

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



**DISEÑO DE UNA NUEVA PLANTA DE ALIMENTO
BALANCEADO PARA LA EMPRESA ALBA MIX
NUTRICIÓN S.A.C. PARA MEJORAR SU
PRODUCTIVIDAD**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERO INDUSTRIAL**

SARA PIERINA MONTENEGRO REYES

Chiclayo, 19 de Diciembre de 2017

**DISEÑO DE UNA NUEVA PLANTA DE ALIMENTO
BALANCEADO PARA LA EMPRESA ALBA MIX NUTRICIÓN
S.A.C. PARA MEJORAR SU PRODUCTIVIDAD**

POR:

SARA PIERINA MONTENEGRO REYES

**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. Ing. Evans Nielander Llontop Salcedo
PRESIDENTE**

**Ing. Diana Peche Cieza
SECRETARIO**

**Mgtr. Ing. Sonia Mirtha Salazar
Zegarra
ASESOR**

DEDICATORIA

A Dios

Quién me supo guiar por el buen camino y darme fuerzas para poder seguir adelante.

A mi papá Fernando Montenegro

Quién gracias a su esfuerzo, apoyo incondicional, dedicación hizo lograr mis sueños.

A mi mamá Zoila Reyes

Por darme la vida y por cuidarme en los momentos más difíciles de mi vida.

A mi hermano Gino Navarrete

Por los consejos y motivación para seguir adelante.

AGRADECIMIENTOS

A la universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo.

A mi asesora Mgtr. Ing. Sonia Salazar Zegarra por su apoyo y predisposición.

A mis jurados Ing. Diana Peche Cieza y Ing. Evans Llontop Salcedo por su apoyo.

A la empresa Alba Mix Nutrición S.A.C. por su apoyo y confianza por la información brindada de forma desinteresada.

A mi amiga Lynda Rodas, por su apoyo incondicional.

RESUMEN

Alba Mix Nutición SAC es una empresa dedicada a la elaboración de alimentos balanceados la cual está ubicada en el Distrito de José Leonardo Ortiz – Chiclayo. Cuenta con dos locales distantes a 1,5 km entre sí, lo que ocasiona que el proceso productivo esté separado. Del local 1 se obtiene el maíz molido el cual debe ser transportado a través de una moto carguera hacia el local 2, lo cual genera un cuello de botella muy elevado que restringe las demás operaciones, generando múltiples problemas tales como tiempos ociosos, actividades improductivas y baja productividad.

Para resolver estos problemas, se propuso el diseño de una planta procesadora de alimento balanceado. Para ello se diagnosticó la situación actual de la empresa, se elaboró la propuesta de mejora del diseño de planta en base a nueva tecnología y con una capacidad de planta que satisfaga la producción demandada. Finalmente, se realizó el análisis costo-beneficio para determinar las ganancias de la propuesta elaborada.

El diagnóstico mostró una demanda no satisfecha debido a pedidos no atendidos, un cuello de botella muy elevado, tiempos ociosos elevados y actividades improductivas propias proceso. La propuesta de mejora redujo el tiempo de cuello de botella en un 53%, el tiempo ocioso en un 92 %. La productividad de maquinaria aumentó 42% y la de mano de obra aumentó en un 65%. En el análisis costo-beneficio se obtuvo un VAN de S/. 1 183 228,68 y un TIR del 41%, obteniendo que, por cada sol invertido, la empresa gana S/. 0,128.

Palabras Claves: alimento balanceado, productividad, diseño de planta, costo-beneficio

ABSTRACT

Alba Mix Nutición SAC is a company dedicated to the elaboration of balanced foods. It is located in the District of José Leonardo Ortiz - Chiclayo and has two locations where the production process is carried out. To join the process, the product is transported through a forklift the product, which generates a very high bottleneck that restricts the other operations, generating multiple problems such as idle times, unproductive activities and low productivity.

To solve these problems, the design of a balanced feed processing plant was proposed. For this, the company's current diagnosis was made, a proposal was made to improve the plant design based on new technology and with a plant capacity that would satisfy the demanded production. Finally, the cost-benefit analysis was elaborated to determine the proceeds of the elaborated proposal.

The diagnosis showed a demand that is not being satisfied due to unsatisfied orders, a very high bottleneck, high idle times and unproductive own process activities. The proposed improvement reduced bottleneck time by 53%, idle time by 92%. The productivity of machinery increased by 42% and that of labor increased by 65%. In the cost-benefit analysis, a NPV of S/ 1 183 228,68 and a TIR of 41%, obtaining that for each sol inverted, the company earns S / . 0.128.

Keywords: balanced food, productivity, plant design, cost-benefit

ÍNDICE

DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTOS	iv
RESUMEN.....	v
ABSTRACT.....	vi
ÍNDICE	vii
I. INTRODUCCIÓN	17
II. MARCO DE REFERENCIA DEL PROBLEMA.....	18
2.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA	18
2.2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS	21
2.2.1. ALIMENTO BALANCEADO.....	21
2.2.2. MATERIAS PRIMAS.....	21
2.2.3. REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS DE PRODUCTOS EN HARINA.....	22
2.2.4. REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DE LOS ANIMALES.....	23
2.2.5. PRODUCCIÓN DE ALIMENTO BALANCEADO	24
2.2.6. ESTUDIO DE TIEMPOS	25
2.2.6.1. MÉTODO MUNDEL.....	25
2.2.7. INDICADORES.....	26
2.2.8. DISEÑO DE PLANTA	27
2.2.8.1. MÉTODO GUERCHET	28
2.2.8.2. SYSTEMATIC LAYOUT PLANNING (SLP)	29
2.2.9. MATRIZ DE LEOPOLD	29
III. RESULTADOS.....	30
3.1. DIAGNOSTICO DE LA SITUACION ACTUAL	30
3.1.1. LA EMPRESA	30
3.1.1.1. Información	30
3.1.1.2. Ubicación	30
3.1.1.3. Organigrama.....	31
3.1.1.4. Clientes.....	32
3.1.1.5. Ventas.....	32
3.2. DESCRIPCION DEL SISTEMA DE PRODUCCION.....	34
3.2.1. PRODUCTOS	34
3.2.1.1. Alimento balanceado para aves.....	34
3.2.1.2. Alimento balanceado para cerdos	34
3.2.1.3. Alimento balanceado para bovinos	35

3.2.1.4.	Alimento balanceado para cuy	35
3.2.2.	DESECHOS	35
3.2.3.	DESPERDICIOS.....	36
3.2.4.	MATERIALES.....	36
3.2.4.1.	Materia prima	36
3.2.4.2.	Insumos	36
3.2.4.3.	Aditivos	37
3.2.4.4.	Envases y embalaje	38
3.2.5.	MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS.....	38
3.2.5.1.	Molino de martillos	38
3.2.5.2.	Cosedora.....	39
3.2.5.3.	Mezcladora	40
3.2.5.4.	Moto carguera	41
3.2.6.	RECURSO HUMANO	42
3.2.7.	SISTEMA DE PRODUCCIÓN.....	43
3.2.7.1.	Producción total.....	43
3.2.8.	PROCESO DE PRODUCCION.....	44
3.2.8.1.	Semi proceso de producción – Local 1	44
3.2.8.2.	Traslado de producto en proceso al local 2	48
3.2.8.3.	Semi proceso de producción - Local 2	49
3.2.9.	ANÁLISIS PARA EL PROCESO DE PRODUCCION	56
3.2.9.1.	Estudio de tiempos	56
3.2.9.2.	Diagrama de flujo.....	62
3.2.9.3.	Diagrama de operaciones	64
3.2.9.4.	Diagrama de análisis de proceso	68
3.2.9.5.	Diagrama de recorrido.....	72
3.2.10.	INDICADORES ACTUALES	76
3.3.	IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS Y CAUSAS	85
3.3.1.	PROBLEMAS Y CAUSAS	85
3.3.2.	PROPUESTA DE SOLUCIÓN.....	92
3.4.	LOCALIZACIÓN Y TAMAÑO.....	92
3.4.1.	ASPECTOS GEOGRÁFICOS	92
3.4.2.	ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS.....	93
3.4.3.	INFRAESTRUCTURA.....	94
3.4.4.	UBICACIÓN.....	95
3.4.5.	TAMAÑO DE PLANTA.....	95
3.5.	REQUERIMIENTOS DE MATERIALES	96

3.5.1.	PLAN DE PRODUCCIÓN	96
3.5.2.	REQUERIMIENTO DE MATERIALES	99
3.6.	INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA	103
3.6.1.	PROCESO PRODUCCIÓN PROPUESTO	103
3.6.1.1.	Descripción del proceso de producción	103
3.6.1.2.	Diagrama de flujo.....	104
3.6.1.3.	Diagrama de análisis de proceso	105
3.6.2.	CAPACIDAD DE PLANTA.....	107
3.6.3.	TECNOLOGÍA	107
3.6.4.	INDICADORES PROPUESTOS.....	111
3.6.5.	CUADRO COMPARATIVO DE INDICADORES	120
3.6.6.	DISTRIBUCION DE PLANTA.....	123
3.6.6.1.	Áreas de la planta	123
3.6.6.1.	Distribución de Áreas.....	138
3.6.7.	PLANO DE DISTRIBUCIÓN.....	142
3.6.8.	CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN	143
3.7.	INVERSIÓN	144
3.7.1.	INVERSIÓN FIJA (TANGIBLE).....	144
3.7.1.1.	Terreno	144
3.7.1.2.	Edificios y construcciones.....	144
3.7.1.3.	Instalaciones	146
3.7.1.4.	Maquinaria y equipos	146
3.7.1.5.	Mobiliario y Equipo de oficina	147
3.7.1.6.	Equipos para laboratorio de calidad	147
3.7.2.	INVERSIÓN DIFERIDA (INTANGIBLE).....	148
3.7.2.1.	Permisos	148
3.7.2.2.	Flete de maquinaria y equipos.....	148
3.7.2.3.	Costo por despido.....	149
3.7.3.	CAPITAL DE TRABAJO.....	150
3.7.3.1.	Materias primas	150
3.7.3.2.	Insumos	150
3.7.3.3.	Aditivos	153
3.7.3.4.	Envases e hilos	155
3.7.3.5.	Mano de obra directa e indirecta	156
3.7.3.6.	Gastos de Fabricación	157
3.7.3.7.	Gastos de oficina	157
3.7.4.	CRONOGRAMA DE INVERSIONES.....	158

3.8.	ANÁLISIS COSTO BENEFICIO.....	159
3.8.1.	BENEFICIOS.....	159
3.8.1.1.	Ventas.....	159
3.8.1.2.	Otros beneficios.....	159
3.8.1.	COSTOS	161
3.8.1.1.	Costos de producción	161
3.8.1.2.	Gastos Administrativos	162
3.8.1.3.	Gastos financieros	163
3.8.1.4.	Resumen total de costos	164
3.8.2.	ESTADOS FINANCIEROS PROYECTADOS	165
3.8.2.1.	Estado de ganancias y pérdidas.....	165
3.8.2.2.	Flujo de caja	166
3.8.3.	ANÁLISIS COSTO BENEFICIO.....	167
3.9.	SOSTENIBILIDAD	169
3.9.1.	IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS	169
3.9.1.1.	Matriz de Leopold	170
3.9.2.	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	171
3.9.2.1.	Etapas de construcción.....	171
3.9.2.2.	Etapas de operación	172
IV.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	173
4.1.	CONCLUSIONES	173
4.2.	RECOMENDACIONES	173
V.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	174
VI.	ANEXOS	177

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Requisitos microbiológicos	22
Tabla 2. Requerimientos nutricionales de aves.	23
Tabla 3. Requerimientos nutricionales para cerdos.....	23
Tabla 4. Requerimientos nutricionales para bovinos.....	24
Tabla 5. Requerimientos nutricionales para cuy.	24
Tabla 6. Tabla de Mundel.....	26
Tabla 7. Escala de clasificación de impactos.	29
Tabla 8. Información de la empresa	30
Tabla 9. Ventas del 2016.	32
Tabla 10. Porcentaje absoluto y acumulado de ventas.	33
Tabla 11. Tipos de alimento balanceado para aves.	34
Tabla 12. Tipos de alimento balanceado para cerdos.....	35
Tabla 13. Alimento balanceado para bovinos.	35
Tabla 14. Tipos de alimento balanceado para cuy.....	35
Tabla 15. Desechos del proceso de producción.....	36
Tabla 16. Desperdicios del proceso de producción.	36
Tabla 17. Materias primas.	36
Tabla 18. Insumos.	37
Tabla 19. Aditivos para alimento balanceado.	37
Tabla 20. Envases y embalajes.....	38
Tabla 21. Datos técnicos del molino de martillos - local 1.	38
Tabla 22. Datos técnicos de la cosedora.....	40
Tabla 23. Datos Técnicos de la mezcladora.	40
Tabla 24. Datos Técnicos de la moto carguera.....	41
Tabla 25. Distribución de los trabajadores administrativos.	42
Tabla 26. Distribución de los trabajadores de producción.	43
Tabla 27. Producción real y demandada de alimento balanceado 2016.....	43
Tabla 28. Costo de rafia en el año 2016.	48
Tabla 29. Costos de transporte de materia prima actual.....	49
Tabla 30. Cálculo para hallar el número de observaciones- Local 1.....	57
Tabla 31. Cálculo para hallar el número de observaciones- Local 2.....	58
Tabla 32. Número de observaciones- Local 1.	59
Tabla 33. Número de observaciones - Local 2.	60
Tabla 34. Tiempos promedios de actividades- Local 1.....	61
Tabla 35. Tiempo promedio Local 2.	62
Tabla 36. Resumen de diagrama de operaciones - Local 1.	66
Tabla 37. Resumen de diagrama de operaciones- Local 2.	68
Tabla 38. Diagrama de análisis – Local 1.	70
Tabla 39. Resumen del diagrama de análisis- Local 2.	72
Tabla 40. Eficiencia Física de materia prima	76
Tabla 41. Eficiencia física del alimento balanceado.	77
Tabla 42. Costos de mano de obra directa actual.	77
Tabla 43. Costos generales de fabricación actual.....	78
Tabla 44. Eficiencia Económica 2016.....	79
Tabla 45. Tiempos de operaciones actuales.	80
Tabla 46. Tiempos ociosos.....	81

Tabla 47. Productividad actual de materiales	82
Tabla 48. Resumen de indicadores actuales.	84
Tabla 49. Comparación de producción con y sin cuello de botella.	86
Tabla 50. Área mínima según tipo de industria.	88
Tabla 51. Comparación de norma y área actual.	88
Tabla 52. Maquinaria del proceso productivo	96
Tabla 53. Datos históricos anuales de producción demandada.	97
Tabla 54. Proyección de la producción demandada.	97
Tabla 55. Plan de producción anual por tipo de alimento balanceado.	98
Tabla 56. Índice de consumo de materia prima.	99
Tabla 57. Requerimiento de materia prima.	99
Tabla 58. Índice de consumo de insumos.	100
Tabla 59. Índice de consumo de aditivos.	101
Tabla 60. Requerimientos de insumos.	102
Tabla 61. Requerimientos de aditivos.	102
Tabla 62. Requerimientos de fardo de polipropileno.	103
Tabla 63. Resumen de diagrama de análisis propuesto.	106
Tabla 64. Capacidad de planta de alimento balanceado.	107
Tabla 65. Criterios de decisión de maquinaria actual.	108
Tabla 66. Ficha técnica de módulo de alimento balanceado.	109
Tabla 67. Ficha Técnica de ensacadora semiautomática.	110
Tabla 68. Eficiencia Física de los tipos de alimento balanceado.	112
Tabla 69. Costo de mano de obra directa propuesto.	113
Tabla 70. Costos generales de fabricación propuestos.	113
Tabla 71. Eficiencia Económica propuesta.	114
Tabla 72. Tiempos de operación propuestos.	115
Tabla 73. Tiempos ociosos.	116
Tabla 74. Productividad de materiales.	117
Tabla 75. Resumen de indicadores mejorados.	120
Tabla 76. Comparación de eficiencia física actual y propuesta.	121
Tabla 77. Eficiencia Económica propuesta.	122
Tabla 78. Comparación de indicadores actuales y propuestos.	123
Tabla 79. Datos de equipos para almacén de materia prima.	125
Tabla 80. Método de Guerchet para el Área de almacén de materia prima.	125
Tabla 81. Número de parihuelas para insumos.	126
Tabla 82. Número de parihuelas para aditivos.	126
Tabla 83. Número de parihuelas para envases.	127
Tabla 84. Datos de equipos para almacén de insumos y aditivos.	127
Tabla 85. Método de Guerchet para el Área de almacén de insumos y aditivos.	128
Tabla 86. Datos de equipos para el área de producción.	128
Tabla 87. Método de Guerchet para el área de producción.	128
Tabla 88. Datos de equipos para el almacén de producto terminado.	129
Tabla 89. Método de Guerchet para el almacén de producto terminado.	130
Tabla 90. Datos de equipos para laboratorio de control de calidad.	130
Tabla 91. Método de Guerchet para el laboratorio de control de calidad.	130
Tabla 92. Datos de equipos para el área de desinfección.	131
Tabla 93. Método de Guerchet para el área de desinfección.	131
Tabla 94. Datos de mobiliario para el área de mantenimiento.	131
Tabla 95. Método de Guerchet para el área de mantenimiento.	132
Tabla 96. Datos de mobiliario para el área de desechos y residuos.	132

Tabla 97. Método de Guerchet para el área de desechos y residuos.	132
Tabla 98. Datos del mobiliario para el área de administración.	133
Tabla 99. Método de Guerchet para el área de administración.	133
Tabla 100. SSHH según número de trabajadores	133
Tabla 101. Datos del mobiliario para el área de SSHH de los operarios.	134
Tabla 102. Método de Guerchet para el área de SSHH de los operarios.	134
Tabla 103. SSHH según el número de trabajadores para oficinas.	134
Tabla 104. Datos del mobiliario para el área de SSHH de administración.	135
Tabla 105. Método de Guerchet para el área de SSHH de administración.	135
Tabla 106. Datos del mobiliario para vestidores.	135
Tabla 107. Método de Guerchet para el área de SSHH de administración.	136
Tabla 108. Datos de mobiliario para el comedor.....	136
Tabla 109. Método de Guerchet para el comedor.	136
Tabla 110. Datos de mobiliario para el área seguridad.	136
Tabla 111. Método de Guerchet para el área de seguridad.	137
Tabla 112. Datos para el estacionamiento.	137
Tabla 113. Método Guerchet para el estacionamiento.	137
Tabla 114. Área total del estacionamiento.	138
Tabla 115. Medidas de las áreas de la empresa.	138
Tabla 116. Escala de valoración de relación de actividades.....	139
Tabla 117. Motivos de relación de actividades	139
Tabla 118. Matriz de relacional de actividades.	140
Tabla 119. Cronograma de ejecución.	143
Tabla 120. Valores unitarios de Edificios y Construcciones.....	144
Tabla 121. Costos de edificios y construcción.	145
Tabla 122. Instalaciones Eléctricas y Sanitarias.....	146
Tabla 123. Costo de Maquinaria	146
Tabla 124. Costo de Equipos.	147
Tabla 125. Costo de Mobiliario y Equipo de oficina	147
Tabla 126. Equipos para Laboratorio de Calidad	147
Tabla 127. Inversión intangible.	148
Tabla 128. Permisos	148
Tabla 129. Costos de operación de un vehículo de carga por carretera.	149
Tabla 130. Datos del contrato.....	149
Tabla 131. Salario diario y anual.....	149
Tabla 132. Indemnización por despidos	150
Tabla 133. Precio de materia prima.....	150
Tabla 134. Costo de materia prima.....	150
Tabla 135. Precio de insumos.....	151
Tabla 136. Costo de insumos.....	152
Tabla 137. Precio de aditivos.	153
Tabla 138. Costo de aditivos.	154
Tabla 139. Precio de fardo de sacos.	155
Tabla 140. Costo de fardos.	155
Tabla 141. Precio de caja de hilo pabilo.....	155
Tabla 142. Costo de cajas de hilo pabilo.	156
Tabla 143. Beneficios del trabajador.	156
Tabla 144. Sueldo de mano de obra directa.....	156
Tabla 145. Sueldo de mano de obra indirecta.	157
Tabla 146. Costo anual del agua.....	157

Tabla 147. Costo anual de electricidad.....	157
Tabla 148. Gasto anual de servicios de oficina.	158
Tabla 149. Gasto anual de útiles de oficina.....	158
Tabla 150. Resumen de costo total de capital de trabajo.	158
Tabla 151. Cronograma de inversiones.	159
Tabla 152. Resumen de ingresos de ventas anuales.	159
Tabla 153. Costos de producción propuestos.	161
Tabla 154. Gastos administrativos.	162
Tabla 155. Condiciones de préstamo bancario.....	163
Tabla 156. Programa de pago de intereses y amortizaciones.....	163
Tabla 157. Gastos financieros.	163
Tabla 158. Resumen total de costos.	164
Tabla 159. Estado de ganancias y pérdidas.	165
Tabla 160. Flujo de caja.	166
Tabla 161. VAN y TIR del proyecto	167
Tabla 162. Análisis Costo Beneficio	167
Tabla 163. Análisis de periodo de recuperación.....	168
Tabla 164. Medidas de mitigación en construcción.	171
Tabla 165. Medidas de mitigación en operación.....	172
Tabla 166. Medida de mitigación de la etapa de construcción y operación.....	172
Tabla 167. Ficha técnica de inicio de pollo.....	177
Tabla 168. Ficha técnica de inicio de pavo.	177
Tabla 169. Ficha técnica de crecimiento de pollo.	178
Tabla 170. Ficha técnica de crecimiento de pavo.....	178
Tabla 171. Ficha técnica de engorde de pollo.	179
Tabla 172. Ficha técnica de engorde de pavo.....	179
Tabla 173. Ficha técnica de postura de aves.	180
Tabla 174. Ficha técnica de Gestación de cerdo.	180
Tabla 175. Ficha técnica de lactación de cerdos.	181
Tabla 176. Ficha técnica de pre inicio de cerdo.	181
Tabla 177. Ficha técnica de inicio de cerdos.....	182
Tabla 178. Ficha técnica de crecimiento de cerdo inicio.	182
Tabla 179. Ficha técnica de crecimiento de cerdo.....	183
Tabla 180. Ficha técnica de engorde de cerdo.....	183
Tabla 181. Hoja de cronometraje de tiempos preliminares- Local 1.....	184
Tabla 182. Hoja de cronometraje de tiempos preliminares- Local 2.....	185
Tabla 183. Medición de tiempos- Local 1.....	186
Tabla 184. Medición de tiempos - Local 2.....	187
Tabla 185. Costo de producción de materiales directos (MP e insumos) 2016.....	188
Tabla 186. Costos de materiales directos (aditivos) actuales 2016.	189
Tabla 187. Costos de producción de materiales indirectos actuales.	190
Tabla 188. Requerimiento de materia prima e insumos año 2019.	192
Tabla 189. Requerimiento de aditivos año 2019.	193
Tabla 190. Requerimientos de materia prima e insumos año 2020.....	194
Tabla 191. Requerimientos de aditivos año 2020.....	195
Tabla 192. Requerimientos de materia prima año 2021.....	196
Tabla 193. Requerimiento de aditivos año 2021.	197
Tabla 194. Requerimientos de materia prima año 2022.....	198
Tabla 195. Requerimientos de aditivos año 2022.....	199
Tabla 196. Requerimientos de materia prima año 2023.....	200

Tabla 197. Requerimientos de aditivos año 2023.....	201
Tabla 198. Porcentaje de participación por tipo de alimentos balanceados.	202
Tabla 199. Alternativas de evaluación para módulo de planta.....	203
Tabla 200. Alternativas de evaluación para ensacadora semiautomática.....	204
Tabla 201. Codificación de factores.	204
Tabla 202. Matriz de enfrentamiento de maquinarias.	204
Tabla 203. Escala de clasificación de maquinaria.	205
Tabla 204. Puntuación de factores.....	205
Tabla 205. Resultado del método de factores ponderado.....	205
Tabla 206. Costos de producción propuestos de materiales directos 2023.	211
Tabla 207. Costos de producción propuestos de materiales directos 2023.	212
Tabla 208. Índice histórico de inflación porcentual.	214
Tabla 209. Proyección del índice de inflación.	214
Tabla 210. Resumen anual de costos de requerimientos propuestos.....	215
Tabla 211. Ingresos de ventas anuales por tipo de producto.	216
Tabla 212. Precio anual por tipo de alimento.....	217

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Maíz amarillo.	21
Figura 2. Torta de soya.	22
Figura 3. Harina de subproducto animal.	22
Figura 4. Producción de alimentos balanceados Diciembre 2016-2015.	24
Figura 5. Ubicación de los dos locales de la empresa.	31
Figura 6. Organigrama actual.	31
Figura 7. Diagrama de Pareto.	34
Figura 8. Parte interna del molino de martillos- local 1.	39
Figura 9. Parte externa del molino de martillos - Local 1.	39
Figura 10. Cosedora- Local 2.	40
Figura 11. Mezcladora- Local 2.	41
Figura 12. Moto Carguera.	42
Figura 13. Producción real y demandada.	44
Figura 14. Almacenamiento de sacos de maíz –Local 1.	45
Figura 15. Molino de martillos- Local 1.....	45
Figura 16. Cribas del molino- Local 1.....	46
Figura 17. Llenado de saco- Local 1.	46
Figura 18. Pesado de sacos - Local 1.	47
Figura 19. Amarrado de sacos de maíz molido- Local 1.....	47
Figura 20. Transporte de producto en proceso al local 2.	48
Figura 21. Almacenamiento de materias prima- Local 2.	49
Figura 22. Almacenamiento de aditivos- Local 2.....	50
Figura 23. Pesado de materias primas - local 2.	50
Figura 24. Formulación de aditivos- local 2.....	51
Figura 25. Mezclado- Local 2.	52
Figura 26. Llenado de saco- Local 2.	53
Figura 27. Pesado de producto terminado- Local 2.....	54
Figura 28. Cosido de producto terminado.	55
Figura 29. Almacenamiento de producto terminado- Local 2.....	55
Figura 30. Diagrama de flujo - Local 1.	63

Figura 31. Diagrama de flujo - local 2.....	64
Figura 32. Diagrama de operaciones - Local 1.....	65
Figura 33. Diagrama de operaciones - Local 2.....	67
Figura 34. Diagrama de análisis del proceso – Local 1.....	69
Figura 35. Diagrama de análisis del proceso- Local 2.	71
Figura 36. Diagrama de recorrido Local 1.	73
Figura 37. Diagrama de recorrido Local 2.	75
Figura 38. Diagrama de Ishikawa.....	85
Figura 39. Proceso intermedio del local 1 y local 2.	86
Figura 40. Frontis local 1.....	87
Figura 41. Frontis local 2.....	87
Figura 42. Segundo piso - Local 1.....	89
Figura 43. Segundo piso- Local 2.....	89
Figura 44. Desplazamiento del operario- Local 2.	90
Figura 45. Almacén - Local 2.....	90
Figura 46. Área de producción - Local 1.....	91
Figura 47. Área de producción - Local 2.....	91
Figura 48. Mapa Político de Lambayeque.....	93
Figura 49. Ubicación de la nueva planta de alimento balanceado.....	95
Figura 50. Tendencia de proyección demanda.	97
Figura 51. Diagrama de flujo mejorado.....	105
Figura 52. Diagrama de análisis del proceso propuesto.	106
Figura 53. Módulo para el procesamiento de alimento balanceado.	109
Figura 54. Máquina ensacadora.....	111
Figura 55. Diagrama relacional de Actividades.	141
Figura 56. Plano de distribución.....	142
Figura 57. Matriz de Leopold.	170
Figura 58. Diagrama Gantt actual.....	191
Figura 59. Cotización de módulo de alimento balanceado.....	208
Figura 60. Cotización de ensacadora.....	210
Figura 61. Diagrama Gantt mejorado.....	213

I. INTRODUCCIÓN

Las tendencias de los últimos cinco años muestran un crecimiento predominante de los sectores de crianza de porcino, avícolas y acuicultura, así como una intensificación en la producción de alimento balanceado para animales. (Aleche 2016, 1) menciona que el alimento para aves tiene la mayor participación de mercado internacional y crece con mayor a celeridad que cualquier alimento para otra especie, con un 47% del total de alimento balanceado fabricado en el mundo específicamente para pollos de engorde, ponedoras, pavos, patos y otras aves.

En el caso de la empresa de alimentos balanceados “Alba Mix Nutrición S.A.C.” que se ha tomado como referencia para esta investigación, nació como un negocio casero donde se producían dietas balanceadas para animales de corral de propiedad de amigos y allegados, pero debido a los requerimientos exigidos por el mercado, la empresa incrementó su fuerza laboral e implementó la maquinaria necesaria para la realización de nuevos procesos de producción, sin tener en cuenta la disposición apropiada para cada uno de los departamentos de producción.

La empresa está especializada en elaborar alimentos balanceados para animales de acuerdo a las etapas de desarrollo del animal, utiliza un sistema de fabricación de alimento balanceado semi industrial; la planta de producción tiene 3 años de creación, se encuentra ubicada en el Distrito de José Leonardo Ortiz - Chiclayo; la cual cuenta con dos locales ubicados en el mismo distrito. En el primer local ubicado en la calle Henry Francis Cois Mza. G Lote. 16A - Santa María- José Leonardo Ortiz, tiene un área de 60 m², donde se realiza las etapas de almacenamiento de materia prima (maíz), molienda, llenado, pesado y por último amarrado. Posteriormente, el maíz molido en presentaciones de sacos de 50 kg es transportado en una moto carguera hacia el segundo local ubicado en la Av. Augusto. B. Leguía 1441- José L. Ortiz, este local tiene un área de 200 m², aquí se continua con las etapas de almacenamiento, pesado, formulación, mezclado, llenado, pesado, cosido y almacenamiento de producto terminado, estos locales se encuentran distantes a 1,5 km, esta actividad se realiza a diario.

Así, en la presente investigación se propuso el diseño de una nueva planta de alimento balanceado para la empresa Alba Mix Nutrición S.A.C. para mejorar su productividad, para ello se diagnosticó la situación actual de la empresa, se elaboró el diseño en la planta de alimento balanceado Alba Mix Nutrición S.A.C. para mejorar su productividad, y finalmente se realizó un análisis costo- beneficio del proyecto donde se determinó si la empresa en estudio se benefició o no con la nueva propuesta.

II. MARCO DE REFERENCIA DEL PROBLEMA

2.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

Lodoño y Mieres (2012), en la investigación “Efectividad del Proceso de Producción de Alimentos para Aves” busca evaluar de las etapas del proceso de producción, determinar de las pérdidas de materia prima en el proceso de producción y determinar de la efectividad del proceso mediante la Teoría del Desperdicio para evaluar detalladamente cada etapa del proceso de producción, diagnosticar la situación actual para identificar las fallas del proceso de producción que puedan afectar la calidad, para posteriormente aplicar herramientas de calidad como: diagrama causa-efecto y análisis de Pareto, con el fin de establecer las causas más influyentes que determinan la calidad del alimento. También se determinan las pérdidas actuales de materia prima, mediante un inventario al final del mes de octubre donde contenían los registros de compra de material, así como la venta o préstamo de materia prima y la venta del producto terminado con los datos obtenidos, se procede a hacer uso de un balance de masa realizado para determinar las pérdidas de materia prima en el proceso, por ultimo determinar la efectividad del proceso, ya que a través de este parámetro se pueden estudiar los indicadores de productividad como son: el rendimiento, la disponibilidad y la calidad, los cuales reflejan el nivel en el cual se encuentra la planta actualmente. Obteniendo como resultado del primer objetivo las variables que mayormente afecta la calidad del producto terminado es el sistema de dosificación, con un 26,47 %, sistema de calentamiento de grasa, con un 20,59 % y la última variable más significativa viene dada por la falta de mantenimiento y limpieza, representando un 17,65 % de las causas que producen la baja calidad en el alimento.

Para el segundo objetivo la determinación de pérdidas de materia prima en la producción mediante el cual se obtuvo que mensualmente una pérdida en la empresa 171,571 kg de materia prima, lo cual indica las pérdidas diarias 8,456 kg de material, lo que refleja una cantidad considerable de materiales que no se aprovecharon para la elaboración del producto terminado, en porcentaje esto representa un 3,65 % de la materia disponible para la elaboración del alimento; esto nos refleja una pérdida monetaria de 161,276,74 Bs/mes. Si es cierto que una empresa no tiene una eficiencia del 100 %, por lo que las pérdidas siempre van a existir, pero si se puede tratar de aminorar este porcentaje y buscar mejoras y soluciones para el proceso. Para el tercer objetivo la efectividad de la elaboración de alimentos balanceados para aves para el día 1 la efectividad es de 18,67 % y para el día 2 se obtuvo un valor de 21,53 %. Ambos valores son considerados bajos, ya que un valor de la efectividad del proceso (según datos de la empresa) se considera aceptable cuando es mayor al 60 %.

Llegando a la conclusión que la empresa cuenta con un rendimiento de 114,4 %, con una disponibilidad del 87,7 %, la calidad del producto terminado representa el 20 % de la producción, la efectividad del proceso de producción de alimentos balanceados para aves, es del 20 % con un grado de confiabilidad del 95 %. Es necesario utilizar balanzas digitales para lograr una pesada más exacta y la correcta adición de los materiales según las formulaciones establecidas e instalar

un sistema de pesada con una celda de carga, para lograr una mejora en la adición de la melaza a la mezcladora.

Pérez, Pérez, Islén, Bravo y Rodríguez (2013), en su artículo “Planta diversificada para la producción de alimento animal” busca la concepción y el diseño de plantas diversificadas para producir diferentes tipos de alimentos de forma eficiente y competitiva, mediante el completamiento de instalaciones existentes que han sido diseñadas para la producción de diversos tipos de alimento animal para lo cual permitiría aprovechar áreas y servicios ya disponibles y dotarlos de mayor flexibilidad para satisfacer las demandas de múltiples consumidores. Llegando a la conclusión que una planta diversificada para la producción de múltiples tipos de alimento animal es una alternativa económicamente factible y viable a realizar, en los países que dispongan de centrales azucareros y de centros ganaderos en su entorno. La planta puede considerarse de baja complejidad tecnológica porque muchos de sus equipos pueden construirse sin necesidad de talleres especializados. Su nivel de automatización y control dependerá del presupuesto inicial disponible, pero puede operar óptimamente con un bajo nivel de automatización, garantizando los parámetros de calidad exigidos para cada producto.

Peña, Díaz y Ortiz (2012), en su artículo, “Condiciones iniciales para implementar una metodología de rediseño de procesos para las empresas manufactureras” sostiene que la metodología de rediseño de procesos tiene algunas condiciones a las que las empresas deben llegar para obtener un proceso de puesta en práctica más eficiente. Este trabajo presenta condiciones para empresas de fabricación. Estas condiciones incluyen cinco aspectos de la organización: la estrategia, el proceso, las personas, el control y los sistemas de información. Donde el proceso, la ergonomía y el mantenimiento fueron considerados para complementar esta categoría. Como conclusión este estudio se recomienda que compañías con un mediano nivel de madurez implemente un rediseño de procesos para el incremento de la ventaja competitiva en el mercado.

Vivekanands, Rohith, Shashi y Suhail (2014), in this article “Efficiency Improvement of a Plant Layout” Facilities layout is a systematic and functional arrangement of different departments, machines, equipments and services in a manufacturing industry. It is essential to have a well developed plant layout for all available resources in an optimum manner and get the maximum out of the capacity of the facilities. The efficiency of production depends on how well the various machines, services production facilities and employee's amenities are located in the plant. This research paper aims to study and improve the current plant layout and are analyzed and designed by using string diagram. Efficiency of the current & proposed plant layout are calculated. The proposed plant layout efficiency is 126.05% which is greater than the efficiency of the current plant layout i.e., 68.02%. The efficiency improvement of the plant was increased up to 85.31%. And the reduction in transportation length of 46% was achieved.

Vivekanands, Rohith, Shashi y Suhail (2014), en su artículo “Mejora de la Eficiencia de una estructura de planta” El diseño de las instalaciones es un arreglo sistemático y funcional de los diferentes departamentos, máquinas, equipos y servicios en una industria manufacturera. Es esencial disponer de un diseño de

planta bien desarrollado para todos los recursos disponibles de una manera óptima y obtener el máximo de la capacidad de las instalaciones. La eficiencia de la producción depende de lo bien que se encuentren las diferentes máquinas, instalaciones de producción de servicios y servicios del empleado en la planta. Este trabajo de investigación tiene como objetivo estudiar y mejorar el diseño de la planta actual y se analizan y diseñan utilizando diagrama de cuerdas. Se calcula la eficiencia de la disposición de la planta actual y propuesta. La eficiencia de disposición de la planta propuesta es 126,05%, que es mayor que la eficiencia de la disposición actual de la planta, es decir, 68,02%. La mejora de la eficiencia de la planta se incrementó hasta el 85,31%. Y la reducción en la longitud del transporte de 46%.

Abhishek, Rajbir y Harwinder (2014), in this article “Improving employee & manpower productivity by plant layout improvement” This research aims to improve the plant layout of flour mill industry to eliminate obstructions in material flow and thus obtain maximum productivity of employee as well as plant. The efficiency of production depends on how well the various machines; production facilities and employee's amenities are located in a plant. Only the properly laid out plant can ensure the smooth and rapid movement of material, from the raw material to the end product. Plant layout encompasses new layout as well as improvement in the existing plant layout. Plant layout is an important decision as it represents long-term commitment. An ideal plant layout should provide the optimum relationship among output, floor area and manufacturing process. It facilitates the production process, minimizes material handling, time and cost, and allows flexibility of operations, easy production flow, makes economic use of the building, promotes effective utilization of manpower, and provides for employee's convenience, safety, comfort at work, maximum exposure to natural light and ventilation. It is also important because it affects the flow of material and processes, labor efficiency, supervision and control, use of space and expansion possibilities etc.

Abhishek, Rajbir y Harwinder (2014), en su artículo “Improving employee & manpower productivity by plant layout improvement” tiene como objetivo mejorar la distribución de la planta de la industria molino de harina para eliminar obstrucciones en el flujo de material y así obtener la máxima productividad de los empleados, así como las plantas. La eficiencia de la producción depende de lo bien que las diferentes máquinas; instalaciones de producción e instalaciones de los empleados se encuentran en una planta. Sólo la planta adecuadamente diseñada puede asegurar el movimiento suave y rápido de material, desde la materia prima hasta el producto final. Distribución de la planta abarca nuevo diseño, así como la mejora en el diseño de la planta existente. Diseño de la planta es una decisión importante, ya que representa el compromiso a largo plazo. Un diseño de la planta ideal debe proporcionar la relación óptima entre la producción, superficie y proceso de fabricación. Facilita el proceso de producción, reduce al mínimo la manipulación de materiales, tiempo y costo, y permite la flexibilidad de las operaciones, el fácil flujo de producción, hace uso económico de la construcción, promueve la utilización eficaz de los recursos humanos, y proporciona por comodidad, la seguridad de los empleados, la comodidad en el trabajo, máximo exposición a la luz natural y la ventilación.

2.2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS

2.2.1. ALIMENTO BALANCEADO

El alimento balanceado es una mezcla de ingredientes alimenticios. Según Servicio Nacional de Seguridad agraria (SENASA), es la mezcla de insumos capaz de suministrar en niveles adecuados los principios nutritivos para el crecimiento, mantenimiento, producción o reproducción de los animales. Para Sistema de Información de Precios y Abastecimiento del Sector Agropecuario (SIPSA), los alimentos balanceados componen una mezcla de materias primas que aportan diferentes componentes como proteína, grasa fibra, cenizas, humedad manteniendo la actividad metabólica de los animales y cumplan con su finalidad productiva.

2.2.2. MATERIAS PRIMAS

Según la Universidad de las Palmas de Gran Canaria (ULPGC), las raciones de los animales se formulan utilizando materias primas concentradas, insumos y aditivos. Cuyas características nutritivas se detallan a continuación.

a. Maíz amarillo

El maíz es el ingrediente más utilizado en la alimentación animal, debido a su elevada concentración energética (alto contenido en almidón y alto contenido en grasa), proporcionando un 11 % de contenido proteínico en las raciones alimentarias para animales, por lo que se considera de gran valor nutritivo¹.



Figura 1. Maíz amarillo.

Fuente: (ULPGC).

b. Torta de soya

La torta de soja es la principal materia prima proteica utilizada en la alimentación de los animales. La torta de soya tiene un 25 % de contenido proteico en las raciones de los animales con elevadas necesidades como animales en crecimiento, hembras en lactación, etc¹.

¹ Universidad de las Palmas de Gran Canaria, unidad docente de nutrición animal, <http://www.webs.ulpgc.es/nutranim/tema9.htm> (Consultado el 23 de enero 2017).



Figura 2. Torta de soya.

Fuente: (ULPGC).

c. Harina

Las harinas de subproductos animales tienen alto contenido proteico de 55 a 65%, siendo una fuente excelente de lisina, metionina y triptófano, contienen alrededor del 5% de grasa¹. El contenido en minerales es muy alto, con una buena relación calcio/fósforo, estas harinas tienen un alto contenido en vitaminas del grupo B.



Figura 3. Harina de subproducto animal.

Fuente: (ULPGC).

2.2.3. REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS DE PRODUCTOS EN HARINA

Los requisitos microbiológicos para productos en harina a base de maíz establecidos por la Dirección general de salud ambiental (DIGESA), se muestran en la tabla 1, en donde la bacteria *Salmonella* debe estar ausente en este tipo de productos.

Tabla 1. Requisitos microbiológicos

Requisitos	Unidad	Min	Max
<i>Salmonella</i>	25 g	0	-
<i>Escherichia coli</i>	MMP/g	10	10 ²
<i>Bacillus cereus</i>	NMP/g	10 ³	10 ⁴
Mohos y levaduras	NMP/g	10 ⁴	10 ⁵

Fuente: DIGESA.

En el caso de los productos de alimento balanceado en harina los agentes causantes de deterioro del alimento pueden ser bacterias, mohos y levaduras.

2.2.4. REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DE LOS ANIMALES

a. Requerimiento nutricional para aves

Los requerimientos nutricionales para aves se basan en las edades (días) de los animales según la fase de crecimiento, desarrollo, engorde y postura, como se detalla a continuación.

Tabla 2. Requerimientos nutricionales de aves.

Aves	Porcentaje (%)					
	Edad (días)	Proteína (min)	Humedad (min)	Grasa (min)	Fibra (máx.)	Energía (min)
Pre inicio de pollo	7	26,5	12,5	5	6	50
Inicio de pollo	8 a 21	28,5	12,5	6	3	50
Engorde pollo	22 a 35	22,5	12,5	6	4	55
Postura	36 a 42	25,5	12,5	5	4	53

Fuente: AGROBUEYCA.

b. Requerimientos nutricionales para cerdos

Los requerimientos nutricionales para cerdos se basan en el peso (kg) de los animales según la fase de desarrollo del animal, como se detallan a continuación.

Tabla 3. Requerimientos nutricionales para cerdos.

Cerdos	Porcentaje (%)					
	Peso (kg)	Proteína (min)	Humedad (min)	Grasa (min)	Fibra (máx.)	Energía (min)
Cerdas gestante	2 a 3	14,5	12	7	8	60
Cerdas lactante	3 a 8	16,5	12	12	6	55
Cerdo pre inicio I	8 a 10	22	12	4	2	55
Cerdo pre inicio II	8 a 20	19	12	4	2	55
Cerdo iniciador	20 a 40	19	12	5	5	55
Cerdo desarrollo	40 a 65	16	12	8	6	55
Cerdo engorde	65 a 95	16	12	10	6	60
Cerdas gestante	2 a 3	14,5	12	7	8	60

Fuente: AGROBUEYCA.

c. Requerimientos nutricionales para bovinos

Los requerimientos nutricionales para los bovinos como ternero, vaca y toro se detallan a continuación.

Tabla 4. Requerimientos nutricionales para bovinos.

Bovinos	Porcentaje (%)				
	Proteína (min)	Humedad (min)	Grasa (min)	Fibra (máx.)	Energía (min)
Ternero	26,5	12,5	5	6	50
Vaca	28,5	12,5	6	3	50
Vaca engorde	22,5	12,5	6	4	55
Toro Engorde	25,5	12,5	5	4	53

Fuente: AGROBUEYCA.

d. Requerimientos nutricionales para cuy

Los requerimientos nutricionales para cuy en sus diferentes etapas de desarrollo se detallan a continuación.

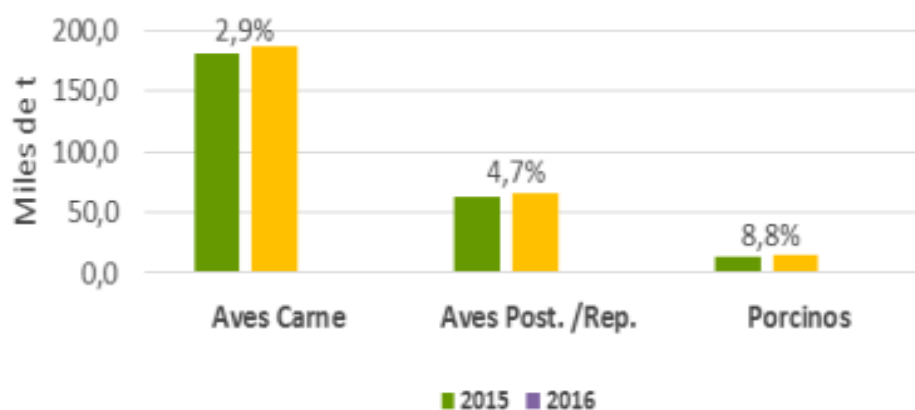
Tabla 5. Requerimientos nutricionales para cuy.

Cuy	Porcentaje (%)				
	Proteína (min)	Humedad (min)	Grasa (min)	Fibra (máx.)	Energía (min)
Cuy desarrollo	13,5	12	2	17	45,5
Cuy engorde	15,5	12	3	20	50,5

Fuente: AGROBUEYCA.

2.2.5. PRODUCCIÓN DE ALIMENTO BALANCEADO

Según el Sistema Integrado de Estadística Agraria (SIEA), en el Perú la producción de alimento balanceado para animales ha ido variando en el mes de diciembre del año 2016 llegando a un incremento en 2,2% respecto al mismo mes del 2015. Los productos de alimentos que registraron mayor crecimiento fueron: alimento para porcino 8,8%; vacunos 8,1%; aves postura/reproductora 4,7% y aves carne en 2,9% como se muestra en la figura 4.

**Figura 4. Producción de alimentos balanceados Diciembre 2016-2015.**

Fuente: SIEA.

2.2.6. ESTUDIO DE TIEMPOS

Para (Cruelles 2013, 531-39), el estudio de tiempos es una técnica de medida del trabajo empleada para registrar tiempos de trabajo y actividades correspondientes a las operaciones de una tarea definida, con el fin de analizar los datos y calcular el tiempo requerido para efectuar la tarea según el método de ejecución establecido.

Para ejecutar esta tarea se deberá hacer un análisis del método a elegir la para realizar el cronometraje. A continuación, se detalla los métodos.

Uso de cronometro: Método más utilizado. Existen dos tipos de uso; el cronometraje acumulativo funciona con el reloj de modo interrumpido durante todo el proceso y cronometraje con vuelta a cero funciona en poner en cero el segundero para la toma de tiempo de la siguiente operación.

Grabación con videocámara: Método más apto para grabar las actividades del operario y tiempo transcurrido en realizar la tarea.

2.2.6.1.MÉTODO MUNDEL

Las etapas del estudio de tiempos inician con el desglose de las operaciones en tareas, luego se delimita el inicio y final cada operación. Se determinan los tiempos preliminares y finalmente se calcula el número de observaciones o mediciones necesarias para obtener el tiempo normal de cada operación, esta tarea se puede realizar por el método tabla de Mundel.

Para realizar los cálculos se consideraron dos elementos “A” y “B”. En donde A es la medición mayor de tiempos preliminares de cada tarea y B es la medición menor de los tiempos preliminares de cada tarea. Se divide la resta entre la suma del máximo y mínimo como se muestra a continuación.

$$\frac{A - B}{A + B}$$

El resultado de esta división se comprueba con la tabla de Mundel (ver tabla 6) que indicará el número de observaciones o tomas que se deben medir.

Tabla 6. Tabla de Mundel.

$(A-B)/(A+B)$	<i>Serie Inicial</i>		$(A-B)/(A+B)$	<i>Serie Inicial</i>	
	<i>5 mediciones</i>	<i>10 mediciones</i>		<i>5 mediciones</i>	<i>10 mediciones</i>
0,05	3	1	0,28	93	53
0,06	4	2	0,29	100	57
0,07	6	3	0,3	107	61
0,08	8	4	0,31	114	65
0,09	10	5	0,32	121	69
0,1	12	7	0,33	129	74
0,11	14	8	0,34	137	78
0,12	17	10	0,35	145	83
0,13	20	11	0,36	154	88
0,14	23	13	0,37	162	93
0,15	27	15	0,38	171	98
0,16	30	17	0,39	180	103
0,17	34	20	0,4	190	108
0,18	38	22	0,41	200	114
0,19	43	24	0,42	210	120
0,2	47	27	0,43	220	126
0,21	52	30	0,44	230	132
0,22	57	33	0,45	240	138
0,23	63	36	0,46	250	144
0,24	68	39	0,47	262	150
0,25	74	42	0,48	273	156
0,26	80	46	0,49	285	163
0,27	86	49	0,5	296	170

Fuente: Cruelles, 2013.

2.2.7. INDICADORES

a. Producción

Según (Rojas 1996, 10) la producción es la cantidad de artículos fabricados en un periodo de tiempo. Es decir:

$$Producción = \frac{Tiempo\ base\ (tb)}{Ciclo(c)}$$

Donde:

tb: Tiempo base se puede dar en (min, horas, días, semanas, años).

c: Ciclo representa el cuello de botella.

b. Productividad

Según (Carro y Gonzáles 2012, 1) sostiene que la productividad implica la mejora del proceso productivo, lo que significa una comparación favorable entre la cantidad de recursos utilizados y la cantidad de bienes y servicios producidos. Por lo tanto, la productividad es un indicador que relaciona lo producido y los recursos utilizados para generarlo. Es decir:

$$Productividad = \frac{Producción\ obtenida}{Recursos\ utilizados}$$

Donde:

Recursos empleados: pueden ser mano de obra, materia prima, capital, etc.

c. Eficiencia Física

Según (Rojas 1996, 11) es la relación entre la cantidad de materia prima procesada y la cantidad de materia prima o insumos, empleados. La eficiencia física es menor o igual a 1. Es decir:

$$Eficiencia\ física\ (Ef) = \frac{Salida\ útil\ de\ MP}{Entrada\ de\ MP} = \frac{Peso\ de\ PT}{Peso\ de\ MP}$$

d. Eficiencia Económica

Según (Rojas 1996, 11), es la relación entre el total de ingresos o ventas del producto terminado y el total de egresos o inversiones de dicha venta. La eficiencia física puede ser mayor que la unidad para que se pueda obtener beneficios. Es decir:

$$Eficiencia\ Económica\ (Ec) = \frac{Ventas\ (ingresos)}{Costos\ (inversiones)}$$

e. Capacidad

Es el número de unidades por producir en un periodo de tiempo determinado.

- ✓ Capacidad diseñada: Capacidad máxima teórica de unidades que tiene una maquinaria.
- ✓ Capacidad real: Capacidad que espera alcanzar una empresa según sus actuales limitaciones operativas.
- ✓ Capacidad ociosa: Es la capacidad que la empresa no está aprovechando, esta se da de la diferencia entre la capacidad diseñada y real.

f. Utilización

Es el porcentaje efectivamente obtenido entre la producción real y la capacidad de diseño.

$$Utilización = \frac{Producción\ real}{Capacidad\ de\ diseño} \times 100\%$$

2.2.8. DISEÑO DE PLANTA

Según Mejía, Wilchez, Galofre y Montenegro (2011), el diseño en planta se refiere a la organización física de los factores y elementos industriales que participan en el proceso productivo de la empresa, en la distribución de los

espacios y determinación de la ubicación de los distintos departamentos que hacen parte de la planta. Una buena distribución de las áreas de trabajo pretende aumentar la eficiencia de las operaciones, aumentar la producción, reducir costos, favorecer los métodos de trabajo, garantizar la seguridad y salud de los operarios y por tanto lograr un mejor desempeño de las labores.

2.2.8.1.MÉTODO GUERCHET

Es uno de los métodos para determinar las áreas en una distribución de planta. La utilización de este método calcula las áreas en función a los elementos que van a intervenir. Según (Díaz 2013, 287) La utilización de este método de cálculo de áreas dará como resultado un valor referencial del área requerida. Para la determinación en la práctica de los requerimientos de área, podrán hacerse los ajustes necesarios de acuerdo con el proyecto realizado. A continuación, se detalla el método Guerchet según (Cuatrecasas 2013, 51).

Superficie estática (Se): Corresponde al área de terreno que ocupan los muebles, máquinas y equipo. Esta área debe ser evaluada en la posición de uso de la maquinaria o equipo.

$$Se = Largo * ancho$$

Superficie gravitacional (Sg): Es la superficie utilizada por el obrero y el material acopiado para las operaciones en curso alrededor de los puestos de trabajo. Esta superficie se obtiene para cada elemento, multiplicando la superficie estática (Se) por el número de lados a partir de los cuales el mueble o la maquina deben ser utilizados.

$$Sg = Se * N$$

Superficie de evolución (Sc): Es la que se reserva los puestos de trabajo para los desplazamientos del personal, del equipo, de los medios de transporte y para la salida del producto terminado.

$$Sc = (Se + Sg)k$$

Para su cálculo se utiliza un factor “k” denominado coeficiente de evolución, que presenta una medida ponderada de la relación entre las alturas de los elementos móviles y los elementos estáticos

Dónde:

$$k = \frac{Hm}{2Hf} = \frac{\frac{\sum(A * n * h)}{(A * n)}}{\frac{\sum(Se * n * h)}{\sum(Se * n)}}$$

Hm: Promedio de las alturas de los equipos móviles.

H_f: Promedio de las alturas de los equipos fijos.
A: Área del elemento móvil (cuando se encuentra fijo).
n: número de elementos móviles y fijos.
h: altura de los elementos móviles y fijos.

2.2.8.2.SYSTEMATIC LAYOUT PLANNING (SLP)

Según (Díaz 2013, 303) es un cuadro organizado en diagonal en el que aparecen relaciones de cercanía y proximidad entre cada actividad, ya sea por su función, sector y las demás actividades. Esta evalúa la importancia de la proximidad entre las actividades apoyándose de una codificación, se denominan como: A= Absolutamente, E= Especialmente, I= importante, O= Ordinaria, U= indiferente y X= indeseable.

Con respecto a la lista de razones o motivos para el sustento del valor de proximidad, es recomendable elaborarla de forma independiente por cada tipo de empresa y las necesidades de cada área de trabajo que se esté analizando.

2.2.9. MATRIZ DE LEOPOLD

Es un método de cualitativo, preliminar y de utilidad para la valoración de un proyecto, es considerada una matriz de causa -efecto. Constituye un cuadro de doble entrada, en el que se disponen como las filas los factores ambientales que puedan ser afectados y como columnas las acciones del proyecto que tengan causa de posibles impactos. Esta matriz permite registrar en una cuadrícula que se divide en diagonal donde en la parte superior se coloca la magnitud del impacto antepuesto por un signo (+) o (-) en una escala de valores del 1 al 10; mientras que en la parte inferior de la diagonal se pondrá el nivel de importancia, la cual se fijará en una escala del 1 al 10. (Collazos 2005, 270-274).

A continuación, se muestra la tabla 7 de escala de clasificación de magnitud e importancia para evaluar los impactos.

Tabla 7. Escala de clasificación de impactos.

Magnitud	Valoración	Importancia
Puntual	1-2	Muy baja
Parcial	3-4	Baja
Medio	5-6	Moderada
Extenso	7-8	Alta
Total	9-10	

Fuente: Collazos ,2005.

III. RESULTADOS

3.1. DIAGNOSTICO DE LA SITUACION ACTUAL


3.1.1. LA EMPRESA

3.1.1.1. Información

ALBA MIX NUTRICIÓN S.A.C. nace del emprendimiento de dos hermanos, a causa de la afinidad que existe entre los dueños y el tipo de negocio, donde se producían dietas balanceadas para animales de corral para amigos y allegados, por lo cual en el año 2013 decidió emprender y crear valor agregado a ciertos recursos naturales del Perú, como es el maíz amarillo duro, mediante la elaboración de alimentos balanceados destinados principalmente para la alimentación de animales en sus diversas etapas de desarrollo (gestación, lactancia, inicio, crecimiento, engorde y postura).

La empresa se encuentra dentro de la clasificación económica de la industria del sector agrario. A continuación, en la tabla 8 se muestra la información de la empresa.

Tabla 8. Información de la empresa

Nombre	Alba Mix Nutrición S.A.C.	
Tipo de empresa	Sociedad anónima cerrada	
RUC	20539155581	
Dirección	Henry Francis Coos Mza. G Lt. 16.	
Distrito	José Leonardo Ortiz- Chiclayo	

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

3.1.1.2. Ubicación

Se encuentra ubicada en la Henry Francis Cois Mza. G Lote. 16A –José Leonardo Ortiz- Chiclayo y en Av. Augusto. B. Leguía 1441- José L. Ortiz – Chiclayo, como se puede observar en la figura 5.



Figura 5. Ubicación de los dos locales de la empresa.

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

3.1.1.3. Organigrama

La estructura organizativa la empresa Alba Mix Nutrición S.A.C., se basa en una estructura vertical, donde cuenta con 7 trabajadores distribuidos en el área administrativa y producción quienes cumplen con sus obligaciones, poseen reglas fijas y se respetan las jerarquías que ya están establecidas, como se muestra a continuación en la figura 6 el organigrama actual.

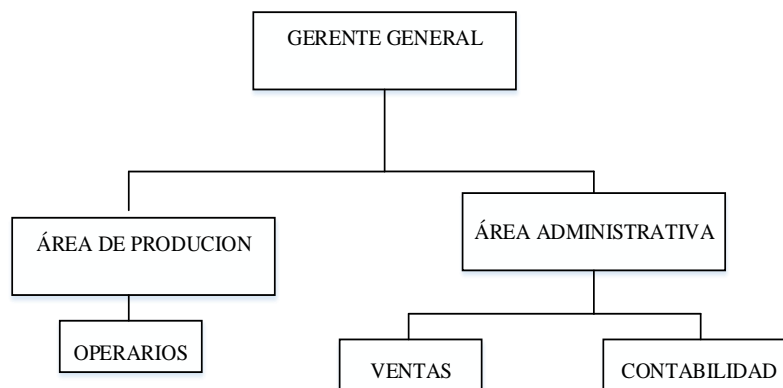


Figura 6. Organigrama actual.

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

3.1.1.4. Clientes

Los clientes o demandantes de los productos ofrecidos por la empresa Alba Mix Nutrición S.A.C., son en mayor parte el sector de producción agropecuario del departamento de Lambayeque; de igual manera empresas dedicadas a la comercialización de alimentos para animales.

3.1.1.5. Ventas

En el periodo de enero a diciembre del año 2016, las ventas de alimento balanceado de la empresa Alba Mix Nutrición S.A.C., llegaron a un total S/ 2 147 896 como se muestra en la tabla 9.

Tabla 9. Ventas del 2016.

Producto	Ventas (S/)
Engorde Pollo	277 236
Crecimiento Pollo	257 920
Crecimiento Cerdo	256 760
Engorde Pavo	239 190
Engorde Cerdo	212 420
Crecimiento Pavo	209 250
Inicio Pollo	180 225
Inicio Pavo	62 015
Crecimiento Pato	55 284
Engorde Pato	45 890
Gladiador	44 160
Postura	37 765
Crecimiento Cerdo Inicio	31 275
Inicio Cerdo	26 550
Engorde Cuy	24 614
Alta Vaca	23 140
Gestación Cerdos	22 620
Media Vaca	22 300
Ternero	20 280
Crecimiento Cuy	19 719
Lactancia Cerdos	18 837
Engorde Toro	17 904
Engorde Ave	15 210
Pre Inicio Cerdo	13 800
Crecimiento Ave	13 532
Total (S/)	2 147 896

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

En base a las ventas de cada producto de alimento balanceado se realizó el diagrama de Pareto con la finalidad de establecer los productos que tienen mayor participación en el mercado y generan mayores beneficios

económicos a la empresa. Para ello se determinó el porcentaje que representa cada producto de las ventas totales, siendo el engorde de pollo el alimento balanceado que abarcó un mayor porcentaje, representando el 12,907% de las ventas totales, seguido por el crecimiento de pollo y el de cerdo con 12,008 % y 11,008% respectivamente. Adicionalmente se calculó el porcentaje acumulado de ventas para determinar el 80% de las ventas como se muestra a continuación.

Tabla 10. Porcentaje absoluto y acumulado de ventas.

Producto	Ventas (S/)	%Absoluto	%Acumulado
Engorde Pollo	277 236	12,907	12,907
Crecimiento Pollo	257 920	12,008	24,915
Crecimiento Cerdo	256 760	11,954	36,869
Engorde Pavo	239 190	11,136	48,005
Engorde Cerdo	212 420	9,890	57,895
Crecimiento Pavo	209 250	9,742	67,637
Inicio Pollo	180 225	8,391	76,028
Inicio Pavo	62 015	2,887	78,915
Crecimiento Pato	55 284	2,574	81,489
Engorde Pato	45 890	2,137	83,626
Gladiador	44 160	2,056	85,682
Postura	37 765	1,758	87,440
Crecimiento Cerdo Inicio	31 275	1,456	88,896
Inicio Cerdo	26 550	1,236	90,132
Engorde Cuy	24 614	1,146	91,278
Alta Vaca	23 140	1,077	92,355
Gestación Cerdos	22 620	1,053	93,408
Media Vaca	22 300	1,038	94,447
Ternero	20 280	0,944	95,391
Crecimiento Cuy	19 719	0,918	96,309
Lactancia Cerdos	18 837	0,877	97,186
Engorde Toro	17 904	0,834	98,019
Engorde Ave	15 210	0,708	98,727
Pre Inicio Cerdo	13 800	0,642	99,370
Crecimiento Ave	13 532	0,630	100,000

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

Se realizó el Diagrama de Pareto el cual ordenó los productos de forma descendente de izquierda a derecha, estableciendo un orden de prioridades con respecto a las ventas. De la gráfica se obtuvo que los productos con mayor participación en el mercado son ocho: engorde pollo, crecimiento de pollo, crecimiento cerdo, engorde pavo, engorde cerdo, crecimiento pavo, inicio de pollo e inicio de pavo (ver figura 7). Cabe resaltar que estos productos generan el 80 % de las ganancias de la empresa.

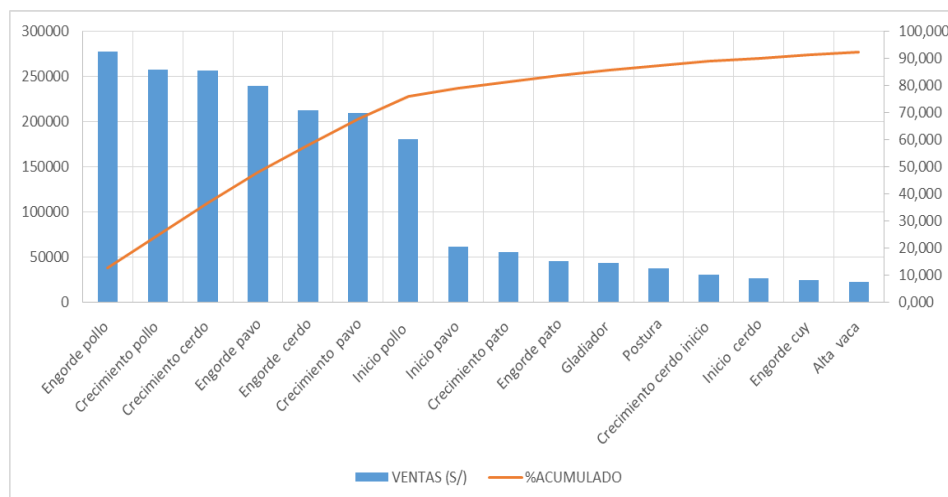


Figura 7. Diagrama de Pareto.
Fuente Alba Mix Nutrición S.A.C.

3.2. DESCRIPCION DEL SISTEMA DE PRODUCCION

3.2.1. PRODUCTOS

3.2.1.1. Alimento balanceado para aves

En la empresa Alba Mix Nutrición S.A.C. existen siete tipos de alimento balanceado para aves que se comercializan, los cuales se muestran en la tabla 11 y su ficha técnica (ver anexo 1).

Tabla 11. Tipos de alimento balanceado para aves.

Producto	Presentación
Inicio Pollo	sacos 50 kg
Inicio Pavo	sacos 50 kg
Crecimiento Pato	sacos 50 kg
Crecimiento Pollo	sacos 50 kg
Crecimiento Pavo	sacos 50 kg
Engorde Pato	sacos 50 kg
Engorde Pollo	sacos 50 kg
Engorde Pavo	sacos 50 kg
Postura	sacos 50 kg
Crecimiento Ave	sacos 50 kg
Engorde Ave	sacos 50 kg
Gladiador	sacos 50 kg

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

3.2.1.2. Alimento balanceado para cerdos

En la empresa Alba Mix Nutrición S.A.C. existen siete tipos de alimento balanceado para porcinos que se comercializan, las cuales se muestran en la tabla 12 y su ficha técnica (ver anexo 2).

Tabla 12. Tipos de alimento balanceado para cerdos.

Producto	Presentación
Pre-inicio Cerdo	sacos 50 kg
Inicio Cerdo	sacos 50 kg
Crecimiento Cerdo I	sacos 50 kg
Crecimiento cerdo	sacos 50 kg
Engorde cerdo	sacos 50 kg
Gestación	sacos 50 kg
Lactación	sacos 50 kg

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

3.2.1.3. Alimento balanceado para bovinos

En la empresa Alba Mix Nutrición S.A.C. existen cuatro tipos de alimento balanceado para bovinos que se comercializan, las cuales se muestran en la tabla 13.

Tabla 13. Alimento balanceado para bovinos.

Producto	Presentación
Ternero	sacos 50 kg
Media Vaca	sacos 50 kg
Alta Vaca	sacos 50 kg
Engorde Toro	sacos 50 kg

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

3.2.1.4. Alimento balanceado para cuy

En la empresa Alba Mix Nutrición S.A.C. existen dos tipos de alimento balanceado para cuy que se comercializan, como se muestra en la tabla 14.

Tabla 14. Tipos de alimento balanceado para cuy.

Producto	Presentación
Crecimiento Cuy	sacos 50 kg
Engorde Cuy	sacos 50 kg

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

3.2.2. DESECHOS

Los desechos provenientes del proceso de molienda, envasado y mezclado se describen en la tabla 15, que son los sacos de polipropileno, rafia e hilo pabilo.

Tabla 15. Desechos del proceso de producción.

Área	Desecho	Origen
Molienda	Sacos de polipropileno	Descarga de materia prima a la tolva.
Cosido y amarrado	-Hilo pabulo -Rafia	Cosido y amarrado de sacos

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

3.2.3. DESPERDICIOS

Los desperdicios provenientes del proceso de molienda se describen en la tabla 16.

Tabla 16. Desperdicios del proceso de producción.

Área	Desperdicio	Origen
Molienda	Material particulado	Descarga de materia prima a la tolva.
	Pluma de maíz	Descarga de maíz molido

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

3.2.4. MATERIALES

3.2.4.1. Materia prima

La materia prima utilizada en la elaboración de alimento balanceado se muestra en la tabla 17 esta materia prima es la principal para la obtención del producto final. Sus proveedores son de distintas provincias y distritos del departamento de Lambayeque.

Tabla 17. Materias primas.

Producto	Presentación
Maíz amarillo entero	Sacos 50 kg

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

3.2.4.2. Insumos

Los insumos utilizados para la elaboración de alimento balanceado se muestran en la tabla 18, para la obtención del producto final. Sus proveedores son de distintos provincias y distritos del departamento de Lambayeque.

Tabla 18. Insumos.

Insumos	Presentación
Torta de Soya	Sacos 50 kg
Harina Integral	Sacos 50 kg
Harina de pescado	Sacos 50 kg
Afrecho de trigo	Sacos 50 kg
Polvillo	Sacos 50 kg
Pasta de algodón	Sacos 50 kg
Palmiste	Sacos 50 kg
Calcio	Sacos 50 kg
Ñelen	Sacos 50 kg

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

3.2.4.3. Aditivos

En la tabla 19 se muestran los aditivos que son utilizados en la etapa de formulación para la producción de alimento balanceado, estos son adquiridos por proveedores encargados de la alimentación animal.

Tabla 19. Aditivos para alimento balanceado.

Aditivo	Presentación
Sal	Sacos 50 kg
Metionina	Sacos 50 kg
Colina	Sacos 50 kg
Lisina ²	Sacos 50 kg
Bicarbonato	Sacos 50 kg
Phosbic ³	Sacos 50 kg
Hylises ⁴	Sacos 50 kg
Allyztme Vegpro ⁵	Sacos 50 kg
Treonina	Sacos 50 kg
Fungikor	Sacos 50 kg
Toxibond ⁶	Sacos 50 kg
Pre Mezcla	Sacos 50 kg
Óxido de Zinc	Sacos 50 kg
Sulfato de cobre	Sacos 50 kg
Zincbacitracina	Sacos 50 kg
Plasma de porcino	Sacos 50 kg

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

² Aditivo nutricional para alimento animal.

³ Es un suplemento con mayor cantidad de fosforo, garantiza el crecimiento del animal, el desarrollo del tejido óseo y el mantenimiento de la fertilidad.

⁴ Es un aditivo que ayuda crecimiento, ganancia de peso y estimulación del consumo de alimento.

⁵ Es un aditivo enzimático que aumenta la digestibilidad de productos y subproductos de semilla oleaginosas como Soya.

⁶ Es un suplemento que contiene Calcio y Sodio Hidratado.

3.2.4.4. Envases y embalaje

En la tabla 20 se muestra los envases y embalaje que son utilizados en la etapa de llenado y cosido para la producción del alimento balanceado son adquiridos por proveedores de las diferentes ciudades.

Tabla 20. Envases y embalajes.

Insumos	Presentación
Sacos	Fardo
Hilo pabilo	Cajas
Rafia	Conos

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

3.2.5. MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

La empresa cuenta con dos locales, en donde se realiza el proceso de producción. El local 1 cuenta con un molino de martillos y el local 2 con una mezcladora, una máquina cosedora y una moto carguera.

3.2.5.1. Molino de martillos

La maquinaria utilizada en el proceso de molienda del maíz amarillo, consiste en un molino de martillos. En la tabla 21 se muestra los datos técnicos de la máquina.

Tabla 21. Datos técnicos del molino de martillos - local 1.

Descripción	Valores
Capacidad	1 500 kg /hora
Material	Acero inoxidable
Potencia	20 HP
Velocidad	220 -380
Suministro	Trifásico
Vida útil	5 000 horas de operación

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

En la figura 8 se muestra la parte interna del molino de martillos ubicado a 1,2 metros de profundidad.



Figura 8. Parte interna del molino de martillos- local 1.

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

En la figura 9 se muestra la parte externa del molino que está conectada a una tolva de concreto que sirve para almacenar el maíz amarillo y un transportador sin fin para la descarga del maíz molido.



Figura 9. Parte externa del molino de martillos - Local 1.

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

3.2.5.2.Cosedora

La máquina cosedora se utiliza para el proceso de cosido del saco de polipropileno. Para ser operada se requiere de un trabajador. En la tabla 22 se muestra los datos técnicos de la máquina.

Tabla 22. Datos técnicos de la cosedora.

Descripción	Valores
Capacidad	11 metros / minuto
Peso	5 kg
Potencia	1/8 HP
Vida útil	Prolongada

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

En la figura 10 se muestra la cosedora manual que se utiliza en la empresa.



Figura 10. Cosedora- Local 2.

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

3.2.5.3. Mezcladora

La máquina mezcladora se utiliza para el proceso de mezclado del alimento balanceado. Para ser operada se requiere de un trabajador. En la tabla 23 se muestra los datos técnicos de la máquina.

Tabla 23. Datos Técnicos de la mezcladora.

Descripción	Valores
Capacidad	1 500 kg /hora
Material	Plancha de 2 mm
Potencia	10 HP
Velocidad	1 800 RPM
Suministro	Monofásico
Vida útil	5 000 horas de operación

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

En la figura 11 se muestra la mezcladora de la empresa.



Figura 11. Mezcladora- Local 2.

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

3.2.5.4.Moto carguera

La empresa tiene como herramienta de trabajo una moto carguera con capacidad de carga de 450 kg, utilizada para transportar el producto en proceso del local 1 al local 2. Para ser operada requiere de un chofer. En la tabla 24 se muestra los datos técnicos.

Tabla 24. Datos Técnicos de la moto carguera.

Descripción	Valores
Capacidad de carga	450 kg
Capacidad de tanque	3,5 galones
Motor	1 cilindro 2 válvulas
Potencia	11,8 hp
Velocidad	7 000 RPM
Vida útil	10 años

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

A continuación, en la figura 12 se muestra la moto carguera que utiliza la empresa.



Figura 12. Moto Carguera.

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

3.2.6. RECURSO HUMANO

La empresa Alba Mix Nutrición S.A.C. cuenta con un encargado en el área administrativa, uno en el área de ventas, uno en el área contable y cinco operarios como personal de producción. La señora María Roja Díaz Mena es el gerente general y propietario. En la tabla 25 se muestra la distribución de los trabajadores administrativos, según su educación y función en el puesto de trabajo.

Tabla 25. Distribución de los trabajadores administrativos.

Puesto	Nº trabaja dores	Educación	Funciones
Gerente General	1	Técnica	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Se encarga de realizar la documentación legal y administrativa de la empresa. ✓ Realiza las compras de materia prima, insumos y aditivos. ✓ Recepcionar la materia prima, insumos y aditivos del local 2. ✓ Registra las unidades producidas.
Ventas	1	Secundaria	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Recepcionar los pedidos del cliente. ✓ Envía los pedidos a producción ✓ Revisa el stock del almacén de producto terminado.
Contador	1	Técnica	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Realiza la contabilidad de manera externa.

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

En la tabla 26 se muestra la distribución los trabajadores de producción, según su educación y función en el puesto de trabajo.

Tabla 26. Distribución de los trabajadores de producción.

Actividad	N° trabajadores	Educación	Funciones
Molienda y llenado	1	Secundaria	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Recepciona la materia prima en el local 1. ✓ Realizar la molienda ✓ Realiza el mantenimiento del molino. ✓ Registra las unidades producidas de maíz molido.
Mezclado y llenado	1	Secundaria	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Realiza el mezclado. ✓ Realiza el mantenimiento del mezclado. ✓ Realiza la formulación del alimento balanceado.
Cosido	1	Secundaria	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Cosido manual. ✓ Realiza el almacenamiento de producto terminado
Transporte de MP	1	Secundaria	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Realiza el transporte de MP del local 1 hacia el local 2.
Estibador	1	Primaria	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Carga de materiales y descarga de producto terminado. ✓ Realiza la descarga del material en el local 2.

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

3.2.7. SISTEMA DE PRODUCCIÓN

3.2.7.1. Producción total

En la tabla 27, se muestra la producción total de los alimentos balanceados de la empresa Alba Mix Nutrición S.A.C., su máxima producción real fue en el año 2016 con un valor de 31 195 sacos de 50 kg de alimentos balanceado, presentando una producción demandada de 38 875 sacos anuales.

Tabla 27. Producción real y demandada de alimento balanceado 2016.

Año	Presentación	Producción Real (sacos/año)	Producción Demandada (sacos/año)	Variación (sacos/año)
2010	Sacos de 50 kg	19 410	21 410	-2 000
2011	Sacos de 50 kg	21 339	23 989	-2 650
2012	Sacos de 50 kg	24 537	28 087	-3 550
2013	Sacos de 50 kg	26 000	30 012	-4 012
2014	Sacos de 50 kg	29 879	33 879	-4 000
2015	Sacos de 50 kg	30 074	35 957	-5 883
2016	Sacos de 50 kg	31 195	38 875	-7 680

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

Cabe resaltar que la empresa inicio sus operaciones en el año 2010 con el nombre de G y C E.I.R.L., por lo que en el 2013 la empresa decidió cambiar de razón social como Alba Mix Nutrición S.A.C. operando en las mismas condiciones de capacidad, maquinaria y mano de obra con las que contaba inicialmente.

En la figura 13 se puede observar la variación de la producción real y la producción demanda de sacos anuales, su máxima variación fue en el año 2016 con 7 680 sacos.

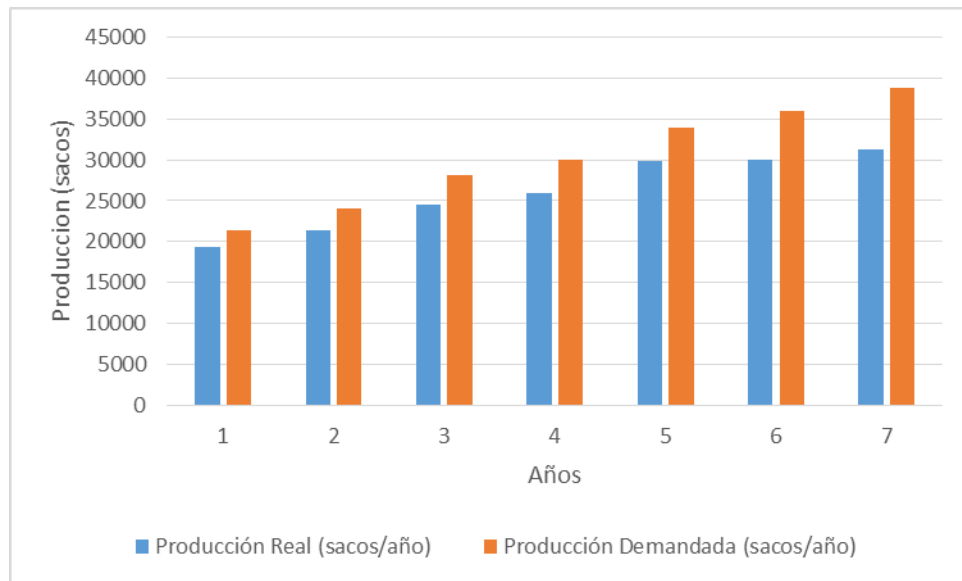


Figura 13. Producción real y demandada.

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

3.2.8. PROCESO DE PRODUCCION

El proceso de producción de la empresa Alba Mix Nutrición S.A.C. es continuo, para obtener el producto terminado las operaciones se realizan en sus dos locales, las cuales se han denotado como local 1 y local 2.

3.2.8.1.Semi proceso de producción – Local 1

El local 1, se ubicada en la calle Henry Francis Cois Mza. G Lote. 16A – José Leonardo Ortiz, donde se realizan las etapas de almacenamiento de materia prima, molienda y llenado, pesado y por ultimo amarrado. A continuación, se describen los procesos.

A. Almacenamiento de sacos de maíz

La materia prima que es maíz amarillo entero, llega al local 01 en sacos de 50 kg, se trasladan hasta el almacenamiento, luego realiza el pesado y verificación de los sacos de maíz amarillo de 50 kg que ingresan al almacén. En la figura 14 se muestra que el almacenamiento de materias primas se apila sobre el piso en diferentes hileras, además se almacenan objetos que no son netamente utilizados para el proceso de producción.



Figura 14. Almacenamiento de sacos de maíz –Local 1.

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

B. Molienda y llenado

En esta etapa los granos de maíz amarillo se descargan en la tolva del molino para ser trituradas, donde se reducen por medio mecánico el tamaño de maíz amarillo duro como se muestra en la figura 15.



Figura 15. Molino de martillos- Local 1.

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

Para obtener la textura deseada se utilizan cribas de acuerdo al tamaño requerido como se muestra en la figura 16.



Figura 16. Cribas del molino- Local 1.

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

Mientras el maíz es molido, el operario manualmente realiza el llenado de maíz molido de sacos de polipropileno de presentaciones de 50 kg. Como se muestra en la figura 17.



Figura 17. Llenado de saco- Local 1.

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

C. Pesado

En esta etapa el operario pesa y verifica los sacos de maíz molido hasta que llegue a la cantidad exacta, usando una balanza digital de piso. Como se muestra en la figura 18.



Figura 18. Pesado de sacos - Local 1.
Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

D. Amarrado

Para realizar la etapa de amarrado, el trabajador usa rafia para amarrar los sacos con el producto en proceso, tal y como se muestra en la figura 19.



Figura 19. Amarrado de sacos de maíz molido- Local 1.
Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

Cabe recalcar que, para realizar este proceso, la rafia utilizada incurre en costos de producción los cuales se pueden apreciar en la tabla 28.

Tabla 28. Costo de rafia en el año 2016.

Año	Producción (sacos/año)	Cantidad (conos/año)	Precio (S/cono)	Costo de rafia Anual (S/)
2016	31 195,00	15,60	2,50	38,99

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

Una vez finalizado la etapa, el producto está listo para transportado al local 2, donde continúan con el proceso de producción del alimento balanceado.

3.2.8.2. Traslado de producto en proceso al local 2

Los sacos en proceso del local 1 son trasladados mediante una moto carguera hacia el local 2. Para ello, un operario carga el saco hacia la moto carguera, la cual se encuentra en la parte frontal del local 1. La empresa cuenta con un chofer que se encarga de transportar el producto en proceso.



Figura 20. Transporte de producto en proceso al local 2.

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

Esta operación genera costos de transporte a la empresa tales como: combustible, mantenimiento de la moto carguera, cochera, seguro y

chofer. Estos costos suman al año un total de S/ 22 039,2 los cuales se muestran en la tabla 29.

Tabla 29. Costos de transporte de materia prima actual.

Costos de transporte de maíz molido	Costo Mensual (S/)	Costo Anual (S/)
Combustible	600	7 200
Mantenimiento	150	1 800
Cochera	150	1 800
Seguro	30	360
Chofer	906,6	10 879,2
Total	1 836,6	22 039,2

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

3.2.8.3. Semi proceso de producción - Local 2

El local 2, está ubicado en la Av. Augusto. B. Leguía 1441- José L. Ortiz, en este se realizan las etapas de almacenamiento de materia prima, insumos y aditivos, pesado, formulación, mezclado, llenado, pesado, cosido, por último, almacenamiento de producto terminado. A continuación, se describen los procesos.

A. Almacenamiento

Las materias primas como: el maíz amarillo molido (producto procesado en el local 1), afrecho, torta de soya, polvillo, harina de pescado, pasta de algodón, calcio, sal, ñelen y harina integral, son apilados en el suelo para su posterior utilización; junto a estas materias primas también se almacenan los aditivos, los cuales son usados en la etapa de formulación, como se muestra en la figura 21 y 22.



Figura 21. Almacenamiento de materias prima- Local 2.

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.



Figura 22. Almacenamiento de aditivos- Local 2.

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

B. Pesado

En esta etapa el operario realiza el pesado de materias primas usando una balanza digital de piso, como se muestra en la figura 23. Las cantidades a pesar son dadas por la empresa de acuerdo a cada tipo de alimento balanceado.



Figura 23. Pesado de materias primas - local 2.

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

C. Formulación

En la etapa de formulación el operario selecciona aditivo de acuerdo al alimento balanceado que se va a procesar; este aditivo es colocado en un balde para su posterior pesado y se verificación en una balanza digital de mesa. Las cantidades requeridas para la formulación de cada alimento balanceado están establecidas por la empresa.



Figura 24. Formulación de aditivos- local 2.
Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

D. Mezclado

El operario descarga las materias primas, insumos y aditivos en la mezcladora, como se muestra en la figura 25, con el objetivo principal de que se realice la mezcla sea homogénea.



Figura 25. Mezclado- Local 2.
Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

E. Llenado.

En esta etapa el operario realiza el llenado de la mezcla de alimento balanceado de manera manual en sacos de polipropileno de 50 kg como se muestra en la figura 26, luego operario calcula que el saco este lleno y posteriormente se lo transada hacia la balanza.



Figura 26. Llenado de saco- Local 2.

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

F. Pesado

El operario realiza el último pesado del producto terminado en balanza digital de piso y a la vez verifica que el saco tenga el peso exacto de 50 kg de alimento de alimento balanceado. Como se muestra en la figura 27.



Figura 27. Pesado de producto terminado- Local 2.
Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

G. Cosido

El operario cose los sacos de producto terminado de manera manual como se muestra en la figura 28, utiliza una máquina de costura para el sellado del saco.



Figura 28. Cosido de producto terminado.
Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

H. Almacenamiento de producto terminado

En esta última etapa del proceso, el operario apila el producto terminado en el suelo en hileras, como se muestra en la figura 29.



Figura 29. Almacenamiento de producto terminado- Local 2.
Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

3.2.9. ANÁLISIS PARA EL PROCESO DE PRODUCCION

3.2.9.1. Estudio de tiempos

Para determinar la producción y los diferentes indicadores que permiten un correcto diagnóstico de la situación actual de la empresa es necesario realizar un estudio de tiempos del proceso de producción. Para ello, se delimitó el inicio y final de cada operación, y posteriormente se desglosó cada una de estas operaciones en las diferentes actividades que las conforman.

Para realizar las mediciones de tiempos se eligió la técnica de cronometraje, por lo que se procedió a tomar el tiempo de cada actividad. Estos tiempos son considerados como los tiempos preliminares del local 1 y local 2, como se puede apreciar en el anexo 03. Cabe resaltar que para realizar estas mediciones y determinar el número de muestras preliminares para cada operación se tomó en cuenta el criterio del autor (Cruelles 2013, 537), el cual menciona que si el tiempo de la muestra es mayor a 2 minutos se considerarán 5 lecturas y si es menor a 2 minutos, son 10 las lecturas a considerar. Esto debido a que los tiempos grandes poseen mayor confiabilidad que los tiempos pequeños donde la probabilidad de error aumenta.

Después de registrar los tiempos preliminares del proceso de producción se procedió a determinar la cantidad de muestras a tomar de cada operación. Para ello se utilizó el método Mundel, en donde se calculó el mínimo y máximo de los tiempos preliminares de cada actividad, la diferencia del tiempo máximo y mínimo denotado como (A), la suma del tiempo máximo y mínimo denotado como (B) y por último la división de las denotaciones (A) y (B) de ambos locales. La tabla 30 muestra los cálculos realizados para el local 1.

Tabla 30. Cálculo para hallar el número de observaciones- Local 1.

Descripción del proceso	$X_{máx}$	$X_{mín}$	$\frac{R_{máx}-R_{mín}}{(A)}$	$\frac{R_{máx}+R_{mín}}{(B)}$	A/B
Trasladar saco de maíz hacia almacén	0,317	0,25	0,067	0,567	0,12
colocar saco en la balanza	0,183	0,15	0,033	0,333	0,1
Pesado y verificación	0,283	0,233	0,05	0,517	0,1
Trasladar saco de maíz al área de molienda	0,317	0,25	0,067	0,567	0,12
Descargar saco de maíz a la tolva	0,333	0,267	0,067	0,6	0,11
Colocar saco en el molino	0,183	0,15	0,033	0,333	0,1
Molienda y llenado	1,480	1,4	0,08	2,88	0,03
Transportar a la balanza	0,267	0,2	0,067	0,467	0,14
Colocar saco a la balanza	0,183	0,15	0,033	0,333	0,1
Pesar y verificar	0,283	0,233	0,05	0,516	0,1
Amarrar saco	0,233	0,183	0,05	0,417	0,12
Traslado de saco a puerta de carga	0,167	0,133	0,033	0,3	0,11
Cargar saco al hombro	0,200	0,16	0,04	0,36	0,11
Traslado de saco a la moto	0,380	0,317	0,063	0,697	0,09
Descargar saco en moto carguera	0,250	0,2	0,05	0,45	0,11
Transportar saco al local 2	1,667	1,533	0,133	3,2	0,05
descargar saco en local 2	0,330	0,29	0,04	0,62	0,06
Transportar saco al local 1	1,667	1,467	0,2	3,133	0,06

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

La tabla 31 muestra los cálculos realizados para el local 2.

Tabla 31. Cálculo para hallar el número de observaciones- Local 2.

Descripción del proceso	$X_{máx}$	$X_{mín}$	$R_{máx}-R_{mín}$ (A)	$R_{máx}+R_{mín}$ (B)	A/B
Trasladar saco de maíz molido hacia almacén	0,433	0,367	0,067	0,8	0,08
Descargar saco de maíz molido	0,220	0,2	0,02	0,42	0,05
Selección materias primas	0,299	0,267	0,033	0,566	0,06
Trasladar materias prima hacia la balanza	0,294	0,267	0,027	0,561	0,05
Colocar saco de materia prima a la balanza	0,211	0,17	0,041	0,381	0,11
Pesar y verificar materia prima	0,427	0,365	0,061	0,792	0,08
Trasladar materia prima hacia el área de mezclado	0,350	0,306	0,044	0,656	0,07
Traslado hacia almacén de insumos y aditivos	0,210	0,18	0,03	0,39	0,08
Selección de aditivo	0,217	0,167	0,05	0,383	0,13
Trasladar aditivo hacia balanza	0,201	0,163	0,037	0,364	0,1
Colocar aditivo en balde	0,200	0,153	0,047	0,353	0,13
Pesar y verificar aditivos	0,220	0,19	0,03	0,41	0,07
Trasladar aditivo hacia el área de mezclado	0,333	0,298	0,035	0,631	0,06
Mezclar materias prima	0,954	0,743	0,21	1,697	0,12
Colocar aditivo	0,147	0,105	0,042	0,251	0,17
Mezclar materias prima y aditivo	1,367	1,167	0,2	2,533	0,08
Colocar saco	0,213	0,165	0,048	0,377	0,13
Llenar saco	0,29	0,23	0,06	0,52	0,12
Trasladar de saco hacia la balanza	0,159	0,141	0,018	0,301	0,06
Colocar saco en la balanza	0,160	0,145	0,015	0,305	0,05
Pesar y verificar saco	0,477	0,41	0,067	0,887	0,08
Trasladar saco hacia el área de cosido	0,349	0,3	0,049	0,649	0,08
Coser saco	0,088	0,079	0,009	0,167	0,05
Traslado de saco hacia almacén de PT	0,483	0,409	0,075	0,892	0,08

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

El resultado obtenido de la división entre A y B se comparó con la tabla Mundel propuesto por el autor (Cruelles 2013 ,537). Es importante mencionar que se tomó en cuenta la columna de 10 mediciones de la tabla de Mundel (ver tabla 6), pues los tiempos preliminares fueron menores a 2 minutos.

La comparación del resultado con la tabla de Mundel proporcionó el número de observaciones a realizar de cada actividad de ambos locales. La tabla 32 muestra el número de observaciones a tomar para el local 1.

Tabla 32. Número de observaciones- Local 1.

Descripción del proceso	N° de observaciones
Trasladar saco de maíz hacia almacén	10
colocar saco en la balanza	7
Pesado y verificación	7
Trasladar saco de maíz al área de molienda	10
Descargar saco de maíz a la tolva	8
Colocar saco en el molino	7
Molienda y llenado	8
Transportar a la balanza	13
Colocar saco a la balanza	7
Pesar y verificar	7
Amarrar saco	10
Traslado de saco a puerta de carga	8
Cargar saco al hombro	8
Traslado de saco a la moto	5
Descargar saco en moto carguera	8
Transportar saco al local 2	1
descargar saco en local 2	2
Transportar saco al local 1	2

La tabla 33 muestra el número de observaciones a tomar para el local 2.

Tabla 33. Número de observaciones - Local 2.

Descripción del proceso	N° de observaciones
Trasladar saco de maíz molido hacia almacén	4
Descargar saco de maíz molido	1
Selección materias primas	2
Trasladar materias prima hacia la balanza	1
Colocar saco de materia prima a la balanza	8
Pesar y verificar materia prima	4
Trasladar materia prima hacia el área de mezclado	3
Traslado hacia almacén de insumos y aditivos	4
Selección de aditivo	11
Trasladar aditivo hacia balanza	7
Colocar aditivo en balde	11
Pesar y verificar aditivos	3
Trasladar aditivo hacia el área de mezclado	2
Mezclar materias prima	4
Colocar aditivo	13
Mezclar materias prima y aditivo	4
Colocar saco	11
Llenar saco	10
Trasladar de saco hacia la balanza	2
Colocar saco en la balanza	1
Pesar y verificar saco	4
Trasladar saco hacia el área de cosido	4
Coser saco	1
Traslado de saco hacia almacén de PT	4

Luego se procedió a tomar los tiempos de acuerdo al número de observaciones obtenidas bajo el método Mundel, tal y como se muestra en el anexo 4 la medición de tiempos de acuerdo a observaciones. Finalmente, los tiempos promedios de cada actividad fueron calculados para ambos locales.

A. Tiempos promedios de actividades del local 1

El tiempo promedio de las actividades del local 1 se calculó con los tiempos detallados en el anexo 4, medición de tiempos local 1. El tiempo estándar del proceso es el transporte de saco al local 2 que tiene un valor de 4,29 minutos por saco lo que define la velocidad de la producción. A continuación, en la tabla 34 se muestra los tiempos promedios del local 1.

Tabla 34. Tiempos promedios de actividades- Local 1.

	Descripción de proceso	Tiempo Promedio (min)
Almacenamiento	Trasladar saco de maíz hacia almacenamiento	0,287
	Colocar saco en la balanza	0,172
	Pesado y verificación	0,267
	Trasladar saco de maíz al área de molienda	0,288
	Total	1,014
Molienda y llenado	Descargar saco de maíz a la tolva	0,303
	Colocar saco en el molino	0,162
	Molienda y llenado	1,449
	Transportar a la balanza	0,249
	Total	2,164
Pesado	Colocar saco a la balanza	0,169
	Pesar y verificar	0,264
	Total	0,433
Amarrado	Amarrar saco	0,197
	Total	0,197
Transporte al local 2	Traslado de saco a puerta de carga	0,150
	Cargar saco al hombro	0,179
	Traslado de saco a la moto	0,322
	Descargar saco en moto carguera	0,230
	Transportar saco al local 02	1,573
	descargar saco en local 2	0,310
	Transportar saco al local 1	1,535
	Total	4,299

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

B. Tiempo promedio de actividades del local 2

El tiempo promedio de las actividades del local 2 se calculó con los tiempos detallados en el anexo 4, la medición de tiempos local 2. A continuación en la tabla 35 se detallan los tiempos promedios.

Tabla 35. Tiempo promedio Local 2.

	Descripción de proceso	Tiempo Promedio (min)
Almacenamiento	Trasladar saco de maíz molido hacia almacenamiento	0,4080
	Descargar saco de maíz molido	0,2176
	Selección materias primas	0,2860
	Trasladar materias prima hacia la balanza	0,2833
	Total	1,195
Pesado	Colocar saco de materia prima a la balanza	0,1796
	Pesar y verificar materia prima	0,4137
	Trasladar materia prima hacia el área de mezclado	0,3453
	Total	0,939
Formulación	Traslado hacia almacén de insumos y aditivos	0,1910
	Selección de aditivo	0,1951
	Trasladar aditivo hacia balanza	0,1767
	Colocar aditivo en balde	0,1708
	Pesar y verificar aditivos	0,2075
	Trasladar aditivo hacia el área de mezclado	0,2992
	Total	1,240
Mezclado	Mezclar materias prima	0,9078
	Colocar aditivo	0,1314
	Mezclar materias prima y aditivo	1,2517
	Total	2,291
Llenado	Colocar saco	0,1887
	Llenar saco	0,2691
	Trasladar de saco hacia la balanza	0,1515
	Total	0,609
Pesado	Colocar saco en la balanza	0,1480
	Pesar y verificar saco	0,4479
	Trasladar saco hacia el área de cosido	0,3355
	Total	0,931
Cosido	Coser saco	0,0859
	Traslado de saco hacia almacenamiento de PT	0,4663
	Total	0,552

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

3.2.9.2. Diagrama de flujo

A. Semi proceso de producción -Local 1

En la figura 30 se muestran las etapas de producción del local 1, iniciando con el almacenamiento de la materia prima de sacos de maíz amarillo,

estos de apilan en el suelo, posteriormente se verifica el peso de los sacos en una balanza digital de piso.

La molienda se realiza en un molino de martillos de una capacidad de 30 sacos por hora donde se utiliza una criba para obtener maíz molido de diferentes granulometrías, mediante un transportador el maíz pasa al llenado, donde el operario manualmente llena los sacos en presentaciones de 50 kg, luego verificar el peso en una balanza digital de piso y finalmente los sacos son amarrados con rafia, obteniendo el producto intermedio (sacos de maíz molido) para la producción de alimento balanceado, el cual se desarrolla en el local 02.

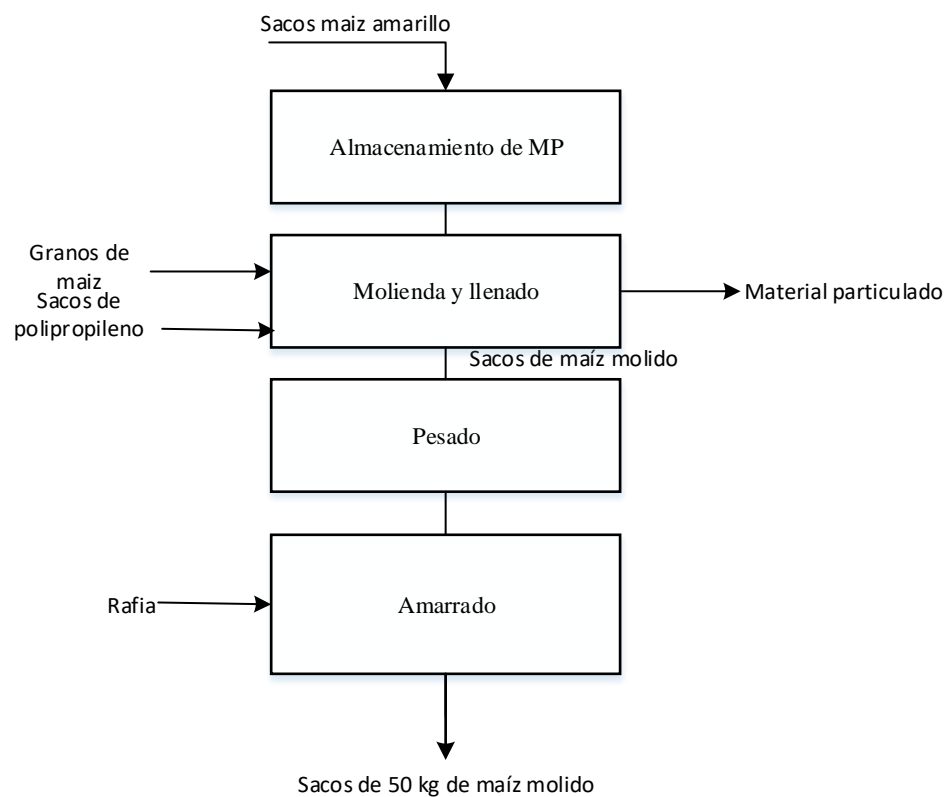


Figura 30. Diagrama de flujo - Local 1.

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

B. Semi proceso de producción -Local 02

En la figura 31, se muestran las etapas de producción del local 2, iniciando con el almacenamiento del producto intermedio (saco de maíz molido) provenientes del local 1, se realiza el pesado de estas en una balanza digital de piso con el fin de verificar el peso correcto y son apilados en el suelo. También se realiza la formulación de insumos y aditivos para cada tipo de balanceado, posteriormente se realiza el mezclado de las materias primas, insumos y aditivos, esta mezcla es llenada en sacos de presentaciones de

50 kg, luego es pesada y finalmente es cosida obteniendo así el producto terminado para su posterior almacenamiento.

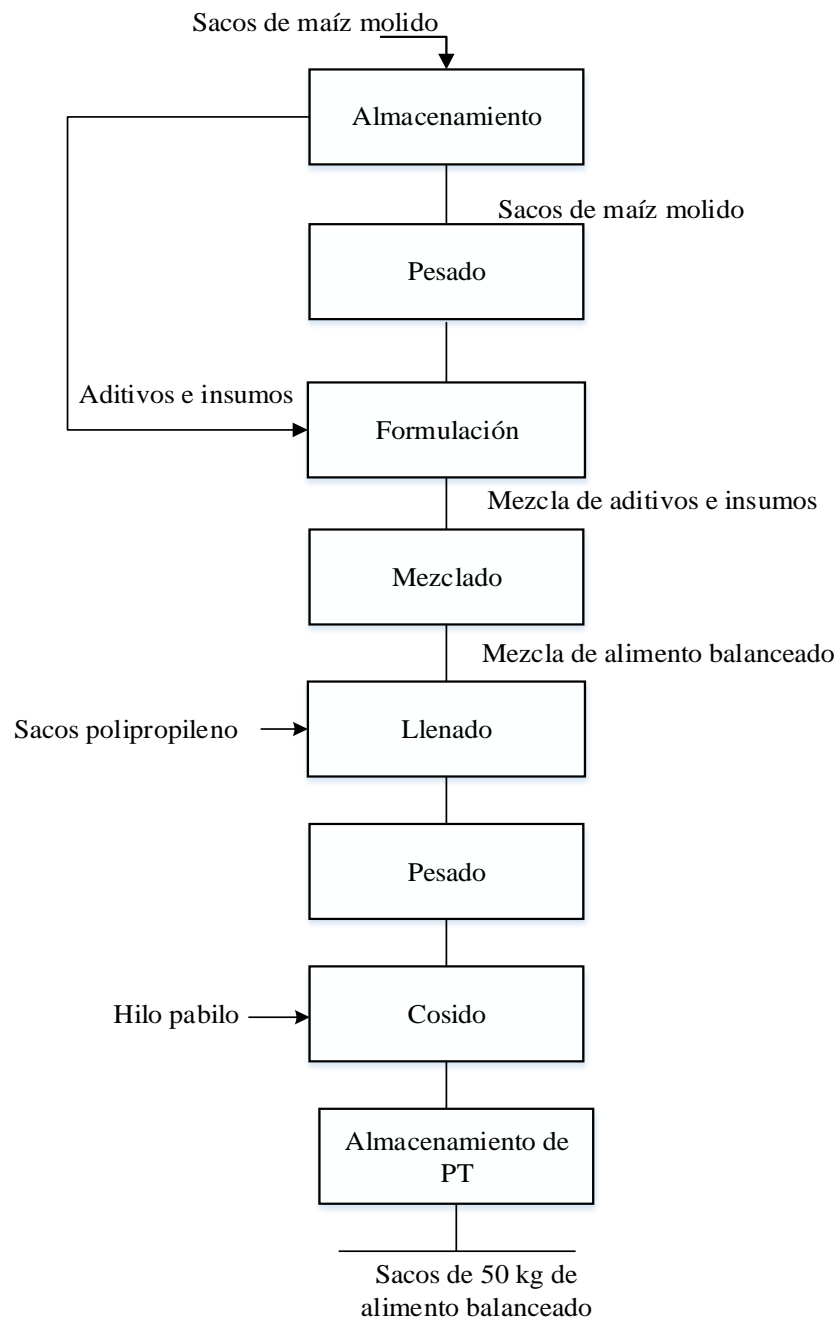


Figura 31. Diagrama de flujo - local 2.

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

3.2.9.3. Diagrama de operaciones

A. Semi proceso de producción -Local 1

En la figura 32 se muestra las operaciones para la elaboración del maíz molido producto intermedio que se realiza en el local 1, se observó que se realizan dos operaciones adicionales al proceso de producción de los sacos

de maíz molido, los cuales son: carga de saco al hombro y descarga de saco a la moto carguera, estas operaciones se realizan para el traslado de sacos al local 02 donde continua con el proceso.

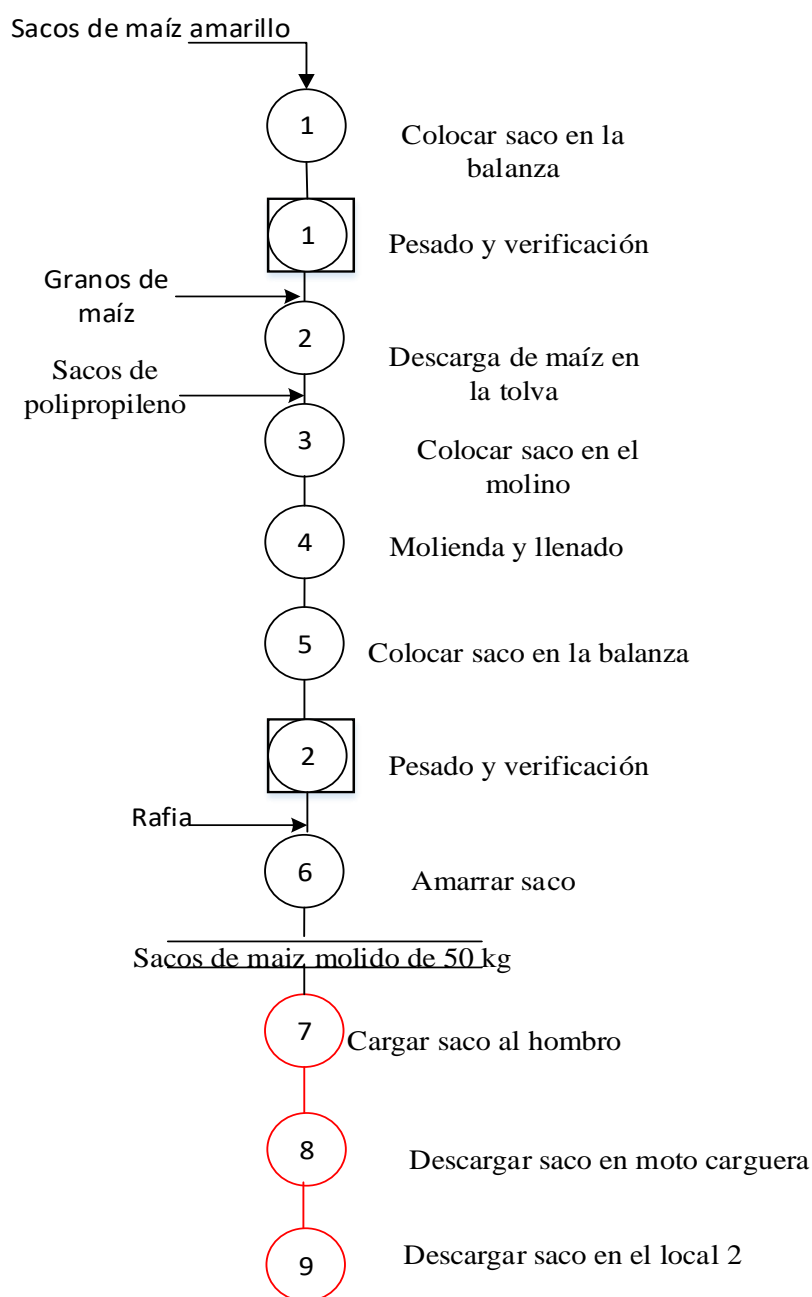


Figura 32. Diagrama de operaciones - Local 1.

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

En la tabla 36 se muestra el resumen del diagrama de operaciones del semi proceso del local 1, se tiene nueve actividades operativas que suman un tiempo total de 3,171 minutos por saco, también se tiene dos actividades de combinadas cuyo tiempo es de 0,53 minutos por saco. En total, del diagrama de operaciones se obtuvieron 10 actividades con un tiempo total de 3,702 minutos.

Tabla 36. Resumen de diagrama de operaciones - Local 1.

Actividad	Número	Tiempo (min)	Distancia (m)
Operación	9	3,171	-
Combinado	2	0,530	-
Transporte	-	-	-
Almacenamiento	-	-	-
Total	10	3,702	-

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

B. Semi proceso de producción -Local 2

El proceso de producción continúa en el local 2 con la descarga de los sacos de maíz molido. Posteriormente, se vuelven a pesar para corroborar las cantidades a necesitar por cada alimento balanceado. Se selecciona y se pesa cada insumo y aditivo para determinar la formulación correspondiente. Después de realizar el mezclado con los insumos y aditivos correspondientes, se procede a llenar los sacos, para lo cual, el trabajador coloca el saco, lo llena y lo pesa para verificar el peso exacto del producto final.

El proceso termina con el cosido de los sacos, el cual se realiza manualmente con la ayuda de una cosedora. La figura 33 se muestra las operaciones que se realizan en el local 2 para la elaboración de alimento balanceado.

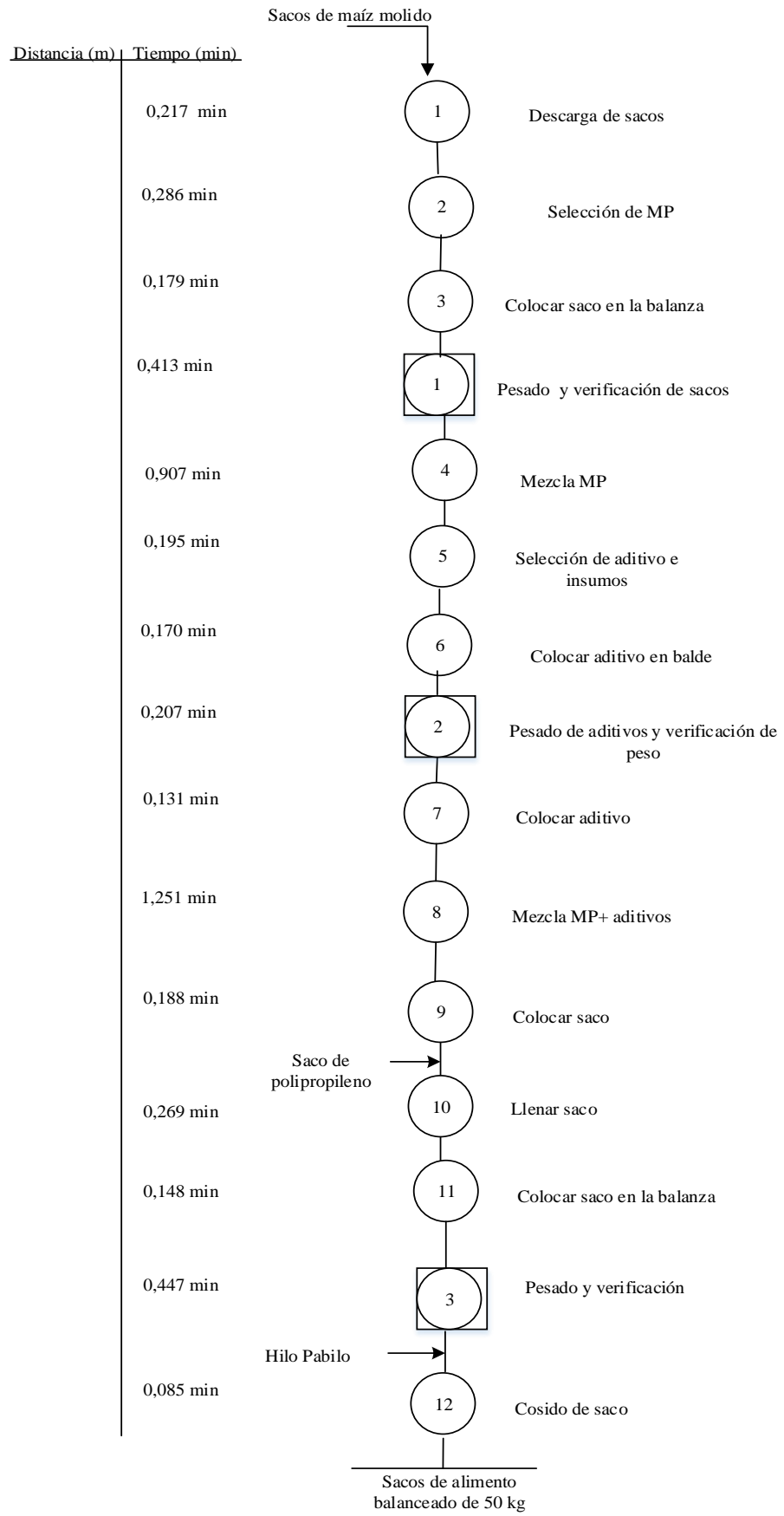


Figura 33. Diagrama de operaciones - Local 2.

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

En la tabla 37 se muestra el resumen del diagrama de operaciones del semi proceso del local 2, se tiene doce actividades operativas que suman un tiempo total de 4,032 minutos por saco, también se tiene tres actividades de combinadas cuyo tiempo es de 1,26 minutos por saco.

Tabla 37. Resumen de diagrama de operaciones- Local 2.

Actividad	Número	Tiempo (min)	Distancia (m)
Operación	12	4,032	-
Combinado	3	1,260	-
Transporte	-	-	-
Almacenamiento	-	-	-
Total	15	5,291	-

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

3.2.9.4. Diagrama de análisis de proceso

A. Semi proceso de producción -Local 1

En la figura 34 se muestra el diagrama de análisis del local 1, el tiempo promedio de ejecución para la obtención de maíz molido es de 8,10 min por saco el cual inicia con el transporte de materia prima hacia el almacenamiento y termina con el transporte de maíz molido hacia el local 2 distantes a 1, 5 km.

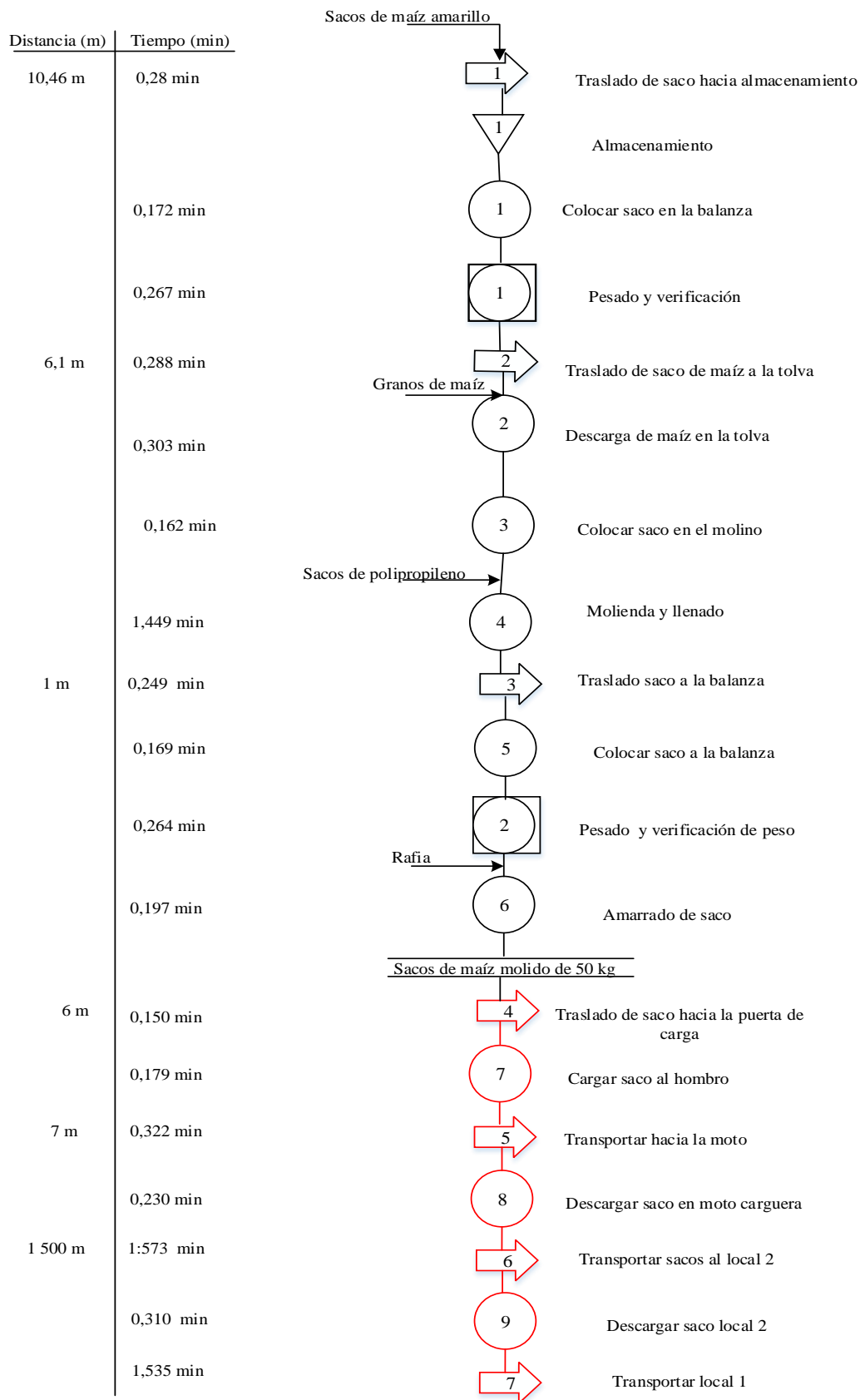


Figura 34. Diagrama de análisis del proceso – Local 1.

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

En la tabla 38 se muestra el resumen del diagrama de análisis del semi proceso del local 1, se tiene ocho actividades operativas que suman un tiempo total de 3,171 minutos por saco, también se tiene dos actividades combinadas cuyo tiempo es de 0,530 minutos por saco y, por ultimo actividades de transporte cuyo tiempo es de 4,405 min por saco, sumando un total de 8,10 min por saco.

Tabla 38. Diagrama de análisis – Local 1.

Actividad	Número	Tiempo (min)	Distancia (m)
Operación	8	3,171	-
Combinado	2	0,530	-
Transporte	7	4,405	1530,56
Almacenamiento	1	-	-
Total	17	8,107	1530,560

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

Dentro del tiempo total del proceso productivo para un saco de maíz molido, existe un 45,66% de actividades productivas, es decir tiempos destinados a la elaboración del producto intermedio.

$$\% \text{ Actividades productivas} = \frac{3,171' + 0,530'}{8,107'} \times 100 = 45,66 \%$$

Por otro lado, también existe un 54,33% de actividades improductivas como tiempos de transporte de la materia prima de un área a otra y de un local a otro.

$$\% \text{ Actividades improductivas} = \frac{4,405'}{8,107'} \times 100 = 54,33\%$$

B. Semi proceso de producción -Local 02

En la figura 35 se visualiza el diagrama de análisis de proceso del local 2. Las actividades que se realizan para la obtención del alimento balanceado toman un tiempo promedio total de 7,758 min por saco.

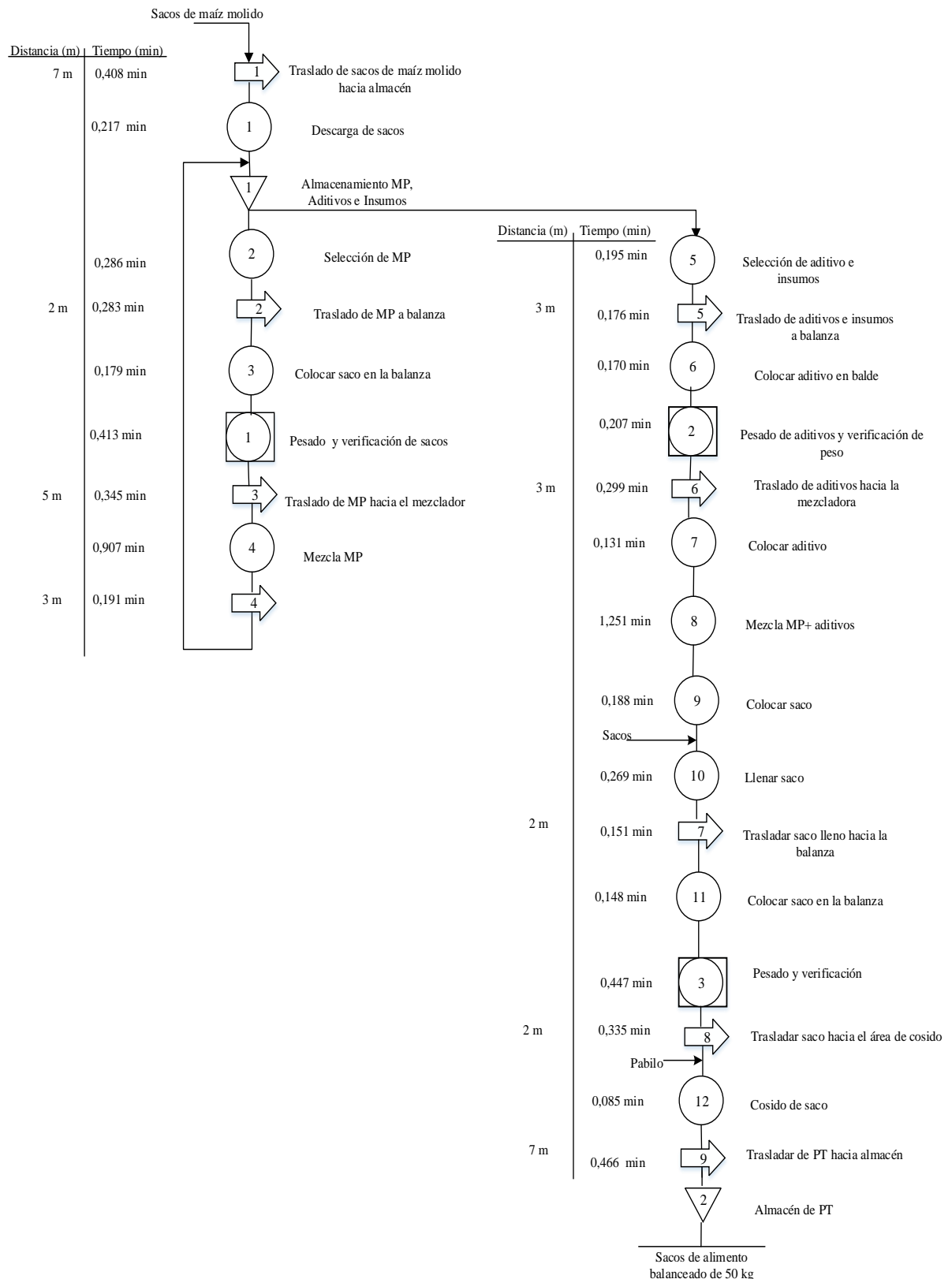


Figura 35. Diagrama de análisis del proceso- Local 2.

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

En la tabla 39 se muestra el resumen del diagrama del semi proceso del local 2, se tiene doce actividades operativas que suman un tiempo total de 4,032 minutos por saco, también se tiene tres actividades combinadas cuyo tiempo es de 1,069 minutos por saco y, por ultimo actividades de transporte cuyo tiempo es de 2,657 min por saco, sumando un total de 7,758 min por saco.

Tabla 39. Resumen del diagrama de análisis- Local 2.

Actividad	Número	Tiempo (min)	Distancia (m)
Operación	12	4,032	-
Combinado	3	1,069	-
Transporte	9	2,657	29
Almacenamiento	-	-	-
Total	23	7,758	29

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

Dentro del tiempo total del proceso productivo para un saco de alimento balanceado, existe un 68,22% de actividades productivas, es decir tiempos destinados a la elaboración del producto terminado.

$$\% \text{ Actividades productivas} = \frac{4,032' + 1,069'}{7,758'} \times 100 = 65,75\%$$

Por otro lado, también existe un 34,24% de actividades improductivas como tiempos de transporte de la materia prima de un local a otro.

$$\% \text{ Actividades improductivas} = \frac{2,657'}{7,758'} \times 100 = 34,24\%$$

3.2.9.5. Diagrama de recorrido

Se muestra figura 36 y 37 el diagrama de recorrido actual de los dos locales de la empresa.

A. Semi proceso de producción -Local 1

El local 1 tiene un área de 60 m², esta se encuentra distribuida en cuatro espacios para el proceso de producción del producto en proceso (maíz molido), los cuales son: almacén general (materias primas, sacos y herramientas) tiene un área de 11,2 m², el área de molienda y llenado de 9 m², pesado de 2 m², amarrado de 1 m² y un baño. A continuación, en la figura 36 se muestra el diagrama de recorrido del local 1.

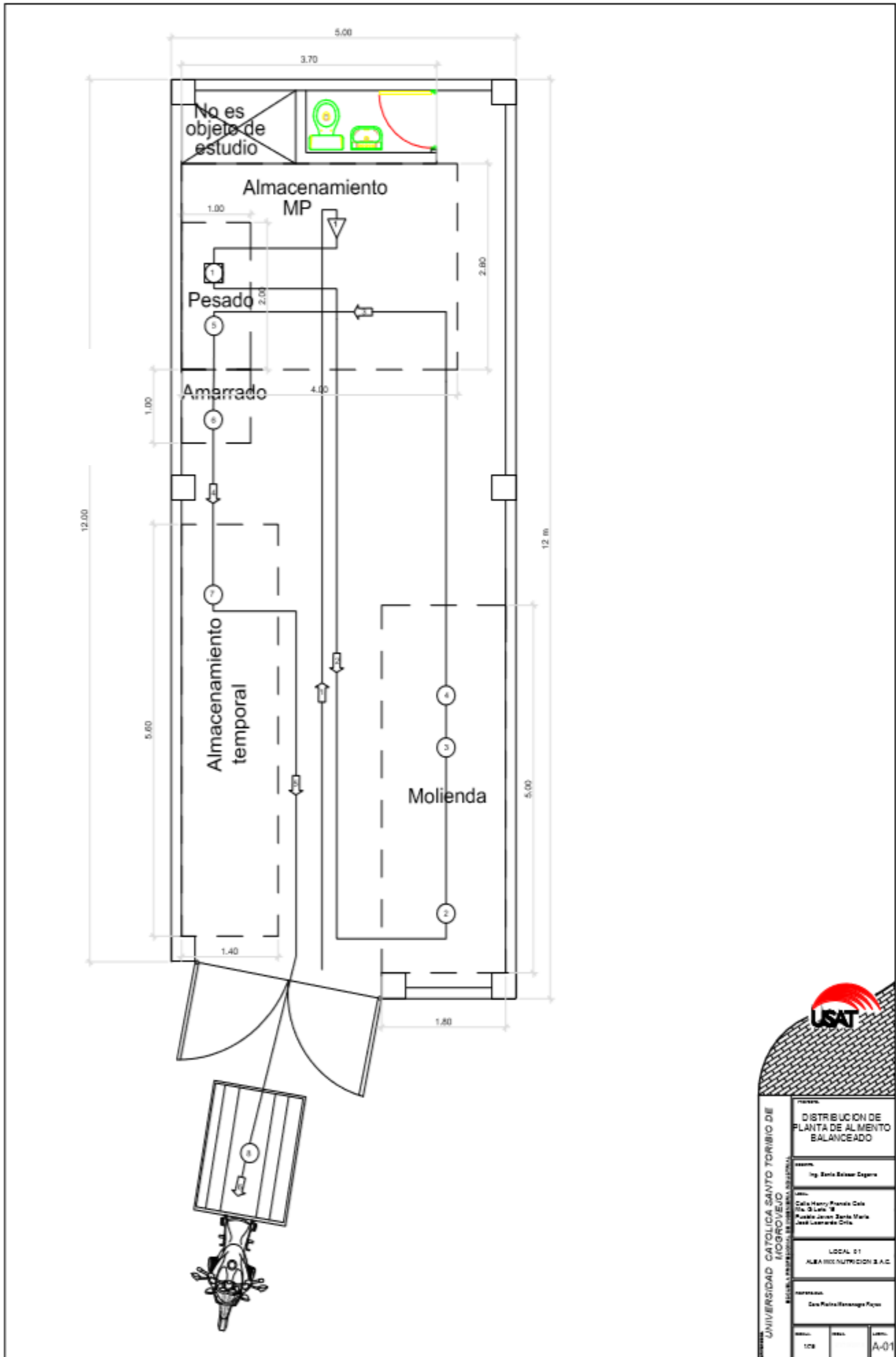


Figura 36. Diagrama de recorrido Local 1.

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

USAT

UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
 ESCUELA DE INGENIERIA DE ALIMENTOS Y NUTRICION

Proyecto:	DISTRIBUCION DE PLANTA DE ALIMENTO BALANCEADO
Asesor:	Ing. Boris Edwin Cagena
Alumno:	Celis Henry Pineda Cole Dpto. 3 Lote 18 Pucallpa Jiron Santa Maria José Leonardo Oña
Localidad:	LOCAL 01 ALBA REC NUTRICION S.A.C
Horario:	Das Puno/Huanuco Puno
Escala:	1:100
Fecha:	
Libro:	A-01

a. Semi proceso de producción -Local 2

El local 2 tiene un área de 200 m², esta se encuentra distribuida en cuatro espacios para su proceso de producción del alimento balanceado, las cuales son: almacén de materias primas, insumos y aditivos tiene un área de 45 m², formulación de 2,25 m², mezclado y llenado de 10 m², pesado de 2,80 m², cosido de 1,56 m², almacén de producto terminado de 48 m², oficina de 9 m² y un baño. En la figura 37 se muestra el diagrama de recorrido del local 2.

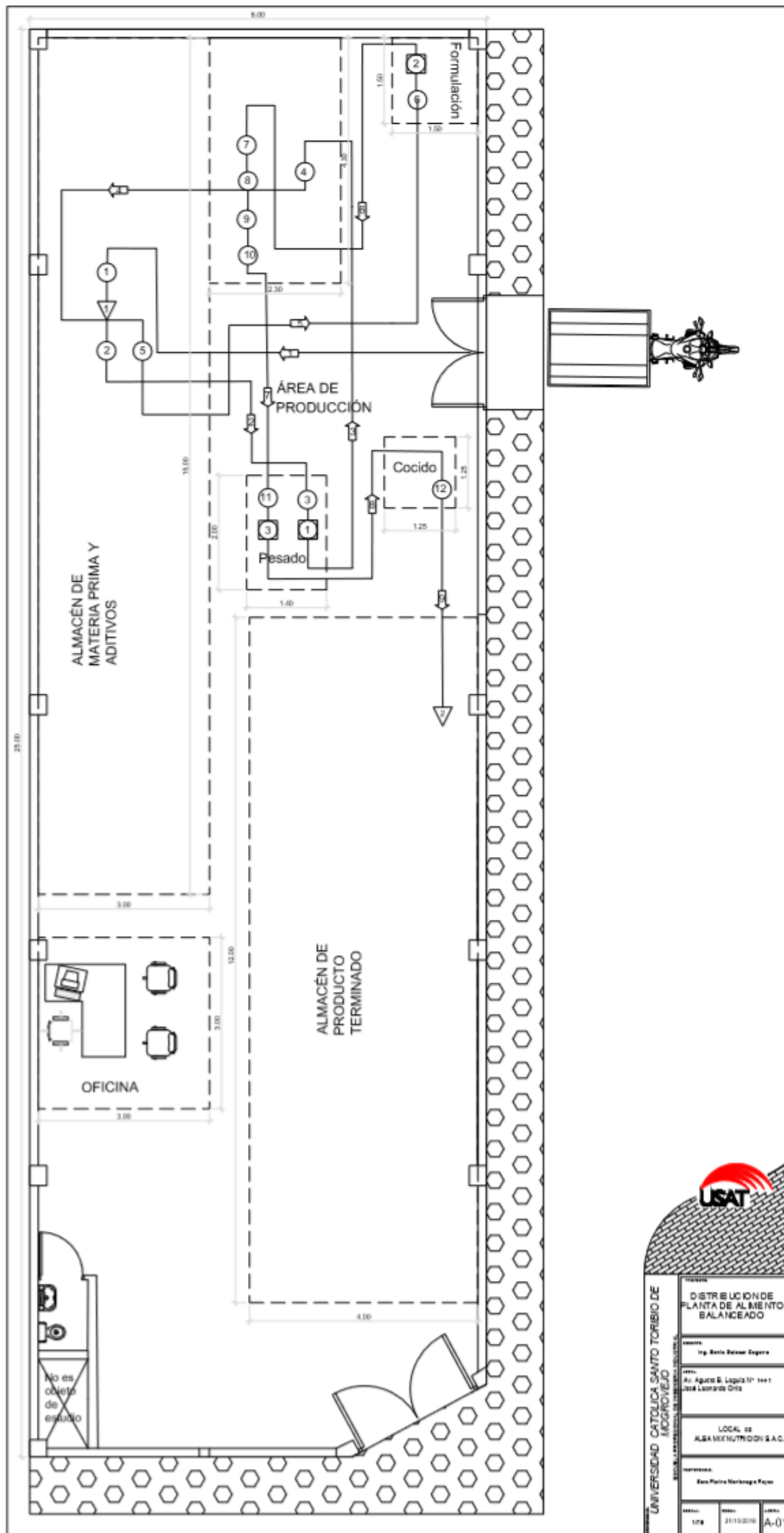


Figura 37. Diagrama de recorrido Local 2.

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

3.2.10. INDICADORES ACTUALES

A continuación, se detallan los indicadores actuales de la empresa Alba Mix Nutrición S.A.C.

a. Producción

La empresa produce un promedio de 111,660 sacos al día, considerando que en un día se realiza 8 horas de trabajo y que el tiempo máximo para producir un saco es de 4,298 minutos.

$$Producción = \frac{480 \frac{\text{min}}{\text{día}}}{4,298 \frac{\text{min}}{\text{saco}}}$$

$$Producción = 111,660 \frac{\text{sacos}}{\text{día}}$$

b. Eficiencia

✓ Eficiencia Física

Para determinar la eficiencia física, se evaluaron las entradas (maíz amarillo duro, insumos y aditivos) y salidas (sacos de alimento balanceado) de la empresa.

En el caso del local 1 se evaluó la eficiencia física de la materia prima, el maíz amarillo como se muestra en la tabla 40, ya que en la actualidad esta se procesa en distintos locales.

Tabla 40. Eficiencia Física de materia prima

MP	Entrada (kg)	Salida (kg)	Eficiencia Física
Maíz Amarillo	50,000	49,700	0,994

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

A continuación, se muestra la eficiencia física de los 25 productos que tiene la empresa como se detalla en la tabla 41. Los datos de materia prima, aditivos e insumos que ingresan por saco fueron proporcionados por Alba Mix Nutrición S.A.C., la cual cuenta con su propia formulación.

Tabla 41. Eficiencia física del alimento balanceado.

Tipo de alimento balanceado	Materia prima (kg)	Insumos (kg)	Aditivos (kg)	Entrada (kg)	Salida (kg)	Eficiencia Física
Inicio Pollo	34,707	14,650	0,850	50,207	50	0,996
Inicio Pavo	30,180	17,267	2,753	50,200	50	0,996
Crecimiento Pato	30,582	19,067	0,525	50,174	50	0,997
Crecimiento Pollo	32,192	17,350	0,650	50,192	50	0,996
Crecimiento Pavo	30,683	18,650	0,850	50,183	50	0,996
Engorde Pato	29,174	20,500	0,500	50,174	50	0,997
Engorde Pollo	33,198	16,500	0,500	50,198	50	0,996
Engorde Pavo	32,192	17,150	0,850	50,192	50	0,996
Postura	28,168	21,007	1,000	50,175	50	0,997
Pre Inicio Cerdo	29,375	19,687	1,146	50,208	50	0,996
Inicio Cerdo	30,515	18,620	1,049	50,184	50	0,996
Crecimiento Cerdo						
Inicio	28,704	20,627	0,930	50,261	50	0,995
Crecimiento Cerdo	30,180	19,030	0,970	50,180	50	0,996
Engorde Cerdo	28,034	21,413	0,725	50,172	50	0,997
Gestación Cerdos	32,461	17,100	0,650	50,211	50	0,996
Lactancia Cerdos	32,192	17,060	1,090	50,342	50	0,993
Crecimiento Ave	33,198	16,700	0,300	50,198	50	0,996
Engorde Ave	32,863	16,900	0,440	50,203	50	0,996
Gladiador	32,192	17,327	0,700	50,219	50	0,996
Crecimiento Cuy	32,192	16,933	1,070	50,195	50	0,996
Engorde Cuy	32,527	16,933	0,733	50,193	50	0,996
Ternero	32,192	17,487	0,517	50,196	50	0,996
Media Vaca	30,180	19,600	0,406	50,186	50	0,996
Alta Vaca	32,192	17,344	0,660	50,196	50	0,996
Engorde Toro	32,192	17,733	0,252	50,177	50	0,996

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

✓ Eficiencia Económica

Para determinar la eficiencia económica, se evaluaron los costos de producción actuales, los cuales se muestran en el anexo 5, se detallan los costos de materiales directos y los materiales indirectos considerando (fardos, cajas y rafia).

A continuación, se muestran los costos de mano de obra directa anual considerando los 5 operarios con los que cuenta actualmente la empresa.

Tabla 42. Costos de mano de obra directa actual.

Cargo	Cantidad	Sueldo Unitario mensual	Sueldo Mensual Total (51%)	Sueldo Anual unitario	Sueldo Anual Total
Operarios	5	600,00	906,60	10 879,20	54 396
Total			906,60		54 396

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

Para los costos generales de fabricación (electricidad) se tomó en cuenta el consumo kWh de cada máquina utilizada para el proceso de producción actual y el costo por kWh. A continuación, se muestra en la tabla 43 el costo anual.

Tabla 43. Costos generales de fabricación actual.

Máquina	Consumo (kWh)	Costo (kWh)	Costo Anual (S/)
Molino de martillos	17,342	0,49	21 209,959
Mezcladora	7,540	0,49	9 221,721
Cosedora	0,094	0,49	115,271
Total	24,976		30 546,952

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

Los costos de transporte de materia prima al local 2 se tomaron en cuenta los costos operaciones de transporte anual (ver tabla 29).

Para determinar el costo unitario de producción se dividió el costo anual sobre la producción total de cada tipo alimento balanceado. A continuación en la tabla 44 se detalla la eficiencia económica actual.

Tabla 44. Eficiencia Económica 2016.

Tipos de alimento balanceado	% de Participación	Producción Anual Total	Costos de Producción 2016					Costo Anual Total (S/)	Costo Unitario de producción (S/)	Precio Unitario (S/)	Eficiencia Económica
			Materiales directos (S/)	Materiales Indirectos (fardo, cajas y rafia) (S/)	Mano de obra directa (S/)	Gastos generales de fabricación (electricidad) (S/)	Costos de transporte de maíz molido (S/)				
Inicio Pollo	0,08	2 403,00	278 159,31	2 935,10	4 190,21	2 353,08	1 697,71	289 335,41	120,41	75,00	0,623
Inicio Pavo	0,03	785,00	93 112,36	958,82	1 368,84	768,69	554,60	96 763,32	123,27	79,00	0,641
Crecimiento Pato	0,03	813,00	96 403,45	993,02	1 417,66	796,11	574,38	100 184,63	123,23	68,00	0,552
Crecimiento Pollo	0,13	3 968,00	403 132,89	4 846,64	6 919,16	3 885,57	2 803,38	421 587,65	106,25	65,00	0,612
Crecimiento Pavo	0,09	2 790,00	288 389,51	3 407,80	4 865,04	2 732,04	1 971,13	301 365,51	108,02	75,00	0,694
Engorde Pato	0,02	706,00	84 900,23	862,33	1 231,08	691,33	498,79	88 183,76	124,91	85,00	0,681
Engorde Pollo	0,13	4 077,00	421 976,49	4 979,78	7 109,23	3 992,30	2 880,39	440 938,20	108,15	68,00	0,629
Engorde Pavo	0,11	3 417,00	357 109,89	4 173,63	5 958,36	3 346,01	2 414,10	373 002,01	109,16	70,00	0,641
Postura	0,02	581,00	74 276,02	709,65	1 013,11	568,93	410,48	76 978,19	132,49	80,00	0,604
Pre Inicio Cerdo	0,00	115,00	28 941,07	140,46	200,53	112,61	81,25	29 475,93	256,31	75,00	0,293
Inicio Cerdo	0,01	295,00	42 000,52	360,32	514,40	288,87	208,42	43 372,53	147,03	80,00	0,544
Crecimiento Cerdo Inicio	0,01	417,00	37 025,40	509,34	727,14	408,34	294,61	38 964,82	93,44	80,00	0,856
Crecimiento Cerdo	0,12	3 668,00	343 121,18	4 480,21	6 396,04	3 591,80	2 591,43	360 180,67	98,20	120,00	1,222
Engorde Cerdo	0,10	3 268,00	304 861,37	3 991,64	5 698,55	3 200,11	2 308,83	320 060,50	97,94	90,00	0,919
Gestación Cerdos	0,01	348,00	42 015,59	425,06	606,82	340,77	245,86	43 634,11	125,39	75,00	0,598
Lactancia Cerdos	0,01	273,00	32 707,12	333,45	476,04	267,33	192,87	33 976,81	124,46	75,00	0,603
Crecimiento Ave	0,01	199,00	32 125,10	243,07	347,00	194,87	140,59	33 050,62	166,08	65,00	0,391
Engorde Ave	0,01	234,00	35 428,33	285,82	408,04	229,14	165,32	36 516,64	156,05	65,00	0,417
Gladiador	0,02	552,00	72 012,03	674,23	962,55	540,53	389,99	74 579,33	135,11	75,00	0,555
Crecimiento Cuy	0,01	313,00	31 031,28	382,31	545,79	306,50	221,13	32 487,01	103,79	85,00	0,819
Engorde Cuy	0,01	397,00	39 250,00	484,91	692,27	388,75	280,48	41 096,41	103,52	70,00	0,676
Ternero	0,01	312,00	46 004,92	381,09	544,05	305,52	220,43	47 456,00	152,10	80,00	0,526
Media Vaca	0,01	446,00	55 959,37	544,76	777,71	436,73	315,10	58 033,67	130,12	69,00	0,530
Alta Vaca	0,01	445,00	59 892,15	543,54	775,96	435,76	314,39	61 961,80	139,24	70,00	0,503
Engorde Toro	0,01	373,00	48 353,37	455,59	650,42	365,25	263,52	50 088,15	134,28	69,00	0,514

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

c. Cuello de Botella

Se procedió a calcular el cuello de botella a partir del estudio de tiempos elaborado. Para ello se tomó en cuenta el promedio del tiempo de cada una de las 12 operaciones con las que cuenta la empresa como se muestra en la tabla 45. Cabe resaltar que el indicador está determinado por sacos producidos.

Tabla 45. Tiempos de operaciones actuales.

Operación	Tiempo	
Almacenamiento local 1	1,014	min/saco
Molienda y llenado	2,17	min/saco
Pesado	0,419	min/saco
Amarrado	0,197	min/saco
Transporte local 2	4,298	min/saco
Almacenamiento local 2	1,195	min/saco
Pesado	0,939	min/saco
Formulación	1,239	min/saco
Mezclado	2,290	min/saco
Llenado	0,609	min/saco
Pesado	0,931	min/saco
Cosido	0,552	min/saco

El cuello de botella le pertenece a la operación de transporte de maíz molido hacia local 2, el cual es de 4,298 minutos/saco.

$$Cuello\ de\ Botella = 4,298 \frac{min}{saco}$$

d. Tiempo base

La empresa trabaja 8 horas al día.

$$Tiempo\ base = 480 \frac{minutos}{día}$$

e. Tiempo de flujo del proceso

El tiempo de flujo del proceso de producción de un saco de alimento balanceado es de 15,856 minutos.

$$Tiempo\ de\ flujo\ del\ proceso = 15,856 \frac{min}{saco}$$

En el anexo 6 se muestra el Diagrama de Gantt, el cual detalla los tiempos de flujo para procesa un saco de alimento balanceado de forma continua.

f. Tiempo ocioso

En la tabla 46 se muestra los tiempos ociosos de cada operación. El tiempo ocioso que se genera para procesar un saco es de 26,06 min. En el anexo 6 se puede apreciar el diagrama de Gantt el cual detalla los tiempos ociosos.

Tabla 46. Tiempos ociosos.

Operación	Tiempo ocioso (min)
1	0,00
2	0,00
3	1,75
4	1,97
5	0,00
6	3,10
7	3,36
8	3,06
9	2,01
10	3,69
11	3,37
12	3,75
Total	26,06

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

g. Productividad

✓ Maquinaria

La empresa produce 37,220 sacos de producto terminado por máquina, considerando que la empresa cuenta con tres máquinas.

$$Productividad\ actual = \frac{111,660\ sacos\ de\ PT}{3\ máquinas} = 37,220 \frac{sacos\ de\ PT}{máquina}$$

✓ Materiales

En la tabla 47 se detalla la productividad de materiales entrantes para elaborar un saco de cada tipo de alimento balanceado.

Tabla 47. Productividad actual de materiales

Tipo de alimento balanceado	MP (saco)	Insumos (saco)	Aditivos (saco)	Entrada (saco)	Salida (saco)	Productividad materiales
Inicio Pollo	0,694	0,293	0,017	1,004	1	0,996
Inicio Pavo	0,604	0,34534	0,055	1,004	1	0,996
Crecimiento Pato	0,612	0,38134	0,011	1,003	1	0,997
Crecimiento Pollo	0,644	0,347	0,013	1,004	1	0,996
Crecimiento Pavo	0,614	0,373	0,017	1,004	1	0,996
Engorde Pato	0,583	0,41	0,010	1,003	1	0,997
Engorde Pollo	0,664	0,33	0,010	1,004	1	0,996
Engorde Pavo	0,644	0,343	0,017	1,004	1	0,996
Postura	0,563	0,42014	0,020	1,004	1	0,997
Pre Inicio Cerdo	0,588	0,39374	0,023	1,004	1	0,996
Inicio Cerdo	0,610	0,3724	0,021	1,004	1	0,996
Crecimiento Cerdo Inicio	0,574	0,41254	0,019	1,005	1	0,995
Crecimiento Cerdo	0,604	0,3806	0,019	1,004	1	0,996
Engorde Cerdo	0,561	0,42826	0,015	1,003	1	0,997
Gestación Cerdos	0,649	0,342	0,013	1,004	1	0,996
Lactancia Cerdos	0,644	0,3412	0,022	1,007	1	0,993
Crecimiento Ave	0,664	0,334	0,006	1,004	1	0,996
Engorde Ave	0,657	0,338	0,009	1,004	1	0,996
Gladiador	0,644	0,34654	0,014	1,004	1	0,996
Crecimiento Cuy	0,644	0,33866	0,021	1,004	1	0,996
Engorde Cuy	0,651	0,33866	0,015	1,004	1	0,996
Ternero	0,644	0,34974	0,010	1,004	1	0,996
Media Vaca	0,604	0,392	0,008	1,004	1	0,996
Alta Vaca	0,644	0,34688	0,013	1,004	1	0,996
Engorde Toro	0,644	0,35466	0,005	1,004	1	0,996

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

✓ **Recursos humanos**

Se produce 22,332 sacos de producto terminado por operario, considerando que la empresa cuenta con 5 operarios para el proceso productivo.

$$Productividad\ actual = \frac{111,660\ sacos\ de\ PT}{5\ operarios} = 22,332 \frac{sacos\ de\ PT}{operario}$$

✓ **Productividad total actual**

Para hallar la productividad total se determinaron las salidas y entradas en unidades monetarias, para ello se utilizó la siguiente fórmula.

$$Productividad\ total = \frac{P}{R(mp + insumos + aditivos + maq + mo)}$$

Para determinar el valor monetario de la materia prima, insumos y aditivos se tomaron en cuenta los datos del anexo 5 y para los costos de mano de obra la tabla 42.

$$Productividad\ total = \frac{2\ 470\ 611}{(3\ 348\ 188,94 + 26\ 000 + 54\ 396)}$$

$$Productividad\ total = 0,720$$

h. Capacidad

✓ **Capacidad de diseño**

La capacidad máxima teórica que la empresa tiene es de 240 sacos por día.

$$Capacidad\ de\ diseño = 240 \frac{sacos}{día}$$

✓ **Capacidad efectiva o real**

La capacidad real con la que la empresa trabaja actualmente es de 111,60 sacos por día.

$$Capacidad\ real = 111,660 \frac{sacos}{día}$$

✓ **Capacidad Ociosa**

La capacidad que la empresa no está aprovechando es de 128,339 sacos al día.

$$Capacidad\ Ociosa = 240 \frac{sacos}{día} - 111,660 \frac{sacos}{día}$$

$$Capacidad\ Ociosa = 128,339 \frac{sacos}{día}$$

✓ **Utilización**

La utilización de la empresa es de 46,525 % de la capacidad total que presenta. Este valor es muy bajo, por lo cual se debe mejorar los procesos para elevar dicho valor y satisfacer la demanda que existe.

$$Utilización = \frac{111,660 \frac{\text{sacos}}{\text{día}}}{240 \frac{\text{sacos}}{\text{día}}} \times 100\%$$

$$Utilización = 46,525\%$$

i. Eficiencia de línea de producción

✓ **Cálculo de Coeficiente de desequilibrio**

$$Coeficiente de desequilibrio = \frac{100 \times ((12 \times 4,298) - (15,856))}{12 \times 4,298}$$

$$Coeficiente de desequilibrio = 69,261\%$$

✓ **Cálculo de Eficiencia de la línea**

$$Eficiencia de la línea = \frac{100 \times 15,856}{12 \times 4,298}$$

$$Eficiencia de la línea = 30,738\%$$

A continuación, se muestra en la tabla 48 el resumen de los indicadores actuales de la empresa Alba Mix Nutrición S.A.C.

Tabla 48. Resumen de indicadores actuales.

Indicador	Resultado
Eficiencia de la línea	30,738 %
Cuello de botella	4,298 min/saco
Tiempo base	480 min/ día
Tiempo de proceso	15,856 min/ saco
Tiempo ocioso	26,06 min
Producción	111,660 sacos/ día
Productividad maquinaria	37,220 saco PT/ máquina
Productividad materiales	0,994 saco PT/ saco MP
Productividad mano de obra	22,332 sacos/ operario
Productividad total	0,72
Capacidad de diseño	240 sacos/día
Capacidad efectiva	111,660 sacos/ día
Capacidad ociosa	128,339 sacos/día
Utilización	46,525%
Número de trabajadores	5
Actividades productivas	55,5%
Actividades improductivas	44,5 %

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

3.3. IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS Y CAUSAS

3.3.1. PROBLEMAS Y CAUSAS

El problema principal de la empresa Alba Mix Nutrición S.A.C. es la baja productividad que presenta para realizar el proceso de producción de alimento balanceado. Este problema se da por diferentes razones, entre ellas encontramos actividades improductivas que no añaden valor al producto final, tal es el caso del transporte del local 1 al local 2, que a la misma vez es el cuello de botella el cual restringe la producción (ver tabla 45). Además, el tipo de infraestructura con la que cuenta Alba Mix Nutrición S.A.C. genera que el proceso de producción se encuentre separado lo que incurre en costos adicionales de producción (ver tabla 28 y 29) los cuales representan pérdidas económicas. Otra de las razones de la baja productividad se da debido a los tiempos ociosos demostrados en la tabla 46.

La distribución de la empresa no va conforme a la normativa vigente, la distribución no delimita de las áreas y existe desorden en las áreas de la empresa, lo que dificulta el desplazamiento del trabajador. Esto, sumado a la congestión en las áreas de trabajo debido a pasadizos angostos y espacios apiñados lo que genera una baja en la productividad a la empresa.

Debido a esta baja productividad, la empresa no produce todos los pedidos demandados por sus clientes, generando una demanda insatisfecha y obteniendo pérdidas considerables que afectan a la empresa económicamente y genera descontento entre sus clientes (ver tabla 27). A continuación, se muestra el Diagrama Causa- Efecto que presenta a detalle las causas del problema.

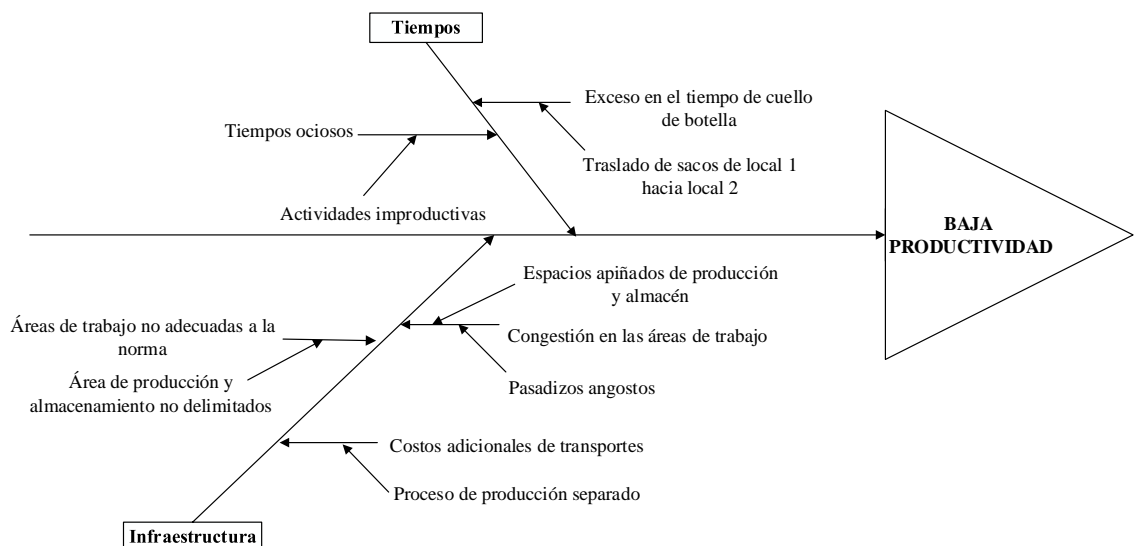


Figura 38. Diagrama de Ishikawa.

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

a. Problema 01: Exceso de cuello de botella

El primer problema identificado en la empresa Alba Mix Nutrición S.A.C. es el exceso de cuello de botella que se da por el traslado de los sacos de maíz molido del local 1 hacia local 2 por medio de una moto carguera, lo que evita que la circulación de los materiales sea fluida (ver anexo 6). Ambos locales se encuentran distantes a 1,5 km.



Figura 39. Proceso intermedio del local 1 y local 2.

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

Presenta un cuello de botella de 4,298 minutos/saco, el cual es muy elevado en comparación a la etapa de mezclado. Es por ello que, si se eliminara el transporte del local 1 al local 2, como se muestra en la tabla 49 el nuevo cuello de botella le pertenecería a la etapa de mezclado la cual sería de 2,29 min/saco, el cual aumentaría su producción diaria y lograría satisfacer la producción demandada.

Tabla 49. Comparación de producción con y sin cuello de botella.

Actividad	Cuello de botella (min/ saco)	Producción 2016 (sacos/día)	Producción demanda 2016 (sacos/día)
Transporte al local 2	4,298	111,66	124,59
Mezclado	2,29	209,61	124,59

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

b. Problema 02: Tiempos ociosos

Para determinar los tiempos ociosos en el proceso productivo, se plasmó la línea del proceso productivo en un Diagrama OT con la situación actual la cual se muestra en el anexo 6.

De acuerdo a estos tiempos, se determinó que los tiempos ociosos del proceso son de 26,06 minutos entre la elaboración de 2 sacos continuos (ver tabla 46). El cual representa un tiempo elevado, pues es mayor incluso que el tiempo de flujo, el cual es de 15,856 minutos/saco.

Estos tiempos ociosos se dan porque existen actividades con tiempos pequeños tales como el almacenamiento, pesado, amarrado y envasado, que se realizan 2 veces debido a que se tienen que transportar del local 1 al local 2, lo que ocasiona que exista tiempos ociosos elevados entre la producción de cada saco. Además, el cuello de botella genera que las primeras etapas del

proceso del local 2 estén sin producir, pues tienen que esperar a que la moto carguera llegue al local para recién iniciar su labor.

c. Problema 04: Áreas no adecuadas a la norma

La empresa cuenta con dos locales, el área del primero es de 60 m² y del segundo de 200 m². En ambos locales se realiza el proceso de producción debido a que estos cuentan con un área insuficiente para realizar el proceso completo.



Figura 40. Frontis local 1.

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.



Figura 41. Frontis local 2.

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

Una de las causas por la que Alba Mix Nutrición S.A.C. cuenta con áreas de trabajo inadecuadas es porque estas no cumplen las normas vigentes de edificaciones. Según el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE),

Norma TH.030 Habilitaciones para uso Industrial, son habilitaciones para uso industrial aquellas destinadas predominantemente a la edificación de locales industriales y que se realizan sobre terrenos calificados con una zonificación afín o compatible. A continuación, se muestra el área de lote mínima y frente mínimo que deberían contar las zonas industriales de acuerdo al tipo de industria.

Tabla 50. Área mínima según tipo de industria.

Tipo	Área de lote mínima (m²)	Frente mínimo (ml)	Tipo de industria
1	300	10	Elemental y complementaria
2	1000	20	Liviana
3	2500	30	Gran Industria

Fuente: RNE.

La empresa Alba Mix S.A.C. se encuentra como una industria elemental y complementaria, este tipo de industria caracterizada por no ser molesta ni peligrosa orientada al mercado local, esta zona está ubicada sobre el eje consolidado Chiclayo-Lambayeque. A continuación, se muestra la comparación entre el área de la empresa y el estipulado por la norma.

Tabla 51. Comparación de norma y área actual.

Local	Área (m²)	Área de lote mínima (m²)	Conformidad
1	60	1 000	No
2	200	1 000	No

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

Como se muestra en la tabla 51, tanto el local 1 como el local 2 no cumplen con los espacios mínimos requeridos. Por lo que se necesita una distribución de planta que vaya acorde a lo que la norma dictamina. Cabe añadir, que ambos locales han sido diseñados para ser habitadas como viviendas urbanas más no para realizar actividades industriales. La segunda planta de ambos locales es utilizada como vivienda.



Figura 42. Segundo piso - Local 1.

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

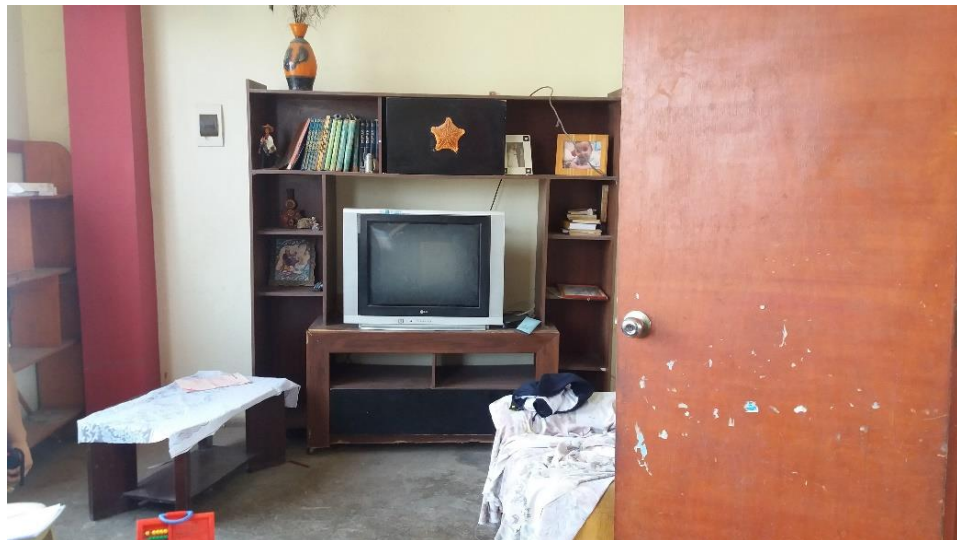


Figura 43. Segundo piso- Local 2.

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

Según Servicio Nacional de Seguridad Agraria (SENASA) en la Guía de almacenamiento de alimentos agropecuarios primarios y piensos, menciona que las zonas de paso, salidas y vías de circulación en un almacén, deben permanecer libres de obstáculos para ser utilizados sin dificultad. Además, la distribución en el almacén debe permitir el ingreso, salida y rotación de los lotes existentes. Tal y como se evidencia en la figura 44, no hay pasadizos definidos en cada una de las áreas, no existen vías de ingreso, salida y de evacuación definidas por la falta de espacio, lo que dificulta el desplazamiento de los operarios.



Figura 44. Desplazamiento del operario- Local 2.
Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

Además, Servicio Nacional de Seguridad Agraria (SENASA), en la Guía de almacenamiento de alimentos agropecuarios primarios y piensos, menciona que cada parihuela debe estar separada de la pared a unos 0,5 m de distancia, y la separación mínima entre parihuelas debe ser de 1 m. Esta norma no se aplica en la empresa debido al poco espacio con el que cuentan e incluso almacenan producto terminado debajo del módulo de oficina.



Figura 45. Almacén - Local 2.
Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

Las áreas diseñadas para cada etapa del proceso de producción no cuentan con el espacio suficiente para realizar sus operaciones adecuadamente. Las

materias primas, insumos y aditivos se almacenan juntamente en el área de producción debido a la falta de espacio.



Figura 46. Área de producción - Local 1.

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.



Figura 47. Área de producción - Local 2.

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

d. Problema 05: Costos adicionales de producción por transporte

Las instalaciones con las que cuenta la empresa hace necesario el traslado del producto en proceso entre ambos locales. Al realizar esta actividad, Alba Mix Nutrición S.A.C. incurre en costos adicionales los cuales se traducen en pérdidas monetarias para la empresa.

Antes de transportar el saco que contiene maíz molido, se realizan actividades previas que preparan el producto para su transporte, tal es el caso del amarrado. Para esta operación se utiliza rafia para amarrar cada saco y así evitar pérdidas del producto durante el traslado. La rafia incurre en costos para la empresa los cuales se aprecian en la tabla 28. Adicionalmente a estos costos, se encuentran los que son generados por la misma actividad de

transporte, los cuales incluyen el combustible, mantenimiento, seguro, cochera y chofer, cabe resaltar que el chofer es un trabajador que se encarga solo de manejar la moto carguera, sin realizar ninguna actividad productiva para el proceso. Las pérdidas causadas por esta etapa se muestran en la tabla 29. En total, toda la operación de transporte de los sacos resulta ser de S/ 22 078,19 anualmente, los cuales representan pérdidas para la empresa.

3.3.2. PROPUESTA DE SOLUCIÓN

Para solucionar los problemas identificados se elaboró la propuesta de diseñar una nueva planta industrial para el procesamiento alimento balanceado para la empresa Alba Mix Nutrición S.A.C., el cual eliminará la etapa de transporte de local 1 al local 2, reduciendo considerablemente el cuello de botella, los costos adicionales de producción y los indicadores de productividad. La capacidad de planta, nueva tecnología y métodos de distribución de áreas permitirá el correcto desplazamiento de los materiales y de los operarios. Además de contar con una nueva localización de planta, lo que eliminará el traslado del producto en proceso, eliminando las actividades improductivas.

3.4. LOCALIZACIÓN Y TAMAÑO

La empresa cuenta con un local propio de 5 hectáreas, ubicada en el distrito de Picsi, provincia de Chiclayo, región de Lambayeque. A continuación, se detallan los diferentes aspectos geográficos, climáticos, socioeconómicos, etc., que caracterizan al departamento.

3.4.1. ASPECTOS GEOGRÁFICOS

a. Límites políticos

Lambayeque abarca una superficie de 14 231 km². Ubicado por el Norte, con el departamento de Piura, por el Este, con el departamento de Cajamarca, por el Sur, con el Departamento de La Libertad y por el Oeste, con el Océano Pacífico. Según el Banco central de reserva (BCR), Lambayeque está dividido en tres provincias Chiclayo, Lambayeque y Ferreñafe; y 38 distritos, siendo la provincia de Lambayeque la de mayor extensión.



Figura 48. Mapa Político de Lambayeque.

Fuente: (BCR).

b. Coordenadas y altitud sobre el nivel del mar

Sus coordenadas geográficas según el Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA) se sitúan entre los paralelos 5° 28' y 7° 10'27'' de latitud sur y los meridianos 79° 53' 51'' y 80° 37' 40'' de longitud oeste.

c. Hidrografía

El departamento de Lambayeque constituye una gran fuente de recarga de agua subterránea, estimándose que su potencial actualmente es sólo utilizado en un 10%. Está conformada por cinco cuencas importantes: del río Cascajal, Olmos, Motupe La Leche, Chancay-Lambayeque y Zaña.

d. Clima

El departamento de Lambayeque presenta una estación muy marcada de verano con poca presencia de lluvias, excepto durante la ocurrencia del FEN que son precipitaciones extraordinarias. Según la Municipalidad de Lambayeque (MPL), la temperatura se eleva hasta a 34 °C. El resto el año presenta un clima otoñal, con permanente viento y temperaturas que oscilan entre los 17 °C y 25 °C. El clima es benigno, con bajo porcentaje de humedad y con una temperatura media anual de 22 °C.

3.4.2. ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS

a. Población Total

La Población total en el departamento de Lambayeque según el Instituto Nacional de estadística e informática (INEI), es de 1 260 650 personas en el 2015. Representando el 4 % de la población total del País.

b. Población económicamente activa

La población económicamente activa de la provincia de Chiclayo según el Instituto Nacional de estadística e informática (INEI), es de 37,6%, lo que representa a 284 755 personas de los 14 hasta los 65 años. Mientras que la población económicamente inactiva es el 62,4% de la población, lo que representa a 472 697 personas.

3.4.3. INFRAESTRUCTURA

a. Sistema de Energía Eléctrica

Según Municipalidad de Lambayeque (MPL), la fuente de energía que abastece a la provincia de Lambayeque proviene del sistema interconectado nacional, donde se desprenden los siguientes sistemas: el Sistema Chiclayo que abastece al distrito de Lambayeque; la cobertura del servicio ha aumentado en un 100% a nivel provincial. En Lambayeque se concentra casi el 30% del total de conexiones de la provincia.

b. Sistema de agua potable

Según Municipalidad de Lambayeque (MPL), los sistemas de agua potable del departamento de Lambayeque, son administrados por la empresa EPSEL, a excepción de los distritos de Mórrope y Chóchope. Las fuentes de captación de los sistemas de agua potable de las capitales de distrito son principalmente superficiales del Río Lambayeque y agua subterránea de 4 pozos profundos y una fuente superficial en la acequia San Romualdo. La distribución del agua potable se realiza por medio de conexiones intradomiciliarias.

c. Vías de comunicación

✓ Transporte terrestre

Según la Municipalidad de Lambayeque (MPL), Lambayeque cuenta con 3 005 kilómetros de carreteras, con predominio de carreteras vecinales (67 % del total) y con un porcentaje del 21,6 por ciento pavimentadas.

✓ Transporte marítimo

Según la Municipalidad de Chiclayo (MPCH), el transporte marítimo se ha desarrollado sobre la base de la infraestructura portuaria, constituida por los puertos de Eten y Pimentel.

✓ Transporte aéreo

La infraestructura aeroportuaria de la región está constituida por el aeropuerto Cap. FAP José Quiñones González. El mismo que presenta movimiento de operaciones de pasajeros, mercancías y correo, facilitando

el desarrollo de las actividades turísticas y comerciales, tanto de exportación e importación en forma directa. (Municipalidad de Chiclayo).

3.4.4. UBICACIÓN

El terreno se ubica en el departamento de Lambayeque, provincia de Chiclayo, distrito de Picsi. El terreno se encuentra a 10 metros de la carretera Agro Rural Lambayeque. El terreno es propio de la empresa.



Figura 49. Ubicación de la nueva planta de alimento balanceado.

Fuente: Google Maps.

3.4.5. TAMAÑO DE PLANTA

El tamaño de planta se determinó en base a los factores mercado, tecnología, materia prima, financiamiento e inversión.

a. Relación Tamaño – Mercado

La empresa cuenta con una producción demandada la cual incluye la producción real más los pedidos no atendidos. Para determinar la cantidad de sacos que será demandada en el año 2023, se procedió a proyectar los datos históricos. La demanda llegará a ser de 59 646,6 sacos en el año 2023, la cual representa la capacidad máxima de la planta.

b. Relación Tamaño – Tecnología

La relación del tamaño de planta con respecto a la tecnología, está dada por la capacidad de las máquinas a usar. En el caso del alimento balanceado, se determinó maquinaria que esté disponible en el mercado y la capacidad este

acorde a la producción requerida. Las máquinas a emplear en el proceso productivo son las siguientes:

Tabla 52. Maquinaria del proceso productivo

Maquinaria y Equipo	Capacidad
Molino de martillos (kg/h)	1 500
Mezcladora (kg/h)	1 500
Ensacadora (saco/h)	300

Las máquinas de menor capacidad son el molino de martillos y la mezcladora, pues produce 1 500 kilogramos por hora, lo que se traduce a 30 sacos/hora.

c. Relación Tamaño – Materia Prima

La materia prima es obtenida de los proveedores fijos con los cuales trabaja la empresa y seguirán abasteciendo a la nueva planta. Para el proceso del alimento balanceado se necesita la materia prima, insumos y aditivos (ver anexo 7) la cantidad de estos materiales necesarios para la producción demandada de cada tipo de alimento balanceado, la cual es de 37 224,37 sacos de maíz amarillos duro, 21 485,01sacos de insumos y 942,395 sacos de aditivos para el año 2023.

d. Relación Tamaño – Financiamiento

El financiamiento estará dado por una entidad financiera, el monto requerido será de S/ 679 559,70. La tasa efectiva anual para un préstamo de 5 años será de 13%, por lo que corresponde un valor de cuota anual de S/ 193 208,71.

e. Relación Tamaño –Inversión

Para poner en marcha la propuesta de mejora, es necesario determinar la cantidad de dinero a invertir. La inversión total será de S/ 985 361,56.

3.5. REQUERIMIENTOS DE MATERIALES

3.5.1. PLAN DE PRODUCCIÓN

Para obtener el plan de producción se tomó en cuenta los datos históricos de la producción demandada que está en base a 7 años, los cuales incluye los 25 tipos de alimentos balanceados que produce la empresa.

Tabla 53. Datos históricos anuales de producción demandada.

Año	Producción Demandada (sacos/ año)
2010	21 410
2011	23 989
2012	28 087
2013	30 012
2014	33 879
2015	35 957
2016	38 875

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

Para establecer el método a usar se procedió a realizar el diagrama de dispersión que permitirá hallar el coeficiente de correlación y visualizar la tendencia de los datos. Para determinar si la relación es lineal, el coeficiente de correlación debe ser mayor igual a 0,85, siendo este de 0,9946; por lo que se puede decir que los datos siguen una tendencia lineal. Por lo que, el método de las proyecciones a usar será el método de regresión lineal. Teniendo como ecuación lineal: $y=2933x+18584$.

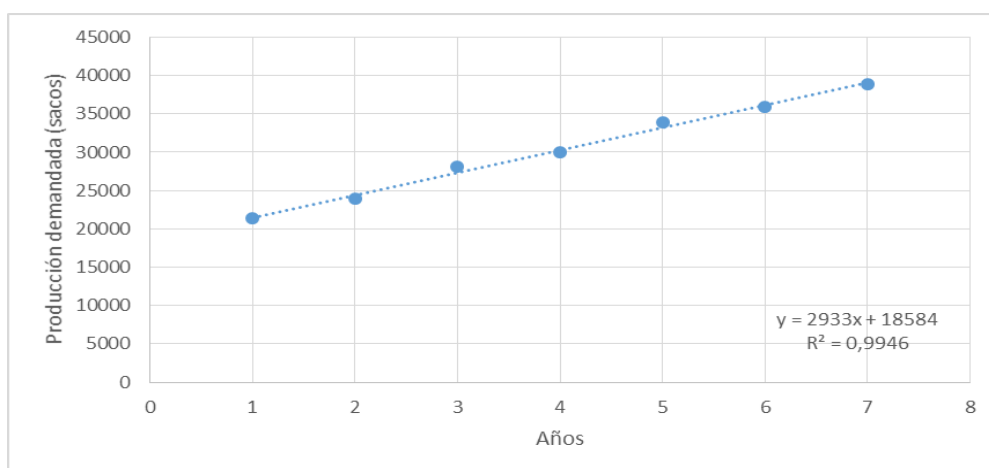


Figura 50. Tendencia de proyección demanda.

A continuación, en la tabla 54 se detalla la proyección de la producción demandada. Para el año 2023, la producción será de 59 646 sacos/ año.

Tabla 54. Proyección de la producción demandada.

Año	Producción demandada (sacos/año)
2019	47 914
2020	50 847
2021	53 780
2022	56 713
2023	59 646

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

Se determinó la cantidad a producir de los diferentes tipos de alimento balanceado para los años 2019 al 2023 a través del porcentaje de participación

de la producción de cada alimento balanceado obtenido en el año 2016 (ver anexo 8). Se optó por tomar como referencia este porcentaje de participación debido a que es el único año en el que se tiene registro de la producción de cada producto.

A continuación, en la tabla 55 se detalla el plan de producción para cada tipo de alimento balanceado.

Tabla 55. Plan de producción anual por tipo de alimento balanceado.

Tipo de Producto	Producción (sacos 50 kg)				
	2019	2020	2021	2022	2023
Inicio Pollo	3 690,891	3 916,825	4 142,758	4 368,692	4 594,672
Inicio Pavo	1 205,722	1 279,529	1 353,335	1 427,142	1 500,964
Crecimiento Pato	1 248,728	1 325,168	1 401,607	1 478,047	1 554,502
Crecimiento Pollo	6 094,655	6 467,732	6 840,809	7 213,886	7 587,040
Crecimiento Pavo	4 285,304	4 547,624	4 809,944	5 072,264	5 334,637
Engorde Pato	1 084,382	1 150,761	1 217,140	1 283,519	1 349,912
Engorde Pollo	6 262,073	6 645,399	7 028,724	7 412,050	7 795,454
Engorde Pavo	5 248,346	5 569,617	5 890,888	6 212,160	6 533,497
Postura	892,388	947,014	1 001,641	1 056,267	1 110,905
Pre Inicio Cerdo	176,634	187,447	198,259	209,072	219,886
Inicio Cerdo	453,106	480,842	508,578	536,315	564,057
Crecimiento Cerdo Inicio	640,492	679,699	718,906	758,113	797,328
Crecimiento Cerdo	5 633,869	5 978,740	6 323,611	6 668,482	7 013,423
Engorde Cerdo	5 019,489	5 326,751	5 634,013	5 941,275	6 248,600
Gestación Cerdos	534,511	567,231	599,950	632,669	665,396
Lactancia Cerdos	419,315	444,983	470,650	496,318	521,991
Crecimiento Ave	305,654	324,365	343,075	361,785	380,499
Engorde Ave	359,413	381,414	403,415	425,416	447,421
Gladiador	847,845	899,745	951,645	1 003,545	1 055,455
Crecimiento Cuy	480,753	510,181	539,610	569,039	598,474
Engorde Cuy	609,773	647,099	684,426	721,752	759,086
Ternero	479,217	508,551	537,886	567,221	596,562
Media Vaca	685,034	726,968	768,901	810,835	852,777
Alta Vaca	683,498	725,338	767,177	809,017	850,865
Engorde toro	572,910	607,980	643,050	678,120	713,197

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

3.5.2. REQUERIMIENTO DE MATERIALES

Para satisfacer la producción demandada se determinó la cantidad requerida de materia prima, insumos, aditivos y envases necesarios para la producción de los próximos años 2019 al 2023 de los 25 tipos de alimento balanceado. (Ver anexo 7).

La cantidad de materia prima fue determinada con índice de consumo de materia prima en kilogramos como se muestra en la tabla 56, los cuales fueron convertidos a sacos. Estos datos fueron proporcionados por la empresa.

Tabla 56. Índice de consumo de materia prima.

Tipos de Producto	Maíz (kg)
Inicio Pollo	34,500
Inicio Pavo	30,000
Crecimiento Pato	30,400
Crecimiento Pollo	32,000
Crecimiento Pavo	30,500
Engorde Pato	29,000
Engorde Pollo	33,000
Engorde Pavo	32,000
Postura	28,000
Pre Inicio Cerdo	29,200
Inicio Cerdo	30,333
Crecimiento Cerdo Inicio	28,533
Crecimiento Cerdo	30,000
Engorde Cerdo	27,867
Gestación Cerdos	32,267
Lactancia Cerdos	32,000
Crecimiento Ave	33,000
Engorde Ave	32,667
Gladiador	32,000
Crecimiento Cuy	32,000
Engorde Cuy	32,333
Ternero	32,000
Media Vaca	30,000
Alta Vaca	32,000
Engorde Toro	32,000

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

A continuación, se presenta la cantidad de materia prima necesaria para obtener la producción requerida de alimento balanceado. Por lo que en año 2023 se va a necesitar 37 224, 37 sacos de maíz amarillo.

Tabla 57. Requerimiento de materia prima.

Materia prima (saco/año)	2019	2020	2021	2022	2023
Maíz	29 902,26	31 732,70	33 563,13	35 393,56	37 224,37

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

Para la etapa de formulación ingresan diferentes cantidades de insumos y aditivos para cada tipo de alimento balanceado, estos están determinados por

el índice de consumo de insumos y aditivos formulados por la empresa. La tabla 58 muestra el índice de consumo de los insumos.

Tabla 58. Índice de consumo de insumos.

Tipos de alimento balanceado	Insumos (kg)									
	Torta de Soya	Harina Integral	Harina de pescado	Afrecho trigo	Polvillo	Pasta de algodón	Palmiste	Calcio	Ñelen	
Inicio pollo	1,067	3,867	3,367	0,500	3,667	0,000	1,350	0,833	0,000	
Inicio pavo	2,467	3,933	3,800	0,933	4,000	0,000	1,333	0,800	0,000	
Crecimiento pato	2,800	5,000	0,500	5,000	3,733	0,500	0,000	1,533	0,000	
Crecimiento pollo	1,603	4,613	0,000	3,800	5,000	0,467	0,800	1,067	0,000	
Crecimiento pavo	4,000	7,500	1,500	0,000	4,150	0,000	0,500	1,000	0,000	
Engorde pato	3,700	5,000	0,000	3,133	2,033	4,033	0,700	1,900	0,000	
Engorde pollo	1,500	4,000	0,000	3,500	5,000	0,500	0,750	1,250	0,000	
Engorde pavo	1,667	4,000	1,500	3,833	4,150	0,000	0,800	1,200	0,000	
Postura	5,100	5,013	3,333	3,060	0,000	0,000	3,500	1,000	0,000	
Pre inicio cerdo	4,000	4,533	1,333	0,000	8,000	0,000	0,000	0,933	0,887	
Inicio cerdo	6,000	3,333	2,367	0,000	0,000	0,000	3,500	1,667	1,753	
Crecimiento cerdo inicio	6,500	0,000	0,000	3,550	6,967	0,000	0,000	0,750	2,860	
Crecimiento cerdo	3,800	0,000	0,000	3,920	7,000	0,000	0,000	0,750	3,560	
Engorde cerdo	2,500	4,000	0,480	2,467	9,000	2,000	0,000	0,967	0,000	
Gestación cerdos	3,333	1,667	1,733	3,333	6,333	0,000	0,300	0,400	0,000	
Lactancia cerdos	2,000	1,000	2,667	6,400	4,200	0,000	0,220	0,573	0,000	
Crecimiento ave	3,933	3,083	0,000	2,633	4,850	0,450	0,250	1,500	0,000	
Engorde ave	3,800	3,083	0,000	3,167	4,717	0,383	0,250	1,500	0,000	
Gladiador	5,333	3,800	3,500	2,027	0,000	0,000	1,667	1,000	0,000	
Crecimiento cuy	5,667	0,000	0,000	5,000	0,000	0,000	2,333	0,867	3,067	
Engorde cuy	6,033	0,000	0,000	3,667	0,000	0,000	3,500	1,667	2,067	
Ternero	6,333	3,933	0,000	3,887	0,000	0,000	3,333	0,000	0,000	
Media vaca	0,000	3,267	0,000	2,333	0,000	0,000	12,667	1,333	0,000	
Alta vaca	0,000	3,833	0,000	0,000	0,000	0,000	9,987	1,333	2,191	
Engorde toro	5,067	3,083	0,000	4,067	5,517	0,000	0,000	0,000	0,000	

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

La tabla 59 muestra el índice de consumo de los aditivos.

Tabla 59. Índice de consumo de aditivos.

Tipos de alimento balanceado	Sal (kg)	Metionina (kg)	Colina (kg)	Pre Mezcla (kg)	Lisina (kg)	Zinbactricina (kg)	Bicarbonato (kg)	Phobic (kg)	Hylises (kg)	Deelac (kg)	Allyztem Vegpro (kg)	Plasma de porcino (kg)	Treonina (kg)	Óxido de zinc(kg)	Sulfato de cobre (kg)	Fungkor (kg)	Toxibond (kg)
Inicio Pollo	0,08	0,05	0,05	0,05	0,05	0,03	0,03	0,30	0,05	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,10
Inicio Pavo	0,08	0,05	0,05	0,05	0,05	0,03	0,03	0,20	0,05	0,05	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,03	0,10
Crecimiento Pato	0,10	0,03	0,05	0,05	0,00	0,03	0,03	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,10
Crecimiento Pollo	0,10	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,25	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,10
Crecimiento Pavo	0,08	0,05	0,05	0,05	0,03	0,03	0,00	0,38	0,03	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,10
Engorde Pato	0,10	0,00	0,10	0,03	0,00	0,00	0,00	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,10
Engorde Pollo	0,10	0,03	0,03	0,03	0,03	0,00	0,03	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,10
Engorde Pavo	0,08	0,05	0,05	0,05	0,03	0,03	0,00	0,38	0,03	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,10
Postura	0,15	0,00	0,05	0,05	0,05	0,03	0,05	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,10
Pre Inicio Cerdo	0,09	0,01	0,01	0,01	0,05	0,06	0,03	0,30	0,05	0,17	0,07	0,07	0,08	0,02	0,01	0,03	0,10
Inicio Cerdo	0,09	0,09	0,07	0,01	0,01	0,01	0,08	0,03	0,13	0,10	0,01	0,01	0,11	0,00	0,08	0,13	0,09
Crecimiento Cerdo Inicio	0,15	0,01	0,03	0,03	0,12	0,02	0,03	0,27	0,00	0,05	0,03	0,00	0,03	0,00	0,09	0,02	0,05
Crecimiento Cerdo	0,25	0,06	0,06	0,05	0,16	0,00	0,05	0,13	0,05	0,00	0,05	0,00	0,03	0,00	0,00	0,03	0,08
Engorde Cerdo	0,25	0,03	0,03	0,05	0,05	0,00	0,03	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,08
Gestación Cerdos	0,00	0,12	0,08	0,05	0,02	0,00	0,08	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,07
Lactancia Cerdos	0,17	0,11	0,00	0,05	0,10	0,08	0,02	0,23	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00
Crecimiento Ave	0,15	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	0,00	0,03	0,13
Engorde Ave	0,22	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	0,00	0,10	0,13
Gladiador	0,25	0,03	0,05	0,00	0,03	0,00	0,03	0,13	0,05	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,10
Crecimiento Cuy	0,17	0,03	0,17	0,10	0,02	0,00	0,02	0,10	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,13
Engorde Cuy	0,17	0,03	0,17	0,03	0,02	0,00	0,02	0,03	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,07
Ternero	0,07		0,10	0,10	0,00	0,00	0,09		0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,01
Media Vaca	0,02	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	0,08	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,08
Alta Vaca	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,16	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,08	0,16	0,00	0,00	0,00
Engorde Toro	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,03	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,01	0,02	0,00	0,00	0,00

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

En base a ello, se procedió a determinar la cantidad de insumos para los años 2019 al 2023, los cuales se muestra en la tabla 60.

Tabla 60. Requerimientos de insumos.

Insumos (saco/año)	2019	2020	2021	2022	2023
Torta de Soya	2 552,42	2 708,67	2 864,91	3 021,16	3 177,43
Harina Integral	3 578,65	3 797,71	4 016,77	4 235,84	4 454,94
Harina de pescado	872,73	926,15	979,58	1 033,00	1 086,43
Afrecho de trigo	2 716,71	2 883,01	3 049,31	3 215,61	3 381,94
Polvillo	4 570,87	4 850,67	5 130,47	5 410,27	5 690,13
Pasta de algodón	425,75	451,81	477,87	503,94	530,00
Palmiste	1 003,21	1 064,62	1 126,03	1 187,44	1 248,86
Calcio	997,10	1 058,13	1 119,17	1 180,21	1 241,26
Ñelen	541,43	574,57	607,71	640,85	674,00

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

En la tabla 61 se muestran la cantidad de aditivos que se van a necesitar para los años 2019 al 2023.

Tabla 61. Requerimientos de aditivos.

Aditivos (sacos/año)	2019	2020	2021	2022	2023
Sal	122,668	130,177	137,686	145,195	152,705
Metionina	34,240	36,335	38,431	40,527	42,624
Colina	41,012	43,523	46,033	48,544	51,055
Pre mezcla	39,012	41,400	43,788	46,176	48,564
Lisina	45,213	47,980	50,748	53,515	56,284
Zincbacitracina	14,964	15,880	16,796	17,712	18,628
Bicarbonato	23,240	24,663	26,085	27,508	28,931
Phosbic	210,163	223,027	235,892	248,757	261,625
Hylises	25,054	26,588	28,122	29,655	31,189
Deelac	21,135	22,429	23,723	25,017	26,311
Allyztme Vegpro	6,461	6,856	7,252	7,647	8,043
Plasma porcino	0,356	0,378	0,400	0,422	0,444
Treonina	5,543	5,882	6,222	6,561	6,900
Óxido de zinc	26,556	28,181	29,807	31,433	33,059
Sulfato de cobre	26,016	27,608	29,201	30,793	32,386
Fungikor	30,189	32,037	33,885	35,733	37,581
Toxibond	85,203	90,418	95,634	100,849	106,066

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

El alimento balanceado es envasado en sacos de polipropileno y cosido con hilo pabilo. Cada producto final necesita de un saco de polipropileno y 0,75 m de hilo pabilo. La tabla 62 muestra el requerimiento anual de fardos y cajas de hilo pabilo necesario para cubrir la producción.

Tabla 62. Requerimientos de fardo de polipropileno.

Envases	2019	2020	2021	2022	2023
Fardo de saco de polipropileno	47,914	50,847	53,78	56,713	59,6466
Cajas de hilos pabilo	2,60	2,76	2,92	3,08	3,24

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

3.6. INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

En este apartado, se establecerá el proceso de producción de alimento balanceado con sus diagramas de procesos, indicadores de producción y la tecnología necesaria para obtener el producto final. Además de la distribución de la planta a través del método de Guerchet.

3.6.1. PROCESO PRODUCCIÓN PROPUESTO

3.6.1.1. Descripción del proceso de producción

El proceso de producción de la empresa es continuo.

A. Recepción de materia prima

El maíz amarillo entero, cuya presentación es en sacos de 50 kg ingresa a la planta procesadora en camiones y es trasladado al almacén de materia prima en parihuelas por medio del montacargas. Un trabajador selecciona la materia prima, la traslada hacia el área de molienda y luego la descarga en la tolva de la rosca helicoidal, la cual traslada la materia prima a una tolva balanza que la pesa y la conecta al molino de martillos.

B. Molienda

El maíz amarillo duro se descarga de la tolva balanza hacia el molino vertical de martillos fijos. En esta etapa el tamaño de los granos de maíz amarillo se reduce por medio mecánico, el cual pasa por cribas de acuerdo al tamaño requerido del grano. El tamaño de partícula se encuentra entre los 0,5 y 2 mm. Posteriormente, se transporta el producto a través de una rosca helicoidal que presenta una tolva de tapa abisagrada para la dosificación de insumos y aditivos.

C. Formulación

Los insumos (afrecho, torta de soya, polvillo, harina de pescado, pasta de algodón, calcio, sal, ñelen y harina integral) y aditivos (sal, metionina, colina, pre mezcla, lisina, Zincbacitracina, phosbic, Hylises, deelac, Fungikor, Toxibond) son almacenados en el área de almacén de insumos y aditivos. Estos son pesados por medio de una balanza electrónica de acuerdo a las cantidades de nutrientes y la formulación que requiere cada tipo de alimento balanceado. Luego se vierten a la tolva abisagrada de

dosificación del tornillo helicoidal para posteriormente pasar a la etapa de mezclado.

D. Mezclado

La materia prima, insumos y aditivos son transportados hacia la tolva balanza por medio de la rosca helicoidal, para luego descargarse por gravedad hacia la mezcladora horizontal de cuádruple helicoide. Todos los componentes se incorporan con el objetivo principal de homogenizar la mezcla y obtener el alimento balanceado deseado.

E. Ensacado

La mezcla homogénea de alimento balanceado es transportada por medio del elevador de cangilones que conecta a la mezcladora con la ensacadora. Cada saco es llenado con un peso de 50 kg y son sellados automáticamente. Un trabajador se encargará de apilar los sacos en las parihuelas. La presentación del producto terminado es en sacos de polipropileno de 50 kg.

F. Almacenamiento de producto terminado

Se traslada las parihuelas con el producto final al área de almacén de producto terminado, donde estarán listos para su distribución y venta. El almacén debe contar con ventilación natural o controlada, asegurando la circulación del aire; reducir las emanaciones de polvos, fibras, humos, gases, vapores, entre otros.

3.6.1.2. Diagrama de flujo

Los diagramas de flujo propuesto tendrán las etapas de recepción de materia prima, molienda, formulación, mezclado, ensacado y almacenamiento de producto terminado. Como se muestra a continuación.

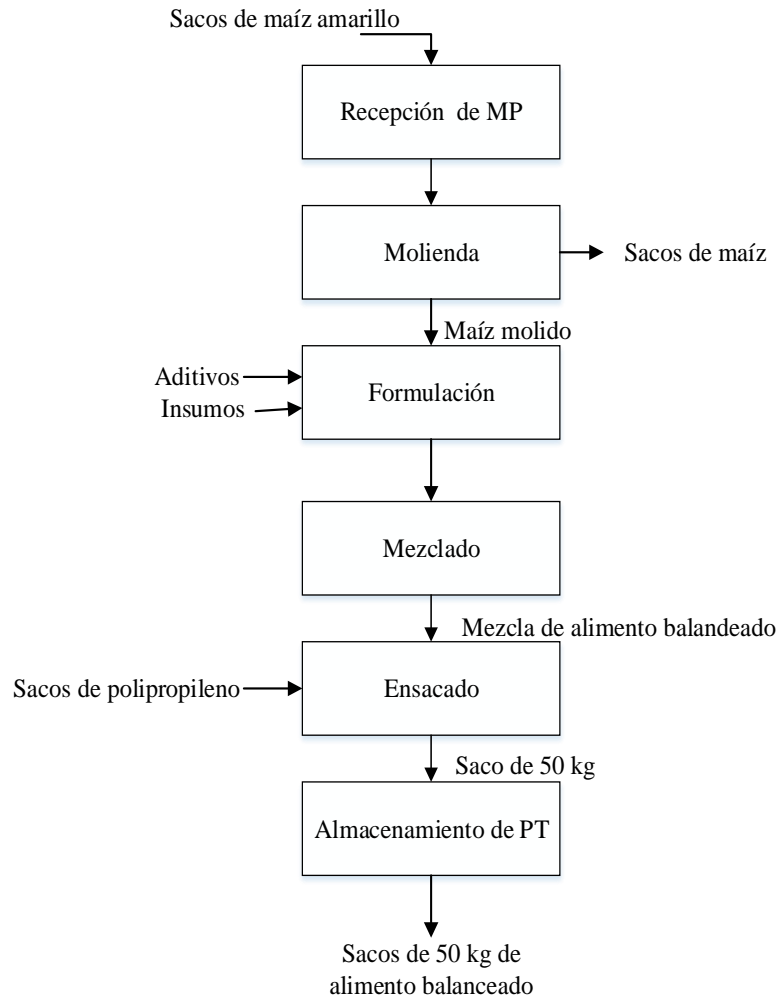


Figura 51. Diagrama de flujo mejorado.

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

3.6.1.3. Diagrama de análisis de proceso

En la figura 52 se muestra el diagrama de análisis de proceso propuesto para la empresa Alba Mix Nutrición S.A.C. Los tiempos que se tomaron fueron referenciales del local actual, ya que algunas actividades son iguales.

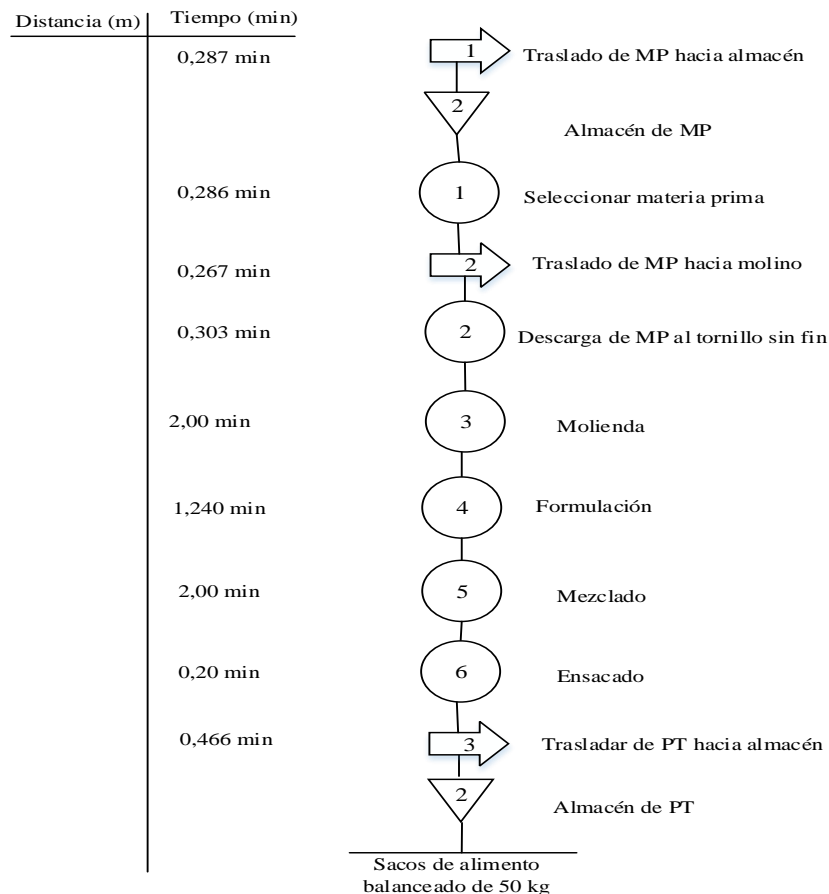


Figura 52. Diagrama de análisis del proceso propuesto.

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

En la tabla 63 se muestra el resumen del diagrama de análisis propuesto, se tiene 6 actividades operativas que suman un tiempo total de 6,029 minutos por saco, también se tiene actividades de transporte cuyo tiempo es de 1,042 min por saco, sumando un total de 7,071 min por saco.

Tabla 63. Resumen de diagrama de análisis propuesto.

Actividad	Número	Tiempo (min)	Distancia (m)
Operación	6	6,029	-
Combinado	-	-	-
Transporte	3	-	-
Almacenamiento	-	1,042	-
Total	9	7,071	-

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

Existe un 85,26% de actividades productivas, es decir tiempos destinados a la elaboración del producto terminado.

$$\% \text{ Actividades productivas} = \frac{6,029'}{7,071'} \times 100 = 85,26 \%$$

Por otro lado, también existe un 14,73% de actividades improductivas.

$$\% \text{ Actividades improductivas} = \frac{1,042'}{7,071'} \times 100 = 14,73\%$$

3.6.2. CAPACIDAD DE PLANTA

En la planta procesadora de alimento balanceado se trabajarán 8 horas diarias, 6 días a la semana (52 semanas al año y 312 días al año). La capacidad máxima estará dada por la máxima producción de alimento balanceado determinada por la proyección de producción demanda, la cual es de 59 646 sacos de 50 kg /año como se muestra en la tabla 64. Esta capacidad de planta está determinada por el factor tamaño mercado, el cual determinó que para el año 2023, la capacidad de planta máxima será de 1,5 toneladas.

Tabla 64. Capacidad de planta de alimento balanceado.

Año	Producción Demandada (Sacos)
2019	47 914
2020	50 847
2021	53 780
2022	56 713
2023	59 646

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

3.6.3. TECNOLOGÍA

Para establecer la tecnología a usar se determinó la sustitución de maquinaria de acuerdo a diferentes criterios de decisión. A su vez, se eligió la maquinaria más conveniente entre diferentes proveedores por medio de criterios de selección que permitieron adquirir la tecnología más adecuada.

La tabla 65 muestra las diferentes características técnicas del molino de martillos, la mezcladora y la cosedora. En base a estos datos, se optó por la sustitución de las tres maquinarias con las que cuenta actualmente la empresa. Los criterios de decisión para la sustitución de la maquinaria se describen a continuación:

Se decidió sustituir el molino de martillos debido a que la estructura de metal y las cribas estaban oxidadas, lo cual generaba un riesgo para la seguridad del alimento. Esta máquina generaba pérdidas de maíz molido de 33 kg al día debido a que se encontraba descubierto, además de las fallas que esta presentaba porque ya había cumplido su vida útil de operación. La máquina fue adquirida en el año 2013 y hasta el año 2016 ha operado 9 984 horas, lo que supera la vida útil que es de 5 000 horas de operación.

Con respecto a la mezcladora, los criterios de decisión para sustituir esta máquina fueron: la estructura metálica y la válvula de descarga que están en contacto directo con el alimento balanceado se encuentran oxidadas. La

ventana de inspección por la cual se verifica el correcto procesamiento está rota. Además, que está ya cumplió su vida útil de 5 000 horas de operación.

Una de las razones para sustituir la cosedora de sacos fue que la máquina se encontraba oxidada, además el asa de plástico la cual el operario sostiene para su manipulación estaba rota, por lo cual se corre el riesgo de que el operario se corte la mano, ya que simplemente está amarrada con una tira de rafia.

Tabla 65. Criterios de decisión de maquinaria actual.

Molino de martillos	
Estado Actual	-Estructura de metal del molino oxidada. (Ver figura 8). -Pérdidas de materia prima. (Ver figura 9). -Componentes del molino de martillos está unidos a una tolva de ladrillos para el almacenamiento de maíz amarillo. -Tolva de descarga del producto móvil. - Cribas oxidadas. (Ver figura 15). - Molino descubierto (Ver figura 8).
Capacidad	1 500 kg /hora
Material	Acero inoxidable
Vida útil	5 000 horas de operación
Mezcladora	
Estado Actual	-Estructura metálica de la mezcladora oxidada y despintada. (Ver figura 11). - Válvula de descarga oxidada. - Ventana de inspección rota.
Capacidad	1 500 kg /hora
Material	Plancha de 2 mm
Vida útil	5 000 horas de operación
Cosedora	
Estado Actual	-Cosedora oxidada (ver figura 10). - Asa de plástico rota.
Capacidad	11 metros / minuto
Vida útil	Prolongada

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

Una vez determinada la sustitución de la maquinaria actual, se procedió a comparar diferentes proveedores bajo los criterios de selección de maquinaria (ver anexo 9) en base a factores económicos, capacidad, consumo de energía, tamaño y relación con los proveedores para elegir la más conveniente para el proceso productivo. A continuación, se muestra la maquinaria y equipos seleccionados para la elaboración del alimento balanceado.

A. Módulo de procesamiento de alimento balanceado

Este módulo está conformado por las siguientes maquinas:

- ✓ 3 roscas helicoidal
- ✓ 1 molino de martillos

- ✓ 1 Mezcladora
- ✓ 2 tolvas balanza

En el Anexo 10 se muestra la cotización del módulo de procesamiento de alimento balanceado.



Figura 53. Módulo para el procesamiento de alimento balanceado.

Fuente: Profarmer S.A.

A continuación, se muestra en la tabla 66 la ficha técnica del módulo de alimento balanceado brindada por el proveedor.

Tabla 66. Ficha técnica de módulo de alimento balanceado.

Características Técnicas	Descripción
Marca	Profarmer S.A.
Procedencia	Argentina
Material	Acero SAE 1010
Energía	20,735 kw (27.5 HP)
Voltaje (voltios)	220 – 380 – 440
Capacidad	1 500 kg/h
Peso	4 500 kg
Largo	8 m
Ancho	4 m
Altura	5 m

Fuente: Profarmer S.A.

B. Ensacadora semiautomática

Modelos semi-automáticos para el llenado y cierre de sacos de diferente material y formato. Todas las máquinas semi-automáticas permiten realizar el ensacado en condiciones de absoluta seguridad para el operador.

El operador posiciona el saco en la atadora de sacos. Mediante un activador específico, el saco se ajusta a la atadora de sacos. Presionando con ambas manos dos cómodos botones, el operador inicia la descarga del producto. El saco se deposita automáticamente en la cinta subyacente al finalizar la fase de descarga. El operador sólo debe alinear los orillos del saco e introducirlos en el transportador que conduce el saco hacia la estación de cierre. La cinta se puede regular en altura, para la elaboración de diferentes formatos de saco. A continuación, se muestra en la tabla 67 la ficha técnica de la ensacadora semiautomática brindada por el proveedor.

Tabla 67. Ficha Técnica de ensacadora semiautomática.

Características Técnicas	Descripción
Marca	Industrias Fraclen S.R.L.
Procedencia	Perú
Material	Acero Inoxidable AISI 304
Sistema de gestión	PLC
Campo de Pesaje	25-50 kg
Velocidad de embalaje	300 – 400 sacos/hora
Potencia total	3,5 kW
Altura	4 000 mm
Ancho	1 200 mm
Largo	3 000 mm

Fuente: Industrias Fraclen S.R.L

En el anexo 11 se muestra la cotización de la ensacadora semiautomática.



Figura 54. Máquina ensacadora.
Fuente: Industrias Fraclen S.R.L.

3.6.4. INDICADORES PROPUESTOS

A continuación, se detallan los indicadores propuestos para la empresa Alba Mix Nutrición S.A.C.

a. Producción

La empresa puede producir 240 sacos al día, considerando que en un día se realiza 8 horas de trabajo y que el nuevo cuello de botella para producir un saco es de 2 minutos.

$$Producción = \frac{480 \frac{\text{min}}{\text{día}}}{2 \frac{\text{min}}{\text{saco}}}$$

$$Producción = 240 \frac{\text{sacos}}{\text{día}}$$

Sin embargo, para satisfacer a su demanda, la empresa necesita una producción de 59 646,6 sacos/año. Lo que significa que la empresa debe producir 191,175 sacos/ día. Por lo tanto, este es el valor que se va a considerar como la producción diaria.

$$Producción = \frac{59\,646,6 \frac{\text{sacos}}{\text{año}}}{312 \frac{\text{días}}{\text{año}}}$$

$$Producción = 191,175 \frac{\text{sacos}}{\text{día}}$$

b. Eficiencia

✓ Eficiencia Física

Para determinar la eficiencia física, se evaluaron las entradas son el maíz amarillo duro, insumos y aditivos y salidas son los sacos de alimento balanceado de la empresa.

A continuación, se muestra en la tabla 68 la eficiencia física de los 25 productos. Los datos de materia prima, aditivos e insumos que ingresan por saco fueron proporcionados por la empresa, la cual cuenta con su propia formulación.

Esto nos indica que, por cada 1 kg de materia prima, insumos y aditivos su aprovechamiento útil es del 100%.

Tabla 68. Eficiencia Física de los tipos de alimento balanceado.

Tipo de alimento balanceado	MP (kg)	Insumos (kg)	Aditivos (kg)	Entrada (kg)	Salida (kg)	Eficiencia Física
Inicio Pollo	34,500	14,650	0,850	50,000	50	1,00
Inicio Pavo	30,000	17,267	2,753	50,020	50	1,00
Crecimiento Pato	30,400	19,067	0,525	49,992	50	1,00
Crecimiento Pollo	32,000	17,350	0,650	50,000	50	1,00
Crecimiento Pavo	30,500	18,650	0,850	50,000	50	1,00
Engorde Pato	29,000	20,500	0,500	50,000	50	1,00
Engorde Pollo	33,000	16,500	0,500	50,000	50	1,00
Engorde Pavo	32,000	17,150	0,850	50,000	50	1,00
Postura	28,000	21,007	1,000	50,007	50	1,00
Pre Inicio Cerdo	29,200	19,687	1,146	50,033	50	1,00
Inicio Cerdo	30,333	18,620	1,049	50,003	50	1,00
Crecimiento Cerdo Inicio	28,533	20,627	0,930	50,090	50	1,00
Crecimiento Cerdo	30,000	19,030	0,970	50,000	50	1,00
Engorde Cerdo	27,867	21,413	0,725	50,005	50	1,00
Gestación Cerdos	32,267	17,100	0,650	50,017	50	1,00
Lactancia Cerdos	32,000	17,060	1,090	50,150	50	1,00
Crecimiento Ave	33,000	16,700	0,300	50,000	50	1,00
Engorde Ave	32,667	16,900	0,440	50,006	50	1,00
Gladiador	32,000	17,327	0,700	50,027	50	1,00
Crecimiento Cuy	32,000	16,933	1,070	50,003	50	1,00
Engorde Cuy	32,333	16,933	0,733	50,000	50	1,00
Ternero	32,000	17,487	0,517	50,003	50	1,00
Media Vaca	30,000	19,600	0,406	50,006	50	1,00
Alta Vaca	32,000	17,344	0,660	50,004	50	1,00
Engorde Toro	32,000	17,733	0,252	49,985	50	1,00

Fuente: Alba Mix Nutrición

✓ Eficiencia Económica

Para determinar la eficiencia económica, se evaluaron los costos de producción propuestos, los cuales se muestran en el anexo 12, se detallan los costos de materiales directos y los materiales indirectos considerando (fardos y cajas de hilo pabilo). En la tabla 69 se muestran los costos de mano de obra directa anual considerando los 3 operarios con los va a elaborar la empresa.

Tabla 69. Costo de mano de obra directa propuesto.

Cargo	Cantidad	Sueldo Unitario mensual	Sueldo Mensual Total (51%)	Sueldo Anual unitario	Sueldo Anual Total
Operarios	3	600,00	906	10 872,00	32 616,00
Total				10 872,00	32 616,00

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

Para los costos generales de fabricación (electricidad) se tomó en cuenta el consumo kwh de cada máquina que se utilizará para el proceso de producción propuesto y el costo por kwh, como se muestra a continuación.

Tabla 70. Costos generales de fabricación propuestos.

Planta	Consumo (kWh)	Tarifa (mensual)	Costo anual (S/)
Planta	24,24	0,49	24 700,31
Total			24 700,31

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

Para determinar el costo unitario de producción se dividió el costo anual sobre la producción total de cada tipo alimento balanceado. A continuación, en la tabla 71 se muestra la eficiencia económica propuesta.

Tabla 71. Eficiencia Económica propuesta.

Tipos de alimento balanceado	% de Participación	Producción Anual Total	Costos de Producción				Costo Anual Total (S/)	Costo Unitario de producción (S/)	Precio Unitario (S/)	Eficiencia Económica
			Materiales directos (S/)	Materiales Indirectos (fardos y caja de hilos) (S/)	Mano de obra directa (S/)	Gastos generales de fabricación (electricidad) (S/)				
Inicio Pollo	0,08	4 594,67	366 344,13	7 193,41	3 349,95	1 902,70	378 790,19	82,44	96,63	1,172
Inicio Pavo	0,03	1 500,96	124 140,37	2 349,91	1 094,34	621,57	128 206,18	85,42	93,25	1,092
Crecimiento Pato	0,03	1 554,50	112 861,89	2 433,73	1 133,38	643,74	117 072,73	75,31	80,27	1,066
Crecimiento Pollo	0,13	7 587,04	535 911,10	11 878,26	5 531,67	3 141,88	556 462,90	73,34	76,73	1,046
Crecimiento Pavo	0,09	5 334,64	433 001,74	8 351,90	3 889,45	2 209,13	447 452,22	83,88	88,53	1,055
Engorde Pato	0,02	1 349,91	100 407,62	2 113,42	984,21	559,01	104 064,27	77,09	100,33	1,302
Engorde Pollo	0,13	7 795,45	540 899,54	12 204,55	5 683,62	3 228,18	562 015,89	72,10	80,27	1,113
Engorde Pavo	0,11	6 533,50	486 916,74	10 228,83	4 763,54	2 705,59	504 614,70	77,24	82,63	1,070
Postura	0,02	1 110,90	92 479,66	1 739,23	809,95	460,04	95 488,88	85,96	94,43	1,099
Pre Inicio Cerdo	0,00	219,89	16 547,57	344,25	160,32	91,06	17 143,20	77,96	88,53	1,136
Inicio Cerdo	0,01	564,06	46 949,16	883,09	411,25	233,58	48 477,08	85,94	94,43	1,099
Crecimiento Cerdo Inicio	0,01	797,33	54 834,96	1 248,29	581,33	330,18	56 994,77	71,48	94,43	1,321
Crecimiento Cerdo	0,12	7 013,42	469 265,76	10 980,20	5 113,45	2 904,34	488 263,75	69,62	141,65	2,035
Engorde Cerdo	0,10	6 248,60	430 906,47	9 782,80	4 555,82	2 587,61	447 832,70	71,67	106,23	1,482
Gestación Cerdos	0,01	665,40	49 319,31	1 041,74	485,14	275,55	51 121,73	76,83	88,53	1,152
Lactancia Cerdos	0,01	521,99	40 826,22	817,23	380,58	216,16	42 240,20	80,92	88,53	1,094
Crecimiento Ave	0,01	380,50	26 612,61	595,71	277,42	157,57	27 643,31	72,65	76,73	1,056
Engorde Ave	0,01	447,42	31 334,11	700,48	326,21	185,28	32 546,09	72,74	76,73	1,055
Gladiador	0,02	1 055,46	88 497,26	1 652,42	769,53	437,08	91 356,28	86,56	88,53	1,023
Crecimiento Cuy	0,01	598,47	44 768,68	936,97	436,34	247,83	46 389,83	77,51	100,33	1,294
Engorde Cuy	0,01	759,09	54 950,34	1 188,42	553,45	314,35	57 006,56	75,10	82,63	1,100
Ternero	0,01	596,56	46 629,51	933,98	434,95	247,04	48 245,48	80,87	94,43	1,168
Media Vaca	0,01	852,78	56 238,41	1 335,11	621,76	353,14	58 548,42	68,66	81,45	1,186
Alta Vaca	0,01	850,87	58 310,00	1 332,11	620,36	352,35	60 614,83	71,24	82,63	1,160
Engorde Toro	0,01	713,20	51 411,89	1 116,58	519,99	295,34	53 343,80	74,80	81,45	1,089

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

c. Cuello de Botella

Para calcular el cuello de botella se tomó en cuenta el tiempo de cada una de las 5 operaciones con las que la empresa contará, como se muestra en la tabla 72. Cabe resaltar que el indicador está determinado por sacos producidos.

Tabla 72. Tiempos de operación propuestos.

Operación	Tiempo	
Recepción de MP	1,16	min/saco
Molienda	2,00	min/saco
Formulación	1,24	min/saco
Mezclado	2,00	min/saco
Ensayado	0,67	min/saco

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

El cuello de botella le va pertenecer a la operación de molienda y mezclado, el cual será de 2 minutos/saco.

$$Cuello\ de\ Botella = 2 \frac{min}{saco}$$

d. Tiempo base

La empresa trabaja 8 horas al día.

$$Tiempo\ base = 480 \frac{minutos}{día}$$

e. Tiempo de flujo del proceso

El tiempo de flujo del proceso de producción de un saco de alimento balanceado es de 7,07 minutos.

$$Tiempo\ de\ flujo\ del\ proceso = 7,07 \frac{min}{saco}$$

En el anexo 13 se muestra el Diagrama de Gantt mejorado, el cual detalla los tiempos de flujo para procesa un saco de alimento balanceado de forma continua.

f. Tiempo ocioso

En la tabla 73 se muestra los tiempos ociosos de cada operación. Tiempo ocioso que se genera para procesar un saco es de 2,09 min. En el anexo 13 se puede apreciar el diagrama de Gantt el cual detalla los tiempos ociosos.

Tabla 73. Tiempos ociosos.

Operación	Tiempo ocioso (min)
1	0,00
2	0,00
3	0,76
4	0,00
5	1,33
Total	2,09

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

g. Productividad

✓ Maquinaria

La empresa va a producir 63,725 sacos de producto terminado por máquina, considerando que la empresa contará con tres máquinas.

$$Productividad = \frac{191,175 \text{ sacos de PT}}{3 \text{ máquinas}} = 63,725 \frac{\text{sacos de PT}}{\text{máquina}}$$

✓ Materiales

Con respecto a la productividad de materiales, la etapa que generaba pérdidas físicas era la etapa de molienda debido a las malas condiciones de su maquinaria, es por ello que se vio conveniente reemplazarla con una nueva tecnología que no causara pérdidas del producto.

La empresa tendrá una productividad de materiales de 1 por cada materia prima entrante destinada solo a fabricar un saco de alimento balanceado.

Tabla 74. Productividad de materiales.

Tipos de alimento balanceado	MP (saco)	Insumos (saco)	Aditivos (saco)	Entrada (saco)	Salida (saco)	Eficiencia Física
Inicio Pollo	0,69	0,29	0,02	1,0	1	1
Inicio Pavo	0,60	0,35	0,06	1,0	1	1
Crecimiento Pato	0,60	0,38	0,01	1,0	1	1
Crecimiento Pollo	0,64	0,35	0,01	1,0	1	1
Crecimiento Pavo	0,61	0,37	0,02	1,0	1	1
Engorde Pato	0,58	0,41	0,01	1,0	1	1
Engorde Pollo	0,66	0,33	0,01	1,0	1	1
Engorde Pavo	0,64	0,34	0,02	1,0	1	1
Postura	0,56	0,42	0,02	1,0	1	1
Pre Inicio Cerdo	0,58	0,39	0,02	1,0	1	1
Inicio Cerdo	0,60	0,37	0,02	1,0	1	1
Crecimiento Cerdo Inicio	0,57	0,41	0,02	1,0	1	1
Crecimiento Cerdo	0,60	0,38	0,02	1,0	1	1
Engorde Cerdo	0,55	0,43	0,01	1,0	1	1
Gestación Cerdos	0,64	0,34	0,01	1,0	1	1
Lactancia Cerdos	0,64	0,34	0,02	1,0	1	1
Crecimiento Ave	0,66	0,33	0,01	1,0	1	1
Engorde Ave	0,65	0,34	0,01	1,0	1	1
Gladiador	0,64	0,35	0,01	1,0	1	1
Crecimiento Cuy	0,64	0,34	0,02	1,0	1	1
Engorde Cuy	0,64	0,34	0,01	1,0	1	1
Ternero	0,64	0,35	0,01	1,0	1	1
Media Vaca	0,6	0,39	0,01	1,0	1	1
Alta Vaca	0,64	0,35	0,01	1,0	1	1
Engorde Toro	0,64	0,35	0,01	1,0	1	1

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

✓ **Recursos humanos**

Se va a producir 63,725 sacos de producto terminado por operario, considerando que la empresa contará con 3 operarios para el proceso productivo.

$$Productividad = \frac{191,175 \text{ sacos de PT}}{3 \text{ operarios}} = 63,725 \frac{\text{sacos de PT}}{\text{operario}}$$

✓ **Productividad total propuesta**

Para hallar la productividad total propuesta se determinaron las salidas y entradas en unidades monetarias, para ello se utilizó la siguiente fórmula.

$$Productividad\ total = \frac{P}{R(mp + insumos + aditivos + maq + mo)}$$

Para determinar el valor monetario de la materia prima, insumos y aditivos se tomaron en cuenta los datos del anexo 12 y para los costos de mano de obra la tabla 69.

$$Productividad\ total = \frac{5\ 613\ 309,21}{(4\ 360\ 365,06 + 148\ 525 + 32\ 616,00)}$$

$$Productividad\ total\ propuesto = 1,236$$

h. Capacidad y Utilización

✓ **Capacidad de diseño**

La capacidad máxima teórica que la empresa tendrá es de 240 sacos por día.

$$Capacidad\ de\ diseño = 240 \frac{sacos}{día}$$

✓ **Capacidad efectiva o real**

Para el 2023 la empresa tiene que satisfacer una demanda de 59 646 sacos/año, para ello su producción diaria debe ser de 191,175 sacos por día. Por esta razón, esta producción diaria se considera la capacidad efectiva de la planta, pues son los sacos necesarios para satisfacer la demanda proyectada.

$$Capacidad\ real = 191,175 \frac{sacos}{día}$$

✓ **Capacidad Ociosa**

La capacidad que la empresa no está aprovechando es de 49 sacos al día.

$$Capacidad\ Ociosa = 240 \frac{sacos}{día} - 191,175 \frac{sacos}{día}$$

$$Capacidad\ Ociosa = 49 \frac{sacos}{día}$$

✓ **Utilización**

La utilización de la empresa será de 79,66% de la capacidad total.

$$Utilización = \frac{191,175 \frac{\text{sacos}}{\text{día}}}{240 \frac{\text{sacos}}{\text{día}}} \times 100\%$$

$$Utilización = 79,66\%$$

i. Eficiencia de línea de producción

Para la eficiencia de línea de producción se calculó el coeficiente de desequilibrio de la línea y la eficiencia propiamente dicha.

✓ **Cálculo de Coeficiente de desequilibrio**

$$Coeficiente de desequilibrio = \frac{100x((5x2) - (7,07))}{5x2}$$

$$Coeficiente de desequilibrio = 29,28\%$$

✓ **Cálculo de Eficiencia de la línea**

$$Eficiencia de la línea = 100x \frac{7,07}{5x2} = 70,71\%$$

j. Número de trabajadores

Para determinar la cantidad de números de trabajadores se procedió a realizar la siguiente fórmula:

$$N^{\circ} \text{ de trabajadores} = \frac{\text{Demanda} \times \frac{\text{horas}}{\text{producto}}}{\text{dias} \times \frac{\text{horas}}{\text{turno}}}$$

Por hora se necesita producir 59 646 sacos de alimento balanceado. Por lo tanto, para realizar 1 saco de alimento balanceado se necesita 0,117 h/saco.

$$N^{\circ} \text{ de trabajadores} = \frac{59\ 646 \text{ sacos} \times 0,117 \frac{\text{h}}{\text{saco}}}{312 \times 8 \frac{\text{horas}}{\text{turno}}}$$

$$N^{\circ} \text{ de trabajadores} = 3 \text{ trabajadores}$$

Se necesitará 3 trabajadores para el área de recepción de materia prima, formulación y ensacado.

A continuación, se muestra en la tabla 75 el resumen de los indicadores propuestos de la empresa Alba Mix Nutrición S.A.C.

Tabla 75. Resumen de indicadores mejorados.

Indicador	Resultado
Eficiencia de la línea	70,71%
Cuello de botella	2 min/saco
Tiempo base	480 min/ día
Tiempo de proceso	7,071 min/saco
Tiempo ocioso	2,09 min
Producción	240 saco/día
Productividad maquinaria	63,725 saco/máquina
Productividad materiales	1 saco PT/ saco
Productividad mano de obra	63,725 saco/ operario
Productividad total	1,236
Capacidad de diseño	240 sacos/día
Capacidad efectiva	191,175 saco/min
Capacidad ociosa	49 saco/día
Utilización	79,7%
Número de trabajadores	3
Actividades Productivas	85,3 %
Actividades Improductivas	14,7%

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

3.6.5. CUADRO COMPARATIVO DE INDICADORES

En este apartado se realizó cuadros comparativos de los indicadores propuestos. En la tabla 76 se muestra la comparación de la eficiencia física de los 25 productos que tiene la empresa, seguido de la tabla 77 donde muestra la comparación de la eficiencia económica actual y propuesta de los 25 tipos de alimento balanceado. Finalmente, en la tabla 78 se observa los indicadores con su respectiva mejora.

Tabla 76. Comparación de eficiencia física actual y propuesta.

Tipos de alimento balanceado	Actual	Propuesta	Mejora (%)
	Eficiencia Física	Eficiencia Física	
Inicio Pollo	0,996	1	0,40%
Inicio Pavo	0,996	1	0,40%
Crecimiento Pato	0,997	1	0,30%
Crecimiento Pollo	0,996	1	0,40%
Crecimiento Pavo	0,996	1	0,40%
Engorde Pato	0,997	1	0,30%
Engorde Pollo	0,996	1	0,40%
Engorde Pavo	0,996	1	0,40%
Postura	0,997	1	0,30%
Pre Inicio Cerdo	0,996	1	0,40%
Inicio Cerdo	0,996	1	0,40%
Crecimiento Cerdo Inicio	0,995	1	0,50%
Crecimiento Cerdo	0,996	1	0,40%
Engorde Cerdo	0,997	1	0,30%
Gestación Cerdos	0,996	1	0,40%
Lactancia Cerdos	0,993	1	0,70%
Crecimiento Ave	0,996	1	0,40%
Engorde Ave	0,996	1	0,40%
Gladiador	0,996	1	0,40%
Crecimiento Cuy	0,996	1	0,40%
Engorde Cuy	0,996	1	0,40%
Ternero	0,996	1	0,40%
Media Vaca	0,996	1	0,40%
Alta Vaca	0,996	1	0,40%
Engorde Toro	0,996	1	0,40%

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

En la tabla 77 se muestra la eficacia económica de los 25 productos que tiene la empresa.

Tabla 77. Eficiencia Económica propuesta.

Tipos de alimento balanceado	Actual	Propuesta	Mejora (%)
	Eficiencia Económica	Eficiencia Económica	
Inicio Pollo	0,625	1,175	64%
Inicio Pavo	0,643	1,094	51%
Crecimiento Pato	0,553	1,068	55%
Crecimiento Pollo	0,614	1,049	46%
Crecimiento Pavo	0,697	1,058	40%
Engorde Pato	0,682	1,305	78%
Engorde Pollo	0,631	1,116	55%
Engorde Pavo	0,643	1,072	47%
Postura	0,605	1,101	55%
Pre Inicio Cerdo	0,293	1,138	88%
Inicio Cerdo	0,545	1,101	61%
Crecimiento Cerdo Inicio	0,859	1,324	68%
Crecimiento Cerdo	1,226	2,040	144%
Engorde Cerdo	0,922	1,486	87%
Gestación Cerdos	0,600	1,155	64%
Lactancia Cerdos	0,604	1,096	55%
Crecimiento Ave	0,392	1,059	69%
Engorde Ave	0,417	1,057	66%
Gladiador	0,557	1,025	48%
Crecimiento Cuy	0,822	1,297	66%
Engorde Cuy	0,679	1,103	49%
Ternero	0,527	1,170	72%
Media Vaca	0,532	1,189	74%
Alta Vaca	0,504	1,163	73%
Engorde Toro	0,515	1,092	62%

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

Además, se compararon los indicadores actuales y propuestos con su respectivo porcentaje de mejora de cada indicador calculado, como se muestra en la tabla 78.

Tabla 78. Comparación de indicadores actuales y propuestos.

Indicador	Actual	Propuesto	Unidad	Mejora %	
Eficiencia de la línea	30,738	70,713	%	Incremento	57
Cuello de botella	4,299	2,000	min/saco	Reducido	53
Tiempo base	480	480	min/día	-	0
Tiempo de proceso	15,856	7,071	min/saco	Reducido	55
Tiempo ocioso	26,06	2,094	min	Reducido	92
Producción	111,661	191,175	sacos/día	Incremento	42
Productividad maquinaria	37,220	63,725	saco PT/máquina	Incremento	42
Productividad materiales	0,994	1	saco PT/MP	Incremento	1
Productividad mano de obra	22,332	63,725	sacos/operario	Incremento	65
Productividad total	0,720	1,236	adimensional	Incremento	71,52
Capacidad de diseño	240	240	sacos/día	-	0
Capacidad efectiva	111,661	191,175	sacos/día	Incremento	42
Capacidad ociosa	128,339	49	sacos/día	Reducido	62
Utilización	46,5	79,7	%	Incremento	42
Número de trabajadores	5	3	operarios	Reducido	40
Actividades Productivas	55,5	85,3	%	Incremento	35
Actividades Improductivas	44,5	14,7	%	Reducido	67

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

3.6.6. DISTRIBUCION DE PLANTA

3.6.6.1. Áreas de la planta

Una vez determinada la tecnología, se puede establecer las áreas y distribución de planta. Para ello se procedió a evaluar la superficie de los mismos y de las diferentes áreas con las que contará la planta, esto a través del método de Guerchet. Por este método se calcularon los espacios físicos que se requerirán en la planta. Para ello es necesario identificar el total de maquinaria y el número total de operarios.

A continuación, se muestra el área que se determinó para cada parte de empresa, con la ayuda del método de Guerchet y basándose en las normativas del Reglamento Nacional de Edificaciones.

✓ Almacén de Materia Prima

Para determinar el área de almacén de materia prima, es necesario el cálculo de la cantidad de parihuelas a usar. En el proceso productivo del alimento balanceado, la materia prima ingresará en sacos de 50 kg. El saco tiene las siguientes medidas: longitud de 100 cm, ancho de 40 cm y altura de 15 cm. Mientras que la parihuela cuenta con las siguientes medidas: 120 cm de longitud, 120 cm de ancho 15 cm de altura. Cada parihuela tendrá 3 columnas, y por cuestiones de seguridad, cada una estará conformada por 11 sacos (cada parihuela tendrá 33 sacos) y separada de la pared a unos 0,5 m de distancia, y 1 m de separación mínima entre parihuelas. La altura total es de 1,80 m.

Para determinar la cantidad de parihuelas, se procedió a dividir la cantidad requerida de sacos de maíz para el año 2023 (ver tabla 57).

$$MP \text{ diaria requerida} = \frac{37\,224,367 \frac{\text{sacos}}{\text{año}}}{312 \frac{\text{días}}{\text{año}}}$$

$$MP \text{ diaria requerida} = 119,308 \frac{\text{sacos}}{\text{día}}$$

A continuación, se determinó la cantidad de parihuelas a usar:

$$\text{Número de parihuelas} = \frac{119,308 \frac{\text{sacos}}{\text{día}}}{33 \frac{\text{sacos}}{\text{parihuela}}}$$

$$\text{Número de parihuelas} = 3,61 \frac{\text{parihuelas}}{\text{día}}$$

Por cuestiones de seguridad se considerará el almacén con capacidad para almacenar materia prima por una semana.

$$\text{Número de parihuelas} = 3,61 \frac{\text{parihuelas}}{\text{día}} \times 6 \frac{\text{días}}{\text{semana}}$$

$$\text{Número de parihuelas} = 21,69 = 22 \text{ parihuelas}$$

Para determinar el área total del almacén de materia prima se tomó como datos el número, lados y medidas de las parihuelas, montacargas y personas que van intervenir en el área de trabajo, el cual se muestra en la tabla 79.

Tabla 79. Datos de equipos para almacén de materia prima.

Equipos	n	N	Largo	Ancho	Altura
Parihuelas	21,693	1	1,2	1,2	1,8
Montacargas	1	1	2	1,1	2
Personal	1	-	-	-	1,65

Para el cálculo del método Guerchet se halló el coeficiente de evolución del área que es 0,54, considerando la relación entre las alturas de los elementos móviles y los elementos estáticos. Luego se procedió a calcular la superficie estática y de evolución, por último, la superficie total obteniendo un área de 48,03 m² para el almacén de materia prima, como se muestra en la tabla 80.

Tabla 80. Método de Guerchet para el Área de almacén de materia prima.

Equipos	K	n	Se	Sg	Sc	S. Total
Parihuelas	0,54	21,7	1,44	-	0,77	48,03
Montacargas	0,54	1	2,20	-	-	-
Personal	0,54	1	0,50	-	-	-
Total						48,03

✓ Almacén Insumos y aditivos

Para determinar el área de almacén de insumos y aditivos, es necesario el cálculo de la cantidad de parihuelas a usar. En el proceso productivo del alimento balanceado, los insumos y aditivos ingresarán en sacos de 50 kg. El saco tiene las siguientes medidas: longitud de 90 cm, ancho de 40 cm y altura de 15 cm. Cada parihuela tendrá 3 columnas, y por cuestiones de seguridad, cada una estará conformada por 11 sacos (cada parihuela tendrá 33 sacos) y separada de la pared a unos 0,5 m de distancia, y 1 m de separación mínima entre parihuelas. La altura total es de 1,80 m.

A continuación, se muestra en la tabla 81 la cantidad de parihuelas necesarias para los almacenar los insumos diariamente y semanalmente.

Tabla 81. Número de parihuelas para insumos.

Insumo	Cantidad (sacos/año)	Cantidad Diaria (sacos/día)	# Parihuelas/ día	# Parihuelas/se mana
Torta de Soya	3 177,43	10,18	0,31	1,85
Harina Integral	4 454,94	14,28	0,43	2,60
Harina de pescado	1 086,43	3,48	0,11	0,63
Afrecho de trigo	3 381,94	10,84	0,33	1,97
Polvillo	5 690,13	18,24	0,55	3,32
Pasta de algodón	530,00	1,70	0,05	0,31
Palmiste	1 248,86	4,00	0,12	0,73
Calcio	1 241,26	3,98	0,12	0,72
Ñelen	674,00	2,16	0,07	0,39
Total			2,09	13

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

Los insumos se van almacenar en 13 parihuelas. A continuación, se muestra la cantidad de parihuelas necesarias para los almacenar los aditivos diariamente y semanalmente.

Tabla 82. Número de parihuelas para aditivos.

Aditivos	Cantidad (sacos/año)	Cantidad Diaria (sacos/día)	# Parihuelas/ día	# Parihuelas/sem ana
Sal	152,71	0,49	0,01	0,09
Metionina	42,62	0,14	0,00	0,02
Colina	51,06	0,16	0,00	0,03
pre mezcla	48,56	0,16	0,00	0,03
lisina	56,28	0,18	0,01	0,03
Zincbactracina	18,63	0,06	0,00	0,01
bicarbonato	28,93	0,09	0,00	0,02
Phosbic	261,62	0,84	0,03	0,15
Hylises	31,19	0,10	0,00	0,02
Deelac	26,31	0,08	0,00	0,02
Allyztme			0,00	0,00
Vegpro	8,04	0,03		
plasma porcino	0,44	0,00	0,00	0,00
Treonina	6,90	0,02	0,00	0,00
óxido de zinc	33,06	0,11	0,00	0,02
sulfato de cobre	32,39	0,10	0,00	0,02
Fungikor	37,58	0,12	0,00	0,02
Toxibond	106,07	0,34	0,01	0,06
Total			0,07	1

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

Los aditivos se van almacenar en 1 parihuela.

A continuación, se detalla el número de parihuelas para el almacenamiento de envases (sacos de polipropileno), estos vienen en fardos, el cual tiene las siguientes medidas: longitud de 100 cm, ancho de 60 cm y altura de 16

cm. Cada parihuela tendrá 2 columnas, y por cuestiones de seguridad, cada una estará conformada por 10 fardos (cada parihuela tendrá 20 fardos) y separada de la pared a unos 0,5 m de distancia, y 1 m de separación mínima entre parihuelas. La altura total es de 1,80 m.

Tabla 83. Número de parihuelas para envases.

Envases	Cantidad mensual diciembre (fardo/mes)	Cantidad Diaria (fardo/día)	# Parihuelas/día	# Parihuelas/semana
Fardo de sacos de polipropileno	59,65	2,29	0,11	0,69

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

Los aditivos se van almacenar en 1 parihuela.

Se considera un almacén con capacidad semanal, pues los proveedores entregan los insumos, aditivos y envases cada semana. A continuación, se muestra el número total de parihuelas.

$$\# \text{ Parihuelas} = 15 \text{ parihuelas}$$

Para determinar el área total del almacén de insumos y aditivos se tomó como datos el número, lados y medidas de las parihuelas, balanza, estante, mesa y personal que van intervenir en el área de trabajo, el cual se muestra a continuación.

Tabla 84. Datos de equipos para almacén de insumos y aditivos.

Equipos	n	N	Largo	Ancho	Altura
Parihuelas	15,00	1	1,2	1,2	1,8
Balanza	1	1	0,4	0,35	0,4
Estante	1	1	1,5	0,6	1,8
Mesa	1	1	2,3	1	1,1
Personal	1	-	-	-	1,65

Para el cálculo del método Guerchet se halló el coeficiente de evolución del área que es 0,81, considerando la relación entre las alturas de los elementos móviles y los elementos estáticos. Luego se procedió a calcular la superficie estática y de evolución, por último, la superficie total obteniendo un área de 45,12 m² para el almacén de insumos y aditivos, como se muestra en la tabla 85.

Tabla 85. Método de Guerchet para el Área de almacén de insumos y aditivos.

Equipos	K	n	Se	Sg	Sc	S. Total
Parihuelas	0,81	15	1,44	-	1,17	39,08
Balanza	0,81	1	0,14	-	0,11	0,25
Sillas	0,81	1	0,90	-	0,73	1,63
Mesas	0,81	1	2,30	-	1,86	4,16
Personal	0,81	1	0,50	-	-	-
Total						45,12

✓ **Área de Producción**

Para determinar el área de producción se tuvo en cuenta el número, lados y medidas de las máquinas necesarias para la elaboración del alimento balanceado, así como el número de trabajadores que laboren dentro de esta área, el cual se muestra a continuación.

Tabla 86. Datos de equipos para el área de producción.

Máquinas y personal	n	N	Largo	Ancho	Altura
Módulo de planta	1	1	8	4	5
Ensacadora	1	1	3	1,2	4
Montacargas	1	-	1,09	1,09	1,995
Operarios	3	-			1,65

Para el cálculo del método Guerchet se halló el coeficiente de evolución del área que es 0,18, considerando la relación entre las alturas de los elementos móviles y los elementos estáticos. Luego se procedió a calcular la superficie estática, gravitacional, de evolución y por último la superficie total obteniendo 84,30 m² para el área de producción, como se muestra en la tabla 87.

Tabla 87. Método de Guerchet para el área de producción.

Equipos	K	n	Se	Sg	Sc	S. Total
Módulo de planta	0,18	1	32,00	32,00	11,77	75,77
Ensacadora	0,18	1	3,60	3,60	1,32	8,52
Montacargas	0,18	1	1,19	-	-	-
Operarios	0,18	3	0,5	-	-	-
Total						84,30

✓ **Almacén de Producto Terminado**

Para el almacén de producto terminado se tuvo en cuenta la cantidad de parihuelas a utilizar. Es importante mencionar que se determinó la cantidad de parihuelas en base a la producción del mes de diciembre del 2023, pues es el mes de mayor producción proyectado. El saco donde se llena el producto terminado tiene las siguientes medidas: longitud de 100 cm, ancho de 60 cm y altura de 15 cm. Cada parihuela contará con 2 columnas de 11 sacos cada una. La altura total será de 1,80 cm.

A continuación, se muestra la altura total:

$$Altura Total = \left(11 \frac{sacos}{columna} \times 15 \frac{cm}{saco} \right) + 15 cm$$

$$Altura Total = 1,80 cm$$

Una parihuela contiene 22 sacos de producto terminado, cada uno de 50 kg. En el año 2023 se necesita una producción de se obtiene una producción de 59 646,6 sacos/mes. La cantidad de parihuelas a usar es la siguiente:

$$Producción Requerida = \frac{59\,646,6 \frac{sacos}{año}}{312 \frac{días}{año}}$$

$$Producción Requerida = 191,175 \frac{sacos}{día}$$

$$\# Parihuelas = \frac{191,175 \frac{sacos}{día}}{22 \frac{sacos}{parihuela}}$$

$$\# Parihuelas = 8,69 parihuelas$$

La rotación del producto terminado es diaria, es decir, todos los días se vende el alimento balanceado. Por cuestiones de seguridad se consideró establecer el área de almacén con la capacidad de producción de 1 semana. Por lo que la cantidad total de parihuelas sería de 53 parihuelas.

Para determinar el área de almacén de producto terminado se tuvo en cuenta el número, lados y medidas de las parihuelas, montacargas necesarios, así como el número de trabajadores que laboren dentro de esta área, el cual se muestra a continuación.

Tabla 88. Datos de equipos para el almacén de producto terminado.

Equipos	n	N	Largo	Ancho	Altura
Parihuelas	53	1	1,2	1,2	1,8
Montacargas	1	1	2	1,1	2
Personal	1	-	-	-	1,65

Para el cálculo del método Guerchet se halló el coeficiente de evolución del área que es 0,54, considerando la relación entre las alturas de los elementos móviles y los elementos estáticos. Luego se procedió a calcular la superficie estática, gravitacional, de evolución y por último la superficie total obteniendo un área de 230,88 m² para el almacén de producto terminado, como se muestra en la tabla 89.

Tabla 89. Método de Guerchet para el almacén de producto terminado.

Equipos	K	n	Se	Sg	Sc	S. Total
Parihuelas	0,54	52,14	1,44	1,44	1,55	230,88
Montacargas	0,54	1	2,20	-	-	-
Personal	0,54	1	0,50	-	-	-
Total						230,88

✓ Laboratorio de Control de Calidad

Para determinar el área de laboratorio de control de calidad se tomó en cuenta el número, lados y medidas del mobiliario necesario, así como el jefe de control de calidad que realizará sus actividades en esta área, el cual se muestra a continuación.

Tabla 90. Datos de equipos para laboratorio de control de calidad.

Equipos	n	N	Largo	Ancho	Altura
Silla	1	1	0,5	0,5	1,1
Mesa	1	2	1,7	1,5	1
Estante	2	1	1,6	0,5	1,8
Personal	1	-	-	-	1,65

Para el cálculo del método Guerchet se halló el coeficiente de evolución del área que es 0,64, considerando la relación entre las alturas de los elementos móviles y los elementos estáticos. Luego se procedió a calcular la superficie estática, gravitacional, de evolución y por último la superficie total obteniendo un área de 18,57 m² para el laboratorio de control de calidad, como se muestra en la tabla 91.

Tabla 91. Método de Guerchet para el laboratorio de control de calidad.

Equipos	K	n	Se	Sg	Sc	S. Total
Silla	0,64	1	0,25	0,25	0,32	0,82
Mesa	0,64	1	2,55	5,10	4,87	12,52
Estante	0,64	2	0,80	0,80	1,02	5,24
Personal	0,64	1	0,50	-	-	-
Total						18,57

✓ Área de Desinfección

Para determinar el área de desinfección se tomó en cuenta el número, lados y medidas del mobiliario necesario, así como el personal que utilizará esta área, el cual se muestra a continuación en la tabla 92.

Tabla 92. Datos de equipos para el área de desinfección.

Equipos	n	N	Largo	Ancho	Altura
Lavatorios	3	1	0,5	0,5	1,3
Dispensador Gel desinfectante	3	1	0,3	0,1	0,2
Dispensador de Toallas de mano	3	1	0,3	0,13	0,303
Contenedores	2	1	1,2	1	1,2
Mesas	2	1	2	1,5	1,1
Zona de desinfección	1	1	3	2	2
Personal	7	-	-	-	1,65

Para el cálculo del método Guerchet se halló el coeficiente de evolución del área que es 0,69, considerando la relación entre las alturas de los elementos móviles y los elementos estáticos. Luego se procedió a calcular la superficie estática, gravitacional, de evolución y por último la superficie total obteniendo 51,94 m² para el área de desinfección, como se muestra en la tabla 93.

Tabla 93. Método de Guerchet para el área de desinfección.

Equipos	K	n	Se	Sg	Sc	S. Total
Lavatorios	0,69	3	0,25	0,25	0,35	2,54
Dispensador Gel desinfectante	0,69	3	0,03	0,03	0,04	0,30
Dispensador de Toallas de mano	0,69	3	0,04	0,04	0,05	0,40
Contenedores	0,69	2	1,20	1,20	1,66	8,12
Contenedores	0,69	2	3,00	3,00	4,15	20,29
Zona de desinfección	0,69	1	6,00	6,00	8,29	20,29
Personal	0,69	7	0,50	-	-	-
Total						51,94

✓ Área de Mantenimiento

Para determinar el área de mantenimiento se tomó en cuenta los datos del mobiliario a usar como el número, lados y medidas, así como el jefe de mantenimiento, el cual se muestra a continuación.

Tabla 94. Datos de mobiliario para el área de mantenimiento.

Mobiliario y personal	n	N	Largo	Ancho	Altura
Silla	1	1	0,5	0,5	1,1
Mesa	1	2	1,7	1,5	1
Estante	2	1	1,6	0,5	1,8
Personal	1	-	-	-	1,65

Para el cálculo del método Guerchet se halló el coeficiente de evolución del área que es 0,64, considerando la relación entre las alturas de los elementos móviles y los elementos estáticos. Luego se procedió a calcular la superficie estática, gravitacional, de evolución y por último la superficie total obteniendo 27,62 m² para el área de mantenimiento, como se muestra en la tabla 95.

Tabla 95. Método de Guerchet para el área de mantenimiento.

Mobiliario y personal	K	n	Se	Sg	Sc	S. Total
Sillas	0,64	1	0,25	0,25	0,45	0,95
Mesa	0,64	1	2,55	5,10	6,82	14,47
Estante	0,64	2	0,80	0,80	1,43	6,05
Personal	0,64	1	0,50	-	-	-
Total						27,62

✓ Área de desechos y residuos

Para determinar el área de desechos y residuos se tomó en cuenta el número y las medidas de los contenedores a usar, así como el personal, el cual se muestra a continuación.

Tabla 96. Datos de mobiliario para el área de desechos y residuos.

Mobiliario y personal	n	N	Largo	Ancho	Altura
Contenedores	5	1	1	0,9	1,2
Personal	1	-	-	-	1,65

Para el cálculo del método Guerchet se halló el coeficiente de evolución del área que es 0,76, considerando la relación entre las alturas de los elementos móviles y los elementos estáticos. Luego se procedió a calcular la superficie estática, gravitacional, de evolución y por último la superficie total obteniendo 15,88 m² para el área de desechos y residuos, como se muestra en la tabla 97.

Tabla 97. Método de Guerchet para el área de desechos y residuos.

Mobiliario y personal	K	n	Se	Sg	Sc	S. Total
Contenedores	0,76	5	0,90	0,90	1,38	15,88
Personal	0,76	1	0,50	-	-	-
Total						15,88

✓ Área de administración

Para determinar el área de administración se debe tener en cuenta el (RNE, norma A.080 Oficinas, artículo 6) la cual menciona que el número de ocupantes de una edificación de oficinas se calcula a razón de 1 persona cada 9,5 m².

El artículo 23 de la norma menciona que se proveerá un ambiente para basura, con un área mínima de 6 m². Además, se tomó en cuenta el número

y las medidas de mobiliario a usar en el área, así como el personal, el cual se muestra en la tabla. 98.

Tabla 98. Datos del mobiliario para el área de administración.

Mobiliario y personal	n	N	Largo	Ancho	Altura
Escritorios	3	1	1	0,8	0,8
Sillas para oficina	7	1	0,7	0,7	1,2
Mesa para juntas	1	1	3	1,5	0,9
Archiveros	3	1	0,5	0,4	1,6
Computadoras	3	1	0,6	0,7	0,39
Tachos de basura	3	1	0,4	0,3	0,5
Personal	3	-	-	-	1,65

Para el cálculo del método Guerchet se halló el coeficiente de evolución del área que es 0,76, considerando la relación entre las alturas de los elementos móviles y los elementos estáticos. Luego se procedió a calcular la superficie estática, gravitacional, de evolución y por último la superficie total obteniendo 48,38 m² para el área de administración, como se muestra en la tabla 99.

Tabla 99. Método de Guerchet para el área de administración.

Mobiliario y personal	K	n	Se	Sg	Sc	S. Total
Escritorios	0,89	3	0,80	0,80	1,43	9,08
Sillas para oficina	0,89	7	0,49	0,49	0,87	12,97
Mesa para juntas	0,89	1	4,50	4,50	8,02	17,02
Archiveros	0,89	3	0,20	0,20	0,36	2,27
Computadoras	0,89	3	0,42	0,42	0,75	4,77
Tachos de basura	0,89	3	0,20	0,20	0,36	2,27
Personal	0,89	3	0,50	-	-	-
Total						48,38

✓ **Servicios higiénicos de Operarios**

Para determinar el área de los servicios higiénicos, se tuvo en cuenta el Reglamento Nacional de Edificaciones, el cual nos da las cantidades de inodoros (i), lavatorios (l) y urinarios (u) necesarios dependiendo la cantidad de trabajadores.

Tabla 100. SSHH según número de trabajadores

Número de ocupantes	Hombres	Mujeres
0 a 15 personas	1 l, 1 u, 1 i	1 l, 1 i
16 a 50 personas	2 l, 2 u, 2 i	2 l, 2 i
51 a 100 personas	3 l, 3 u, 3 i	3 l, 3 i
101 a 200 personas	4 l, 4 u, 4 i	4 l, 4 i
Por cada 100 personas adicionales	1 l, 1 u, 1 i	1 l, 1 i

Fuente: RNE.

En el (RNE, norma A.060 industria, artículo 21) menciona que las edificaciones industriales estarán provistas de servicios higiénicos según

el número de trabajadores, y no deberá tener una distancia mayor a 30 m del puesto de trabajo más alejado

Tomando en cuenta estos datos del reglamento, el número y medidas del mobiliario a usar, así como el personal, el cual se muestra en la tabla 101.

Tabla 101. Datos del mobiliario para el área de SSHH de los operarios.

Mobiliario y personal	n	N	Largo	Ancho	Altura
Lavatorio	2	1	0,5	0,5	1,3
Urinario	1	1	0,7	0,7	1,1
Inodoro	2	1	0,67	1	1,2
Personal	7	-	-	-	1,65

Para el cálculo del método Guerchet se halló el coeficiente de evolución del área que es 0,89, considerando la relación entre las alturas de los elementos móviles y los elementos estáticos. Luego se procedió a calcular la superficie estática, gravitacional, de evolución y por último la superficie total obteniendo 7,86 m² para el área de los servicios higiénicos de los operarios, como se muestra en la tabla 102.

Tabla 102. Método de Guerchet para el área de SSHH de los operarios.

Mobiliario y personal	K	n	Se	Sg	Sc	S. Total
Lavatorio	0,89	2	0,25	0,25	0,34	1,69
Urinario	0,89	1	0,49	0,49	0,67	1,65
Inodoro	0,89	2	0,67	0,67	0,92	4,52
Personal	0,89	7	0,50	-	-	-
Total						7,86

✓ Servicios higiénicos de Administración

En (RNE, norma A.080 Oficinas, artículo 15), menciona que las edificaciones industriales estarán provistas de servicios sanitarios para empleados, la cantidad de lavatorios (l), urinarios (u) e inodoros (i) dependerá de la cantidad de empleados.

Tabla 103. SSHH según el número de trabajadores para oficinas.

Número de ocupantes	Hombres	Mujeres
1 a 6 empleados	1 l, 1 u, 1 i	1 l, 1 i
7 a 20 empleados	2 l, 2 u, 2 i	2 l, 2 i
21 a 60 empleados	3 l, 3 u, 3 i	3 l, 3 i
61 a 150 empleados	4 l, 4 u, 4 i	4 l, 4 i
Por cada 60 empleados adicionales	1 l, 1 u, 1 i	1 l, 1 i

Fuente: RNE.

Tomando en cuenta estos datos del reglamento, el número y medidas del mobiliario a usar, así como el personal, el cual se muestra en la tabla 104.

Tabla 104. Datos del mobiliario para el área de SSHH de administración.

Mobiliario y personal	n	N	Largo	Ancho	Altura
Lavatorio	2	1	0,5	0,5	1,3
Urinario	1	1	0,7	0,7	1,1
Inodoro	2	1	0,67	1	1,2
Personal	3	-	-	-	1,65

Para el cálculo del método Guerchet se halló el coeficiente de evolución del área que es 0,69, considerando la relación entre las alturas de los elementos móviles y los elementos estáticos. Luego se procedió a calcular la superficie estática, gravitacional, de evolución y por último la superficie total obteniendo una medida de 7,86 m² para el área de los servicios higiénicos de administración, como se muestra en la tabla 105.

Tabla 105. Método de Guerchet para el área de SSHH de administración.

Mobiliario y personal	K	n	Se	Sg	Sc	S. Total
Lavatorio	0,69	2	0,25	0,25	0,34	1,69
Urinario	0,69	1	0,49	0,49	0,67	1,65
Inodoro	0,69	2	0,67	0,67	0,92	4,52
Personal	0,69	3	0,50	-	-	-
Total						7,86

✓ Vestidores

En (RNE, norma A.060 Oficinas, artículo 22), menciona que las edificaciones industriales deben estar provistas de 1 ducha por cada 10 trabajadores por turno y un área de vestuarios a razón de 1,50 m² por trabajador por turno de trabajo.

Tomando en cuenta estos datos del reglamento, el número y medidas del mobiliario a usar, así como el personal, el cual se muestra en la tabla 106.

Tabla 106. Datos del mobiliario para vestidores.

Mobiliario y personal	n	N	Largo	Ancho	Altura
Duchas	1	1	0,9	0,9	2
Lockers	9	1	1,5	0,5	1,8
Bancas	3	2	2	0,5	0,5
Personal	7	-	-	-	1,65

Para el cálculo del método Guerchet se halló el coeficiente de evolución del área que es 1,65, considerando la relación entre las alturas de los elementos móviles y los elementos estáticos. Luego se procedió a calcular la superficie estática, gravitacional, de evolución y por último la superficie total obteniendo una medida de 37,88 m² para los vestidores, como se muestra en la tabla 107.

Tabla 107. Método de Guerchet para el área de SSHH de administración.

Mobiliario y personal	K	n	Se	Sg	Sc	S. Total
Duchas	1,65	1	0,81	0,81	0,92	2,54
Lockers	1,65	9	0,75	0,75	0,86	21,20
Bancas	1,65	3	1,00	2,00	1,71	14,13
Personal	1,65	7	0,50	-	-	-
Total						37,88

✓ Comedores

La empresa contará con un comedor en donde los trabajadores podrán acudir. Para determinar el área se tomó en cuenta el número y las medidas de mobiliario a usar, así como el personal, el cual se muestra a continuación.

Tabla 108. Datos de mobiliario para el comedor.

Mobiliario y personal	n	N	Largo	Ancho	Altura
Sillas	10	1	0,5	0,5	1,1
Mesas	4	2	1,7	1,5	1
Microondas	1	1	0,5	0,4	0,3
Personal	10	-	-	-	1,65

Para el cálculo del método Guerchet se halló el coeficiente de evolución del área que es 0,81, considerando la relación entre las alturas de los elementos móviles y los elementos estáticos. Luego se procedió a calcular la superficie estática, gravitacional, de evolución y por último la superficie total obteniendo 65,13 m² para el comedor, como se muestra en la tabla 109.

Tabla 109. Método de Guerchet para el comedor.

Mobiliario y personal	K	n	Se	Sg	Sc	S. Total
Sillas	0,81	10	0,25	0,25	0,40	9,05
Mesas	0,81	4	2,55	5,10	6,19	55,36
Microondas	0,81	1	0,20	0,20	0,32	0,72
Personal	0,81	10	0,50	-	-	-
Total						65,13

✓ Seguridad

Para determinar el área de la caseta de seguridad se tomó en cuenta el número y las medidas de mobiliario a usar, así como el personal, el cual se muestra a continuación en la tabla 110.

Tabla 110. Datos de mobiliario para el área seguridad.

Mobiliario y personal	n	N	Largo	Ancho	Altura
Mesa	1	1	1,7	1,5	1
Silla	1	1	0,5	0,5	1,1
Estante	1	1	1,6	0,5	1,8
Personal	1	-	-	-	1,65

Para el cálculo del método Guerchet se halló el coeficiente de evolución del área que es 0,69, considerando la relación entre las alturas de los elementos móviles y los elementos estáticos. Luego se procedió a calcular la superficie estática, gravitacional, de evolución y por último la superficie total obteniendo 12,15 m² para el área seguridad, como se muestra en la tabla 111.

Tabla 111. Método de Guerchet para el área de seguridad.

Mobiliario y personal	K	n	Se	Sg	Sc	S. Total
Escritorio	0,69	1	2,55	2,55	3,50	8,60
Silla	0,69	1	0,25	0,25	0,34	0,84
Estante	0,69	1	0,80	0,80	1,10	2,70
Personal	0,69	1	0,50	-	-	-
Total						12,15

✓ Estacionamiento

Para determinar esta área se consideró el estacionamiento para trabajadores y clientes. Además, según el Reglamento Nacional de Edificaciones, se tomó en cuenta el estacionamiento para personal discapacitado. Según la (RNE, norma A.120, artículo 16, inciso c.), menciona que las dimensiones mínimas de los espacios de estacionamiento accesibles serán de 3,80 m x 5,00 m.

En el (RNE, norma A.100, artículo 66), menciona que para 3 o más estacionamientos continuos, el ancho debe ser de 2,5 m cada uno. Además, menciona que la distancia mínima entre los espacios opuestos de estacionamiento será de 6,5m. Como se muestra en la tabla 112.

Tabla 112. Datos para el estacionamiento.

Divisiones	n	N	Largo	Ancho
Para empleados	5	-	5	2,5
Para clientes	3	-	5	2,5
Para personas con discapacidad	1	-	5	3,8
Zona de Montacargas	1	-	3,6	1,2
Ingreso de mercadería	1	-	10	8

Luego se calculó el método de Guerchet considerando el número de divisiones y la superficie de evolución para obtener la superficie total del estacionamiento. Como se muestra a continuación en la tabla 113.

Tabla 113. Método Guerchet para el estacionamiento.

Divisiones	n	Se	S. Total
Para empleados	5	12,50	62,50
Para clientes	3	12,50	37,50
Para personas con discapacidad	1	19,00	19,00
Montacargas	1	4,32	4,32
Total			203,32

Además, se le agregó un área de maniobras según lo establecido en la norma tomando la medida del largo del área de maniobra para el montacargas y ancho del local. Y se consideró agregar un 5% más del total del área de estacionamiento y maniobras para las áreas verdes. Obteniendo un área total de 675,49 m². Como se muestra en la tabla 114.

Tabla 114. Área total del estacionamiento.

Divisiones	Medida
Largo Área de Maniobra	7
Largo zona de Maniobra para Montacargas	4
Ancho del local	40
Área de Maniobras	440
Área Verde	32,166
Área Total	675,49

Posteriormente se muestran las medidas de cada una de las áreas de la planta.

Tabla 115. Medidas de las áreas de la empresa.

Área	m²
Almacén de Materia Prima	96,06
Área de Producción	84,30
Almacén de Producto Terminado	230,88
Laboratorio de Control de Calidad	18,57
Almacén de insumos	90,24
Área de Desinfección	51,94
Área de Mantenimiento	27,62
Área de desechos y residuos	15,88
Área de administración	48,38
Servicios higiénicos operarios	7,86
Servicios higiénicos administración	7,86
Vestidores	37,88
Comedores	65,13
Seguridad	12,15
Estacionamiento	675,49
Total	1 470,23

3.6.6.1. Distribución de Áreas

- ✓ Almacén de Materia Prima
- ✓ Área de Producción
- ✓ Almacén de Producto Terminado
- ✓ Laboratorio de Control de Calidad
- ✓ Almacén de insumos y aditivos
- ✓ Área de Desinfección
- ✓ Área de Mantenimiento
- ✓ Área de desechos y residuos
- ✓ Área de administración
- ✓ Servicios higiénicos operarios
- ✓ Servicios higiénicos administración
- ✓ Vestidores

- ✓ Comedores
- ✓ Seguridad
- ✓ Estacionamiento

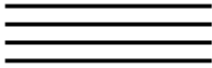

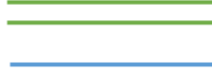

A. Tipo de Distribución

La planta de alimento balanceado tendrá una distribución orientada al producto ya que la materia prima, insumos y aditivos seguirán una línea de producción continua.

B. Análisis de Relación de Actividades

Para determinar la relación de actividades, se desarrolló una escala de valorización y simbología.

Tabla 116. Escala de valoración de relación de actividades.

Código	Relación	Simbología
A	Absolutamente	
E	Especialmente	
I	Importante	
O	Ordinaria	
U	Indiferente	
X	Indeseable	WWWWWWW

Además, se consideraron los motivos de relación de actividades los cuales fueron establecidos en base al tipo de empresa y a los requerimientos de las áreas de Alba Mix Nutrición S.A.C. estos motivos se detallan en la siguiente tabla 117.

Tabla 117. Motivos de relación de actividades

Número	Motivo
1	Flujo de materiales
2	Comunicación entre el personal
3	Supervisión o Control
4	Usar información común
5	Contaminación cruzada
6	Frecuencia de contacto
7	Uso de equipos en común
8	Servicio (mantenimiento, seguridad)

En base a la escala de valorización, su simbología y los motivos, se realizó la matriz relacional de actividades, como se muestra en la tabla 118 y el diagrama relacional de actividades como se muestra en la figura 55, con la finalidad de establecer la distribución de áreas más adecuadas.

Tabla 118. Matriz de relacional de actividades.

Almacén de Materia Prima															
Área de Producción	A 1,4,6,7														
Almacén de Producto Terminado	A 1,2,4,7	O 2,6,7													
Laboratorio de Control de Calidad	O 2,3,6	A 1,2,3,4,6	A 2,3,6												
Almacén de insumos y aditivos	A 2,3,6	I 2,6,7	A 1,2,4,6	O 2,6,7											
Área de Desinfección	I 3,6,9	I 3,6,9	I 3,6,9	I 3,6,9	I 3,6,9										
Área de Mantenimiento	O 3,6	U 2	O 2,8	U 2	E 2,3,6,8	U 2									
Área de desechos y residuos	U 1,2	X 5	X 5	X 5	X 5	X 5	X 5								
Área de administración	U	U	U	U	U	U	U	U	U						
Servicios higiénicos operarios	U	U	U 9	X 5	U 9	U 9	U 9	X 5	U 9						
Servicios higiénicos administración	U	A 6,9	U	U	U	U	U	U	U	U					
Vestidores	U	I 6,9	U	X 5	O 9	A 3,6,9	A 3,6,9	A 3,6,9	A 3,6,9	A 3,6,9	A 3,6,9				
Comedores	U	U	U	O 6,9	X 5	U	X 5	X 5	X 5	X 5	X 5	X 5			
Seguridad	U	U	U	U	I 8	X	U	U	U	I 8	O 3,8	I 8	O 3,8		
Estacionamiento	I 2,6,9	U	U	U	U	I 6,8	U	U	U	U	U	U	U	I 1	

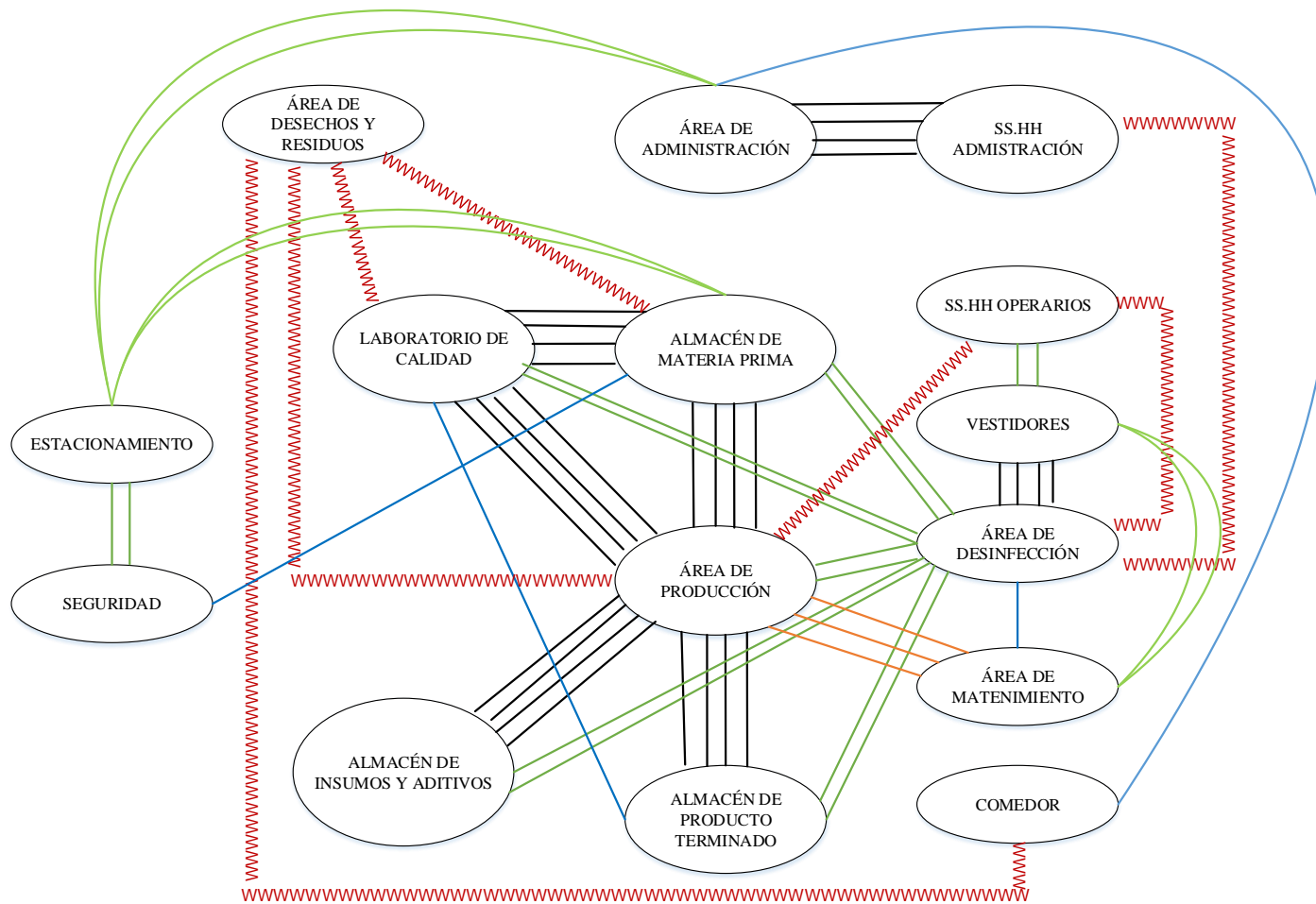


Figura 55. Diagrama relacional de Actividades.
 Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

3.6.7. PLANO DE DISTRIBUCIÓN

El área total de la nueva planta de alimento balanceado es de 2 200 m² como se muestra en la figura 56.

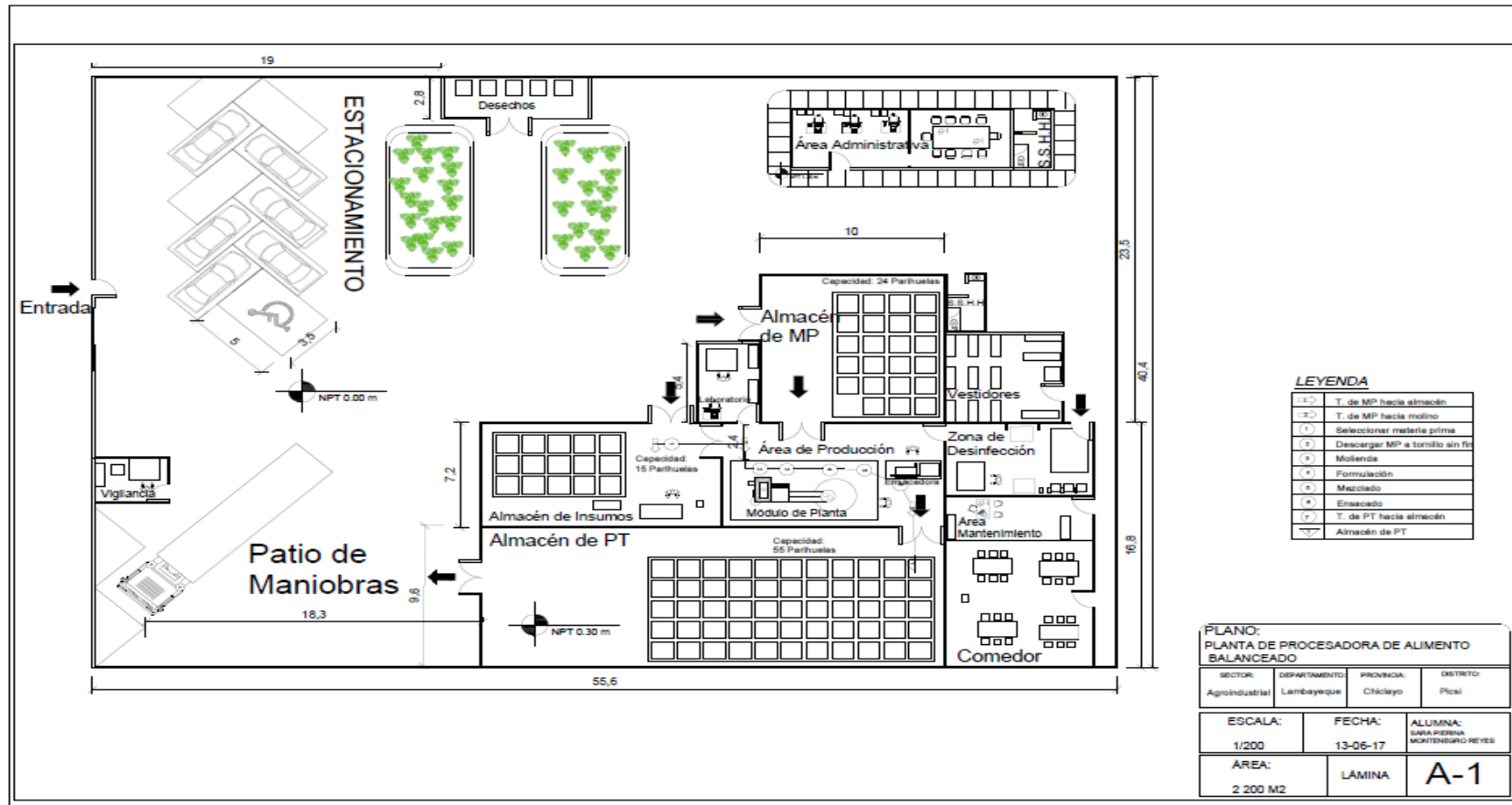


Figura 56. Plano de distribución.

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

3.6.8. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

Tabla 119. Cronograma de ejecución.

ACTIVIDAD	Año 2018												Año 2019											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Construcción de la planta																								
				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X								
Supervisión de construcción																								
							X	X				X	X				X	X						
Acondicionamiento de equipos																								
													X	X	X	X	X	X						
Supervisión de instalación de equipos																								
														X	X		X	X						
Iniciación de instalaciones																								
																			X	X	X	X		
Inicio de actividad																								
																			X	X	X	X	X	X

3.7. INVERSIÓN

3.7.1. INVERSIÓN FIJA (TANGIBLE)

La inversión fija está determinada por el costo del terreno, las instalaciones, edificación y construcción, además de los costos de la maquinaria y equipos, el mobiliario y equipos de oficina.

3.7.1.1. Terreno

La empresa cuenta con un terreno propio de 5 hectáreas en el distrito de Picsi, por lo que no habrá una inversión para la compra del terreno.

3.7.1.2. Edificios y construcciones

Para calcular la inversión necesaria para la edificación y construcción de la planta se debe tener en cuenta los costos establecidos por m². En la tabla 120 se muestran los valores unitarios de edificación por cada m².

Tabla 120. Valores unitarios de Edificios y Construcciones.

Construcciones		Valores unitarios de edificaciones (S)/m ²
Estructuras	Muros y Columnas	207,02
	Techos	152,71
Acabados	Pisos	98,7
	Revestimientos	153,37
	Puertas y ventanas	86,25
	Baños	48,56

Fuente: El Peruano.

A continuación, en la tabla 121 se muestra la cotización para la construcción de la planta de alimentos balanceados.

Tabla 121. Costos de edificios y construcción.

Área	m ²	Muros y Columnas (S/)	Techos (S/)	Pisos (S/)	Revestimientos (S/)	Puertas y ventanas (S/)	Baños (S/)	Total (S/)
Almacén de Materia Prima	48,03	9 942,93	7 334,49	4 740,45	7 366,18	857,06	-	30 289,14
Área de Producción	84,30	17 451,50	12 873,24	8 320,27	12 928,88	1 504,28	-	53 162,47
Almacén de Producto Terminado	115,44	23 898,14	17 628,66	11 393,81	17 704,85	2 059,97	-	72 800,87
Laboratorio de Control de Calidad	18,57	3 844,74	2 836,10	1 833,04	2 848,36	331,41	-	11 712,22
Área de Desinfección	51,94	10 753,12	7 932,12	5 126,72	7 966,41	926,90	-	32 757,20
Área de Mantenimiento	27,62	5 718,32	4 218,16	2 726,30	4 236,39	492,91	-	17 419,70
Área de desechos y residuos	15,88	3 286,44	2 424,27	1 566,86	2 434,75	283,28	-	10 011,48
Área de administración	48,38	10 016,00	7 388,38	4 775,28	7 420,31	863,36	-	30 511,71
Servicios higiénicos operarios	7,86	-	-	-	-	-	381,81	389,67
Servicios higiénicos administración	7,86	-	-	-	-	-	381,81	389,67
Vestidores	37,88	7 842,16	5 784,84	3 738,87	5 809,84	675,98	-	23 889,57
Comedores	65,13	13 482,52	9 945,49	6 428,00	9 988,47	1 162,16	-	41 071,77
Seguridad	12,15	2 514,93	1 855,16	1 199,03	1 863,17	216,78	-	7 661,22
Estacionamiento	675,49	-	-	66 670,47	-	-	-	67 345,95
Almacén de insumos	45,12	9 340,39	6 890,01	4 453,18	6 919,79	805,12	-	28 453,61
Total	1 261,64							427 866,25

Fuente: El Peruano.

3.7.1.3.Instalaciones

Las instalaciones eléctricas y sanitarias (agua fría, agua caliente, sistema de bombeo, corriente trifásica, teléfono) tienen un costo de S/ 68 234, 76 soles por m², tanto para el área de producción como para el área administrativa.

Tabla 122. Instalaciones Eléctricas y Sanitarias

Área	m ²	Instalaciones eléctricas y sanitarias (S/)
Almacén de Materia Prima	48,03	5 591,04
Área de Producción	84,30	9 813,20
Almacén de Producto Terminado	115,44	13 438,23
Laboratorio de Control de Calidad	18,57	2 161,95
Área de Desinfección	51,94	6 046,62
Área de Mantenimiento	27,62	3 215,48
Área de desechos y residuos	15,88	1 848,01
Área de administración	48,38	5 632,12
Servicios higiénicos operarios	7,86	915,29
Servicios higiénicos administración	7,86	915,29
Vestidores	37,88	4 409,75
Comedores	65,13	7 581,39
Seguridad	12,15	1 414,18
Estacionamiento	675,49	-
Almacén de insumos	45,12	5 252,22
Total	1 261,64	68 234,76

3.7.1.4.Maquinaria y equipos

El proceso productivo del alimento balanceado utiliza maquinaria y equipos para su línea de producción. Los costos de la maquinaria a usar se muestran en la tabla 123, y en el anexo 10 y 11 se puede observar las cotizaciones.

Tabla 123.Costo de Maquinaria

Maquinaria	Nº Máquinas	Costos Total (S/)
Módulo de planta	1	115 925
Ensacadora	1	32 600
Total		148 525,00

Además de la maquinaria, se utilizará equipos que facilitarán el proceso productivo. A continuación, se muestran en la tabla 124 los costos de equipos a usar en el proceso productivo del alimento balanceado.

Tabla 124. Costo de Equipos.

Equipos	Cantidad	Precio Unitario (S/)	Costos Total (S/)
Montacargas	1	22 000	22 000
Balanza	1	1 000	1 000
Contenedores de Basura	5	150	750
Parihuelas	89	40	3 553
Total			27 303

3.7.1.5. Mobiliario y Equipo de oficina

Para la instalación de la planta, es necesario establecer los mobiliarios y equipos de oficinas que se utilizarán en el área de administración de la empresa. A continuación, se presentan en la tabla 125 los costos del mobiliario y equipo de oficina.

Tabla 125. Costo de Mobiliario y Equipo de oficina

Mobiliaria y Equipos	Cantidad	Costo Unitario (S/)	Costo Total (S/)
Escritorios	3	120,00	360,00
Sillas para oficina	7	90,00	630,00
Sillas varios	13	20,00	260,00
Mesa para juntas	1	500,00	500,00
Estante	6	110,00	660,00
Archiveros	3	350,00	1 050,00
Computadoras (impresoras)	3	1 200,00	3 600,00
Teléfono	1	70,00	70,00
Tachos de basura para oficina	3	15,00	45,00
Contenedores	5	59,00	295,00
Total			7 175

3.7.1.6. Equipos para laboratorio de calidad

Para el área de laboratorio de control de calidad se consideró contar con equipos como Humedimetro, tamiz a escala, balanza analítica, vaso beaker, etc. Los costos se muestran en la tabla 126.

Tabla 126. Equipos para Laboratorio de Calidad

Equipos y Materiales	Cantidad	Costo Unitario (S/)	Costo Total (S/)
Humedimetro	1	550	550
Tamiz a escala	1	400,00	400,00
Vaso beaker	3	20,00	60,00
Balanza analítica	1	850,00	850,00
Varilla de vidrio	3	7,00	21,00
Total			1 881,00

A continuación, se muestra en la tabla 127 el resumen de los costos de inversión fija.

Tabla 127. Inversión intangible.

Inversión Tangible	Total (S/)
Edificios y construcciones	427 866,25
Maquinaria y equipos	175 828,25
Instalaciones	68 234,76
Mobiliario y equipos	7 175,00
Implementación de área de calidad	1 881,00
Total	680 985,26

3.7.2. INVERSIÓN DIFERIDA (INTANGIBLE)

3.7.2.1. Permisos

En la tabla 128 se muestran los permisos necesarios para el funcionamiento de la planta de alimento balanceado. Cuyos costos están establecidos por la Municipalidad Provincial de Chiclayo.

Tabla 128. Permisos

Nombre	Cantidad	Precio unitario (S/)	Precio total (S/)
Licencia municipal de funcionamiento	1	250,00	250,00
Licencia para construcción	1	600,00	600,00
Licencia de salubridad	1	206,00	206,00
Certificado de Defensa Civil	1	300,00	300,00
Total			1 356,00

Fuente: MPCH.

3.7.2.2. Flete de maquinaria y equipos

La maquinaria que utilizará la planta de alimento balanceado es proveniente de proveedores nacionales e internacionales. Para obtener esta maquinaria hay que tener en cuenta el costo, además los costos generados del transporte hacia la planta. Tales costos incluyen los de flete, seguros, entre otros.

Para determinar costo del flete, se tuvo en cuenta la guía de orientación al usuario de transporte terrestre proporcionados por el Mincetur, el cual nos da los costos de operación de un vehículo de transporte de carga por carretera.

Tabla 129. Costos de operación de un vehículo de carga por carretera.

Tipo de costo	Descripción	Valor
Costo Fijo	-Seguro	0,108 \$/km
	-Impuestos	
	-Salario del conductor	
Costo Operativo	-Combustible	0,410 \$/km
	-Neumáticos	
	-Mantenimiento	
	-Reparaciones	
Costo administrativo	-Peajes	0,017 \$/km
	-Licencias	
	-Capacitaciones	

Fuente: MINCETUR.

Para calcular el costo se tomó en cuenta la distancia recorrida del camión de carga de Argentina hasta la planta, la cual es de 4 994,9 km. Los costos fueron hallados con la distancia recorrida, dando como valor de costos fijos de 539,44 dólares, costos operativos de 2 047,90 dólares y costos administrativos de 84,91 dólares, sumando un valor de 2 672,25 dólares, teniendo un costo total de flete de S/ 8 711,53.

3.7.2.3. Costo por despido

En la propuesta de mejora se consideró el despido del chofer al eliminarse el transporte del producto en proceso entre ambos locales. Esto generará una disminución en los costos, pues se pagará salarios a menos trabajadores.

El despido genera costos adicionales los cuales deben ser remunerados al trabajador. Para determinar estos costos se utilizó el sistema informático del ministerio de trabajo y promoción del empleo (MTPE) en donde se calculó el monto total de despido. Para ello se determinaron los datos del contrato los cuales se muestran en la tabla 130.

Tabla 130. Datos del contrato

Fecha Inicio Contrato	Fecha Fin Contrato	Salario Bruto Mensual
08/03/2016	31/12/2018	S/ 906

Se considerará que el chofer realizará sus actividades hasta diciembre del 2018, pues la planta empezará a funcionar con las mejoras aplicadas desde el año 2019. De los datos del contrato se determinaron los días y años trabajados, así como los salarios diarios y anuales (ver tabla 131).

Tabla 131. Salario diario y anual

Días Trabajados	Años Trabajados	Salario Anual (S/)	Salario Diario (S/)
1 029	2,82	10 872,00	30,2

El sistema arrojó la indemnización por despido el cual es de S/ 1 702,78, el cual se deberá remunerar al momento del despido (ver tabla 132).

Tabla 132. Indemnización por despidos

Días indemnización por año	Días de Indemnización	Indemnización por despidos (S/)
20	56,38	1 702,78

3.7.3. CAPITAL DE TRABAJO

3.7.3.1. Materias primas

La materia prima para el alimento balanceado el cual se venden en sacos de 50 kg, cada saco se vende a S/. 56,50 este dato fue proporcionado por la empresa. Para determinar el precio de materia prima para los años 2019 al 2023, se vio conveniente agregar el porcentaje de inflación proyectado (ver anexo 14), con el fin de saber el incremento de la materia prima en los próximos años. Los datos obtenidos fueron los siguientes:

Tabla 133. Precio de materia prima

Año	Precio (S//saco)
2019	61,67
2020	64,54
2021	66,38
2022	69,26
2023	72,80

Después de obtener el precio para los años 2019 al 2023, se obtuvo el costo de materia prima como se muestra a continuación.

Tabla 134. Costo de materia prima.

Año	Maíz (saco/año)	Costo (S//año)
2019	29 902,263	1 844 096,137
2020	31 732,695	2 048 129,190
2021	33 563,128	2 227 843,180
2022	35 393,560	2 451 225,952
2023	37 224,367	2 709 760,966

3.7.3.2. Insumos

Los insumos para el alimento balanceado se venden en sacos de 50 kg, cada insumo tiene diferentes precios, estos datos fueron proporcionados por la empresa. Para determinar el precio de insumos para los años 2019 al 2023, se vio conveniente agregar el porcentaje de inflación proyectado (ver anexo 14), con el fin de saber el incremento del precio de los insumos en los próximos años. Los datos obtenidos se muestran a continuación:

Tabla 135. Precio de insumos.

Insumos	Precio(S//año)				
	2019	2020	2021	2022	2023
Torta de Soya	93,325	97,672	100,448	104,804	110,159
Harina Integral	92,233	96,529	99,273	103,578	108,871
Harina de pescado	136,440	142,795	146,853	153,222	161,052
Afrecho de trigo	40,277	42,153	43,351	45,231	47,542
Polvillo	20,521	21,476	22,087	23,045	24,222
Pasta de algodón	71,494	74,824	76,951	80,288	84,391
Palmiste	36,566	38,269	39,357	41,063	43,162
Calcio	6,822	7,140	7,343	7,661	8,053
Ñelen	41,041	42,953	44,173	46,089	48,444

Después de obtener el precio para los años 2019 al 2023, se obtuvo el costo de insumos anuales, como se muestra a continuación.

Tabla 136. Costo de insumos.

Insumos	2019		2020		2021		2022		2023	
	Producción (saco/año)	Costo (S//año)	Producción (saco/año)	Costo (S//año)	Producción (saco/año)	Costo (S//año)	Producción (saco/año)	Costo (S//año)	Producción (saco/año)	Costo (S//año)
Torta de Soya	2 552,424	238 204,531	2 708,668	264 559,771	2 864,912	287 773,684	3 021,155	316 628,355	3 177,431	350 023,692
Harina Integral	3 578,647	330 070,460	3 797,710	366 589,860	4 016,773	398 756,447	4 235,836	438 739,208	4 454,943	485 013,786
Harina de pescado	872,731	119 075,213	926,154	132 249,840	979,577	143 854,160	1 033,000	158 278,219	1 086,435	174 972,095
Afrecho de trigo	2 716,709	109 420,949	2 883,009	121 527,417	3 049,309	132 190,893	3 215,609	145 445,492	3 381,943	160 785,878
Polvillo	4 570,870	93 796,739	4 850,670	104 174,525	5 130,471	113 315,364	5 410,271	124 677,340	5 690,129	137 827,273
Pasta de algodón	425,751	30 438,824	451,813	33 806,613	477,875	36 772,989	503,936	40 460,166	530,004	44 727,569
Palmiste	1 003,210	36 683,241	1 064,620	40 741,919	1 126,031	44 316,837	1 187,441	48 760,425	1 248,864	53 903,271
Calcio	997,098	6 802,194	1 058,134	7 554,797	1 119,171	8 217,696	1 180,207	9 041,673	1 241,256	9 995,314
Ñelen	541,425	22 220,684	574,568	24 679,208	607,711	26 844,696	640,853	29 536,377	674,003	32 651,629

3.7.3.3. Aditivos

Los aditivos para el alimento balanceado se venden en sacos de 50 kg, cada aditivo tiene distinto precio, estos datos fueron proporcionados por la empresa. Para determinar el precio de aditivos para los años 2019 al 2023, se vio conveniente agregar el porcentaje de inflación proyectada (ver anexo 14), con el fin de saber el incremento del precio de los aditivos en los próximos años. Los datos obtenidos fueron los siguientes:

Tabla 137. Precio de aditivos.

Aditivos	Precio (S//saco)				
	2019	2020	2021	2022	2023
Sal	8,732	9,139	9,399	9,806	10,307
Metionina	764,063	799,650	822,379	858,042	901,889
Colina	92,779	97,100	99,860	104,191	109,515
Pre Mezcla	300,168	314,148	323,077	337,088	354,314
Lisina	212,846	222,760	229,091	239,026	251,241
Zincbacitracina	240,134	251,319	258,462	269,670	283,451
Bicarbonato	56,759	59,403	61,091	63,740	66,997
Phosbic	184,467	193,058	198,546	207,156	217,742
Hylises	544,668	570,036	586,238	611,662	642,918
Deelac	180,646	189,060	194,434	202,866	213,232
Allyztme Vegpro	196,473	205,624	211,469	220,639	231,914
Plasma Porcino	229,219	239,895	246,714	257,413	270,567
Treonina	70,949	74,253	76,364	79,675	83,747
Óxido De Zinc	106,969	111,951	115,133	120,126	126,265
Sulfato De Cobre	94,962	99,385	102,210	106,642	112,092
Fungikor	305,625	319,860	328,951	343,217	360,756
Toxibond	79,681	83,392	85,762	89,482	94,054

Después de obtener el precio para los años 2019 al 2023, se obtuvo el costo de aditivos anuales, como se muestra a continuación.

Tabla 138. Costo de aditivos.

Materiales	2019		2020		2021		2022		2023	
	Producción (saco/año)	Costo (S//año)	Producción (saco/año)	Costo (S//año)	Producción (saco/año)	Costo (S//año)	Producción (saco/año)	Costo (S//año)	Producción (saco/año)	Costo (S//año)
Sal	122,668	1 071,155	130,177	1 189,669	137,686	1 294,057	145,195	1 423,810	152,705	1 573,982
Metionina	34,240	26 161,152	36,335	29 055,654	38,431	31 605,155	40,527	34 774,160	42,624	38 441,851
Colina	41,012	3 805,093	43,523	4 226,093	46,033	4 596,913	48,544	5 057,839	51,055	5 591,298
Pre Mezcla	39,012	11 710,009	41,400	13 005,619	43,788	14 146,803	46,176	15 565,283	48,564	17 206,980
Lisina	45,213	9 623,318	47,980	10 688,054	50,748	11 625,882	53,515	12 791,593	56,284	14 140,744
Zincbacitracina	14,964	3 593,379	15,880	3 990,955	16,796	4 341,143	17,712	4 776,424	18,628	5 280,202
Bicarbonato	23,240	1 319,088	24,663	1 465,034	26,085	1 593,584	27,508	1 753,371	28,931	1 938,302
Phosbic	210,163	38 767,977	223,027	43 057,313	235,892	46 835,396	248,757	51 531,517	261,625	56 966,635
Hylises	25,054	13 646,314	26,588	15 156,159	28,122	16 486,043	29,655	18 139,076	31,189	20 052,235
Deelac	21,135	3 818,033	22,429	4 240,465	23,723	4 612,546	25,017	5 075,040	26,311	5 610,313
Allyztme Vegpro	6,461	1 269,360	6,856	1 409,803	7,252	1 533,507	7,647	1 687,270	8,043	1 865,229
Plasma Porcino	0,356	81,680	0,378	90,717	0,400	98,677	0,422	108,571	0,444	120,023
Treonina	5,543	393,272	5,882	436,784	6,222	475,110	6,561	522,748	6,900	577,883
Óxido De Zinc	26,556	2 840,651	28,181	3 154,944	29,807	3 431,776	31,433	3 775,875	33,059	4 174,123
Sulfato De Cobre	26,016	2 470,519	27,608	2 743,860	29,201	2 984,621	30,793	3 283,885	32,386	3 630,242
Fungikor	30,189	9 226,470	32,037	10 247,298	33,885	11 146,452	35,733	12 264,092	37,581	13 557,606
Toxibond	85,203	6 789,011	90,418	7 540,155	95,634	8 201,769	100,849	9 024,149	106,066	9 975,942

3.7.3.4. Envases e hilos

Los envases para el alimento balanceado son los sacos de polipropileno los cuales se venden en fardos de 1 000 unidades, cada fardo se vende a S/ 1 200, (precio proporcionado por la empresa). Para determinar el precio de fardos para los años 2019 al 2023, se vio conveniente agregar el porcentaje de inflación proyectado (ver anexo 14), con el fin de saber el incremento del precio de los fardos en los próximos años. Los datos obtenidos fueron los siguientes:

Tabla 139. Precio de fardo de sacos.

Año	Fardo de sacos (S//fardo)
2019	1 309,822
2020	1 370,829
2021	1 409,792
2022	1 470,930
2023	1 546,096

Después de obtener el precio para los años 2019 al 2023, se obtuvo el costo de fardos anuales, como se muestra a continuación.

Tabla 140. Costo de fardos.

Año	Cantidad de Fardos	Costo (S//año)
2019	47,914	62 758,814
2020	50,847	69 702,526
2021	53,780	75 818,605
2022	56,713	83 420,832
2023	59,647	92 219,371

El hilo pabilo para el sellado del saco de alimento balanceado se venden en cajas de 6 unidades, cada caja se vende a S/ 279,00 (precio proporcionado por la empresa). Para determinar el precio de cajas de hilo pabilo para los años 2019 al 2023, se vio conveniente agregar el porcentaje de inflación proyectado (ver anexo 14), con el fin de saber el incremento del precio de estas en los próximos años. Los datos obtenidos fueron los siguientes:

Tabla 141. Precio de caja de hilo pabilo.

Año	Caja de hilo pabilo (S//caja)
2019	304,534
2020	318,718
2021	327,777
2022	341,991
2023	359,467

Después de obtener el precio para los años 2019 al 2023, se obtuvo el costo de cajas anuales, como se muestra a continuación.

Tabla 142. Costo de cajas de hilo pabilo.

Año	Cantidad de cajas	Costo (S//año)
2019	2,600	791,635
2020	2,759	879,223
2021	2,918	956,371
2022	3,077	1 052,265
2023	3,236	1 163,249

3.7.3.5. Mano de obra directa e indirecta

Para determinar el costo de la mano directa e indirecta, es necesario cumplir con ciertos beneficios al trabajador, los cuales fueron proporcionados por la superintendencia de Banca y Seguros (SBS), que se equivalen al 51,1 % de su sueldo anual.

Tabla 143. Beneficios del trabajador.

Beneficio	Cantidad Anual (%)
CTS	8,3%
Comisión variable	1,6%
Prima de Seguros	1,2%
Aporte Obligatoria al fondo de pensiones	10,0%
Gratificaciones (2 sueldos más)	17,0%
Seguro de Vida	13,0%
Total	51,1%

Fuente: SBS.

La mano de obra directa está formada por los 3 operarios que van a laborar en el área de producción, considerando un trabajador adicional para el área de almacén, al cual se le pagara el mismo salario.

Tabla 144. Sueldo de mano de obra directa.

Cargo	Cantidad	Sueldo Unitario Mensual	Sueldo Mensual (51%)	Sueldo Anual Unitario (S/)	Sueldo Anual Total
Operarios	4	600,00	906	10 872,00	43 488,00
Total				10 872,00	43 488,00

Fuente: MTPE.

La mano de obra indirecta está conformada por el gerente, jefe de producción, jefe de control de calidad, jefe de mantenimiento, jefe de ventas, jefe de contabilidad y el vigilante.

Tabla 145. Sueldo de mano de obra indirecta.

Cargo	Cantidad	Sueldo (S/)	Sueldo Anual (S/)	Sueldo Anual Total (51%)
Gerente	1	2 500	30 000	45 330
Jefe de Producción	1	2 000	24 000	36 264
Jefe de Control de Calidad	1	2 000	24 000	36 264
Jefe de Mantenimiento	1	2 000	24 000	36 264
Jefe de Ventas	1	2 000	24 000	36 264
Jefe de Contabilidad	1	2 000	24 000	36 264
Vigilante	1	850	10 200	15 412
Total	7	13 350	160 200	242 062

Fuente: MTPE.

3.7.3.6. Gastos de Fabricación

a. Agua

El agua es un factor muy importante para la planta de alimento balanceado, está se utiliza en el área administrativa (Servicios Higiénicos).

Tabla 146. Costo anual del agua.

Área	Tarifa (S//mes)	Costo anual (S/)
Administración	S/ 30,00	S/ 360,00
Total		360,00

b. Electricidad

La electricidad es un suministro importante para que la planta de alimento balanceado pueda funcionar, ya que necesita de energía eléctrica para que las máquinas puedan operar. Del mismo modo, el área administrativa también necesita de este para el funcionamiento de los equipos de oficina.

Tabla 147. Costo anual de electricidad.

Área	Consumo (kWh)	Tarifa (S//kW)	Costo anual (S/)
Planta	24,24	0,49	24 700,31
Administración	0,85	0,49	866,32
Total			25 566,63

3.7.3.7. Gastos de oficina

Los gastos de oficina engloban todos aquellos servicios y artículos necesarios para realizar sus actividades de oficina.

Tabla 148. Gasto anual de servicios de oficina.

Gastos	Costo Mensual (S/)	Costo anual (S/)
Teléfono e internet	65,00	780,00
Comunicación con celulares	20,00	240,00
Total		1 020,00

A continuación, se muestran en la tabla 149 los gastos de útiles de oficina:

Tabla 149. Gasto anual de útiles de oficina.

Gastos	Unidad	Cantidad Mensual	Costo Unitario (S/)	Costo anual (S/)
Lapiceros (c/12 unid)	Docena	1	6,00	72,00
Lápices (c/12 unid)	Docena	1	6,50	78,00
Tinta para impresiones	Paquete	1	20,00	240,00
Total				390,00

En la tabla 150 se muestra el resumen del costo total de capital de trabajo considerando el año 2019 como primer año de operación de la empresa.

En el anexo 15 se muestra el resumen anual de costos de requerimientos de materia prima insumos, aditivos, envases e hilos del año 2019.

Tabla 150. Resumen de costo total de capital de trabajo.

Capital de Trabajo	Costo Total (S/)
Materia Prima	153 674,68
Insumos y Aditivos	93 608,28
Envases e Hilo	5 295,87
Mano de obra directa e indirecta	23 795,85
Electricidad	1 521,82
Agua	30,00
Gastos de oficina y administrativos	117,50
TOTAL	278 044,00

3.7.4. CRONOGRAMA DE INVERSIONES

El cronograma de inversiones incluye la inversión total, de la cual el 30 % será inversión propia de la empresa Alba Mix Nutrición S.A.C. y el 70 % será financiado por la una entidad financiera. En el cronograma de inversiones se consideró el 5% de imprevistos de la inversión propia de la empresa.

Tabla 151. Cronograma de inversiones.

Descripción	Inversión Total (S/)	Inversión	Financiamiento
		Propia (S/)	(S/)
		30,00	70,00
Inversión Tangible	680 985,26	204 295,58	476 689,68
Edificios y construcciones	427 866,25	128 359,88	299 506,38
Maquinaria y equipos	175 828,25	52 748,47	123 079,77
Instalaciones	68 234,76	20 470,43	47 764,33
Mobiliario y equipos	7 175,00	2 152,50	5 022,50
Implementación de área de calidad	1 881,00	564,30	1 316,70
Inversión Diferida	11 770,31	3 531,09	8 239,22
Permisos	1 356,00	406,80	949,20
Flete de maquinaria y equipos	8 711,53	2 613,46	6 098,07
Costo de despido	1 702,78	510,84	1 191,95
Capital de trabajo	278 044,00	83 413,20	194 630,80
Imprevistos 5%		14 561,99	
Total	985 361,56	305 801,86	679 559,70

3.8. ANALISIS COSTO BENEFICIO

Para determinar la evaluación económica y financiera, es necesario determinar los ingresos y egresos de la empresa Alba Mix Nutrición S.A.C.

3.8.1. BENEFICIOS

3.8.1.1. Ventas

El diseño de la nueva planta trae como beneficio el incremento de ventas, ya que la productividad aumento, pues esto va a generar mayor volumen de producción están dadas por sacos de cada tipo de alimento balanceado permitiendo, esto va a permitir satisfacer la demanda y como consecuencia ingresos económicos a la empresa por medio de sus ventas (ver anexo 16). A continuación, se presentan el resumen total de ingresos anuales de la empresa.

Tabla 152. Resumen de ingresos de ventas anuales.

Año	Total de Ingresos (S/)
2019	4 047 425,04
2020	4 242 729,37
2021	4 615 009,52
2022	5 077 750,17
2023	5 613 309,21

3.8.1.2. Otros beneficios

La implementación de la propuesta traerá consigo el incremento del 71,52 % de la productividad total (ver tabla 78) al eliminarse actividades improductivas y tiempos ociosos, lo que permitirá aprovechar de mejor

manera estos recursos, aumentando así la producción total, la cual permitirá satisfacer toda la demanda que en la actualidad no está siendo atendida, por lo cual se generarán mayores ingresos económicos al incrementar la venta de sacos de alimento balanceado.

La propuesta aumentará la productividad de mano de obra al eliminar la etapa del traslado del producto en proceso del local 1 al local 2, permitiendo el despido del chofer, el cual no aportaba ninguna actividad productiva para el proceso, anulando así, el costo de salario que la empresa desembolsaba. Otro de los beneficios es el incremento de la eficiencia económica (ver tabla 77) debido a la disminución de los costos generados por la etapa de traslado, ya que existían pérdidas monetarias generadas por el material adicional usado para el traslado del producto en proceso, tal como es la rafia (ver tabla 28) y costos generados por la moto carguera como lo son el combustible, el mantenimiento, el seguro y la cochera (ver tabla 29). La eliminación de estos costos mejoró la eficiencia económica, y, por lo tanto, el incremento de utilidades para la empresa. Finalmente, el nuevo diseño de planta propuesto permitirá que la empresa realice sus operaciones bajo las normas legales establecidas y así mismo formalizar las condiciones de trabajo.

3.8.1. COSTOS

3.8.1.1. Costos de producción

Los costos de producción están englobados por los materiales directos de materia prima, insumos, aditivos, materiales indirectos fardos de sacos, cajas de hilo pabilo, mano de obra directa por operarios con beneficios, gastos generales de fabricación de agua y electricidad usada en producción para mayor detalle ver anexo 12. A continuación se muestra el presupuesto de costo total de producción.

Tabla 153. Costos de producción propuestos.

	1 Año (S/)	2 Año (S/)	3 Año (S/)	4 Año (S/)	5 Año (S/)
<i>Costos de Producción</i>					
Materiales Directos	2 967 395,45	3 295 711,72	3 584 895,38	3 944 347,91	4 360 365,06
Materiales Indirectos	63 550,45	70 581,75	76 774,98	84 473,10	93 382,62
Mano de Obra Directa	43 488,00	43 488,00	43 488,00	43 488,00	43 488,00
Gastos Generales de Fabricación	17 643,08	17 643,08	17 643,08	17 643,08	17 643,08
Total costos de producción	3 092 076,98	3 427 424,54	3 722 801,44	4 089 952,09	4 514 878,76

3.8.1.2.Gastos Administrativos

Para determinar los gastos administrativos se tuvo en cuenta la mano de obra indirecta (gerente general, jefes de áreas y vigilante), los materiales y útiles de oficina, además de la electricidad y agua usada en el área de administración.

Tabla 154. Gastos administrativos.

	1 Año (S/)	2 Año (S/)	3 Año (S/)	4 Año (S/)	5 Año (S/)
Mano de Obra Indirecta	242 062,20	242 062,20	242 062,20	242 062,20	242 062,20
Materiales y Útiles de Oficina	390,00	390,00	390,00	390,00	390,00
Electricidad	618,80	618,80	618,80	618,80	618,80
Teléfono, celulares e Internet	1 020,00	1 020,00	1 020,00	1 020,00	1 020,00
Agua	360,00	360,00	360,00	360,00	360,00
Gastos totales	244 451,00	244 451,00	244 451,00	244 451,00	244 451,00

3.8.1.3. Gastos financieros

Una entidad financiera que otorgará el préstamo a la empresa Alba Mix Nutrición S.A.C., el cual posee una tasa de interés efectiva anual de 13% por un periodo de pago de 5 años, el valor de la cuota es de 193 208,71 soles anuales.

Tabla 155. Condiciones de préstamo bancario.

Descripción	
Monto del préstamo (S/.)	679 559,70
Plazo total	5 años
Tasa de interés efectiva anual	13%
Valor de la cuota (S/.)	193 208,71

A continuación, se muestra el programa de pago de intereses y amortizaciones en base a una tasa de interés efectiva anual del 13%

Tabla 156. Programa de pago de intereses y amortizaciones.

Cuotas	Principal Inicio (S/)	Amortización (S/)	Interés (S/)	Servicio de deuda (S/)	Principal final (S/)
1	679 559,70	104 865,94	88 342,76	193 208,71	574 693,75
2	574 693,75	118 498,52	74 710,19	193 208,71	456 195,24
3	456 195,24	133 903,32	59 305,38	193 208,71	322 291,91
4	322 291,91	151 310,76	41 897,95	193 208,71	170 981,15
5	170 981,15	170 981,15	22 227,55	193 208,71	0,00

Los gastos financieros son los pagos que se realizarán al banco continental debido al préstamo otorgado. Estos están en base al servicio de deuda a pagar.

Tabla 157. Gastos financieros.

Préstamo (S/)	1 Año (S/)	2 Año (S/)	3 Año (S/)	4 Año (S/)	5 Año (S/)
679 559,70	193 208,71	193 208,71	193 208,71	193 208,71	193 208,71

3.8.1.4. Resumen total de costos

En la tabla 158 se muestra el resumen total de costos detallados en presupuestos de costos, los cuales incluyen los costos de producción, los administrativos y financieros.

Tabla 158. Resumen total de costos.

	1 Año (S/)	2 Año (S/)	3 Año (S/)	4 Año (S/)	5 Año (S/)
<i>Costos de Producción</i>					
Materiales Directos (MP, insumos y aditivos)	2 967 395,45	3 295 711,72	3 584 895,38	3 944 347,91	4 360 365,06
Materiales Indirectos (fardos y cajas de rafia)	63 550,45	70 581,75	76 774,98	84 473,10	93 382,62
Mano de Obra Directa	43 488,00	43 488,00	43 488,00	43 488,00	43 488,00
Gastos Generales de Fabricación (electricidad)	17 643,08	17 643,08	17 643,08	17 643,08	17 643,08
COSTO VARIABLE TOTAL COSTOS DE PRODUCCIÓN	3 092 076,98	3 427 424,54	3 722 801,44	4 089 952,09	4 514 878,76
<i>Gastos de Operación</i>					
Gastos Administrativos	2 388,80	244 451,00	244 451,00	244 451,00	244 451,00
Gastos Financieros	193 208,71	193 208,71	193 208,71	193 208,71	193 208,71
COSTO FIJO TOTAL DE PRODUCCION	195 597,51	437 659,71	437 659,71	437 659,71	437 659,71
COSTO TOTAL DE PRODUCCION	3 287 674,49	3 865 084,25	4 160 461,14	4 527 611,79	4 952 538,47

3.8.2. ESTADOS FINANCIEROS PROYECTADOS

3.8.2.1. Estado de ganancias y perdidas

En la tabla 159 se muestra el estado de ganancias y pérdidas, para desarrollar análisis económico y financiero es necesario desarrollar los estados financieros.

Tabla 159. Estado de ganancias y pérdidas.

	1 Año (S/)	2 Año (S/)	3 Año (S/)	4 Año (S/)	5 Año (S/)
INGRESOS TOTALES	4 047 425,04	4 242 729,37	4 615 009,52	5 077 750,17	5 613 309,21
(-) Costos de producción	3 092 076,98	3 427 424,54	3 722 801,44	4 089 952,09	4 514 878,76
UTILIDAD BRUTA	955 348,05	815 304,83	892 208,08	987 798,09	1 098 430,45
(-) Gastos Administrativos	2 388,80	244 451,00	244 451,00	244 451,00	244 451,00
Depreciación	12 439,38	12 439,38	12 439,38	12 439,38	12 439,38
UTILIDAD OPERATIVA	940 519,87	558 414,45	635 317,70	730 907,70	841 540,07
(-)Gastos de financiamiento	193 208,71	193 208,71	193 208,71	193 208,71	193 208,71
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTO	747 311,17	365 205,74	442 108,99	537 699,00	648 331,36
Impuesto a la renta (28%)	209 247,13	102 257,61	123 790,52	150 555,72	181 532,78
UTILIDADES NETAS	538 064,04	262 948,13	318 318,47	387 143,28	466 798,58

3.8.2.2. Flujo de caja

Tabla 160. Flujo de caja.

CONCEPTO / AÑOS	AÑO 0 (S/)	AÑO 01 (S/)	AÑO 02 (S/)	AÑO 03 (S/)	AÑO 04 (S/)	AÑO 05 (S/)
I. INGRESOS						
1.-Total Ingreso		4 047 425,04	4 242 729,37	4 615 009,52	5 077 750,17	5 613 309,21
Ventas		4 047 425,04	4 242 729,37	4 615 009,52	5 077 750,17	5 613 309,21
II. EGRESOS						
Costo de Inversión						
Total de Inversión	985 361,56					
Egresos por Actividad						
2.-Total Egresos	985 361,56	3 094 465,78	3 671 875,54	3 967 252,44	4 334 403,09	4 759 329,76
Costo de Producción		3 092 076,98	3 427 424,54	3 722 801,44	4 089 952,09	4 514 878,76
Gastos Administrativos		2 388,80	244 451,00	244 451,00	244 451,00	244 451,00
Utilidad Operativa	-985 361,56	952 959,25	570 853,83	647 757,08	743 347,09	853 979,45
Depreciación		-12 439	-12 439	-12 439	-12 439	-12 439
Utilidad antes de Impuestos	-985 361,56	940 519,87	558 414,45	635 317,70	730 907,70	841 540,07
Utilidad distribuidas personal 8%		75 241,59	44 673,16	50 825,42	58 472,62	67 323,21
(Impuesto a la Renta 28%)		263 345,56	156 356,04	177 888,96	204 654,16	235 631,22
(Inversión)	-985 361,56					
Depreciación		-12 439	-12 439	-12 439	-12 439	-12 439
FCE	-985 361,56	614 372,10	369 824,63	419 042,71	480 220,31	551 025,03
Préstamo	679 559,70					
Flujo neto PAGO		168 832,73	172 649,85	176 963,20	181 837,28	187 344,99
FCF	-305 801,86	445 539,37	197 174,78	242 079,51	298 383,03	363 680,03
Caja acumulada	-305 801,86	139 737,50	336 912,28	578 991,79	877 374,82	1 241 054,86

3.8.3. ANÁLISIS COSTO BENEFICIO

En este capítulo se realizará la evaluación económica y financiera a través de los siguientes indicadores: el valor actual neto (VAN), de la tasa interna de retorno (TIR), y la relación beneficio costo (B/C). El VAN y el TIR obtenido del flujo de caja es de S/ 1 183 228,68 y 41% respectivamente.

Tabla 161. VAN y TIR del proyecto

VAN	TIR
S/ 1 183 228,68	41%

El VAN (valor presente neto) se define como la sumatoria de los flujos netos de caja anuales actualizados menos la inversión inicial. Se toman en cuenta ciertas escalas para determinar si un proyecto es viable o no.

- ✓ Si $VAN > 0$: La inversión producirá ganancias y se acepta el proyecto.
 - ✓ Si $VAN < 0$: La inversión producirá pérdidas y se rechaza el proyecto.
 - ✓ Si $VAN = 0$: La inversión producirá ni ganancias ni pérdidas y es indiferente.
- Como se ha determinado, el VAN es mayor que 0, por lo tanto, el proyecto es viable.

Con respecto al análisis de Costo-Beneficio, se obtiene S/ 1,128. Es decir, que por cada S/ 1,00 invertido, ingresa S/ 0,128.

Tabla 162. Análisis Costo Beneficio

AÑO	0	1	2	3	4	5
Total Ingresos		4 047 425,04	4 242 729,37	4 615 009,52	5 077 750,17	5 613 309,21
Total Egresos	985 361,56	3 094 465,78	3 671 875,54	3 967 252,44	4 334 403,09	4 759 329,76

$$\frac{B}{CE} = \frac{VANE(INGRESOS)}{VANE(EGRESOS)} = \frac{20\,871\,336,00}{18\,499\,425,81} = 1,128$$

El periodo de recuperación

A continuación, se muestra la caja acumulada en base a los ingresos e inversión para determinar el periodo de recuperación:

Tabla 163. Análisis de periodo de recuperación

	0	1	2	3	4	5
INGRESOS		614 372,10	369 824,63	419 042,71	480 220,31	551 025,03
INVERSIÓN	-985 361,56					
CAJA						
ACUMULADA		-370 989,46	-1 164,83	417 877,88	898 098,19	1 449 123,22

En el año tres se obtendrán beneficios, por lo cual los dos primeros años serían periodos de recuperación. El tiempo total de recuperación es de **2 años, 1 día**.

3.9. SOSTENIBILIDAD

En este apartado se identificó los efectos ambientales respecto a las etapas de construcción y operación de la Planta de alimento balanceado Alba Mix Nutrición S.A.C., para ello se tomó en consideración componentes del ambiente y acciones de las actividades del proyecto. A continuación, se detallan las actividades de la etapa de construcción y operación del proyecto.

✓ Etapa de construcción

En la etapa de construcción para la nueva planta de alimento balanceado, incluyen actividades de excavaciones y movimientos de tierra, utilización de maquinaria pesada y adecuación y construcción de terreno.

✓ Etapa de operación

En la etapa de operación para la nueva planta de alimento balanceado, incluyen las operaciones de recepción de materia prima, molienda, formulación, mezclado, ensacado y almacenamiento de producto terminado.

3.9.1. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS

La identificación y evaluación de impactos ambientales, se consideró la utilización de la Matriz de Leopold, mediante esta evaluación se determinaron los impactos que se puedan generar durante la construcción y operación de la planta industrial de alimento balanceado.

A continuación, en la figura 57 se presenta la matriz de Leopold aplicada a la etapa de construcción y operación del proyecto. Ahí se aprecia la utilidad de la valoración de los impactos para determinar la viabilidad ambiental. En cada casillero refleja los niveles de magnitud e importancia de los impactos para 12 factores ambientales, agrupados en 5 categorías ambientales. La diagonal superior comprende la cuantificación de la magnitud y la diagonal inferior la importancia como se mostró en la tabla 7.

La cuantificación de los niveles de magnitud e importancia fueron la salud humana, el nivel del ruido, material particulado, calidad del suelo y la contaminación visual.

3.9.2. MEDIDAS DE MITIGACIÓN

En las medidas de mitigación se trazarán las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales negativos e impactos positivos, para la preservación y protección del medio ambiente.

3.9.2.1. Etapa de construcción

Las medidas de mitigación para la etapa de construcción se muestran a continuación.

Tabla 164. Medidas de mitigación en construcción.

Impactos	Medidas de prevención / mitigación
✓ Contaminación de aire por dispersión de material particulado como resultado de adecuación y construcción de terreno, excavaciones y movimiento de tierra.	<u>Usar mallas protectoras en el entorno de la excavación.</u> <u>Humedecer la tierra y caminos de acceso no pavimentados, a fin de evitar la generación de material particulado y polvo.</u> <u>Cubrir los acopios de los materiales de construcción que puedan generar material particulado.</u>
✓ Contaminación de aire por incremento del nivel de ruido por utilización de maquinaria.	<u>Los vehículos de transporte de materiales, escombros y residuos deben mantener su carga cubierta, la cual no debe superar una distancia aproximada de 10 cm de la capacidad máxima de la tolva.</u>
✓ Contaminación auditiva por la utilización de maquinaria.	<u>Capacitar al personal en relación a los métodos correctos de trabajo y de uso de maquinaria para minimizar las emisiones de ruido.</u>
✓ Afectación de la calidad del suelo por los desechos generados por los trabajos de la construcción.	<u>Realizar mantenimiento periódico a la maquinaria, a fin de minimizar ruidos excesivos, emisión de gases de combustión.</u>

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

3.9.2.2.Etapa de operación

Las medidas de mitigación para la etapa de operación se muestran a continuación.

Tabla 165. Medidas de mitigación en operación.

Impactos	Medidas de prevención / mitigación
✓ Contaminación de aire por dispersión de material particulado como resultado del proceso de producción.	Reutilización de sacos de polipropileno con los proveedores de maíz, insumos y aditivos en la etapa de recepción, formulación.
✓ Contaminación visual por disposición final de residuos sólidos inorgánicos.	Implementación de un extractor de polvo y material particulado en el proceso de producción.
✓ Contaminación auditiva por la utilización de máquinas en la etapa de molienda, mezclado y ensacado.	Realizar mantenimiento periódico a la maquinaria, a fin de minimizar ruidos excesivos en el área de trabajo.
✓ Afectación de la calidad del suelo por los residuos generados en la etapa de envasado.	Implementación de un sistema de ventilación para la reducción de olores.
	Implementación de contenedores en la etapa de envasado.

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

En la tabla 166 se detalla el impacto generado por las tapas de construcción y operación en conjunto, también se muestran las medidas de prevención y mitigación.

Tabla 166. Medida de mitigación de la etapa de construcción y operación.

Impacto	Medidas de prevención / mitigación
✓ Afectación a la salud humana	Implementación de equipos de protección personal para las etapas de construcción y operación.

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. CONCLUSIONES

El diagnóstico realizado a la empresa Alba Mix Nutición S.A.C. demostró que actualmente existe una demanda la cual no está siendo satisfecha debido a los pedidos no atendidos que representan el 19,76% de la producción total demandada en el año 2016. El proceso productivo posee un cuello de botella muy elevado debido al transporte del local 1 al local 2, el cual no permite incrementar la producción. Además de tiempos ociosos elevados debido a las actividades improductivas las cuales representan un 54,33 % en el local 1 y 34,24 % en el local 2.

La mejora propuesta del diseño de planta permitió la reducción del tiempo de cuello de botella en un 53%, pues el traslado del producto en proceso del local 1 al local 2 se eliminó con el nuevo diseño de planta elaborado; a su vez, el tiempo de proceso y el tiempo ocioso se redujo en un 55% y 92 % respectivamente. La eficiencia de línea incrementó un 57%, lo cual significa que se utilizarán de mejor manera los recursos. La producción aumentó en un 42%, la cual permitirá satisfacer el 100% de toda la producción demandada. A su vez, la utilización aumentó en un 42%. Con respecto a la productividad de maquinaria, está aumentó en un 42% y la productividad de mano de obra aumentó en un 65%, esto debido a que se redujo la cantidad de operarios en el proceso de producción al despedir al chofer que no aportaba en ninguna actividad productiva del proceso.

Para aplicar la mejora propuesta se necesitará una inversión de S/985 361,56, la cual será financiada en un 30% por la empresa y el 70% por una entidad financiera a una tasa de interés referencial del 13%. Obteniéndose un VAN de S/. 1 183 228,68 y un TIR del 41%. Por lo que podemos decir que la propuesta es rentable, obteniendo que, por cada sol invertido, la empresa gana S/. 0,128. El periodo de recuperación será de 2 años, 1 día.

4.2. RECOMENDACIONES

Realizar estudios posteriores al año 2023, para analizar el crecimiento de la producción y proponer una posible expansión.

Elaborar una Declaración de impacto ambiental referido al material particulado, ruidos y olores generados en el ambiente por la nueva planta para proponer el Programa de adecuación y manejo ambiental y/o Buenas prácticas de manufactura.

V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abhishek, Jain, Bhatti Rajbir y Singh Harwinder. 2014. Improving employee & manpower productivity by plant layout improvement: Engineering and Computational Sciences (abril):6-8.

AGROBUEYCA. Requerimientos Nutricionales de los animales. <http://www.alimentosagrobueyca.com/alimentos-animales-premium/alimentos-para-animales.html> (Consultado 10 de junio del 2017).

Alltech. 2016. Encuesta sobre alimento balanceado animal. BM editores, diciembre.

BCR. Banco Central de Reserva del Perú. Caracterización del departamento de Lambayeque. <http://www.bcrp.gob.pe/docs/Sucursales/Piura/lambayeque-caracterizacion.pdf> (Consultado 20 Marzo 2017).

BCR. Banco Central de Reserva del Perú. IPC Alimentos y Energía – Alimentos. <https://estadisticas.bcrp.gob.pe/estadisticas/series/anuales/resultados/PM05202PA/html> (Consultado 30 Abril del 2017).

Carro, Roberto y Daniel González. 2012. Productividad y Competitividad. Argentina: Universidad Nacional de Mar del Plata.

Collazos, Jesús. 2005. Manual de evaluación ambiental de proyectos, 270-274. Perú: Editorial San Marcos.

Cruelles Ruiz, José. 2013. Productividad Industrial: Métodos de trabajo, tiempos y su aplicación a la planificación y a la mejora continua, 531- 539. España: Marcombo S.A.

Cuatrecasas, Luis. 2013. Diseño avanzado de procesos y plantas de producción flexible, 47-53. España: Profit editorial.

Díaz Garay, Bertha. 2013. Disposición de planta. Benjamín Jarufe Zédan y María Noriega Aranibar, 287-89. Perú: Universidad de Lima.

DIGESA. Norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos de consumo. http://www.digesa.minsa.gob.pe/norma_consulta/Proy_RM615-2003.pdf (Consultada 10 de Abril 2017).

El Peruano. Valores Unitarios Oficiales de Edificación y Valores Unitarios a costo directo de algunas Obras Complementarias e Instalaciones. <http://busquedas.elperuano.com.pe/download/url/aprueban-los-valores-unitarios-oficiales-de-edificacion-para-resolucion-ministerial-no-373-2016-vivienda-1447405-5> (Consultada el 10 de abril del 2017).

INIA. Instituto Nacional de Innovación Agraria. Investigación y extensión Agraria "La Estación Experimental Agropecuaria Vista Florida".

<http://www.inia.gob.pe/vista-florida/ubicacion-geografica>(Consultada 10 de Abril 2017).

INEI. Instituto Nacional de Estadística e Informática. Principales indicadores departamentales 2009-2015. https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1340/cuadros/cap14.pdf (Consultada el 20 Marzo del 2017).

Londoño, Peggy y Alberto Mieres. 2012. Efectividad del Proceso de Producción de Alimentos para Aves. Revista INGENIERÍA UC (abril): 68-73.

Mejía Heidi, María Wilches, Marjorie Galofre, Yennys Montenegro. 2011. Aplicación de metodologías de distribución de plantas para la configuración de un centro de distribución. Scientia Et Technica (diciembre): 63-68.

MINCETUR. Ministerio de comercio exterior y turismo. Guía de orientación al usuario de transporte terrestre. http://www.mincetur.gob.pe/wp-content/uploads/documentos/comercio_exterior/facilitacion_comercio_exterior/Guia_Transporte_Terrestre_13072015.pdf (Consultado 30 de Abril 2016).

MPCH. Municipalidad Distrital de Chiclayo. Plan de desarrollo concertado de la provincia de Chiclayo. http://www.munichiclayo.gob.pe/Documentos/PDC2010_2021MPCH.pdf (Consultado 10 de Abril de 2017).

MPL. Municipalidad Provincial de Lambayeque. Plan de acondicionamiento territorial de la provincia de Lambayeque. <http://munilambayeque.gob.pe/presentacion/documentos/PATLambayeque.pdf> (Consultado 20 de abril de 2017)

MTPE. Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo. Cálculo de Liquidaciones de Beneficios Sociales del Régimen Común de la Actividad Privada. <http://www.mintra.gob.pe/mostrarContenido.php?id=1039&tip=1039> (Consultado 16 de Junio de 2017).

Peña Eliana, María Díaz y Néstor Ortiz. 2012. Condiciones para implementar una metodología de rediseño de diseño de los procesos para las empresas manufactureras. Informática Económica (abril): 27-30

Pérez, José, Carlos Pérez, Pedro Islén, Carlos Bravo y Yosvel Rodríguez. 2013. Planta diversificada para la producción animal. Instituto Cubano de Investigaciones de los Derivados de la Caña de Azúcar (septiembre): 11-16.

Rojas, Carlos. 1996. Diseño y control de producción. Perú: Editorial Libertad E.I.R.L.

RNE. Reglamento Nacional de Edificaciones. 2015. Perú: Ministerio de vivienda, 2015),
Ver <http://www.urbanistasperu.org/rne/pdf/Reglamento%20Nacional%20de%20Edificaciones.pdf>

SENASA. Servicio Nacional de Sanidad Agraria. Procedimientos para el internamiento de productos veterinarios y alimentos para animales en los puestos de control del SENASA. http://www.senasa.gob.pe/senasa/wp-content/uploads/2014/12/RD-469_2007_AG_SENASA_DIAIA.pdf (Consultado 15 de Marzo 2016).

SENASA. Guía de almacenamiento de alimentos agropecuarios primarios y piensos <https://www.senasa.gob.pe/senasa/wp-content/uploads/2016/03/GUIA-ALMACENAMIENTO-DE-ALIMENTOS-WEB.pdf> (Consultado 15 de Marzo 2016).

SIPSA. Sistema de Información de Precios y Abastecimiento del Sector Agropecuario. Boletín mensual insumos y factores asociados a la producción agropecuaria. https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/sipsa/insumos_factores_de_produccion_enero_2013.pdf (Consultado 15 de Noviembre 2016).

SIEA. Sistema Integrado de Estadística Agraria. Boletín estadístico de producción agroindustrial alimentaria. http://siea.minag.gob.pe/siea/sites/default/files/boletin_estadistico_prod_agroindustrial_dic16_0.pdf (Consultado el 15 de Enero del 2017).


ULPGC. Universidad de las Palmas de Gran Canaria. Unidad docente de nutrición animal. <http://www.webs.ulpgc.es/nutranim/tema9.htm> (Consultado 23 de enero 2017).

Vivekanands, Gogi, D Rohith, Kiran Sashi, Shaikh Suhail. 2014. Efficiency Improvement of a Plant Layout: Internacionalde J Diario de Innovative Research en Science Engineering y Tecnología -IJIRSET (abril):11 203-11 209.

VI. ANEXOS


ANEXO 1: FICHAS TÉCNICAS PARA CADA TIPO DE AVES

Tabla 167. Ficha técnica de inicio de pollo.

NOMBRE	INICIO DE POLLO (IPO)	
PRESENTACION	ENVASE SACOS DE 50 kg	
DESCRIPCION	Suplemento para inicio de pollo adecuado para suplir los altos requerimientos nutricionales que se generan en esta etapa fisiológica inicial de pollo	
COMPOSICION	Materia prima: Maíz molido, torta de soya, harina integral, harina de pescado, afrecho de trigo, polvillo y calcio.	
	Aditivos: Sal, colina, Metionina, Pre-mezcla, Lisina, Zinbacitracina, Bicarbonato, Phosbic, Hylises, Delac, Fungikory Toxibon.	
INDICACIONES	Pollitas BB de 8 a 21 días de edad	
	Conservar en lugar fresco y seco	
	Vencimiento : 12 meses	


Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

Tabla 168. Ficha técnica de inicio de pavo.

NOMBRE	INICIO DE PAVO (IPV)	
PRESENTACION	ENVASE SACOS DE 50 kg	
DESCRIPCION	Suplemento para inicio de pavo adecuado para suplir los altos requerimientos nutricionales que se generan en esta etapa fisiológica inicial del pavo BB.	
COMPOSICION	Materia prima: Maíz molido, torta de soya, harina integral, harina de pescado, afrecho de trigo, polvillo y calcio.	
	Aditivos: Sal, colina, Metionina, Pre-mezcla, Lisina, Zinbacitracina, Bicarbonato, Phosbic, Hylises, Delac, Fungikor y Toxibon.	
INDICACIONES	Pavo BB 8 a 21 días de edad	
	Conservar en lugar fresco y seco	
	Vencimiento : 12 meses	


Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

Tabla 169. Ficha técnica de crecimiento de pollo.

NOMBRE	CRECIMIENTO DE POLLO (CPO)	
PRESENTACION	ENVASE SACOS DE 50 kg	
DESCRIPCION	Suplemento para crecimiento de pollo formulado para suplir los altos requerimientos nutricionales que se generan en esta etapa fisiológica crecimiento de pollo.	
COMPOSICION	Materia prima: Maíz molido, torta de soya, harina integral, polvillo, pasta de algodón, palmiste y calcio.	
	Aditivos: Sal, colina, Metionina, Pre-mezcla, Lisina, Zinbacitracina, Bicarbonato, Phosbic, Hylises, Fungikor y Toxibon.	
INDICACIONES	Pollo 21 a 40 días de edad	
	Conservar en lugar fresco y seco	
	Vencimiento : 12 meses	


Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

Tabla 170. Ficha técnica de crecimiento de pavo.

NOMBRE	CRECIMIENTO DE PAVO (CPV)	
PRESENTACION	ENVASE SACOS DE 50 kg	
DESCRIPCION	Suplemento para crecimiento de pavo formulado para suplir los altos requerimientos nutricionales que se generan en esta etapa fisiológica crecimiento de pavo.	
COMPOSICION	Materia prima: Maíz molido, torta de soya, harina integral, harina de pescado, polvillo, palmiste y calcio.	
	Aditivos: Sal, colina, Metionina, Pre-mezcla, Lisina, Zinbacitracina, Phosbic, Hylises, Delac, Fungikor y Toxibon.	
INDICACIONES	Pavo 21 a 40 días de edad	
	Conservar en lugar fresco y seco	
	Vencimiento : 12 meses	


Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

Tabla 171. Ficha técnica de engorde de pollo.

NOMBRE	ENGORDE DE POLLO (EPO)	
PRESENTACION	ENVASE SACOS DE 50 kg	
DESCRIPCION	Suplemento para engorde de pavo formulado para suplir los altos requerimientos nutricionales que se generan en esta etapa fisiológica engorde de pavo.	
COMPOSICION	Materia prima: Maíz molido, torta de soya, harina integral, afrecho de trigo, polvillo, pasta de algodón, palmiste y calcio.	
	Aditivos: Sal, colina, Metionina, Pre-mezcla, Lisina, Zinbacitracina, Bicarbonato, Phosbic, Hylises, Delac, Fungikor y Toxibon.	
INDICACIONES	Pollo 41 días de edad hasta alcanzar peso de mercado	
	Conservar en lugar fresco y seco	
	Vencimiento : 12 meses	

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

Tabla 172. Ficha técnica de engorde de pavo.

NOMBRE	ENGORDE DE PAVO (EPV)	
PRESENTACION	ENVASE SACOS DE 50 kg	
DESCRIPCION	Suplemento formulado para suplir los altos requerimientos nutricionales que se generan en esta etapa fisiológica engorde de pavo.	
COMPOSICION	Materia prima: Maíz molido, torta de soya, harina integral, polvillo, pasta de algodón, palmiste y calcio.	
	Aditivos: Sal, colina, Metionina, Pre-mezcla, Lisina, Zinbacitracina, Bicarbonato, Phosbic, Hylises, Delac, Fungikor y Toxibon.	
INDICACIONES	Pavo 41 días de edad hasta alcanzar peso de mercado	
	Conservar en lugar fresco y seco	
	Vencimiento : 12 meses	

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

Tabla 173. Ficha técnica de postura de aves.

NOMBRE	POSTURA (POST)
PRESENTACION	ENVASE SACOS DE 50 kg
DESCRIPCION	Suplemento formulado para suplir los altos requerimientos nutricionales que se generan en esta etapa fisiológica de postura de aves y producción de huevos.
COMPOSICION	Materia prima: Maíz molido, torta de soya, harina integral, polvillo, pasta de algodón, palmiste y calcio.
	Aditivos: Sal, colina, Pre-mezcla, Lisina, Zinbacitracina, Bicarbonato, Phosbic, Fungikor y Toxibon.
INDICACIONES	Aves de 41 días de edad hasta el final de la postura
	Conservar en lugar fresco y seco
	Vencimiento : 12 meses



Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

ANEXO 02: FICHAS TÉCNICAS PARA CADA TIPO DE CERDOS


Tabla 174. Ficha técnica de Gestación de cerdo.

NOMBRE	GESTACION CERDOS (GES)
PRESENTACION	SACOS DE 50 kg
DESCRIPCION	Es una premezcla formulada para alcanzar el máximo potencial reproductivo de las cerdas, dado que además de estar compuesta por aminoácidos, vitaminas, macro minerales y levaduras vivas, cuenta con la suplementación de microminerales orgánicos a fin de cubrir los mayores requerimientos de minerales de una genética superior.
COMPOSICION	Materia prima: Maíz molido, torta de soya, harina integral, harina de pescado, afrecho de trigo, polvillo, palmiste y calcio.
	Aditivos: Colina, Metionina, Pre-mezcla, Lisina, Bicarbonato, Phosbic, Fungikor y Toxibon.
INDICACIONES	Cerdas en periodo de gestación
	Conservar en lugar fresco y seco
	Vencimiento : 12 meses




Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

Tabla 175. Ficha técnica de lactación de cerdos.

NOMBRE	LACTANCIA DE CERDAS (LAC)	
PRESENTACION	SACOS DE 50 kg	
DESCRIPCION	Lactancia de cerdas es una premezcla compuesta por una rica fuente de aminoácidos, vitaminas y minerales orgánicos con el adiconado de levaduras vivas. Está adecuada para suplir los altos requerimientos nutricionales que se generan en esta etapa fisiológica.	
COMPOSICION	Materia prima: Maíz molido, torta de soya, harina integral, harina de pescado, afrecho de trigo, polvillo, palmiste y calcio.	
	Aditivos: Colina, Sal, Metionina, Pre-mezcla, Lisina, Zincbacitracina, Bicarbonato, Phosbic, Hylises, Fungikor y Toxibon.	
INDICACIONES	Cerdas en periodo de lactancia	
	Conservar en lugar fresco y seco	
	12 meses	


Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

Tabla 176. Ficha técnica de pre inicio de cerdo.

NOMBRE	PREINICIO CERDO (PIC)	
PRESENTACION	SACOS DE 50 kg	
DESCRIPCION	Es un nuevo alimento desarrollado para cubrir los requerimientos nutricionales de lechones con alto potencial genético, hacen que este alimento se presente en forma adecuada ante el aparato digestivo muy poco maduro del lechón en esta etapa.	
COMPOSICION	Materia prima: Maíz molido, torta de soya, harina integral, harina de pescado, Ñelen y calcio.	
	Aditivos: Colina, Metionina, Pre-mezcla, Lisina, Bicarbonato, Phosbic, Fungikor y Toxibon.	
INDICACIONES	Uso: Lechones a partir de los 21 días con 5 a 6 kilos de peso vivo.	
	Preservación: Conservar en lugar fresco y seco	
	Vencimiento: 6 meses	


Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

Tabla 177. Ficha técnica de inicio de cerdos.

NOMBRE	INICIO DE CERDOS (IC)	
PRESENTACION	SACOS DE 50 kg	
DESCRIPCION	Es un concentrado proteico formulado para cubrir los requerimientos nutricionales de lechones a partir de los 42 días de vida y con alto potencial genético.	
COMPOSICION	Materia prima: Maíz molido, torta de soya, harina integral, harina de pescado, ñelen y calcio.	
	Aditivos: Sal, Colina, Metionina, Pre-mezcla, Lisina, zincbacitracina, Bicarbonato, Phosbic, hylises, delac, allzymeveg pro, plasma de porcino, treonina, sulfato de cobre, Fungikor y Toxibon.	
INDICACIONES	Uso: Concentrado para lechones de 42 días o 13 kilos de peso vivo.	
	Preservación: Conservar en lugar fresco y seco	
	Vencimiento: 6 meses	


Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

Tabla 178. Ficha técnica de crecimiento de cerdo inicio.

NOMBRE	CRECIMIENTO DE CERDO INICIO (CCI)	
PRESENTACION	SACOS DE 50 kg	
DESCRIPCION	Es un producto desarrollado para cubrir los requerimientos de vitaminas, micro mineral, macro minerales, proteína y aminoácidos en cerdos durante la etapa de recría.	
COMPOSICION	Materia prima: Maíz molido, torta de soya, harina integral, harina de pescado, afrecho de trigo, polvillo, Ñelen y calcio.	
	Aditivos: Sal, Colina, Metionina, Pre-mezcla, Lisina, zincbacitracina, Bicarbonato, Phosbic, delac, allzymeveg pro, treonina, Fungikor y Toxibon.	
INDICACIONES	Uso: Cerdos en engorde a partir de los 30 kilos de peso vivo hasta los 60 kilos.	
	Preservación: Conservar en lugar fresco y seco	
	Vencimiento: 6 meses	


Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

Tabla 179. Ficha técnica de crecimiento de cerdo.

PRODUCTO	CRECIMIENTO DE CERDO (CC)	
PRESENTACION	SACOS DE 50 kg	
DESCRIPCION	Es un formulando dietas con menor contenido en proteína bruta evitando tanto problema digestivo, favorece la absorción de nutrientes, ganancia de peso diario.	
COMPOSICION	Materia prima: Maíz molido, torta de soya, afrecho de trigo, polvillo, ñelen y calcio.	
	Aditivos: Sal, Colina, Metionina, Pre-mezcla, Lisina, Bicarbonato, Phosbic, Hylises, allzymeveg pro, treonina, Fungikor y Toxibon.	
INDICACIONES	Uso: Cerdos en Engorde a partir de los 60 kilos de peso vivo hasta el peso de faena.	
	Preservación: Conservar en lugar fresco y seco	
	Vencimiento: 12 meses	

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.


Tabla 180. Ficha técnica de engorde de cerdo.

NOMBRE	ENGORDE DE CERDO (EC)	
PRESENTACION	SACOS DE 50 kg	
DESCRIPCION	Está formulada cuentan con el agregado de enzimas que logran mejorar la disponibilidad de los nutrientes y energía, producen un incremento energético de la ración, reducen los problemas digestivos, incrementan la digestibilidad y disminuyen los efectos anti-nutricionales de algunos carbohidratos	
COMPOSICION	Materia prima: Maíz molido, torta de soya, harina integral, harina de pescado, afrecho de trigo, polvillo, ñelen, y calcio.	
	Aditivos: Sal, Colina, Metionina, Pre-mezcla, Lisina, Bicarbonato, Phosbic, Fungikor y Toxibon.	
INDICACIONES	Uso: Lechones en la etapa de 20 a 30 kilos de peso vivo.	
	Preservación: Conservar en lugar fresco y seco	
	Vencimiento: 12 meses	

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

ANEXO 3: MEDICIONES DE TIEMPOS PRE LIMINARES LOCAL 1 Y 2.

Tabla 181. Hoja de cronometraje de tiempos preliminares- Local 1.

Proceso: Maíz molido- Local 1		Empresa :Alba Mix Nutrición S.A.C.										
Fecha : Octubre 2016		Analista: Sara Montenegro Reyes										
Descripción de la operación		Tiempo (min)										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Promedio
Almacén	Trasladar saco de maíz hacia almacén	0,3	0,283	0,267	0,283	0,267	0,25	0,267	0,317	0,283	0,3	0,282
	colocar saco en la balanza	0,15	0,15	0,183	0,15	0,183	0,15	0,15	0,15	0,167	0,183	0,162
	Pesado y verificación	0,267	0,283	0,25	0,25	0,25	0,233	0,267	0,25	0,267	0,267	0,258
	Trasladar saco de maíz al área de molienda	0,317	0,25	0,267	0,283	0,3	0,25	0,283	0,267	0,317	0,3	0,283
Molienda y llenado	Descargar saco de maíz a la tolva	0,3	0,283	0,267	0,333	0,317	0,333	0,3	0,317	0,3	0,267	0,302
	Colocar saco en el molino	0,16	0,167	0,183	0,15	0,15	0,167	0,183	0,167	0,15	0,165	0,164
	Molienda y llenado	1,45	1,4	1,46	1,47	1,48	1,46	1,45	1,47	1,4	1,45	1,449
	Transportar a la balanza	0,25	0,217	0,267	0,233	0,25	0,2	0,267	0,217	0,25	0,233	0,238
Peso	Colocar saco a la balanza	0,15	0,183	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,183	0,15	0,15	0,157
	Pesar y verificar	0,233	0,267	0,25	0,267	0,283	0,283	0,267	0,233	0,267	0,25	0,26
Amarrado	Amarrar saco	0,233	0,2	0,217	0,183	0,217	0,217	0,183	0,2	0,233	0,183	0,207
Transporte hacia local 2	Traslado de saco a puerta de carga	0,15	0,167	0,133	0,133	0,15	0,167	0,15	0,133	0,15	0,15	0,148
	Cargar saco al hombro	0,2	0,167	0,17	0,2	0,18	0,167	0,183	0,167	0,16	0,183	0,178
	Traslado de saco a la moto	0,333	0,32	0,34	0,317	0,35	0,367	0,35	0,333	0,367	0,38	0,346
	Descargar saco en moto carguera	0,217	0,25	0,233	0,233	0,2	0,25	0,2	0,233	0,217	0,2	0,223
	Transportar saco al local 2	1,533	1,6	1,533	1,533	1,533	1,533	1,667	1,533	1,667	1,6	1,573
	descargar saco en local 2	0,32	0,3	0,31	0,29	0,33	0,32	0,3	0,31	0,29	0,29	0,306
	transporte saco al local 1	1,6	1,667	1,533	1,667	1,467	1,533	1,667	1,6	1,467	1,533	1,573

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

Tabla 182. Hoja de cronometraje de tiempos preliminares- Local 2.

Proceso: Alimento balanceado- Local 2		Empresa :Alba Mix Nutrición S.A.C.										
Fecha : Octubre 2016		Analista: Sara Montenegro Reyes										
Descripción de la operación		Tiempo (min)										Promedio
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Almacén	Trasladar saco de maíz molido hacia almacén	0,407	0,41	0,367	0,41	0,4	0,417	0,433	0,411	0,42	0,4	0,407
	Descargar saco de maíz molido	0,207	0,213	0,21	0,217	0,2	0,215	0,217	0,22	0,216	0,215	0,213
	Selección MP	0,299	0,291	0,293	0,292	0,293	0,297	0,29	0,291	0,267	0,294	0,291
	Trasladar MP hacia la balanza	0,29	0,283	0,294	0,283	0,267	0,282	0,285	0,283	0,287	0,286	0,284
Pesado	Colocar saco de materia prima a la balanza	0,21	0,17	0,211	0,172	0,173	0,17	0,171	0,171	0,173	0,21	0,183
	Pesar y verificar materia prima	0,372	0,417	0,419	0,373	0,423	0,365	0,419	0,418	0,419	0,427	0,405
	Trasladar MP a mezclador	0,35	0,345	0,349	0,343	0,345	0,349	0,35	0,344	0,348	0,306	0,343
Formulación	Traslado hacia almacén	0,191	0,189	0,19	0,188	0,195	0,21	0,18	0,187	0,191	0,192	0,191
	Selección de aditivo e insumo	0,211	0,167	0,2	0,17	0,2	0,2	0,173	0,217	0,207	0,172	0,192
	Trasladar aditivo hacia balanza	0,2	0,165	0,17	0,163	0,166	0,173	0,17	0,172	0,201	0,167	0,175
	Colocar aditivo en balde	0,157	0,153	0,153	0,157	0,167	0,2	0,163	0,173	0,169	0,159	0,165
	Pesar y verificar aditivos	0,19	0,22	0,21	0,19	0,22	0,19	0,2	0,19	0,22	0,21	0,204
	Trasladar aditivo a mezclador	0,3	0,333	0,299	0,303	0,299	0,299	0,298	0,299	0,3	0,333	0,306
Mezclado	Mezclar MP	0,839	0,743	0,767	0,867	0,759	0,877	0,882	0,893	0,949	0,954	0,809
	Colocar aditivo	0,133	0,14	0,106	0,105	0,105	0,106	0,143	0,145	0,147	0,105	0,124
	Mezclar MP, insumo y aditivo	1,305	1,367	1,167	1,239	1,173	1,292	1,367	1,305	1,305	1,167	1,268
Llenado	Colocar saco	0,207	0,173	0,17	0,21	0,213	0,172	0,209	0,165	0,17	0,167	0,186
	Llenar saco	0,283	0,279	0,239	0,29	0,273	0,237	0,23	0,232	0,287	0,279	0,263
	Trasladar de saco a la balanza	0,143	0,159	0,158	0,146	0,149	0,146	0,141	0,143	0,15	0,143	0,148
Pesado	Colocar saco en la balanza	0,146	0,145	0,148	0,152	0,16	0,147	0,147	0,15	0,151	0,153	0,15
	Pesar y verificar saco	0,439	0,437	0,433	0,475	0,47	0,439	0,477	0,475	0,438	0,41	0,449
	Trasladar saco hacia el área de cosido	0,344	0,3	0,306	0,342	0,347	0,349	0,305	0,341	0,305	0,345	0,328
Cosido	Coser saco	0,086	0,081	0,079	0,08	0,08	0,086	0,088	0,084	0,08	0,083	0,083
	Traslado de saco hacia almacenamiento de PT	0,409	0,417	0,425	0,433	0,474	0,475	0,483	0,478	0,473	0,481	0,455

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

ANEXO 4: MEDICIÓN DE TIEMPOS DE ACUERDO A LAS OBSERVACIONES.

Tabla 183. Medición de tiempos- Local 1.

Descripción de la operación		Tiempo (min)													Promedio (min)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
1	Trasladar saco de maíz hacia almacén	0,250	0,283	0,300	0,267	0,283	0,300	0,317	0,283	0,3	0,25				0,287
2	colocar saco en la balanza	0,183	0,154	0,183	0,167	0,173	0,160	0,183							0,172
3	Pesado y verificación	0,250	0,267	0,283	0,268	0,259	0,278	0,267							0,267
4	Trasladar saco de maíz al área de molienda	0,317	0,300	0,267	0,250	0,283	0,267	0,283	0,300	0,311	0,298				0,288
5	Descargar saco de maíz a la tolva	0,267	0,317	0,300	0,283	0,317	0,333	0,300	0,315						0,303
6	Colocar saco en el molino	0,149	0,150	0,145	0,183	0,150	0,170	0,150							0,162
7	Molienda y llenado	1,450	1,400	1,460	1,470	1,480	1,460	1,450	1,470						1,449
8	Transportar a la balanza	0,270	0,250	0,200	0,267	0,250	0,233	0,25	0,243	0,26	0,25	0,250	0,230	0,267	0,249
9	Colocar saco a la balanza	0,150	0,183	0,150	0,183	0,165	0,165	0,18							0,169
10	Pesar y verificar	0,280	0,250	0,233	0,267	0,250	0,267	0,283							0,264
11	Amarrar saco	0,233	0,183	0,217	0,217	0,183	0,200	0,233	0,200	0,217	0,183				0,197
12	Traslado de saco a puerta de carga	0,167	0,17	0,133	0,133	0,14	0,150	0,165	0,155						0,150
13	Cargar saco al hombro	0,18	0,21	0,19	0,200	0,167	0,150	0,190	0,150						0,179
14	Traslado de saco a la moto	0,350	0,333	0,367	0,317	0,267									0,322
15	Descargar saco en moto carguera	0,217	0,250	0,233	0,233	0,200	0,250	0,200	0,233						0,230
16	Transportar saco al local 02	1,573													1,573
17	descargar saco en local 2	0,310													0,310
18	Transportar saco al local 01	1,57	1,65												1,535

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

Tabla 184. Medición de tiempos - Local 2.

Descripción de la operación		Tiempo (min)												Promedio	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		13
1	Trasladar saco de maíz molido hacia almacén	0,4167	0,4107	0,4018	0,4029										0,408
2	Descargar saco de maíz molido	0,2176													0,2176
3	Selección MP	0,2907	0,2813												0,286
4	Trasladar MP hacia la balanza	0,2833													0,2833
5	Colocar saco de materia prima a la balanza	0,17	0,1707	0,1713	0,1727	0,21	0,192	0,17	0,18						0,1796
6	Pesar y verificar materia prima	0,4	0,418	0,418	0,4187										0,4137
7	Trasladar MP a mezclador	0,3487	0,3471	0,34											0,3453
8	Traslado hacia almacén	0,189	0,2	0,18	0,195										0,191
9	Selección de aditivo e insumo	0,2	0,1727	0,2167	0,2073	0,172	0,2107	0,18	0,2	0,17	0,2	0,2167			0,1951
10	Trasladar aditivo hacia balanza	0,1727	0,17	0,172	0,2007	0,1667	0,1727	0,182							0,1767
11	Colocar aditivo en balde	0,179	0,1633	0,1727	0,1693	0,1587	0,1727	0,1633	0,2	0,1633	0,17	0,1693			0,1711
12	Pesar y verificar aditivos	0,21	0,22	0,1925											0,2075
13	Trasladar aditivo a mezclador	0,2993	0,2991												0,2992
14	Mezclar MP	0,88	0,882	0,9199	0,9493										0,9078
15	Colocar aditivo	0,106	0,1433	0,1447	0,1467	0,1053	0,1333	0,14	0,106	0,1433	0,1433	0,1447	0,1467	0,1053	0,1314
16	Mezclar MP, insumo y aditivo	1,1825	1,219	1,3053	1,3										1,2517
17	Colocar saco	0,2067	0,1727	0,17	0,21	0,211	0,1727	0,17	0,21	0,1727	0,17	0,21			0,1887
18	Llenar saco	0,2833	0,2787	0,2393	0,29	0,2733	0,29	0,2733	0,245	0,2393	0,2787				0,2691
19	Trasladar de saco a la balanza	0,157	0,146												0,1515
20	Colocar saco en la balanza	0,148													0,148
21	Pesar y verificar saco	0,4393	0,44	0,4747	0,438										0,448
22	Trasladar saco a cosido	0,3493	0,3114	0,3413	0,34										0,3355
23	Coser saco	0,0859													0,0859
24	Traslado de saco hacia almacén de PT	0,44	0,4747	0,478	0,4727										0,4663

ANEXO 5: COSTOS DE PRODUCCIÓN ACTUALES 2016.

Tabla 185. Costo de producción de materiales directos (MP e insumos) 2016.

Tipos de alimento balanceado	Costo sacos de Maíz (S/)	Costo de sacos de Torta de Soya (S/)	Costos de sacos de Harina Integral (S/)	Costo Harina de pescado (S/)	Costo Afrecho de trigo (S/)	Costo Polvillo (S/)	Costo Pasta de algodón (S/)	Costo Palmiste (S/)	Costo Calcio (S/)	Costo Ñelen (S/)
Inicio pollo	93 680,955	141 764,985	15 702,804	20 225,250	886,707	3 312,936	0,000	2 173,514	250,313	0,000
Inicio pavo	26 611,500	40 270,500	15 973,542	7 457,500	540,708	1 180,640	0,000	701,267	78,500	0,000
Crecimiento pato	27 928,176	42 262,992	20 305,350	1 016,250	2 999,970	1 141,235	532,515	0,000	155,825	0,000
Crecimiento pollo	143 482,880	217 128,960	18 735,070	0,000	11 127,859	7 459,840	2 425,771	2 126,848	529,067	0,000
Crecimiento pavo	96 157,350	145 512,450	30 458,025	10 462,500	0,000	4 353,516	0,000	934,650	348,750	0,000
Engorde pato	23 135,620	35 010,540	20 305,350	0,000	1 632,554	539,761	3 730,269	331,114	167,675	0,000
Engorde pollo	152 031,330	230 065,110	16 244,280	0,000	10 530,891	7 664,760	2 670,435	2 048,693	637,031	0,000
Engorde pavo	123 558,720	186 978,240	16 244,280	12 813,750	9 666,693	5 331,887	0,000	1 831,512	512,550	0,000
Postura	18 382,840	27 818,280	20 359,498	4 841,667	1 312,061	0,000	0,000	1 362,445	72,625	0,000
Pre inicio cerdo	3 794,540	5 742,180	18 410,184	383,333	0,000	345,920	0,000	0,000	13,417	76,679
Inicio cerdo	10 111,617	15 301,650	13 536,900	1 745,417	0,000	0,000	0,000	691,775	61,458	388,959
Crecimiento cerdo inicio	13 445,192	20 346,264	0,000	0,000	1 092,498	1 092,318	0,000	0,000	39,094	896,850
Crecimiento cerdo	124 345,200	188 168,400	0,000	0,000	10 611,377	9 654,176	0,000	0,000	343,875	9 819,676
Engorde cerdo	102 907,141	155 726,736	16 244,280	3 921,600	5 949,067	11 058,912	8 562,160	0,000	394,883	0,000
Gestación cerdos	12 688,544	19 201,248	6 768,450	1 508,000	856,080	828,704	0,000	69,948	17,400	0,000
Lactancia cerdos	9 871,680	14 938,560	4 061,070	1 820,000	1 289,434	431,122	0,000	40,240	19,565	0,000
Crecimiento ave	7 420,710	11 229,570	12 521,633	0,000	386,737	362,896	117,311	33,333	37,313	0,000
Engorde ave	8 637,720	13 071,240	12 521,633	0,000	546,858	414,991	117,507	39,195	43,875	0,000
Gladiador	19 960,320	30 205,440	15 432,066	4 830,000	825,615	0,000	0,000	616,400	69,000	0,000
Crecimiento cuy	11 318,080	17 127,360	0,000	0,000	1 154,970	0,000	0,000	489,323	33,908	721,820
Engorde cuy	14 505,057	21 950,130	0,000	0,000	1 074,282	0,000	0,000	930,965	82,708	616,991
Ternero	11 281,920	17 072,640	15 973,542	0,000	894,928	0,000	0,000	696,800	0,000	0,000
Media vaca	15 119,400	22 879,800	13 266,162	0,000	768,012	0,000	0,000	3 785,053	74,333	0,000
Alta vaca	16 091,200	24 350,400	15 567,435	0,000	0,000	0,000	0,000	2 977,525	74,167	733,085
Engorde toro	13 487,680	20 410,560	12 521,633	0,000	1 119,448	773,701	0,000	0,000	0,000	0,000

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

Tabla 186. Costos de materiales directos (aditivos) actuales 2016.

Tipos de alimento balanceado	Costo SAL (S/)	Costo Metionina (S/)	Costo Colina (S/)	Costo Pre Mezcla (S/)	Costo Lisina (S/)	Costo Zinbactina (S/)	Costo Bicarbonato (S/)	Costo Phosbic (S/)	Costo Hylises (S/)	Costo Deelac (S/)	Costo AllyzmeVeg pro (S/)	Costo de sacos de Plasma procino (S/)	Costo de sacos de Treonina (S/)	Costo de sacos de Oxido de Zinc (S/)	Costo de sacos de Sulfato de cobre (S/)	Costo de sacos de Fungikor (S/)	Costo Toxibond (S/)	Total de materiales directos (S/)
Inicio pollo	0,577	33,642	4,085	13,217	9,372	5,287	1,250	48,733	23,982	7,954	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	6,728	7,017	278 159,305
Inicio pavo	0,188	10,990	1,335	13,217	9,372	5,287	1,250	32,489	23,982	7,954	0,577	0,000	0,000	94,198	83,624	6,728	7,017	93 112,362
Crecimiento pato	0,260	5,691	1,382	13,217	0,000	5,287	1,250	20,305	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	6,728	7,017	96 403,450
Crecimiento pollo	1,270	27,776	3,373	6,608	4,686	5,287	1,250	40,611	11,991	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	6,728	7,017	403 132,890
Crecimiento pavo	0,670	39,060	4,743	13,217	4,686	5,287	0,000	60,916	11,991	7,954	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	6,728	7,017	288 389,509
Engorde pato	0,226	0,000	2,400	6,608	0,000	0,000	0,000	24,366	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	6,728	7,017	84 900,229
Engorde pollo	1,305	28,539	3,465	6,608	4,686	0,000	1,250	24,366	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	6,728	7,017	421 976,494
Engorde pavo	0,820	47,838	5,809	13,217	4,686	5,287	0,000	60,916	11,991	7,954	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	6,728	7,017	357 109,894
Postura	0,279	0,000	0,988	13,217	9,372	5,287	2,499	81,221	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	6,728	7,017	74 276,022
Pre inicio cerdo	0,034	0,301	0,026	2,643	9,372	12,688	1,250	48,733	23,982	26,513	12,688	13,457	4,707	1,884	0,557	8,971	7,017	28 941,075
Inicio cerdo	0,082	7,709	0,669	2,643	2,499	1,410	3,999	4,982	63,952	15,165	1,153	2,691	6,664	0,000	6,690	35,885	6,549	42 000,518
Crecimiento cerdo inicio	0,196	1,168	0,473	8,811	23,117	3,524	1,666	43,318	0,000	7,954	5,767	0,000	1,666	0,000	7,526	4,486	3,508	37 025,396
Crecimiento cerdo	2,934	56,487	6,859	13,217	29,989	0,000	2,499	20,305	23,982	0,000	8,651	0,000	1,562	0,000	0,000	6,728	5,263	343 121,181
Engorde cerdo	2,614	22,876	2,778	13,217	9,372	0,000	1,250	32,489	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	6,728	5,263	304 861,365
Gestación cerdos	0,000	11,368	0,986	13,217	3,124	0,000	4,165	35,196	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	4,486	4,678	42 015,593
Lactancia cerdos	0,146	8,154	0,000	13,217	18,743	17,622	0,833	37,903	111,916	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	26,914	0,000	32 707,117
Crecimiento ave	0,096	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	6,728	8,771	32 125,096
Engorde ave	0,162	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	26,375	8,771	35 428,327
Gladiador	0,442	3,864	0,938	0,000	4,686	0,000	1,250	20,305	23,982	3,977	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	6,728	7,017	72 012,030
Crecimiento cuy	0,167	2,921	1,774	26,433	3,124	0,000	1,000	16,244	79,940	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	44,856	9,356	31 031,276
Engorde cuy	0,212	3,705	2,250	8,811	3,124	0,000	0,833	5,415	15,988	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	44,856	4,678	39 250,004
Ternero	0,067	0,000	1,061	26,433	0,000	0,000	4,332	0,000	25,581	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	26,914	0,702	46 004,919
Media vaca	0,033	0,000	0,000	23,790	0,000	0,000	3,765	5,415	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	27,990	5,613	55 959,367
Alta vaca	0,000	0,000	0,000	0,000	18,743	33,411	0,000	0,000	0,000	26,513	0,000	0,000	4,915	14,758	0,000	0,000	0,000	59 892,151
Engorde toro	0,000	0,000	0,000	0,000	6,248	5,287	0,000	0,000	0,000	26,513	0,000	0,000	0,417	1,884	0,000	0,000	0,000	48 353,370

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

Tabla 187. Costos de producción de materiales indirectos actuales.

Tipos de alimento balanceado	Costo fardo (S/)	Costo conos de rafia (S/)	Costo de cajas de hilo pabilo (S/)	Total de materiales indirectos (S/.)
Inicio pollo	2 883,600	3,004	48,498	2 935,102
Inicio pavo	942,000	0,981	15,843	958,824
Crecimiento pato	975,600	1,016	16,408	993,024
Crecimiento pollo	4 761,600	4,960	80,083	4 846,643
Crecimiento pavo	3 348,000	3,488	56,309	3 407,796
Engorde pato	847,200	0,883	14,249	862,331
Engorde pollo	4 892,400	5,096	82,283	4 979,779
Engorde pavo	4 100,400	4,271	68,963	4 173,634
Postura	697,200	0,726	11,726	709,652
Pre inicio cerdo	138,000	0,144	2,321	140,465
Inicio cerdo	354,000	0,369	5,954	360,323
Crecimiento cerdo inicio	500,400	0,521	8,416	509,337
Crecimiento cerdo	4 401,600	4,585	74,029	4 480,214
Engorde cerdo	3 921,600	4,085	65,956	3 991,641
Gestación cerdos	417,600	0,435	7,023	425,058
Lactancia cerdos	327,600	0,341	5,510	333,451
Crecimiento ave	238,800	0,249	4,016	243,065
Engorde ave	280,800	0,293	4,723	285,815
Gladiador	662,400	0,690	11,141	674,231
Crecimiento cuy	375,600	0,391	6,317	382,308
Engorde cuy	476,400	0,496	8,012	484,909
Ternero	374,400	0,390	6,297	381,087
Media vaca	535,200	0,558	9,001	544,759
Alta vaca	534,000	0,556	8,981	543,537
Engorde toro	447,600	0,466	7,528	455,594

Fuentes: Alba Mix Nutrición S.A.C.

ANEXO 6: DIAGRAMA GANTT ACTUAL.

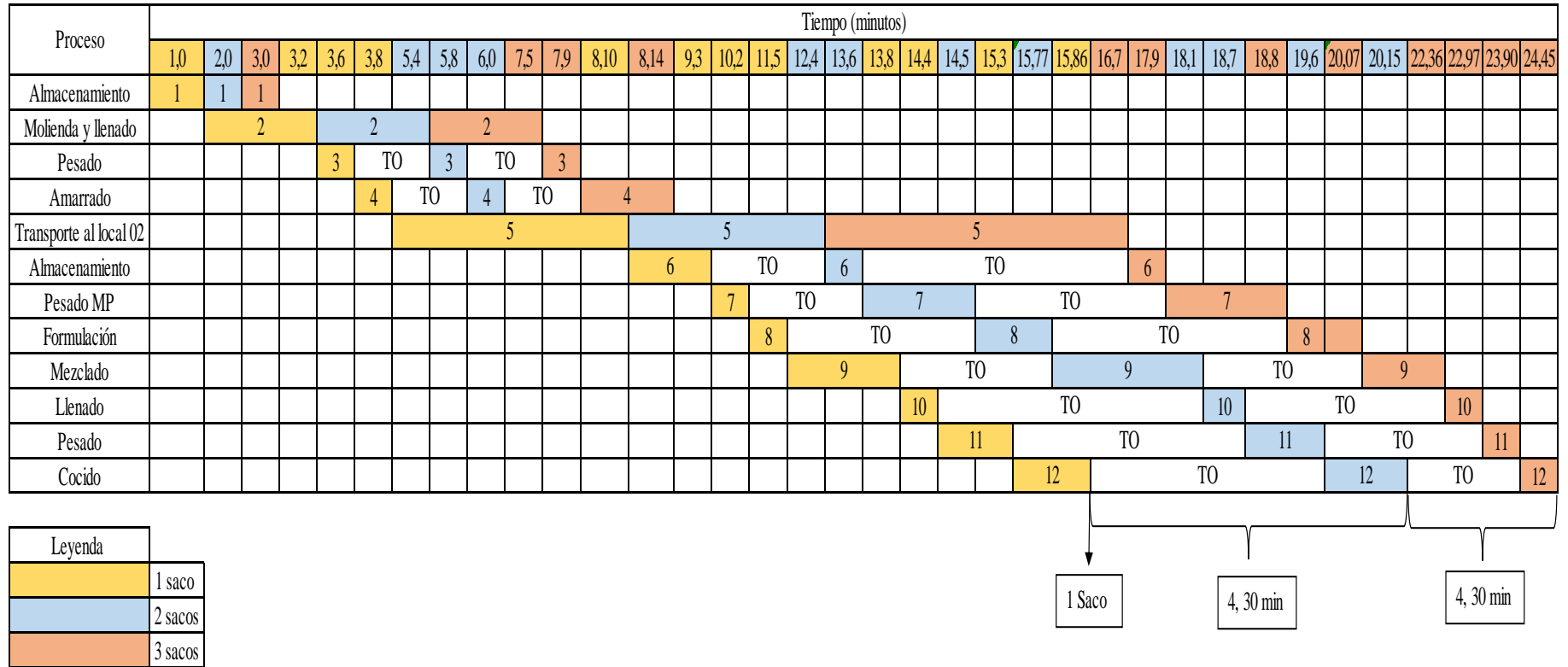


Figura 58. Diagrama Gantt actual.

Fuente: Alba Mix Nutrición S.AC.

ANEXO 7: REQUERIMIENTOS DE MATERIALES POR TIPO DE ALIMENTO BALANCEADO

Tabla 188. Requerimiento de materia prima e insumos año 2019.

Tipos de alimento balanceado	Porción de producción	Producción (saco/año)	Maíz	Torta de Soya	Harina Integral	Harina de pescado	Afrecho de trigo	Polvillo	Pasta de algodón	Palmiste	Calcio	Ñelen
Inicio pollo	0,08	3 690,89	2 546,71	78,74	285,43	248,52	36,91	270,67	0,00	99,65	61,51	0,00
Inicio pavo	0,03	1 205,72	723,43	59,48	94,85	91,63	22,51	96,46	0,00	32,15	19,29	0,00
Crecimiento pato	0,03	1 248,73	759,23	69,93	124,87	12,49	124,87	93,24	12,49	0,00	38,29	0,00
Crecimiento pollo	0,13	6 094,65	3 900,58	195,44	562,33	0,00	463,19	609,47	56,88	97,51	130,02	0,00
Crecimiento pavo	0,09	4 285,30	2 614,04	342,82	642,80	128,56	0,00	355,68	0,00	42,85	85,71	0,00
Engorde pato	0,02	1 084,38	628,94	80,24	108,44	0,00	67,95	44,10	87,47	15,18	41,21	0,00
Engorde pollo	0,13	6 262,07	4 132,97	187,86	500,97	0,00	438,35	626,21	62,62	93,93	156,55	0,00
Engorde pavo	0,11	5 248,35	3 358,94	174,94	419,87	157,45	402,37	435,61	0,00	83,97	125,96	0,00
Postura	0,02	892,39	499,74	91,02	89,48	59,49	54,61	0,00	0,00	62,47	17,85	0,00
Pre inicio cerdo	0,00	176,63	103,15	14,13	16,01	4,71	0,00	28,26	0,00	0,00	3,30	3,13
Inicio cerdo	0,01	453,11	274,88	54,37	30,21	21,45	0,00	0,00	0,00	31,72	15,10	15,89
Crecimiento cerdo inic	0,01	640,49	365,51	83,26	0,00	0,00	45,47	89,24	0,00	0,00	9,61	36,64
Crecimiento cerdo	0,12	5 633,87	3 380,32	428,17	0,00	0,00	441,70	788,74	0,00	0,00	84,51	401,13
Engorde cerdo	0,10	5 019,49	2 797,53	250,97	401,56	48,19	247,63	903,51	200,78	0,00	97,04	0,00
Gestación cerdos	0,01	534,51	344,94	35,63	17,82	18,53	35,63	67,70	0,00	3,21	4,28	0,00
Lactancia cerdos	0,01	419,31	268,36	16,77	8,39	22,36	53,67	35,22	0,00	1,84	4,81	0,00
Crecimiento ave	0,01	305,65	201,73	24,04	18,85	0,00	16,10	29,65	2,75	1,53	9,17	0,00
Engorde ave	0,01	359,41	234,82	27,32	22,16	0,00	22,76	33,90	2,76	1,80	10,78	0,00
Gladiador	0,02	847,85	542,62	90,44	64,44	59,35	34,37	0,00	0,00	28,26	16,96	0,00
Crecimiento cuy	0,01	480,75	307,68	54,49	0,00	0,00	48,08	0,00	0,00	22,44	8,33	29,49
Engorde cuy	0,01	609,77	394,32	73,58	0,00	0,00	44,72	0,00	0,00	42,68	20,33	25,20
Ternero	0,01	479,22	306,70	60,70	37,70	0,00	37,25	0,00	0,00	31,95	0,00	0,00
Media vaca	0,01	685,03	411,02	0,00	44,76	0,00	31,97	0,00	0,00	173,54	18,27	0,00
Alta vaca	0,01	683,50	437,44	0,00	52,40	0,00	0,00	0,00	0,00	136,52	18,23	29,95
Engorde toro	0,01	572,91	366,66	58,05	35,33	0,00	46,60	63,21	0,00	0,00	0,00	0,00
Total			29 902,26	2 552,42	3 578,65	872,73	2 716,71	4 570,87	425,75	1 003,21	997,10	541,43

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

Tabla 189. Requerimiento de aditivos año 2019.

Tipos de alimento balanceado	Porción de producción	Producción (saco/año)																	
			SAL	METIONINA	COLINA	PRE MEZCLA	LISINA	ZINCACITRACINA	BICARBONATO	PHOSBIC	HYLISES	DELAC	ALLYTME VEGPRO	PLASMA PORCINO	TREONINA	OXIDO DE ZINC	SULFATO DE COBRE	FUNGIKOR	TOXIBOND
Inicio pollo	0,077	3 690,891	5,536	3,691	3,691	3,691	3,691	1,845	1,845	22,145	3,691	3,691	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,845	7,382
Inicio pavo	0,025	1 205,722	1,809	1,206	1,206	1,206	1,206	0,603	0,603	4,823	1,206	1,206	0,080	0,000	0,000	24,114	24,114	0,603	2,411
Crecimiento pato	0,026	1 248,728	2,497	0,624	1,249	1,249	0,000	0,624	0,624	3,122	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,624	2,497
Crecimiento pollo	0,127	6 094,655	12,189	3,047	3,047	3,047	3,047	3,047	3,047	30,473	3,047	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	3,047	12,189
Crecimiento pavo	0,089	4 285,304	6,428	4,285	4,285	4,285	2,143	2,143	0,000	32,140	2,143	4,285	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	2,143	8,571
Engorde pato	0,023	1 084,382	2,169	0,000	2,169	0,542	0,000	0,000	0,000	3,253	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,542	2,169
Engorde pollo	0,131	6 262,073	12,524	3,131	3,131	3,131	3,131	0,000	3,131	18,786	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	3,131	12,524
Engorde pavo	0,110	5 248,346	7,873	5,248	5,248	5,248	2,624	2,624	0,000	39,363	2,624	5,248	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	2,624	10,497
Postura	0,019	892,388	2,677	0,000	0,892	0,892	0,892	0,446	0,892	8,924	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,446	1,785
Pre inicio cerdo	0,004	176,634	0,330	0,033	0,024	0,035	0,177	0,212	0,088	1,060	0,177	0,589	0,259	0,236	0,266	0,071	0,024	0,118	0,353
Inicio cerdo	0,009	453,106	0,785	0,846	0,604	0,091	0,121	0,060	0,725	0,278	1,208	0,864	0,060	0,121	0,967	0,000	0,725	1,208	0,846
Crecimiento cerdo inici	0,013	640,492	1,879	0,128	0,427	0,427	1,580	0,213	0,427	3,416	0,000	0,640	0,427	0,000	0,342	0,000	1,153	0,213	0,640
Crecimiento cerdo	0,118	5 633,869	28,169	6,197	6,197	5,634	18,028	0,000	5,634	14,085	5,634	0,000	5,634	0,000	2,817	0,000	0,000	2,817	8,451
Engorde cerdo	0,105	5 019,489	25,097	2,510	2,510	5,019	5,019	0,000	2,510	20,078	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	2,510	7,529
Gestación cerdos	0,011	534,511	0,000	1,247	0,891	0,535	0,178	0,000	0,891	2,316	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,178	0,713
Lactancia cerdos	0,009	419,315	1,398	0,895	0,000	0,419	0,839	0,699	0,140	1,957	1,957	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,839	0,000
Crecimiento ave	0,006	305,654	0,917	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,153	0,764
Engorde ave	0,008	359,413	1,557	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,704	0,899
Gladiador	0,018	847,845	4,239	0,424	0,848	0,000	0,424	0,000	0,424	2,120	0,848	0,424	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,424	1,696
Crecimiento cuy	0,010	480,753	1,603	0,321	1,603	0,962	0,160	0,000	0,192	0,962	1,603	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,603	1,282
Engorde cuy	0,013	609,773	2,033	0,407	2,033	0,407	0,203	0,000	0,203	0,407	0,407	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	2,033	0,813
Ternero	0,010	479,217	0,639	0,000	0,958	0,958	0,000	0,000	0,831	0,000	0,511	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,958	0,096
Media vaca	0,014	685,034	0,320	0,000	0,000	1,233	0,000	0,000	1,032	0,457	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,425	1,096
Alta vaca	0,014	683,498	0,000	0,000	0,000	0,000	1,367	2,160	0,000	0,000	0,000	2,278	0,000	0,000	1,075	2,142	0,000	0,000	0,000
Engorde toro	0,012	572,910	0,000	0,000	0,000	0,000	0,382	0,286	0,000	0,000	0,000	1,910	0,000	0,000	0,076	0,229	0,000	0,000	0,000
Total			122,668	34,240	41,012	39,012	45,213	14,964	23,240	210,163	25,054	21,135	6,461	0,356	5,543	26,556	26,016	30,189	85,203

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

Tabla 190. Requerimientos de materia prima e insumos año 2020.

Tipos de alimento balanceado	Porción de producción	Producción (saco/año)	Maíz	Torta de Soya	Harina Integral	Harina de pescado	Afrecho de trigo	Polvillo	Pasta de algodón	Palmiste	Calcío	Ñelen
Inicio pollo	0,08	3 916,82	2 702,61	83,56	302,90	263,73	39,17	287,23	0,00	105,75	65,28	0,00
Inicio pavo	0,03	1 279,53	767,72	63,12	100,66	97,24	23,88	102,36	0,00	34,12	20,47	0,00
Crecimiento pato	0,03	1 325,17	805,70	74,21	132,52	13,25	132,52	98,95	13,25	0,00	40,64	0,00
Crecimiento pollo	0,13	6 467,73	4 139,35	207,40	596,76	0,00	491,55	646,77	60,37	103,48	137,98	0,00
Crecimiento pavo	0,09	4 547,62	2 774,05	363,81	682,14	136,43	0,00	377,45	0,00	45,48	90,95	0,00
Engorde pato	0,02	1 150,76	667,44	85,16	115,08	0,00	72,11	46,80	92,83	16,11	43,73	0,00
Engorde pollo	0,13	6 645,40	4 385,96	199,36	531,63	0,00	465,18	664,54	66,45	99,68	166,13	0,00
Engorde pavo	0,11	5 569,62	3 564,55	185,65	445,57	167,09	427,00	462,28	0,00	89,11	133,67	0,00
Postura	0,02	947,01	530,33	96,60	94,95	63,13	57,96	0,00	0,00	66,29	18,94	0,00
Pre inicio cerdo	0,00	187,45	109,47	15,00	17,00	5,00	0,00	29,99	0,00	0,00	3,50	3,32
Inicio cerdo	0,01	480,84	291,71	57,70	32,06	22,76	0,00	0,00	0,00	33,66	16,03	16,86
Crecimiento cerdo inicic	0,01	679,70	387,88	88,36	0,00	0,00	48,26	94,70	0,00	0,00	10,20	38,88
Crecimiento cerdo	0,12	5 978,74	3 587,24	454,38	0,00	0,00	468,73	837,02	0,00	0,00	89,68	425,69
Engorde cerdo	0,10	5 326,75	2 968,78	266,34	426,14	51,14	262,79	958,82	213,07	0,00	102,98	0,00
Gestación cerdos	0,01	567,23	366,05	37,82	18,91	19,66	37,82	71,85	0,00	3,40	4,54	0,00
Lactancia cerdos	0,01	444,98	284,79	17,80	8,90	23,73	56,96	37,38	0,00	1,96	5,10	0,00
Crecimiento ave	0,01	324,36	214,08	25,52	20,00	0,00	17,08	31,46	2,92	1,62	9,73	0,00
Engorde ave	0,01	381,41	249,19	28,99	23,52	0,00	24,16	35,98	2,92	1,91	11,44	0,00
Gladiador	0,02	899,74	575,84	95,97	68,38	62,98	36,47	0,00	0,00	29,99	17,99	0,00
Crecimiento cuy	0,01	510,18	326,52	57,82	0,00	0,00	51,02	0,00	0,00	23,81	8,84	31,29
Engorde cuy	0,01	647,10	418,46	78,08	0,00	0,00	47,45	0,00	0,00	45,30	21,57	26,75
Ternero	0,01	508,55	325,47	64,42	40,01	0,00	39,53	0,00	0,00	33,90	0,00	0,00
Media vaca	0,01	726,97	436,18	0,00	47,50	0,00	33,93	0,00	0,00	184,17	19,39	0,00
Alta vaca	0,01	725,34	464,22	0,00	55,61	0,00	0,00	0,00	0,00	144,87	19,34	31,78
Engorde toro	0,01	607,98	389,11	61,61	37,49	0,00	49,45	67,08	0,00	0,00	0,00	0,00
Total		50 847,00	31 732,70	2 708,67	3 797,71	926,15	2 883,01	4 850,67	451,81	1 064,62	1 058,13	574,57

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

Tabla 191. Requerimientos de aditivos año 2020.

Tipos de alimento balanceado	Porción de producción	Producción (saco/año)																	
			SAL	METIONINA	COLINA	PRE-MEZCLA	LISINA	ZINCACETRACINA	BICARBONATO	PHOSBIC	HYLISES	DEELAC	ALLYZTME VEGPRO	PLASMA PORCINO	TREONINA	OXIDO DE ZINC	SULFATO DE COBRE	FUNGIKOR	TOXIBOND
Inicio pollo	0,077	3916,825	5,875	3,917	3,917	3,917	3,917	1,958	1,958	23,501	3,917	3,917	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,958	7,834
Inicio pavo	0,025	1279,529	1,919	1,280	1,280	1,280	1,280	0,640	0,640	5,118	1,280	1,280	0,085	0,000	0,000	25,591	25,591	0,640	2,559
Crecimiento pato	0,026	1325,168	2,650	0,663	1,325	1,325	0,000	0,663	0,663	3,313	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,663	2,650
Crecimiento pollo	0,127	6467,732	12,935	3,234	3,234	3,234	3,234	3,234	3,234	32,339	3,234	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	3,234	12,935
Crecimiento pavo	0,089	4547,624	6,821	4,548	4,548	4,548	2,274	2,274	0,000	34,107	2,274	4,548	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	2,274	9,095
Engorde pato	0,023	1150,761	2,302	0,000	2,302	0,575	0,000	0,000	0,000	3,452	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,575	2,302
Engorde pollo	0,131	6645,399	13,291	3,323	3,323	3,323	3,323	0,000	3,323	19,936	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	3,323	13,291
Engorde pavo	0,110	5569,617	8,354	5,570	5,570	5,570	2,785	2,785	0,000	41,772	2,785	5,570	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	2,785	11,139
Postura	0,019	947,014	2,841	0,000	0,947	0,947	0,947	0,474	0,947	9,470	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,474	1,894
Pre inicio cerdo	0,004	187,447	0,350	0,035	0,025	0,037	0,187	0,225	0,094	1,125	0,187	0,625	0,275	0,250	0,282	0,075	0,025	0,125	0,375
Inicio cerdo	0,009	480,842	0,833	0,898	0,641	0,096	0,128	0,064	0,769	0,295	1,282	0,917	0,064	0,128	1,026	0,000	0,769	1,282	0,898
Crecimiento cerdo inici	0,013	679,699	1,994	0,136	0,453	0,453	1,677	0,227	0,453	3,625	0,000	0,680	0,453	0,000	0,363	0,000	1,223	0,227	0,680
Crecimiento cerdo	0,118	5978,740	29,894	6,577	6,577	5,979	19,132	0,000	5,979	14,947	5,979	0,000	5,979	0,000	2,989	0,000	0,000	2,989	8,968
Engorde cerdo	0,105	5326,751	26,634	2,663	2,663	5,327	5,327	0,000	2,663	21,307	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	2,663	7,990
Gestación cerdos	0,011	567,231	0,000	1,324	0,945	0,567	0,189	0,000	0,945	2,458	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,189	0,756
Lactancia cerdos	0,009	444,983	1,483	0,949	0,000	0,445	0,890	0,742	0,148	2,077	2,077	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,890	0,000
Crecimiento ave	0,006	324,365	0,973	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,162	0,811
Engorde ave	0,008	381,414	1,653	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,748	0,954
Gladiador	0,018	899,745	4,499	0,450	0,900	0,000	0,450	0,000	0,450	2,249	0,900	0,450	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,450	1,799
Crecimiento cuy	0,010	510,181	1,701	0,340	1,701	1,020	0,170	0,000	0,204	1,020	1,701	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,701	1,360
Engorde cuy	0,013	647,099	2,157	0,431	2,157	0,431	0,216	0,000	0,216	0,431	0,431	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	2,157	0,863
Ternero	0,010	508,551	0,678	0,000	1,017	1,017	0,000	0,000	0,881	0,000	0,542	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,017	0,102
Media vaca	0,014	726,968	0,339	0,000	0,000	1,309	0,000	0,000	1,095	0,485	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,512	1,163
Alta vaca	0,014	725,338	0,000	0,000	0,000	0,000	1,451	2,292	0,000	0,000	0,000	2,418	0,000	0,000	1,141	2,273	0,000	0,000	0,000
Engorde toro	0,012	607,980	0,000	0,000	0,000	0,000	0,405	0,304	0,000	0,000	0,000	2,027	0,000	0,000	0,081	0,243	0,000	0,000	0,000
Total		50847,000	130,177	36,335	43,523	41,400	47,980	15,880	24,663	223,027	26,588	22,429	6,856	0,378	5,882	28,181	27,608	32,037	90,418

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

Tabla 192. Requerimientos de materia prima año 2021.

Tipos de alimento balanceado	Porción de producción	Producción (saco/año)	Maíz	Torta de Soya	Harina Integral	Harina de pescado	Afrecho de trigo	Polvillo	Pasta de algodón	Palmiste	Calcio	Ñelen
Inicio pollo	0,08	4 142,76	2 858,50	88,38	320,37	278,95	41,43	303,80	0,00	111,85	69,05	0,00
Inicio pavo	0,03	1 353,34	812,00	66,76	106,46	102,85	25,26	108,27	0,00	36,09	21,65	0,00
Crecimiento pato	0,03	1 401,61	852,18	78,49	140,16	14,02	140,16	104,65	14,02	0,00	42,98	0,00
Crecimiento pollo	0,13	6 840,81	4 378,12	219,36	631,18	0,00	519,90	684,08	63,85	109,45	145,94	0,00
Crecimiento pavo	0,09	4 809,94	2 934,07	384,80	721,49	144,30	0,00	399,23	0,00	48,10	96,20	0,00
Engorde pato	0,02	1 217,14	705,94	90,07	121,71	0,00	76,27	49,50	98,18	17,04	46,25	0,00
Engorde pollo	0,13	7 028,72	4 638,96	210,86	562,30	0,00	492,01	702,87	70,29	105,43	175,72	0,00
Engorde pavo	0,11	5 890,89	3 770,17	196,36	471,27	176,73	451,63	488,94	0,00	94,25	141,38	0,00
Postura	0,02	1 001,64	560,92	102,17	100,43	66,78	61,30	0,00	0,00	70,11	20,03	0,00
Pre inicio cerdo	0,00	198,26	115,78	15,86	17,98	5,29	0,00	31,72	0,00	0,00	3,70	3,52
Inicio cerdo	0,01	508,58	308,54	61,03	33,91	24,07	0,00	0,00	0,00	35,60	16,95	17,83
Crecimiento cerdo inicic	0,01	718,91	410,26	93,46	0,00	0,00	51,04	100,17	0,00	0,00	10,78	41,12
Crecimiento cerdo	0,12	6 323,61	3 794,17	480,59	0,00	0,00	495,77	885,31	0,00	0,00	94,85	450,24
Engorde cerdo	0,10	5 634,01	3 140,02	281,70	450,72	54,09	277,94	1 014,12	225,36	0,00	108,92	0,00
Gestación cerdos	0,01	599,95	387,17	40,00	20,00	20,80	40,00	75,99	0,00	3,60	4,80	0,00
Lactancia cerdos	0,01	470,65	301,22	18,83	9,41	25,10	60,24	39,53	0,00	2,07	5,40	0,00
Crecimiento ave	0,01	343,07	226,43	26,99	21,16	0,00	18,07	33,28	3,09	1,72	10,29	0,00
Engorde ave	0,01	403,41	263,56	30,66	24,88	0,00	25,55	38,06	3,09	2,02	12,10	0,00
Gladiador	0,02	951,64	609,05	101,51	72,33	66,62	38,57	0,00	0,00	31,72	19,03	0,00
Crecimiento cuy	0,01	539,61	345,35	61,16	0,00	0,00	53,96	0,00	0,00	25,18	9,35	33,10
Engorde cuy	0,01	684,43	442,60	82,59	0,00	0,00	50,19	0,00	0,00	47,91	22,81	28,29
Ternero	0,01	537,89	344,25	68,13	42,31	0,00	41,81	0,00	0,00	35,86	0,00	0,00
Media vaca	0,01	768,90	461,34	0,00	50,23	0,00	35,88	0,00	0,00	194,79	20,50	0,00
Alta vaca	0,01	767,18	490,99	0,00	58,82	0,00	0,00	0,00	0,00	153,23	20,46	33,61
Engorde toro	0,01	643,05	411,55	65,16	39,65	0,00	52,30	70,95	0,00	0,00	0,00	0,00
		53 780,00	33 563,13	2 864,91	4 016,77	979,58	3 049,31	5 130,47	477,87	1 126,03	1 119,17	607,71

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

Tabla 193. Requerimiento de aditivos año 2021.

Tipos de alimento balanceado	Porción de producción	Producción (saco/año)																	
			SAL	METIONINA	COLINA	PRE MEZCLA	LISINA	ZINC BACITRACINA	BICARBONATO	PHOSBIC	HYLISES	DEELAC	ALLYZIME VEGPRO	PLASMA PORCINO	TREONINA	OXIDO DE ZINC	SULFATO DE COBRE	FUNGIKOR	TOXIBOND
Inicio pollo	0,08	4 142,76	6,21	4,14	4,14	4,14	4,14	2,07	2,07	24,86	4,14	4,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,07	8,286
Inicio pavo	0,03	1 353,34	2,03	1,35	1,35	1,35	1,35	0,68	0,68	5,41	1,35	1,35	0,09	0,00	0,00	27,07	27,07	0,68	2,707
Crecimiento pato	0,03	1 401,61	2,80	0,70	1,40	1,40	0,00	0,70	0,70	3,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,70	2,803
Crecimiento pollo	0,13	6 840,81	13,68	3,42	3,42	3,42	3,42	3,42	3,42	34,20	3,42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,42	13,682
Crecimiento pavo	0,09	4 809,94	7,21	4,81	4,81	4,81	2,40	2,40	0,00	36,07	2,40	4,81	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,40	9,620
Engorde pato	0,02	1 217,14	2,43	0,00	2,43	0,61	0,00	0,00	0,00	3,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,61	2,434
Engorde pollo	0,13	7 028,72	14,06	3,51	3,51	3,51	3,51	0,00	3,51	21,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,51	14,057
Engorde pavo	0,11	5 890,89	8,84	5,89	5,89	5,89	2,95	2,95	0,00	44,18	2,95	5,89	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,95	11,782
Postura	0,02	1 001,64	3,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,50	1,00	10,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	2,003
Pre inicio cerdo	0,00	198,26	0,37	0,04	0,03	0,04	0,20	0,24	0,10	1,19	0,20	0,66	0,29	0,26	0,30	0,08	0,03	0,13	0,397
Inicio cerdo	0,01	508,58	0,88	0,95	0,68	0,10	0,14	0,07	0,81	0,31	1,36	0,97	0,07	0,14	1,08	0,00	0,81	1,36	0,949
Crecimiento cerdo inici	0,01	718,91	2,11	0,14	0,48	0,48	1,77	0,24	0,48	3,83	0,00	0,72	0,48	0,00	0,38	0,00	1,29	0,24	0,719
Crecimiento cerdo	0,12	6 323,61	31,62	6,96	6,96	6,32	20,24	0,00	6,32	15,81	6,32	0,00	6,32	0,00	3,16	0,00	0,00	3,16	9,485
Engorde cerdo	0,10	5 634,01	28,17	2,82	2,82	5,63	5,63	0,00	2,82	22,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,82	8,451
Gestación cerdos	0,01	599,95	0,00	1,40	1,00	0,60	0,20	0,00	1,00	2,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,800
Lactancia cerdos	0,01	470,65	1,57	1,00	0,00	0,47	0,94	0,78	0,16	2,20	2,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,94	0,000
Crecimiento ave	0,01	343,07	1,03	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	0,00	0,17	0,858
Engorde ave	0,01	403,41	1,75	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	0,00	0,79	1,009
Gladiador	0,02	951,64	4,76	0,48	0,95	0,00	0,48	0,00	0,48	2,38	0,95	0,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,48	1,903
Crecimiento cuy	0,01	539,61	1,80	0,36	1,80	1,08	0,18	0,00	0,22	1,08	1,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,80	1,439
Engorde cuy	0,01	684,43	2,28	0,46	2,28	0,46	0,23	0,00	0,23	0,46	0,46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,28	0,913
Ternero	0,01	537,89	0,72	0,00	1,08	1,08	0,00	0,00	0,93	0,00	0,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,08	0,108
Media vaca	0,01	768,90	0,36	0,00	0,00	1,38	0,00	0,00	1,16	0,51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,60	1,230
Alta vaca	0,01	767,18	0,00	0,00	0,00	0,00	1,53	2,42	0,00	0,00	0,00	2,56	0,00	0,00	1,21	2,40	0,00	0,00	0,000
Engorde toro	0,01	643,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,43	0,32	0,00	0,00	0,00	2,14	0,00	0,00	0,09	0,26	0,00	0,00	0,000
		53 780,00	137,69	38,43	46,03	43,79	50,75	16,80	26,09	235,89	28,12	23,72	7,25	0,40	6,22	29,81	29,20	33,88	95,634

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

Tabla 194. Requerimientos de materia prima año 2022.

Tipos de alimento balanceado	Porción de producción	Producción (saco/año)	Maíz	Torta de Soya	Harina Integral	Harina de pescado	Afrecho de trigo	Polvillo	Pasta de algodón	Palmiste	Calcio	Ñelen
Inicio pollo	0,08	4 368,69	3 014,40	93,20	337,85	294,16	43,69	320,37	0,00	117,95	72,81	0,00
Inicio pavo	0,03	1 427,14	856,29	70,41	112,27	108,46	26,64	114,17	0,00	38,06	22,83	0,00
Crecimiento pato	0,03	1 478,05	898,65	82,77	147,80	14,78	147,80	110,36	14,78	0,00	45,33	0,00
Crecimiento pollo	0,13	7 213,89	4 616,89	231,33	665,60	0,00	548,26	721,39	67,33	115,42	153,90	0,00
Crecimiento pavo	0,09	5 072,26	3 094,08	405,78	760,84	152,17	0,00	421,00	0,00	50,72	101,45	0,00
Engorde pato	0,02	1 283,52	744,44	94,98	128,35	0,00	80,43	52,20	103,54	17,97	48,77	0,00
Engorde pollo	0,13	7 412,05	4 891,95	222,36	592,96	0,00	518,84	741,21	74,12	111,18	185,30	0,00
Engorde pavo	0,11	6 212,16	3 975,78	207,07	496,97	186,36	476,27	515,61	0,00	99,39	149,09	0,00
Postura	0,02	1 056,27	591,51	107,74	105,91	70,42	64,64	0,00	0,00	73,94	21,13	0,00
Pre inicio cerdo	0,00	209,07	122,10	16,73	18,96	5,58	0,00	33,45	0,00	0,00	3,90	3,71
Inicio cerdo	0,01	536,31	325,36	64,36	35,75	25,39	0,00	0,00	0,00	37,54	17,88	18,81
Crecimiento cerdo inicic	0,01	758,11	432,63	98,55	0,00	0,00	53,83	105,63	0,00	0,00	11,37	43,36
Crecimiento cerdo	0,12	6 668,48	4 001,09	506,80	0,00	0,00	522,81	933,59	0,00	0,00	100,03	474,80
Engorde cerdo	0,10	5 941,28	3 311,27	297,06	475,30	57,04	293,10	1 069,43	237,65	0,00	114,86	0,00
Gestación cerdos	0,01	632,67	408,28	42,18	21,09	21,93	42,18	80,14	0,00	3,80	5,06	0,00
Lactancia cerdos	0,01	496,32	317,64	19,85	9,93	26,47	63,53	41,69	0,00	2,18	5,69	0,00
Crecimiento ave	0,01	361,79	238,78	28,46	22,31	0,00	19,05	35,09	3,26	1,81	10,85	0,00
Engorde ave	0,01	425,42	277,94	32,33	26,23	0,00	26,94	40,13	3,26	2,13	12,76	0,00
Gladiador	0,02	1 003,54	642,27	107,04	76,27	70,25	40,68	0,00	0,00	33,45	20,07	0,00
Crecimiento cuy	0,01	569,04	364,18	64,49	0,00	0,00	56,90	0,00	0,00	26,56	9,86	34,90
Engorde cuy	0,01	721,75	466,73	87,09	0,00	0,00	52,93	0,00	0,00	50,52	24,06	29,83
Ternero	0,01	567,22	363,02	71,85	44,62	0,00	44,09	0,00	0,00	37,81	0,00	0,00
Media vaca	0,01	810,84	486,50	0,00	52,97	0,00	37,84	0,00	0,00	205,41	21,62	0,00
Alta vaca	0,01	809,02	517,77	0,00	62,02	0,00	0,00	0,00	0,00	161,59	21,57	35,45
Engorde toro	0,01	678,12	434,00	68,72	41,82	0,00	55,15	74,82	0,00	0,00	0,00	0,00
Total		56 713,00	35 393,56	3 021,16	4 235,84	1 033,00	3 215,61	5 410,27	503,94	1 187,44	1 180,21	640,85

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

Tabla 195.Requerimientos de aditivos año 2022.

Tipos de alimento balanceado	Porción de producción (saco/año)	Producción (saco/año)																	
			SAL	METIONINA	COLINA	PRE-MEZCLA	LISINA	ZINCACITRACINA	BICARBONATO	PHOSBIC	HYLISES	DEELAC	ALLYZIME VEGPRO	PLASMA PORCINO	TREONINA	OXIDO DE ZINC	SULFATO DE COBRE	FUNGIKOR	TOXIBOND
Inicio pollo	0,08	4 368,69	6,55	4,37	4,37	4,37	4,37	2,18	2,18	26,21	4,37	4,37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,18	8,74
Inicio pavo	0,03	1 427,14	2,14	1,43	1,43	1,43	1,43	0,71	0,71	5,71	1,43	1,43	0,10	0,00	0,00	28,54	28,54	0,71	2,85
Crecimiento pato	0,03	1 478,05	2,96	0,74	1,48	1,48	1,48	0,00	0,74	3,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,74	2,96
Crecimiento pollo	0,13	7 213,89	14,43	3,61	3,61	3,61	3,61	3,61	3,61	36,07	3,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,61	14,43
Crecimiento pavo	0,09	5 072,26	7,61	5,07	5,07	5,07	2,54	2,54	0,00	38,04	2,54	5,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,54	10,14
Engorde pato	0,02	1 283,52	2,57	0,00	2,57	0,64	0,00	0,00	0,00	3,85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,64	2,57
Engorde pollo	0,13	7 412,05	14,82	3,71	3,71	3,71	3,71	0,00	3,71	22,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,71	14,82
Engorde pavo	0,11	6 212,16	9,32	6,21	6,21	6,21	3,11	3,11	0,00	46,59	3,11	6,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,11	12,42
Postura	0,02	1 056,27	3,17	0,00	1,06	1,06	1,06	0,53	1,06	10,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,53	2,11
Pre inicio cerdo	0,00	209,07	0,39	0,04	0,03	0,04	0,21	0,25	0,10	1,25	0,21	0,70	0,31	0,28	0,32	0,08	0,03	0,14	0,42
Inicio cerdo	0,01	536,31	0,93	1,00	0,72	0,11	0,14	0,07	0,86	0,33	1,43	1,02	0,07	0,14	1,14	0,00	0,86	1,43	1,00
Crecimiento cerdo inici	0,01	758,11	2,22	0,15	0,51	0,51	1,87	0,25	0,51	4,04	0,00	0,76	0,51	0,00	0,40	0,00	1,36	0,25	0,76
Crecimiento cerdo	0,12	6 668,48	33,34	7,34	7,34	6,67	21,34	0,00	6,67	16,67	6,67	0,00	6,67	0,00	3,33	0,00	0,00	3,33	10,00
Engorde cerdo	0,10	5 941,28	29,71	2,97	2,97	5,94	5,94	0,00	2,97	23,77	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,97	8,91
Gestación cerdos	0,01	632,67	0,00	1,48	1,05	0,63	0,21	0,00	1,05	2,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,21	0,84
Lactancia cerdos	0,01	496,32	1,65	1,06	0,00	0,50	0,99	0,83	0,17	2,32	2,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,99	0,00
Crecimiento ave	0,01	361,79	1,09	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	0,00	0,18	0,90
Engorde ave	0,01	425,42	1,84	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	0,00	0,83	1,06
Gladiador	0,02	1 003,54	5,02	0,50	1,00	0,00	0,50	0,00	0,50	2,51	1,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	2,01
Crecimiento cuy	0,01	569,04	1,90	0,38	1,90	1,14	0,19	0,00	0,23	1,14	1,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,90	1,52
Engorde cuy	0,01	721,75	2,41	0,48	2,41	0,48	0,24	0,00	0,24	0,48	0,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,41	0,96
Ternero	0,01	567,22	0,76	0,00	1,13	1,13	0,00	0,00	0,98	0,00	0,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,13	0,11
Media vaca	0,01	810,84	0,38	0,00	0,00	1,46	0,00	0,00	1,22	0,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,69	1,30
Alta vaca	0,01	809,02	0,00	0,00	0,00	0,00	1,62	2,56	0,00	0,00	0,00	2,70	0,00	0,00	1,27	2,53	0,00	0,00	0,00
Engorde toro	0,01	678,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,45	0,34	0,00	0,00	0,00	2,26	0,00	0,00	0,09	0,27	0,00	0,00	0,00
Total		56 713,00	145,19	40,53	48,54	46,18	53,52	17,71	27,51	248,76	29,66	25,02	7,65	0,42	6,56	31,43	30,79	35,73	100,85

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

Tabla 196. Requerimientos de materia prima año 2023.

Tipos de alimento balanceado	Porción de producción	Producción (saco/año)	Maíz	Torta de Soya	Harina Integral	Harina de pescado	Afrecho de trigo	Polvillo	Pasta de algodón	Palmiste	Calcio	Ñelen
Inicio pollo	0,08	4 594,67	3 170,32	98,02	355,32	309,37	45,95	336,94	0,00	124,06	76,58	0,00
Inicio pavo	0,03	1 500,96	900,58	74,05	118,08	114,07	28,02	120,08	0,00	40,03	24,02	0,00
Crecimiento pato	0,03	1 554,50	945,14	87,05	155,45	15,55	155,45	116,07	15,55	0,00	47,67	0,00
Crecimiento pollo	0,13	7 587,04	4 855,71	243,29	700,03	0,00	576,62	758,70	70,81	121,39	161,86	0,00
Crecimiento pavo	0,09	5 334,64	3 254,13	426,77	800,20	160,04	0,00	442,77	0,00	53,35	106,69	0,00
Engorde pato	0,02	1 349,91	782,95	99,89	134,99	0,00	84,59	54,90	108,89	18,90	51,30	0,00
Engorde pollo	0,13	7 795,45	5 145,00	233,86	623,64	0,00	545,68	779,55	77,95	116,93	194,89	0,00
Engorde pavo	0,11	6 533,50	4 181,44	217,78	522,68	196,00	500,90	542,28	0,00	104,54	156,80	0,00
Postura	0,02	1 110,90	622,11	113,31	111,39	74,06	67,99	0,00	0,00	77,76	22,22	0,00
Pre inicio cerdo	0,00	219,89	128,41	17,59	19,94	5,86	0,00	35,18	0,00	0,00	4,10	3,90
Inicio cerdo	0,01	564,06	342,19	67,69	37,60	26,70	0,00	0,00	0,00	39,48	18,80	19,78
Crecimiento cerdo inici	0,01	797,33	455,01	103,65	0,00	0,00	56,61	111,09	0,00	0,00	11,96	45,61
Crecimiento cerdo	0,12	7 013,42	4 208,05	533,02	0,00	0,00	549,85	981,88	0,00	0,00	105,20	499,36
Engorde cerdo	0,10	6 248,60	3 482,55	312,43	499,89	59,99	308,26	1 124,75	249,94	0,00	120,81	0,00
Gestación cerdos	0,01	665,40	429,40	44,36	22,18	23,07	44,36	84,28	0,00	3,99	5,32	0,00
Lactancia cerdos	0,01	521,99	334,07	20,88	10,44	27,84	66,81	43,85	0,00	2,30	5,99	0,00
Crecimiento ave	0,01	380,50	251,13	29,93	23,46	0,00	20,04	36,91	3,42	1,90	11,41	0,00
Engorde ave	0,01	447,42	292,32	34,00	27,59	0,00	28,34	42,21	3,43	2,24	13,42	0,00
Gladiador	0,02	1 055,46	675,49	112,58	80,21	73,88	42,78	0,00	0,00	35,18	21,11	0,00
Crecimiento cuy	0,01	598,47	383,02	67,83	0,00	0,00	59,85	0,00	0,00	27,93	10,37	36,71
Engorde cuy	0,01	759,09	490,88	91,60	0,00	0,00	55,67	0,00	0,00	53,14	25,30	31,38
Ternero	0,01	596,56	381,80	75,56	46,93	0,00	46,37	0,00	0,00	39,77	0,00	0,00
Media vaca	0,01	852,78	511,67	0,00	55,71	0,00	39,80	0,00	0,00	216,04	22,74	0,00
Alta vaca	0,01	850,87	544,55	0,00	65,23	0,00	0,00	0,00	0,00	169,95	22,69	37,28
Engorde toro	0,01	713,20	456,45	72,27	43,98	0,00	58,01	78,69	0,00	0,00	0,00	0,00
Total		59 646,60	37 224,37	3 177,43	4 454,94	1 086,43	3 381,94	5 690,13	530,00	1 248,86	1 241,26	674,00

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

Tabla 197. Requerimientos de aditivos año 2023.

Tipos de alimento balanceado	Porción de producción	Producción (saco/año)																	
			SAL	METIONINA	COLINA	PRE MEZCLA	LISINA	ZINCACITRACINA	BICARBONATO	PHOSBIC	HYLISES	DEELAC	ALLYZIME VEGPRO	PLASMA PORCINO	TREONINA	OXIDO DE ZINC	SULFATO DE COBRE	FUNGIKOR	TOXIBOND
Inicio pollo	0,08	4 594,67	6,89	4,59	4,59	4,59	4,59	2,30	2,30	27,57	4,59	4,59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,30	9,19
Inicio pavo	0,03	1 500,96	2,25	1,50	1,50	1,50	1,50	0,75	0,75	6,00	1,50	1,50	0,10	0,00	0,00	30,02	30,02	0,75	3,00
Crecimiento pato	0,03	1 554,50	3,11	0,78	1,55	1,55	0,00	0,78	0,78	3,89	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,78	3,11
Crecimiento pollo	0,13	7 587,04	15,17	3,79	3,79	3,79	3,79	3,79	3,79	37,94	3,79	3,79	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,79	15,17
Crecimiento pavo	0,09	5 334,64	8,00	5,33	5,33	5,33	2,67	2,67	0,00	40,01	2,67	5,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,67	10,67
Engorde pato	0,02	1 349,91	2,70	0,00	2,70	0,67	0,00	0,00	0,00	4,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,67	2,70
Engorde pollo	0,13	7 795,45	15,59	3,90	3,90	3,90	3,90	0,00	3,90	23,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,90	15,59
Engorde pavo	0,11	6 533,50	9,80	6,53	6,53	6,53	3,27	3,27	0,00	49,00	3,27	6,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,27	13,07
Postura	0,02	1 110,90	3,33	0,00	1,11	1,11	1,11	0,56	1,11	11,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,56	2,22
Pre inicio cerdo	0,00	219,89	0,41	0,04	0,03	0,04	0,22	0,26	0,11	1,32	0,22	0,73	0,32	0,29	0,33	0,09	0,03	0,15	0,44
Inicio cerdo	0,01	564,06	0,98	1,05	0,75	0,11	0,15	0,08	0,90	0,35	1,50	1,08	0,08	0,15	1,20	0,00	0,90	1,50	1,05
Crecimiento cerdo inici	0,01	797,33	2,34	0,16	0,53	0,53	1,97	0,27	0,53	4,25	0,00	0,80	0,53	0,00	0,43	0,00	1,44	0,27	0,80
Crecimiento cerdo	0,12	7 013,42	35,07	7,71	7,71	7,01	22,44	0,00	7,01	17,53	7,01	0,00	7,01	0,00	3,51	0,00	0,00	3,51	10,52
Engorde cerdo	0,10	6 248,60	31,24	3,12	3,12	6,25	6,25	0,00	3,12	24,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,12	9,37
Gestación cerdos	0,01	665,40	0,00	1,55	1,11	0,67	0,22	0,00	1,11	2,88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,22	0,89
Lactancia cerdos	0,01	521,99	1,74	1,11	0,00	0,52	1,04	0,87	0,17	2,44	2,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,04	0,00
Crecimiento ave	0,01	380,50	1,14	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	0,00	0,19	0,95
Engorde ave	0,01	447,42	1,94	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	0,00	0,88	1,12
Gladiador	0,02	1 055,46	5,28	0,53	1,06	0,00	0,53	0,00	0,53	2,64	1,06	0,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,53	2,11
Crecimiento cuy	0,01	598,47	1,99	0,40	1,99	1,20	0,20	0,00	0,24	1,20	1,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,99	1,60
Engorde cuy	0,01	759,09	2,53	0,51	2,53	0,51	0,25	0,00	0,25	0,51	0,51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,53	1,01
Ternero	0,01	596,56	0,80	0,00	1,19	1,19	0,00	0,00	1,03	0,00	0,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,19	0,12
Media vaca	0,01	852,78	0,40	0,00	0,00	1,53	0,00	0,00	1,28	0,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,77	1,36
Alta vaca	0,01	850,87	0,00	0,00	0,00	0,00	1,70	2,69	0,00	0,00	0,00	2,84	0,00	0,00	1,34	2,67	0,00	0,00	0,00
Engorde toro	0,01	713,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,48	0,36	0,00	0,00	0,00	2,38	0,00	0,00	0,10	0,29	0,00	0,00	0,00
Total		59 646,60	152,71	42,62	51,06	48,56	56,28	18,63	28,93	261,62	31,19	26,31	8,04	0,44	6,90	33,06	32,39	37,58	106,07

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

ANEXO 8: PORCENTAJE DE PARTICIPACIÓN POR TIPO DE ALIMENTO BALANCEADO.

Tabla 198. Porcentaje de participación por tipo de alimentos balanceados.

Tipo de alimento balanceado	Producción 2016 (saco/año)	% de participación
Inicio pollo	2 403	7,70
Inicio pavo	785	2,52
Crecimiento pato	813	2,61
Crecimiento pollo	3 968	12,72
Crecimiento pavo	2 790	8,94
Engorde pato	706	2,26
Engorde pollo	4 077	13,07
Engorde pavo	3 417	10,95
Postura	581	1,86
Pre inicio cerdo	115	0,37
Inicio cerdo	295	0,95
Crecimiento cerdo inicio	417	1,34
Crecimiento cerdo	3 668	11,76
Engorde cerdo	3 268	10,48
Gestación cerdos	348	1,12
Lactancia cerdos	273	0,88
Crecimiento ave	199	0,64
Engorde ave	234	0,75
Gladiador	552	1,77
Crecimiento cuy	313	1,00
Engorde cuy	397	1,27
Ternero	312	1,00
Media vaca	446	1,43
Alta vaca	445	1,43
Engorde toro	373	1,20
Total	31 195	100

ANEXO 9: SELECCIÓN Y DETERMINACIÓN DE MAQUINARIA

Para determinar la selección más óptima de la tecnología a utilizar en la planta, se procedió a comparar diferentes proveedores del mercado. Se consideró comparar líneas de alimento balanceado y otras maquinarias necesarias para complementar el proceso.

En el mercado existen empresas que manufacturan líneas para alimentos balanceados, consultando a diferentes empresas peruanas (SAN MARCOS S.A.C., MAQUIAGRO DEL PERÚ S.A.C.), mencionaron que estas no tenían la capacidad de acuerdo a los requerimientos de capacidad que se necesitaban. Es por ello que se consideró traer tecnología del exterior, para ello se compararon dos empresas, una de Argentina y otra de China.

Para realizar el análisis para la selección de las maquinarias y equipos se consideraron dos máquinas de diferentes proveedores para el módulo del proceso de alimento balanceado y tres para la ensacadora, en donde se comparó el consumo, capacidad, relación con el proveedor, tamaño, disponibilidad de repuestos y la economía para determinar la maquinaria óptima.

A continuación, se muestran las tablas de comparación entre las máquinas:

Tabla 199. Alternativas de evaluación para módulo de planta.

Fabricante	Profarmer S.A.	Jiangsu Liangyou International Mechanical Engineering Co
Procedencia	Argentina	China
Material	Acero Inoxidable AISI 304	Acero inoxidable
Dimensiones	8 m	6 m
L*A*H (m)	4 m	4 m
	5 m	8 m
Capacidad	1 500 kg/h	1 500 kg/h
Consumo (kWh)	20,73 kw	43,5 kw
Costo (S/)	115 925,6	330 000
Disponibilidad de repuesto	Si	No

Tabla 200. Alternativas de evaluación para ensacadora semiautomática.

Fabricante	Industrias Fraclen S.R.L.	Anhui Yuanhong Machinery Automation Co., Ltd.
Procedencia	Perú	China
Material	Acero Inoxidable	Acero inoxidable
Dimensiones L*A*H (m)	3 000 mm	4 200 mm
	1 200 mm	2 200 mm
	4 000 mm	2 100 mm
Capacidad	300 sacos/hora	240 sacos / hora
Consumo (kWh)	3,5 kW	4,5 kw
Costo (S/)	32 600	163 000
Disponibilidad de repuesto	Si	No

Después de determinar las características de cada máquina, se realizó la matriz de enfrentamiento. Para ello fue necesario codificaron los factores de la siguiente manera:

Tabla 201. Codificación de factores.

Factores	Códigos
Económico	A
Capacidad	B
Consumo de energía	C
Relación con proveedor	D
Tamaño	E
Disponibilidad de repuestos	F

A continuación, se muestra la matriz de enfrentamiento:

Tabla 202. Matriz de enfrentamiento de maquinarias.

Factores	A	B	C	D	E	F	Total	Peso
A	X	1	1	1	1	1	5	0,238
B	1	X	1	1	1	1	5	0,238
C	1	0	X	0	1	0	2	0,095
D	1	0	1	X	1	1	4	0,190
E	0	0	1	0	X	0	1	0,048
F	1	0	1	1	1	X	4	0,190
Total							21	1

Una vez determinada la ponderación de cada factor, se procedió a colocar la puntuación respectiva a cada maquinaria basándose en la siguiente escala de calificación:

Tabla 203. Escala de clasificación de maquinaria.

Escala	Clasificación
Excelente	9-10
Muy buena	7-8
Buena	5-6
Regular	3-4
Deficiente	1-2

A continuación, se muestra la puntuación de cada máquina.

Tabla 204. Puntuación de factores.

Factores	Peso	Módulo de alimento balanceado		Ensayadora		
		Maq 1	Maq 2	Maq 1	Maq 2	Maq 3
A	23,81%	5	3	6	6	3
B	23,81%	7	7	7	6	7
C	9,52%	6	4	7	6	5
D	19,05%	6	3	7	7	4
E	4,76%	7	7	6	5	5
F	19,05%	6	2	7	7	3

Se procedió a multiplicar la ponderación por la puntuación determinada para cada máquina. Los resultados del método de factores ponderados se muestran a continuación.

Tabla 205. Resultado del método de factores ponderado.

Factores	Peso	Módulo de alimento balanceado		Ensayadora		
		Maq 1	Maq 2	Maq 1	Maq 2	Maq 3
A	23,81%	1,19	0,71	1,43	1,43	0,71
B	23,81%	1,67	1,67	1,67	1,43	1,67
C	9,52%	0,57	0,38	0,67	0,57	0,48
D	19,05%	1,14	0,57	1,33	1,33	0,76
E	4,76%	0,33	0,33	0,29	0,24	0,24
F	19,05%	1,14	0,38	1,33	1,33	0,57
Total	100,00%	6,05	4,05	6,71	6,33	4,43

ANEXO 10: COTIZACIÓN DE MODULO PARA ALIMENTO BALANCEADO.



Tel/Fax 00 54-03492-448304 - 448200 - 504200 Email: profarm@profarm.com.ar - www.profarm.com.ar

Rafaela, Santa Fe, ARGENTINA, 11 de Marzo de 2017

ALBA MIX NUTRICION S.A.C

At : Srta. SARA MONTENEGRO REYES

Asistente de logística

Los Próceres 522 Urb. Latina

CHICLAYO (REPÚBLICA DE PERÚ)

Email: sarapierinna@gmail.com

COTIZACION N° 013-04-17

De Nuestra consideración:

Conforme a lo solicitado por Usted, tenemos el agrado de someter a vuestro análisis nuestra oferta por la provisión de una planta de alimentos balanceados que pasamos a detallar:

1 PLANTA MODULAR ELABORADORA DE ALIMENTOS BALANCEADOS EN POLVO MOD. PFC 1.500:

Ciclos de 250 Kg

Producción: 1500 Kg/hora

Potencia eléctrica necesaria: 27,3 HP

1 (Una) Rosca helicoidal, para carga de material prima a tolva balanza, construida en caño \varnothing 140 x 2 mm de espesor, con base para motor y transmisión completa.

Potencia eléctrica necesaria: 1 HP a 1500 rpm.

1 (Una) Tolva balanza para el dosificado de productos a moler, con cuchilla de descarga automática, construida en chapa SAE 1010 DD 14, de capacidad de 250 Kg, con patas soportes correspondientes, construido en tubo estructural 80 x 40 x 2 mm.

1 (Una) Rosca helicoidal, para carga de producto a moler, construida en caño \varnothing 140 x 2 mm de espesor, con base para motor y transmisión completa, conectada a la trampa magnética del molino.

Potencia eléctrica necesaria: 1 HP a 1500 rpm.

1 (Una) Trampa magnética para el molino, modelo PFC 3.500, con dos (2) imanes permanentes incorporados, para retención de partículas metálicas, con puerta de inspección de accionamiento manual.

1 (Un) Molino vertical a martillos fijos, modelo PFC 3.500, construido en chapas SAE 1010 de 3/16" y 1/4" y perfiles normalizados, con zaranda que cubre el 100 % del rotor, con martillos construidos en acero SAE 1010 tratados térmicamente, con rotor balanceado dinámicamente, con boca de descompresión. Potencia eléctrica necesaria: 20 HP a 3000 rpm.

1 (Una) Rosca helicoidal, conexión desde molino a mezcladora, longitud aprox. 2,00 m, con tolva de tapa abisagrada para dosificación de productos ya molidos o núcleos construida en caño Ø 140 x 2 mm de espesor, con base para motor y transmisión completa.

Potencia eléctrica necesaria: 1 HP a 1500 rpm.

1 (Una) Tolva balanza para el dosificado de productos a mezclar, con cuchilla de descarga automática, construida en chapa SAE 1010 DD 14, con capacidad de 250 Kg, montado a una mezcladora horizontal, modelo PFC 250, de 250 Kg/ciclo de capacidad, con cuádruple helicoide mezclador, con transmisión a través de un sistema reductor, con batea reforzada, con tapa superior desmontable, con boca de descarga con cuchilla de accionamiento automática, con base para motor y transmisión completa. Producción: 6 ciclos/hora.

Potencia eléctrica necesaria: 5,5 HP a 1500 rpm.

Un (1) Depósito inferior de mezcladora, de 250 Kgs de capacidad, construido en chapa SAE 1010 DD 14, con puerta de ingreso hombre para inspección y limpieza.-

Un (1) Depósito inferior de mezcladora, de 250 Kgs de capacidad, construido en chapa SAE 1010 DD 14, con puerta de ingreso hombre para inspección y limpieza.-

1 (Un) Tablero eléctrico de comando que comprende cabezal electrónico de balanza, arranque estrella triángulo para el motor del molino, arranques directos para los restantes motores, con pulsadores de marcha y parada, contactores, guarda motores, fusibles de protección, señales luminosas, amperímetro para molino, instalación interna del mismo y cableado hasta cada uno de los motores.

Motores eléctricos trifásicos, blindados, normalizados, incluidos en la presente cotización:

Uno (1) de 1 HP a 1500 rpm (rosca helicoidal)

Uno (1) de 1 HP a 1500 rpm (rosca helicoidal)

Uno (1) de 20 HP a 3000 rpm (molino)

Uno (1) de 1 HP a 1500 rpm (rosca interconexión)

Uno (1) de 5,5 HP a 1500 rpm (mezcladora)

PRECIO TOTAL DE PLANTA MOD. PFC 1.500 :

U\$S 35.560.-

Son Dólares Estadounidenses Treinta y cinco mil quinientos cuarenta.



Tel/fax 00 54 - 03492 - 440304 - 440200 - 504200 Email : profarmer@araetbiz.com.ar www.profarmemaq.com.ar

CONDICIONES COMERCIALES:

INCLUYE:

- Equipos detallados con sus motores eléctricos correspondientes.
- Tableros eléctricos de comando.
- Instalación mecánica, eléctrica y puesta en marcha de todos los equipos.
- Cableado de los motores desde el tablero hasta los motores.
- Equipos para manipuleo, elevación y montaje de las máquinas.
- Asesoramiento y adiestramiento de los operarios de la planta.
- Conductores eléctricos de alimentación de tableros.

CONDICIONES DE VENTA:

Precios expresados en Dólares Estadounidenses realizable mediante transferencia bancaria o en efectivo.

El importe mencionado corresponde a Valor FCA RAFAELA (ARGENTINA).-

Los gastos bancarios de importación son a cargo del importador.

INSTRUMENTO DE PAGO :

Transferencias bancarias parciales, Anticipo 50 % contra confirmación de operación, Contra Aviso de Disponibilidad en Fábrica : Saldo restante .

CONDICIONES GENERALES :

Los seguros de transporte y el flete terrestre y/o marítimo NO están incluidos en la presente cotización.-

No serán reconocidas comisiones bancarias por intermediación de otros bancos y/o terceros bancos.-

VALIDEZ DE LA OFERTA: 15 días de fecha de presupuesto.

Sergio Lasino

Socio

PROFARMER S.A

00 / 54 / 3492 / 440200 / 440304

00 / 54 / 3492 / 9 / 520145

www.profarmemaq.com.ar

sergio.lasino@profarmemaq.com.ar

Figura 59. Cotización de módulo de alimento balanceado.

Fuente: PROFARMER S.A.

ANEXO 11: COTIZACIÓN DE ENSACADORA



Lima, 20 de abril del 2017.

COTIZACIÓN N° 0162-2017 IFSRL

Estimado

ING. SARA MONTENEGRO

Presente. -

De nuestra consideración:

Es grato dirigimos a ustedes con la finalidad de saludarlos y presentamos como colaboradores en la optimización de sus procesamientos productivos.

Somos una empresa dedicada al diseño, fabricación, montaje y mantenimiento de máquinas en acero inoxidable para la industria alimentaria.

MAQUINARIAS PARA ENSACADO DE HARINAS

ENSACADORA SEMI AUTOMATICA

Características:

- **CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN 300 – 400 sacos / hora**
- Fabricado en acero inoxidable AISI 304, las partes que están en contacto con el producto.
- Fabricado con estructura de acero al carbono.
- Con pintura epoxica.
- Sistema de gestión PLC
- Energía 3,5 KW
- Sistema de regulación en la estructura para nivelar al piso.
- Cangilones blanco sanitario de 5x3 pulgadas
- Medidas: Ancho máximo 1.20 m , Altura máxima de 4 m, Largo máximo 3m
- Cinta subyacente.



Contactos:
Movistar 948 192 185
movistar 981 936 960

Ubicamos:
Av. Naciones Unidas 1317, Urb. Chacra Ríos Norte, Cercado de Lima, Lima - Perú
Atención al cliente: industrias.fraclen@hotmail.com / www.industriasfraclen.com.pe
Síguenos etc





PRECIO UNITARIO*
 S/.32 600.00 Soles Incluido IGV

PLAZO DE ENTREGA:

- 25 días hábiles, UNA VEZ EFECTUADO EL DEPOSITO EN CUENTA.
- BCP EN SOLES CTA. N° 191-2049968-0-45.
- BCP EN DOLARES CTA. N° 191-2110957-1-06

LUGAR DE ENTREGA:

- Av. Naciones Unidas 1317 – Lima

FORMA DE PAGO:

50% A LA FIRMA DEL CONTRATO.
 50% CONTRAENTREGA EN LAS INSTALACIONES DE INDUSTRIAS FRACLEN
 Dirección av. Naciones Unidas 1317 Lima.

GARANTÍA:

La garantía es de 12 meses desde la entrega de los equipos, por defecto de fabricación y en condiciones regulares de uso, no atribuibles a malos manejos, traslado de transporte, ni afecciones por la naturaleza.

Vanesa Canaval Ibarra
 E-mail: Industrias.fraclen@hotmail.com



Contactos:
 Movistar 948 192 185
 movistar 981 936 960

Ubicamos:
 Av. Naciones Unidas 1317, Urb. Chacra Ríos Norte, Cercado de Lima, Lima - Perú
Atención al cliente: industrias.fraclen@hotmail.com / www.industriasfraclen.com.pe
 Síguenos en:



Figura 60. Cotización de ensacadora.

Fuente: Industrias Fraclen S.R.L.

ANEXOS 12: COSTOS DE PRODUCCIÓN DE MATERIALES DIRECTOS E INDIRECTOS 2023.

Tabla 206. Costos de producción propuestos de materiales directos 2023.

Tipos de alimento balanceado	Porción de producción	Produccion (saco/año)	Costo sacos de Maíz (S/)	Costo de sacos de Torta de Soya (S/)	Costos de sacos de Harina Integral (S/)	Costo Harina de pescado (S/)	Costo Afrecho de trigo (S/)	Costo Polvillo (S/)	Costo Pasta de algodón (S/)	Costo Palmiste (S/)	Costo Calcio (S/)	Costo Nelen (S/)
Inicio pollo	0,08	4 594,67	230 784,81	10 797,78	38 684,16	49 825,29	2 184,42	8 161,48	0,00	5 354,49	616,65	0,00
Inicio pavo	0,03	1 500,96	65 557,94	8 157,03	12 855,03	18 371,69	1 332,04	2 908,53	0,00	1 727,58	193,39	0,00
Crecimiento pato	0,03	1 554,50	68 801,59	9 589,60	16 924,01	2 503,55	7 390,48	2 811,45	1 311,86	0,00	383,88	0,00
Crecimiento pollo	0,13	7 587,04	353 472,80	26 800,78	76 213,01	0,00	27 413,69	18 377,46	5 975,93	5 239,53	1 303,37	0,00
Crecimiento pavo	0,09	5 334,64	236 885,46	47 012,81	87 118,04	25 774,57	0,00	10 724,97	0,00	2 302,53	859,15	0,00
Engorde pato	0,02	1 349,91	56 995,04	11 004,20	14 696,62	0,00	4 021,83	1 329,71	9 189,59	815,71	413,07	0,00
Engorde pollo	0,13	7 795,45	374 532,07	25 762,26	67 895,86	0,00	25 943,05	18 882,28	6 578,67	5 046,99	1 569,34	0,00
Engorde pavo	0,11	6 533,50	304 389,26	23 990,86	56 904,63	31 566,92	23 814,08	13 135,20	0,00	4 511,96	1 262,68	0,00
Postura	0,02	1 110,90	45 286,48	12 482,41	12 126,78	11 927,54	3 232,29	0,00	0,00	3 356,41	178,91	0,00
Pre inicio cerdo	0,00	219,89	9 347,92	1 937,80	2 170,49	944,35	0,00	852,18	0,00	0,00	33,05	188,90
Inicio cerdo	0,01	564,06	24 910,16	7 456,33	4 093,96	4 299,87	0,00	0,00	0,00	1 704,20	151,40	958,21
Crecimiento cerdo inicio	0,01	797,33	33 122,49	11 418,30	0,00	0,00	2 691,39	2 690,95	0,00	0,00	96,31	2 209,41
Crecimiento cerdo	0,12	7 013,42	306 326,76	58 717,15	0,00	0,00	26 141,33	23 783,25	0,00	0,00	847,14	24 190,96
Engorde cerdo	0,10	6 248,60	253 513,70	34 417,09	54 423,27	9 660,94	14 655,64	27 243,84	21 093,04	0,00	972,80	0,00
Gestación cerdos	0,01	665,40	31 258,47	4 886,64	2 414,74	3 714,99	2 108,97	2 041,53	0,00	172,32	42,87	0,00
Lactancia cerdos	0,01	521,99	24 319,07	2 300,09	1 136,59	4 483,60	3 176,54	1 062,08	0,00	99,13	48,20	0,00
Crecimiento ave	0,01	380,50	18 281,06	3 297,36	2 554,56	0,00	952,73	894,00	289,00	82,12	91,92	0,00
Engorde ave	0,01	447,42	21 279,19	3 745,86	3 003,85	0,00	1 347,20	1 022,34	289,48	96,56	108,09	0,00
Gladiador	0,02	1 055,46	49 172,63	12 401,95	8 733,04	11 898,80	2 033,92	0,00	0,00	1 518,51	169,98	0,00
Crecimiento cuy	0,01	598,47	27 882,31	7 471,78	0,00	0,00	2 845,29	0,00	0,00	1 205,46	83,53	1 778,22
Engorde cuy	0,01	759,09	35 733,48	10 090,20	0,00	0,00	2 646,51	0,00	0,00	2 293,45	203,75	1 519,97
Ternero	0,01	596,56	27 793,22	8 324,13	5 109,26	0,00	2 204,67	0,00	0,00	1 716,58	0,00	0,00
Media vaca	0,01	852,78	37 246,93	0,00	6 065,72	0,00	1 892,01	0,00	0,00	9 324,55	183,12	0,00
Alta vaca	0,01	850,87	39 640,98	0,00	7 101,98	0,00	0,00	0,00	0,00	7 335,19	182,71	1 805,97
Engorde toro	0,01	713,20	33 227,16	7 961,29	4 788,20	0,00	2 757,78	1 906,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Total		59 646,60	2 709 760,97	350 023,69	485 013,79	174 972,09	160 785,88	137 827,27	44 727,57	53 903,27	9 995,31	32 651,63

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

Tabla 207. Costos de producción propuestos de materiales directos 2023.

Tipos de alimento balanceado	Porción de producción	Poduccion (saco/año)	Costo SAL (\$/)	Costo Metionina (\$/)	Costo Colina (\$/)	Costo Pre Mezcla (\$/)	Costo Lisina (\$/)	Costo Zinbacticina (\$/)	Costo Bicarbonato (\$/)	Costo Phosbic (\$/)	Costo Hylyses (\$/)	Costo Deelac (\$/)	Costo AllyzimeVe gro (\$/)	Costo de sacos de Plasma procino (\$/)	Costo de sacos de Treonina (\$/)	Costo de sacos de Oxido de Zinc (\$/)	Costo de sacos de Sulfato de cobre (\$/)	Costo de sacos de Fungikor (\$/)	Costo Toxibond (\$/)	Total de materiales directos (\$/)
Inicio pollo	0,08	4 594,67	71,04	4 143,89	503,19	1 627,95	1 154,37	651,18	153,92	6 002,71	2 954,00	979,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	828,78	864,30	S/.366 344,13
Inicio pavo	0,03	1 500,96	23,21	1 353,70	164,38	531,81	377,10	212,72	50,28	1 307,29	965,00	320,05	23,21	0,00	0,00	3 790,37	3 364,92	270,74	282,34	S/.124 140,37
Crecimiento pato	0,03	1 554,50	32,05	700,99	170,24	550,78	0,00	220,31	52,07	846,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	280,40	292,41	S/.112 861,89
Crecimiento pollo	0,13	7 587,04	156,40	3 421,34	415,45	1 344,10	953,09	1 075,28	254,16	8 260,08	2 438,92	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1 368,53	1 427,19	S/.535 911,10
Crecimiento pavo	0,09	5 334,64	82,48	4 811,25	584,22	1 890,13	670,14	756,05	0,00	8 711,80	1 714,87	1 137,52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	962,25	1 003,49	S/.433 001,74
Engorde pato	0,02	1 349,91	27,83	0,00	295,67	239,15	0,00	0,00	0,00	881,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	243,49	253,93	S/.100 407,62
Engorde pollo	0,13	7 795,45	160,70	3 515,32	426,86	1 381,02	979,27	0,00	261,14	5 092,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1 406,13	1 466,39	S/.540 899,54
Engorde pavo	0,11	6 533,50	101,01	5 892,49	715,52	2 314,91	820,74	925,96	0,00	10 669,62	2 100,25	1 393,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1 178,50	1 229,01	S/.486 916,74
Postura	0,02	1 110,90	34,35	0,00	121,66	393,61	279,10	157,44	74,43	2 418,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	200,38	208,97	S/.92 479,66
Pre inicio cerdo	0,00	219,89	4,23	37,02	3,21	15,58	55,24	74,79	7,37	287,27	141,37	156,29	74,79	79,33	27,74	11,11	3,29	52,88	41,36	S/.16 547,57
Inicio cerdo	0,01	564,06	10,08	949,60	82,36	39,97	37,79	21,32	60,46	75,33	967,05	229,32	17,44	40,70	100,77	0,00	101,16	542,63	99,03	S/.46 949,16
Crecimiento cerdo inicio	0,01	797,33	24,11	143,82	58,21	188,34	494,13	75,33	35,61	925,93	0,00	170,02	123,27	0,00	35,61	0,00	160,87	95,88	74,99	S/.54 834,96
Crecimiento cerdo	0,12	7 013,42	361,45	6 957,86	844,88	2 484,95	5 638,58	0,00	469,88	3 817,79	4 509,06	0,00	1 626,51	0,00	293,68	0,00	0,00	1 265,07	989,46	S/.469 265,76
Engorde cerdo	0,10	6 248,60	322,03	2 817,77	342,16	2 213,96	1 569,90	0,00	209,32	5 442,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1 127,11	881,56	S/.430 906,47
Gestación cerdos	0,01	665,40	0,00	1 400,26	121,45	235,76	55,72	0,00	74,30	627,83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	80,02	83,44	S/.49 319,31
Lactancia cerdos	0,01	521,99	17,93	1 004,33	0,00	184,95	262,29	246,60	11,66	530,41	1 566,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	376,62	0,00	S/.40 826,22
Crecimiento ave	0,01	380,50	11,77	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	0,00	68,63	89,47	S/.26 612,61
Engorde ave	0,01	447,42	19,98	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	0,00	316,36	105,20	S/.31 334,11
Gladiador	0,02	1 055,46	54,39	475,95	115,59	0,00	132,59	0,00	35,36	574,54	678,57	112,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	190,38	198,54	S/.88 497,26
Crecimiento cuy	0,01	598,47	20,56	359,84	218,47	424,09	50,12	0,00	16,04	260,63	1 282,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	719,68	150,10	S/.44 768,68
Engorde cuy	0,01	759,09	26,08	456,41	277,10	179,30	63,57	0,00	16,95	110,19	325,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	912,82	95,19	S/.54 950,34
Ternero	0,01	596,56	8,20	0,00	130,67	422,74	0,00	0,00	69,28	0,00	409,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	430,43	11,22	S/.46 629,51
Media vaca	0,01	852,78	4,10	0,00	0,00	543,87	0,00	0,00	86,08	123,79	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	639,90	128,33	S/.56 238,41
Alta vaca	0,01	850,87	0,00	0,00	0,00	0,00	427,54	762,12	0,00	0,00	0,00	604,77	0,00	0,00	112,11	336,63	0,00	0,00	0,00	S/.58 310,00
Engorde toro	0,01	713,20	0,00	0,00	0,00	0,00	119,46	101,08	0,00	0,00	0,00	506,92	0,00	0,00	7,96	36,02	0,00	0,00	0,00	S/.51 411,89
Total		59 646,60	1 573,98	38 441,85	5 591,30	17 206,98	14 140,74	5 280,20	1 938,30	56 966,63	20 052,24	5 610,31	1 865,23	120,02	577,88	4 174,12	3 630,24	13 557,61	9 975,94	S/.4 360 365,06

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

ANEXO 13: DIAGRAMA GANTT MEJORADO

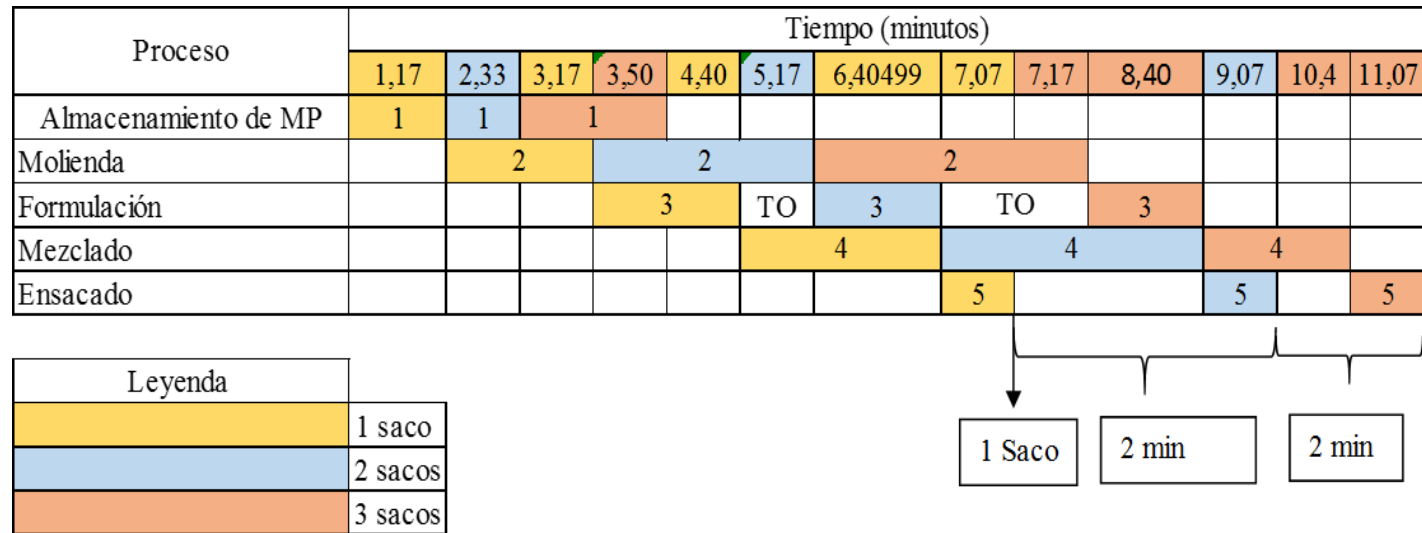


Figura 61. Diagrama Gantt mejorado.

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

ANEXO 14: PROYECCIÓN DE LA INFLACIÓN

Para determinar el método de proyección de la inflación se analizaron los datos históricos de la inflación proporcionados por el Banco Central de Reserva del Perú (BCR), como se muestra a continuación, los cuales poseen patrones de inflación variables.

Tabla 208. Índice histórico de inflación porcentual.

Año	Índice de inflación (variación porcentual)
2010	2,411
2011	7,967
2012	4,056
2013	2,237
2014	4,835
2015	5,368
2016	3,542

Fuente: (BCR).

Por lo que se optó a proyectar la inflación con el método de suavización exponencial simple, considerándose 7 datos históricos, y usando un alfa de 0,25.

$$\alpha = \frac{2}{(\text{Número de Periodos} + 1)}$$

$$\alpha = \frac{2}{7 + 1}$$

$$\alpha = 0,25$$

La proyección de la inflación en base a los datos históricos se muestra a continuación.

Tabla 209. Proyección del índice de inflación.

Año	Índice de inflación (variación porcentual)
2017	0,565
2018	1,950
2019	6,463
2020	4,658
2021	2,842
2022	4,337
2023	5,110

**ANEXO 15: RESUMEN ANUAL DE LOS COSTOS DE
REQUERIMIENTOS DE MATERIALES**

Tabla 210. Resumen anual de costos de requerimientos propuestos.

Año	Materia prima (S//año)	Insumos (S//año)	Aditivos (S//año)	Envases e hilo (S//año)
2019	1 844 096,137	986 712,835	136 586,481	63 550,450
2020	2 048 129,190	1 095 883,950	151 698,576	70 581,749
2021	2 227 843,180	1 192 042,766	165 009,434	76 774,976
2022	2 451 225,952	1 311 567,255	181 554,703	84 473,097
2023	2 709 760,966	1 449 900,508	200 703,590	93 382,619

ANEXO 16: INGRESO DE VENTAS ANUALES POR TIPO DE ALIMENTO

Tabla 211. Ingresos de ventas anuales por tipo de producto.

Productos	2019		2020		2021		2022		2023	
	Producción (saco/año)	Ingreso (S//año)	Producción (saco/año)	Ingreso (S//año)	Producción (saco/año)	Ingreso (S//año)	Producción (saco/año)	Ingreso (S//año)	Producción (saco/año)	Ingreso (S//año)
Inicio pollo	3 690,891	302 150,646	3 916,825	335 580,963	4 142,758	365 026,661	4 368,692	401 627,383	4 594,672	443 987,713
Inicio pavo	1 205,722	101 407,881	1 279,529	105 790,818	1 353,335	115 073,480	1 427,142	126 611,739	1 500,964	139 965,697
Crecimiento pato	1 248,728	90 401,247	1 325,168	94 308,467	1 401,607	102 583,605	1 478,047	112 869,522	1 554,502	124 774,064
Crecimiento pollo	6 094,655	421 754,748	6 467,732	439 983,356	6 840,809	478 589,887	7 213,886	526 577,437	7 587,040	582 116,465
Crecimiento pavo	4 285,304	342 168,816	4 547,624	356 957,650	4 809,944	388 279,055	5 072,264	427 211,262	5 334,637	472 269,968
Engorde pato	1 084,382	98 129,274	1 150,761	102 370,507	1 217,140	111 353,052	1 283,519	122 518,269	1 349,912	135 440,482
Engorde pollo	6 262,073	453 340,568	6 645,399	472 934,342	7 028,724	514 432,173	7 412,050	566 013,579	7 795,454	625 712,004
Engorde pavo	5 248,346	391 127,164	5 569,617	408 032,021	5 890,888	443 834,969	6 212,160	488 337,691	6 533,497	539 843,506
Postura	892,388	76 004,810	947,014	79 289,804	1 001,641	86 247,123	1 056,267	94 895,003	1 110,905	104 903,743
Pre inicio cerdo	176,634	14 103,733	187,447	14 713,308	198,259	16 004,334	209,072	17 609,066	219,886	19 466,325
Inicio cerdo	453,106	38 591,083	480,842	40 259,023	508,578	43 791,568	536,315	48 182,489	564,057	53 264,379
Crecimiento cerdo inicio	640,492	54 550,785	679,699	56 908,517	718,906	61 901,980	758,113	68 108,806	797,328	75 292,359
Crecimiento cerdo	5 633,869	719 756,397	5 978,740	750 864,895	6 323,611	816 749,864	6 668,482	898 644,249	7 013,423	993 425,803
Engorde cerdo	5 019,489	480 949,545	5 326,751	501 736,603	5 634,013	545 761,700	5 941,275	600 484,475	6 248,600	663 818,605
Gestación cerdos	534,511	42 679,121	567,231	44 523,750	599,950	48 430,506	632,669	53 286,566	665,396	58 906,792
Lactancia cerdos	419,315	33 481,035	444,983	34 928,114	470,650	37 992,897	496,318	41 802,392	521,991	46 211,362
Crecimiento ave	305,654	21 151,511	324,365	22 065,698	343,075	24 001,862	361,785	26 408,495	380,499	29 193,845
Engorde ave	359,413	24 871,626	381,414	25 946,599	403,415	28 223,295	425,416	31 053,206	447,421	34 328,441
Gladiador	847,845	67 697,916	899,745	70 623,879	951,645	76 820,802	1 003,545	84 523,519	1 055,455	93 438,359
Crecimiento cuy	480,753	43 504,905	510,181	45 385,225	539,610	49 367,571	569,039	54 317,590	598,474	60 046,559
Engorde cuy	609,773	45 442,635	647,099	47 406,705	684,426	51 566,427	721,752	56 736,922	759,086	62 721,063
Ternero	479,217	40 814,976	508,551	42 579,034	537,886	46 315,150	567,221	50 959,107	596,562	56 333,851
Media vaca	685,034	50 322,118	726,968	52 497,084	768,901	57 103,463	810,835	62 829,149	852,777	69 455,847
Alta vaca	683,498	50 936,959	725,338	53 138,498	767,177	57 801,159	809,017	63 596,802	850,865	70 304,466
Engorde toro	572,910	42 085,538	607,980	43 904,512	643,050	47 756,932	678,120	52 545,454	713,197	58 087,513
Total	47914	S/. 4 047 425,04	50847	S/. 4 242 729,37	53780	S/. 4 615 009,52	56713	S/. 5 077 750,17	59 646,600	S/. 5 613 309,21

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.

Tabla 212. Precio anual por tipo de alimento.

Tipos de alimento balanceado	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Inicio pollo	75,42	76,89	81,86	85,68	88,11	91,93	96,63
Inicio pavo	79,45	81,00	84,11	82,68	85,03	88,72	93,25
Crecimiento pato	68,38	69,72	72,39	71,17	73,19	76,36	80,27
Crecimiento pollo	65,37	66,64	69,20	68,03	69,96	72,99	76,73
Crecimiento pavo	75,42	76,89	79,85	78,49	80,72	84,22	88,53
Engorde pato	85,48	87,15	90,49	88,96	91,49	95,45	100,33
Engorde pollo	68,38	69,72	72,39	71,17	73,19	76,36	80,27
Engorde pavo	70,40	71,77	74,52	73,26	75,34	78,61	82,63
Postura	80,45	82,02	85,17	83,73	86,11	89,84	94,43
Pre inicio cerdo	75,42	76,89	79,85	78,49	80,72	84,22	88,53
Inicio cerdo	80,45	82,02	85,17	83,73	86,11	89,84	94,43
Crecimiento cerdo inicio	80,45	82,02	85,17	83,73	86,11	89,84	94,43
Crecimiento cerdo	120,68	123,03	127,76	125,59	129,16	134,76	141,65
Engorde cerdo	90,51	92,27	95,82	94,19	96,87	101,07	106,23
Gestación cerdos	75,42	76,89	79,85	78,49	80,72	84,22	88,53
Lactancia cerdos	75,42	76,89	79,85	78,49	80,72	84,22	88,53
Crecimiento ave	65,37	66,64	69,20	68,03	69,96	72,99	76,73
Engorde ave	65,37	66,64	69,20	68,03	69,96	72,99	76,73
Gladiador	75,42	76,89	79,85	78,49	80,72	84,22	88,53
Crecimiento cuy	85,48	87,15	90,49	88,96	91,49	95,45	100,33
Engorde cuy	70,40	71,77	74,52	73,26	75,34	78,61	82,63
Ternero	80,45	82,02	85,17	83,73	86,11	89,84	94,43
Media vaca	69,39	70,74	73,46	72,21	74,27	77,49	81,45
Alta vaca	70,40	71,77	74,52	73,26	75,34	78,61	82,63
Engorde toro	69,39	70,74	73,46	72,21	74,27	77,49	81,45

Fuente: Alba Mix Nutrición S.A.C.