consigue mejorar el aprovechamiento de la superficie requerida para la instalación, la materia prima se desplaza de un puesto a otro, lo que conlleva la mínima cantidad del mismo, menor manipulación y recorrido en transportes, a la vez que admite un mayor grado de automatización en la maquinaria.

**3.4.3.3. Plan de distribución de planta, método de Guerchet.**

Una vez determinada la cantidad de equipos productivos necesarios para cada puesto de trabajo, se va a evaluar la superficie que se precisa para los mismos y la planta de producción completa. Según el método de Guerchet, la superficie total vendrá dada por la suma de tres superficies parciales: Superficie estática, de gravitación y de evolución.

a) **Área estática (Ss).**

Es el área ocupada por las máquinas, la cual es calculada mediante la siguiente fórmula:

$$Ss = Largo * Ancho$$

b) **Área gravitatoria (Sg).**

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

$$Sg = Ss * N$$

Donde:

$N$  = número de lados accesibles a la maquina

$Ss$  = Área estática

c) **Área de evolución (Se).**

Área necesaria para el movimiento y acceso del personal al centro de producción.

$$Se = k * (Ss + Sg)$$

$$k = \frac{h_{EM}}{2 * H_{EE}} = \frac{\frac{\sum(L * a * n * h)}{\sum(L * a * n)}}{2 * \frac{\sum(L * a * n * h)}{\sum(L * a * n)}}$$

Donde:

$H_{EE}$  = altura promedio de los elementos estáticos

$h_{EM}$  = altura promedio de los elementos móviles

$L$  = largo de los elementos

$a$  = ancho de los elementos

$h$  = altura de los elementos

$n$  = número de elementos

$k$  = coeficiente

d) **Área total.**

Área necesaria para instalar el proceso de producción.

$$St = Ss + Sg + Se$$

Tabla N° 78: Detalle de la maquinaria y/o mano de obra.

MAQUINARIA / EQUIPOS	DIMENSIONES (m)							TIPO DE ELEMENTO
	n	N	Largo	Ancho	Altura	L·a·h·n	L·a·n	
Tolva dosificadora	1	2	2,07	1,77	1,00	3,66	3,66	Estático
Balanza de plataforma	2	3	0,60	0,90	0,80	0,86	1,08	Estático
Clasificadora tipo rodillo	1	2	1,68	0,91	1,00	1,53	1,53	Estático
Lavadora	1	2	3,50	0,71	1,40	3,48	2,49	Estático
Peladora	1	2	1,60	0,73	0,84	0,98	1,17	Estático
Rebanadora	1	2	0,54	0,40	0,56	0,12	0,22	Estático
Centrifugadora	1	1	1,05	0,66	0,93	0,64	0,69	Estático
Freidora	3	1	2,50	1,40	3,85	40,42	10,50	Estático
Transportador de chevrones	3	2	2,50	0,50	1,00	3,75	3,75	Estático
Tambor salador rotativo	1	2	1,50	0,70	1,70	1,78	1,05	Estático
Envasadora	1	1	0,50	0,50	0,40	0,10	0,25	Estático
Cargador frontal	1	1	1,95	8,61	3,45	57,92	16,79	Móvil
Operario	9				1,7			Móvil

Elaboración: Propia.

En la tabla N° 78 se puede observar las dimensiones adquiridas a partir de las especificaciones técnicas de la maquinaria, se analizó la cantidad de máquinas a utilizar y la cantidad de lados de acceso a la maquinaria; de igual manera, se determinó si la maquinaria es estática o móvil, dado que existen métodos para hallar cada coeficiente (k) a partir del tipo de elemento y para el caso de los operarios se utilizó una altura promedio (1,7 m).

**Tabla N° 79: Cálculo del coeficiente k.**

hem	3,45
hee	2,17
k	0,80

Elaboración: Propia.

**Tabla N° 80: Cálculo de áreas necesarias por el método de Guerchet.**

MAQUINARIA / EQUIPOS	Ss	Sg	Se	St
	L*a	Ss*N	(Ss+Sg)*k	n*(Ss+Sg+Se)
Tolva dosificadora	3,66	7,33	8,72	19,72
Balanza	0,54	1,62	1,71	7,75
Clasificadora tipo rodillo	1,53	3,06	3,64	8,23
Lavadora	2,49	4,97	5,92	13,37
Peladora	1,17	2,34	2,78	6,29
Rebanadora	0,22	0,43	0,51	1,16
Centrifugadora	0,69	0,69	1,10	2,49
Freidora	3,50	3,50	5,56	37,67
Transportador de chevrones	1,25	2,50	2,98	20,18
Tambor salador rotativo	1,05	2,10	2,50	5,65
Envasadora	0,25	0,25	0,40	0,90
Cargador frontal	16,79	16,79	26,65	60,23
Operario	0,50			
TOTAL (m <sup>2</sup> )				183,62

Elaboración: Propia.

En la tabla N° 80 se puede observar que la superficie necesaria es de aproximadamente 184 m<sup>2</sup>; es decir, que dicha cantidad es lo mínimo requerido en el área de producción, la cual consta de superficies necesarias para maquinaria, acceso a ellas y el desplazamiento de los operarios dentro de ella.

Tabla N° 81: Producción por semana necesaria para la demanda del proyecto.

AÑO	PRODUCCIÓN POR SEMANA (kg)
2016	75 121,66
2017	76 069,03
2018	76 254,96
2019	75 101,36

Elaboración: Propia.

Tabla N° 82: Superficie necesaria para almacén de materia prima.

ALMACÉN DE MATERIA PRIMA												
ELEMENTOS	DIMENSIONES							Ss (m <sup>2</sup> )	Sg (m <sup>2</sup> )	Se (m <sup>2</sup> )	St (m <sup>2</sup> )	TIPO DE ELEMENTO
	n	N	L	a	h	L*a*h*n	L*a*n	L*a	Ss*N	(Ss+Sg)*k	n*(Ss+Sg+Se)	
Apilado	22	1	1,7	1,2	10	448,8	44,88	2,04	2,04	0,35	97,39	Estático
Estibadores	4				1,7							Móvil
TOTAL (m <sup>2</sup> )											97,39	
hem	1,70											
hee	6,00											
k	0,14											

Elaboración: Propia.

La superficie para el apilado de costales de zanahoria fue calculada tomando como referencia las medidas de un saco, las cuales son 0,8 metros de largo; 0,4 m de ancha y 0,4 m de alto. Cada saco colocado en el almacén constará de 50 kg de materia prima y será acomodado en camas de 5 unidades, hasta un total de 75 sacos por apilado. La demanda necesaria durante 6 días a lo largo de los 5 años es menor a los 75 000 kg, por lo tanto se tomará como referencia dicho monto como capacidad máxima del almacén.

Tabla N° 83: Superficie necesaria para control de calidad.

LABORATORIO DE CALIDAD												
ELEMENTOS	DIMENSIONES							Ss (m <sup>2</sup> )	Sg (m <sup>2</sup> )	Se (m <sup>2</sup> )	St (m <sup>2</sup> )	TIPO DE ELEMENTO
	n	N	L	a	h	L*a*h*n	L*a*n	L*a	Ss*N	(Ss+Sg)*k	n*(Ss+Sg+Se)	
Mesón de laboratorio	2	1	2,20	0,50	0,90	1,98	2,20	1,10	1,10	2,03	8,47	Estático
Escritorio	1	1	1,20	0,55	0,75	0,50	0,66	0,66	0,66	1,22	2,54	Estático
Anaqueles	2	1	1,15	0,32	1,28	0,94	0,74	0,37	0,37	0,68	2,83	Estático
Silla	2	1	0,57	0,56	0,79	0,50	0,64	0,32	0,32	0,59	2,46	Estático
Lavatorio	1	1	0,46	0,56	0,81	0,21	0,26	0,26	0,26	0,48	0,99	Estático
Personal	1				1,70							Móvil
TOTAL (m <sup>2</sup> )											17,29	
hem					1,70							
hee					0,92							
k					0,92							

Elaboración: Propia.

El laboratorio de control de calidad necesitará un área de 17,29 m<sup>2</sup>, área que es calculada luego de multiplicar el número de elementos por la suma de la superficie estática, superficie de gravitación y la superficie de evolución.

Tabla N° 84: Superficie necesaria para área de mantenimiento.

MANTENIMIENTO												
ELEMENTOS	DIMENSIONES							Ss (m <sup>2</sup> )	Sg (m <sup>2</sup> )	Se (m <sup>2</sup> )	St (m <sup>2</sup> )	TIPO DE ELEMENTO
	n	N	L	a	h	L*a*h*n	L*a*n	L*a	Ss*N	(Ss+Sg)*k	n*(Ss+Sg+Se)	
Escritorio	1	3	1,20	0,55	0,75	0,50	0,66	0,66	1,98	2,57	5,21	Estático
Mesón de metal	1	3	1,60	0,77	0,85	1,05	1,23	1,23	3,70	4,79	9,72	Estático
Anaqueles	1	1	1,12	0,30	1,28	0,43	0,34	0,34	0,34	0,65	1,33	Estático
Silla	1	1	0,56	0,55	0,79	0,24	0,31	0,31	0,31	0,60	1,22	Estático
Personal	1				1,70							Móvil
TOTAL (m <sup>2</sup> )											17,47	
hem	1,70											
hee	0,87											
k	0,97											

Elaboración: Propia.

La superficie total necesaria para el área de mantenimiento es de 17,47 m<sup>2</sup> la cual es ocupada principalmente por el mesón de metal, elemento necesario para depositar en el las diferentes piezas de la maquinaria en proceso de mantenimiento.

Tabla N° 85: Superficie necesaria para oficina de logística.

LOGÍSTICA												
ELEMENTOS	DIMENSIONES							Ss (m <sup>2</sup> )	Sg (m <sup>2</sup> )	Se (m <sup>2</sup> )	St (m <sup>2</sup> )	TIPO DE ELEMENTO
	n	N	L	a	h	L*a*h*n	L*a*n	L*a	Ss*N	(Ss+Sg)*k	n*(Ss+Sg+Se)	
Escritorio	2	1	1,20	0,55	0,75	0,99	1,32	0,66	0,66	1,18	5,01	Estático
Anaqueles	3	1	1,12	0,36	1,28	1,55	1,21	0,40	0,40	0,72	4,59	Estático
Silla	3	1	0,56	0,56	0,80	0,75	0,94	0,31	0,31	0,56	3,57	Estático
Personal	1				1,70							Móvil
TOTAL (m <sup>2</sup> )											13,16	
hem	1,70											
hee	0,95											
k	0,90											

Elaboración: Propia.

El área de logística necesita una superficie total de 13,16 m<sup>2</sup>, teniendo como elementos 2 escritorios, 3 anaqueles con la función de almacenamiento de documentos y sillas para la recepción de personal de diferentes áreas.

Tabla N° 86: Superficie necesaria para gerencia.

GERENCIA												
ELEMENTOS	DIMENSIONES							Ss (m <sup>2</sup> )	Sg (m <sup>2</sup> )	Se (m <sup>2</sup> )	St (m <sup>2</sup> )	TIPO DE ELEMENTO
	n	N	L	a	h	L*a*h*n	L*a*n	L*a	Ss*N	(Ss+Sg)*k	n*(Ss+Sg+Se)	
Escritorio Gerente	1	3	1,20	0,55	0,75	0,50	0,66	0,66	1,98	2,56	5,20	Estático
Escritorio asistente	1	3	1,20	0,55	0,75	0,50	0,66	0,66	1,98	2,56	5,20	Estático
Anaqueles	2	1	1,12	0,30	1,28	0,86	0,67	0,34	0,34	0,65	2,65	Estático
Silla	4	1	0,56	0,55	0,79	0,97	1,23	0,31	0,31	0,60	4,86	Estático
Personal	2				1,70							Móvil
TOTAL (m <sup>2</sup> )											17,91	
hem	1,70											
hee	0,88											
k	0,97											

Elaboración: Propia.

La superficie necesaria para Gerencia es de 17,91 m<sup>2</sup>, fue calculada tomando en cuenta un escritorio para el gerente, un escritorio para el asistente de gerencia y además para ambas personas un anaquel para guardar sus documentos.

Tabla N° 87: Superficie necesaria para administración.

ADMINISTRACIÓN												
ELEMENTOS	DIMENSIONES							Ss (m <sup>2</sup> )	Sg (m <sup>2</sup> )	Se (m <sup>2</sup> )	St (m <sup>2</sup> )	TIPO DE ELEMENTO
	n	N	L	a	h	L*a*h*n	L*a*n	L*a	Ss*N	(Ss+Sg)*k	n*(Ss+Sg+Se)	
Escritorio	2	1	1,20	0,55	0,75	0,99	1,32	0,66	0,66	1,27	5,18	Estático
Anaqueles	2	1	1,12	0,30	1,28	0,86	0,67	0,34	0,34	0,65	2,64	Estático
Silla	3	1	0,56	0,55	0,79	0,73	0,92	0,31	0,31	0,59	3,62	Estático
Personal	2				1,70			0,50				Móvil
TOTAL (m <sup>2</sup> )											11,43	
hem	1,70											
hee	0,88											
k	0,96											

Elaboración: Propia.

El área de administración necesita un total de 11,43 m<sup>2</sup>, en los cuales se consideramos dos escritorios para el personal, anaqueles para guardar documentos y sillas para la recepción de visitas.

**Tabla N° 88: Superficie necesaria para el área de contabilidad y finanzas.**

CONTABILIDAD Y FINANZAS												
ELEMENTOS	DIMENSIONES							Ss (m <sup>2</sup> )	Sg (m <sup>2</sup> )	Se (m <sup>2</sup> )	St (m <sup>2</sup> )	TIPO DE ELEMENTO
	n	N	L	a	h	L*a*h*n	L*a*n	L*a	Ss*N	(Ss+Sg)*k	n*(Ss+Sg+Se)	
Escritorio	2	3	1,20	0,55	0,75	0,99	1,32	0,66	1,98	2,39	10,06	Estático
Anaqueles	3	1	1,12	0,30	1,28	1,29	1,01	0,34	0,34	0,61	3,84	Estático
Silla	2	1	0,56	0,55	0,79	0,49	0,62	0,31	0,31	0,56	2,35	Estático
Personal	2				1,70							Móvil
TOTAL (m <sup>2</sup> )											16,24	
hem	1,70											
hee	0,94											
k	0,90											

Elaboración: Propia.

La superficie necesaria para la oficina de contabilidad y finanzas es de 16,24 m<sup>2</sup>, la cual fue calculada considerando 2 escritorios para el personal, 3 anaqueles debido a que en dicha área existe una gran cantidad de documentos los cuales requieren de un espacio para ser almacenados.

Tabla N° 89: Superficie necesaria para el área de ventas.

VENTAS												
ELEMENTOS	DIMENSIONES							Ss (m <sup>2</sup> )	Sg (m <sup>2</sup> )	Se (m <sup>2</sup> )	St (m <sup>2</sup> )	TIPO DE ELEMENTO
	n	N	L	a	h	L*a*h*n	L*a*n	L*a	Ss*N	(Ss+Sg)*k	n*(Ss+Sg+Se)	
Escritorio	1	3	1,20	0,55	0,75	0,50	0,66	0,66	1,98	2,39	5,03	Estático
Anaqueles	3	1	1,11	0,30	1,28	1,28	1,00	0,33	0,33	0,60	3,81	Estático
Silla	3	1	0,56	0,55	0,79	0,73	0,92	0,31	0,31	0,56	3,52	Estático
Personal	1				1,70							Móvil
TOTAL (m <sup>2</sup> )											12,35	
hem	1,70											
hee	0,97											
k	0,88											

Elaboración: Propia.

El área necesaria para la oficina de ventas es de 12,35 m<sup>2</sup>; en esta área fue considerado un escritorio para el personal, un anaquel para el guardado de documentos y sillas para la recepción de personal y de clientes.

Tabla N° 90: Superficie necesaria para SS. HH. de producción.

SS. HH. DE PRODUCCIÓN												
ELEMENTOS	DIMENSIONES							Ss (m <sup>2</sup> )	Sg (m <sup>2</sup> )	Se (m <sup>2</sup> )	St (m <sup>2</sup> )	TIPO DE ELEMENTO
	n	N	L	a	h	L*a*h*n	L*a*n	L*a	Ss*N	(Ss+Sg)*k	n*(Ss+Sg+Se)	
Inodoro	6	1	0,65	0,37	0,79	1,13	1,43	0,24	0,24	0,23	4,26	Estático
Basurero	3	1	0,47	0,30	0,70	0,30	0,42	0,14	0,14	0,14	1,26	Estático
Lavamanos	6	1	0,47	0,57	0,80	1,29	1,61	0,27	0,27	0,26	4,78	Estático
Urinarios	3	1	0,29	0,31	0,89	0,24	0,27	0,09	0,09	0,09	0,80	Estático
Vestidores	3	1	1,10	1,00	2,10	6,93	3,30	1,10	1,10	1,07	9,82	Estático
Duchas	6	1	1,10	1,00	2,10	13,86	6,60	1,10	1,10	1,07	19,64	Estático
Operarios	12				1,70							Móvil
TOTAL (m <sup>2</sup> )											40,57	
hem	1,70											
hee	1,74											
k	0,49											

Elaboración: Propia.

El departamento de producción necesita un área de servicios higiénicos exclusivos para el personal laboral de dicha área, ya que en esta se encontrarán los vestidores y las duchas, los cuales tendrán la finalidad de asegurar que el personal ingrese con la indumentaria adecuada al proceso de producción. El área total de SS. HH. es de 40,57 m<sup>2</sup>.

Tabla N° 91: Superficie necesaria para SS. HH. de oficinas.

SS. HH. OFICINAS												
ELEMENTOS	DIMENSIONES							Ss (m <sup>2</sup> )	Sg (m <sup>2</sup> )	Se (m <sup>2</sup> )	St (m <sup>2</sup> )	TIPO DE ELEMENTO
	n	N	L	a	h	L*a*h*n	L*a*n	L*a	Ss*N	(Ss+Sg)*k	n*(Ss+Sg+Se)	
Inodoro	3	1	0,60	0,35	1,00	0,63	0,63	0,21	0,21	0,38	2,40	Estático
Basurero	3	1	0,46	0,30	0,70	0,29	0,41	0,14	0,14	0,25	1,58	Estático
Lavamanos	2	1	0,46	0,57	1,00	0,52	0,52	0,26	0,26	0,47	2,00	Estático
Personal	4				1,70							Móvil
TOTAL (m <sup>2</sup> )											5,97	
hem	1,70											
hee	0,92											
k	0,92											

Elaboración: Propia.

Los SS. HH. de las oficinas son consideradas en un lugar alejado de los SS. HH. de producción, debido a que el personal administrativo no se encuentra cerca de dicha área, además no pueden tener acceso al proceso productivo y mucho menos necesitan cuidados especiales; es por ello que esta área solo contempla la utilización de inodoros, basureros y lavamanos a diferencia de los SS. HH. que emplean duchas y vestuarios. Por lo tanto el área utilizada para los SS. HH de las oficinas es de 5,97 m<sup>2</sup>.

**Tabla N° 92: Superficie necesaria para vigilancia.**

VIGILANCIA												
ELEMENTOS	DIMENSIONES							Ss (m <sup>2</sup> )	Sg (m <sup>2</sup> )	Se (m <sup>2</sup> )	St (m <sup>2</sup> )	TIPO DE ELEMENTO
	n	N	L	a	h	L*a*h*n	L*a*n	L*a	Ss*N	(Ss+Sg)*k	n*(Ss+Sg+Se)	
Mesa	2	1	0,50	0,40	0,80	0,32	0,40	0,20	0,20	0,35	1,50	Estático
Anaquelel	1	1	1,00	0,60	1,28	0,77	0,60	0,60	0,60	1,04	2,24	Estático
Silla	2	1	0,55	0,54	0,79	0,47	0,59	0,30	0,30	0,52	2,22	Estático
Personal	1				1,7							Móvil
TOTAL (m <sup>2</sup> )											5,96	
hem					1,70							
hee					0,98							
k					0,87							

Elaboración: Propia.

La superficie necesaria para el área de vigilancia es de 5,96 m<sup>2</sup>; dicha área incluye espacio para ubicar dos mesas, un anaquel para el guardado de documentos y dos sillas para el descanso del personal.

**Tabla N° 93: Superficie necesaria para almacén de producto terminado.**

ALMACEN DE PRODUCTO TERMINADO												
ELEMENTOS	DIMENSIONES							Ss	Sg	Se	St	TIPO DE ELEMENTO
	n	N	L	a	h	L*a*h*n	L*a*n	L*a	Ss*N	(Ss+Sg)*k	n*(Ss+Sg+Se)	
Apilado (cajas)	28	1	1,20	1,20	3,00	120,96	40,32	1,44	1,44	2,51	150,80	Estático
Personal	2				1,70							Móvil
TOTAL (m <sup>2</sup> )											150,80	
hem		3,00										
hee		1,70										
k		0,88										

Elaboración: Propia.

El área para el almacén de producto terminado es de 150,80 m<sup>2</sup>; el cual es necesario para apilar 28 torres 240 cajas cada una.

**Tabla N° 94: Superficie necesaria para la circulación vehicular.**

ZONA DE CIRCULACIÓN VEHICULAR				
ELEMENTOS	DIMENSIONES			
	n	L	a	Total (m <sup>2</sup> )
Vehículos de trabajadores	8	5,00	2,50	100,00
Vehículos de clientes	2	5,00	2,50	25,00
Camiones	4	13	3,00	156,00
Radio de giro (12 m)	4			48,00
Área verde (9%)				29,60
TOTAL (m <sup>2</sup> )				358,60

Elaboración: Propia.

El área calculada para la circulación vehicular está basada en la norma peruana A.01 – Condiciones Generales de Diseño, la cual nos brinda información acerca del espacio necesario para el estacionamiento de vehículos de transporte personal y el radio de giro necesario para los camiones de carga pesada.

#### 3.4.3.4. Tabla de relaciones.

Al plantear la distribución de planta se debe tener en cuenta el recorrido de los materiales así como también cualquier circulación que tenga lugar en el proceso, tal es el caso de la documentación o del personal laboral.

La tabla relacional se trata de una matriz diagonal en la que se especifican todas las actividades del proceso incluyendo los servicios anexos (que no aparecían en el diagrama de proceso). En ella se especifican las relaciones de proximidad entre una actividad o área y el resto, utilizando las siguientes valoraciones de proximidad:

- A: Absolutamente necesario
- E: Especialmente necesario
- I: Importante
- O: Normal u Ordinario
- U: Sin importancia
- X: No recomendable

En la mayoría de los casos la valoración más utilizada es U: sin importancia. A su vez, cada valoración de proximidad excepto la U, se justifica con un determinado motivo, el cual es establecido por el usuario que realiza el análisis; por lo tanto, estos motivos pueden variar en cada aplicación del método.



### 3.4.3.5. Diagrama relacional (Muther).

El diagrama nos permite observar las posiciones relativas de unas áreas frente a otras utilizando los datos de la tabla de relaciones y trazando las valoraciones de proximidad de la siguiente manera:

- A: 4 líneas
- E: 3 líneas
- I: 2 líneas
- O: 1 línea
- U: zigzag
- X: zigzag

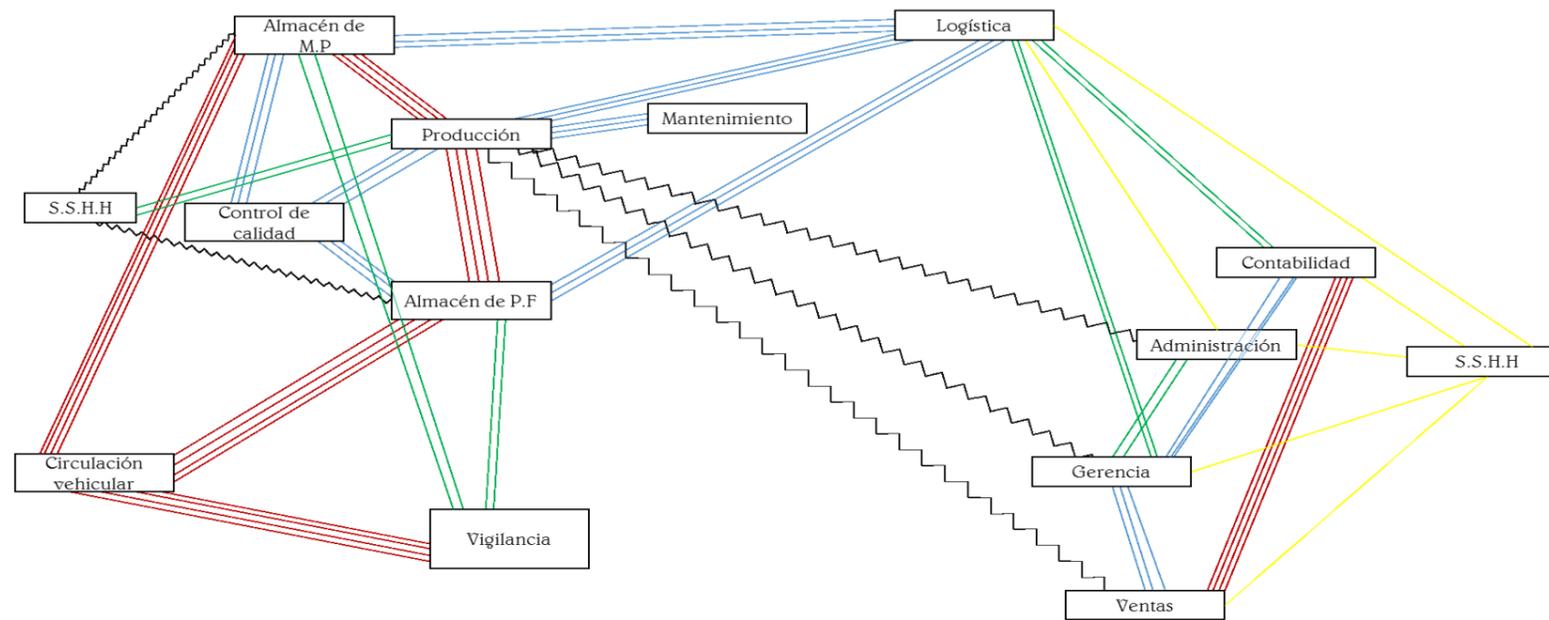


Figura N° 22: Diagrama de relaciones  
Elaboración: Propia.

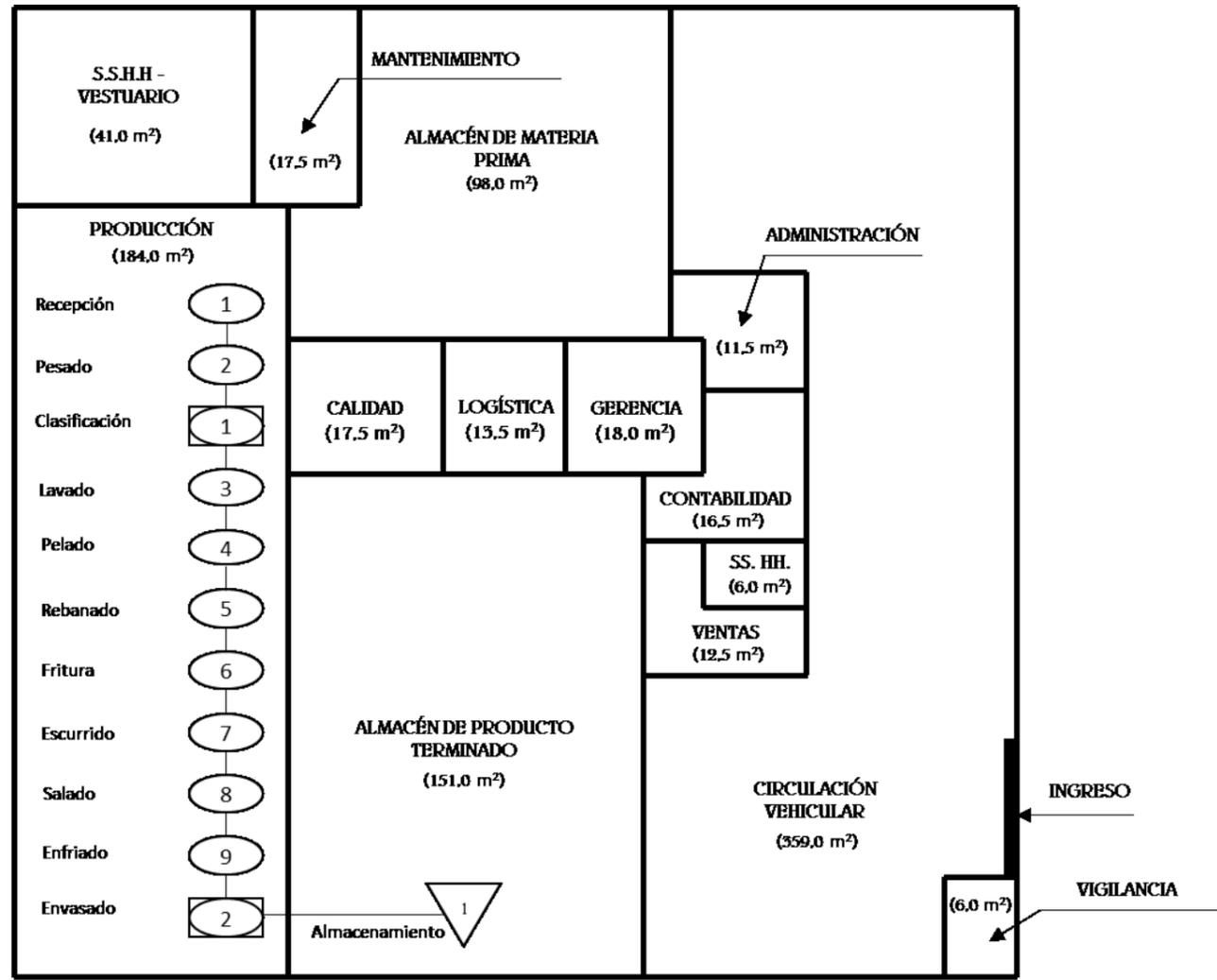
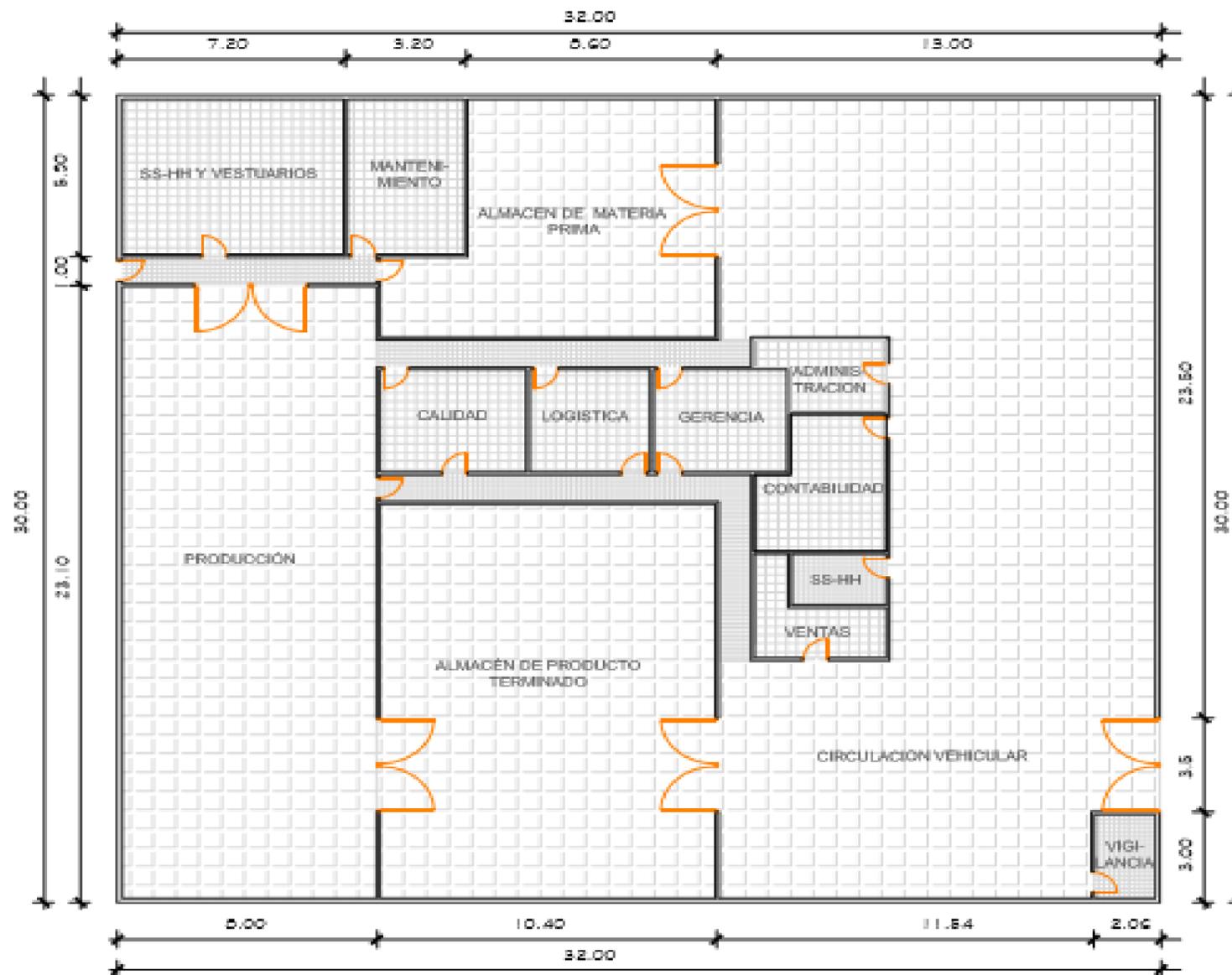


Figura N° 23: Distribución de planta.  
Elaboración: Propia.



PLANTA PROCESADORA DE  
HOJUELAS DE ZANAHORIA

ERC: 1/175

### **3.4.4. Control de calidad.**

#### **3.4.4.1. Calidad de la materia prima.**

Los lotes mencionados de zanahoria se analizarán en un laboratorio especializado, el cual pueda brindar las especificaciones de control requeridas para la realización del proceso de producción, como humedad, porcentaje de impurezas, estado del envase del insumo y/o materia prima, entre otros. Esta lista de atributos deberá ser registrado, así se asegura el control del insumo y/o materia prima y se garantiza la adecuada elaboración de las hojuelas de zanahoria, todo esto con el fin de brindar al consumidor un producto de calidad.

#### **3.4.4.2. Calidad en el proceso.**

Los controles de calidad deben abarcar todo el proceso de producción y garantizar la seguridad de nuestro producto desde su recepción de insumos y/o materia prima hasta la entrega al consumidor. Para obtener un mejor resultado se utilizarán maquinaria y equipos especializados.

El control de calidad del proceso de producción lo supervisará el departamento de calidad, la cual monitoreará factores importantes como color, textura, sabor y valor nutritivo. Se monitorearán subprocesos que son claves para garantizar la calidad del producto los cuales son: recepción de la materia prima, lavado y envasado, también para determinar la humedad requerida y durante todo el proceso se garantizará el correcto procesamiento del alimento.

El proceso debe estar sujeto a la validación técnica del PLAN HACCP.

El sistema HACCP es un sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control, es también un instrumento diseñado para evaluar los peligros y establecer sistemas de control que eviten la seguridad de los alimentos, para evitar dichos puntos críticos se debe eliminarlos o reducirlos hasta un nivel aceptable. (Food & Agriculture Org., 2006)

Las ventajas que te ofrece un Plan HACCP es mejorar la inocuidad de los alimentos, facilitar la inspección por parte de las autoridades de reglamentación y promover el comercio internacional.

Al ponerse en marcha la empresa, se considerará establecer la siguiente documentación, la cual resguardará la calidad del proceso de producción y el producto terminado:

- a) Política de calidad
- b) Objetivos de calidad
- c) Procedimientos
- d) Manual de calidad

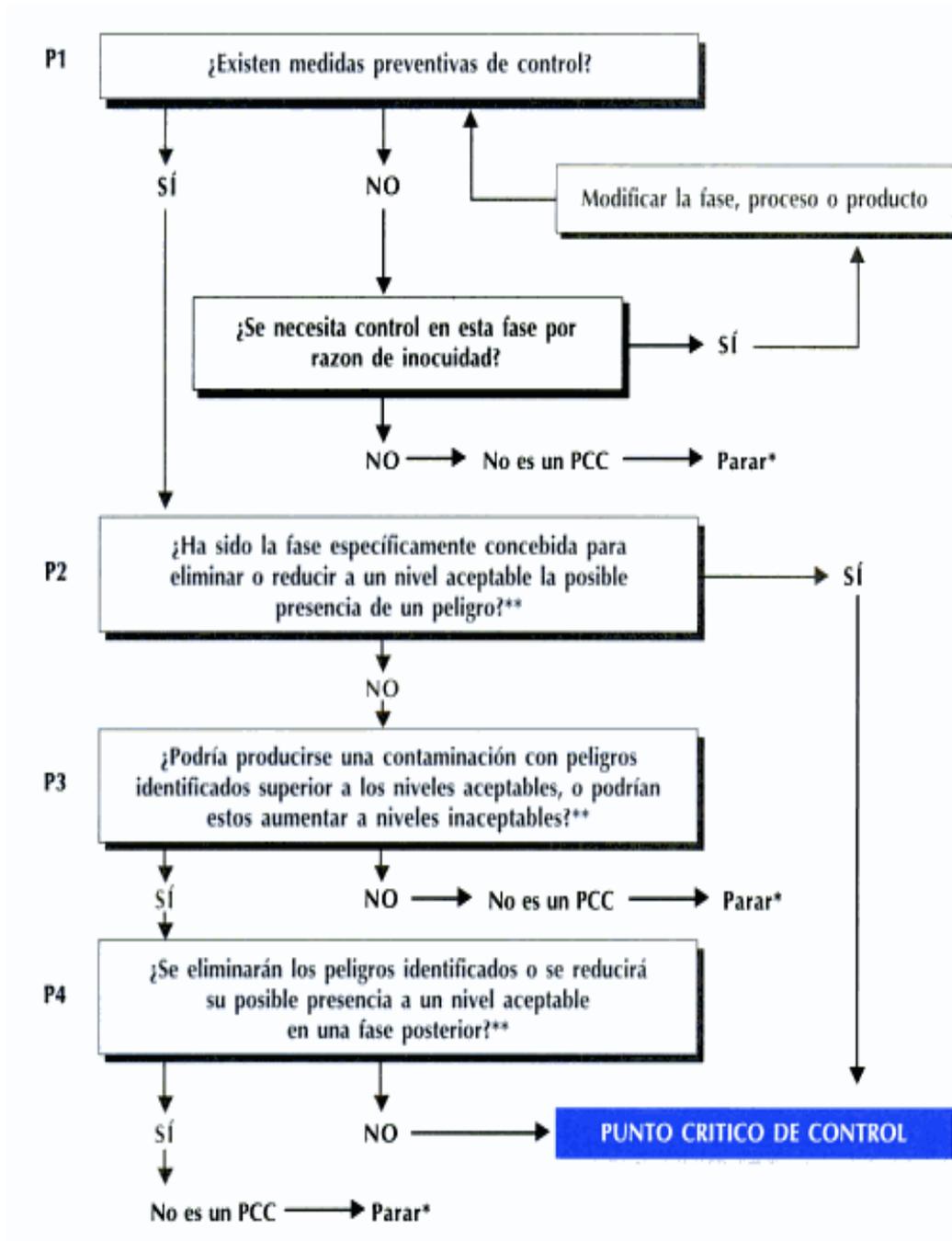


Figura N° 24: Árbol de decisión para establecer los puntos críticos de control  
 Fuente: Food & Agriculture Org, 2006.

Tabla N° 96: Determinación de los puntos críticos de control (PCC).

Etapa de proceso	Categoría y peligro identificado	P1	P2	P3	P4	Número de PCC
RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA	PELIGRO BIOLÓGICO Mohos , aerobios meso filos, levaduras	SI	SI			PCC1
	PELIGRO QUÍMICO Contaminación con lubricantes	SI	SI			
	PELIGRO FÍSICO Materias extrañas como pelos, metal, piedras, etc.	NO				
PESADO	PELIGRO BIOLÓGICO Contaminación microbiológica por patógenos	SI	NO	NO		PC
	PELIGRO QUÍMICO Restos de químicos	SI	NO	NO		
	PELIGRO FÍSICO Ninguno					
CLASIFICACIÓN	PELIGRO BIOLÓGICO Contaminación con bacterias por patógenos	SI	NO	NO		PC
	PELIGRO QUÍMICO Ninguno	NO				
	PELIGRO FÍSICO Materias extrañas como hojas	SI	SI	NO		
LAVADO	PELIGRO BIOLÓGICO Contaminación con bacterias patógenas	SI	NO	NO		PC
	PELIGRO QUÍMICO Ninguno	SI	NO	NO		
	PELIGRO FÍSICO Ninguno					
REBANADO	PELIGRO BIOLÓGICO Contaminación por bacterias patógenas	SI	NO	NO		PC
	PELIGRO QUÍMICO Ninguno					
	PELIGRO FÍSICO Ninguno					
FRITURA	PELIGRO BIOLÓGICO Supervivencia de microbios	SI	SI			PCC2
	PELIGRO QUÍMICO Oxidación de la grasa	SI	SI			
	PELIGRO FÍSICO Ninguno					
CENTRIFUGADO	PELIGRO BIOLÓGICO Contaminación por bacterias patógenas	SI	NO	NO		PC
	PELIGRO QUÍMICO Ninguno					
	PELIGRO FÍSICO Ninguno					
SALAZONADO	PELIGRO BIOLÓGICO Contaminación por bacterias patógenas	SI	NO	NO		PC
	PELIGRO QUÍMICO Ninguno					
	PELIGRO FÍSICO Ninguno					
ENVASADO	PELIGRO BIOLÓGICO Contaminación por bacterias patógenas	SI	NO	NO		PC
	PELIGRO QUÍMICO Ninguno					
	PELIGRO FÍSICO Ninguno					

Elaboración: Propia.

Tabla N° 97: Monitoreo de los puntos críticos de control (PCC).

Etapa de proceso	PCC	Peligro significativo	Límite crítico	Monitoreo				Acciones correctivas	Registro																		
				Que	Como	Frecuencia	Quien																				
Recepción de materia prima	1	PELIGRO BIOLÓGICO Mohos , aerobios mesófilos, levaduras	<p align="center"><b>ZANAHORIA</b></p> Integridad del saco: Integro	Zanahoria	Verificar resultados de análisis	Cada lote	Jefe de control de calidad	Si existe presencia de algún peligro se rechazara el lote	Registro de almacén																		
		PELIGRO QUÍMICO Contaminación con lubricantes								<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Agente microbiano</th> <th rowspan="2">n</th> <th rowspan="2">c</th> <th colspan="2">Límite por g.</th> </tr> <tr> <th>m</th> <th>M</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><i>Escherichia coli</i></td> <td>5</td> <td>2</td> <td>10<sup>2</sup></td> <td>10<sup>5</sup></td> </tr> <tr> <td><i>Salmonella sp.</i></td> <td>5</td> <td>0</td> <td>Ausencia / 25 g</td> <td>-----</td> </tr> </tbody> </table>	Agente microbiano	n	c	Límite por g.		m	M	<i>Escherichia coli</i>	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>5</sup>	<i>Salmonella sp.</i>	5	0	Ausencia / 25 g	-----
		Agente microbiano								n				c	Límite por g.												
m	M																										
<i>Escherichia coli</i>	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>5</sup>																							
<i>Salmonella sp.</i>	5	0	Ausencia / 25 g	-----																							
PELIGRO FÍSICO Pelos, metal, piedras, etc.																											
Fritura	2	PELIGRO BIOLÓGICO Supervivencia de microbios	Temperatura: 98 °C  Tiempo: 3 min	Temperatura y tiempo	Control visual con termómetro y cronómetro	Cada lote	Operario de proceso de fritura	Si existe un exceso en el tiempo de fritura, se descarta el lote. Se realiza análisis sensorial del producto	Registro de fritura																		
		PELIGRO QUÍMICO Oxidación de la grasa																									
		PELIGRO FÍSICO Ninguno																									

Fuente: Codex Alimentarius

Elaboración: Propia.

### 3.4.4.3. Calidad en el producto.

Las hojuelas de zanahoria deberán ser preparadas, procesadas y envasadas bajo condiciones higiénicas sanitarias acordes con prácticas correctas de fabricación.

El control de calidad del producto final es considerada fundamental y primordial, por lo tanto se debe realizar una evaluación objetiva de los estándares de calidad, para ello se realizará un análisis físico-químico y microbiológico del producto durante el proceso de producción, teniendo en cuenta los puntos de control.

### 3.4.5. Cronograma de ejecución.

Actividades	Mes											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Estudio de pre factibilidad	■											
Constitución de la empresa		■	■									
Autorización del terreno		■										
Financiamiento	■	■										
Construcción de la planta			■	■	■	■						
Compra de equipo			■	■								
Contratación del personal			■	■	■							
Prueba de maquinaria y equipo					■							
Capacitación al personal						■	■					
Promoción									■	■	■	■
Prueba en marcha							■	■				
Realización de mejoras												■

Elaboración: Propia

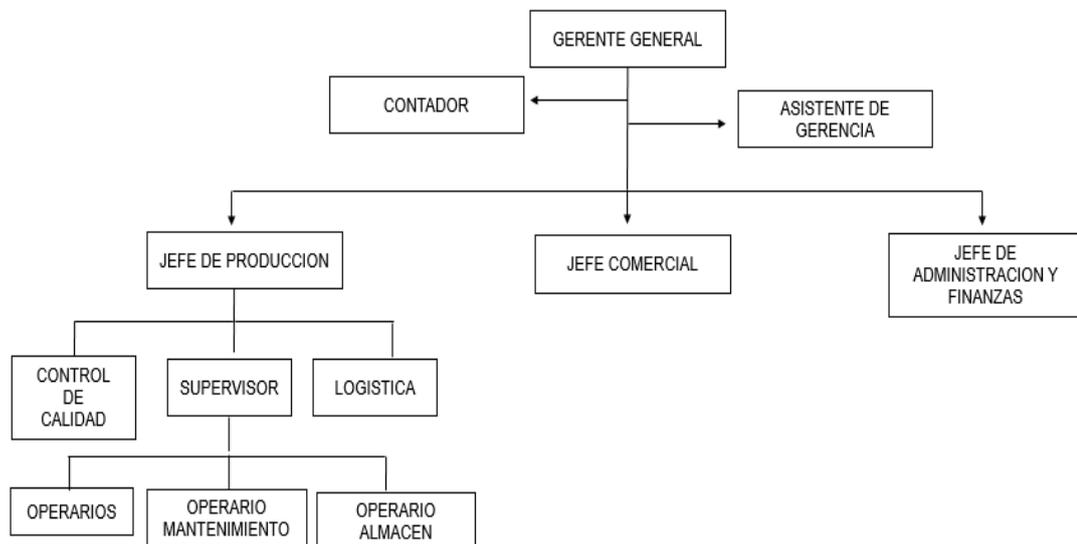
### 3.5. RECURSOS HUMANOS Y ADMINISTRACIÓN

#### 3.5.1. Recursos humanos.

##### 3.5.1.1. Estructura organizacional de la organización.

El tipo de organización será funcional, ya que es el tipo de organización más lógica y básica de división por departamentos; además facilita la supervisión de jefes a obreros en los asuntos de su competencia pues cada gerente solo debe ser experto en un área limitada de conocimientos y habilidades. Por otro lado desarrolla la comunicación directa sin intermediarios, más rápida y con menos interferencias.

En la siguiente figura, se muestra el organigrama:



**Figura N° 25: Organización de la empresa.**

Elaboración: Propia.

##### 3.5.1.2. Descripción de áreas y funciones.

###### a) Gerente General.

- El gerente general actúa como el representante legal de la empresa, se encarga de fijar las actividades operativas, administrativas, comerciales, financieras y de calidad, teniendo como base los parámetros ya fijados por la organización.
- Desarrolla estrategias para alcanzar los objetivos y metas de la empresa, volviéndolos operativos por medio de sus subordinados

- Motiva de forma positiva a los miembros de la organización, para desarrollar un mejor ambiente de trabajo.
- Supervisa los principales indicadores de la actividad de la organización, para lograr un mejor desempeño de la empresa en base a la toma de decisiones.

**b) Asistente de Gerencia.**

- El asistente de gerencia tienen un perfil laboral muy competitivo, ya que administra cuantiosa información y asumen diferentes responsabilidades. Es por eso, que la persona que ocupe este cargo debe no sólo estar dispuesta a cambiar, mejorar, afrontar nuevos retos sino también debe superarse y actualizarse.
- Las opiniones e ideas de un asistente de gerencia tienen un efectivo valor agregado al momento de que la alta dirección o gerencia tome decisiones para la organización, por lo que son el brazo derecho de los gerentes para impulsar y multiplicar las acciones de la empresa con la finalidad de cumplir con las metas y la misión empresarial.

**c) Jefe de Producción.**

- El jefe de producción se encarga de la supervisión y coordinación de las operaciones dentro de una organización para que ésta opere de la mejor manera posible, es por eso que debe conocer a la perfección el proceso de fabricación de la planta donde labora, así como las normas de seguridad e higiene a cumplir.
- Supervisa las materias primas, la maquinaria, el personal y las líneas de producción durante todo el proceso.
- Debe coordinar los parámetros de producción, volumen a producir, tiempos de producción, tiempos de entrega, así como proporcionar información sobre diseño al área de marketing.

**d) Jefe Comercial.**

- Se encarga de analizar y evaluar la rentabilidad de las líneas de negocio.
- Busca nuevas alternativas de productos y precios, por lo que es aquel que propone nuevos diseños para presentarlos a los clientes y vender el producto, logrando así aumentar las ventas y mantener la rentabilidad de la empresa.

- Tienen la responsabilidad de investigar, desarrollar e implementar las estrategias necesarias para lograr los objetivos de la empresa.
- El encargo del área de ventas es el gerente de ventas, quien analiza la información de ventas y marketing, tanto históricos como actuales.
- Realiza pronósticos de las ventas y se encarga de incentivar las ventas por medio de las herramientas de marketing disponibles para la comunicación (publicidad, relaciones públicas, promociones, eventos)
- Elabora la política de precios y las condiciones comerciales de venta.
- Define ciclos de vida de los productos y agiliza rotaciones de stock.
- Se encarga de elaborar campañas de ventas y políticas de apoyo.
- Trabaja junto con el área de logística la fiabilidad del servicio post-venta para cerciorar su correcta ejecución.

**e) Jefe de Financiamiento.**

- El jefe de financiación se encarga de optimizar el proceso administrativo, el manejo de inventarios y stocks, es por eso que sus funciones y objetivos, se evalúan con respecto a los estados financieros de la empresa.
- Se encarga de analizar aspectos financieros y todas las decisiones de negocios que implique finanzas.
- Analiza la inversión que se necesitará para alcanzar las ventas esperadas.
- Proyecta, analiza y utiliza los fondos para financiar ciertas operaciones de la empresa.
- Negocia con los clientes con respecto al crédito y el pago.

**f) Operarios.**

- Los operarios son aquellos que se encargan de mantener el proceso de producción a tiempo y se aseguran de que todo funcione correctamente, sin problemas y eficientemente, es decir supervisan todo el proceso.

- Se encargan del proceso productivo en planta, es decir realizan un seguimiento de la producción y de cómo va progresando con el tiempo.
- Toman, registran y mantienen datos sobre la velocidad, eficiencia y resultados de producción, con la finalidad de luego sugerir cambios que logren mejorar el proceso productivo.
- Deben saber cómo funciona cada máquina, cómo llevar a cabo su mantenimiento y la manera de realizar las reparaciones debidas en caso de necesitarse, para que se eviten posibles accidentes en un futuro.

**g) Jefe de Área de Logística.**

- El jefe de logística es el responsable de establecer y entregar la bitácora de recorridos del producto, además de coordinar al personal administrativo bajo su cargo, para que cumpla con los recorridos asignados.
- Debe tener conocimiento sobre control de inventarios y compras, para que pueda establecer diversos métodos y procesos que logren mantener la eficiencia de la empresa, con respecto a la rotación y evaluación de inventarios.
- Debe poseer conocimiento acerca del recorrido del producto en lo referente a la exportación así como los trámites necesarios.

**h) Contador.**

- La persona encargada debe relacionarse directamente con contabilidad, para poder obtener información y aplicarla a su puesto de trabajo.
- Clasifica, registra, analiza e interpreta la información financiera con el plan de cuentas establecido para Fondos de Empleados.
- Prepara y presenta informes a la alta dirección sobre la situación financiera actual de la empresa.

**i) Jefe de Calidad.**

- Programar calibración de equipos de medición del laboratorio de calidad.
- Verificar el estado de los instrumentos de medición.

- Mantener y archivar la información concerniente a cada equipo de medición del laboratorio de calidad.
- Programar el muestreo de lotes.
- Supervisar el muestreo de los lotes de materia prima, producto en proceso y producto terminado.
- Realizar la medición de los indicadores de calidad de la zanahoria.
- Manejar herramientas estadísticas para el manejo de datos de calidad.
- Usar de bases de datos para el registro virtual de la información.
- Elaborar informes de control de calidad
- Controlar y revisar de los registros y procedimientos del área.
- Analizar inconformidades y evaluar sus consecuencias.
- Identificar causas de no conformidades.
- Organizar grupos de trabajo para realizar de acciones correctivas, ante no conformidades en su área, así como acciones preventivas pertinentes para reducción y eliminación de no conformidades potenciales.
- Evaluar la eficacia de acciones preventivas y correctivas.
- Designar auditores y frecuencia de auditorías internas
- Presentar informes de las auditorías
- Revisar y distribuir los documentos actualizados de todas las áreas de la empresa.

**j) Jefe de mantenimiento.**

- Coordina, supervisa y dirige las tareas que realizan el jefe de turno junto a sus operarios de producción.
- Atiende directamente las órdenes de reparación y coordina la ejecución de las mismas.
- Revisa los trabajos realizados, a fin de dar cumplimiento con lo solicitado.

- Participa en la realización de trabajos complejos de mantenimiento.

### 3.5.1.3. Perfil de puestos.

#### a) Perfil profesional para gerente general:

- Estudios profesionales: Administración de empresas, Ingeniería Industrial o carreras afines. Deseable maestría.
- Disponibilidad tiempo completo.
- Experiencia mínima: 3 años en puesto similar.
- Características de personalidad: Liderazgo, responsable, extrovertido, organizado y saber trabajar bajo presión.
- Conocimiento en aplicaciones de Windows.
- Idiomas: inglés y otros.

#### b) Perfil profesional para asistente de gerencia:

- Estudios profesionales: Administración de empresas, Economía, Contabilidad o carreras afines.
- Disponibilidad tiempo completo.
- Experiencia mínima: 1 año en labores administrativas de oficina.
- Características de personalidad: Responsable, organizado, disciplinado, saber trabajar bajo presión y tener capacidad de planificación.
- Conocimiento de aplicaciones de Windows.
- Idiomas: inglés y otros.

#### c) Perfil profesional para jefe de producción:

- Estudios profesionales: Ingeniería Industrial o carreras afines.
- Disponibilidad tiempo completo.
- Experiencia mínima: 1 a 3 años en puesto similar.
- Características de personalidad: Proactivo, responsable, extrovertido, organizado, pensamiento analítico, saber trabajar bajo presión y en equipo.
- Conocimiento en programas de producción, planeación de producción y temas a fines.
- Conocimiento en aplicaciones de Windows.
- Idiomas: inglés y otros.

#### d) Perfil profesional para jefe de ventas:

- Estudios profesionales: Marketing y ventas o carreras afines.
- Disponibilidad tiempo completo.
- Experiencia mínima: 3 años en puesto similar.
- Características de personalidad: Rapidez en la toma de decisiones, liderazgo, responsable, extrovertido, organizado,

capacidad para trabajar bajo presión y elevada capacidad de análisis y síntesis.

- Conocimiento de aplicaciones de Windows.
- Idiomas: inglés y otros.

**e) Perfil profesional para jefe de finanzas:**

- Estudios profesionales: Administración de empresas, Economía, Contabilidad. Deseable maestría.
- Disponibilidad tiempo completo.
- Experiencia mínima: 4 años en puesto similar.
- Características de personalidad: Responsable, extrovertido, organizado, saber trabajar bajo presión y trabajar en equipo
- Idiomas: inglés y otros.

**f) Perfil profesional para operarios:**

- Estudios profesionales: Secundaria completa.
- Disponibilidad tiempo completo o medio tiempo.
- Experiencia mínima: 1 año en puesto similar.
- Características de personalidad: Responsable, organizado, capacidad para trabajar bajo presión y trabajo en equipo.

**g) Perfil profesional para jefe de logística:**

- Estudios profesionales: Administración de empresas, Ingeniería industrial o carreras afines.
- Disponibilidad tiempo completo.
- Experiencia mínima: 2 a 3 años en puesto similar.
- Características de personalidad: Capacidad de comunicación y negociación, rapidez en la toma de decisiones, liderazgo, responsable, extrovertido, organizado, capacidad para trabajar bajo presión.
- Conocimientos en control de inventarios y compras
- Idiomas: inglés y otros.

**h) Perfil profesional para contador:**

- Estudios profesionales: Contabilidad o carreras afines.
- Disponibilidad tiempo completo.
- Experiencia mínima: 1 año en puesto similar.
- Características de personalidad: Dinámico, puntual, responsable, extrovertido, organizado, capacidad para trabajar bajo presión y en equipo.
- Conocimientos de contabilidad general.
- Idiomas: inglés y otros.

### 3.5.1.4. Requerimiento de mano de obra.

Para el área de producción se obtienen los siguientes puestos de trabajo con sus respectivos salarios.

**Tabla N° 98: Salarios y sueldos del personal de producción.**

SALARIOS											
	Cantidad	Sueldo bruto	AFP (13 %)	Salario neto	ESSALUD (9%)	Asig. familiar (10 % AMV)	Grati (1/6)	Vacaciones (1/12)	SENATI (0.075%)	Sub total mes/op	TOTAL
Operario	5	1 500,00	195,00	1 305,00	135,00	75,00	250,00	125,00	1,13	2 086,13	125 167,50
Estibador	4	900,00	117,00	783,00	81,00	75,00	150,00	75,00	0,68	1 281,68	61 520,40
Jefe de producción	1	3 500,00	455,00	3 045,00	315,00	75,00	583,33	291,67	2,63	4 767,63	57 211,50
Jefe de logística	1	3 000,00	390,00	2 610,00	270,00	75,00	500,00	250,00	2,25	4 097,25	49 167,00
Sup. de producción	1	2 000,00	260,00	1 740,00	180,00	75,00	333,33	166,67	1,50	2 756,50	33 078,00
Op. mantenimiento	2	2 000,00	260,00	1 740,00	180,00	75,00	333,33	166,67	1,50	2 756,50	66 156,00
Jefe de C. Calidad	1	3 000,00	390,00	2 610,00	270,00	75,00	500,00	250,00	2,25	4 097,25	49 167,00
TOTAL (S/.)											441 467,40
TOTAL (\$)											133 778,00

Elaboración: Propia.

En la tabla N° 98 se observa los salarios y sueldos brutos del personal involucrado directamente con el área de producción el cual asciende a un monto de \$133 778,00 ; en el cual se toma en cuenta el pago obligatorio de AFP monto que representa el 13 % del pago mensual, de igual manera se considera el pago de 9% de ESSALUD y de acuerdo a la ley 25129 se debe otorgar un pago del 10 % de la asignación mínima vital a los trabajadores que tiene hijos; también por decreto de la ley 27735 de otorgamiento de gratificaciones se desembolsara dos pagos anuales a favor del trabajador y aquellas empresas que cuenten con más de 20 trabajadores están obligadas a pagar un impuesto de 0,075 % de acuerdo a la ley 26272 "Contribución SENATI".

Para el área administrativa se obtienen los siguientes puestos de trabajo con sus respectivos sueldos.

**Tabla N° 99: Sueldos del personal administrativo.**

SALARIOS										
	Cantidad	Sueldo bruto	CTS (13 %)	Salario neto	ESSALUD (9%)	Asig. familiar (10 % AMV)	Grati (1/6)	Vacaciones (1/12)	Sub total mensual/op	TOTAL
Gerente	1	3 500,00	455,00	3 045,00	315,00	75,00	583,33	291,67	4 765,00	57 180,00
Asistente de gerencia	1	3 000,00	390,00	2 610,00	270,00	75,00	500,00	250,00	4 095,00	49 140,00
Contador	2	2 500,00	325,00	2 175,00	225,00	75,00	416,67	208,33	3 425,00	82 200,00
Administrador	1	2 500,00	325,00	2 175,00	225,00	75,00	416,67	208,33	3 425,00	41 100,00
Vigilante	2	1 500,00	195,00	1 305,00	135,00	75,00	250,00	125,00	2 085,00	50 040,00
Limpieza	2	900,00	117,00	783,00	81,00	75,00	150,00	75,00	1 281,00	30 744,00
TOTAL (S/.)										310 404,00
TOTAL (\$)										88 686,86

Elaboración: Propia.

En la tabla N° 99 se observa los sueldos brutos del personal administrativo los cuales ascienden a un monto de \$ 88 686,86 ; en el cual se toma en cuenta el pago obligatorio de AFP el cual representa el 13 % del pago mensual, de igual manera se considera el pago de 9% de ESSALUD y de acuerdo a la ley 25129 se debe otorgar un pago del 10 % de la asignación mínima vital a los trabajadores que tiene hijos; también por decreto de la ley 27735 de otorgamiento de gratificaciones se desembolsara dos pagos anuales a favor del trabajador.

### **3.5.2. Administración general.**

#### **3.5.2.1. Políticas de ventas.**

- La empresa se dedica a la producción y exportación de hojuelas de zanahoria
- La comercializadora de hojuela de zanahoria se vende exclusivamente a distribuidores, no a clientes finales.
- El distribuidor a quien venderemos debe de estar operando en un centro comercial apropiado para promocionar y vender las hojuelas de zanahoria, además de tener los siguientes elementos: ubicación comercial y vías de comunicación.
- El horario de atención es de lunes a sábados de 7:00 a.m. - 12:00 p.m. y de 3:00 p.m. – 6:00 p.m. dentro de las instalaciones de la empresa.
- El distribuidor debe de hacer el compromiso de dedicar suficientes recursos para promocionar y vender el producto de la empresa.
- Las ventas se realizan por unidades de 4 oz de hojuelas de zanahoria.
- Las ventas se realizarán bajo un plazo de cobro a 30 días.

#### **3.5.2.2. Política de inventario.**

- Se considera el 1% de inventario debido a que la variación del primer año proyecto con respecto al segundo año proyectado no es tan alta (0,7 %), se ha tomado dicha variación porque antes de que termine el primer año, nuestra demanda puede crecer hasta la proyección del segundo año.

#### **3.5.2.3. Política de calidad.**

- Se buscará en todo momento la mejora continua y el cumplimiento de las normas y estándares de calidad exigidas por el mercado.

#### **3.5.2.4. Política medioambiental.**

- Se analizará en todo momento optar por tecnologías más limpias, planificando una buena gestión de residuos con el fin de minimizar el impacto ambiental y mantener los residuos de la planta dentro de los Límites Máximos Permisibles (LMP).

#### **3.5.2.5. Política de capacitación y beneficios.**

- En todo momento se evaluará ofrecer a los trabajadores de la empresa un ambiente laboral agradable en donde se sientan protegidos y orgullosos de trabajar en el proyecto. En el caso de nuestros proveedores (productores), insertarlos en nuestra cadena productiva en la fase de selección de la tara a modo general la empresa, por su giro nacional se dedica a la transformación y exportación de tara en polvo, siendo su propósito una entidad privada con fines de lucro.

#### **3.5.2.6. Política de precio.**

- Para el comercio exterior las operaciones se realizarán con cartas de crédito confirmadas irrevocables. Dependiendo de la modalidad de la carta de crédito esta podrá hacerse efectiva una vez llegada la carga a destino (a la vista). La modalidad de venta para el mercado exterior será CIF lo que equivale a hacerse cargo del seguro y el flete de la carga.

### 3.6. INVERSIONES.

#### 3.6.1. Inversión fija.

La inversión fija está conformada por todos los bienes tales como equipos, maquinaria, terreno, construcción e infraestructura; a continuación se detalla el costo de la maquinaria:

**Tabla N° 100: Requerimiento de maquinaria.**

REQUERIMIENTO DE MAQUINARIA			
Maquinaria	Precio unitario	Unidades	Total \$
Tolva dosificadora	\$ 1 200,00	1	\$ 1 200,00
Balanza	\$ 1 085,00	2	\$ 2 170,00
Clasificadora tipo rodillo	\$ 25 000,00	1	\$ 25 000,00
Lavadora	\$ 7 777,00	1	\$ 7 777,00
Peladora	\$ 1 000,00	1	\$ 1 000,00
Rebanadora	\$ 2 500,00	1	\$ 2 500,00
Centrifugadora	\$ 15 000,00	1	\$ 15 000,00
Freidora	\$ 20 000,00	3	\$ 60 000,00
Transportador	\$ 4 000,00	3	\$ 12 000,00
Tambor rotativo	\$ 3 000,00	1	\$ 3 000,00
Envasadora	\$ 1 560,00	1	\$ 1 560,00
Montacarga	\$ 15 000,00	1	\$ 15 000,00
TOTAL			\$ 146 207,00

Elaboración: Propia.

En la tabla N° 100 se observa el costo unitario de la maquinaria necesaria; así como también la cantidad necesaria. El monto total asciende a \$146 207,00 los cuales están incluidos en la tabla del resumen de la inversión (tabla N° 109).

**Tabla N° 101: Equipos de producción.**

EQUIPOS DE PRODUCCIÓN			
Equipos	Precio unitario	Unidades	Total \$
Kit de herramientas	\$ 2 800,00	2	\$ 5 600,00
Extintores	\$ 15,00	2	\$ 30,00
Balanza pequeña	\$ 1 000,00	2	\$ 2 000,00
Microscopio	\$ 560,00	1	\$ 560,00
Espectrofotómetro	\$ 500,00	1	\$ 500,00
Estufa	\$ 1 000,00	1	\$ 1 000,00
Computadoras	\$ 500,00	6	\$ 3 000,00
TOTAL			\$ 12 690,00

Elaboración: Propia.

En la tabla N° 101 se encuentra el costo unitario y la cantidad de equipos de producción necesarios para las diferentes áreas involucradas en el proceso, el costo total es de \$12 690,00.

**Tabla N° 102: Equipos de oficina.**

EQUIPOS DE OFICINA			
Equipos	Cantidad	Precio unitario (\$)	Sub Total
Anaqueles	17	\$ 110,00	\$ 1 870,00
Escritorio	11	\$ 200,00	\$ 2 200,00
Silla	20	\$ 54,00	\$ 1 080,00
Mesón de granito	3	\$ 1 174,00	\$ 3 522,00
Mesa	1	\$ 30,00	\$ 30,00
Papelera	11	\$ 6,00	\$ 66,00
Computadora	11	\$ 500,00	\$ 5 500,00
Impresora multifuncional	11	\$ 100,00	\$ 1 100,00
Ventilador	7	\$ 50,00	\$ 350,00
TOTAL			\$ 15 718,00

Elaboración: Propia.

En la tabla N°102 se encuentra detallada la cantidad de equipos de oficina los cuales fueron calculados en base al número de centros de trabajo dentro de la planta; además, se encuentran los precios de los equipos siendo el costo total de \$15 718,00.

**Tabla N° 103: Vehículo de transporte.**

VEHÍCULOS DE TRANSPORTE			
	Cantidad	Precio unitario (\$)	Sub Total
Camioneta 4x4	1	30 000,00	\$ 30 000,00
TOTAL			\$ 30 000,00

Elaboración: Propia.

En la tabla N° 103 se encuentra el costo del vehículo de transporte, el cual fue considerado para el uso del Gerente General, el costo del vehículo es de \$30 000,00.

**Tabla N° 104: Terreno.**

TERRENOS			
	m <sup>2</sup>	Precio unitario (\$)	Sub Total
Terreno	947,85	400,00	\$ 379 139,19
TOTAL			\$ 379 139,19

Elaboración: Propia.

En la tabla N° 104 se encuentra el costo del terreno necesario para la implementación de la planta, la superficie fue calculada mediante el método de Guerchet, el terreno se encuentra ubicado en la zona industrial Cerro Colorado – Arequipa, siendo el costo total de \$ 379 139,19.

**Tabla N° 105: Construcción e infraestructura.**

COSNTRUCCIÓN E INFRAESTRUCTURA				
	Und	Cantidad	Precio unitario	Sub total (\$)
<b><i>Construcción</i></b>				
Columnas 0.25x0.25x6m	und	21,00	150,00	\$ 3 150,00
Columnas 0.25x0.25x3m	und	6,00	243,50	\$ 1 461,00
Vigas 12*0.25*0.25m	und	10,00	141,40	\$ 1 414,00
Ladrillo 24*13*9cm (40*m <sup>2</sup> )	m <sup>2</sup>	8,54	194,29	\$ 1 659,74
Concreto (pared)	m <sup>2</sup>	22,88	117,00	\$ 2 677,01
Inodoro	und	9,00	94,00	\$ 846,00
Ladrillo techo 15*30*30 (8.7 m <sup>2</sup> )	millar	5,14	457,14	\$ 2 352,08
Concreto techo	m <sup>3</sup>	47,31	117,00	\$ 5 535,50
Mano de obra			20 000,00	\$ 20 000,00
Lavamanos	und	8,00	20,00	\$ 160,00
Instalación		11,00	29,99	\$ 329,89
Portón	und	4,00	20 000,00	\$ 80 000,00
Concreto (piso)	m <sup>3</sup>	59,10	117,00	\$ 6 914,70
Puertas	und	14,00	30,00	\$ 420,00
Urinario	und	3,00	31,43	\$ 94,29
				\$ 127 014,21
<b><i>Infraestructura</i></b>				
	m <sup>2</sup>	591,4	20,93	\$ 12 375,47
				\$ 12 375,47
<b>TOTAL</b>				<b>\$ 139 389,68</b>

Fuente: Distribuidora Norte Pacasmayo, Siderperú

Elaboración: Propia.

En la tabla N° 105 se encuentra la información detallada acerca de la construcción y los costos, el costo total es de \$ 139 389,68. Se considera una puerta de acceso para cada área dentro de la planta y un portón ubicado en la entrada principal. La cantidad de columnas fue calculada tomando en cuenta el criterio de que la distancia entre columnas es dos veces su altura; la cantidad de ladrillo fue hallado tomando en cuenta que es necesario 40 ladrillos de pared por metro cuadrado de muro y 8,7 ladrillos Kin Kong por metro cuadrado de techo, de igual manera el concreto necesario se calculó mediante la resta del volumen total del techo y de las paredes con el volumen ocupado por los ladrillos.

### 3.6.2. Inversión diferida.

En el proyecto se conoce como inversión diferida o intangible a las investigaciones y estudios de ingeniería, estudios de factibilidad, gastos de organización de la empresa y gastos de construcción,

**Tabla N° 106: Gastos pre operativos.**

GASTOS PRE-OPERATIVOS	
<b><u>Construcción</u></b>	
Licencia de edificación	\$ 1 032,86
Conformidad de obra	204,71
	<b>\$ 1 237,57</b>
<b><u>Inscripción de la empresa</u></b>	
Búsqueda de nombre SUNARP	\$ 1,14
Reserva de nombre SUNARP	\$ 5,14
Minuta de Constitución	\$ 85,71
Escritura Pública	\$ 42,86
Registro de marca	\$ 157,10
Impresión de documentos	\$ 22,86
Legalización de libros	\$ 7,14
	<b>\$ 321,95</b>
<b><u>Operatividad</u></b>	
Licencia de funcionamiento	\$ 67,71
Certificado de Origen	\$ 12,24
Certificado sanitario oficial de exportación	\$ 8,25
	<b>\$ 88,21</b>
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 1 647,73</b>

Fuente: Indecopi, SUNARP, Adex, Digesa.

Elaboración: Propia.

En la tabla N° 106 se muestra los gastos pre operativos separados en tres subdivisiones, los gastos de construcción que equivalen a \$1 237,57; los gastos de inscripción de la empresa equivalentes a \$321,95 y los gastos de operatividad en los cuales se contempla la licencia de funcionamiento, el certificado de origen y el certificado sanitario de exportación; los gastos pre operativos alcanzan un total de \$1 647,73.

**Tabla N° 107: Estudios preliminares.**

ESTUDIOS PRELIMINARES	
Estudio de mercado	\$ 571,43
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 571,43</b>

Elaboración: Propia.

El estudio de mercado asciende a un monto de \$571,43.

### 3.6.3. Capital de trabajo.

La mayoría de las empresas deben pagar en efectivo para cubrir gastos antes de cobrar por las ventas realizadas; como resultado las inversiones en activos (cuentas por cobrar e inventarios) son superiores a sus pasivos tales como intereses y cuentas por cobrar; por lo tanto la diferencia entre el activo circulante y el pasivo circulante es llamado capital de trabajo. (Zvi, Bodie y Robert Merton, 2003)

Tabla N° 108: Capital de trabajo.

CAPITAL DE TRABAJO													
	1er mes	2do mes	3er mes	4to mes	5to mes	6to mes	7mo mes	8vo mes	9no mes	10mo mes	11vo mes	12vo mes	1 año
INGRESOS	0,00	273 955,56	273 955,56	273 955,56	273 955,56	273 955,56	273 955,56	273 955,56	273 955,56	273 955,56	273 955,56	273 955,56	3 013 511,17
TOTAL DE INGRESOS	0,00	273 955,56	273 955,56	273 955,56	273 955,56	273 955,56	273 955,56	273 955,56	273 955,56	273 955,56	273 955,56	273 955,56	3 013 511,17
<b>Egresos</b>													
Materia prima	168 181,72	168 181,72	167 345,00	167 345,00	167 345,00	167 345,00	167 345,00	167 345,00	167 345,00	167 345,00	167 345,00	167 345,00	2 009 813,44
Sueldos y salarios de producción	0,00	9 340,49	9 340,49	9 340,49	9 340,49	9 340,49	9 340,49	9 340,49	9 340,49	9 340,49	9 340,49	9 340,49	102 745,34
Gastos de producción	4 099,32	4 099,32	4 099,32	4 099,32	4 099,32	4 099,32	4 099,32	4 099,32	4 099,32	4 099,32	4 099,32	4 099,32	49 191,89
Sueldos de administración	0,00	7 390,57	7 390,57	7 390,57	7 390,57	7 390,57	7 390,57	7 390,57	7 390,57	7 390,57	7 390,57	7 390,57	81 296,29
Gastos administrativos	2 532,29	2 532,29	2 532,29	2 532,29	2 532,29	2 532,29	2 532,29	2 532,29	2 532,29	2 532,29	2 532,29	2 532,29	30 387,43
Sueldos de comercialización.	0,00	2 149,21	2 149,21	2 149,21	2 149,21	2 149,21	2 149,21	2 149,21	2 149,21	2 149,21	2 149,21	2 149,21	23 641,36
Gastos de comercialización	52 663,71	52 663,71	52 663,71	52 663,71	52 663,71	52 663,71	52 663,71	52 663,71	52 663,71	52 663,71	52 663,71	52 663,71	631 964,52
TOTAL DE EGRESOS	227 477,04	246 357,32	245 520,59	245 520,59	245 520,59	245 520,59	245 520,59	245 520,59	245 520,59	245 520,59	245 520,59	245 520,59	2 929 040,27
SALDO(Déficit/superávit)	-227 477,04	27 598,25	28 434,97	28 434,97	28 434,97	28 434,97	28 434,97	28 434,97	28 434,97	28 434,97	28 434,97	28 434,97	84 470,91
UTILIDAD ACUMULADA	-227 477,04	-199 878,80	-171 443,83	-143 008,86	-114 573,89	-86 138,92	-57 703,95	-29 268,98	-834,01	27 600,96	56 035,94	84 470,91	84 470,91

Elaboración: Propia.

En la tabla N° 108 se observa el capital de trabajo (\$227 477,04) el cual fue calculado en base al método de déficit acumulado; este procedimiento estima periodo por periodo las necesidades del capital de trabajo, ya que tiene en cuenta los niveles crecientes de la utilización de los equipos y la magnitud de las ventas en modalidad de contado y crédito. Se observa que los ingresos se obtienen desde el segundo mes ya que por política de la empresa la modalidad de ventas es al crédito (30 días), además la compra de materia prima es al contado y los gastos en salarios y sueldos inician desde el segundo mes.

### 3.6.4. Inversión total.

Tabla N° 109: Resumen de inversión del proyecto (\$).

INVERSIÓN			
DESCRIPCIÓN	INVERSIÓN TOTAL (\$)	PROMOTOR DEL PROYECTO (\$)	FINANCIAMIENTO (\$)
<b>CAPITAL DE TRABAJO</b>	<b>227 477,04</b>	<b>227 477,04</b>	
<i><u>Inversión tangible</u></i>			
Terrenos	379 139,19		379 139,19
Construcciones	127 014,21		127 014,21
Infraestructura Industrial	12 375,47		12 375,47
Maquinaria	146 207,00		146 207,00
Equipo de producción	12 690,00	12 690,00	
Equipos de Oficina	15 718,00	15 718,00	
Transporte	30 000,00		30 000,00
<b>Total Inversión Tangible</b>	<b>723 143,87</b>	<b>28 408,00</b>	<b>694 735,87</b>
<i><u>Inversión intangible</u></i>			
Estudios preliminares	571,43	571,43	
Gastos Pre operativos	1 647,73	1 647,73	
<b>Total Inversión Intangible</b>	<b>2 219,16</b>	<b>2 219,16</b>	-----
Imprevistos 5%	36 268,15		36 268,15
<b>INVERSION TOTAL</b>	<b>\$ 989 108,23</b>	<b>\$ 258 104,20</b>	<b>\$ 731 004,02</b>
Porcentaje	100%	26%	74%

Elaboración: Propia.

En la tabla N° 109 se observa el resumen de la inversión total del proyecto; el cual será aportado por el promotor del proyecto (26 %) y una entidad bancaria (74%). La inversión total asciende a \$989 108,23, cantidad calculada teniendo en cuenta la inversión tangible, inversión intangible, imprevistos y capital de trabajo.

3.6.5. Financiamiento.

Tabla N° 110: Cronograma de pagos (\$).

Monto: 731 004,02		Dólares		Interés anual :	15,00% TEA	
Cuotas: 60		mensuales		Interés Mens. :	1,17% TEM	
Cuotas	Capital	Interés	Importe de Cuota	Saldo	IVA sobre intereses	Importe a pagar
Saldo Inicial				731 004,02		
1	8 467,48	8 563,65	17 031,14	722 536,54	-	17 031,14
2	8 566,68	8 464,46	17 031,14	713 969,86	-	17 031,14
3	8 667,04	8 364,10	17 031,14	705 302,82	-	17 031,14
4	8 768,57	8 262,56	17 031,14	696 534,25	-	17 031,14
5	8 871,30	8 159,84	17 031,14	687 662,95	-	17 031,14
6	8 975,22	8 055,91	17 031,14	678 687,73	-	17 031,14
7	9 080,37	7 950,77	17 031,14	669 607,37	-	17 031,14
8	9 186,74	7 844,39	17 031,14	660 420,62	-	17 031,14
9	9 294,36	7 736,77	17 031,14	651 126,26	-	17 031,14
10	9 403,25	7 627,89	17 031,14	641 723,02	-	17 031,14
11	9 513,40	7 517,73	17 031,14	632 209,61	-	17 031,14
12	9 624,85	7 406,28	17 031,14	622 584,76	-	17 031,14
13	9 737,61	7 293,53	17 031,14	612 847,15	-	17 031,14
14	9 851,68	7 179,45	17 031,14	602 995,47	-	17 031,14
15	9 967,09	7 064,04	17 031,14	593 028,37	-	17 031,14
16	10 083,86	6 947,28	17 031,14	582 944,52	-	17 031,14
17	10 201,99	6 829,15	17 031,14	572 742,53	-	17 031,14
18	10 321,50	6 709,63	17 031,14	562 421,02	-	17 031,14
19	10 442,42	6 588,72	17 031,14	551 978,60	-	17 031,14
20	10 564,75	6 466,38	17 031,14	541 413,85	-	17 031,14
21	10 688,52	6 342,62	17 031,14	530 725,33	-	17 031,14
22	10 813,73	6 217,40	17 031,14	519 911,60	-	17 031,14
23	10 940,41	6 090,72	17 031,14	508 971,18	-	17 031,14
24	11 068,58	5 962,56	17 031,14	497 902,60	-	17 031,14
25	11 198,25	5 832,89	17 031,14	486 704,35	-	17 031,14
26	11 329,43	5 701,70	17 031,14	475 374,92	-	17 031,14
27	11 462,16	5 568,98	17 031,14	463 912,76	-	17 031,14
28	11 596,44	5 434,70	17 031,14	452 316,32	-	17 031,14
29	11 732,29	5 298,85	17 031,14	440 584,04	-	17 031,14
30	11 869,73	5 161,41	17 031,14	428 714,31	-	17 031,14
31	12 008,78	5 022,35	17 031,14	416 705,52	-	17 031,14
32	12 149,47	4 881,67	17 031,14	404 556,06	-	17 031,14
33	12 291,80	4 739,34	17 031,14	392 264,26	-	17 031,14
34	12 435,79	4 595,34	17 031,14	379 828,47	-	17 031,14
35	12 581,48	4 449,66	17 031,14	367 246,99	-	17 031,14
36	12 728,87	4 302,27	17 031,14	354 518,12	-	17 031,14
37	12 877,99	4 153,15	17 031,14	341 640,14	-	17 031,14
38	13 028,85	4 002,29	17 031,14	328 611,29	-	17 031,14
39	13 181,48	3 849,65	17 031,14	315 429,81	-	17 031,14
40	13 335,90	3 695,23	17 031,14	302 093,90	-	17 031,14
41	13 492,13	3 539,00	17 031,14	288 601,77	-	17 031,14
42	13 650,19	3 380,95	17 031,14	274 951,58	-	17 031,14
43	13 810,10	3 221,03	17 031,14	261 141,48	-	17 031,14
44	13 971,89	3 059,25	17 031,14	247 169,60	-	17 031,14
45	14 135,56	2 895,57	17,031,14	233 034,03	-	17 031,14
46	14 301,16	2 729,97	17 031,14	218 732,87	-	17 031,14
47	14 468,70	2 562,44	17 031,14	204 264,17	-	17 031,14
48	14 638,20	2 392,94	17 031,14	189 625,97	-	17 031,14
49	14 809,68	2 221,45	17 031,14	174 816,29	-	17 031,14
50	14 983,18	2 047,96	17 031,14	159 833,11	-	17 031,14
51	15 158,70	1 872,43	17 031,14	144 674,41	-	17 031,14
52	15 336,29	1 694,85	17 031,14	129 338,12	-	17 031,14
53	15 515,95	1 515,19	17 031,14	113 822,17	-	17 031,14
54	15 697,72	1 333,42	17 031,14	98 124,45	-	17 031,14
55	15 881,62	1 149,52	17 031,14	82 242,83	-	17 031,14
56	16 067,67	963,47	17 031,14	66 175,17	-	17 031,14
57	16 255,90	775,24	17 031,14	49 919,27	-	17 031,14
58	16 446,34	584,80	17 031,14	33 472,93	-	17 031,14
59	16 639,00	392,13	17 031,14	16 833,93	-	17 031,14
60	16 833,93	197,21	17 031,14	0,00	-	17 031,14

Fuente: BCP.

El préstamo es a corto plazo con una duración de 5 años (60 meses) y las amortizaciones del préstamo serán mensuales con una TEM de 1,17 %; tasa ofrecida por el Banco de Crédito del Perú tal y como indica el cronograma de pagos mostrado en la tabla N° 110.

### 3.7. EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA.

#### 3.7.1. Presupuesto de ingresos.

El proyecto posee un plan de ventas anual el cual es mostrado a continuación:

Tabla N° 111: Ingreso por ventas (\$).

Año	Ventas	Precio (\$)	Importe (\$)
2015	4 507 300	0,73	\$ 3 287 466,74
2016	4 564 142	0,75	\$ 3 416 145,83
2017	4 575 297	0,77	\$ 3 511 929,65
2018	4 506 082	0,79	\$ 3 544 912,10
2019	4 551 109	0,81	\$ 3 667 306,00

Elaboración: Propia.

El precio base fue calculado descontando los porcentajes que marginan los importadores, distribuidores y detallistas, porcentajes de 35%, 30 % y 50% respectivamente.

#### 3.7.2. Presupuesto de costos.

En los presupuestos de costos se consideran los costos de producción, gastos administrativos, gastos de comercialización, gastos de distribución, gastos de ventas y los gastos financieros.

### 3.7.2.1. Costos de producción.

Tabla N° 112: Presupuesto de costo total de producción (\$).

PRESUPUESTO DE COSTO TOTAL DE PRODUCCIÓN (\$)					
	1 año	2 año	3 año	4 año	5 año
Materiales directos	186 4557,44	1 886 499,36	1 891 110,42	1 862 501,54	1 881 112,42
Materiales indirectos	14 5256,00	146 965,36	147 324,58	145 095,84	146 545,69
Mano de obra directa	11 2085,83	112 085,83	112 085,83	112 085,83	112 085,83
Gastos generales de fab.	49 191,891	49 191,89	49 191,89	49 191,89	49 191,89
Depreciación	31 557,498	31 557,498	31 557,498	31 557,498	31 557,498
<b>TOTAL COSTOS DE PRODUCCIÓN</b>	<b>2 202 648,66</b>	<b>2 226 299,93</b>	<b>2 231 270,21</b>	<b>2 200 432,59</b>	<b>2 220 493,33</b>

Elaboración: Propia.

Los costos de producción contemplan los materiales directos, materiales indirectos, mano de obra, gastos generales de fabricación (consumo de energía eléctrica mantenimiento de maquinaria), además también contemplan la depreciación de los bienes. El costo total de producción para el primer año asciende a \$ 2 202 648,66.

### 3.7.2.2. Gastos administrativos.

Tabla N° 113: Gastos administrativos (\$).

GASTOS ADMINISTRATIVOS(\$)					
	1 año	2 año	3 año	4 año	5 año
Mano de obra indirecta	88 686,86	88 686,86	88 686,86	88 686,86	88 686,86
Materiales y útiles de oficina	7 596,00	7 596,00	7 596,00	7 596,00	7 596,00
Consumo de energía eléctrica	1 800,00	1 800,00	1 800,00	1 800,00	1 800,00
Teléfono e internet	2 057,14	2 057,14	2 057,14	2 057,14	2 057,14
Plan de celular	15 120,00	15 120,00	15 120,00	15 120,00	15 120,00
Agua	1 371,43	1 371,43	1 371,43	1 371,43	1 371,43
Celular (renovación anual)	2 100,00	2 100,00	2 100,00	2 100,00	2 100,00
Software y mantenimiento	342,86	342,86	342,86	342,86	342,86
<b>GASTO TOTAL</b>	<b>119 074,29</b>				

Fuente: Movistar, Navasoft, Epsel.

Elaboración: Propia.

En la tabla N° 113 se puede apreciar los gastos administrativos, en los cuales se consideran la mano de obra indirecta (personal administrativo), los materiales y los equipos de oficina (anexo N° 01), consumo de energía eléctrica, teléfono fijo e internet, el plan de telefonía celular, costo del agua, la adquisición de equipos móviles y la compra de un software de ventas así como también el mantenimiento del mismo. Los gastos administrativos ascienden a un monto total de \$ 119 074,29 durante el primer año; dichos gastos se mantienen estables durante el funcionamiento de la planta ya que no se ven afectados por la producción.

### 3.7.2.3. Gastos de comercialización.

Tabla N° 114: Gastos de comercialización (\$)

GASTOS DE COMERCIALIZACIÓN					
	1 año	2 año	3 año	4 año	5 año
<b><i>Gastos de marketing</i></b>					
Promoción	144 000,00	144 000,00	144 000,00	144 000,00	144 000,00
Tarjetas	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00
Afiche de publicidad	420,00	420,00	420,00	420,00	420,00
Página web	800,00	800,00	800,00	800,00	800,00
	145 400,00	145 400,00	145 400,00	145 400,00	145 400,00
<b><i>Gastos de venta</i></b>					
Facturas, guías, etc.	6 000,00	6 000,00	6 000,00	6 000,00	6 000,00
Jefe de ventas	11 742,86	11 742,86	11 742,86	11 742,86	11 742,86
	17 742,86	17 742,86	17 742,86	17 742,86	17 742,86
<b><i>Gastos de distribución</i></b>					
Jefe de logística	14 047,71	14 047,71	14 047,71	14 047,71	14 047,71
Flete marítimo	312 000,00	312 000,00	312 000,00	312 000,00	312 000,00
Seguro	3 120,00	3 120,00	3 120,00	3 120,00	3 120,00
Gastos en puerto	125 227,20	125 227,20	125 227,20	125 227,20	125 227,20
Combustible	7 800,00	7 800,00	7 800,00	7 800,00	7 800,00
Transporte	22 302,21	22 302,21	22 302,21	22 302,21	22 302,21
Mantenimiento	9 000,00	9 000,00	9 000,00	9 000,00	9 000,00
Imprevistos (5%)	1 115,11	1 115,11	1 115,11	1 115,11	1 115,11
	494 612,23	494 612,23	494 612,23	494 612,23	494 612,23
<b>TOTAL</b>	<b>657 755,09</b>				

Fuente: Neptunia, MTC.

Elaboración: Propia.

En la tabla N° 114 se puede observar el cálculo de los gastos de comercialización. Los gastos de marketing incluyen los gastos por promoción en revistas, tarjetas de presentación, afiches de publicidad y el diseño de la página web.

Los gastos de venta contemplan al personal y a la documentación necesaria en el proceso de ventas.

Los gastos de distribución incluyen el sueldo del personal de logística, el flete marítimo desde el puerto de Callao hacia el puerto Los Ángeles (Anexo 02), el seguro que se paga por la carga, los gastos en puerto (Anexo 03), además se incluyen los gastos de mantenimiento y combustible del vehículo de transporte a adquirir.

En los gastos de distribución también se contempla el flete de transporte terrestre del producto desde Arequipa hacia puerto Callao, el cual es de \$ 0,043 ton-km, siendo la distancia de 1 013 km. (MTC,2015)

### 3.7.2.4. Gastos financieros.

Tabla N° 115: Gastos financieros (\$).

GASTOS FINANCIEROS (\$)						
	PRE OPE	1 año	2 año	3 año	4 año	5 año
PRESTAMO A LARGO PLAZO						
PRESTAMO A CORTO PLAZO	731 004,02					
INTERESES		88 548,08	81 135,20	62 649,44	41 390,81	16 943,39
Por préstamo a largo plazo		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Por préstamo a corto plazo		88 548,08	81 135,20	62 649,44	41 390,81	16 943,39
REEMBOLSOS		98 794,41	123 238,42	141 724,19	162 982,82	187 430,24
Por préstamos a largo plazo						
Por préstamos a corto plazo		98 794,41	123 238,43	141 724,19	162 982,82	187 430,24
<b>TOTAL GASTOS FINANCIEROS</b>		<b>187 342,50</b>	<b>204 373,63</b>	<b>204 373,63</b>	<b>204 373,63</b>	<b>204 373,63</b>

Elaboración: Propia.

En la tabla N° 115 se realizó el cálculo de los gastos financieros por año, el cual considera una TEA de 15%, siendo el plazo de pago 5 años; es decir, 60 meses (corto plazo). Los datos de intereses y reembolsos para cada año son calculados en base al cronograma de pagos (tabla N° 110), observándose que durante el primer año los gastos de financiamiento son un total de \$ 187 342,50 debido a que solo se cancelaron 11 meses; mientras que para los siguientes años (2 do, 3er, 4to y 5to) se gastará un monto de \$ 204 373,63.

### 3.7.2.5. Resumen total de costos.

Tabla N° 116: Costo total proyectado (\$)

	COSTO TOTAL (\$)				
	1 Año	2 Año	3 Año	4 Año	5 Año
<b><i>Costos de producción</i></b>					
Materiales directos	1 864 557,44	1 886 499,36	1 891 110,42	1 862 501,54	1 881 112,42
Materiales indirectos	145 256,00	146 965,36	147 324,58	145 095,84	146 545,69
Mano de obra directa	112 085,83	112 085,83	112 085,83	112 085,83	112 085,83
Gastos generales de fabricación	49 191,89	49 191,89	49 191,89	49 191,89	49 191,89
<b>COSTO VARIABLE DE PRODUCCIÓN</b>	<b>2 171 091,16</b>	<b>2 194 742,44</b>	<b>2 199 712,72</b>	<b>2 168 875,09</b>	<b>2 188 935,83</b>
<b><i>Gastos de operación</i></b>					
Gastos administrativos	119 074,29	119 074,29	119 074,29	119 074,29	119 074,29
Gastos de comercialización	657 755,09	657 755,09	657 755,09	657 755,09	657 755,09
Gastos financieros	187 342,50	204 373,63	204 373,63	204 373,63	204 373,63
<b>COSTO FIJO TOTAL</b>	<b>964 171,87</b>	<b>981 203,01</b>	<b>981 203,01</b>	<b>981 203,01</b>	<b>981 203,01</b>
<b>COSTO TOTAL</b>	<b>3 135 263,04</b>	<b>3 175 945,44</b>	<b>3 180 915,72</b>	<b>3 150 078,10</b>	<b>3 170 138,84</b>

Elaboración: Propia.

En la tabla N° 116 se observa el resumen de todos los costos en los que se incurre con el funcionamiento de la planta procesadora de chips de zanahoria, el resumen contempla los costos proyectados de producción (Costos variables) y los gastos de operación (Costos fijos). Se observa que el 3 año registra el mayor costo con un total de \$ 3 180 915,72; debido a que es el año con mayor demanda.

### 3.7.3. Punto de equilibrio económico.

Tabla N° 117: Punto de equilibrio económico (\$).

PUNTO DE EQUILIBRIO ECONÓMICO (\$)					
	1 año	2 año	3 año	4 año	5 año
<b><i>Costos de producción</i></b>					
Materiales Directos	1 864 557,44	1 886 499,36	1 891 110,42	1 862 501,54	1 881 112,42
Materiales Indirectos	145 256,00	146 965,36	147 324,58	145 095,84	146 545,69
Mano de obra directa	112 085,83	112 085,83	112 085,83	112 085,83	112 085,83
Gastos generales de fabricación	49 191,89	49 191,89	49 191,89	49 191,89	49 191,89
<b>COSTO VARIABLES DE PRODUCCION</b>	<b>2 171 091,16</b>	<b>2 194 742,44</b>	<b>2 199 712,72</b>	<b>2 168 875,09</b>	<b>2 188 935,83</b>
<b><i>Gastos Operativos</i></b>					
Gastos administrativos	119 074,29	119 074,29	119 074,28	119 074,29	119 074,29
Gastos de comercialización	657 755,09	657 755,09	657 755,09	657 755,09	657 755,09
Gastos financieros	187 342,50	204 373,63	204 373,63	204 373,63	204 373,63
<b>COSTO FIJO TOTAL DE PRODUCCION</b>	<b>964 171,87</b>	<b>981 203,01</b>	<b>981 203,01</b>	<b>981 203,01</b>	<b>981 203,01</b>
<b>COSTO TOTAL DE PRODUCCION</b>	<b>3 135 263,04</b>	<b>3 175 945,44</b>	<b>3 180 915,72</b>	<b>3 150 078,10</b>	<b>3 170 138,84</b>
<b>INGRESOS TOTALES</b>	<b>3 287 466,74</b>	<b>3 416 145,83</b>	<b>3 511 929,65</b>	<b>3 544 912,10</b>	<b>3 667 306,00</b>
<b>PUNTO DE EQUILIBRIO</b>	<b>2 839 262,20</b>	<b>2 744 328,84</b>	<b>2 626 026,11</b>	<b>2 527 750,63</b>	<b>2 434 012,64</b>

Elaboración: Propia.

En la tabla N° 117 se observa el punto de equilibrio económico proyectado para los siguientes 5 años; el cual se calcula en base a los costos fijos, costos variables, precio de venta y costo unitario del producto. Se observa que durante el primer año es necesario obtener unos ingresos totales de \$ 2 839 262,20 para no generar pérdidas en la empresa; además se aprecia que dicho monto se va reduciendo durante los años posteriores llegando a \$ 2 434 012,64 durante el quinto año; esto sucede ya que con el pasar de los años se va recuperando la inversión inicial del proyecto.

### 3.7.4. Estados financieros proyectados.

#### 3.7.4.1. Estado de ganancias y pérdidas.

Tabla N° 118: Estado de resultados o de ganancias y pérdidas (\$).

ESTADO DE GANACIAS Y PÉRDIDAS (\$)					
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ventas	3 287 467	3 416 148	3 511 932	3 544 914	3 667 308
Costo de Ventas	2 008 141	2 033 465	2 038 435	2 007 597	2 027 658
<b>Utilidad Bruta</b>	<b>1 279 326</b>	<b>1 382 683</b>	<b>1 473 497</b>	<b>1 537 317</b>	<b>1 639 650</b>
Gastos de producción Fijos	192 835	192 835	192 835	192 835	192 835
Sueldos de Administración	88 687	88 687	88 687	88 687	88 687
Sueldos Comerciales	25 791	25 791	25 791	25 791	25 791
Gastos administrativos	30 387	30 387	30 387	30 387	30 387
Gastos de marketing	145 400	145 400	145 400	145 400	145 400
Gastos de ventas	6 000	6 000	6 000	6 000	6 000
Gastos de distribución	480 565	480 565	480 565	480 565	480 565
<b>Total Otros Gastos</b>	<b>969 665</b>				
<b>Utilidad operativa</b>	<b>309 662</b>	<b>413 019</b>	<b>503 832</b>	<b>567 652</b>	<b>669 985</b>
Gastos financieros	187 342	204 374	204 374	204 374	204 374
<b>Utilidad Antes de Impuestos</b>	<b>122 319</b>	<b>208 645</b>	<b>299 458</b>	<b>363 279</b>	<b>465 612</b>
Impuesto a las renta	36 696	62 594	89 837	108 984	139 684
<b>Utilidad Neta</b>	<b>85 623</b>	<b>146 052</b>	<b>209 621</b>	<b>254 295</b>	<b>325 928</b>

Elaboración: Propia.

El estado de ganancias y pérdidas es el primer indicador de viabilidad del proyecto; en la tabla N° 118 se observa el ejercicio para poder calcular la utilidad neta; la cual se obtiene luego de restar los ingresos menos los egresos; se puede apreciar que las utilidades netas son positivas desde el primer año con un monto de \$ 85 623; es decir, que el proyecto es viable, llegándose a obtener un total de \$ 325 928 durante el 5to año.

### 3.7.4.2. Flujo de caja anual.

Tabla N° 119: Flujo de caja proyectado (\$).

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
(+)Ingreso por ventas		3 013 511,17	3 405 423,02	3 503 947,67	3 542 163,56	3 657 106,51
(-) Costos y gastos operativos		2 929 040,27	2 802 116,42	2 976 127,90	2 948 274,27	2 964 093,48
(-)Impuestos		36 695,90	62 592,87	89 836,93	108 982,95	139 682,90
(=)Flujo de caja operativo (A)		47 775,01	540 713,73	437 982,84	484 906,34	553 330,13
(-)Inversión	989 108,23					
(=)Flujo de inversión (B)	-989 108,23					
(+)Desembolsos de prestamos	731 004,02					
(-)Gastos financieros		88 548,08	81 135,20	62 649,44	41 390,81	16 943,39
(-)Amortizaciones		98 794,41	123 238,43	141 724,19	162 982,82	187 430,24
(=)Flujo de financiamiento ( C )	731 004,02	-187 342,50	-204 373,63	-204 373,63	-204 373,63	-204 373,63
Flujo de Caja económico (A)+(B)	-989 108,23	47 775,01	540 713,73	437 982,84	484 906,34	553 330,13
Flujo de Caja financiero (A)+(B)+(C )	-258 104,20	-139 567,49	336 340,10	233 609,21	280 532,71	348 956,50

Elaboración: Propia.

En la tabla N° 119 se muestra los diferentes flujos que posee el proyecto, iniciando por el flujo de caja operativo el cual contempla los ingresos menos egresos e impuestos; también se muestra el flujo de inversión y el flujo del financiamiento; además se calculó el flujo de caja económico para poder realizar la prueba de viabilidad mediante la tasa de interés de retorno (TIR). Se puede observar que la inversión es recuperada durante el segundo año, el cual registra un flujo de caja financiero de \$ 336 340,10; sin embargo el proyecto registra ingresos desde el primer año con \$47 775,01.

3.7.4.3. Cuentas por cobrar y cuentas por pagar.

Tabla N° 120: Cuentas por cobrar (\$).

%	Ventas en \$ Año 1	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Total
	Ventas (\$)	\$273 956,00	\$273 956,00	\$273 956,00	\$273 956,00	\$273 956,00	\$273 956,00	\$273 956,00	\$273 956,00	\$273 956,00	\$273 956,00	\$273 956,00	\$273 956,00	\$3 287 467,00
0%	Cobranza al contado	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00
100%	Cobranza a 30 días	\$0,00	\$273 956,00	\$273 956,00	\$273 956,00	\$273 956,00	\$273 956,00	\$273 956,00	\$273 956,00	\$273 956,00	\$273 956,00	\$273 956,00	\$273 956,00	\$3 013 511,00
100%	Total	\$0,00	\$273 956,00	\$273 956,00	\$273 956,00	\$273 956,00	\$273 956,00	\$273 956,00	\$273 956,00	\$273 956,00	\$273 956,00	\$273 956,00	\$273 956,00	\$3 013 511,00
													<b>Pendiente de Cobro</b>	\$273 956
													<b>Porcentaje</b>	8,33%

Elaboración: Propia.

Las cuentas por cobrar (tabla N° 120) corresponden a una política de ventas de crédito a 30 días, por lo tanto las ventas se registrarán desde el primer mes, sin embargo el ingreso del dinero empezara desde el segundo mes; al final del año quedará el 8,33 % del total de las ventas por cobrar (\$273 956,00) el cual se registrará como ingreso el año siguiente.

Tabla N° 121: Cuentas por pagar (\$)

Compras en \$ Año 1	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Total
Salida de efectivo	\$227 477,11	\$246 357,38	\$245 520,66	\$245 520,66	\$245 520,66	\$245 520,66	\$245 520,66	\$245 520,66	\$245 520,66	\$245 520,66	\$245 520,66	\$245 520,66	\$2 929 041,06
Costos Fijos	\$55 196,00	\$74 076,00	\$74 076,00	\$74 076,00	\$74 076,00	\$74 076,00	\$74 076,00	\$74 076,00	\$74 076,00	\$74 076,00	\$74 076,00	\$74 076,00	\$870 032,00
Costos Variables	\$172 281,00	\$172 281,00	\$171 444,00	\$171 444,00	\$171 444,00	\$171 444,00	\$171 444,00	\$171 444,00	\$171 444,00	\$171 444,00	\$171 444,00	\$171 444,00	\$2 059 002,00

Elaboración: Propia.

La salida de efectivo (tabla N° 121) está conformada por la suma de los costos fijos y los costos variables generándose una salida de efectivo total de \$ 2 929 041,06 durante el primer año; los costos fijos contemplan los gastos administrativos desde el primer mes y el pago de los sueldos desde el segundo mes obteniéndose un total de \$ 870 032,00 durante el primer año. Los costos variables corresponden a la compra de materia prima en conjunto con los gastos generales de fabricación y los pagos de salarios sumando un total de \$ 2 059 002,00.

La compra de materia prima es al contado, al igual que el pago de los gastos generales de fabricación tales como mantenimiento mientras que los pagos de salarios empiezan desde el segundo mes.

### 3.7.4.4. Balance General.

Tabla N° 122: Balance General (\$).

<b>Activo</b>		<b>Pasivo</b>	
Caja	-139 568	Proveedores	0
Créditos	273 956	Sueldos y Cargas	18 880
Productos Terminados	1 674	Impuesto a Pagar	0
Materias Primas	0	<b>Pasivo Corriente</b>	<b>18 880</b>
<b>Activo Corriente</b>	<b>136 061</b>	Prestamos	731 004
		<b>Pasivo No Corriente</b>	<b>731 004</b>
		<b>TOTAL PASIVO</b>	<b>749 884</b>
		<b>Patrimonio Neto</b>	
Bienes de Uso	989 108	Capital	258 104
Amortización B, de U,	-31 557	Resultado	85 623
<b>Activo No Corriente</b>	<b>957 551</b>		<b>343 728</b>
<b>Total Activo</b>	<b>1 093 612</b>	<b>Total Pasivo + PN</b>	<b>1 093 612</b>

Elaboración: Propia.

En la tabla N° 122 se observa el balance general del proyecto durante el primer año, como parte del activo corriente se encuentra un flujo de caja negativo de \$-139 568 y como cuentas por cobrar se tiene \$273 956, además de un inventario de \$ 1 674, obteniéndose un total de \$ 136 061, El activo no corriente está calculado con el valor total de los bienes menos la depreciación de los mismos; el pasivo corriente considera los sueldos, salarios e impuestos (30%) a pagar, el pasivo no corriente está conformado por la deuda del préstamo bancario, el pasivo neto incluye el capital y el resultado del ejercicio de ganancias y pérdidas (tabla N° 118).

### 3.7.4.5. Activo fijo.

Tabla N° 123: Activo Fijo (\$).

ACTIVO FIJO						
Descripción	Inversión Total \$	Valor de recuperación \$	Valor a depreciar \$	Años a depreciar	Depreciación anual \$	Dep. acum. al 5to año \$
Terrenos	379 139,19					
Construcciones	127 014,21	95 260,66	127 014,21	20	6 350,71	31 753,55
Infraestructura industrial	12 375,47	9 281,60	12 375,47	20	618,77	3 093,87
Maquinaria	146 207,00	73 103,50	146 207,00	10	14 620,70	73 103,50
Equipo de producción	12 690,00	0,00	12 690,00	5	2 538,00	12 690,00
Equipo de oficina	15 718,00	0,00	15 718,00	5	3 143,60	15 718,00
Transporte	30 000,00	8 571,43	30 000,00	7	4 285,71	21 428,57
<b>TOTAL</b>	<b>\$723 143,87</b>				<b>\$ 31 557,50</b>	<b>\$ 157 787,49</b>

Elaboración: Propia.

En la tabla N° 123 se obtuvo el monto de la depreciación anual (\$31 557,50), el cual fue calculado en base a los años de depreciación, el caso particular del terreno es la excepción debido a que éste no se deprecia, ya que no se desgasta con el pasar de los años; por lo tanto la depreciación acumulada al 5to año de funcionamiento de la planta es de \$157 787,49.

### 3.7.5. Evaluación económica financiera.

#### 3.7.5.1. Tasa Interna de Retorno.

Es un método de valoración de inversiones que mide la rentabilidad de los cobros y pagos actualizados, generados por unas inversiones, en términos porcentuales.

**Tabla N° 124: Flujo del proyecto para cálculo de TIR (\$).**

Flujo del Proyecto	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos por Ventas		3 013 511	3 405 425	3 503 950	3 542 166	3 657 109
Egresos		2 965 737	2 864 710	3 065 965	3 057 258	3 103 777
Inversión	-989 108	47 775	540 715	437 984	484 908	553 332
<b>Flujo del Proyecto</b>	<b>-989 108</b>	<b>47 775</b>	<b>540 715</b>	<b>437 984</b>	<b>484 908</b>	<b>553 332</b>
	-989 108	-941 334	-400 619	37 365	522 273	1 075 605

Elaboración: Propia.

Para calcular la tasa de interés de retorno (TIR) es necesario analizar el flujo del proyecto considerando la inversión inicial y los ingresos proyectados.

La tasa de interés de retorno (TIR) es de 25 %, el cual está por encima de la TMAR (13,5%), por lo tanto el proyecto es viable.

#### 3.7.5.2. Tasa Mínima de Aceptación de Rendimiento.

La inversión que se realiza en un proyecto debe tener una tasa de interés de referencia, si el proyecto supera dicha tasa entonces es viable, si se da el caso contrario se rechaza.

**Tabla N° 125: Cálculo de TMAR (%).**

	Tasa de inflación	Ganancia	Porcentaje
Inversión Propia	3,60%	5,60%	9,20%
Inversión Financiada		15,00%	15,00%
	% de aporte	TMAR	Ponderado
Inversión Propia	26,09%	9,20%	2,40%
Inversión Financiada	73,91%	15,00%	11,09%
<b>TMAR GLOBAL</b>			<b>13,49%</b>

Elaboración: Propia.

La tasa de inflación es de 3,60% según Banco Central de Reserva, la cual es sumada al porcentaje de ganancia que se piensa obtener, concluyendo que el porcentaje de inversión propia es de 9,20% y el porcentaje de inversión financiada es de 15%.

Los porcentajes de aporte son mostrados en la tabla N° 125, éstos son multiplicados por la tasa de inversión propia y la tasa de financiamiento para obtener un TMAR global de 13,49%.

### 3.7.5.3. Valor presente neto.

Tabla N° 126: Flujo del proyecto para cálculo de VAN (\$).

Flujo		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos		3 013 511	3 405 425	3 503 950	3 542 166	3 657 109
Egresos		2 965 737	2 864 710	3 065 965	3 057 258	3 103 777
		47 775	540 715	437 984	484 908	553 332
TMAR	13,49%					
Flujo		47 775	540 715	437 984	484 908	553 332
VAN						\$ 1 347 870,70

Elaboración: Propia.

El valor actualizado neto (\$1 347 870,70) es mayor a cero, por lo cual el proyecto es viable; dicho valor es calculado mediante el análisis de flujo del proyecto y la tasa mínima de aceptación de rendimiento (13,9%).

### 3.7.6. Análisis de sensibilidad.

#### 3.7.6.1. Respecto a precio de venta.

Tabla N° 127: Análisis de sensibilidad respecto al precio de venta.

Variación	Análisis de sensibilidad (precio de venta)						TIR	VAN
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5		
+15%	-989 108,29	-100 161,46	897 800,11	805 538,15	856 709,83	936 867,34	44%	\$ 2 174 135,95
+10%	-989 108,29	-50 849,46	778 771,17	683 019,71	732 775,33	809 021,60	38%	\$ 1 898 712,98
+5%	-989 108,29	-1 537,46	659 742,23	560 501,28	608 840,84	681 175,87	32%	\$ 1 623 290,00
+1%	-989 108,29	37 912,14	564 519,08	462 486,52	509 693,24	578 899,28	26%	\$ 1 402 951,62
100%	-989 108,29	47 774,50	540 714,72	437 984,18	484 907,83	553 331,60	25%	\$ 1 347 870,70
-1%	-989 108,29	57 636,94	516 907,50	413 479,15	460 119,44	527 760,98	23%	\$ 1 292 782,43
-5%	-989 108,29	84 470,24	421 684,35	315 464,40	360 971,85	425 484,40	16%	\$ 1 061 327,03
-10%	-989 108,29	84 470,24	262 763,90	177 425,00	237 037,35	297 638,66	2%	\$ 700 859,52
-15%	-989 108,29	84 470,24	92 492,77	2 227,62	62 564,76	144 447,05	-23%	\$ 262 224,02

Elaboración: Propia.

En la tabla N° 127 se observa los cálculos realizados para determinar cuál es el porcentaje de variación más crítico para el proyecto con respecto al precio de venta, concluyéndose que el porcentaje máximo de variación es la disminución del 5 % en el precio de venta, obteniéndose un TIR de 16% que está por encima del TMAR (13,9%) y con VAN mayor a cero (\$1 061 327,03). De igual manera se observa que si se da lugar a una variación de -10% en el precio de venta el proyecto no sería viable debido a que el TIR obtenido (2%) es mucho menor a TMAR (13,9%) a pesar de tener VAN positivo de \$700 859,52.

### 3.7.6.2. Respecto a materia prima.

Tabla N° 128: Análisis de sensibilidad respecto al costo de materia prima.

Variación	Análisis de sensibilidad (costo de materia prima)						TIR	VAN
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5		
+ 15%	-1 014 335,56	-217 001,90	323 706,89	222 118,54	273 724,64	340 678,26	-2%	\$ 560 288,42
+ 10%	-1 005 926,47	-116 511,19	415 317,73	295 335,15	344 119,04	411 562,70	8%	\$ 849 901,57
+ 5%	-997 517,38	-22 594,10	478 016,23	366 659,66	414 513,44	482 447,15	17%	\$ 1 109 486,72
+ 1%	-990 790,11	33 700,78	528 175,03	423 719,27	470 828,95	539 154,71	23%	\$ 1 300 229,43
100%	-989 108,29	47 774,50	540 714,72	437 984,18	484 907,83	553 331,60	25%	\$ 1 347 870,70
- 1%	-987 426,48	61 848,22	553 254,42	452 249,08	498 986,71	567 508,49	27%	\$ 1 395 494,03
- 5%	-980 699,20	118 143,10	603 413,22	509 308,69	555 302,23	624 216,05	33%	\$ 1 585 806,36
- 10%	-972 290,11	188 511,71	666 111,72	580 633,21	625 696,63	695 100,49	40%	\$ 1 823 283,06
- 15%	-963 881,03	258 880,31	728 810,21	651 957,72	696 091,03	765 984,94	48%	\$ 2 060 289,85

Elaboración: Propia.

En la tabla N° 128 se observa los cálculos realizados para determinar cuál es el porcentaje de variación más crítico para el proyecto con respecto al costo de la materia prima (costo variable), concluyéndose que el porcentaje máximo de variación es el aumento del 5 % en el costo de materia prima, obteniéndose un TIR de 17% que está por encima del TMAR (13,9%) y con VAN mayor a cero (\$ 1 109 486,72). De igual manera se observa que si se da lugar a una variación de +10% en el costo de la materia prima el proyecto no sería viable debido a que el TIR obtenido (8%) es mucho menor a TMAR (13,9%) a pesar de tener VAN positivo de \$849 901,57.

### **3.8. ESTUDIO DE SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL.**

El estudio de impacto ambiental es una investigación de carácter técnico, de menor o mayor alcance, que se realiza normalmente en un periodo de análisis y toma de decisiones sobre un proyecto o plan de acción, con el fin de investigar la posibilidad y gravedad de sus impactos ambientales potenciales.

El estudio de impacto ambiental ayuda a priorizar los impactos ambientales negativos, sus consecuencias y sus medidas preventivas para evitar la producción de daños o la atenuación de los mismos, además poseen resultados probabilísticos de ocurrencia (Sbarato Dario et all, 2007).

#### **3.8.1. Identificación y evaluación de los impactos.**

##### **3.8.1.1. Impactos ambientales en etapa de construcción.**

- Generación de gran cantidad de material particulado ocasionado por remover el terreno, el cual puede ocasionar daños al personal laboral en contacto con la obra.
- Ruido generado por las diferentes maquinarias empleadas para la construcción de la planta procesadora.
- Emisión de gases de combustión por parte de la maquinaria empleada en la construcción.
- Generación de efluentes por el lavado de maquinaria y equipos.

##### **3.8.1.2. Impactos ambientales en etapa de operación.**

- Generación de residuos sólidos, por material descartado al inicio y dentro del proceso, restos de costales en almacén de materia prima, restos de envases, restos de materiales de escritorios, restos de repuestos de equipos, etc.
- Generación de efluentes por lavados de materia prima, lavado de maquinaria y equipos, restos de aceite utilizado en la fritura, etc.
- Generación de emisiones tales como gases y material particulado, los cuales son producidos tanto dentro como fuera del proceso de producción.

Tabla N° 129: Matriz de Leopold.

FACTORES AMBIENTALES														
ACTIVIDADES DEL PROCESO	IMPACTO AMBIENTAL	AMBIENTE SOCIAL				AMBIENTE FÍSICO				AMBIENTE BIÓTICO				TOTAL
		Paisajes / aspectos visuales	Uso de suelo existente	Salud	Asentamiento	Disturbios (Ruido y polvo)	Clima / atmósfera	Aguas superficiales	Sedimentación	Ríos	Pantanos	Lagunas	Floresta	
Recepción de m.p.	Residuos sólidos	-5/4	-7/4			-2/1		-1/5		-1/5	-2/1	-1/5	-2/1	-21/26
Pesado	Residuos sólidos	-1/1											- 1/2	-2/3
Clasificación	Residuos sólidos	-5/4	-2/1			-3/1				-1/1	-1/1	-1/1	-1/1	-14/10
Lavado	Efluentes	-1/1		-1/4	-1/1	-3/1	-1/1	-5/6	-5/6	-5/6	-2/4	-4/6	- 1/2	-29/38
Pelado	Residuos sólidos	-3/2	-2/2			-3/1				-1/1	-1/1	-1/1		-11/8
Rebanado	Residuos sólidos	-1/1				-3/1								-4/2
Fritura	Residuos sólidos	-2/1						-1/2	-1/2	-1/2	-1/1	-1/1		-7/9
	Efluentes						-4/6	-4/8	-4/6	-4/8		-4/8		-16/36
	Emisiones			-1/4			-4/6							-5/10
Centrifugado	Efluentes			-1/4			-1/2	-1/2	-1/3	-1/2		-1/2		-6/15
Salazonado	Residuos sólidos							-1/1		-2/2	-2/2	-2/2	-2/2	-9/9
Envasado	Residuos sólidos		-4/2			-4/5								-8/7
Almacenado	Residuos sólidos		-3/4											-3/4
TOTAL		-20/14	-24/13	-3/12	-1/1	-18/10	-10/15	-13/24	-11/17	-16/27	-9/10	-15/26	-7/8	

Elaboración: Propia.

En la matriz de Leopold realizada (tabla N° 10) se identifica que el mayor impacto en el ambiente social es el uso del suelo existente (-24/13), el cual se ve afectado por el almacenamiento de materia prima y material de descarte.

En lo referente al ambiente físico el mayor impacto ambiental es generado por los disturbios (ruido de la maquinaria y material particulado) con una calificación de -18/10.

El ambiente biótico presenta un impacto de -9/10 en los pastizales, debido a los residuos de material de descarte, materiales indirectos de producción y efluentes generados en el proceso.

Según la matriz realizada el proceso que mayor impacto tiene sobre el medio ambiente es la clasificación y selección de materia prima (-14/10), ya que en éste se producen residuos sólidos, los cuales ocupa una gran cantidad de espacio, generan polvo, modifican el paisaje cuando se realiza su almacenamiento, y pueden llegar a contaminar tanto ríos como lagunas.

### **3.8.2. Medidas de prevención.**

Se debe realizar un análisis de los residuos sólidos para determinar cuáles pueden ser reutilizados o reciclados, de no existir estas posibilidades se debe asegurar su correcto manejo hasta su lugar de desecho.

Analizar el agua antes de realizar el vertimiento en los diferentes canales, con la finalidad de tener la certeza de que la contaminación será mínima o nula.

Para evitar daños en la salud ocasionados por el contacto con los residuos y exposición a las emisiones se obligará el uso de los equipos de protección personal.

### **3.8.3. Medidas de corrección.**

Se instalarán filtros en aquellas maquinarias que generan gases, de igual manera se implementara un cronograma de mantenimiento para evitar la generación de emisiones por el mal funcionamiento de las mismas.

El manejo y tratamiento de efluentes líquidos dentro de la empresa, se realizará con un sistema de alcantarillado o sumideros los cuales permitirá la evacuación del agua, Los efluentes pueden ser tratados y reutilizados para el riego de áreas verdes.

#### 3.8.4. Programa de monitoreo.

Se procedería a analizar las emisiones generadas principalmente en el área de fritura, verificando además que lo emitido no exceda los límites máximos permisibles (LMP).

Se verificará si las medidas de prevención y manejo de efluentes y residuos se han desarrollado correctamente, además se estudiará la fertilidad del suelo y la composición del agua reutilizada.

La frecuencia del seguimiento debería permitir obtener datos representativos sobre los parámetros objeto del seguimiento. Cuando se inicie la actividad, los monitoreos deben ser frecuentes recomendándose trimestral en los primeros 6 meses. De obtener en estos monitoreos valores de concentración de contaminantes por encima de los LMPs o valores referenciales, se debería continuar con el monitoreo trimestral hasta asegurarse de obtener disminución de estas concentraciones; caso contrario alargar la frecuencia a monitoreo semestral. Luego del segundo año, si los valores se han mantenido por debajo de los LMP o valores referenciales; la frecuencia del monitoreo puede aumentarse primero semestral y luego una vez al año.

#### IV. CONCLUSIONES.

California reúne las condiciones necesarias para ser el punto de llegada de nuestro producto, debido a que es el estado más poblado de EE. UU. con 38 041 430 habitantes; además Los Ángeles, San Diego y San José figuran en el ranking de las 10 ciudades más pobladas de EE. UU. con 3 831 868; 1 306 300 y 964 695 habitantes respectivamente. Con una demanda insatisfecha de 5 175,74 toneladas durante el año 2016 resulta ser un mercado atractivo, es por eso ello que se consideró tomar el 10% de dicha demanda basándose en un criterio de máxima seguridad. La mercadería será transportada vía terrestre desde planta (Arequipa) hasta puerto (Callao), posteriormente será transportado vía marítima hacia el puerto de destino (Los Ángeles); la venta se realizará mediante el incoterm CIF, por criterios de reducción de costos; además la comercialización estará a cargo de los detallistas en el estado de California orientados a clientes con ingresos medio - bajos (Walmart, Kmart y Vons).

A través del estudio de macro y micro localización se determinó que la planta procesadora de hojuelas de zanahoria estará ubicada en el departamento de Arequipa, provincia de Arequipa; dicho estudio se realizó en base al análisis de factores tales como el abastecimiento de materia prima, la disponibilidad de mano de obra, disponibilidad de agua, acceso a vías de comunicación, etc.; luego de aplicar el método de Guerchet para calcular la superficie necesaria para la implementación de la planta, se concluyó que se debe contar con 947,10 m<sup>2</sup>, espacio que está disponible en el distrito Cerro Colorado zona industrial Rio Seco.

Los chips de zanahoria son obtenidos mediante los procesos de secado, secado a vacío, fritura atmosférica y fritura a vacío, luego de realizar la comparación de dichos métodos se concluye que los chips serán producidos mediante el proceso de fritura a vacío, el cual obtiene una variación leve de color y 83,82% de retención de  $\beta$ carotenos, siendo al mismo tiempo un producto crocante (5,42 F<sub>f</sub>) y con una imperceptible cantidad de manchas 0,137 A<sub>420</sub>/g. De acuerdo al estudio de mercado y al criterio de máxima seguridad se determinó que la demanda del proyecto es el 10% de la demanda insatisfecha del estado de California; la capacidad teórica de planta es de 634 921 und (4 oz) /mes; además la demanda del primer año es de 511,13 t; lo cual se traduce en una capacidad efectiva de 375 609 und (4 oz) / mes; por lo tanto, la capacidad utilizada es de 59,16 %.

El estudio económico financiero permitió analizar la viabilidad del proyecto, mostrando que luego de realizar el ejercicio de estado de ganancias y pérdidas se cuenta con una utilidad neta de \$ 85 623,76 durante el primer año ; de igual manera se realizó el análisis del flujo de caja con un TMAR de 13,49% (calculado en base a porcentaje de inflación de 3,6%; porcentaje de beneficio propio 5,6% e interés de préstamo bancario 15%), el cual arroja un VAN (valor actual neto) mayor a 0 (\$ 1 347 870,70); y como paso final se analizó la tasa de interés de retorno (TIR), obteniéndose un resultado de 25%; por lo tanto, los tres análisis realizados indican que el proyecto es viable.

## V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Barbosa, Jhon ; Dora Villada y Silvio Mosquera.2012. Diseño y construcción de un equipo osmodeshidratador para el desarrollo de nuevos productos agroalimentario. *Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustria* 11, no. 01. (Setiembre 14), [http://www.unicauca.edu.co/biotecnologia/index.php?option=com\\_content&task=view&id=332&Itemid=155](http://www.unicauca.edu.co/biotecnologia/index.php?option=com_content&task=view&id=332&Itemid=155) (acceso 14 setiembre, 2014).
- Bouchon, P. y Aguilera, J.M. (2001). Microstructural Analysis of Frying Potatoes. *International Journal of Food Science and Technology*, 36, 669-676
- Box, Matheo. "Prontuario Agrícola. Cultivos agrícolas". España: MINDI-PRENSA, 2005.
- Della Roca, Patricia; Luis Roche y Rodolfo Mascheroni.2013. Estudio de la transferencia de agua durante la deshidratación osmótica de zanahoria. *Proyecciones* 11, no. 02 (Agosto 23), [http://www4.frba.utn.edu.ar/sectip/proyecciones/pdf/v11\\_2\\_6.pdf](http://www4.frba.utn.edu.ar/sectip/proyecciones/pdf/v11_2_6.pdf) (acceso 14 setiembre, 2014).
- Dueick V., P. Robert y P. Bouchon. 2009. Vacuum frying reduces oil uptake and improves the quality parameters of carrot crisps. *Food Chemistry* 119, no.01 (Agosto 20), [http://www.captura.uchile.cl/bitstream/handle/2250/11429/Dueik\\_V.pdf?sequence](http://www.captura.uchile.cl/bitstream/handle/2250/11429/Dueik_V.pdf?sequence) (acceso 28 agosto, 2015)
- Farinu, A. y Baik, O. (2005). Deep Fat Frying of Foods-Transport Phenomena. *Food Reviews International*, 21, 389-410.
- FAO.2006 "Fichas técnicas, productos frescos y procesados, zanahoria (Daucus carota)". Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), <http://www.fao.org/inpho/content/documents/vlibrary/ae620s/Pfrescos/ZAN OH ORIA.HTM>, (acceso 24 Mayo, 2014).
- Gómez, Juan C. y Claudia I. Ochoa. 2012. Secado asistido por bomba de calor y secador convectivo con recirculación total: Alternativas para el secado de materiales agroalimentarios. *Vitae* 19, no. 01(junio, 2012) <http://deymerg.files.wordpress.com/2013/08/vitae-19-supl-1-2012.pdf>. (acceso 15 mayo,2014)
- Heldman, D.R. y Lund D.B. *Handbook of Food Engineering*. (2a. Ed.). EE.UU.: CRC Press, 2007.
- Krarup, C. y Moreira, I. (1998) "Hortalizas de estación fría: biología y diversidad cultural". Santiago, Chile, [http://www.puc.cl/sw\\_educ/hort0498/index.html](http://www.puc.cl/sw_educ/hort0498/index.html)

- León, L. (2007) "Determinación de las mejores condiciones en la técnica de osmodeshidratación de zanahoria variedad Royal chantenay y remolacha variedad Early Gonder, cultivadas en la granja Tesorito de la Universidad de Caldas". *Vector*, 2(1): 85-102
- Majundar, Arum S.; Hilaire Nahimana y Min Zhang. 2011. Drying and radial shrinkage characteristics and changes in color and shape of carrot tissues (*Daucus carota* L) during air drying. *African Journal of Biotechnology* 10, no. 68(Agosto 12), <http://www.ajol.info/index.php/ajb/article/view/97353> (acceso mayo 15, 2014).
- Moreira, R.G., Castell-Pérez, M.E. y Barrufet, M.A. "Deep-Fat Frying: Fundamentals and Applications. Gaithersburg". EE.UU.: Aspen Publishers Inc, 1999.
- Vázquez, Vila; Romero Chenlo, Moreira Martinez y Pacios Penelas. 2009. Dehydration Kinetics of carrots (*Daucus carota* L.) in osmotic and air convective drying processes. *Spanish Journal of Agricultural Research* 07, no. 04 (Agosto 26), <http://revistas.inia.es/index.php/sjar/article/view/1100> (acceso mayo 14, 2014)
- Vasco, Verónica. (2008). "Determinación de parámetros físico - químicos de zanahoria amarilla (*Daucus Carota* L.) como base para el establecimiento de la norma de requisitos." Tesis para optar el título de Bioquímico Farmacéutico. Riobamba: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
- Viscarra, Ancco; W. Espinosa, T. Castilla y Apaza Viscarra. 2011. Elaboración de bocaditos de tunta, maíz (*Zea mayz*) amarillo duro y zanahoria (*Daucus carota*) procesados por extrusión. *CienciAgro* 02, no. 02. (Junio 15), [http://www.ibepa.org/index-Dateien/291-296\\_Vol2Nr2-2011\\_espinoza.pdf](http://www.ibepa.org/index-Dateien/291-296_Vol2Nr2-2011_espinoza.pdf) (acceso 15 mayo, 2014)
- Perez, Jackeline Margoth y Belgica Gabriela Vargas (2013). "Estudio de factibilidad para la creación de una empresa dedicada a la producción y comercialización de galletas de zanahoria Cía. Ltda. en el Cantón Milagro, año 2013. Tesis para optar el título de Licenciatura en Gestión Empresarial. Milagro: Universidad Estatal de Milagro.
- Perera, C.O. (2005). Selected Quality Attributes of Dried Foods. *Drying Technology*, 23, 717-730.
- Pérez, M.R., Pérez, A., Salgado-Cervantes, M., Reynes, M. y Vaillant F. (2008). Effect of Vacuum Frying on Main Physicochemical and Nutritional Quality Parameter of Pineapple Chips. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 88, 945-953.

- Render, Barry. "Principios de administración de operaciones". (5a. Ed.) México: Pearson Educación, 2004.
- Sandoval, N. (1993). "Elaboración de un producto tipo snack (bocaditos) a partir de la mezcla de harinas de maíz (*Zea mays* L.) y pituca (*Colocasia esculenta*)". Tesis para optar el título de ingeniero de Industrias Alimentarias. Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Spiazzi, E.A. y Mascheroni, R.H. (2001) "Modelo de deshidratación osmótica de alimentos vegetales". MAT- Serie A, 4: 23-32.
- Sulaeman, Ahmad; Laurie Keeler, David Giraud, Steve Taylor y Judy Driskell. 2003. Changes in carotenoid, physicochemical and sensory values of deep-fried carrot chips during storage. International Journal of Food Science and Technology 01, no. 38 (Diciembre 02), <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1046/j.1365-2621.2003.00689.x/abstract> (acceso 15 mayo, 2014).
- Zúñiga, Blanco; Jorge Montoya y Alex Cambronero. "Gestión de Proyectos de Conservación y Manejo de Recursos Naturales". Costa Rica: EUNED, 2007.

## VI. ANEXOS

### Anexo 01: Artículos de oficina

**Tabla N° 130: Artículos de oficina.**

ARTICULOS DE OFICINA			
	Cantidad	Precio unitario (\$)	Sub Total
Pack de útiles de escritorio	21	5,00	\$ 105,00
Archivadores	100	1,50	\$ 150,00
Papel 75 gr, A4	42	4,00	\$ 168,00
Grapadora	21	2,00	\$ 42,00
Perforador	21	8,00	\$ 168,00
TOTAL			\$ 633,00

Elaboración: Propia.

### Anexo 02: Flete.

**Tabla N° 131: Flete de transporte marítimo.**

FLETE (\$)					
Elemento	Cantidad	Frecuencia de salida	Precio	container/mes	Costo/mes
Container	2,5	semanal	2 600	10	26 000

Fuente: Neptunia.

Elaboración: Propia.

### Anexo 03: Gastos en puerto.

**Tabla N° 132: Gastos en puerto.**

GASTOS EN PUERTO			
	Containers/mes	P,u. (\$)	Total/mes (\$)
<i>Terminal</i>			
Servicio integrado de depósito temporal	10	366,24	3662,40
			3662,40
<i>Otros gastos</i>			
Servicio de llenado de contenedor	10	81,00	810,00
Movilización para inspección SENASA	10	55,00	550,00
Servicio de aforo con monta carga	10	45,00	450,00
Posicionamiento interno de containers	10	224,32	2 243,20
Consumo de energía eléctrica	10	26,00	260,00
Monitoreo en terminal	10	13,00	130,00
Devolución de contenedor vacío	10	130,00	1 300,00
Armado de paleta	10	103,00	1 030,00
			6773,20
TOTAL			\$ 10 435,60

Fuente: Neptunia.

**Anexo 04: Hojuelas deshidratadas mediante secado convectivo.**

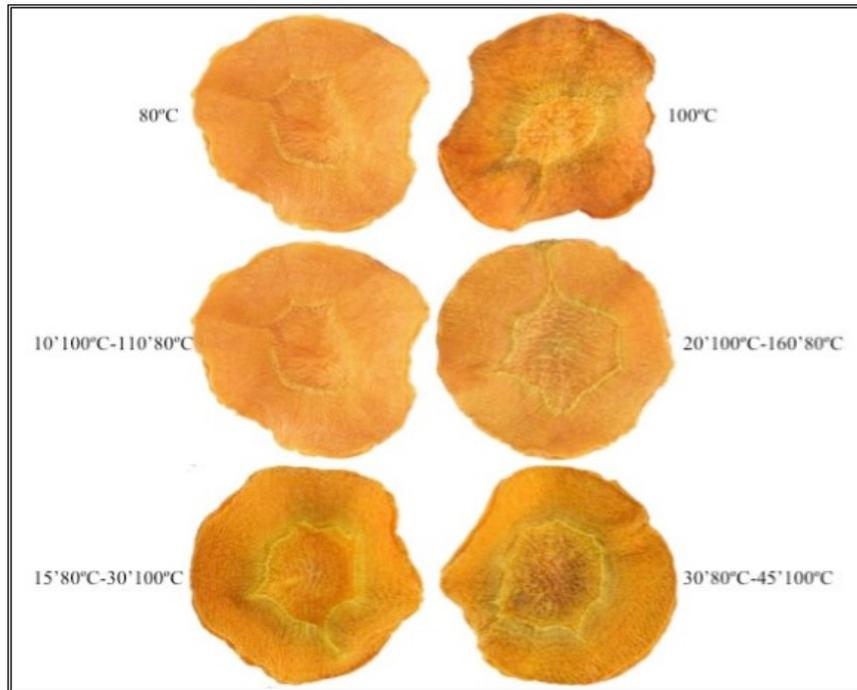


Figura N°26: Hojuelas deshidratadas mediante secado convectivo.  
Fuente: Marzullo, 2010.

**Anexo N°05: Hojuelas deshidratada mediante secado convectivo a vacío.**

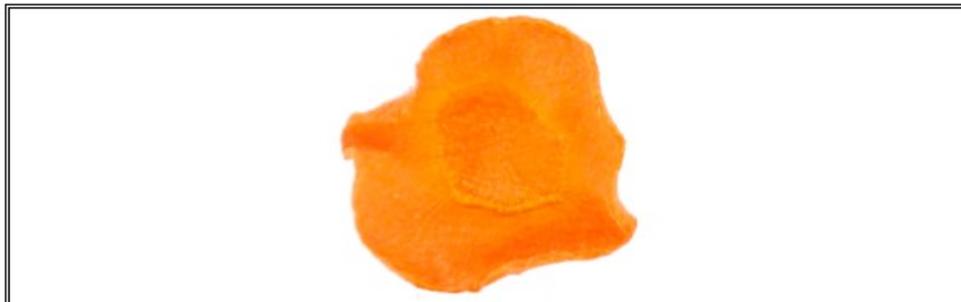


Figura N°27: Hojuelas deshidratadas mediante secado convectivo a vacío.  
Fuente: Marzullo, 2010.

**Anexo 06: Hojuela de zanahoria deshidratada mediante fritura atmosférica y a vacío.**



Figura N°28: Hojuelas deshidratadas mediante fritura atmosférica y a vacío.  
Fuente: Marzullo, 2010.

**Anexo 07: Presentación de hojuelas de zanahoria,**



Figura N°29: Presentación de hojuelas de zanahoria.  
Fuente: Demiko International