



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA Y URBANISMO



**PROYECTO DE EDIFICACIÓN PARA LA INVESTIGACIÓN, EL
ACOPIO Y TRANSFORMACIÓN DE LA QUINUA ORGÁNICA
DISTRITO DE CABANA SAN ROMÁN**

TESIS

PRESENTADA POR:

REIDY ALONSO BELTRÁN BELTRÁN
SIDON CCALLO CCALLO

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

ARQUITECTO

PUNO – PERÚ

2019



DEDICATORIA

A MI MADRE: Lourdes, por los valores que me inculco, el apoyo moral, apoyo financiero y la confianza que mantuvo en todo momento, aquella que desde siempre me ha enseñado y demostrado que no importa cuántos obstáculos aparezcan, tan solo con mucho esfuerzo eventualmente se superan.

A MIS HERMANOS: Kevin, Emerson, Cynthia y Jhoscep quienes no dudaron en tomar un papel más allá de lo fraternal, enseñándome a tomar las mejores decisiones y que siempre pude contar con ellos en toda dificultad y circunstancia, recibiendo abnegadamente todo el apoyo que necesité a lo largo de mi formación académica.

Reidy Alonso Beltrán Beltrán



DEDICATORIA

Dedico este trabajo de investigación a los pilares fundamentales de mi vida, con infinito respeto y agradecimiento a mis queridos padres Ángel Toribio y Gualberta; quienes fueron el cimiento fundamental para la construcción de mi vida profesional y que de ellos obtuve el enorme sacrificio para darme una educación y los valores correctos para poder enfrentar las dificultades y salir airoso con nuevos conocimientos y experiencias.

A MIS HERMANOS(AS): Elizabeth y Yony de quienes obtuve su apoyo incondicional y la predica sabia de cada uno de ellos, por depositar su confianza para poder concluir un objetivo más de mi vida.

Sidón Ccallo Ccallo



AGRADECIMIENTO

Un eterno agradecimiento a nuestra alma mater la Universidad Nacional del Altiplano Puno; fuente pragmática del conocimiento, a la Facultad de Ingeniería Civil y Arquitectura, a la Escuela Profesional de Arquitectura y Urbanismo, a los pedagogos que nos brindaron el conocimiento del verdadero significado de la arquitectura dentro de la sociedad, a los compañeros de estudio y a todos nuestros amigos que fortalecieron en nosotros las ganas de trabajar con su apoyo moral.

Al director de tesis D.Sc. Waldo Ernesto Vera Béjar, por habernos brindado la paciencia y la sabiduría adquirida durante los años como profesional e investigador, por su incansable labor de conducción hacia un solo propósito de poder culminar este trabajo de investigación.

A los honorables miembros del jurado de tesis, M.Sc. Edgar Dionicio Calderón Sardón, Arq. Américo Juan Tito Aliaga, Arq. Maribel Ordoñez Castillo, por brindarnos su análisis crítico desde las diferentes perspectivas, que fortalecieron la calidad investigativa y el adecuado desarrollo de este trabajo.

A la Arq. Ingrid Chaiña Flores, por habernos instruido desde el principio de este trabajo, por su aporte profesional, por resolver las dudas que surgieron al principio y durante el proceso de desarrollo de este trabajo de investigación.

De igual manera un agradecimiento inmenso para los pobladores del distrito de Cabana; en especial a los productores de quinua orgánica, quienes siempre estuvieron prestos para podernos brindar información crucial del proceso fenológico de la quinua orgánica y su posterior tratamiento.



ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
ÍNDICE GENERAL	
ÍNDICE DE FIGURAS	
ÍNDICE DE TABLAS	
ÍNDICE DE ACRÓNIMOS	
RESUMEN	19
ABSTRACT.....	20

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1. ASPECTOS METODOLÓGICOS	22
1.1.1. Formulación del problema de investigación	22
1.1.2. Preguntas del problema de investigación	24
1.2. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	24
1.3. JUSTIFICACIÓN	28
1.4. OBJETIVOS DEL ESTUDIO	29
1.4.1. Objetivo general.....	29
1.4.2. Objetivos específicos	29
1.5. HIPÓTESIS.....	29
1.5.1. Hipótesis general.....	29
1.5.2. Hipótesis específicas	30
1.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES E INDICADORES.....	30
1.6.1. Variables	30
1.6.2. Indicadores	32
1.6.3. Matriz de consistencia.....	33

CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. MARCO CONCEPTUAL.....	35
2.1.1. Biomimética	35
2.1.2. Investigación	35
2.1.3. Acopio	36
2.1.4. Transformación	36
2.1.5. Quinoa.....	36
2.1.6. Orgánico.....	36



2.1.7. Quinoa orgánica	37
2.1.8. Desarrollo biomimético.....	37
2.1.9. Desarrollo investigativo	37
2.2. MARCO TEÓRICO.....	39
2.2.1. Teorías arquitectónicas	39
2.3. MARCO REFERENCIAL.....	41
2.3.1. Internacional.....	41
2.3.2. Nacional	47
2.3.3. Regional	50
2.4. MARCO NORMATIVO.....	53
2.4.1. Organización para la alimentación y la agricultura (FAO).....	53
2.4.2. Plan estratégico nacional exportador y cadenas productivas	54
2.4.3. Ley general del medio ambiente N° 28611.....	55
2.4.4. Reglamento nacional de edificaciones – industria.....	55
2.4.5. Reglamento nacional de edificaciones – condiciones generales de diseño	61
2.4.6. Reglamento Nacional de Edificaciones – accesibilidad para personas con discapacidad y de las personas adultas mayores	82
2.4.7. Reglamento Nacional de Edificaciones – requisitos de seguridad	95
2.5. MARCO REAL.....	100
2.5.1. Diagnóstico de la quinoa.....	100
2.5.2. Diagnóstico del acopio.....	130
2.5.3. Diagnóstico de la investigación	152
2.5.4. Diagnóstico de la transformación	188
2.6. ALTERNATIVAS DE LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO	258
2.6.1. Antecedentes del lugar	258
2.6.2. Aspecto físico ambiental.....	258
2.6.3. Aspecto económico	267
2.6.4. El contexto micro regional.....	267
2.6.5. Aspecto social.	269
2.6.6. Aspecto urbanístico territorial.....	274
2.6.7. Conclusiones	282
2.6.8. Propuestas de ubicación para el proyecto arquitectónico	282
2.6.9. Factores para el análisis de selección de terreno.....	284
2.6.10. Análisis de comparación y selección de terreno	287

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. METODOLOGÍA	289
------------------------	-----



3.1.1. Metodología de investigación empleada.....	289
3.1.2. Tipología de investigación empleada.....	290
3.1.3. Estructura metodológica	291
3.1.4. Diseño de la investigación	292
3.2. DELIMITACIÓN DEL TEMA	292
3.2.1. Poblacional.....	292
3.2.2. Espacial	292
3.2.3. Conceptual	292
3.2.4. Temporal	292
3.3. MATERIALES	293

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. PROGRAMACIÓN ARQUITECTÓNICA	294
4.1.1. Criterios de programación.....	294
4.1.2. Programación cualitativa.....	298
4.1.3. Programación cuantitativa.....	355
4.2. PROPUESTA ARQUITECTÓNICA	361
4.2.1. Datos generales	361
4.2.2. Formulación de teorías en el diseño arquitectónico.....	362
4.2.3. Aplicación de teorías en el diseño arquitectónico.....	365
4.2.4. Partido arquitectónico	368
4.2.5. Principios de diseño	381
4.2.6. Tratamiento de recursos comunes.....	407
V. CONCLUSIONES.....	426
VI. RECOMENDACIONES.....	427
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	428
ANEXOS.....	431

TEMA: Infraestructura productiva.

ÁREA: Diseño arquitectónico.

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: Arquitectura, confort ambiental y eficiencia energética.

FECHA DE SUSTENTACIÓN: 18 DE DICIEMBRE DEL 2019



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Sistema General de Variables.....	32
Figura 2. Recepción de Granos y Pesaje	44
Figura 3. Control de Calidad y Almacenamiento.	44
Figura 4. Separación de Impurezas.....	45
Figura 5. Espacios de Transformación.	45
Figura 6. Vista Interior de Espacios de Transformación.	46
Figura 7. Harina de Trigo Fortificada.....	46
Figura 8. Subproducto – Panificación.....	47
Figura 9. Acopio de los Granos.	49
Figura 10. Separación de Impurezas-Método Manual.....	49
Figura 11. Separación de Impurezas.....	49
Figura 12. Ambientes de Empaquetado del Producto.....	50
Figura 13. Planta de Distribución.	51
Figura 14. Desaponificado.....	52
Figura 15. Lavado.....	52
Figura 16. Centrifugado.....	52
Figura 17. Secado Artificial.....	52
Figura 18. Despedrado.....	53
Figura 19. Clasificado.....	53
Figura 20. Selección Optica.....	53
Figura 21. Almacenado.....	53
Figura 22. Relación de la Edificación con la Vía Pública.	63
Figura 23. Distancia de Evacuación	67
Figura 24. Distancia de Evacuación – Oficinas Con un Solo Acceso al Hall y Dos Escaleras de Evacuación.....	67
Figura 25. Distancia de Evacuación – Oficinas con Dos Accesos al Hall y Dos Escaleras de Evacuación.....	68
Figura 26. Distancia de Evacuación – Oficinas Con un Solo Acceso al Hall y dos Escaleras de Evacuación.....	68
Figura 27. Distancia de Evacuación – Oficinas Con dos Accesos al Hall y Dos Escaleras de Evacuación.....	68
Figura 28. Proceso Evolutivo de la Quinua.....	108
Figura 29. Clasificación Agroecológica de la Quinua.....	110
Figura 30. Aradura con Arado de Discos.	113
Figura 31. Nivelación de Campo.	114
Figura 32. Aplicación en Montículos.	116
Figura 33. Esparcido en Campo.....	116
Figura 34. Opciones para Ingredientes de Compost.....	116
Figura 35. Listo para Aplicar En Surco.....	117
Figura 36. Aplicación en Surco.....	117
Figura 39. Siembra Chorro Continuo.	120
Figura 40. Distribución Semilla Fondo de Surco.	120
Figura 41. Tapado Superficial de Semilla.	120
Figura 42. Sembradora de Hortalizas.	120
Figura 43. Siembra Mecanizada en Sierra – Sembradora.....	122
Figura 44. Siembra Mecanizada en Costa.....	122
Figura 45. Emergencia de Quinua – Siembra Mecanizada.....	122



Figura 46. Riego de Gravedad en Surcos.	123
Figura 47. Riego por Goteo.	123
Figura 48. Siembra Mecanizada en Sierra – Sembradora.....	123
Figura 49. Siembra Mecanizada en Costa.	123
Figura 50. Siembra Mecanizada en Sierra – Sembradora.....	125
Figura 51. Siembra Mecanizada en Costa.	125
Figura 52. Demanda de la Quinua en el Mercado Internacional.	128
Figura 53. Zonas con Mayor Demanda de la Quinua (2016=79,264t).	129
Figura 54. Coloración de la Panoja y la Forma de las Hojas Dentadas.	136
Figura 55. Panoja de la Variedad. Kcancolla.....	138
Figura 56. Fases Fenológicas de la Variedad Blanca de Juli.....	139
Figura 57. Panoja de la Variedad Blanca de Juli.....	140
Figura 58. Fases Fenologicas de la Variedad Pasankalla.	141
Figura 59. Panoja de la Variedad Pasankalla.....	141
Figura 60. Disposicion del Grano de Quinua.	144
Figura 61. Saco de Polipropileno Multi-Capa.	145
Figura 62. Apilacion Maxima de Sacos de Quinua.	146
Figura 63. Tarimas de Madera.	146
Figura 64. Silo Conservador de Grano.	148
Figura 65. Almacenamiento con Atmosfera Modificada (Enbolsada)	149
Figura 66. Factores Medio Ambientales.....	163
Figura 67. Fenología Campesina de la Quinua.....	174
Figura 68. Fases Fenológicas de la Quinua y las Labores de Cultivo que se Generan.	175
Figura 69. Proceso de Eliminacion de Glomerulos con Flores Inmaduras.....	176
Figura 70. Proceso de Emasculacion de la Quinua.....	177
Figura 71. Proceso de Colección de Polen.	177
Figura 72. Proceso de Polinizacion y Repolinizacion.	178
Figura 73. Proceso de Toma de Datos de las Caracteristicas.	178
Figura 74. Flujograma de Procesamiento de Quinua Organica.	190
Figura 75. Maquina Elevadora de Cangliones – Proceso de Limpieza.	191
Figura 76. Maquina Elevadora de Cangliones – Vista Planta.	191
Figura 77. Maquina Escarificadora.....	192
Figura 78. Maquina Escarificadora – Vista Planta.	192
Figura 79. Maquina Lavadora.....	193
Figura 80. Maquina Lavadora – Vista Planta.	193
Figura 81. Maquina Centrifuga.....	193
Figura 82. Maquina Centrifuga.– Vista Planta.	193
Figura 83. Maquina Secado Artificial.....	194
Figura 84. Maquina Secado Artificial.– Vista Planta.	194
Figura 85. Maquina Clasificadora de Granos de Quinua.....	195
Figura 86. Maquina Clasificadora de Granos de Quinua – Vista Planta.	195
Figura 87. Maquina despredadora.	196
Figura 88. Maquina despredadora - Vista Planta.....	196
Figura 89. Proceso de Selección Óptica.	196
Figura 90. Proceso de Selección Óptica – Vista Planta.	196
Figura 91. Proceso de Envasado.	197
Figura 92. Producto Terminado.	197
Figura 93. Proceso de Almacenamiento.	197



Figura 94. XV Feria Agropecuaria Agroindustrial y Artesanal XVII Exp. Ganadera y Agrícola FECAIN Cabana 2019.	199
Figura 95. XV Feria Agropecuaria Agroindustrial y Artesanal XVII Exp. Ganadera y Agrícola FECAIN Cabana 2019.	199
Figura 96. Variedades de Quinua.	199
Figura 97. Exposicion de Productos.	200
Figura 98. Cerveza a Base de Quinua.	200
Figura 99. Harina a Base de Quinua.	200
Figura 100. Productos de Panificacion.	201
Figura 101. Plato de Tallarines a Base de Harina de Quinua.	201
Figura 102. Proceso de Obtencion de Harina de Quinua.	208
Figura 103. Maquina de Desamargado.	209
Figura 104. Maquina de Desamargado – Vista Planta.	209
Figura 105. Maquina de Secado.	210
Figura 106. Maquina de Secado – Vista Planta.	210
Figura 107. Maquina de Molienda.	211
Figura 108. Maquina de Molienda – Vista Planta.	211
Figura 109. Maquina Tamizadora.	211
Figura 110. Maquina Tamizadora – Vista Planta.	211
Figura 111. Maquina de Pesado.	212
Figura 112. Maquina de Pesado – Vista Planta.	212
Figura 113. Maquina de Empacado – Envasado.	212
Figura 114. Maquina de Empacado/Envasado – Vista Planta.	212
Figura 115. Maquina Selladora.	213
Figura 116. Maquina Selladora – Vista Planta.	213
Figura 117. Proceso de Elaboracion de Productos de Panificacion (Liviana).	216
Figura 118. Maquina de Pesado.	216
Figura 119. Maquina de Pesado – Vista Planta.	216
Figura 120. Maquina Amasadora.	217
Figura 121. Maquina Amasadora – Vista Planta.	217
Figura 122. Contenedores Para Fermentación.	218
Figura 123. Contenedores Para Fermentación – Vista Planta.	218
Figura 124. Maquina Boleadora.	218
Figura 125. Maquina Boleadora – Vista Planta.	218
Figura 126. Contenedores Para Fermentación.	219
Figura 127. Contenedores Para Fermentación – Vista Planta.	219
Figura 128. Maquina Horneadora.	220
Figura 129. Maquina Horneadora – Vista Planta.	220
Figura 130. Maquina de Empacado – Envasado.	220
Figura 131. Maquina de Empacado/Envasado – Vista Planta.	220
Figura 132. Maquina Selladora.	221
Figura 133. Maquina Selladora – Vista Planta.	221
Figura 134. Proceso de Elaboración de Productos de Panificación (Consistente).	223
Figura 135. Maquina de Pesado.	224
Figura 136. Maquina de Pesado – Vista Planta.	224
Figura 137. Maquina Amasadora.	224
Figura 138. Maquina Amasadora – Vista Planta.	224
Figura 139. Maquina de Laminado.	225
Figura 140. Maquina de Laminado – Vista Planta.	225
Figura 141. Maquina de Cortadora.	226



Figura 142. Maquina de Cortadora – Vista Planta.....	226
Figura 143. Maquina Moldeadora.	227
Figura 144. Maquina Moldeadora.– Vista Planta.	227
Figura 145. Maquina Horneadora.	228
Figura 146. Maquina Horneadora – Vista Planta.	228
Figura 147. Maquina de Pesado.....	229
Figura 148. Maquina de Pesado – Vista Planta.	229
Figura 149. Maquina de Empacado – Envasado.....	230
Figura 150. Maquina de Empacado/Envasado – Vista Planta.	230
Figura 151. Maquina Selladora.....	230
Figura 152. Maquina Selladora – Vista Planta.	230
Figura 153. Proceso de Elaboración de Pastas a Base de Quinua.	233
Figura 154. Proceso de Pesaje del Producto y los Insumos.....	234
Figura 155. Maquina de Pesado.....	234
Figura 156. Maquina de Pesado – Vista Planta.	234
Figura 157. Maquina Mezcladora.	235
Figura 158. Maquina Mezcladora.– Vista Planta.	235
Figura 159. Mezcla de Ingredientes y Laminado de Pastas.....	235
Figura 160. Maquina Amasadora.....	236
Figura 161. Maquina Amasadora – Vista Planta.	236
Figura 162. Maquina de Laminado.....	237
Figura 163. Maquina de Laminado – Vista Planta.	237
Figura 164. Maquina de Trefilado.	237
Figura 165. Maquina de Trefilado – Vista Planta.....	237
Figura 166. Maquina de Secado.	238
Figura 167. Maquina de Secado – Vista Planta.	238
Figura 168. Estanteria de Enfriado.	239
Figura 169. Estanteria de Enfriado – Vista Planta.....	239
Figura 170. Maquina de Pesado.....	239
Figura 171. Maquina de Pesado – Vista Planta.	239
Figura 172. Maquina de Empacado – Envasado.....	240
Figura 173. Maquina de Empacado/Envasado – Vista Planta.	240
Figura 174. Maquina Selladora.....	241
Figura 175. Maquina Selladora – Vista Planta.	241
Figura 176. Topografia y Relieve Superficial del Distrito de Cabana.....	261
Figura 177. Hidrografia del Distrito de Cabana.	266
Figura 178. Redes Viales Distritales Mas Importantes que Presenta el Distrito de Cabana.	268
Figura 179. Red Vial de Primer Orden.	275
Figura 180. Red Vial de Segundo Orden.....	276
Figura 181. Red Vial de Tercer Orden.	278
Figura 182. Principales Zonas de Producción Agrícola.	280
Figura 183. Terrenos Propuestos para el Proyecto Arquitectonico.	283
Figura 184. Estructura Metodológica.	291
Figura 185. Diagrama de Correlaciones Zona Administrativa.	300
Figura 186. Diagrama de Relaciones Zona Administrativa.....	300
Figura 187. Diagrama de Correlaciones Zona Educativa Cultural Agrícola.	302
Figura 188. Diagrama de Relaciones Zona Educativa Cultural Agrícola.....	303
Figura 189. Diagrama de Correlaciones Sub Zona de Información y Capacitación. .	305
Figura 190. Diagrama de Relaciones Sub Zona de Información y Capacitación.	306



Figura 191. Diagrama de Correlaciones Sub Zona de Laboratorios T1.	307
Figura 192. Diagrama de Relaciones Subzona de Laboratorios T1.	308
Figura 193. Diagrama de Correlaciones Sub Zona de Laboratorios T2 (Nuev. Var.).	310
Figura 194. Diagrama de Relaciones Sub Zona de Laboratorios T2 (Nuev. Var.).....	311
Figura 195. Diagrama de Correlaciones Sub Zona de Laborat. T2 (Manejo - Control).	312
Figura 196. Diagrama de Relaciones Sub Zona de Laborat. T2 (Manejo - Control). .	313
Figura 197. Diagrama de Correlaciones Sub. Zona Servicios.	314
Figura 198. Diagrama de Relaciones Subzona Servicios.	314
Figura 199. Diagrama de Correlaciones Zona de Investigación Unificado.....	315
Figura 200. Diagrama de Relaciones Zona de Investigación Unificado.	316
Figura 201. Diagrama de Correlaciones Sub Zona Transformación - Quinua Perlada.	319
Figura 202. Diagrama de Relaciones Sub Zona Transformación - Quinua Perlada...	319
Figura 203. Diagrama de Correlaciones Sub. Zona Transformación Harina de Quinua.	321
Figura 204. Diagrama de Relaciones Sub. Zona Transformación Harina de Quinua.	322
Figura 205. Diagrama de Correlaciones Sub. Zona Transformación Productos de Panificación (Liviana).....	323
Figura 206. Diagrama de Relaciones Sub. Zona Transformación Productos de Panificación (Liviana).....	324
Figura 207. Diagrama de Correlaciones Sub. Zona Transformación Productos de Panificación (Consistente).	325
Figura 208. Diagrama de Relaciones Sub. Zona Transformación Productos de Panificación (Consistente).	326
Figura 209. Diagrama de Correlaciones Sub. Zona Transformación Pastas.	327
Figura 210. Diagrama de Relaciones Sub. Zona Transformación Pastas.	328
Figura 211. Diagrama de Relaciones Zona Transformación: Unificado.	329
Figura 212. Diagrama de Correlaciones Zona Acopio.	330
Figura 213. Diagrama de Correlaciones Zona Acopio.	331
Figura 214. Diagrama de Correlaciones Servicios.	332
Figura 215. Diagrama de Relaciones Servicios.	332
Figura 216. Diagrama de Flujos Zona Administrativa	334
Figura 217. Diagrama de Flujos Zona Educativa Cultural Agrícola.	335
Figura 218. Diagrama de Flujos– Zona de Investigación.	337
Figura 219. Diagrama de Flujos Subzona de Laboratorios T1.	337
Figura 220. Diagrama de Flujos Sub Zona de Laboratorios T2 (Nuev. Var.).	338
Figura 221. Diagrama de Flujos Subzona de Laborat. T2 (Manejo - Control).....	338
Figura 222. Diagrama de Flujos Subzona Servicios.....	339
Figura 223. Diagrama de Flujos Sub Zona de Transformación - Quinua Perlada.....	340
Figura 224. Diagrama de Flujos Sub. Zona de Transformación - Harina De Quinua.	341
Figura 225. Diagrama de Flujos Sub. Zona de Transformación - Panificación (Liviana).	342
Figura 226. Diagrama de Flujos Zona de Transformación.	343
Figura 227. Diagrama de Flujos Sub. Zona de Transformación - Pastas.	344
Figura 228. Diagrama de Flujos Sub Zona Transformación: Unificado.	345
Figura 229. Diagrama de Flujos Zona de Acopio.....	346
Figura 230. Diagrama de Flujos Zona de Servicios Complementarios.	347
Figura 231. Diagrama de Correlaciones General.....	347
Figura 232. Generación del Diagrama de Relaciones General.	348



Figura 233. Ordenamiento del Diagrama de Relaciones General.	348
Figura 234. Diagrama de Flujos General.	349
Figura 235. Concepcion del Auditorio de Tenerife.	362
Figura 236. Concepcion de L'Hemisfèric.	362
Figura 237. Concepcion del Árbol Para Vivir.	363
Figura 238. Concepcion del Hemiciclo Solar.	363
Figura 239. Concepcion del la Ruca Araucana.	364
Figura 240. Concepcion del Pabellón De México.	364
Figura 241. Crisopa (Chrysopida)	369
Figura 242. Morfogenetica.	369
Figura 243. Analisis Geometrico.	370
Figura 244. Geometrizacion.	371
Figura 245. Identificacion de Espacios, Crisopa (Chrysopida).	371
Figura 246. Correlacion de Areas con Flujos.	372
Figura 247. Adaptabilidad para el Uso.	372
Figura 248. Asociacion de Zonas con Espacios.	373
Figura 249. Boceto Final de Planta General.	374
Figura 250. Boceto Volumetrico Final de Planta General.	374
Figura 251. Localizacion del Terreno – Distrito de Cabana.	375
Figura 252. Topografia del Terreno – Distrito de Cabana.	376
Figura 253. Emplazamiento de Espacios.	377
Figura 254. Accesibilidad.	377
Figura 255. Figura: Asoleamiento – Mes de Diciembre.	378
Figura 256. Asoleamiento – Mes de Junio.	378
Figura 257. Asoleamiento – Durante un Año.	379
Figura 258. Recorrido del Viento – Norte-Este.	380
Figura 259. Recorrido del Viento – Sur-Este.	380
Figura 260. Zonificación en el Proyecto.	381
Figura 261. Zonificacion de Sistema de Movimiento.	382
Figura 262. Zonificacion de Areas Verdes.	383
Figura 263. Distribucion – Zona Administrativa.	384
Figura 264. Boceto Volumetrico – Zona Administrativa.	385
Figura 265. Resultado Volumetrico Final – Zona Administrativa.	385
Figura 266. Distribucion – Zona Educativa Cultural Agricola(Nivel 1).	386
Figura 267. Boceto Volumetrico – Zona Educativa Cultural Agricola.	387
Figura 268. Resultado Volumetrico Final – Zona Educativa Cultural Agricola.	387
Figura 269. Distribución – Zona de Investigación.	389
Figura 270. Boceto Volumetrico – Zona de Investigación.	390
Figura 271. Resultado Volumetrico Final – Zona de Investigación.	390
Figura 272. Distribución – Sub Zona Transformación – Quinua Perlada.	391
Figura 273. Boceto Volumetrico – Area de Proceso de la Quinua Perlada.	392
Figura 274. Resultado Volumetrico Final – Area de Proceso de la Quinua Perlada. ..	392
Figura 275. Distribución – Sub Zona Transformación – Harina de Quinua.	393
Figura 276. Boceto Volumetrico – Sub Zona Transformación – Harina de Quinua. ..	394
Figura 277. Resultado Volumetrico Final – Sub Zona Transformación – Harina de Quinua.	394
Figura 278. Distribución – Sub Zona Transformación – Panificación (Liviana).	395
Figura 279. Boceto Volumetrico – Sub Zona Transformación – Panificación (Liviana).	396



Figura 280. Resultado Volumetrico Final – Sub Zona Transformación – Panificación (Liviana).....	396
Figura 281. Distribucion – Sub Zona Transformacion – Panificacion (Consistente)..	397
Figura 282. Boceto Volumetrico – Sub Zona Transformación – Panificación (Consistente).	398
Figura 283. Resultado Volumetrico Final – Sub Zona Transformación – Panificación (Consistente).....	398
Figura 284. Distribución – Sub Zona Transformación – Pastas.....	399
Figura 285. Boceto Volumetrico – Sub Zona Transformación – Pastas.	400
Figura 286. Resultado Volumetrico Final – Sub Zona Transformación – Pastas.....	400
Figura 287. Distribucion – Zona de Acopio.	401
Figura 288. Boceto Volumetrico – Zona de Acopio.....	402
Figura 289. Resultado Volumetrico Final – Zona de Acopio.....	402
Figura 290. Distribución – Zona Estacionamientos.....	403
Figura 291. Boceto Volumetrico – Zona Estacionamientos.	404
Figura 292. Resultado Volumetrico Final – Zona Estacionamientos.	404
Figura 293. Distribución – Sub Zona Recreativa – Exp. Ferial.....	405
Figura 294. Boceto Volumetrico – Sub Zona Recreativa – Exp. Ferial.	406
Figura 295. Resultado Volumetrico Final – Sub Zona Recreativa – Exp. Ferial.	406
Figura 296. Partes de un Vidrio Fotovoltaico.....	408
Figura 297. Sistema de un Vidrio Fotovoltaico.....	410
Figura 298. Captación de Río no Protegida.	411
Figura 299. Planta de Tratamiento de Agua Potable.	413
Figura 300. Decantador de Tratamiento de Aguas.	413
Figura 301. Tanque de Almacenamiento.....	414
Figura 302. Sistema de Riego a las Zonas de Experimentación.....	417
Figura 303. Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales.....	418
Figura 304. Proceso de Combustión: Horno Giratorio y Postcombustión.	419
Figura 305. Postcombustión – Depurador de Gases.....	420
Figura 306. Cámaras de “Stormtech”.	421
Figura 307. Sistema de Aguas Pluviales.....	421



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Cuadro de Operacionalización de Variables.	33
Tabla 2: Cuadro de Operacionalización de Variables.	34
Tabla 3: Producción Nacional de la Quinua en el Perú, Periodo 1993-2004.	101
Tabla 4: Superficie Sembrada y Cosechada de Principales Cultivos Agrícolas, 2006-2016.	102
Tabla 5: Superficie Sembrada, Cosechada, Producción y Rendimiento de la Quinua Según Provincia, Campaña 2016-2017.....	102
Tabla 6: Clasificación Taxonómica de la Quinua Orgánica.	105
Tabla 7: Características de las Semillas de Calidad de Quinua en las Diferentes Categorías Producidas, Certificadas y Comercializadas en Perú.	111
Tabla 8. Diferencias de Siembra Dentro de Surco y sin Surco.....	119
Tabla 9. Escala de Acopiadores Tanto Locales e Internacionales.....	132
Tabla 10: Rendimiento de Grano en Kg/Ha en Parcelas Demostrativas y de Validación por Variedades Segun Campañas Agrícolas.	135
Tabla 11: Porcentaje de Hectáreas Sembradas por Año.	135
Tabla 12: Principales Características de Variedad Salcedo-INIA.	136
Tabla 13. Principales Características de la Variedad Kcancolla.	138
Tabla 14: Principales Características de Blanca de Juli.	139
Tabla 15: Principales Características de la Variedad Pasankalla.	141
Tabla 16: Porcentaje de Hectareas Sembradas por Año.	142
Tabla 17: Superficie Sembrada por Variedad Ha/Año.	142
Tabla 18: Rendimiento del Grano Kg/He.	143
Tabla 19: Rendimiento del Grano Kg/He.	145
Tabla 20: Riesgo por Humedad del Grano.	149
Tabla 21: Riesgo por Tiempo de Almacenamiento.	150
Tabla 22: Demanda Según Tipo de Usuarios.	154
Tabla 23: Total, de Usuarios Según el Tipo de Actividad.....	155
Tabla 24: Grupos de Usuarios Según Actividad.....	155
Tabla 25: Cantidad de Productores Según Tipo.	156
Tabla 26: Grado de Incidencia Según Tipo de Productor/Semana.	156
Tabla 27: Estándares para la Producción de Diferentes Variedades de Quinua.	164
Tabla 28: Escala de Cuantificación de Daños Causados por Heladas.	166
Tabla 29: Condiciones Aceptables de Calidad de la Quinua.	190
Tabla 30: Proceso de Clasificado de los Granos de Quinua.	195
Tabla 31: Division de Consumo Alimentario – Peru.....	202
Tabla 32: Grupos de Alimentos.	204
Tabla 33: Cantidad de Quinua Destinada a Cada Tipo de Transformación.	205
Tabla 34: Ponderación Per Capita – Pastas.	205
Tabla 35: Ponderación Per Capita – Panificación (Liviana).....	206
Tabla 36: Ponderación Per Capita – Panificación (Consistente).	207
Tabla 37: Requerimiento de Numero de Equipos: Harina De Quinua.	244
Tabla 38: Requerimiento de Area Según Maquinaria : Quinua Perlada.....	245
Tabla 39: Requerimiento de Numero de Equipos: Harina de Quinua.	246
Tabla 40: Requerimiento del Area Según Maquinaria: Harina de Quinua.....	247
Tabla 41: Requerimiento de Numero de Equipos: Panificacion (Liviana).....	248
Tabla 42: Requerimiento de Area Según Maquinaria: Panificacion (Liviana).	249
Tabla 43: Requerimiento de Numero de Equipos: Panificacion (Liviana).....	250



Tabla 44: Requerimiento de Area Según Maquinaria : Panificacion (Consistente)...	251
Tabla 45: Requerimiento de Numero de Equipos: Panificacion (Pastas de Quinua)..	252
Tabla 46: Requerimiento de Area Según Maquinaria: Panificacion (Pastas).....	253
Tabla 47: Población Censada Según Provincia, Distrito y Edades Simples.....	269
Tabla 48: Población Censada en Edad de Trabajar.	270
Tabla 49: Población Censada en Edad de Trabajar.	271
Tabla 50: Poblacion Censada en Edad de Trabajar.	271
Tabla 51: Factores de Accesibilidad.....	284
Tabla 52: Factores de Morfodinamica.	284
Tabla 53: Factores Uso de Tierra.....	284
Tabla 54: Factor Division de Tierras.	285
Tabla 55: Factor de Productividad.....	285
Tabla 56: Factores Uso de Tierra.....	285
Tabla 57: Factores Uso de Drenabilidad.....	286
Tabla 58: Factores Inundabilidad.	286
Tabla 59: Factores de Electricidad.....	286
Tabla 60: Factores Legales.	286
Tabla 61: Factores Fisicos de Localización.....	287
Tabla 62: Factores de Servicios.	287
Tabla 63: Factores Legales.	287
Tabla 64: Cuadro La Población Planificada Máxima.....	295
Tabla 65: Radio de Acción	296
Tabla 66: Requerimientos Espaciales.	298
Tabla 67: Calculo de Usuarios Zona Administrativa.....	301
Tabla 68: Calculo de Usuarios Zona Educativa Cultural Agricola.	303
Tabla 69: Calculo de Usuarios Zona de Investigación.	317
Tabla 70: Calculo de Usuarios Sub. Zona de Transformacion – Quinua Perlada.	320
Tabla 71: Calculo de Usuarios Sub. Zona de Transformacion – Harina de Quinua....	322
Tabla 72: Calculo de Usuarios Sub. Zona de Transformacion – Panificacion (Liviana).	324
Tabla 73: Calculo de Usuarios Sub. Zona de Transformacion – Panificacion (Consistente).....	326
Tabla 74: Calculo de Usuarios Sub. Zona De Transformación – Pastas.	328
Tabla 75: Calculo de Usuarios Zona de Transformación.	330
Tabla 76: Calculo de Usuarios Zona de Acopio.....	331
Tabla 77: Calculo de Usuarios Zona de Servicios Complementarios.	333
Tabla 78: Total de Ususarios en el Proyecto.	333
Tabla 79: Porcentaje de Flujos Cuadro de Porcentaje de Flujos – Zona Administrativa.	334
Tabla 80: Porcentaje de Flujos Zona Educativa Cultural Agrícola.	335
Tabla 81: Cuadro de Porcentaje de Flujos – Zona de Investigac.....	336
Tabla 82: Cuadro de Porcentaje de Flujos – Zona de Transformación.	339
Tabla 83: Cuadro de Porcentaje de Flujos – Zona de Transformación.	340
Tabla 84: Cuadro de Porcentaje de Flujos – Zona de Transformación.	341
Tabla 85: Cuadro de Porcentaje de Flujos – Zona de Transformación.	342
Tabla 86: Cuadro de Porcentaje de Flujos – Zona de Transformación.	343
Tabla 87: Cuadro de Porcentaje de Flujos – Zona de Transformación Unificado.	344
Tabla 88: Cuadro de Porcentaje de Flujos – Zona de Acopio.	346
Tabla 89: Cuadro de Porcentaje de Flujos – Zona de Servicios Complementarios.....	346
Tabla 90: Cuadro de Porcentaje de Flujos General.	349



Tabla 91: Cuadro de Cualidades Ambientales – Zona Administrativa.	350
Tabla 92: Cuadro de Cualidades Ambientales – Zona Educativa Cultural Agrícola.	350
Tabla 93: Cuadro de Cualidades Ambientales – Zona de Investigación.	351
Tabla 94: Cuadro de Cualidades Ambientales – Sub Zona Transformación – Quinua Perlada.	352
Tabla 95: Cuadro de Cualidades Ambientales – Sub Zona Transformación – Harina de Quinua.....	352
Tabla 96: Cuadro de Cualidades Ambientales – Sub Zona Transformación – Panificación Liviana.	353
Tabla 97: Cuadro de Cualidades Ambientales – Sub Zona Transformación – Panificación Consistente.....	353
Tabla 98: Cuadro de Cualidades Ambientales – Zona de Acopio.	354
Tabla 99: Cuadro de Cualidades Ambientales – Sub Zona Transformación – Pastas.	354
Tabla 100: Cuadro de Cualidades Ambientales – Zona de Servicios Complementarios.	354
Tabla 101: Cuadro de Areas, Zona Administrativa.	355
Tabla 102: Cuadro de Areas, Zona Educativa Cultural Agropecuaria.	356
Tabla 103: Cuadro de Areas, Zona de Investigación.....	357
Tabla 104: Cuadro de Areas, Zona de Transformación.....	358
Tabla 105: Cuadro de Areas, Sub Zona Transformación – Harina de Quinua.....	358
Tabla 106: Cuadro de Areas, Sub Zona Transformación – Panificación Liviana.	359
Tabla 107: Cuadro de Areas, Sub Zona Transformación – Panificación Consistente.	359
Tabla 108: Cuadro de Areas, Sub Zona Transf. – Pastas.	360
Tabla 109: Cuadro de Areas, Zona de Acopio.....	360
Tabla 110: Cuadro de Areas, Zona de Servicios Complementarios.....	360
Tabla 111: Area Total De Superficie Techada.	361
Tabla 112: Potencia Necesaria Aproximada del Proyecto.....	409
Tabla 113: Estructuración de Componentes para la Edificación del Proyecto.....	422
Tabla 114: Presupuesto Según la Metodología BIM.	423
Tabla 115: Presupuesto Total.	424



ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

FAO	: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.
IICA	: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.
INIA	: Instituto Nacional de Innovación Agraria.
INEI	: Instituto Nacional de Estadística e Informática.
INAF	: Instituto Nacional de Ampliación de la Frontera Agrícola.
SINAC	: Sistema Nacional de Carreteras.
DRA	: Dirección Regional Agraria.
RNE	: Reglamento Nacional de Edificaciones



RESUMEN

El presente proyecto de investigación pretende solucionar, la falta de una edificación para la investigación, el acopio y transformación de la quinua orgánica y sus derivados de las diferentes variedades de este grano andino que se produce en el distrito de Cabana. El objetivo principal fue implementar un proyecto de edificación óptimo y con ambientes adecuados para la investigación, el acopio y transformación de la quinua orgánica, de carácter biomimético, generando desarrollo socioeconómico en el distrito de Cabana. Este proyecto generara ambientes adecuados que solucionan la carencia de una edificación óptima para la investigación, el acopio y transformación de la quinua orgánica y sus derivados. La propuesta de este proyecto está ubicada en el distrito de Cabana, provincia de San Román, región Puno. En la actualidad el distrito de Cabana siendo este denominado “La cuna de la Quinua” que produce y alberga mayor cantidad de variedades de quinua en el departamento de Puno, solo cuenta con una acopiadora rural y de exportación del grano andino sin darle ningún valor agregado, por ende el proyecto consta en dotar de un proyecto de edificación de desarrollo investigativo; generar nuevos conocimientos y métodos para el adecuado proceso de desarrollo de la quinua en sus diferentes fases fenológicas, de captación; mejorar la calidad del proceso de almacenaje y posterior proceso de limpieza, por último en la transformación generar subproductos derivados de la quinua orgánica, a si de esta forma fortalecer el desarrollo socio-económico del distrito de Cabana.

Palabras Clave: Biomimético, Equipamiento, Grano, transformación.



ABSTRACT

This research project aims to solve the lack of a building for research, storage and transformation of organic quinoa and its derivatives of the different varieties of this Andean grain that is produced in the Cabana district. The main objective was to implement an optimal building project with suitable environments for research, collection and transformation of organic quinoa, of a biomimetic nature, generating socioeconomic development in the Cabana district. This project will generate suitable environments that solve the lack of an optimal building for the research, collection and transformation of organic quinoa and its derivatives. The proposal for this project is located in the Cabana district, San Román province, Puno region. At present the district of Cabana being this called "The cradle of Quinoa" that produces and houses the largest number of varieties of quinoa in the department of Puno, it only has a rural collector and export of Andean grain without giving it any added value Therefore, the project consists of providing a research development building project; generate new knowledge and methods for the proper process of development of quinoa in its different phenological, catchment phases; improve the quality of the storage process and subsequent cleaning process, finally, in the transformation, generate by-products derived from organic quinoa, in order to strengthen the socio-economic development of the Cabana district.

Keywords: Biomimetic, Equipment, Grain, transformation.



CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

El distrito de Cabana – San Román, es el distrito que alberga y produce la mayor variedad y cantidad de quinua orgánica en el departamento de Puno (9 variedades, dentro de los cuales se encuentran 25 subvariedades) con una superficie sembrada de 511.7 hectáreas, donde sus pobladores están dedicados enteramente al cultivo de la quinua como modo de sustento económico.

Pero la falta de una infraestructura encargada de desarrollar conocimientos, adecuada captación – depuración, innovación transformativa de la quinua orgánica, conlleva a un desaprovechamiento del grano en un nivel socioeconómico, razón por la cual nos llevó a plantear un proyecto de edificación para la investigación, el acopio y transformación de la quinua orgánica.

Es por ello que requiere una infraestructura que no solo sirva de acopio del grano suministrado por los pobladores, sino también de la transformación a subproductos derivados del mismo, consiguiendo un grano netamente orgánico a través de su captación, que contribuya en la reducción de acopiadores intermediarios que devalúan el producto suministrado por los pobladores y que genere conocimientos en los pobladores para la obtención de un grano de mayor demanda.

El proyecto de edificación contara con elementos arquitectónicos característicos de la zona, se generarán zonas de esparcimiento y se dotarán de espacios confortables que servirán para la captación, investigación y transformativo de la quinua orgánica para su posterior comercialización en los diferentes mercados.



1.1. ASPECTOS METODOLÓGICOS

1.1.1. Formulación del problema de investigación

1.1.1.1. Planteamiento del problema

El distrito de Cabana – San Román, es el lugar donde se alberga y produce la mayor variedad y cantidad de la quinua orgánica en el departamento de Puno y sus familias están dedicadas plenamente al cultivo de la quinua como modo de sustento. “El distrito puneño de Cabana es la jurisdicción que produce y alberga mayor cantidad de variedades de quinua en el departamento de Puno” (Calla Sillo R., 2014, p. 9).

Entonces siendo este el principal fuente de ingreso económico en el distrito, los pobladores cumplen la función de proveer el grano en bruto a los acopiadores rurales, pero son beneficiados en menor medida ya que el producto es captado a un bajo costo, esto se debe a que el “canal de distribución” es muy extenso para un distrito que se distingue por tener cualidad agrícola, conjuntamente a esto se suma la falta de capacitación a los pobladores para aplicar nuevos conocimientos, métodos y diversificaciones para lograr una evolución tanto en calidad como cantidad en el grano de quinua.

Al problema que se enfrenta el poblador del distrito de Cabana es, a la exigüidad del adecuado proceso de acopio de su producto, falta de nuevos conocimientos de los diferentes procesos tanto en la etapa de la siembra, proceso de desarrollo, manejo adecuado de las técnicas de postcosecha.



En el campo del valor agregado bien desarrollado que se le debe de dar a la quinua, es un tanto utópico para el poblador ya que esta actividad no se realiza en la zona, pero tratan de ofrecer diversos productos cada vez más y más en el diferente expo ferias.

Para todas estas actividades que son parte del adecuado proceso de acopio, investigación y la transformación se requiere de una infraestructura que brinde y contemple todas las características de confortabilidad para poder responder a todas las necesidades de cada uno de estos tres aspectos.

1.1.1.2. Planteamiento de la pregunta

El proyecto requiere de una arquitectura que contemple el intercambio de conocimientos, adecuado manejo del producto tanto en la captación como elaboración.

La arquitectura debe solucionar las diversas actividades que se desarrollan para la apropiada función de acopio, transformación e investigación.

El funcionamiento del proyecto arquitectónico necesita de una organización que obedezca los principios de una teoría.

El principio de la teoría arquitectónica debe de estar estrechamente relacionada con la naturaleza con la que se alimenta el proyecto, que es la quinua.



1.1.2. Preguntas del problema de investigación

1.1.2.1. Pregunta general

¿Cuál será el carácter de un proyecto de edificación que contemple ambientes adecuados para la investigación, el acopio y transformación de la quinua orgánica en el distrito de Cabana?

1.1.2.2. Preguntas específicas

¿Qué cualidades arquitectónicas son necesarias para una edificación de carácter investigativo, de acopio y transformación de la quinua orgánica en el distrito de Cabana?

¿Qué actividades se desarrollan durante el proceso investigación, acopio y transformación de la quinua orgánica?

¿Qué organización se necesita para el funcionamiento del espacio arquitectónico?

¿Qué principio teórico establece una relación entre la quinua y el proyecto arquitectónico?

1.2. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

El proyecto de investigación se desarrolló dentro de estos 5 principios: equipamiento, desarrollo investigativo, desarrollo biomimético, productivo, transformativo. De tal manera que los antecedentes son de investigación, trabajos de grado, revistas especializadas y edificaciones existentes.



- Cogliatti y Heter. (2016). el presente texto tiene como propósito introducir al lector en el mundo de la quinua, se define en dos partes: primera parte proporciona información sobre la especie sobre sus cualidades nutricionales, principales usos perspectivas y tendencias de su comercialización; la segunda parte estudia la factibilidad técnica y económica de la producción de quinua en la región agrícola del centro de la provincia de buenos aires.

El cultivo de quinua podría contribuir a mejorar las condiciones nutricionales y económicas de aquellas familias de pequeños y medianos productores que fueron desplazados de los sistemas de producciones extensivas. La concreción de cooperativas de quinua es una alternativa para incrementar los volúmenes de producción y facilitar la adquisición de equipamientos específicos para su procesamiento e industrialización lo cual requiere de tecnologías más complejas.

Romero (2015). El siguiente documento analiza la situación actual del cultivo de la quinua, principalmente en los años 2013 y 2014, a nivel de la costa y sierra peruana, en cuanto a producción, rendimiento, precios y comercialización. A la vez que se analizara el comportamiento del mercado internacional y sus exportaciones, características de los mercados de destino en el exterior, y las perspectivas de desarrollo del cultivo de la quinua a nivel mundial, permitiendo contribuir la conservación de la biodiversidad y la utilización sostenible de sus componentes. La demanda del consumo de quinua aumento cada año y que el principal consumidor es EE.UU., Canadá e Inglaterra, también se observa que los principales países productores son Perú, Bolivia y Ecuador, representando el 90% de la producción mundial.



Soto, Mercado, Estrada, Repo, Diaz y Diaz (2015). El siguiente estudio analiza y sistematiza la información obtenida a partir del desarrollo de diversos talleres en dos de los territorios más importantes de producción (Puno y Arequipa) al que se ha examinado el comportamiento presente, pasado y futuro de este cultivo. Analiza los potenciales riesgos sociales, ambientales y para la seguridad alimentaria de los productores y consumidores, proponiendo estrategias para su mitigación. Se concluye que la quinua es una especie que no demanda demasiada agua frente a otras especies cultivadas, en el altiplano y en valles inter- andinos la mayoría de áreas sembradas son en secano, en cuanto a riesgos la intensificación del cultivo con mayor mecanización, uso de agroquímicos y en monocultivo afecta las características del suelo natural y en consecuencia provoca mayor incidencia de plagas y enfermedades.

Ccalla (2014). El siguiente proyecto de investigación tiene como objetivo identificar los agentes de comercialización de quinua orgánica tanto en el mercado local como en el mercado internacional y conocer los márgenes de ganancia en la comercialización de quinua orgánica para cada agente comercializador, en base a los registros de comercialización de la COOPAIN Cabana. Llegándose a los siguientes resultados como los agentes de comercialización de la quinua que intervienen COOPAIN Cabana son: el productor del distrito de Cabana como primer agente de comercialización y los mercados internacionales como Estados Unidos, Holanda, Francia, Alemania y como tercer agente la región de Cusco. Los márgenes de comercialización entre los márgenes operadores muestran que el margen bruto de comercialización (MBC), es de 38.81% con una participación del productor en un 61.19% en un margen neto de comercialización (MNC) 33.22% con una participación del productor en un 61.18%.



En cuanto a los márgenes de comercialización en el mercado internacional varían según el destino a cada país generando resultados favorables tanto para el productor como para el acopiador.

De esta manera la investigación muestra todos los cambios socio económico y sus efectos que han generado y además menciona de los márgenes y agentes que afectaron tanto positiva y negativamente.

Canahuri y Vilcanqui (2010). Este trabajo de investigación tiene como objetivo primordial evaluar el proceso de secado de los granos de quinua de la variedad Blanca de Juli, en un prototipo de lecho fluidizado implementado, determinando teóricamente las propiedades físicas del grano y la hidrodinámica de la fluidización; obteniendo valores experimentales de humedad removida, velocidad de secado y difusividad efectiva sometiendo cantidades de lecho de 30, 40 y 50g por tiempo de 315 segundos, atrayéndose muestras cada 35 segundos, a temperatura de 25 y 35° C. En la realización de pruebas de Duncan a un nivel de confianza del 95%, se obtuvieron los mejores resultados de velocidad de secado para el tratamiento de para 30g de lecho a 35° C y velocidad de flujo de aire de 17m/s con un valor de 25.44% de humedad removida.

Los resultados obtenidos en este trabajo de investigación en la velocidad de secado de los granos de quinua mostraron un comportamiento de tres periodos como: la velocidad de secado constante, primer periodo de velocidad decreciente, las condiciones externas óptimos para 50g de cantidad de lecho que influyeron son la temperatura a 35°C y velocidad de flujo de aire de 17m/s afectando considerablemente en el secado de grano de quinua.



1.3. JUSTIFICACIÓN

Considerando la problemática actual de producción de alimentos transformados con alto valor nutricional, como son los granos andinos, la carencia de estos productos transformados en los diferentes mercados agrava la problemática de la desnutrición infantil y los casos de anemia propios del Perú profundo, este problema es más fácil identificar y difícil de entender el ¿por qué? se suscita este problema en la región de Puno ya que según los datos estadísticos de la INEI, es la que encabeza con la mayor producción de quinua y más aún si se habla de la producción de quinua orgánica gracias a las características propias del altiplano.

Bajo estas diferentes perspectivas se plantea este proyecto de investigación en el distrito de Cabana, provincia de San Román, teniendo en cuenta que los pobladores cumplen la función de proveer el grano en bruto a los acopiadores rurales, estos son beneficiados en menor medida por que el producto es captado a un bajo costo, a esto se suma la necesidad de los pobladores de obtener capacitaciones para aplicar nuevos conocimientos, métodos y diversificaciones para lograr una evolución tanto en calidad como cantidad en el grano de quinua.

La propuesta no solo servirá de acopio del grano suministrado por los pobladores, sino que los transformaran a subproductos, consiguiendo un grano netamente orgánico a través de su captación, que contribuirá en la reducción de acopiadores intermediarios que devalúan el producto suministrado por los pobladores, además de ello generara conocimientos en los pobladores para la obtención de un grano de mayor demanda.

Razón por la cual nos lleva a plantear un proyecto encargado de desarrollar conocimientos, de captación – depuración, innovación transformativa de la quinua orgánica.



1.4. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

1.4.1. Objetivo general

Implementar un proyecto de edificación que contemple ambientes adecuados para la investigación, el acopio y transformación de la quinua orgánica en el distrito de Cabana.

1.4.2. Objetivos específicos

Determinar las cualidades arquitectónicas de una edificación de carácter investigativo, de acopio y transformación de la quinua orgánica en el distrito de Cabana.

Determinar las actividades que se desarrollan durante el proceso investigación, acopio y transformación de la quinua orgánica.

Determinar la organización necesaria para el funcionamiento del espacio arquitectónico.

Determinar el principio teórico que establezca una relación entre la quinua y el proyecto arquitectónico.

1.5. HIPÓTESIS

1.5.1. Hipótesis general

El carácter del proyecto de edificación contemplará ambientes adecuados para la investigación, el acopio y transformación de la quinua orgánica en el distrito de Cabana.



1.5.2. Hipótesis específicas

Se resuelven las cualidades y características arquitectónicas de una edificación de carácter investigativo, de acopio y transformación de quinua orgánica.

Se identifica y determina las actividades que se desarrollan durante el proceso investigación, acopio y transformación de la quinua orgánica.

La organización espacial y el funcionamiento se determina según la particularidad de cada actividad.

El desarrollo de un principio teórico establece una relación entre la quinua y el proyecto arquitectónico.

1.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES E INDICADORES

1.6.1. Variables

1.6.1.1. Variables independientes

Actúa como factor condicionante de la variable dependiente. Explica, condiciona, o determina el cambio en los valores de la variable dependiente. Se denomina causal o experimental, porque es manipulado por el investigador.

GENERAL:

- Ambientes para la Investigación, acopio y transformación de la quinua orgánica



ESPECIFICA:

- Cualidades arquitectónicas.
- Desarrollo de actividades.
- Organización funcional.
- Teoría arquitectónica.

1.6.1.2. Variables dependientes

Fenómeno o situación explicada. Es la variable que se afecta por la presencia o acción de la variable independiente. Se denomina también de efecto o acción condicionada. Se utiliza para describir o medir el problema.

GENERAL:

- Proyecto de edificación.

ESPECIFICA:

- Teoría.
- Espacio.
- Distribución.
- Espacio arquitectónico.

1.6.2. Indicadores

Son aquellas alternativas de carácter cualitativo o cuantitativo que pueden presentar las variables observadas, De tal manera que puedan precisar y operacionalizar las variables que serán medidas y que constituirán la base del sistema de información del proyecto.

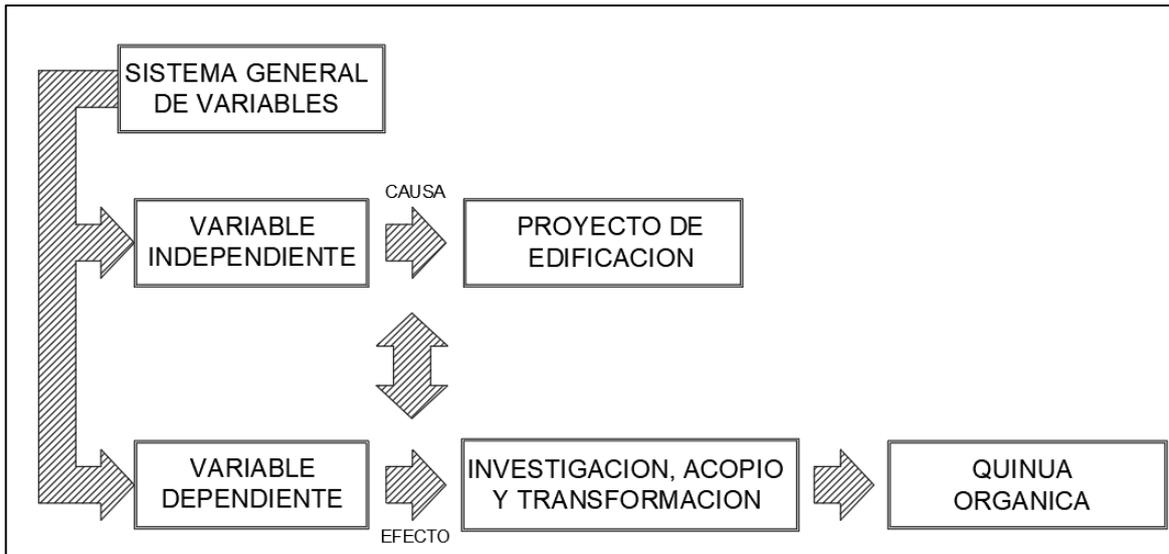


Figura 1. Sistema General de Variables.
Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

1.6.3. Matriz de consistencia

Tabla 1: Cuadro de Operacionalización de Variables.

MATRIZ DE CONSISTENCIA: "PROYECTO DE EDIFICACION PARA LA INVESTIGACION, EL ACOPIO Y TRANSFORMACION DE LA QUINUA ORGANICA DISTRITO DE CABANA SAN ROMAN"					
PREGUNTA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	VARIABLES	DIMENSIONES GENERALES	INDICADORES
¿Cuál será el carácter de un proyecto de edificación que contemple ambientes adecuados para la investigación, el acopio y transformación de la quinua orgánica en el distrito de Cabana?	Implementar un proyecto de edificación que contemple ambientes adecuados para la investigación, el acopio y transformación de la quinua orgánica en el distrito de Cabana.	El carácter del proyecto de edificación contemplará ambientes adecuados para la investigación, el acopio y transformación de la quinua orgánica en el distrito de Cabana.	Ambientes para la Investigación, acopio y transformación de la quinua orgánica V.I.	Arquitectura para la investigación Arquitectura para el acopio Arquitectura para la transformación	Análisis Desarrollo Captación Purificación Elaboración Depuración Categorías
PREGUNTAS ESPECÍFICAS ¿Que cualidades arquitectónicas son necesarias para una edificación de carácter investigativo, de acopio y transformación de la quinua orgánica en el distrito de Cabana?	OBJETIVOS ESPECÍFICOS Determinar las cualidades arquitectónicas de una edificación de carácter investigativo, de acopio y transformación de la quinua orgánica en el distrito de Cabana.	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS Se resuelven las cualidades y características arquitectónicas de una edificación de carácter investigativo, de acopio y transformación de quinua orgánica.	Cualidades arquitectónicas V.I.	ESPECÍFICAS Cualidades tradicionales Cualidades sostenibles	Adaptación Integración Confort Ecológico
¿Que actividades se desarrollan durante el proceso investigación, acopio y transformación de la quinua orgánica?	Determinar las actividades que se desarrollan durante el proceso investigación, acopio y transformación de la quinua orgánica.	Se identifica y determina las actividades que se desarrollan durante el proceso investigación, acopio y transformación de la quinua orgánica.	Teoría V.D.	Arquitectura vernácula/bioclímática	Características Habitables Experimentales y Aplicativas Automatizadas y Sistematizadas
			Espacio V.D.	Actividades de acopio. Actividades de transformación.	Características espaciales Categorías espaciales

Nota. "... continuación".

Tabla 2: Cuadro de operacionalización de variables.

¿Que organización se necesita para el funcionamiento del espacio arquitectónico?	Determinar la organización necesaria para el funcionamiento del espacio arquitectónico.	Establecer la organización necesaria para el funcionamiento del espacio arquitectónico.	V.I.	organización funcional.	Sistema funcional.	Organización.
¿Qué principio teórico establece una relación entre la quinua y el proyecto arquitectónico?	Determinar el principio teórico que establece una relación entre la quinua y el proyecto arquitectónico.	Determinar un principio teórico que establece una relación entre la quinua y el proyecto arquitectónico.	V.D.	Distribución.	Interacción.	Función.
			V.I.	Teoría arquitectónica.	Biomimética.	naturaleza
						Inspiración.
						forma
			V.D.	Espacio arquitectónico.	Arquitectura biomimética	Características formales

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.



CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. MARCO CONCEPTUAL

2.1.1. Biomimética

A la biomimética se la define como: “El arte, habilidad, intuición y ciencia de mirar hacia la Naturaleza como fuente de inspiración en la solución de nuestros problemas”. (Vélez, 2011, p.13)

Andrés Harris de la oficina de Sir Norman Foster acerca de la Biomimética opina que es “El estudio de estructuras y organismos de la naturaleza y las propiedades que le permiten la adaptación al medio ambiente y pueden ser llevadas al diseño arquitectónico. (Vélez, 2011, p.13)

2.1.2. Investigación

La investigación es un conjunto estructurado de procedimientos teóricos, metodológicos y técnicos que se emplean para conocer e interpretar los aspectos esenciales, las relaciones fundamentales de un determinado objeto o fenómeno de la realidad.

(Garcés, 2000, p.19)

También se puede decir que:

“Investigación es un proceso sistemático y organizado que tiene por objeto fundamental la búsqueda de conocimientos válidos y confiables sobre hechos y fenómenos del hombre y del universo” (Garcés, 2000, p.19)



2.1.3. Acopio

Se denomina captación al acto y el resultado de captar. Este verbo, por su parte, puede hacer referencia a seducir o cautivar a alguien o a percibir o recibir algo. La captación también consiste en sumar adherentes a una causa o entidad.

2.1.4. Transformación

Según Martí (2005) afirma lo siguiente:

Transformación implica aceptar el hecho de que partimos de algo preexistente, de algo que, a la vez que se transforma, mantiene algunas invariables como elementos de continuidad. A través de este planteamiento nos acercamos al territorio de la tipología. (p.36)

2.1.5. Quinoa

Este concepto, con origen en el quechua kínua, refiere a una planta cuyas semillas y hojas pueden comerse. *Chenopodium quinoa*, tal es el nombre científico de la planta, es cultivada la región andina (Bolivia, Ecuador, Colombia, Argentina, Perú y Chile) y en los Estados Unidos.

2.1.6. Orgánico

Refiere a aquello que presenta condiciones o aptitudes para tener vida. Un compuesto de tipo orgánico, asimismo, es aquel que posee en su estructura estable al carbono, combinado con otros elementos entre los cuales se pueden mencionar al oxígeno, al nitrógeno y al hidrógeno.



2.1.7. Quinua orgánica

Se le denomina quinua orgánica ya que en todo el proceso de producción del cultivo de la quinua orgánica no se utiliza ningún tipo de químicos ni fungicidas que atenten contra la salud. La fertilización del suelo, se da a través del abono el estiércol o guano natural (animal), y como recurso para combatir plagas y enfermedades que afectan en la producción orgánica se utiliza el biol.

2.1.8. Desarrollo biomimético

El desarrollo biomimético amplía las relaciones entre la naturaleza y la tecnología, solucionando las limitaciones que tienen unos de otros conjuntamente con el objeto de estudio.

2.1.9. Desarrollo investigativo

Se define como el conjunto de actividades emprendidas de forma sistemática, a fin de aumentar el caudal de conocimientos científicos y técnicos, así como la utilización de los resultados de estos trabajos para conseguir nuevos dispositivos, productos, materiales o procesos.

2.1.9.1. Identificación del proceso de producción del cultivo de la quinua orgánica

El proceso de producción, procesamiento, almacenamiento, distribución y comercialización de la quinua, requieren de insumos, equipos, maquinaria agrícola, transporte y entre otros, por lo tanto, dinamiza la economía de la región y del país. Es decir, genera beneficios económicos directos e indirectos para los productores, empresas nacionales y extranjeras, comerciantes, transportistas y consumidores.



FERTILIZACIÓN DE LA QUINUA ORGÁNICA.

La fertilización de la quinua orgánica dentro de todo el proceso de cultivo es muy importante para la adecuada obtención de un grano de calidad, este proceso de fertilización se realiza en terrenos que tengan baja calidad de producción.

La obtención de la quinua orgánica conlleva a la utilización de abonos como el estiércol, el humus y el biol; este último para el adecuado control de plagas de la planta, libre de fertilizantes químicos que bajan la calidad del grano.

2.1.9.2. Identificación del proceso de producción del cultivo de la quinua inorgánica

La producción de quinua inorgánica se basa principalmente en el uso de insumos artificiales, tales sean como los fertilizantes, pesticidas y plaguicidas químicos, este método de producción es más conocida como agricultura química.

FERTILIZACIÓN DE LA QUINUA CONVENCIONAL (INORGÁNICA)

Para la fertilización y abonamiento de la quinua convencional se utiliza insumos como:

- Urea al 46%
- Superfosfato de calcio triple 46%
- Fosfato de diamónico 48%
- Fosforo y N 46%



La aplicación de fertilizantes para los abonos inorgánicos tales como la urea, cloruro de potasio, fosfato de diamoniaco, etc. Los abonos inorgánicos son altamente defectuosos por cuanto dificulta y debilita la estructura del suelo, para los posteriores cultivos.

2.2. MARCO TEÓRICO

2.2.1. Teorías arquitectónicas

De la Rosa (2012) declara:

En cierto modo, la teoría de la arquitectura proporciona las directrices que regirán un proyecto y, por lo tanto, sin ella será muy difícil, si no imposible, obtener un buen proyecto. (p.07)

2.2.1.1. *Arquitectura biomimética*

Kirkland (2007) citado en Vélez (2011) Declara:

Es “el estudio y entendimiento de la naturaleza y como transferirlo o aplicarlo en la industria”. Aunque cabe destacar que hay arquitectos que puntualizan este término para referirse al diseño formal a partir de ingeniería genética. Así, mientras por un lado algunos ingenieros y arquitectos desarrollan su obra inspirándose a partir de formas naturales, otros tantos ya están plantando casas a partir de semillas y soñando con poder crear un bio entorno autosuficiente que pueda entrar en simbiosis con el ser humano. (p.02)

La biomimética se presenta como una nueva disciplina que concibe y soluciona estos retos de diseño emulando las estrategias y funciones de la naturaleza, bajo una visión de respeto y equilibrio que promueva la vida. (Cocom, Minaksi, 2015, p.69)



López, Rubio, Bueno, Martín (2017), Declaran:

La biomimética se define como la "abstracción del buen diseño de la naturaleza" (Vincent et al., 2006) o como "una disciplina emergente que emula los diseños y procesos de la naturaleza para crear un planeta más sano y sostenible" (Benyus, 2002). Por lo general, es una disciplina que ha sido desarrollada durante largo tiempo en campos como la ingeniería o la medicina y con ausencia en la ingeniería de fabricación, sin embargo, en los últimos años se han comenzado a desarrollar diversos trabajos de investigación biomimética con aplicaciones a la arquitectura. (p.24)

2.2.1.2. *Arquitectura bioclimática*

Piñeiro (2015), declara:

El concepto de arquitectura bioclimática es relativamente novedoso e implica que, además de controlar la luz, el espacio y el color en la actividad proyectual, así como las emociones, sensaciones y comportamientos que éstos provocan en sus ocupantes, el arquitecto llegue a prever también el comportamiento higrotérmico o, lo que es lo mismo, los parámetros de temperatura y humedad en el interior del edificio, de tal forma que mediante el uso de medidas pasivas se consiga que el edificio se caliente, enfríe y ventile por sí mismo para alcanzar el confort térmico. (p.07)



2.2.1.3. *Arquitectura vernácula*

Martín, (2006) declara:

Contraste entre la espectacularidad de la arquitectura docta (antes y ahora) frente a la capacidad de la arquitectura tradicional para crear microcosmos con frecuencia de notable belleza y calidad ambiental, empleando para ello elementos muy sencillos: color, limpieza, intimismo creado a partir de elementos ornamentales (muchas veces anacrónicos) muy básicos, etc. (p.24)

2.3. MARCO REFERENCIAL

2.3.1. Internacional

CENTRO DE ALMACENAMIENTO Y TRANSFORMACIÓN DE CEREALES
DE EMAPA EN EL MUNICIPIO DE CARACOLLO.

2.3.1.1. *Ubicación*

Este proyecto se encuentra ubicado a 37 kilómetros de la capital del municipio de Caracollo, provincia de Cercado, departamento de Oruro en el país de Bolivia. Sus límites esta enmarcados por el norte con el departamento de la paz, al sur con los municipios de Oruro y Toledo, al este con el departamento de Cochabamba y al oeste con los municipios de tomas Barron y Huayllamarca.

El relieve de su topografía se caracteriza por la presencia de una morfología agreste con montañas y serranías ella parte noreste, la parte central y oeste se caracteriza por una topografía llana.



Con respecto a sus recursos hídricos este municipio está muy limitado, contando así solamente con los ríos de Vilacara y el río Grande. El clima que predomina en esta zona es frígido, con una temperatura anual de 9.2°C. su población es de origen Aymara.

2.3.1.2. Descripción

Esta edificación ha sido diseñada con la finalidad de acopiar de manera correcta y en condiciones climatológicas adecuadas, empresa consolidada como referente de la seguridad alimentaria en la región, generando valor agregado mediante la incorporación de tecnología e innovación en la producción de alimentos.

EMAPA acopia y comercializa la producción boliviana a Precio Justo, transformada en harina de trigo, arroz de primera calidad, afrecho de trigo y maíz para alimento balanceado, contribuyendo de esta manera a la construcción de la Seguridad Alimentaria con Soberanía para toda la población boliviana.

Vale mencionar que esta empresa diversifica sus centros de producción, acopio y transformación en diferentes municipios, generando así el adecuado servicio para los productores de los granos; tal es el caso de San Pedro en Santa Cruz que contempla una planta de acopio que se está ampliando con una capacidad de almacenamiento a través de silos almacén de 35.634 TM de maíz, con su respectiva línea de transporte e instalaciones generales para el apoyo a la producción agrícola de 99.430 TM de maíz/año.



2.3.1.3. Desarrollo de actividades

La Empresa de Apoyo a la Producción de Alimentos (EMAPA), desarrolla actividades de solución a problemas inmediatos que enfrentan los productores. Actividades en las que interviene EMAPA.

- EMAPA interviene en toda la cadena productiva de alimentos.
- En la siembra apoya a la producción.
- En la cosecha acopia y almacena.
- Transforma los granos producidos.
- Comercializa los alimentos procesados

2.3.1.4. Espacios interiores

Cuenta con espacios para el acopio como almacenes, con sus respectivos ambientes de control de calidad y espacios de selección y separación de impurezas; para la transformación cuenta con espacios adecuados para el proceso de transformación a subproductos o productos derivados, estos a la vez cuentan con sus respectivos ambientes de control de calidad para ofrecer un producto final listo para su posterior consumo.

2.3.1.5. *Espacios de acopio*

- RECEPCIÓN DE GRANOS Y PESAJE.



Figura 2. Recepción de Granos y Pesaje .

Fuente: <http://www.emapa.gob.bo/acopio.html>

-CONTROL DE CALIDAD Y ALMACENAMIENTO.



Figura 3. Control de Calidad y Almacenamiento.

Fuente: <http://www.emapa.gob.bo/acopio.html>

-SEPARACIÓN DE IMPUREZAS.



Figura 4. Separación de Impurezas.

Fuente: <http://www.emapa.gob.bo/acopio.html>

-ESPACIOS DE TRANSFORMACIÓN.



Figura 5. Espacios de Transformación.

Fuente: <http://www.emapa.gob.bo/acopio.html>.

- INTERIOR DE LOS ESPACIOS DE TRANSFORMACIÓN.



Figura 6. Vista Interior de Espacios de Transformación.

Fuente: <http://www.emapa.gob.bo/acopio.html>.

- PRODUCTOS.



Figura 7. Harina de Trigo Fortificada.

Fuente: <http://www.emapa.gob.bo/acopio.html>.

- SUBPRODUCTOS.



Figura 8. Subproducto – Panificación.

Fuente: <http://www.emapa.gob.bo/acopio.html>.

2.3.2. Nacional

PLANTA PROCESADORA DE QUINUA Y KIWICHA ORGÁNICA EN HUANCVELICA

2.3.2.1. Ubicación

Se ubica en el distrito de Acostambo que forma parte de los 18 distritos que conforman la provincia de Tayacaja departamento de Huancavelica, Región Huancavelica, Perú.

El relieve topográfico se caracteriza por la presencia de una morfología agreste con montañas y valles interandinos, esta última es adecuado para los cultivos de granos andinos.

La superficie de su terreno es de 168,06 km², y a una altitud de 3600 m s. n. m., la población que conforma este distrito es de 3 266 hab. Con una densidad poblacional de 27 hab/km². Co un factor climatológico es muy variado.



2.3.2.2. Descripción

Esta infraestructura está conformada con maquinarias agroindustriales de última tecnología, viene procesando cuatro toneladas semanales de quinua y se espera procesar unas treinta toneladas mensualmente. El propósito es la transformación de los diversos granos, cereales y leguminosas de la región, con la finalidad de impulsar la agroindustria rural en Huancavelica.

2.3.2.3. Desarrollo de actividades

La planta procesadora de quinua y kiwicha orgánica en Huancavelica realiza actividades que soluciona algunos requerimientos básicos del productor, recibe y brinda información a los técnicos encargados de la planta.

- En la cosecha acopia y almacena la materia prima.
- Da valor agregado a los granos andinos.
- Realiza controles de calidad para su posterior comercialización.
- Brinda capacitaciones directamente a los productores.

2.3.2.4. Espacios interiores

Los espacios que conforman esta edificación son; espacios de acopio y control de calidad, espacios de selección de granos, separación de impurezas y de valor agregado, para la salida del producto terminado también cuenta con áreas de carga, descarga y sus respectivos controles de calidad.

2.3.2.5. *Espacios de acopio.*



Figura 9. Acopio de los Granos.

Fuente: <https://portal.andina.pe/EDPfotografia/Thumbnail/2014/07/27/000255340W.jpg>



Figura 10. Separación de Impurezas-Método Manual.

Fuente: <http://img.inforegion.pe.s3.amazonaws.com/wp-content/uploads/2014/07/DSC00522.jpg>



Figura 11. Separación de Impurezas.

Fuente:

<http://portal.andina.com.pe/EDPFotografia3/thumbnail/2017jpg>

2.3.2.6. Espacios de transformación.



Figura 12. Ambientes de Empaquetado del Producto.

Fuente: <https://1.bp.blogspot.com/->

[pf9twons2cy/wzgsnrnl3gi/aaaaaaaablk/02j-](https://1.bp.blogspot.com/-pf9twons2cy/wzgsnrnl3gi/aaaaaaaablk/02j-)

2.3.3. Regional

INNOVA ALIMENTOS.

2.3.3.1. Ubicación

Se ubica en PUNO, SAN ROMÁN, JULIACA, inicio sus actividades productivas desde el año 2011, esta evocada principalmente al acopio de la quinua, así como su distribución.

2.3.3.2. Descripción

Esta planta se encarga de recepcionar la quinua en su estado primario y desarrollarlo para transformarlo en un producto consumible, cuenta con los requerimientos mínimos necesarios con respecto a equipos y espacios para la obtención de un producto de calidad.

2.3.3.3. Espacios interiores

Con respecto a la distribución de los espacios en planta se dan de acuerdo al proceso transformativo de la quinua, desde el almacenamiento inicial, hasta el almacenamiento del producto final.

- DISTRIBUCIÓN DE PLANTA

PLANO DE DISTRIBUCION DE PLANTA
POR AREA

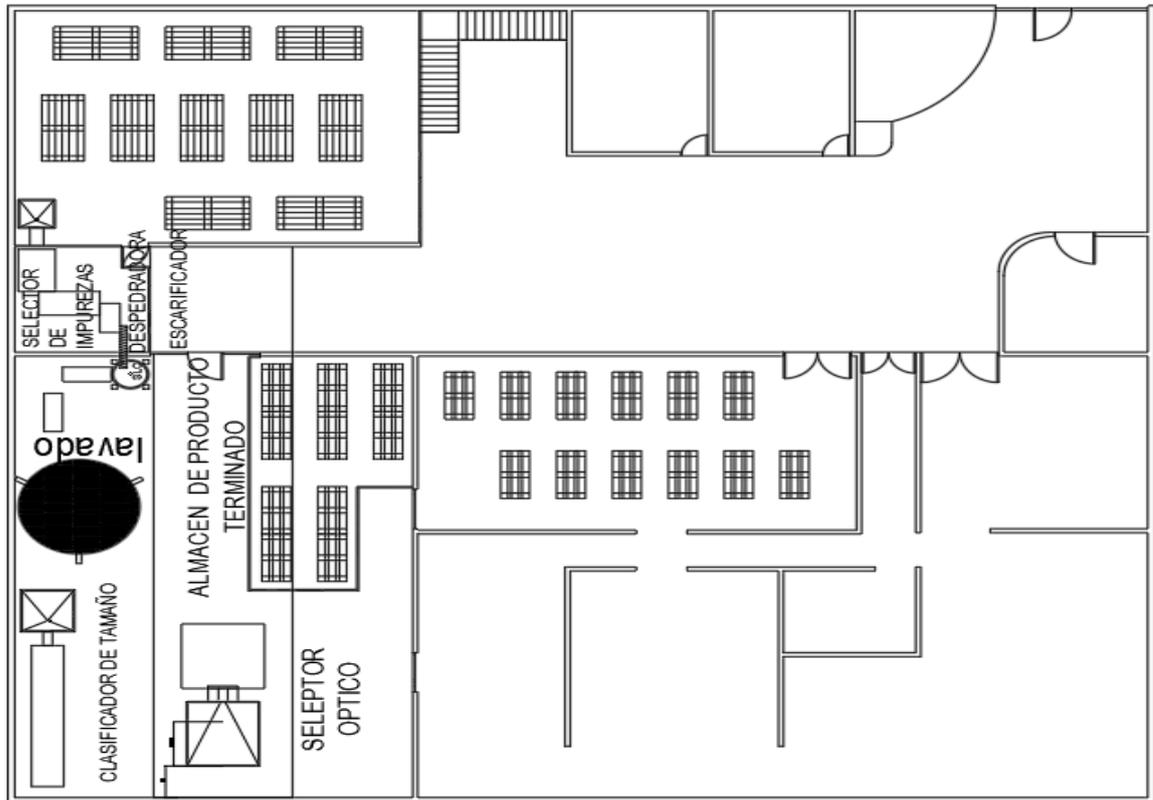


Figura 13. Planta de Distribución.

Fuente: INNOVA Alimentos.

- ZONIFICACIÓN.



Figura 14. Desaponificado.
Fuente: INNOVA Alimentos.



Figura 15. Lavado.
Fuente: INNOVA Alimentos.

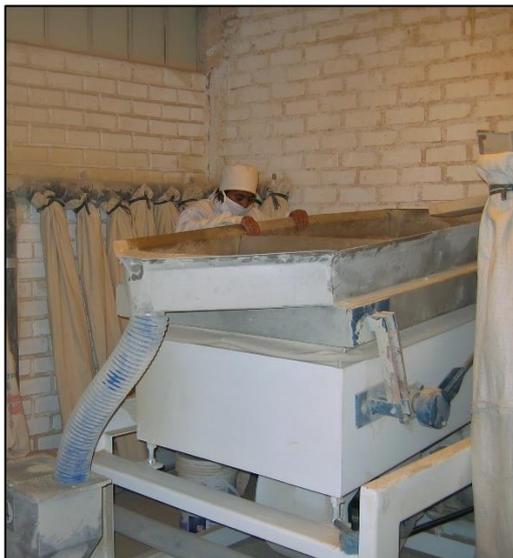


Figura 16. Centrifugado.
Fuente: INNOVA Alimentos.



Figura 17. Secado artificial.
Fuente: INNOVA Alimentos.



Figura 18. Despedrado.
Fuente: INNOVA Alimentos.



Figura 19. Clasificado.
Fuente: INNOVA Alimentos.



Figura 20. Selección Óptica.
Fuente: INNOVA Alimentos.



Figura 21. Almacenado.
Fuente: INNOVA Alimentos.

2.4. MARCO NORMATIVO

2.4.1. Organización para la alimentación y la agricultura (FAO)

2.4.1.1. Gestión agrícola

Los sistemas de explotación agrícola de todo el mundo están advirtiendo cambios intensos provocados por la globalización, la liberalización y la rápida urbanización. Como consecuencia, los agricultores intensifican sus modelos de producción y se diversifican en nuevos tipos de productos en el intento de mejorar sus niveles de vida.



2.4.1.2. Escuela de empresas agrícolas: nueva visión de medios de vida mejorados

Con el aumento de la liberalización cada vez más pequeños agricultores tienen que adaptar sus empresas agrícolas a los rápidos cambios del mercado. Deben volverse mejores directores, más competitivos y mejorar su eficiencia y rentabilidad.

2.4.1.3. Coordinación entre gestión agrícola y agro empresas

La cadena de valor agroalimentaria, hoy en día, entraña una mayor planificación y coordinación y, en particular, mejores vínculos entre agricultores, agro empresas y detallistas. El servicio, reconociendo esta necesidad, fomenta la coordinación entre agro empresas y gestión de explotaciones agrícolas. Los directores de agro empresas no sólo necesitan dominar conocimientos básicos de finanzas, mercadeo y operaciones, sino también mejorar su capacidad de cooperación y relaciones con los agricultores que, a su vez, necesitan también mejorar su capacidad de gestión en un esfuerzo para crear vínculos más fuertes y duraderos con las agro empresas.

2.4.2. Plan estratégico nacional exportador y cadenas productivas

El Ministerio de Agricultura en el Perú viene trabajando y promoviendo el desarrollo de los productores agrarios organizados en cadenas productivas, amparados mediante el DS N° 001 – 2004 – AG del 09 de enero del 2004 aprueba el reglamento de la ley N° 28062, ley de Desarrollo y Fortalecimiento de las Organizaciones Agrarias que permite regular la promoción de la creación Organizaciones Agrarias entre los Agricultores y ganaderos.



2.4.3. Ley general del medio ambiente N° 28611

TÍTULO PRELIMINAR

DERECHOS Y PRINCIPIOS

Artículo I.- Del derecho y deber fundamental Toda persona tiene el derecho irrenunciable a vivir en un ambiente saludable, equilibrado y adecuado para el pleno desarrollo de la vida; y el deber de contribuir a una efectiva gestión ambiental y de proteger el ambiente, así como sus componentes, asegurando particularmente la salud de las personas en forma individual y colectiva, la conservación de la diversidad biológica, el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y el desarrollo sostenible del país

2.4.4. Reglamento nacional de edificaciones – industria

NORMA A.060

INDUSTRIA

CAPITULO I

ASPECTOS GENERALES

Artículo 1.- Se denomina edificación industrial a aquella en la que se realizan actividades de transformación de materia primas en productos terminados.

Artículo 2.- Las edificaciones industriales, además de lo establecido en la Norma A.010 “Condiciones Generales de Diseño” del presente Reglamento, deben cumplir con los siguientes requisitos:

- a) Contar con condiciones de seguridad para el personal que labora en ellas.
- b) Mantener las condiciones de seguridad preexistentes en el entorno.



c) Permitir que los procesos productivos se puedan efectuar de manera que se garanticen productos terminados satisfactorios.

d) Proveer sistemas de protección del medio ambiente, a fin de evitar o reducir los efectos nocivos provenientes de las operaciones, en lo referente a emisiones de gases, vapores o humos; partículas en suspensión; aguas residuales; ruidos; y vibraciones.

CAPITULO II

CARACTERÍSTICAS DE LOS COMPONENTES

Artículo 5.- Las edificaciones industriales deberán estar distribuidas en el terreno de manera que permitan el paso de vehículos de servicio público para atender todas las áreas, en caso de siniestros.

Artículo 6.- La dotación de estacionamientos al interior del terreno deberá ser suficiente para alojar los vehículos del personal y visitantes, así como los vehículos de trabajo para el funcionamiento de la industria.

El proceso de carga y descarga de vehículos deberá efectuarse de manera que tanto los vehículos como el proceso se encuentren íntegramente dentro de los límites del terreno.

Deberá proponerse una solución para la espera de vehículos para carga y descarga de productos, materiales e insumos, la misma que no debe afectar la circulación de vehículos en las vías públicas circundantes.

Artículo 7.- Las puertas de ingreso de vehículos pesados deberán tener dimensiones que permitan el paso del vehículo más grande empleado en los procesos de entrega y recojo de insumos o productos terminados.



El ancho de las puertas deberá tener una dimensión suficiente para permitir además la maniobra de volteo del vehículo. Esta maniobra está en función del ancho de la vía desde la que se accede.

Las puertas ubicadas sobre el límite de propiedad, deberán abrir de manera de no invadir la vía pública, impidiendo el tránsito de personas o vehículos.

Artículo 8.- La iluminación de los ambientes de las edificaciones industriales deberá cumplir con las siguientes condiciones:

a) Tendrán elementos que permitan la iluminación natural y/o artificial necesaria para las actividades que en ellos se realicen.

b) Las oficinas administrativas u oficinas de planta, tendrán iluminación natural directa del exterior, con un área mínima de ventanas de veinte por ciento (20%) del área del recinto.

La iluminación artificial tendrá un nivel mínimo de 250 Luxes sobre el plano de trabajo.

c) Los ambientes de producción, podrán tener iluminación natural mediante vanos ó cenital, o iluminación artificial cuando los procesos requieran un mejor nivel de iluminación. El nivel mínimo recomendable será de 300 Luxes sobre el plano de trabajo.

d) Los ambientes de depósitos y de apoyo, tendrán iluminación natural o artificial con un nivel mínimo recomendable de 50 Luxes sobre el plano de trabajo.

e) Comedores y Cocina, tendrán iluminación natural con un área de ventanas, no menor del veinte por ciento (20%) del área del recinto. Se complementará con iluminación artificial, con un nivel mínimo recomendable de 220 Luxes.



f) Servicios Higiénicos, contarán con iluminación artificial con un nivel recomendable de 75 Luxes.

g) Los pasadizos de circulaciones deberán contar con iluminación natural y artificial con un nivel de iluminación recomendable de 100 Luxes, así como iluminación de emergencia.

Artículo 9.- La ventilación de los ambientes de las edificaciones industriales deberá cumplir con las siguientes condiciones:

a) Todos los ambientes en los que se desarrollen actividades con la presencia permanente de personas, contarán con vanos suficientes para permitir la renovación de aire de manera natural.

b) Los ambientes de producción deberán garantizar la renovación de aire de manera natural. Cuando los procesos productivos demanden condiciones controladas, deberán contar con sistemas mecánicos de ventilación que garanticen la renovación de aire en función del proceso productivo, y que puedan controlar la presión, la temperatura y la humedad del ambiente.

c) Los ambientes de depósito y de apoyo, podrán contar exclusivamente con ventilación mecánica forzada para renovación de aire.

d) Comedores y Cocina, tendrán ventilación natural con un área mínima de ventanas, no menor del doce por ciento (12%) del área del recinto, para tener una dotación mínima de aire no menor de 0.30 m³ por persona.

e) Servicios Higiénicos, podrán ventilarse mediante ductos, cumpliendo con los requisitos señalados en la Norma A.010 “Condiciones Generales de Diseño” del presente Reglamento.



Artículo 10.- Las edificaciones industriales deberán contar con un plan de seguridad en el que se indiquen las vías de evacuación, que permitan la salida de los ocupantes hacia un área segura, ante una emergencia.

Artículo 13.- Los ambientes donde se desarrollen actividades o funciones con elevado peligro de fuego deberán estar revestidos con materiales ignífugos y asiladas mediante puertas cortafuego.

Artículo 14.- Las edificaciones industriales donde se realicen actividades generadoras de ruido, deben ser aislados de manera que el nivel de ruido medido a 5.00 m. del paramento exterior no debe ser superior a 90 decibeles en zonas industriales y de 50 decibeles en zonas colindantes con zonas residenciales o comerciales.

Artículo 15.- Las edificaciones industriales donde se realicen actividades mediante el empleo de equipos generadores de vibraciones superiores a los 2,000 golpes por minuto, frecuencias superiores a 40 ciclos por segundo, o con una amplitud de onda de más de 100 micrones, deberán contar con un sistema de apoyo anti-vibraciones.

Artículo 16.- Las edificaciones industriales donde se realicen actividades cuyos procesos originen emisión de gases, vapores, humos, partículas de materias y olores deberá contar con sistemas depuradores que reduzcan los niveles de las emisiones a los niveles permitidos en el código del medio ambiente y sus normas complementarias.

Artículo 17.- Las edificaciones industriales donde se realicen actividades cuyos procesos originen aguas residuales contaminantes, deberán contar con sistemas de tratamiento antes de ser vertidas en la red pública o en cursos de agua, según lo establecido en el código del medio ambiente y sus normas complementarias.



Artículo 18.- La altura mínima entre el piso terminado y el punto más bajo de la estructura de un ambiente para uso de un proceso industrial será de 3.00 m.

CAPITULO III

DOTACIÓN DE SERVICIOS

Artículo 19.- La dotación de servicios se resolverá de acuerdo con el número de personas que trabajarán en la edificación en su máxima capacidad.

Para el cálculo del número de personas en las zonas administrativas se aplicará la relación de 10 m² por persona. El número de personas en las áreas de producción dependerá del proceso productivo.

Artículo 20.- La dotación de agua a garantizar para el diseño de los sistemas de suministro y almacenamiento será de acuerdo con lo siguiente: Con servicios de aseo para los trabajadores 100 lt. por trabajador por día

Adicionalmente se deberá considerar la demanda que generen los procesos productivos.

Artículo 21.- Las edificaciones industriales estarán provistas de servicios higiénicos según el número de trabajadores, los mismos que estarán distribuidos de acuerdo al tipo y característica del trabajo a realizar y a una distancia no mayor a 30 m. del puesto de trabajo más alejado.

Número de ocupantes Hombres Mujeres

De 0 a 15 personas 1 L, 1u, 1I 1L, 1I

De 16 a 50 personas 2 L, 2u, 2I 2L, 2I

De 51 a 100 personas 3 L, 3u, 3I 3L, 3I

De 101 a 200 personas 4 L, 4u, 4I 4L, 4I

Por cada 100 personas adicionales 1 L, 1u, 1I 1L, 1I

L = lavatorio, u= urinario, I = Inodoro



Artículo 22.- Las edificaciones industriales deben de 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.

Artículo 23.- Dependiendo de la higiene necesaria para el proceso industrial se deberán proveer lavatorios adicionales en las zonas de producción.

Artículo 25.- El número de aparatos para los servicios higiénicos para hombres y mujeres, podrán ser diferentes a lo establecido en el artículo 22, dependiendo de la naturaleza del proceso industrial.

Artículo 26.- Las edificaciones industriales de más de 1,000 m² de área construida, estarán adecuadas a los requerimientos de accesibilidad para personas con discapacidad.

2.4.5. Reglamento nacional de edificaciones – condiciones generales de diseño

NORMA A.010

CONDICIONES GENERALES DE DISEÑO

CAPÍTULO I

CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO

Artículo 3.- Las obras de edificación deberán tener calidad arquitectónica, la misma que se alcanza con una respuesta funcional y estética acorde con el propósito de la edificación, con el logro de condiciones de seguridad, con la resistencia estructural al fuego, con la eficiencia del proceso constructivo a emplearse y con el cumplimiento de la normativa vigente.



Las edificaciones responderán a los requisitos funcionales de las actividades que se realicen en ellas, en términos de dimensiones de los ambientes, relaciones entre ellos, circulaciones y condiciones de uso. Se ejecutará con materiales, componentes y equipos de calidad que garanticen seguridad, durabilidad y estabilidad.

En las edificaciones se respetará el entorno inmediato, conformado por las edificaciones colindantes, en lo referente a altura, acceso y salida de vehículos, integrándose a las características de la zona de manera armónica.

En las edificaciones se propondrá soluciones técnicas apropiadas a las características del clima, del paisaje, del suelo y del medio ambiente general. En las edificaciones se tomará en cuenta el desarrollo futuro de la zona, en cuanto a vías públicas, servicios de la ciudad, renovación urbana y Zonificación.

Artículo 6.- Los proyectos con edificaciones de uso mixto deberán cumplir con las normas correspondientes a cada uno de los usos propuestos, sin embargo, las soluciones de evacuación deben ser integrales cuando el diseño arquitectónico considere compartir, utilizar o vincular espacios comunes y medios de evacuación de una o varias edificaciones de uso mixto, primando las consideraciones de diseño, para las áreas comunes, del uso más restrictivo.

CAPÍTULO II

RELACIÓN DE LA EDIFICACIÓN CON LA VÍA PÚBLICA

Artículo 8.- Las edificaciones deberán tener cuando menos un acceso desde el exterior. El número de accesos y sus dimensiones se definen de acuerdo con el uso de la edificación. Los accesos desde el exterior pueden ser peatonales, vehiculares. Los elementos móviles de los accesos al accionarse, no podrán invadir las vías y áreas de uso público.

Para el caso de edificaciones que se encuentren retiradas de la vía pública en más de 20 m, la solución arquitectónica, debe incluir al menos una vía que permita la accesibilidad de vehículos de emergencia (ambulancia, vehículo de primeros auxilios), con una altura mínima y radios de giro según la tabla adjunta y a una distancia máxima de 20 m del perímetro de la edificación más alejada:

EDIFICACIÓN	ALTURA DE VEHICULO	ANCHO DE ACCESO	RADIO DE GIRO
Edificios hasta 15 metros de altura	3,00 m	2,70 m	7,80 m
Edificios desde 15 metros de altura a más	4,00 m	2,70 m	7,80 m
• Centros comerciales • Plantas industriales. • Edificios en general	4,50 m	3,00 m	12,00 m

Figura 22. Relación de la Edificación con la Vía Pública.

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE)

Artículo 10.- El Plan de Desarrollo Urbano puede establecer retiros para ensanche de la(s) vía(s) en que se ubica el predio materia del proyecto de la edificación, en cuyo caso esta situación deberá estar indicada en el Certificado de Parámetros Urbanísticos y Edificatorios o en el Certificado de Alineamiento.

Artículo 11.- Los retiros frontales pueden ser empleados para:

- a) La construcción de gradas para subir o bajar como máximo 1,50 m del nivel de vereda.
- b) La construcción de cisternas para agua y sus respectivos cuartos de bombas.
- c) La construcción de casetas de guardianía y su respectivo baño.
- d) Estacionamientos vehiculares con techos ligeros o sin techar.
- e) Estacionamientos en semisótano, cuyo nivel superior del techo no sobrepase 1.50 m por encima del nivel de la vereda frente al lote.



- f) Cercos delanteros opacos.
- g) Muretes para medidores de energía eléctrica
- h) Reguladores y medidores de gas natural y GLP.
- i) Almacenamiento enterrado de GLP y líquidos combustibles
- j) Dispositivos de descarga (tomas de piso) y retorno (GLP. líquidos combustibles)
- k) Techos de protección para el acceso de personas.
- l) Escaleras abiertas a pisos superiores independientes, cuando estos constituyan ampliaciones de la edificación original.
- m) Piscinas
- n) Sub-estaciones eléctricas y ventilación de las mismas
- o) Instalaciones de equipos y accesorios contra incendio.
- p) Descargas a nivel de piso de los sistemas de ventilación de humos en caso de incendio.
- q) Y otros debidamente sustentados por el proyectista

Artículo 14.- Los voladizos tendrán las siguientes características:

- a) En las edificaciones que no tengan retiro no se permitirá voladizos sobre la vereda, salvo que por razones vinculadas al perfil urbano pre-existente, el Plan Urbano distrital establezca la posibilidad de ejecutar balcones, voladizos de protección para lluvias, cornisas u otros elementos arquitectónicos cuya proyección caiga sobre la vía pública.



b) Se puede edificar voladizos sobre el retiro frontal hasta 0,50 m, a partir de 2,30 m de altura. Voladizos mayores, exigen el aumento del retiro de la edificación en una longitud equivalente.

c) No se permitirán voladizos sobre retiros laterales.

y posteriores mínimos reglamentarios, ni sobre retiros frontales cuya finalidad sea el ensanche de vía.

Artículo 15.- El agua de lluvias proveniente de cubiertas, azoteas, terrazas y patios descubiertos, deberá contar con un sistema de recolección canalizado en todo su recorrido hasta el sistema de drenaje público o hasta el nivel del terreno. El agua de lluvias no podrá verterse directamente sobre los terrenos o edificaciones de propiedad de terceros, ni sobre espacios o vías de uso público.

DIMENSIONES MÍNIMAS DE LOS AMBIENTES

Artículo 21.- Las dimensiones, área y volumen, de los ambientes de las edificaciones deben ser las necesarias para:

a) Realizar las funciones para las que son destinados.

b) Albergar al número de personas propuesto para realizar dichas funciones.

c) Tener el volumen de aire requerido por ocupante y garantizar su renovación natural o artificial. d) Permitir la circulación de las personas, así como su evacuación en casos de emergencia.

e) Distribuir el mobiliario o equipamiento previsto. f) Contar con iluminación suficiente.



Artículo 22.- Los ambientes con techos horizontales, tendrán una altura mínima de piso terminado a cielo raso de 2,30 m. Las partes más bajas de los techos inclinados podrán tener una altura menor. En climas calurosos la altura deberá ser mayor.

Artículo 23.- Los ambientes para equipos o espacios para instalaciones mecánicas, podrán tener una altura mínima de 2,10 m, siempre que permitan el ingreso y permanencia de personas de pie (parados) para la instalación, reparación o mantenimiento.

Artículo 24.- Las vigas y dinteles, deberán estar a una altura mínima de 2,10 m sobre el piso terminado.

CAPÍTULO V

ACCESOS Y PASAJES DE CIRCULACIÓN

Artículo 25.- Los pasajes para el tránsito de personas deberán cumplir con las siguientes características:

a) Tendrán un ancho libre mínimo calculado en función del número de ocupantes a los que sirven.

b) Toda persona, sin importar su ubicación al interior de una edificación deberá tener acceso sin restricciones, por lo menos a un medio de evacuación. Los pasajes que formen parte de una vía de evacuación carecerán de obstáculos en el ancho requerido, salvo que se trate de elementos de seguridad o cajas de paso de instalaciones ubicadas en las paredes, siempre que no reduzcan en más de 0,15 m el ancho requerido. El cálculo de los medios de evacuación se establece en la Norma A.130.

c) Para efectos de evacuación, la distancia total de viaje del evacuante (medida de manera horizontal y vertical) desde el punto más alejado hasta el lugar seguro (salida de escape, área de refugio o escalera de emergencia) será como máximo de 45 m sin rociadores o 60 m con rociadores. Esta distancia podrá aumentar o disminuir, según el tipo y riesgo de cada edificación, según se establece en la siguiente tabla:

TIPOS DE RIESGOS	CON ROCIADORES	SIN ROCIADORES
Edificación de Riesgo ligero (bajo)	60 m	45 m
Edificación de Riesgo moderado (ordinario)	60 m	45 m
Industria de Alto riesgo	23 m	Obligatorio uso de rociadores

Figura 23. Distancia de Evacuación

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE)

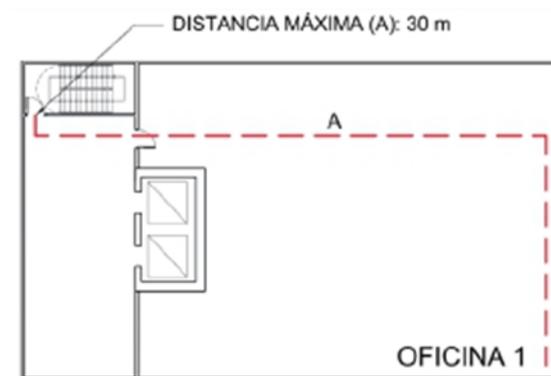


Figura 24. Distancia de Evacuación – Oficinas
Con un solo Acceso al Hall y Dos Escaleras de
Evacuación.

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE)

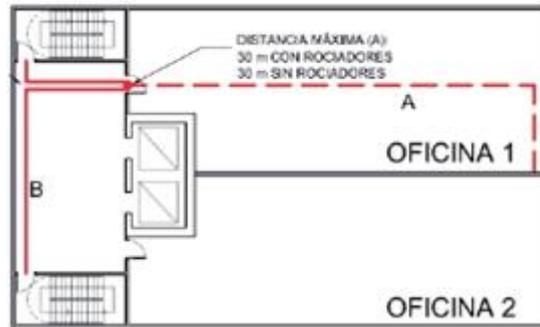


Figura 25. Distancia de Evacuación – Oficinas con Dos Accesos al Hall y Dos Escaleras de Evacuación.
Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE)

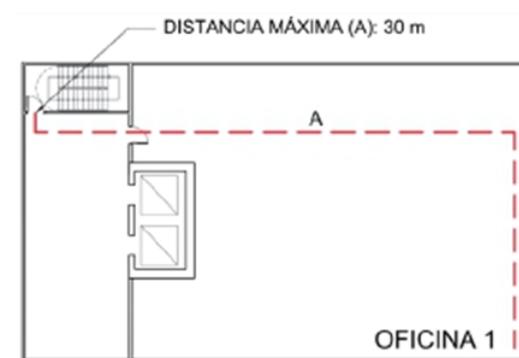


Figura 26. Distancia de Evacuación – Oficinas con un Solo Acceso al Hall y Dos Escaleras de Evacuación.

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE)

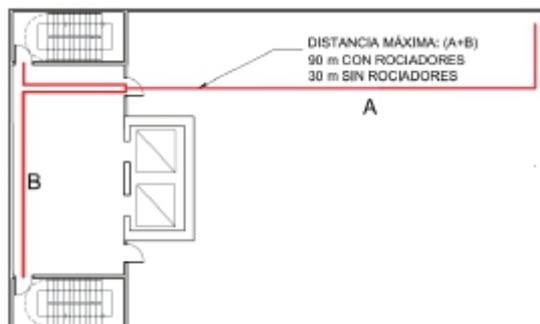


Figura 27. Distancia de Evacuación – Oficinas con Dos Accesos al Hall y Dos Escaleras de Evacuación

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE)



CAPITULO VI

CIRCULACIÓN VERTICAL, ABERTURAS AL EXTERIOR, VANOS Y PUERTAS DE EVACUACIÓN

Artículo 26.- Existen 2 tipos de escaleras:

A. INTEGRADAS

Son aquellas que no están aisladas de las circulaciones horizontales y cuyo objetivo es satisfacer las necesidades de tránsito de las personas entre pisos de manera fluida y visible. Estas escaleras pueden ser consideradas para el cálculo y el sustento como medios de evacuación, si la distancia de recorrido lo permite. No son de construcción obligatoria, ya que dependen de la solución arquitectónica y características de la edificación.

B. DE EVACUACIÓN

Son aquellas a prueba de fuego y humos, sirven para la evacuación de las personas y acceso del personal de respuesta a emergencias. Estas escaleras deberán cumplir los siguientes requisitos:

1. Toda escalera de evacuación, deberá ser ubicada de manera tal que permita a los usuarios en caso de emergencia, salir del edificio en forma rápida y segura.
2. Deben ser continuas del primer al último piso en sentido vertical y/o horizontal. Por lo menos el 50 % de estas tendrán que mantener la continuidad hasta la azotea, si la hubiera. A excepción de edificios residenciales, donde el acceso a la azotea podrá ser mediante una escalera del tipo gato y en otros usos donde se cuente con varias escaleras al menos una de estas estará obligada a llegar a la azotea.



3. Deben entregar directamente a la acera, al nivel del suelo o en vía pública amplia y segura al exterior, o en su defecto a un espacio compartimentado cortafuego que conduzca hacia la vía pública. Para el caso de vivienda cuando la edificación cuente con una sola escalera esta podrá evacuar por el hall de ingreso, asegurando que los materiales no sean inflamables.

4. No será continua a un nivel inferior al primer piso, a no ser que esté equipada con una barrera de contención y direccionamiento en el primer piso, que imposibilite a las personas que evacuan el edificio continuar bajando accidentalmente al sótano, o a un nivel inferior al de la salida de evacuación

5. El vestíbulo previo ventilado deberá contar con un área mínima que permita el acceso y maniobra de una camilla de evacuación o un área mínima de 1/3 del área que ocupa el cajón de la escalera. No es obligatorio el uso de vestíbulo previo ventilado en primer piso, por considerarse de nivel de descarga de evacuantes.

6. El ancho útil de las puertas a los vestíbulos ventilados y a las cajas de las escaleras deberán ser calculadas de acuerdo con lo especificado en la Norma A.130, artículo 22°. En ningún caso tendrán un ancho de vano menor a 1,00 m. 7. Las puertas de acceso a las cajas de escalera deberán abrir en la dirección del flujo de evacuación de las personas y su radio de apertura no deberá invadir el área formada por el círculo que tiene como radio el ancho de la escalera.

8. Tener un ancho libre mínimo del tramo de escalera de 1,20 m, este ancho podrá incluir la proyección de los pasamanos.

9. Tener pasamanos a ambos lados separados de la pared un máximo de 5 cm. El ancho del pasamanos no será mayor a 5 cm pasamanos con separaciones de anchos mayores requieren aumentar el ancho de la escalera.



10. Deberán ser construidas de material incombustible, en cualquiera de los casos deberá de mantener la resistencia estructural al fuego que se solicita en el numeral 15.

11. En el interior de la caja de escalera no deberán existir obstáculos, materiales combustibles, ductos o aperturas.

12. Los pases desde el interior de la caja hacia el exterior deberán contar con protección cortafuego (sellador) no menor a la resistencia cortafuego de la caja.

13. Al interior de las escaleras de evacuación (área de gradas y área de vestíbulo previo), son permitidas únicamente las instalaciones de los sistemas de protección contra incendios.

14. Tener cerramientos de la caja de la escalera con una resistencia al fuego de 1 hora en caso que tenga hasta 15 metros de altura; de 2 horas en caso que tengan desde 15 metros de altura hasta 72 metros de altura; y de 3 horas en caso que tengan desde 72 metros de altura o más.

15. Contar con marcos, puertas y accesorios corta fuego con una resistencia no menor a 75% de la resistencia de la caja de escalera a la que sirven y deberán también ser a prueba de humo de acuerdo con la Norma A.130.

16. El espacio bajo las escaleras no podrá ser empleado para uso alguno, si es que se ubica dentro de la caja de escaleras.

17. No se permiten accesos a ductos y/o montantes a través de la escalera de evacuación, salvo de los sistemas de seguridad contra incendios.



18. Deberán contar con un pase para manguera contra incendio, de tipo cuadrado de 0,20 m de lado, a no más de 0,30 m de altura medido a la parte superior del pase, debidamente señalado al interior de la escalera, manteniendo el cerramiento cortafuego con material fácilmente frangible desde el interior de la escalera.

19. La escalera de evacuación no deberá tener otras aberturas que las puertas de acceso.

20. Las escaleras de evacuación no podrán ser de tipo caracol, salvo que comunique máximo dos niveles continuos, que sirva a no más de 5 personas, con pasamano a ambos lados y con una clasificación de riesgo ligero. Las tipologías de escaleras de evacuación pueden ser:

B.1) CON VESTÍBULO PREVIO VENTILADO (para evacuación de humos):

Sus características son las siguientes:

1. La puerta de acceso al vestíbulo previo ventilado desde el área del piso deberá ser resistente al fuego con un mínimo de $\frac{3}{4}$ del tiempo de resistencia del cerramiento y con cierre automático.

2. La puerta que comunica el vestíbulo previo ventilado con la escalera, deberá tener una resistencia al fuego mínima de 20 minutos, deberán contar con cierre automático.

3. El acceso será únicamente a través de un vestíbulo previo ventilado que separe la caja de la escalera del resto de la edificación.

4. En caso que se opte por dar iluminación natural a la caja de la escalera (área de gradas), se podrá utilizar las siguientes alternativas:



4.1. Distancias menores o iguales a 3 m: Se permitirá un vano cerrado con material translucido y cortafuego en cualquiera de sus caras, el cual no excederá de 1,50 m² cuando la distancia entre el vano y cualquier punto de una abertura u otra edificación sea menor a 3 m.

4.2. Para distancias mayores a 3 m: no hay limitación de área para el material translúcido y tampoco requerimiento corta fuego, únicamente corta humos.

5. La profundidad del vestíbulo previamente ventilado medido entre ejes centrales de los vanos de las puertas en el sentido de la evacuación, deberá ser de 1,80 m como mínimo. En caso que exista un segundo ingreso al vestíbulo previo ventilado, no se requerirá ampliar la profundidad del vestíbulo.

6. Únicamente para edificaciones residenciales, los equipos para la inyección y extracción de aire deberán ubicarse en cada nivel de la escalera, no es permitida la instalación de equipos centralizados (un solo ventilador o extractor para toda la escalera).

a) Escaleras de evacuación con vestíbulo previo que ventila directamente al exterior.

El vestíbulo previo podrá ventilar hacia el exterior de la edificación (hacia un lugar abierto) siempre y cuando no exista algún vano cercano en un radio de 6 m medidos desde los extremos del vano por donde ventila. Asimismo, deberá tener un vano abierto al exterior de un mínimo de 1,50 m².

b) Escaleras de evacuación con vestíbulo previo, que ventila a través de un sistema de extracción mecánica.



CAPÍTULO VII

SERVICIOS SANITARIOS

Artículo 39.- Los servicios sanitarios de las edificaciones deberán cumplir con los siguientes requisitos:

- a) La distancia máxima de recorrido para acceder a un servicio sanitario será de 50 m.
- b) Los materiales de acabado de los ambientes para servicios sanitarios serán antideslizantes en pisos e impermeables en paredes, y de superficie lavable.
- c) Todos los ambientes donde se instalen servicios sanitarios deberán contar con sumideros, para evacuar el agua de una posible inundación.
- d) Los aparatos sanitarios deberán ser de bajo consumo de agua.
- e) Los sistemas de control de paso del agua, en servicios sanitarios de uso público, deberán ser de cierre automático o de válvula fluxométrica.
- f) Debe evitarse el registro visual del interior de los ambientes con servicios sanitarios de uso público.
- g) Las puertas de los ambientes con servicios sanitarios de uso público deberán contar con un sistema de cierre automático.

CAPÍTULO VIII

DUCTOS

Artículo 40.- Los ambientes destinados a servicios sanitarios podrán ventilarse mediante ductos de ventilación. Los ductos de ventilación deberán cumplir los siguientes requisitos:

- a) Las dimensiones de los ductos se calcularán a razón de 0,036 m² por inodoro de cada servicio sanitario que ventilan por piso, con un mínimo de 0,24 m².



b) Cuando los ductos de ventilación alojen montantes de agua, desagüe o electricidad, deberá incrementarse la sección del ducto en función del diámetro de los montantes.

c) Cuando los techos sean accesibles para personas, los ductos de 0,36 m² o más deberán contar con un sistema de protección que evite la caída accidental de una persona.

d) Los ductos para ventilación, en edificaciones de más de 15 metros de altura, deberán contar con un sistema de extracción mecánica en cada ambiente que se sirve del ducto o un sistema de extracción eólica en el último nivel.

e) Se debe evitar que el incendio se propague por los ductos de ventilación, los cuales deben diseñarse con soluciones de tipo horizontal o vertical con dispositivos internos que eviten el ingreso de los humos en pisos superiores al del incendio, considerando el uso de trampas de humo, dämpers o artefactos similares para el control del mismo.

CAPÍTULO IX

REQUISITOS DE ILUMINACIÓN

Artículo 47.- Los ambientes de las edificaciones contarán con componentes que aseguren la iluminación natural y artificial necesaria para el uso por sus ocupantes. Se permitirá la iluminación natural por medio de teatinas o tragaluces.

Artículo 48.- Los ambientes tendrán iluminación natural directa desde el exterior y sus vanos tendrán un área suficiente como para garantizar un nivel de iluminación de acuerdo con el uso al que está destinado. Los ambientes destinados a cocinas, servicios sanitarios, pasajes de circulación, depósitos y almacenamiento, podrán iluminar a través de otros ambientes.



Los pasajes de circulación que sirven para evacuación, y en general las rutas de evacuación pueden tener iluminación natural, iluminación artificial o una combinación de ambas.

Artículo 49.- El coeficiente de transmisión lumínica del material transparente o translúcido, que sirva de cierre de los vanos, no será inferior a 0,90 m. En caso de ser inferior deberán incrementarse las dimensiones del vano.

Artículo 50.- Todos los ambientes contarán, además, con medios artificiales de iluminación en los que las luminarias factibles de ser instaladas deberán proporcionar los niveles de iluminación para la función que se desarrolla en ellos, según lo establecido en la Norma EM.010

CAPÍTULO X

REQUISITOS DE VENTILACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO

AMBIENTAL

Artículo 51.- Todos los ambientes deberán tener al menos un vano que permita la entrada de aire desde el exterior. Los ambientes destinados a servicios sanitarios, pasajes de circulación, depósitos, cuartos de control, ambientes que por razones de seguridad no puedan tener acceso a vanos al exterior, halls, ambientes en sótanos y almacenamiento o donde se realicen actividades en los que ingresen personas de manera eventual, podrán tener una solución de iluminación artificial, ventilación mecánica a través de ductos exclusivos u otros ambientes.

Artículo 52.- Los elementos de ventilación de los ambientes deberán tener los siguientes requisitos: a) El área de abertura del vano hacia el exterior no será inferior al 5% de la superficie de la habitación que se ventila.



b) Los servicios sanitarios, almacenes y depósitos pueden ser ventilados por medios mecánicos o mediante ductos de ventilación.

Artículo 53.- Los ambientes que en su condición de funcionamiento normal no tengan ventilación directa hacia el exterior, deberán contar con un sistema mecánico de renovación de aire.

Artículo 54.- Los sistemas de aire acondicionado proveerán aire a una temperatura de $24^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$, medida en bulbo seco y una humedad relativa de $50\% \pm 5\%$. Los sistemas tendrán filtros mecánicos para tener una adecuada limpieza del aire.

En los locales en que se instale un sistema de aire acondicionado, que requiera condiciones herméticas, se instalarán rejillas de ventilación de emergencia hacia áreas exteriores con un área cuando menos del 2% del área del ambiente, o bien contar con un sistema de generación de energía eléctrica de emergencia suficiente para mantener el sistema de aire acondicionado funcionando en condiciones normales o hasta permitir la evacuación de la edificación.

Artículo 55.- Los ambientes deberán contar con un grado de aislamiento térmico y acústico, del exterior, considerando la localización de la edificación, que le permita el uso óptimo, de acuerdo con la función que se desarrollará en él.

Artículo 56.- Los requisitos para lograr un suficiente aislamiento térmico, en zonas donde la temperatura descienda por debajo de los 12° Celsius, serán los siguientes:

a) Los paramentos exteriores deberán ejecutarse con materiales aislantes que permitan mantener el nivel de confort al interior de los ambientes, bien sea por medios mecánicos o naturales.

b) Las puertas y ventanas al exterior deberán permitir un cierre hermético.



Artículo 57.- Los ambientes en los que se desarrollen funciones generadoras de ruido, deben ser aislados de manera que no interfieran con las funciones que se desarrollen en las edificaciones vecinas.

Artículo 58.- Todas las instalaciones mecánicas, cuyo funcionamiento pueda producir ruidos o vibraciones molestas a los ocupantes de una edificación, deberán estar dotados de los dispositivos que aislen las vibraciones de la estructura, y contar con el aislamiento acústico que evite la transmisión de ruidos molestos hacia el exterior.

CAPÍTULO XII

ESTACIONAMIENTOS

Artículo 60.- Toda edificación deberá proyectarse con una dotación mínima de estacionamientos dentro del lote en que se edifica, de acuerdo a su uso y según lo establecido en el Plan Urbano.

Artículo 61.- Los estacionamientos estarán ubicados dentro de la misma edificación a la que sirven, y solo en casos excepcionales por déficit de estacionamiento, se ubicarán en predios distintos. Estos espacios podrán estar ubicados en sótano, semi sótano, a nivel del suelo o en piso alto y constituyen un uso complementario al uso principal de la edificación.

En edificaciones de área menor a 500 m², donde el acceso a los estacionamientos que se encuentren en sótanos, podrá realizarse utilizando montacargas (monta autos). También es permitido el uso de sistemas mecánicos o robotizados de ayuda (elevadores) para permitir estacionamiento de dos o tres niveles (un vehículo sobre el otro) en una sola planta, para semi sótanos, sótanos, a nivel de suelo, y en pisos altos.



Artículo 62.- En los casos excepcionales por déficit de estacionamiento, los espacios de estacionamientos requeridos, deberán ser adquiridos en predios que se encuentren a una distancia de recorrido peatonal cercana a la edificación que origina el déficit, mediante la modalidad que establezca la Municipalidad correspondiente, o resolverse de acuerdo a lo establecido en el Plan Urbano.

Artículo 63.- Los casos excepcionales por déficit de estacionamientos solamente se darán, cuando no es posible el acceso de los vehículos requeridos al inmueble que origina el déficit, por alguno de los siguientes motivos:

- a) Por estar el inmueble frente a una vía peatonal,
- b) Por tratarse de remodelaciones de inmuebles con o sin cambio de uso, que no permitan colocar la cantidad de estacionamientos requerida.
- c) Proyectos o programas de densificación urbana.
- d) Intervenciones en monumentos históricos o inmuebles de valor monumental.
- e) En lotes de tamaño menor al lote normativo, que en la obra nueva no permita la colocación de parqueos para lograr su máxima coeficiente de construcción.
- f) Otros, que estén contemplados en el Plan Urbano.

Artículo 64.- Los estacionamientos que deben considerarse son para automóviles y camionetas para el transporte de personas con hasta 7 asientos. Para el estacionamiento de otro tipo de vehículos, es requisito efectuar los cálculos de espacios de estacionamiento y maniobras según sus características.

Artículo 65.- Se considera uso privado a todo aquel estacionamiento que forme parte de un proyecto de vivienda, servicios, oficinas y/o cualquier otro uso que demande una baja rotación. Las características a considerar en la provisión de espacios de estacionamientos de uso privado serán las siguientes:



a) Las dimensiones libres mínimas de un espacio de estacionamiento serán:

Cuando se coloquen:

i) Tres o más estacionamientos continuos: Ancho: 2,40 m cada uno

ii) Dos estacionamientos continuos: Ancho: 2,50 m cada uno

iii) Estacionamientos individuales: Ancho: 2,70 m cada uno

iv) En todos los casos: Largo: 5,00 m Altura: 2,10 m

b) Los elementos estructurales podrán ocupar hasta el 5% del ancho del estacionamiento, cuando este tenga las dimensiones mínimas.

c) La distancia mínima entre los espacios de estacionamiento opuestos o entre la parte posterior de un espacio de estacionamiento y la pared de cierre opuesta, será de 6 m.

d) En caso los espacios de estacionamiento se ubiquen frente a las rutas de ingreso o evacuación de las personas, esta área deberá declararse como Zona Rígida, no está permitido su uso como estacionamiento y el espacio de separación de la zona rígida, debe ser el mismo que el ancho útil calculado para la ruta de evacuación.

Siempre y cuando el diseño de ruta de evacuación requiera el uso de esta zona rígida entre vehículos. Las veredas, dependiendo del ancho de las mismas pueden ser usadas para canalizar los flujos de evacuación.

e) Los estacionamientos dobles, es decir uno tras otro, se contabilizan para alcanzar el número de estacionamientos exigido en el plan urbano, pero constituyen una sola unidad inmobiliaria. En este caso, su longitud puede ser 9,50 m

f) No se deberán ubicar espacios de estacionamiento en un radio de 10 m de un hidrante ni a 3 m de una conexión de bomberos (siamesa de inyección).



Artículo 66.- Se considera uso público a todo aquel estacionamiento que sea utilizado en usos de Comercio (Centro comercial, supermercado, tienda por departamento).

Artículo 67.- Las zonas destinadas a estacionamiento de vehículos deberán cumplir los siguientes requisitos:

a) El acceso y salida a una zona de estacionamiento podrá proponerse de manera conjunta o separada.

b) El ingreso de vehículos deberá respetar las siguientes dimensiones entre paramentos:

1) Para 1 vehículo: 2,70 m.

2) Para 2 vehículos en paralelo: 4,80 m.

3) Para 3 vehículos en paralelo: 7,00 m.

4) Para ingreso a una zona de estacionamiento para menos de 40 vehículos: 3,00 m.

5) Para ingreso a una zona de estacionamiento con más de 40 vehículos hasta 300 vehículos: 6 m o un ingreso y salida independientes de 3 m. cada una.

6) Para ingreso a una zona de estacionamiento de 300 vehículos, a más: 12 m o un ingreso doble de 6 m y salida doble de 6.

c) Las puertas de los ingresos a estacionamientos podrán estar ubicadas en el límite de propiedad siempre que la apertura de la puerta no invada la vereda, de lo contrario deberán estar ubicadas a una distancia suficiente que permita la apertura de la puerta sin interferir con el tránsito de personas por la vereda.

d) Las rampas de acceso a sótanos, semi-sótanos o pisos superiores, deberán tener una pendiente no mayor a 15%. Los cambios entre planos de diferente pendiente deberán resolverse mediante curvas de transición.



e) Las rampas deberán iniciarse a una distancia mínima de 3 m del límite de propiedad. En esta distancia el piso deberá ser horizontal al nivel de la vereda. En el caso de estacionamientos en semisótano, cuyo nivel superior del techo no sobrepase 1,50 m por encima del nivel de la vereda frente al lote la rampa de acceso al estacionamiento podrá iniciarse en el límite de propiedad.

f) Los accesos de vehículos a zonas de estacionamiento podrán estar ubicados en los retiros, siempre que la solución no afecte el tránsito de vehículos por la vía desde la que se accede.

g) El radio de giro de las rampas será de 5 m medidos al eje del carril de circulación vehicular.

2.4.6. Reglamento Nacional de Edificaciones – accesibilidad para personas con discapacidad y de las personas adultas mayores

NORMA A.120

ACCESIBILIDAD PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD Y DE LAS PERSONAS ADULTAS MAYORES

CAPITULO I

GENERALIDADES

Artículo 3.- Para los efectos de la presente Norma se entiende por:

Persona con discapacidad: Aquella que, temporal o permanentemente, tiene una o más deficiencias de alguna de sus funciones físicas, mentales ó sensoriales que implique la disminución o ausencia de la capacidad de realizar una actividad dentro de formas o márgenes considerados normales.



Persona Adulto Mayor: De acuerdo al artículo 2 de la Ley N 28803 de las Personas adultas mayores. Se entiende por Personas Adultas Mayores a todas aquellas que tengan 60 o más años de edad.

Accesibilidad: La condición de acceso que presta la infraestructura urbanística y edificatoria para facilitar la movilidad y el desplazamiento autónomo de las personas, en condiciones de seguridad.

Ruta accesible: Ruta libre de barreras arquitectónicas que conectan los elementos y ambientes públicos accesibles dentro de una edificación.

Barreras arquitectónicas: Son aquellos impedimentos, trabas u obstáculos físicos que limitan o impiden la libertad de movimiento de personas con discapacidad.

Señalización: Sistema de avisos que permite identificar los elementos y ambientes públicos accesibles dentro de una edificación, para orientación de los usuarios.

Señales de acceso: Símbolos convencionales utilizados para señalar la accesibilidad a edificaciones y ambientes.

Servicios de atención al público: Actividades en las que se brinde un servicio que pueda ser solicitado libremente por cualquier persona. Son servicios de atención al público, los servicios de salud, educativos, recreacionales, judiciales, de los gobiernos central, regional y local, de seguridad ciudadana, financieros, y de transporte.



CAPITULO II

CONDICIONES GENERALES

Artículo 4.- Se deberán crear ambientes y rutas accesibles que permitan el desplazamiento y la atención de las personas con discapacidad, en las mismas condiciones que el público en general. Las disposiciones de esta Norma se aplican para dichos ambientes y rutas accesibles.

Artículo 5.- En las áreas de acceso a las edificaciones deberá cumplirse lo siguiente:

a) Los pisos de los accesos deberán estar fijos, uniformes y tener una superficie con materiales antideslizantes.

b) Los pasos y contrapasos de las gradas de escaleras, tendrán dimensiones uniformes.

c) El radio del redondeo de los cantos de las gradas no será mayor de 13mm.

d) Los cambios de nivel hasta de 6mm, pueden ser verticales y sin tratamiento de bordes; entre 6mm y 13mm deberán ser biselados, con una pendiente no mayor de 1:2, y los superiores a 13mm deberán ser resueltos mediante rampas.

e) Las rejillas de ventilación de ambientes bajo el piso y que se encuentren al nivel de tránsito de las personas, deberán resolverse con materiales cuyo espaciamiento impida el paso de una esfera de 13 mm. Cuando las platinas tengan una sola dirección, estas deberán ser perpendiculares al sentido de la circulación.

f) Los pisos con alfombras deberán ser fijos, confinados entre paredes y/o con platinas en sus bordes. El grosor máximo de las alfombras será de 13mm, y sus bordes expuestos deberán fijarse a la superficie del suelo a todo lo largo mediante perfiles metálicos o de otro material que cubran la diferencia de nivel.



g) Las manijas de las puertas, mamparas y paramentos de vidrio serán de palanca con una protuberancia final o de otra forma que evite que la mano se deslice hacia abajo. La cerradura de una puerta accesible estará a 1.20 m. de altura desde el suelo, como máximo.

Artículo 6.- En los ingresos y circulaciones de uso público deberá cumplirse lo siguiente:

a) El ingreso a la edificación deberá ser accesible desde la acera correspondiente. En caso de existir diferencia de nivel, además de la escalera de acceso debe existir una rampa.

b) El ingreso principal será accesible, entendiéndose como tal al utilizado por el público en general. En las edificaciones existentes cuyas instalaciones se adapten a la presente Norma, por lo menos uno de sus ingresos deberá ser accesible.

c) Los pasadizos de ancho menor a 1.50 m. deberán contar con espacios de giro de una silla de ruedas de 1.50 m. x 1.50 m., cada 25 m. En pasadizos con longitudes menores debe existir un espacio de giro.

Artículo 7.- Todas las edificaciones de uso público o privadas de uso público, deberán ser accesibles en todos sus niveles para personas con discapacidad.

Artículo 8.- Las dimensiones y características de puertas y mamparas deberán cumplir lo siguiente:

a) El ancho mínimo de las puertas será de 1.20m para las principales y de 90cm para las interiores. En las puertas de dos hojas, una de ellas tendrá un ancho mínimo de 90cm.

b) De utilizarse puertas giratorias o similares, deberá preverse otra que permita el acceso de las personas en sillas de ruedas.



c) El espacio libre mínimo entre dos puertas batientes consecutivas abiertas será de 1.20m.

Artículo 9.- Las condiciones de diseño de rampas son las siguientes:

a) El ancho libre mínimo de una rampa será de 90cm. entre los muros que la limitan y deberá mantener los siguientes rangos de pendientes máximas:

Diferencias de nivel de hasta 0.25 m.	12% de pendiente
Diferencias de nivel de 0.26 hasta 0.75 m.	10% de pendiente
Diferencias de nivel de 0.76 hasta 1.20 m.	8% de pendiente
Diferencias de nivel de 1.21 hasta 1.80 m.	6% de pendiente
Diferencias de nivel de 1.81 hasta 2.00 m.	4% de pendiente
Diferencias de nivel mayores	2% de pendiente

Las diferencias de nivel podrán sortearse empleando medios mecánicos

b) Los descansos entre tramos de rampa consecutivos, y los espacios horizontales de llegada, tendrán una longitud mínima de 1.20m medida sobre el eje de la rampa.

c) En el caso de tramos paralelos, el descanso abarcará ambos tramos más el ojo o muro intermedio, y su profundidad mínima será de 1.20m.

d) Cuando dos ambientes de uso público adyacentes y funcionalmente relacionados tengan distintos niveles, deberá tener rampas para superar los desniveles y superar el fácil acceso a las personas con discapacidad.

Artículo 10.- Las rampas de longitud mayor de 3.00m, así como las escaleras, deberán parapetos o barandas en los lados libres y pasamanos en los lados confinados por paredes y deberán cumplir lo siguiente:



a) Los pasamanos de las rampas y escaleras, ya sean sobre parapetos o barandas, o adosados a paredes, estarán a una altura de 80 cm., medida verticalmente desde la rampa o el borde de los pasos, según sea el caso.

b) La sección de los pasamanos será uniforme y permitirá una fácil y segura sujeción; debiendo los pasamanos adosados a paredes mantener una separación mínima de 3.5 cm. con la superficie de las mismas.

c) Los pasamanos serán continuos, incluyendo los descansos intermedios, interrumpidos en caso de accesos o puertas y se prolongarán horizontalmente 45 cm. sobre los planos horizontales de arranque y entrega, y sobre los descansos, salvo el caso de los tramos de pasamanos adyacentes al ojo de la escalera que podrán mantener continuidad.

d) Los bordes de un piso transitable, abiertos o vidriados hacia un plano inferior con una diferencia de nivel mayor de 30 cm., deberán estar provistos de parapetos o barandas de seguridad con una altura no menor de 80 cm. Las barandas llevarán un elemento corrido horizontal de protección a 15 cm. sobre el nivel del piso, o un sardinel de la misma dimensión.

Artículo 11.- Los ascensores deberán cumplir con los siguientes requisitos

a) Las dimensiones interiores mínimas de la cabina del ascensor para uso en edificios residenciales será de 1.00 m de ancho y 1.20 m de profundidad.

b) Las dimensiones interiores mínimas de la cabina del ascensor en edificaciones de uso público o privadas de uso público, será de 1.20 m de ancho y 1.40 m de profundidad. Sin embargo, deberá existir por lo menos uno, cuya cabina no mida menos de 1.50 m de ancho y 1.40 m de profundidad.



c) Los pasamanos estarán a una altura de 80cm; tendrán una sección uniforme que permita una fácil y segura sujeción, y estarán separados por lo menos 5cm de la cara interior de la cabina.

d) Las botoneras se ubicarán en cualquiera de las caras laterales de la cabina, entre 0.90 m y 1.35 m de altura. Todas las indicaciones de las botoneras deberán tener su equivalente en Braille.

e) Las puertas de la cabina y del piso deben ser automáticas, y de un ancho mínimo de 0.90 m. con sensor de paso. Delante de las puertas deberá existir un espacio que permita el giro de una persona en silla de ruedas.

f) En una de las jambas de la puerta deberá colocarse el número de piso en señal braille.

g) Señales audibles deben ser ubicadas en los lugares de llamada para indicar cuando el elevador se encuentra en el piso de llamada.

Artículo 12.- El mobiliario de las zonas de atención deberá cumplir con los siguientes requisitos:

a) Se habilitará por lo menos una de las ventanillas de atención al público, mostradores o cajas registradoras con un ancho de 80 cm. y una altura máxima de 80cm., así mismo deberá tener un espacio libre de obstáculos, con una altura mínima de 75 cm.

b) Los asientos para espera tendrán una altura no mayor de 45cm y una profundidad no menor a 50 cm.

c) Los interruptores y timbres de llamada, deberán estar a una altura no mayor a 1.35 m.



d) Se deberán incorporar señales visuales luminosas al sistema de alarma de la edificación.

e) El 3% del número total de elementos fijos de almacenaje de uso público, tales como casilleros, gabinetes, armarios, etc. o por lo menos, uno de cada tipo, debe ser accesible.

Artículo 14.- Los objetos que deba alcanzar frontalmente una persona en silla de ruedas, estarán a una altura no menor de 40 cm. ni mayor de 1.20 m.

Los objetos que deba alcanzar lateralmente una persona en silla de ruedas, estarán a una altura no menor de 25 cm. ni mayor de 1.35 cm.

Artículo 15.- En las edificaciones cuyo número de ocupantes demande servicios higiénicos por lo menos un inodoro, un lavatorio y un urinario deberán cumplir con los requisitos para personas con discapacidad, el mismo que deberá cumplir con los siguientes requisitos:

a) Lavatorios

- Los lavatorios deben instalarse adosados a la pared o empotrados en un tablero individualmente y soportar una carga vertical de 100 kg.

- El distanciamiento entre lavatorios será de 90cm entre ejes. - Deberá existir un espacio libre de 75cm x 1.20 m al frente del lavatorio para permitir la aproximación de una persona en silla de ruedas.

- Se instalará con el borde externo superior o, de ser empotrado, con la superficie superior del tablero a 85cm del suelo. El espacio inferior quedará libre de obstáculos, con excepción del desagüe, y tendrá una altura de 75cm desde el piso hasta el borde inferior del mandil o fondo del tablero de ser el caso. La trampa del desagüe se instalará lo más cerca al fondo del lavatorio que permita su instalación, y el tubo de bajada será empotrado. No deberá existir ninguna superficie abrasiva ni aristas filosas debajo del lavatorio.



- Se instalará grifería con comando electrónico o mecánica de botón, con mecanismo de cierre automático que permita que el caño permanezca abierto, por lo menos, 10 segundos. En su defecto, la grifería podrá ser de aleta.

b) Inodoros

- El cubículo para inodoro tendrá dimensiones mínimas de 1.50m por 2m, con una puerta de ancho no menor de 90cm y barras de apoyo tubulares adecuadamente instaladas, como se indica en el Gráfico 1.

- Los inodoros se instalarán con la tapa del asiento entre 45 y 50cm sobre el nivel del piso.

- La papelera deberá ubicarse de modo que permita su fácil uso. No deberá utilizarse dispensadores que controlen el suministro.

c) Urinarios

- Los urinarios serán del tipo pesebre o colgados de la pared. Estarán provistos de un borde proyectado hacia el frente a no más de 40 cm de altura sobre el piso. - Deberá existir un espacio libre de 75cm por 1.20m al frente del urinario para permitir la aproximación de una persona en silla de ruedas.

- Deberán instalarse barras de apoyos tubulares verticales, en ambos lados del urinario y a 30cm de su eje, fijados en la pared posterior, según el Gráfico 2. - Se podrán instalar separadores, siempre que el espacio libre entre ellos sea mayor de 75 cm.



d) Tinas

- Las tinas se instalarán encajonadas entre tres paredes como se muestra en los Gráficos 3, 4 y 5. La longitud del espacio depende de la forma en que acceda la persona en silla de ruedas, como se indica en los mismos gráficos. En todo caso, deberá existir una franja libre de 75cm de ancho, adyacente a la tina y en toda su longitud, para permitir la aproximación de la persona en silla de ruedas. En uno de los extremos de esta franja podrá ubicarse, de ser necesario, un lavatorio.

- En el extremo de la tina opuesto a la pared donde se encuentre la grifería, deberá existir un asiento o poyo de ancho y altura iguales al de la tina, y de 45 cm. de profundidad como mínimo, como aparece en los Gráficos 3 y 4. De no haber espacio para dicho poyo, se podrá instalar un asiento removible como se indica en el Gráfico 5, que pueda ser fijado en forma segura para el usuario.

- Las tinas estarán dotadas de una ducha-teléfono con una manguera de, por lo menos 1.50 m. de largo que permita usarla manualmente o fijarla en la pared a una altura ajustable entre 1.20 m y 1.80 m.

- Las llaves de control serán, preferentemente, del tipo mono cromando o de botón, o, en su defecto, de manija o aleta. Se ubicarán según lo indicado en los Gráficos 3, 4 y

- Deberá instalarse, adecuadamente, barras de apoyo tubulares, tal como se indica en los mismos gráficos.

- Si se instalan puertas en las tinas, éstas de preferencia serán corredizas no podrán obstruir los controles o interferir el acceso de la persona en silla de ruedas, ni llevar rieles montados sobre el borde de las tinas. - Los pisos serán antideslizantes.



e) Duchas

- Las duchas tendrán dimensiones mínimas de 90cm x 90cm y estarán encajonadas entre tres paredes, tal como se muestra en el Gráfico 6. En todo caso deberá existir un espacio libre adyacente de, por lo menos, 1.50 m. por 1.50 m. que permita la aproximación de una persona en silla de ruedas.

- Las duchas deberán tener un asiento rebatible o removible de 45cm de profundidad por 50 cm. de ancho, como mínimo, con una altura entre 45 cm. y 50 cm., en la pared opuesta a la de la grifería, como se indica en el Gráfico 6.

- La grifería y las barras de apoyo se ubicarán según el mismo gráfico.

- La ducha-teléfono y demás griferías tendrán las características precisadas en el inciso d) de este artículo.

- Las duchas no llevarán sardineles. Entre el piso del cubículo de la ducha y el piso adyacente podrá existir un chaflán de 13mm. de altura como máximo.

f) Accesorios

- Los toalleros, jaboneras, papeleras y secadores de mano deberán colocarse a una altura entre 50 cm. y 1m.

- Las barras de apoyo, en general, deberán ser antideslizantes, tener un diámetro exterior entre 3cm y 4cm., y estar separadas de la pared por una distancia entre 3.5cm y 4cm. Deberán anclarse adecuadamente y soportar una carga de 120k. Sus dispositivos de montaje deberán ser firmes y estables, e impedir la rotación de las barras dentro de ellos.

- Los asientos y pisos de las tinas y duchas deberán ser antideslizantes y soportar una carga de 120k.



- Las barras de apoyo, asientos y cualquier otro accesorio, así como la superficie de las paredes adyacentes, deberán estar libres de elementos abrasivos y/o filosos.

- Se colocarán ganchos de 12cm de longitud para colgar muletas, a 1.60m de altura, en ambos lados de los lavatorios y urinarios, así como en los cubículos de inodoros y en las paredes adyacentes a las tinas y duchas.

Los espejos se instalarán en la parte superior de los lavatorios a una altura no mayor de 1m del piso y con una inclinación de 10°. No se permitirá la colocación de espejos en otros lugares.

Artículo 16.- Los estacionamientos de uso público deberán cumplir las siguientes condiciones:

a) Se reservará espacios de estacionamiento para los vehículos que transportan o son conducidos por personas con discapacidad, en proporción a la cantidad total de espacios dentro del predio, de acuerdo con el siguiente cuadro:

NÚMERO REQUERIDOS	TOTAL DE	ESTACIONAMIENTOS	ACCESIBLES
----------------------	-------------	------------------	------------

- De 0 a 5 estacionamientos			ninguno
- De 6 a 20 estacionamientos			01
- De 21 a 50 estacionamientos			02
- De 51 a 400 estacionamientos			02 por cada 50
- Más de 400 estacionamientos			16 más 1 por cada 100

adicionales.



b) Los estacionamientos accesibles se ubicarán lo más cerca que sea posible a algún ingreso accesible a la edificación, de preferencia en el mismo nivel que éste; debiendo acondicionarse una ruta accesible entre dichos espacios e ingreso. De desarrollarse la ruta accesible al frente de espacios de estacionamiento, se deberá prever la colocación de topes para las llantas, con el fin de que los vehículos, al estacionarse, no invadan esa ruta.

c) Las dimensiones mínimas de los espacios de estacionamiento accesibles, serán de 3.80 m x 5.00 m.

d) Los espacios de estacionamiento accesibles estarán identificados mediante avisos individuales en el piso y, además, un aviso adicional soportado por poste o colgado, según sea el caso, que permita identificar, a distancia, la zona de estacionamientos accesibles.

e) Los obstáculos para impedir el paso de vehículos deberán estar separados por una distancia mínima de 90 cm. y tener una altura mínima de 80 cm. No podrán tener elementos salientes que representen riesgo para el peatón.

Las edificaciones para recreación y deportes deberán cumplir con los siguientes requisitos adicionales: a) En las salas con asientos fijos al piso se deberá disponer de espacios para personas en sillas de ruedas, a razón de 1 por los primeros 50 asientos, y el 1% del número total, a partir de 51. Las fracciones ser redondean al entero más cercano.



2.4.7. Reglamento Nacional de Edificaciones – requisitos de seguridad

NORMA A.130

REQUISITOS DE SEGURIDAD

GENERALIDADES

Artículo 1.- Las edificaciones, de acuerdo con su uso y número de ocupantes, deben cumplir con los requisitos de seguridad y prevención de siniestros que tienen como objetivo salvaguardar las vidas humanas y preservar el patrimonio y la continuidad de la edificación.

CAPITULO I

SISTEMAS DE EVACUACIÓN

SUB-CAPITULO I

PUERTAS DE EVACUACIÓN

Artículo 5.- Las salidas de emergencia deberán contar con puertas de evacuación de apertura desde el interior accionadas por simple empuje.

En los casos que, por razones de protección de los bienes, las puertas de evacuación deban contar con cerraduras con llave, estas deberán tener un letrero iluminado y señalizado que indique «Esta puerta deberá permanecer sin llave durante las horas de trabajo».

Artículo 6.- Las puertas de evacuación pueden o no ser de tipo cortafuego, dependiendo su ubicación dentro del sistema de evacuación. Los giros de las puertas deben ser siempre en dirección del flujo de los evacuantes, siempre y cuando el ambiente tenga más de 50 personas.



SUB-CAPITULO II

MEDIOS DE EVACUACIÓN

Artículo 12.- Los medios de evacuación son componentes de una edificación, destinados a canalizar el flujo de ocupantes de manera segura hacia la vía pública o a áreas seguras para su salida durante un siniestro o estado de pánico colectivo.

Artículo 13.- En los pasajes de circulación, escaleras integradas, escaleras de evacuación, accesos de uso general y salidas de evacuación, no deberá existir ninguna obstrucción que dificulte el paso de las personas, debiendo permanecer libres de obstáculos.

Artículo 14.- Deberán considerarse de forma primaria las evacuaciones horizontales en, Hospitales, clínicas, albergues, cárceles, industrias y para proporcionar protección a discapacitados en cualquier tipo de edificación.

Las evacuaciones horizontales pueden ser en el mismo nivel dentro de un edificio o aproximadamente al mismo nivel entre edificios siempre y cuando lleven a un área de refugio definidos por barreras contra fuego y humos. El área de refugio a la cual está referida el párrafo anterior, debe tener como mínimo una escalera cumpliendo los requerimientos para escaleras de evacuación. Las áreas de refugio deben tener una resistencia al fuego de 1 hora para edificaciones de hasta 3 niveles y de 2 horas para edificaciones mayores de 4 niveles.



Artículo 15.- Se considerará medios de evacuación, a todas aquellas partes de una edificación proyectadas para canalizar el flujo de personas ocupantes de la edificación hacia la vía pública o hacia áreas seguras, como pasajes de circulación, escaleras integradas, escaleras de evacuación, accesos de uso general y salidas de evacuación.

Artículo 16.- Las rampas serán consideradas como medios de evacuación siempre y cuando la pendiente no sea mayor a 12%. Deberán tener pisos antideslizantes y barandas de iguales características que las escaleras de evacuación.

Artículo 17.- Solo son permitidos los escapes por medios deslizantes en instalaciones de tipo industrial de alto riesgo y sean aprobadas por la Autoridad Competente.

Artículo 18.- No se consideran medios de evacuación los siguientes medios de circulación:

- a) Ascensores
- b) Rampas de accesos vehiculares que no tengan veredas peatonales y/o cualquier rampa con pendiente mayor de 12%.
- c) Escaleras mecánicas
- d) Escalera tipo caracol: (Solo son aceptadas para riesgos industriales que permitan la comunicación exclusivamente de un piso a otro y que la capacidad de evacuación no sea mayor de cinco personas. Para casos de vivienda unifamiliar, son permitidas como escaleras de servicio y para edificios de vivienda solo se aceptan al interior de un dúplex y con una extensión no mayor de un piso a otro).
- e) Escalera de gato



Artículo 19.- Los ascensores constituyen una herramienta de acceso para el personal del Cuerpo de Bomberos, por lo cual en edificaciones mayores de 10 niveles es obligatorio que todos los ascensores cuenten con:

- a) Sistemas de intercomunicadores
- b) Llave maestra de anulación de mando
- c) Llave de bombero que permita el direccionamiento del ascensor únicamente desde el panel interno del ascensor, eliminando cualquier dispositivo de llamada del edificio.

SUB-CAPITULO III

CALCULO DE CAPACIDAD DE MEDIOS DE EVACUACIÓN

Artículo 20.- Para calcular el número de personas que puede estar dentro de una edificación en cada piso y área de uso, se emplearán las tablas de número de ocupantes que se encuentran en las normas A.20 a la A.110 según cada tipología.

La carga de ocupantes permitida por piso no puede ser menor que la división del área del piso entre el coeficiente de densidad, salvo en el caso de ambientes con mobiliario fijo o sustento expreso o estadístico de acuerdo a usos similares.

Artículo 21.- Se debe calcular la máxima capacidad total de edificio sumando las cantidades obtenidas por cada piso, nivel o área.

Artículo 22.- Determinación del ancho libre de los componentes de evacuación: Ancho libre de puertas y rampas peatonales: Para determinar el ancho libre de la puerta o rampa se debe considerar la cantidad de personas por el área piso o nivel que sirve y multiplicarla por el factor de 0.005 m por persona.



El resultado debe ser redondeado hacia arriba en módulos de 0.60 m. La puerta que entrega específicamente a una escalera de evacuación tendrá un ancho libre mínimo medido entre las paredes del vano de 1.00 m. Ancho libre de pasajes de circulación: Para determinar el ancho libre de los pasajes de circulación se sigue el mismo procedimiento, debiendo tener un ancho mínimo de 1.20 m.

En edificaciones de uso de oficinas los pasajes que aporten hacia una ruta de escape interior y que reciban menos de 50 personas podrán tener un ancho de 0.90 m. Ancho libre de escaleras: Debe calcularse la cantidad total de personas del piso que sirven hacia una escalera y multiplicar por el factor de 0.008 m por persona.

Artículo 23.- En todos los casos las escaleras de evacuación no podrán tener un ancho menor a 1.20 m. Cuando se requieran escaleras de mayor ancho deberá instalarse una baranda por cada dos módulos de 0,60 m. El número mínimo de escalera que requiere una edificación se establece en la Norma A.010 del presente Reglamento Nacional de Edificaciones.

Artículo 24.- El factor de cálculo de centros de salud, asilos, que no cuenten con rociadores será de 0.015 m por persona en escaleras y de 0.013 m por persona, para puertas y rampas.

Artículo 25.- Los tiempos de evacuación solo son aceptados como una referencia y no como una base de cálculo. Esta referencia sirve como un indicador para evaluar la eficiencia de las evacuaciones en los simulacros, luego de la primera evacuación patrón.



Artículo 26.- La cantidad de puertas de evacuación, pasillos, escaleras está directamente relacionado con la necesidad de evacuar la carga total de ocupantes del edificio y teniendo adicionalmente que utilizarse el criterio de distancia de recorrido horizontal de 45.0 m para edificaciones sin rociadores y de 60.0 m para edificaciones con rociadores. Para riesgos especiales se podrán sustentar distancias de recorrido mayor basado en los requisitos adicionales que establece el Código NFPA 101.

Artículo 27.- Para calcular la distancia de recorrido del evacuante deberá ser medida desde el punto más alejado del recinto hasta el ingreso a un medio seguro de evacuación. (Puerta, pasillo, o escalera de evacuación protegidos contra fuego y humos)

2.5. MARCO REAL

2.5.1. Diagnóstico de la quinua

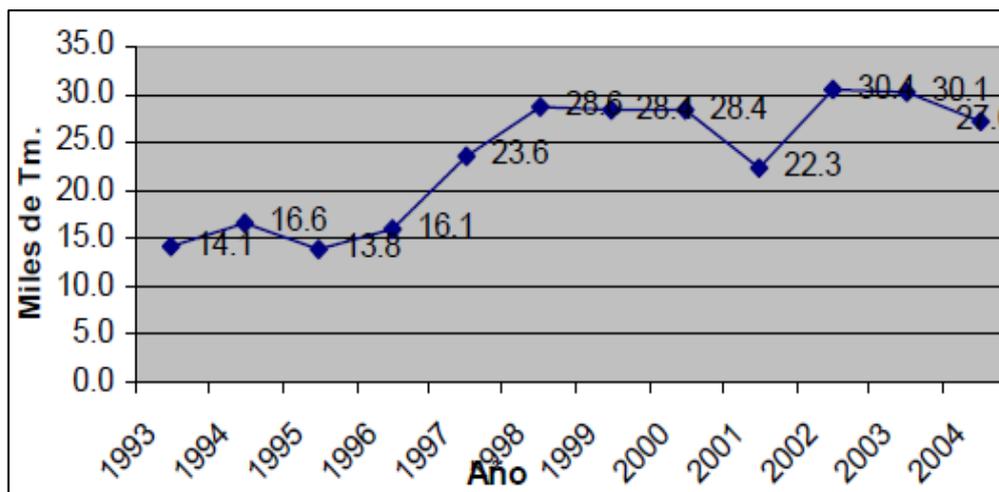
2.5.1.1. Producción de la quinua

a. Producción de quinua en el Perú

El siguiente grafico muestra el comportamiento creciente de la producción agropecuaria nacional de la quinua en los periodos de 1993-2004; en este proceso la máxima producción se desarrolla en el 2003, generándose así en el 2004 una producción decreciente por factores como; la siembra de la quinua convencional que desacreditaron de manera indirecta a la producción de la quinua orgánica y otros aspectos como los factores climatológicos.

El comportamiento de la producción nacional según estos cuadros ha incrementado en un 92%. El departamento gracias a su morfología de su territorio y su adaptabilidad del grano ocupa el primer lugar en áreas con mayor cantidad de siembra, los departamentos que le siguen son Junín y Cuzco.

Tabla 3: Producción Nacional de la Quinua en el Perú, Periodo 1993-2004.



Fuente: Ministerio de Agricultura – MINAG (s.f.)

b. Producción de quinua en la región de Puno

La siguiente tabla muestra la variación de la superficie sembrada y cosecha de diferentes productos agrícolas dentro del cual se menciona la quinua.

Tabla 4: Superficie Sembrada y Cosechada de Principales Cultivos Agrícolas, 2006-2016.

Cultivo	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Superficie sembrada											
Olluco	1 363	1 495	1 683	1 663	1 706	1 734	2 038	2 337	2 337	2 574	2 762
Quinoa	24 026	24 601	26 261	23 385	27 051	28 360	30 265	32 822	32 929	34 640	36 430
Pastos cultivados	5 182	5 799	660	5 401	507	532	8 019	8 910	9 046	9 508	10 669
Alfalfa	13 131	15 696	6 413	5 747	2 020	4 406	3 832	4 105	42 353	47 674	55 855
Cebada forrajera	16 541	16 458	18 224	15 783	18 229	18 058	18 379	18 550	19 102	19 102	18 485
Avena forrajera	44 075	44 727	51 748	45 318	52 750	54 257	57 912	58 936	59 946	62 212	64 175
Cebada grano	25 156	25 583	26 217	23 422	25 979	26 369	26 544	27 105	27 165	27 091	27 750
Cañihua	5 896	5 785	6 032	5 614	5 854	5 873	5 845	5 743	5 748	5 538	5 523
Oca	4 323	4 315	4 575	4 397	4 302	4 025	3 850	3 799	3 799	3 774	3 939
Papa	49 232	49 738	50 791	48 341	52 417	53 367	55 042	57 875	57 865	59 356	60 401
Superficie cosechada											
Olluco	1 221	1 363	1 495	1 663	1 611	1 581	2 038	2 176	2 321	2 574	2 762
Quinoa	23 343	23 821	23 966	23 385	26 095	26 342	27 445	32 822	32 261	34 167	35 694

Fuente: Dirección Regional Agraria Puno - Oficina de Información Agraria (s.f.)

La siguiente tabla muestra la variación de la superficie sembrada, cosechada, producción y rendimiento de la quinua.

Tabla 5: Superficie Sembrada, Cosechada, Producción y Rendimiento de la Quinoa Según Provincia, Campaña 2016-2017.

Provincia	Superficie sembrada ha	Superficie cosechada ha	Producción t	Rendimiento kg / ha
Total	35 309	35 269	39 610	13 509
Puno	4 713	4 713	5 206	1 105
Azángaro	8 130	8 130	9 501	1 169
Carabaya	74	74	71	958
Chucuito	3 623	3 623	3 977	1 098
El Collao	4 732	4 732	5 388	1 139
Huancané	3 940	3 940	4 326	1 098
Lampa	3 253	3 253	3 696	1 136
Melgar	1 110	1 070	1 173	1 096
Moho	124	124	130	1 051
S.A. de Putina	270	270	348	1 289
San Román	4 960	4 960	5 299	1 068
Sandia	-	-	-	-
Yunguyo	380	380	495	1 303

ha = hectáreas kg = kilogramos t = toneladas

Fuente: Dirección Regional Agraria Puno - Oficina de Información Agraria (s.f.)



2.5.1.2. *Quinoa orgánica*

La quinua es una planta que se originó en los pueblos más antiguos de Sudamérica como refieren algunos autores, teniendo como centro de origen Bolivia y Perú.

La morfología de esta planta puede variar según las variedades cultivadas, el uso del terreno donde se cultiva y la densidad del sembrado, pero generalmente está formado por hojas anchas con una altura de uno a dos metros, el tallo es tubular con flores pequeñas que carecen de pétalos, las panículas o panojas crecen generalmente en la parte superior del tallo.

La altura de la planta y los colores de la planta y del fruto son buenos caracteres para diferenciar variedades, no razas, porque estos Caracteres están involucrados dentro de las últimas. (Gandarillas, 1979, p.20).

En este momento aproximadamente la mitad de la oferta mundial se cultiva en Bolivia, Perú y Ecuador, donde la producción sigue siendo familiar y orgánica. se espera que los altos precios del mercado y el aumento del consumo, incremente rápidamente las áreas de cultivo de quinua. (FAO, 2012).

PROPIEDADES NUTRICIONALES:

- PROTEÍNAS

El alto valor nutricional de la quinua orgánica es uno de sus atributos más importantes, ya que en proteínas concentra dentro de un rango de 13.81 a 21.9% esto varía según a la variedad del que estemos tratando.

- GRASAS

Según algunas investigaciones efectuados en el Perú, se determinó el porcentaje de los ácidos grasos en centrados en la quinua es de la siguiente manera:



- Omega 6 (ácido linoleico) es de 50.24%
- Omega 9 (ácido oleico) es de 26.04%
- Omega 3 (ácido linolenico) es de 4.77%

- CARBOHIDRATOS

En cuanto a los carbohidratos la quinua está compuesto de 58 a 68% de almidón y un porcentaje de 5% de azúcares, los cereales tienen como carbohidrato más importante al almidón.

- MINERALES

Los minerales que contiene el grano de la quinua en su mayoría están encima de los de más cereales en otros casos la diferencia es abismal, la cantidad de minerales que contiene el grano de la quinua son:

- Calcio
- Hierro
- Potasio
- Magnesio
- Fosforo
- Zinc

- VITAMINAS

Según la Ayala, la quinua posee vitaminas como: vitamina A en un rango de 0.12 a 0.53mg/100g de materia seca, vitamina E, entre otros.

- CONTENIDO DE SAPONINA

se refiere al sabor amargo que contiene el grano de la quinua, este siempre ha sido un problema fundamental para su consumo, pero según que pasa el tiempo el habitante del altiplano ha sabido procesarla de un modo artesanal para consumo, este proceso consta de un lavado previo del grano hasta que pierda el sabor amargo que contiene esta.

2.5.1.3. Taxonomía

Clasificación taxonómica de la quinua.

Tabla 6: Clasificación Taxonómica de la Quinua Orgánica.

• Reino	Vegetal
• división	Fenerógamas
• Clase	Dicotiledoneas
• Sub clase	Angiospermas
• Orden	Centrospermales
• Familia	Chenopodiáceas
• Genero	Chenopodium
• Sección	Chenopodia

Fuente: Fases Fenológicas del Cultivo de la Quinua (*Chenopodium Quinoa Willdenow*) (1989)

a. Descripción botánica de la planta

A. PLANTA

La planta en su morfología tiende a tener una solides bien establecida, en cuanto a la altura de esta planta baria dependiendo de la zona donde se cultiva, la variedad, las condiciones ambientales donde esta crece, y otros aspectos que influyen directamente al desarrollo de este el rango es de 0.30 a 3 m de altura.



B. RAÍZ

La raíz es un sistema radicular bien definido esta es directamente proporcional a la altura de la planta varía entre 0.80 a 1.50 m, las características variaran siempre dependiendo del medio geográfico que esta se cultive, los microclimas que cada zona presenta.

C. TALLO

La forma que define el tallo es cilíndrica en la base, pero tiende a reducirse en la parte superior donde contiene el grano.

“La textura de la medula del tallo en las plantas jóvenes es blanda y cuando se acerca a la madurez es esponjosa y hueca, de color crema y sin fibras. La corteza es firme y compacta formada por tejidos fuertes.” (Iturrizaga, 2013, p.12)

D. HOJAS

Las hojas de la quinua también se diferencian en su forma por las variedades y las zonas donde son cultivadas, estas pueden variar de tamaño en las zonas altiplánicas se ve con hojas más pequeñas y oscuras y en los valles el desarrollo de estas aumenta y son de un color más claros.

E. INFLORESCENCIA

Ubicada en la parte superior del tallo conformado por un sistema de ejes que cumplen la función de sostener los grupos de flores o glomérulos.



“La inflorescencia es una panoja con una longitud que varía de 15 a 70 cm. Las panojas pueden ser claramente diferenciadas y terminales o no diferenciadas debido al tipo de ramificación del eje principal.” (Iturrizaga, 2013, p.14)

F. FLORES

Las flores de la quinua en general son pequeñas los cuales no exceden los 3 mm, en cuanto al color estas varían según la variedad cultivada y son una característica más para detectar o diferenciar entre especies.

G. FRUTOS

La coloración de los frutos se percibe según la variedad siendo de un color negro has en algunos casos de color oscuro.

“Las partes del fruto son el pelocarpio y las semillas. Las semillas tienen la episperma y el embrión. Pericarpio es la capa externa del fruto que presenta los alveolos.” (Iturrizaga, 2013, p.16)

2.5.1.4. Orígenes de la quinua

Según algunos investigadores el origen de la quina se dio en el altiplano peruano, en los actuales departamentos de puno y cusco a donde pertenece el origen del nombre quinua relacionados directamente a las voces de quechua y aimará.



Figura 28. Proceso Evolutivo de la Quinua.

Fuente: Estado del Arte de la Quinua en el Mundo en 2013 FAO (2014).

“La Figura presenta quinuas con diferentes fechas de antigüedad, comprobadas con el método del carbono 14. Se puede observar que la variable porcentaje de semillas “ayaras” o “ajaras” (quinua silvestre de grano negro) va disminuyendo en las muestras más recientes.” FAO (2014).

2.5.1.5. Fenología de la quinua

Las fases fenológicas dependen mucho del medio o la zona donde se va a realizar la campaña agrícola, también la variedad influenciara en los cambios morfológicos de la planta durante el proceso de desarrollo.

Se puede definir también como los cambios externos que atraviesa cada planta de quinua que son visibles y diferenciables se le denomina la fenología, estas características son propias de cada etapa o fase, generalmente se utiliza para el control apropiado de proceso de desarrollo de la quinua.

La quinua según Mujica atraviesa por fases bien definidas los cuales están conformados por catorce, estos se definen viendo el proceso de crecimiento en los diferentes campos de cultivos y laboratorios de las diferentes variedades que existen. Las fases definidas por este autor son:



- a. Jatarisca, chillktata (emergencia).
- b. Iscay j'kallo, Paalaka (Hojas Cotiledonales).
- c. Iscay r'appi, Paalaphi (Dos Hojas Verdaderas).
- d. Tawa r'appi, Pusilaphi (Cuatro Hojas Verdaderas).
- e. Socta r'appi, Thayampi Anatjhe (Seis Hojas Verdaderas).
- f. Chascariy, utanoqtata (ramificacion).
- g. Philillo (inicio panojamiento)
- h. Pichicho sayayña, luruk'uqallta (panojamiento).
- i. Ttica pakariy, panqaraamuchi (inicio de floracion).
- j. Tticari, Panqara q'elljtata (Floracion).
- k. Muccu quiuna, lichintata (grano lechoso).
- l. Kuccu quiuna, tikantata (grano pastoso).
- m. Pokoscca, Luruk'u t'asurata (Madurez Fisiologica).
- n. Quiuna, cha'juykusqa, chhejchtata: (madurez de cosecha)

2.5.1.6. Clasificación agroecológica

a. Quinua del altiplano

Referido a la quinua que se cultiva en la parte norte del lago Titicaca, región que comparten Perú y Bolivia:

En esta zona se ha desarrollado una quinua que responde a los factores climáticos adversos, como la baja temperatura y la sequía. Entre las variedades que se tienen en este grupo están: Blanca de Juli, Kancolla, Cheweca y Witulla. (Rosas, 2015, p.08)



Figura 29. Clasificación Agroecológica de la Quinua.

Fuente: INIA (2013)

2.5.1.7. Propiedades nutricionales

La quinua es valorada gracias a su alto valor nutricional, gracias al gran contenido de aminoácidos de su proteína, la quinua llega a considerarse como el alimento vegetal que provee todos los aminoácidos esenciales.

Según Leon, (2003). La mayor importancia de la quinua radica en el contenido de aminoácidos que conforman su proteína (Lisina y Metionina), no siendo excepcionalmente alta en proteínas, aunque supera en este nutriente a otros cereales. Las leguminosas presentan mayor contenido de proteínas, pero de baja calidad. Siendo la quinua un grano de alto valor biológico. El grano de quinua además es rico en Fósforo y Calcio. El grano de quinua en el pericarpio contiene un glucósido de sabor amargo llamado saponina, el mismo que se encuentra en un rango de 0.015% en variedades dulces a 0.178% en variedades amargas.

2.5.1.8. Proceso de cultivo

a. Selección de semillas

Para lograr un amplio rendimiento, las semillas de las distintas variedades de quinua deben cumplir con los siguientes requisitos.

A. Pureza física: características como buen tamaño y peso.

B. Alto poder germinativo y vigor: la probabilidad de germinación debe de ser de un 80% del total de la semilla suministrada.

C. Sanas, libres de enfermedades que se transmiten por semillas.
(semilla certificada o autorizada de cada variedad).

Tabla 7: Características de las Semillas de Calidad de Quinua en las Diferentes Categorías Producidas, Certificadas y Comercializadas en Perú.

Análisis de la Semilla	Básica	Registrada	Certificada	Autorizada
Peso máximo de lote	5000 kilogramos			
Peso mínimo de muestra	150 gramos			
Semilla pura (% mínimo)	98	98	98	98
Materia inerte (% máximo)	0.01	0.01	0.01	0.01
Otras semillas (% máximo)	0.03	0.06	0.06	0.06
Numero de semillas de otros cultivares (máximo)	0	1/100	5/100	5/100
Presencia de semillas de malezas: <i>Brassica ssp.</i> , <i>Bidens pilosa</i> , <i>Bromus spp</i> (numero máximo)	0	0	2/60g	4/60g
Malezas prohibida : <i>Chenopodium quinoa ssp melanospermin</i>)	No permisible	No permisible	No permisible	No permisible
Germinación (% mínimo)	80	80	80	80
Humedad (% máximo)	13	13	13	13

Fuente: Norma de Producción, Certificación y Comercialización de Semillas de Quinua”-
Resolución Jefatural N°00210-2013-INIA



b. Preparación del suelo

Acondicionamiento del campo

A. Zonas con riego.

Proceso de irrigación en las zonas de cultivo que esté libre de malezas.

Gomez y Aguilar (2016) refieren:

B. Zonas de Secano.

Proceso de preparación de la zona de cultivo con la descomposición del estiércol y malezas que serán erradicadas en estos campos para este proceso se debe de esperar el inicio de la temporada de lluvia.

C. Aradura.

Generalmente se realiza una aradura de 0.30 m de profundidad.

Una aradura bien realizada tiene efectos positivos como:

- Una mayor penetración del agua de lluvia o riego
- Incrementar la materia orgánica de los suelos por efecto del entierro de malezas, residuos de cosecha y estiércol del pastoreo.
- Eliminar huevos y larvas de algunos insectos dañinos para el cultivo.
- Favorece mayor desarrollo de las raíces de la quinua.

D. Desterronado

El proceso de aradura deja terrones de gran tamaño en el campo, estos deben ser desmenuzados. La labor de desterronado se realiza con una rastra de discos.

Es recomendable y necesario pasar dos veces, en ambos sentidos. Los terrones deben quedar pequeños considerando el tamaño de los granos de quinua.

E. Nivelado

Este proceso de nivelación del terreno es a menor escala, puede ser hecha con un riel o un tablón atado detrás de la rastra. Consiste en reducir o eliminar las partes hondas donde se puede generar charcos de agua o partes elevadas donde no pudiera llegar la humedad.



Figura 30. Aradura con Arado de Discos.

Fuente: Guía de Cultivo de la Quinua (2016).

El siguiente proceso es la nivelación y surcado de campo como se muestran en las figuras.



Figura 31. Nivelación de Campo.

Fuente: Guía de Cultivo de la Quinua (2016).

c. Fertilización

La fertilización de la quinua es un proceso que repercutirá en la obtención del adecuado rendimiento, principalmente en terrenos de baja fertilidad.

Las aplicaciones más comunes son abonos orgánicos como el estiércol fermentado y el biol, ya que la producción de la quinua orgánica debe estar libre de fertilizantes químicos. Los abonos orgánicos son beneficiosos y amigables en cuanto a la mejora de estructura del suelo, los productores utilizan de 900 a 1,000 Kg/Ha de estiércol con el fin de contribuir al desarrollo y crecimiento de la planta.



Calla (2012), refiere:

El proceso de aplicación es recomendable en el momento de la preparación de suelos y la otra parte después del deshierbo y antes del aporque para su mejor aprovechamiento de la planta de los nutrientes, pero el principal aporte no son los nutrientes sino la corrección de las características físicas del suelo como son textura, estructura, retención de agua, y otros. (p. 21)

Las fuentes de abonamiento orgánica son:

A. ESTIÉRCOL

El estiércol es el excremento de los animales, en nuestra región es abundante el estiércol del ganado ovino, vacuno y alpacas.

- Cuando aplicar:

Se debe aplicar una mitad en el proceso de barbecho y la mitad restante después del deshierbo, así como antes del aporque.

- Cuanto aplicar:

Es recomendable aplicar al momento del barbecho y la otra mitad des pues del deshierbo y antes del aporque. Es bueno considerar también su periodo de descomposición en el caso del abono de oveja es más rápido y para vacuno es más lento, siendo este recomendable aplicar en el barbecho.

- Como aplicar:

En el barbecho es recomendable aplicar en todo el campo esparciéndolo en montículos, la segunda aplicación se dará a chorro continuo al costado de las plantas.



Figura 32. Aplicación en Montículos.

Fuente: Análisis de Suelos y Fertilización en el Cultivo de Quinoa Orgánica(2012).



Figura 33. Esparcido en Campo.

Fuente: Análisis de Suelos y Fertilización en el Cultivo de Quinoa Orgánica(2012).

B. COMPOST

Este abono orgánico es el producto de la transformación y fermentación de restos vegetales y animales descompuestos.

La aplicación se realiza al momento de la preparación de suelos esparciéndolo en el campo en montículos. La cantidad de aplicación dependerá del tipo de rastrojos usados para compostar.



Figura 34. Opciones para Ingredientes de Compost.

Fuente: Análisis de Suelos y Fertilización en el Cultivo de Quinoa Orgánica(2012).

C. HUMUS DE LOMBRIZ

Son excrementos las lombrices producto de la digestión de los residuos orgánicos del suelo.

Aplicar en todo campo conjuntamente con el surcado y poco antes de la siembra. La cantidad recomendada para quinua es 2 TM/ha.



Figura 35. Listo para Aplicar en Surco.
Fuente: Análisis de Suelos y Fertilización en el Cultivo de Quinua Orgánica(2012).



Figura 36. Aplicación en Surco.
Fuente: Análisis de Suelos y Fertilización en el Cultivo de Quinua Orgánica(2012).

D. BIOL

El biol es la obtención de la fermentación de las plantas que tienen un fuerte grado de sabor amargo, que puedan combatir de algún otro modo a las plagas que se presenta en la planta. La aplicación de este insumo es una de las maneras orgánicas más efectivas para poder combatir enfermedades y poder fortalecer la planta, para poder obtener un producto totalmente orgánico. La aplicación de biol en la quinua se da en dos periodos: el primero durante el desarrollo y el segundo se da antes de la floración. Se debe aplicar 2 litros por mochila de 20 litros.



E. GUANO DE ISLA

Se le define así al conjunto de excremento de aves y otras sustancias orgánicas como aves muertas y plumas, los cuales han sido almacenado durante décadas y que ya hayan sufrido un grado de descomposición como para poder ser aplicados como abono orgánico, en campos de cultivo de quinua se debe de aplicar 1TM/ha.

d. Siembra

La siembra tiene ser realizada después de haber sido concluida la preparación del suelo. Ya que las semillas dispondrán de humedad adecuada y se reducirán las malezas. Ya que las semillas de quinua son pequeñas, deben ser sembradas con cuidado para así lograr una buena germinación y establecimiento del cultivo. La quinua puede ser sembrada tanto directamente o por trasplante.

SIEMBRA MANUAL

SURCADO:

Por aspectos de fácil ejecución de todas las actividades en todo el proceso de cultivo se recomienda el empleo del sistema de surcos, la superficie a surcar debe de tener un cierto grado de inclinación para poder lograr la adecuada distribución del agua. Los surcos deben de tener una profundidad estándar de 0.20 m.

Tabla 8. Diferencias de Siembra Dentro de Surco y sin Surco.

Dentro de surco	Sin surcar
Mayor concentración de agua	Menor concentración de agua (hay escurrimiento superficial de agua)
Mayor infiltración de agua dentro del surco	Infiltración uniforme de agua dependiendo de
Evita la evaporación rápida del agua	La evaporación del agua es rápida
Facil de aporcar	Difícil de aporcar
Acelera la emergencia del cultivo y atrasa la emergencia de malezas	Las malezas emergen al mismo tiempo que el cultivo a veces las malezas emergen primero.
Protege a las semillas de la radiación solar	No hay protección de las semillas de la radiación solar
Se incrementa los costos de producción	No hay incremento de costos de producción
Condiciones favorables solo para las semillas de quinua	Las condiciones son iguales para las semillas de quinua y malezas

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

UBICACIÓN DE SEMILLAS:

Con riego:

- Riego por goteo, las semillas son colocadas a unos 5-10 cm de la cinta de goteo. También puede colocarse en doble hilera.
- Riego por gravedad, las semillas son colocadas en el costillar del surco a unos 10 cm del fondo.

Con lluvia:

Se colocan las semillas al fondo del surco, en zonas con baja precipitación y en el lomo del surco, en zonas con alta precipitación.

En todo tipo de siembra manual, las semillas se colocan en un chorro continuo, manualmente con un dosificador, que se puede elaborar caseramente o con una máquina pequeña para sembrar hortalizas. (Gómez y Aguilar, 2016, p.41)

Se observan en las siguientes figuras la siembra lineal y la distribución de los granos para facilitar las actividades posteriores.



Figura 37. Siembra Chorro Continuo.
Fuente: Guía de cultivo de la quinua (2016).



Figura 38. Distribución Semilla Fondo de Surco.
Fuente: Guía de cultivo de la quinua (2016).

Consiguientemente se observan en las figuras el adecuado proceso de tapado para la protección de la semilla de factores climatológicos.

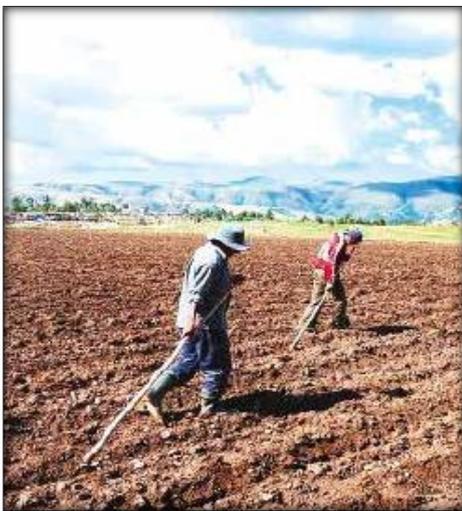


Figura 39. Tapado Superficial de Semilla.
Fuente: Guía de Cultivo de la Quinua (2016)



Figura 40. Sembradora de Hortalizas.
Fuente: Guía de Cultivo de la Quinua (2016).



SIEMBRA MECANIZADA

Se realiza con máquinas sembradoras de cereales/pastos, la graduación de estas sembradoras se debe de verificar según la variedad y la zona de cultivo.

Densidad de siembra o cantidad de semilla/ha

La cantidad de semilla a emplear depende de los siguientes factores:

-Tamaño de la semilla: aplicar una mayor cantidad de semillas cuando estas son grandes y una menor cuando son pequeñas. El peso de mil granos de quinua varía de 1.5 a 3 g.

En el altiplano se recomienda la disposición de 15 - 20 kg/ha, ya que las zonas de cultivo son terrenos pedregosos y con superficies pronunciadas en donde la semilla corre el riesgo de secarse a la alta intensidad de la radiación solar.

Siembra manual o mecanizada:

- Siembra manual: 10 a 12 kg/ha
- Sembradora de hortaliza: 4 a 5 kg/ha
- Sembradora de Cereales: 12 a 15 kg/ha

PROFUNDIDAD DE SIEMBRA.

Para una profundidad de siembra adecuada se debe colocar las semillas donde puedan absorber agua para su germinación y no desecarse posteriormente. Contando con el tamaño de las semillas la profundidad no debe superar los 2 cm. Se cubren con una capa muy fina de tierra.



Figura 41. Siembra Mecanizada en Sierra – Sembradora.

Fuente: Guía de Cultivo de la Quinua (2016).



Figura 42. Siembra Mecanizada en Costa.

Fuente: Guía de Cultivo de la Quinua (2016).



Figura 43. Emergencia de Quinua – Siembra Mecanizada.

Fuente: Guía de Cultivo de la Quinua (2016).

e. Trasplante

Se debe desarrollar en zonas que cuenten con agua de riego. Se realiza

una vez que las plántulas alcanzaron a formar cuatro a seis hojas verdaderas iniciar el trasplante.

También se puede ver en las siguientes figuras.

f. Sistemas de riego

Se emplean tres sistemas de riego en quinua: riego de gravedad en surcos, riego tecnificado por goteo y aspersión.



Figura 44. Riego de Gravedad en Surcos.

Fuente: Guía de Cultivo de la Quinua (2016).

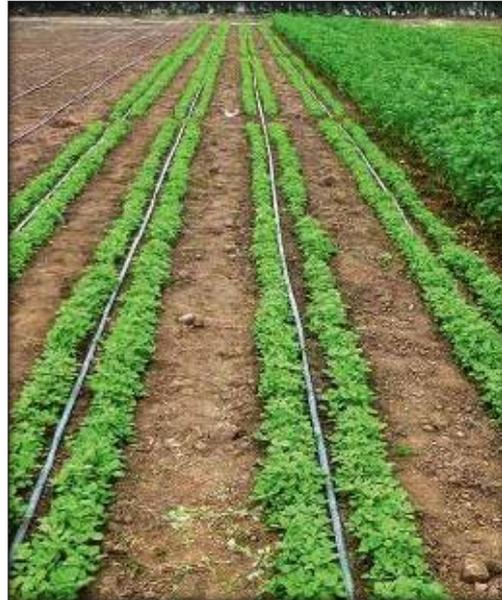


Figura 45. Riego por Goteo.

Fuente: Guía de Cultivo de la Quinua (2016).



Figura 46. Siembra Mecanizada en Sierra – Sembradora.

Fuente: Guía de Cultivo de la Quinua (2016).



Figura 47. Siembra Mecanizada en Costa.

Fuente: Guía de Cultivo de la Quinua (2016).



FASES FENOLÓGICAS: Una vez concluidas estos procesos, llega la fase fenológica, la cual expone el proceso de la planta desde la etapa de emergencia hasta la maduración, la cual ya fue descrita anteriormente.

g. Labores culturales

A. Deshierbo:

Esta actividad se realiza con la finalidad de liberar y facilitar el adecuado desarrollo de cada plántula, con este proceso se evita la proliferación de enfermedades y plagas que a la larga pueden causar daños irreparables, en las plántulas de la quinua se recomienda realizar cuando esta tenga una altura de 0.20m de altura.

B. Desahije:

“Es el entresaque de las plántulas, se realiza cuando se tiene alta densidad de plantas por metro lineal o área de cultivo, en esta labor se descartan las plantas: más pequeñas, raquíticas, débiles y enfermas.” (León, 2003, p.28), se realiza juntamente con el proceso de deshierbo.

Rouging o purificación varietal:

Esta actividad se realiza con la finalidad de erradicar plántulas de quinua que no cuenten con las características requeridas o que no pertenezcan a la variedad de cultivo, se efectúa antes de la fase fenológica de floración para evitar el cruce entre diferentes variedades.

C. Aporques.

Es recomendable realizar esta labor al inicio del panojamiento; después del deshierbo y fertilización complementaria se realiza para evitar el tumbado de plantas, y airear las raíces de la planta.

Ventajas del Aporque:

- Hay aireación de las raíces del cultivo.
- Se elimina en su totalidad las malezas al extraer sus raíces.
- Se refuerza a la planta contra el acame.
- Se aporca con facilidad cuando la siembra es dentro del surco.
- Se libera a cultivo, cuando hay encharcamiento dentro del surco.

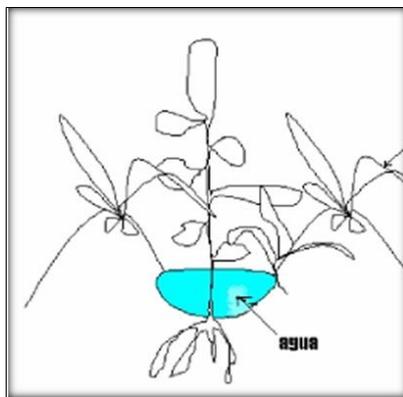


Figura 48. Siembra Mecanizada en Sierra –
Sembradora.

Fuente: Guía de Cultivo de la Quinoa (2016).

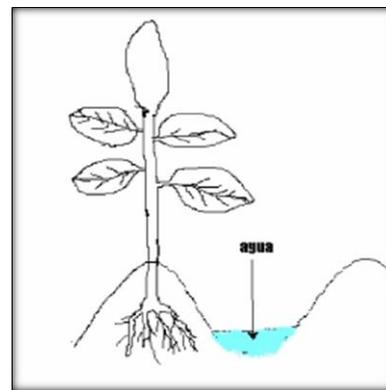


Figura 49. Siembra Mecanizada en Costa.

Fuente: Guía de Cultivo de la Quinoa (2016).



h. Cosecha

Actividad que se realiza una vez que la planta haya llegado a la última fase fenológica en donde el grado de madures es notable a simple vista, las características que presenta la planta son como el grado de resistencia que adquiere el grano y el descoloramiento de las hojas a un color amarillento al igual que el tallo.

La cosecha tiene las siguientes fases:

A. Siega o corte.

Se realiza mediante el uso de segadoras u hoces.

B. Parvas o parvines.

Se realiza para logra un almacenase uniforme y protegido de factores climáticos como la lluvia.

C. Golpeo o garroteo.

Esta debe realizarse en espacios preparados con anterioridad(eras), que contengan telas y plásticos para evitar la merma del grano.

D. Zarandeo.

“Esta labor se realiza después del golpe para separar los granos del kiri (tallos enteros grandes y pequeños) jipi (hojas, restos de la panoja, inflorescencias, flores, y perigonio).” (León, 2003, p.30)

E. Limpieza.

Esta actividad se realiza después de la trilla en momentos donde el viento sea más fuerte como para poder separar las otras sustancias orgánicas que se encuentran dentro del grano.

Secado grano.



Este proceso se realiza exponiendo los granos de quinua a la radiación solar para poder lograr una consistencia de estos, porque un grano húmedo puede poner en riesgo a la producción al fermentarse e inclusive puede perder la calidad.

Selección del grano.

La selección de grano se realiza después del secado de los granos, para esto se utilizan zarandas de diferentes diámetros clasificándolos así por su tamaño.

Almacenamiento.

2.5.1.9. Demanda de la quinua

a. Internacional

La cantidad total de demanda del exterior es de 40, 000 toneladas. En los últimos años el crecimiento de la demanda de la quinua se ha incrementado en un 10% anual, según las proyecciones este crecimiento se duplicará en un plazo de 5-6 años. La mayor demanda se puede apreciar más en los países desarrollados en donde se generan cada vez más mercados.

En los últimos 20 años la demanda de la quinua se incrementó en los Estados Unidos llegando así hasta superar la mitad del total de la importación mundial con un (53%), de manera secundaria aparecen otros mercados de consumo de quinua como el de Canadá con un 15%, y otros mercados como el de Francia (8%), Holanda (4%), Alemania (4%), ALADI (3%), Australia (3%) y Reino Unido (2%).

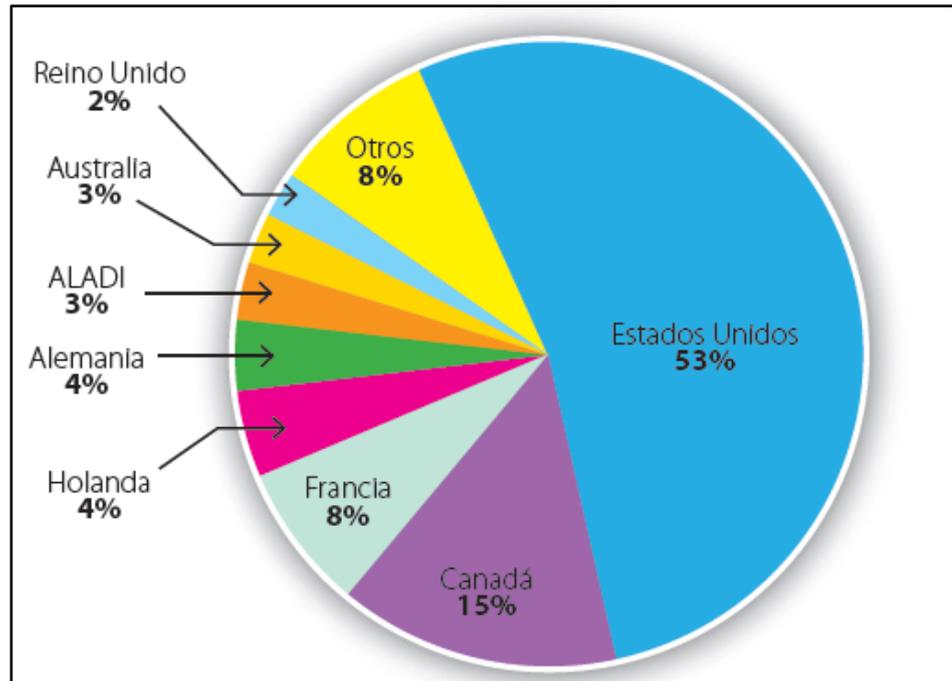


Figura 50. Demanda de la Quinua en el Mercado Internacional.

Fuente: FAO y ALADI (2014).

b. Nacional

Entre el 2005 y el 2016, los departamentos con mayor demanda de quinua fueron Arequipa, Ayacucho, La Libertad y Puno, estos a su vez cuentan con la mayor cantidad de productores.

En los últimos 12 años, la producción de la quinua tuvo un crecimiento acumulado de 143%. En relación a la superficie cosechada, en el 2005 se alcanzó 28,6 miles de ha. hasta que, en el 2016, cerró con 64,2 miles de ha., equivaliendo a 79,264 toneladas del grano.

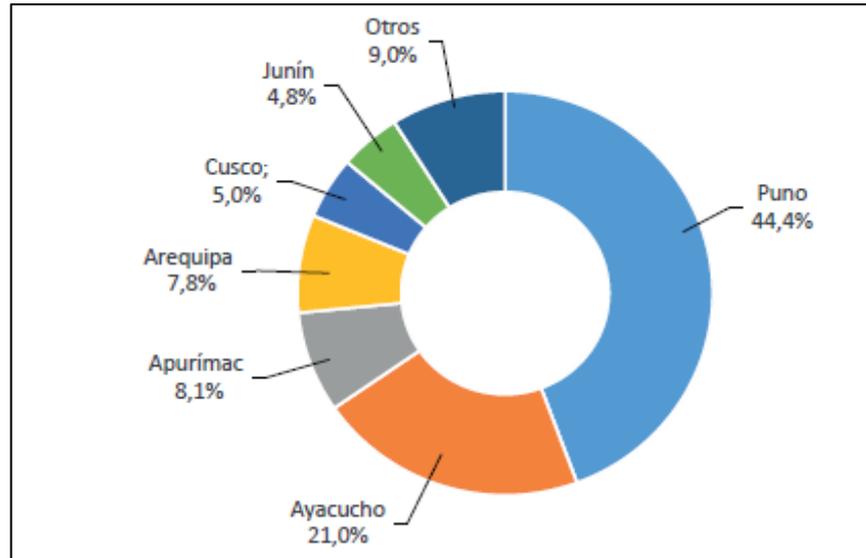


Figura 51. Zonas con Mayor Demanda de la Quinua (2016=79,264t).

Fuente: MINAGRI, (2017)

c. Local

Según la INE, En Puno la cantidad de demanda de grano de quinua que se tiene es de 35, 000 toneladas, que destacan las provincias de Azángaro (20,7%), El Collao (15,9%) y San Román (14,1%) equivaliendo a 4935 toneladas. Dentro de este último se encuentra el distrito de Cabana que cuenta con un promedio de 511.7 ha. - 2,302.65 toneladas.

d. Conclusiones

- La demanda en el mercado internacional es de 40,000 toneladas de grano de quinua siendo EE.UU. el mayor consumidor con un 53%.
- La demanda en el mercado nacional es de 39,254 toneladas de grano de quinua siendo el mayor consumidor el departamento de Puno con un 44.4%.



- La demanda en el mercado local es de 4935 toneladas de grano de quinua siendo el mayor consumidor la provincia de Azángaro con un 20.7% y la provincia de San Román con 14,1% el cual equivale a 4935 toneladas.
- Teniendo en consideración los resultados, se considerará el mercado que cuente con una demanda más próxima a la producción del grano de quinua del distrito de Cabana.
- El mercado para el cual se considera direccionar el proyecto es el local, ya que el distrito de Cabana tiene un máximo de 2,302.65 toneladas al año en producción.

2.5.2. Diagnóstico del acopio

Para entender el proceso de acopio en el distrito de Cabana, se debe tener en cuenta los periodos de siembra y cosecha, la siembra en el distrito de Cabana se da en el mes de setiembre, su cosecha se desarrolla entre el mes de abril y mayo dependiendo del factor climático, según esto los meses en que se provee del grano para el acopio de manera exponencial son desde el mes de abril a mayo, y los meses restantes se mostrara el acopio de manera proporcional.

Dentro del diagnóstico del acopio se realiza el siguiente planteamiento de problemas:



- ¿Qué tipo de granos se acopiará?
- ¿Qué tipo de granos se acopiará?
- ¿En qué tipo de acopio se encuentra el proyecto?
- ¿Qué tipo de usuarios requieren un centro de acopio y cuál es su demanda?
- ¿Qué variedades de quinua se encuentran en la zona de estudio?
- ¿Qué variedades cuentan con mayor capacidad de producción?
- ¿Cuál es la cantidad de producción promedio de cada variedad?
- ¿Cuál es la disposición del grano de quinua?
- ¿Cuál es la capacidad de acopio que se demanda?
- ¿Bajo qué condiciones se efectuará el almacenamiento según variedad?

2.5.2.1. ¿Cuál es la finalidad del desarrollo del acopio?

La finalidad del desarrollo del acopio es reunir la producción de los diferentes tipos de productores, mantener el producto suministrado en condiciones y ambientes donde no puedan sufrir ningún tipo de riesgo.

2.5.2.2. ¿Qué tipo de granos se acopiará?

El grano de quinua es la materia la cual se acopiará, esta a su vez se subdivide en 2: La quinua convencional y la quinua orgánica, esta última tanto por sus características nutricionales y de calidad, será la que desarrollaremos.

QUINUA ORGÁNICA.

Es denominada quinua orgánica ya que no se utiliza en el proceso de cultivo, ningún tipo de químicos ni fungicidas que atenten contra la salud. La fertilización del suelo, se da a través del abono el estiércol o guano natural.

2.5.2.3. ¿En qué tipo de acopio se encuentra el proyecto?

En los aspectos de acopio de la quinua orgánica los agricultores trasladan sus productos de alguna otra manera tanto a los mercados locales como a empresas acopiadoras, estos realizan su propio tratamiento de limpieza, lavado y secado; este mismo proceso fue realizado previamente por el agricultor de manera artesanal que le sirve para proveer a los mercados locales que expenden sus productos

Generalmente el agricultor consiente de estar en una zona aislada con dificultades en la accesibilidad, ofrece sus productos en las ferias locales donde el rescatista empieza a adquirir los productos con la finalidad de revender estos a comerciantes de mayor escala.

- TIPOS DE ACOPIADORES.

Dentro de los tipos de acopiadores tenemos los siguientes:

Según la tabla, el proyecto se encuentra en la tipología de: Acopiadores y Procesadores, ya que las actividades a realizar son de captación, almacenaje y transformación.

Tabla 9. Escala de Acopiadores Tanto Locales e Internacionales.

Rescatistas	Son aquellos que realizan la actividad de recolectar los productos directamente de los agricultores con un coste muy bajo, para luego trasladarlo o revenderlo a comerciantes de mayor escala.
Acopiadores	Se caracterizan por la comercialización a empresas y/o cooperativas pero no producen el producto, estas empresas generalmente funcionan como centros de acopio como en el distrito de Cabana.
Procesadores	Actividad transformativa en muchos casos como la conversión del grano en harina, este proceso consta del empaquetado y etiquetado del producto.
Comercializadores	Netamente es la actividad de compra – distribución del producto procesado
Exportadores	Es la actividad en la que el producto es adquirido por las empresas internacionales para su posterior comercialización o generarle un valor agregado.

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.



2.5.2.4. ¿Qué tipo de usuarios requieren un centro de acopio y cuál es su demanda?

La demanda requerida para el desarrollo del acopio se obtiene según la cantidad de productores que existen en el distrito de Cabana, los cuales necesitan suministrar su producto a un centro de acopio en donde obtengan mejores ofertas de adquisición del producto.

Esta demanda es directamente relacionada a la superficie sembrada y cosechada que efectúa cada productor. La cantidad de productores con la que cuenta el distrito es de 647 que equivale el 100%, dentro de este número se encuentran productores con un terreno estándar que genera una producción aceptable para el proceso de acopio siendo así el 89% que equivale a 576 productores, pero también se puede apreciar a pequeños productores en donde su producción es bajo y son parte del 11% restante que equivale a 71 productores.

La provincia de San Román según la INEI (campaña agrícola 2016-2017) cuenta con un total de 4,960 ha de superficie sembrada, donde el distrito de Cabana abarca el 12.5 % con un total de 620 ha de superficie sembrada.

2.5.2.5. ¿Qué variedades de quinua se encuentran en la zona de estudio?

En el distrito de Cabana se cultiva 9 variedades de quinua, dentro de los cuales se desarrollan 25 sub-variedades, estos son el resultado de los cruces entre las 9 variedades ya mencionadas.



- Variedad Salcedo-INIA
- Variedad Kcancolla.
- Variedad Blanca de Juli.
- Variedad Pasankalla.
- Variedad Illpa-Inia.
- Variedad Chewecca.
- Variedad Tahuaco.
- Variedad Sajama.
- Variedad Witulla.

Es necesario mencionar que cada una de las variedades mencionadas contemplan dentro de ellos un numero de sub-variedades que también son parte de la cadena de producción de la quinua.

2.5.2.6. ¿Qué variedades cuentan con mayor capacidad de producción?

Según el Informe de resultados de las parcelas demostrativas y de validación del proyecto quinua regional, campaña agrícola 2016/17 a 2017/18, en relación con el distrito de Cabana, las cuatro variedades que tuvieron mayor rendimiento de grano que en las parcelas de validación, dieron como resultado, que la variedad Salcedo INIA alcanzó mayor rendimiento, ratificando su amplia adaptación seguido de las variedades Kancolla y Pasankalla que tuvieron rendimientos similares y el rendimiento más bajo correspondió a la variedad Blanca de Juli.

Tabla 10: Rendimiento de Grano en Kg/Ha en Parcelas Demostrativas y de Validación por Variedades según Campañas Agrícolas.

VARIEDAD	Parcelas Demostrativas		Parcelas de Validación	Rendimiento promedio (kg/ha)
	2016-2017	2017-2018	2017-2018	
Salcedo INIA	1,349	1,231	1,113	1,231
Kancolla	1,253	1,319	1,025	1,199
Blanca de Juli	1,100	1,011	987	1,033
Pasankalla	1,400	1,181	1,037	1,206
Promedio	1,276	1,186	1,041	1,167

Fuente: Informe de Resultados de las Parcelas Demostrativas y de Validación del Proyecto (2018).

Según la siguiente tabla muestra la superficie sembrada de quinua en el distrito de Cabana en diferentes años, obteniendo así un promedio de 511.7 ha.

Tabla 11: Porcentaje de Hectáreas Sembradas por Año.

SUPERFICIE SEMBRADA (HA/AÑO) CABANA				
VARIEDAD	Superficie Sembrada (2016)	Superficie Sembrada (2017)	Superficie Sembrada (2018)	Superficie Sembrada PROMEDIO
Salcedo INIA	520	480	535	511.7
Kancolla				
Blanca de Juli				
Pasankalla				
Otras Variedades				

Fuente: Informe de Resultados de las Parcelas Demostrativas y de Validación del Proyecto (2018).

DESARROLLO DE LAS VARIEDADES CON MAYOR DEMANDA

VARIEDAD SALCEDO-INIA

Esta variedad de quinua se presenta en el altiplano con algunas características muy particulares como: el ciclo vegetativo que es de 150 días siendo su tipo de crecimiento herbáceo, las características morfológicas que presenta esta variedad como en la altura está dentro de un rango de 1.48 a 1.70 m, la producción de granos que genera es de 2.50 t/ha.

Los tallos son sólidos de color verde con hojas dentadas de 12 a 30 dientes de color verde, las coloraciones que muestra la panoja varían según el proceso de maduración de planta que inicia con un color verde hasta llegar a un color tenue, la longitud de la panoja varia en 34 a 40 cm, la cantidad de panojas que lleva cada planta es de uno solo.

Tabla 12: Principales Características de Variedad Salcedo-INIA.

Nombre de la variedad	Adaptación
Salcedo INIA	Altiplano en la zona agroecológica circunlacustre y suni del altiplano entre los 3800 y 3950 msnm, con clima semi seco frio, precipitación pluvial de 400 a 560 mm, con temperaturas de 6° a 17°C, en suelos de textura franco y franco arenoso con pH de 5,5 a 7,8. Valles interandinos y costa de 640 a 1314 msnm, temperatura máxima de 24 a 25°C en suelos de textura arenosa.
Lugar y año de liberación	
Región Puno, 1995	
Obtentor y mantenedor	Principales usos
Instituto Nacional de Innovación Agraria, EEA Ilipa Puno (INIA)	
Método de mejoramiento	<ul style="list-style-type: none"> Consumo tradicional: Sopas, ensaladas (hojas), guisos, postres y bebidas. Agroindustria: Perlada, laminada, molienda, fideos.
Cruza de las variedades Real Boliviana x Sajama en Puno. El proceso de selección del material segregante se realizó por el método masal genealógico en la EEA Ilipa Puno, en 1983.	

Fuente: Catálogo de Variedades Comerciales de Quinua en el Perú (2013).

FASES FENOLÓGICAS

El proceso fenológico por las cuales pasa esta variedad es: germinación, emergencia de plántula, dos hojas verdaderas, cuatro hojas verdaderas, seis hojas verdaderas, ramificación, inicio de panoja y floración, madures fisiológica.



Figura 52. Coloración de la Panoja y la Forma de las Hojas Dentadas.

Fuente: Catálogo de Variedades Comerciales de Quinua en el Perú (2013).



a. VARIEDAD KCANCOLLA

Surge a partir de:

Material genético colectado en 1960, del distrito de Cabanillas, se encuentra generalmente provincia de Lampa, región Puno. Zona agroecológica circunlacustre y suni del altiplano entre los 3800 y 3900 msnm, con clima frío seco, la describe como una variedad tardía, de 179 días para las condiciones del altiplano, llegando a tener rendimientos, en años de buena precipitación, de hasta 3500 Kg./ha y respondiendo bien a la fertilización nitrogenada, sobre todo si es fraccionada. (Flores,1960, citado en Calla 2014, p. 19)

Se define como:

Una planta de color verde, que posee estrías de color púrpura en el tallo, siendo la panoja glomerulada y de color rojizo. La planta puede alcanzar una altura de 110 cm, teniendo un rendimiento promedio de 1500 a 2000 kg./ha. Su madurez fisiológica es de 170 días. (INIA,2013, citado en Leon 2003, p. 06)

DESCRIPCIÓN DEL CULTIVO

Tabla 13. Principales Características de la Variedad
Kcancolla.

Características	kancolla
Planta	
Altura (cm)	120
Diámetro tallo (cm)	2.3
Color del tallo	rosado
Presencia axilas pigm.	ausente
Panoja	
Diámetro (cm)	10.5
Longitud (cm)	48.7
Peso grano/panoja (g)	31.0
Color en madurez	rosado
Forma	glomerulad
Densidad	Intermedia
Hoja	
Long. máx. peciolo (cm)	3.1
Long. máx. hoja (cm)	5.7
Anchura máx. hoja (cm)	3.2
Grano	
Color del grano	blanco
Tamaño (mm)	1.8
Peso 1000 granos (g)	2.7
N° granos en un gramo	424
N° granos por panoja	4959
Saponina (%)	0.348
Fibra (%)	3.29
Periodo vegetativo (días)	170
Lugar de origen	Cabana (Puno)
Método mejoramiento	selección

Fuente: Cultivo de Quinua en la Region Cusco (2010).



Figura 53. Panoja de la Variedad.

Fuente: Catalogo de Variedades
Comerciales de Quinua en el Peru (2013).

b. VARIEDAD BLANCA DE JULI.

Selección de ecotipos locales de Juli-Puno:

Grano mediano con 1.4 a 1.8 de diámetro, de color blanco, semidulce, tipo de panoja glomerulada algo laxa, periodo vegetativo 160 a 170 días (semitardía), rendimiento 2500 Kg. /ha, tolerancia intermedia al mildiu, apta para zona circunlacustre, zonas de Juli, Pomata, Zepita, Península de Chucuito e Ilave. (Morales, 1969, citado en León, 2003, p.06)

DESCRIPCIÓN DEL CULTIVO

Tabla 14: Principales Características de Blanca de Juli.

Nombre de la variedad	Adaptación
Blanca de Juli	Zona agroecológica circunlacustre y suni del altiplano entre los 3800 y 3900 msnm, con clima frío seco, precipitación pluvial de 450 a 600 mm, con temperaturas de 4° a 15°C, en suelos de textura franco, franco arenoso con pH de 5,5 a 8,0.
Lugar y año de liberación	
Región Puno, 1974	
Obtendor y mantenedor	Principales usos
Distrito de Juli, Provincia de Chucuito, Región Puno.	<ul style="list-style-type: none"> Consumo tradicional: Sopas, ensaladas (hojas), guisos, postres y bebidas. Agroindustria: Perlada, laminado, molienda, fideos, saponina.
Método de mejoramiento	
Selección masal, a partir de material genético colectado en 1969, alrededor del lago Titicaca, del distrito de Juli, Provincia de Chucuito, Región Puno.	

Fuente: Catálogo de Variedades Comerciales de Quinua en el Perú (2013).

FASES FENOLÓGICAS.



Figura 54. Fases Fenológicas de la Variedad Blanca de Juli.

Fuente: Catálogo de Variedades Comerciales de Quinua en el Perú (2013).



Figura 55. Panoja de la Variedad Blanca de Juli
Fuente: Catalogo de Variedades Comerciales de Quinua
en el Peru (2013).

c. **VARIEDAD PASANKALLA.**

Es una variedad liberada en el año 2006, obtenida por:

Selección planta surco de ecotipos de la localidad de Caritamaya, distrito de Ácora, provincia de Puno. El proceso de mejoramiento se realizó entre los años 2000 al 2005, en el ámbito de la Estación Experimental Agraria (EEA) Illpa-Puno, por el Programa Nacional de Investigación en Cultivos Andinos.

Su mejor desarrollo se logra en la zona agroecológica Suni del altiplano entre los 3800 y 3900 m.s.n.m. y soporta un clima frío seco. Es una variedad óptima para la agroindustria, con alta productividad, siendo su rendimiento potencial 4.5 tn./ha. La planta alcanza una altura de 130 cm. y tiene un periodo vegetativo precoz de 144 días en el Altiplano. Esta variedad presenta tolerancia al mildiú. (Instituto Nacional de Innovación Agraria, INIA, 2013, citado en Rosas, 2015, p.23).

DESCRIPCIÓN DEL CULTIVO

Tabla 15: Principales Características de la Variedad Pasankalla.

Nombre de la variedad	Adaptación
INIA 415 - Pasankalla	Zona agroecológica suni del altiplano entre los 3800 y 3900 msnm, con clima frío seco, precipitación pluvial de 400 a 550 mm, con temperaturas de 4° a 15°C, en suelos de textura franco y franco arenoso con pH de 5,5 a 8,0. También se adapta a valles interandinos entre los 2750 a 3750 msnm y en costa entre los 640 y 1314 msnm, temperatura máxima de 24 a 25°C en suelos de textura franco arenoso.
Lugar y año de liberación	
Región Puno, 2006	
Obtenteor y mantenedor	<ul style="list-style-type: none"> Consumo tradicional: Sopas, ensaladas (hojas), guisos, postres, panecillos (K'ispiño) y bebidas. Agroindustria: Expandida, perlada, laminada, molienda, extruida.
Instituto Nacional de Innovación Agraria, EEA Illpa Puno (INIA)	
Método de mejoramiento	Principales usos
Selección panoja surco, a partir de la colecta ingresada al banco de germoplasma con el código PIQ031069 procedente de la localidad de Caritamaya, distrito de Acora, provincia de Puno en 1978.	

Fuente: Catálogo de Variedades Comerciales de Quinua en el Perú (2013).

FASES FENOLÓGICAS.



Figura 56. Fases Fenológicas de la Variedad Pasankalla.

Fuente: Catálogo de Variedades Comerciales de Quinua en el Perú (2013).



Figura 57. Panoja de la Variedad Pasankalla.

Fuente: Catalogo de Variedades Comerciales de Quinua en el Peru (2013).

2.5.2.7. ¿Cuál es la cantidad de producción promedio de cada variedad?

La superficie sembrada en el distrito de Cabana, se manifiesta de la siguiente manera: El 71.3% de la superficie sembrada incluye a las variedades, Salcedo INIA Kancolla, Pasankalla y Blanca de Juli, mientras que las variedades restantes conforman el 28.7%.

Tabla 16: Porcentaje de Hectareas Sembradas por Año.

SUPERFICIE SEMBRADA POR VARIEDAD		
VARIEDAD	Superficie Sembrada (promedio)	Total (%)
Salcedo INIA	511.7	23.1
Kancolla		19.6
Blanca de Juli		10.2
Pasankalla		18.4
Otras Variedades		28.7

Fuente: Informe de Resultados de las Parcelas Demostrativas y de Validación del Proyecto (2018).

De esta manera se demostraría que las variedades con mayor rendimiento en cuanto a la superficie sembrada y el rendimiento productivo en el distrito de Cabana son:

Tabla 17: Superficie Sembrada por Variedad ha/Año.

SUPERFICIE SEMBRADA POR VARIEDAD HA/AÑO.		
VARIEDAD	Superficie Sembrada (promedio)	HA/AÑO
Salcedo INIA	511.7	117
Kancolla		97
Blanca de Juli		51
Pasankalla		98
Otras Variedades		148.7

Fuente: Informe de Resultados de las Parcelas Demostrativas y de Validación del Proyecto (2018).

Según el informe técnico de la DRA – Puno, el distrito de Cabana tiene un rendimiento promedio de grano distinto a cada variedad.

Tabla 18: Rendimiento del Grano kg/he.

RENDIMIENTO DEL GRANO KG/HE			
VARIEDAD	HA/AÑO	RENDIMIENTO KG/HE	KG/AÑO
Salcedo INIA	117	1231	144027
Kancolla	97	1199	116303
Blanca de Juli	51	1033	52683
Pasankalla	98	1206	118188
Otras Variedades	149	1167	173533

Fuente: Informe de Resultados de las Parcelas Demostrativas y de Validación del Proyecto (2018).

2.5.2.8. ¿Cuál es la disposición del grano de quinua?

Según el rendimiento obtenido por variedad, se establecerá la disposición considerando 3 factores que intervienen en el proceso para el acopio.

FACTOR 1.

En este se encuentran las semillas, estas contemplan el 2% del total del rendimiento de la quinua, las cuales servirán para las siembras realizadas en setiembre.

FACTOR 2.

Este es el autoconsumo, estas contemplan el 16% del total del rendimiento de la quinua, sirve como alimento propio para los pobladores del distrito a lo largo del año.

FACTOR 3.

Este es el factor de almacenamiento, contempla el 32% del total del rendimiento de la quinua, este se da ya que los pobladores almacenan este porcentaje para destinarlo posteriormente al acopio, esto con el fin de mantener la estabilidad propia y del centro de acopio.

En resumen, los 3 factores dejan un 50% de la producción total de la quinua, lista para el acopio.

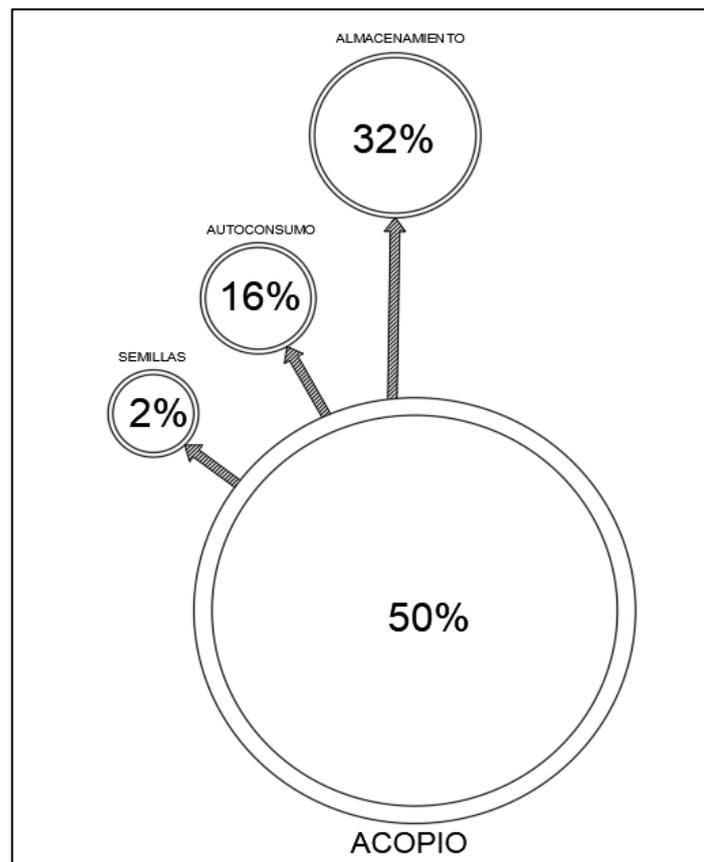


Figura 58. Disposición del Grano de Quinua.

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

Según esto nos da la producción total del grano destinado específicamente al acopio:

Tabla 19: Rendimiento del Grano kg/he.

RENDIMIENTO DEL GRANO - DESTINADO AL ACOPIO			
VARIEDAD	HA/AÑO	RENDIMIENTO KG/HE	KG/AÑO
Salcedo INIA	58.5	1231	72013.5
Kancolla	48.5	1199	58151.5
Blanca de Juli	25.5	1033	26341.5
Pasankalla	49	1206	59094
Otras Variedades	74	1167	86766

Fuente: Informe de Resultados de las Parcelas Demostrativas y de Validación del Proyecto (2018).

2.5.2.9. ¿Cuál es la capacidad de acopio que se demanda?

Ya que el volumen total del grano de quinua que se acopiara es de 215,600.5 kg/año, y tomando en consideración que los días laborables a lo largo de año son 365 días, es necesario cubrir la capacidad de almacenaje de 30 días como máximo, dando como resultado un ambiente que contemple el almacenaje máximo de 17,700.20 kg de quinua.

Los almacenajes de estos 17,700.20 kg de quinua se darán mediante sacos de polipropileno multi-capa de 50 kg de capacidad, el cual posee una dimensión de 0.60m x 1.00 m (0.60 m²).



Figura 59. Saco de Polipropileno Multi-Capa.

Fuente: <https://mx.all.biz/costales-de-rafia-g29745>

Teniendo en consideración esto, la cantidad de sacos que existirán es de 355, además de ello cabe resaltar que la apilación máxima por saco es de 10 en vertical. Por tal motivo se considerará una apilación de 10 sacos, que tendrá un área ocupada de 21.20 m².



Figura 60. Apilación Máxima de Sacos de Quinoa.

Fuente: <https://www.solostocks.com/venta-productos/aceites/otro-aceite/azucar-icumsa-45-de-brasil->

Las bases en la cual se apilarán los productos son las tarimas, estas aislarán el producto del suelo, evitando el desarrollo de moho y otros hongos perjudiciales.



Figura 61. Tarimas de Madera.

Fuente: <https://www.forestmaderero.com/articulos/item/unidos-para-comunicar-los-beneficios-de-los-empaques-y-pallets-de-madera.html>



2.5.2.10. ¿Bajo qué condiciones se efectuará el almacenamiento según variedad?

Para obtener un adecuado almacenamiento se necesita conservar los granos, secos, sanos, limpios y fríos. Además de ello es necesario colocar los granos en un lugar "protector" el cual mantenga su calidad inicial obtenida en campo, hasta la transformación.

¿QUÉ FACTORES INFLUYEN EN EL DETERIORO DEL GRANO?

Los factores que determinan pérdidas de los granos son:

- Contenido de humedad del grano almacenado.
- Alta temperatura y humedad en el ambiente.
- Alto porcentaje de impurezas mezcladas en granos y semillas como, por ejemplo; granos o semillas quebradas, restos de plantas, insectos muertos y tierra.
- Presencia de insectos, hongos, bacterias y roedores.

TIPOS DE ALMACENAMIENTO.

- En Atmósfera normal (tradicionales).
- En Atmósfera modificada (bolsas plásticas).

EN ATMÓSFERA NORMAL.

En este tipo de almacenamiento el control atmosférico, se da a través de la temperatura con la que cuenta el "silo", este se encuentra en contacto directo con la cobertura del silo, haciéndolo más vulnerable a la humedad.



Figura 62. Silo Conservador de Grano.

Fuente: <https://mgnsa.com/es/productos/almacenamiento/silo>

EN ATMÓSFERA MODIFICADA.

Está siendo una tecnología de bajo costo, tiene cuenta con aspectos más favorables para no fracasar en la conservación de granos:

- Como primer principio se guarda los granos en una atmósfera modificada, con bajo oxígeno y alta concentración de anhídrico carbónico (CO₂). Así logrando el control de insectos y hongos, que son en su mayoría, los causantes del aumento de la temperatura de los granos.

- En el proceso de embolsado de granos, se requiere un adecuado llenado de la bolsa para expulsar la mayor cantidad de aire posible, sin dejar "floja" la bolsa ni tampoco sobrepasar la capacidad de estiramiento aconsejada por los fabricantes.

- El lugar donde se ubica la bolsa debe ser lo más alto posible, lejos de vegetación o cualquier posible fuente de rotura. El piso debe ser firme y liso para que permita un buen armado de la bolsa y no se rompa en la parte inferior.

- La humedad con la cual se deben almacenar los granos no debe ser mayor a la humedad base para la comercialización. Cuanto menor es la humedad del grano, mejor será la conservación y mayor el tiempo disponible para guardarlos.

- A medida que aumenta la humedad del grano a embolsar, aumenta el riesgo de deterioro

- A pesar de ser una tecnología simple, requiere de extremo cuidado para proteger y mantener la integridad de la bolsa. El control debe ser permanente para cubrir en su brevedad las roturas.



Figura 63. Almacenamiento con Atmosfera Modificada (Enbolsada)

Fuente: <https://www.perfectdailygrind.com/2018/06/>

Según con las variedades con las que contamos, obtenemos las características que cuenta cada una de ellas frente al almacenamiento:

- Riesgo por humedad del grano:

Tabla 20: Riesgo por Humedad del Grano.

VARIEDAD DE GRANO	RIESGO POR HUMEDAD DEL GRANO		
	BAJO	BAJO-MEDIO	MEDIO-ALTO
Salcedo INIA	hasta 15 %	hasta 15 %-17%	hasta 17%
Kancolla	hasta 14 %	hasta 14 %-16%	hasta 16%
Blanca de Juli	hasta 11 %	hasta 11 %-13%	hasta 13%
Pasankalla	hasta 13 %	hasta 13 %-15%	hasta 15%

Fuente: Informe de Resultados de las Parcelas Demostrativas y de Validación del Proyecto (2018).

- Riesgo por tiempo de almacenamiento:

Tabla 21: Riesgo por Tiempo de Almacenamiento.

VARIEDAD DE GRANO	RIESGO POR TIEMPO DE ALMACENAMIENTO		
	BAJO	MEDIO	ALTO
Salcedo INIA 15%	6 meses	12 meses	18 meses
Kancolla 14%			
Blanca de Juli 11%			
Pasankalla 13%			
Salcedo INIA 15% - 17%	2 meses	6 meses	12 meses
Kancolla 14% - 16%			
Blanca de Juli 11% - 13%			
Pasankalla 13% - 15%			
Salcedo INIA 17%	1 mes	2 meses	3 meses
Kancolla 16%			
Blanca de Juli 13%			
Pasankalla 15%			

Fuente: Informe de Resultados de las Parcelas Demostrativas y de Validación del Proyecto (2018).

2.5.2.11. Conclusión

1. La finalidad es reunir la producción de los diferentes tipos de productores, mantener el producto suministrado en condiciones y ambientes donde no puedan sufrir ningún tipo de riesgo.
2. El tipo de grano a acopiar será la “quinua orgánica”, por ende, el proyecto necesita satisfacer con los más mínimos requerimientos, para mantener una quinua de esta calidad.
3. Se concluye que, el proyecto se encuentra en la tipología de: Acopiadores y Procesadores, ya que las actividades a realizar son de captación, almacenaje y transformación.
4. La demanda para todo el proceso de acopio se da según la cantidad de productores con la que cuenta el distrito, que es de 647 que equivale el 100%, dentro de ello se encuentran productores como; productores con terreno estándar siendo estos el 89% que equivale a 576 productores, pequeños productores que conforman el 11% restante que equivale a 71 productores.



Todos estos productores conforman el 12.5% de toda la superficie sembrada a nivel de la provincia de San Román.

5. Las variedades que se cultivan en el distrito de Cabana son 9: Variedad Salcedo-Inia, Variedad Blanca De Juli, Variedad Pasankalla, Variedad Illpa-Inia, Variedad Kancolla, Variedad Chewecca, Variedad Tahuaco, Variedad Sajama y Variedad Witulla.

6. De estas 9 variedades, se determina que se acopiara 4 variedades, esto por la adaptabilidad de las variedades con los factores climatológicos y porque estas representan el 71.3%, que equivale a un total de 431175.34 kg/año de la producción total del grano en el distrito que es de 604734 kg/año (100%).

7. El volumen promedio obtenido de cada variedad, según el total que es de 604734 kg/año, se desarrolla de la siguiente manera: Salcedo INIA (144027 kg/año), Kancolla (116303 kg/año), Blanca de Juli (52683 kg/año), Pasankalla (118188 kg/año).

8. A partir del volumen promedio, se establece la disposición del grano que, a raíz de factores como el autoconsumo(16%), semillas para la siembra(2%) y el almacenamiento interno de cada poblador (32%), se obtiene el verdadero volumen a acopiar (50%): Salcedo INIA (72013.5 kg/año), Kancolla (58151.5 kg/año), Blanca de Juli (26341.5 kg/año), Pasankalla (59094 kg/año), estos volúmenes definirán las cualidades espaciales de cada una de las variedades.



9. El volumen total del grano de quinua que se acopiara es de 215,600.5 kg/año (total de las cuatro variedades). La cantidad de sacos de 0.60m x 1.00m que se requerirán para el almacenaje es de 355, con una cantidad máxima apilable de 10 verticalmente, que equivale, que tendrá un área ocupada de 21.20 m².

10. Para el adecuado proceso de almacenamiento, se desarrollará el tipo de almacenamiento en atmosfera modificada, esto porque cuenta con mejores aspectos que favorecen la conservación de los granos.

2.5.3. Diagnóstico de la investigación

Para el desarrollo de la investigación, se generará un proceso sistémico el cual se compone de dos variables, la primera es el desarrollo de un grano de quinua de mejor calidad y productividad, la segunda es el proceso educativo, que se encargara de transmitir todo los conocimientos obtenidos dentro del mejoramiento de la calidad del grano de quinua, para esto se necesitara conocer los componentes de finalidad del desarrollo de la investigación, y qué condiciones se necesitara para el análisis de cada componente de investigación.

Dentro del diagnóstico de la investigativo se realiza el siguiente planteamiento de problemas:

- ¿Cuál es la finalidad del desarrollo de la investigación?
- ¿Como se desarrolla la investigación de la quinua en el ámbito local?
- ¿Para qué tipo de usuario se necesita la investigación?
- ¿Cuál es la demanda según el tipo de usuario?
- ¿Qué actividades se desarrollarán dentro de la investigación?
- ¿Qué actividades complementarias fortalecen el desarrollo de la investigación?
- ¿Qué funciones se desarrollarán en cada una de las actividades?



2.5.3.1. ¿Cuál es la finalidad del desarrollo de la investigación?

La finalidad del desarrollo de la investigación, es el estudio y fortalecimiento de métodos que ayudaran en el proceso productivo a generar un grano de mayor calidad y cantidad, pero además de ello transmitir estos métodos y conocimientos a los productores.

2.5.3.2. ¿Cómo se desarrolla la investigación de la quinua en el ámbito local?

La actividad investigativa de la quinua en el ámbito local se muestra de manera muy genérica y vaga, esto por la escases de laboratorios y centros de investigación especializados en la quinua, en las últimas décadas la falta del desarrollo de la investigación ha afectado de manera directa al productor porque por falta del desarrollo de esta actividad la producción de sus campañas agrícolas de cada año a estado disminuyendo en un 50%, por el hecho mismo del cambio climático que cada vez más tiene comportamientos muy volátiles.

En cuanto a la actividad de experimentación a parte de los productores se puede mencionar que hay una población que necesita de un centro de experimentación donde pueda realizar sus diferentes pruebas, en este aspecto vale mencionar que este tipo de actividades se va desarrollando en otras regiones como Madre de Dios.

2.5.3.3. ¿Para qué tipo de usuario se necesita la investigación?

Para el desarrollo de la investigación se ha identificado dos tipos de usuarios según su grado de instrucción:

- Docentes y egresados de carreras afines.
- Productores de quinua.



DOCENTES Y EGRESADOS DE CARRERAS AFINES.

Este tipo de usuarios son los que desarrollarán las actividades de investigación y experimentación tanto de manera teórica y práctica, generando nuevos métodos y soluciones en el proceso de cultivo que luego serán transmitidos a los productores.

PRODUCTORES DE QUINUA

Este tipo de usuarios como son los productores desarrollaran actividades como el desarrollo de conocimientos que luego pondrán en práctica en sus labores de cultivo, a través de ello fomentaran este aprendizaje a la sociedad o al grupo donde se desenvuelve, logrando así el adecuado proceso de cultivo y un producto de mayor calidad.

2.5.3.4. ¿Cuál es la demanda según el tipo de usuario?

En este punto se considerará los usuarios como docentes, egresados y población estudiantil según las carreras profesionales que están vinculados al área de estudio.

DOCENTES Y EGRESADOS DE CARRERAS AFINES.

Tabla 22: Demanda Según Tipo de Usuarios.

DOCENTES Y EGRESADOS DE CARRERAS AFINES/AÑO					
UNIVERSIDADES	UNAP			UANCV	TOTAL
CARRERAS PROFESIONALES	INGENIERÍA AGRONÓMICA	INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL	INGENIERÍA AGRÍCOLA	INGENIERÍA INDUSTRIAL	
DOCENTES	20	22	20	25	87
EGRESADOS	30	32	30	43	135
ESTUDIANTES	535	550	515	610	2210

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

Según el cuadro anterior se define que estos usuarios tienen un grado de incidencia periódica.

Tabla 23: Total de Usuarios según el Tipo de Actividad.

TOTAL DE USUARIOS SEGÚN EL TIPO DE ACTIVIDAD					
ACTIVIDADES	TIEMPO INVESTIGACIÓN / EXPERIMENTACIÓN	TIPO DE USUARIO			TOTAL
		DOCENTES	EGRESADOS	ESTUDIANTE	
CON MAYOR GRADO DE COMPLEJIDAD	1 CAMPAÑA AGRÍCOLA (2 VECES AL AÑO)	26	122	148
CON MENOR GRADO DE COMPLEJIDAD	1 SEMANA (34 VECES AL AÑO)	111	111

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

En el cuadro anterior se muestra la totalidad de usuarios que demanda según el tipo de actividad, el cual se divide en dos: actividad con mayor grado de complejidad (tiempo de investigación y experimentación 2 veces al año) con un total de 148 usuarios, y actividades con menor grado de complejidad (tiempo de investigación y experimentación 34 veces al año) con un total de 111 usuarios.

Tabla 24: Grupos de Usuarios según Actividad.

GRUPOS DE USUARIOS SEGÚN ACTIVIDAD			
ACTIVIDADES	TOTAL DE USUARIOS/ACTIVIDAD	N° MÁXIMO DE INVESTIGADORES/GRUPO	TOTAL DE GRUPOS
CON MAYOR GRADO DE COMPLEJIDAD	148	5	30
CON MENOR GRADO DE COMPLEJIDAD	111	3	37

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

La población que demanda un centro de investigación en consecuencia a la tabla, demuestra la totalidad de grupos que van a concurrir a este centro de investigación el cual llega a una totalidad de 30 grupos de 5 usuarios (investigación con mayor grado de complejidad) y 37 grupos de 3 usuarios (investigación con menor grado de complejidad), el cual contempla diferentes actividades de investigación y experimentación.

PRODUCTORES DE QUINUA.

este grupo de usuarios es determinado según el tipo de productor que existe en el distrito; productores con terreno estándar y pequeños productores que suman un total de 647.

Tabla 25: Cantidad de Productores según Tipo.

CANTIDAD DE PRODUCTORES SEGÚN TIPO		
TIPO DE PRODUCTOR	100% (647)	CANTIDAD
PRODUCTORES CON TERRENO ESTÁNDAR	89%	576
PEQUEÑOS PRODUCTORES	11%	71

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

Según el cuadro se define que tenemos un 89% que equivale a un total de 576 productores que cuentan con una producción estándar y un 11% que equivale a un total de 71 pequeños productores.

Tabla 26: Grado de Incidencia según Tipo de Productor/Semana.

GRADO DE INCIDENCIA SEGÚN TIPO DE PRODUCTOR/SEMANA			
TIPO DE PRODUCTOR	DE 10 PRODUCTORES ASISTEN:	CANTIDAD DE PRODUCTORES	SUB TOTAL
PRODUCTORES CON TERRENO ESTÁNDAR	2	576	115
PEQUEÑOS PRODUCTORES	1	71	7
TOTAL			122

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

Según el total del grado de incidencia del productor que es de 122 usuarios por semana (3 veces por semana) dando como resultado en un evento crítico 40 usuarios por día.

2.5.3.5. *¿Qué actividades se desarrollarán dentro de la investigación?*

Las actividades que se desarrollarán dentro de la investigación se definirán según el tipo de usuario definido.



DOCENTES Y EGRESADOS DE CARRERAS AFINES.

Este tipo de usuarios desarrollara actividades relacionadas a la calidad y la obtención de nuevas variedades.

- a. Actividades que se desarrollan dentro de la calidad del grano son:
 - Ejecución de ensayos de control de calidad del grano de quinua, para que el producto cumpla con los requerimientos mínimos que exige los diferentes tipos de mercado, por tal motivo se llega a un resultado de que es necesario contar un laboratorio de calidad para poder realizar los diferentes tipos de prueba.
 - Análisis de suelos para seguimiento nutricional, que definirá todo el proceso fenológico del cultivo de quinua ya que este análisis mostrara todas las características que contiene el suelo a cultivar, dando como resultado la necesidad de tener un laboratorio de suelos.
 - Desarrollo de análisis de factores medioambientales que inciden en todo proceso de cultivo de la quinua detectando las características propias del sistema natural, para poder generar un entorno óptimo y que ayude a la producción de un grano de calidad para lo cual se debe de contar con un laboratorio de factores medioambientales.
- b. Actividades que se desarrollan dentro de la obtención de nuevas variedades son:
 - Desarrollo de actividades relacionados a la mejora genética de las variedades que se cultivan en el distrito, obtención de nuevas variedades que se adapten al contexto natural del altiplano por tal motivo se contar con un laboratorio de obtención de nuevas variedades.



- Actividades relacionadas a trabajos de campo en diferentes ambientes y parcelas para la adecuada interpolación de las diferentes muestras que fortalezcan la obtención de nuevas variedades, para este tipo de actividades se debe contar con invernaderos y parcelas de experimentación.
- Proceso de almacenaje y exposición de resultados obtenidos durante la experimentación (proceso de obtención de nuevas variedades), para este tipo de actividades se requiere de un banco de germoplasma.

2.5.3.6. ¿Qué actividades complementarias fortalecen el desarrollo de la investigación?

- a. Actividades complementarias que fortalecen el desarrollo de la calidad del grano y la obtención de nuevas variedades son:
 - Actividades como la transmisión de nuevos conocimientos o acuerdos internos de los investigadores, que son parte complementaria para un buen funcionamiento del proceso investigativo, para tal actividad se requiere de una sala de conferencias para los investigadores.
 - Actividades complementarias como, el adecuado análisis, manejo y control de todas las actividades que intervienen en el proceso fenológico de la quinua, como la utilización de fertilizantes e insumos que serán empleados en cada campaña agrícola (fertilización), para ello se requiere de un laboratorio de manejo y control.
 - Actividades que fortalezcan la obtención de un producto orgánico como son las zonas de preparación de abonos e insumos orgánicos.



b. Actividades complementarias que fortalecen la obtención y transmisión de nuevos conocimientos, esto según el tipo de usuario definido como:

- Desarrollo de transmisión de conocimientos, acciones y actividades con el objetivo de desenvolver las aptitudes y habilidades del productor, esta actividad normalmente se desarrolla en un aula y de forma presencial.

2.5.3.7. ¿Qué funciones se desarrollarán en cada una de las actividades?

a. Actividades primordiales

1. DESARROLLO DE LA CALIDAD

ANÁLISIS DE CALIDAD Y PRODUCCIÓN DEL GRANO DE QUINUA.

El adecuado desarrollo de los factores de análisis demostrará y garantizará la calidad del grano de quinua para su posterior proceso, los parámetros que deben considerarse mínimamente son:

- Análisis de pureza.

Las muestras de grano de quinua de manera general pueden tener impurezas como semillas de malezas, semillas de otras especies y otros elementos orgánicos.

- Objetivo del análisis de pureza

Es la verificación de la pureza de los granos de quinua de las diferentes variedades y dando fe de su verdadera pertenencia al género, especie y comprobación del peso.



- Pureza física

La pureza física establece la composición del grano y su proporción, obteniéndose así información como las condiciones de producción, detección de plantas invasoras, de las enfermedades, plagas y daños mecánicos. Componentes que conforman la muestra a analizar.

- Granos puros
- Otros granos
- Materia inerte
- Importancia del análisis de pureza

A partir de los granos físicamente puros, se establecerá el cálculo del porcentaje de producción de las siguientes campañas agrícolas, este tipo de análisis debe de desarrollarse con mayor prioridad en las semillas ya que toda la cadena productiva dependerá de estos.

Grano puro tiene una correspondencia genética con el tipo de variedad requerida, cumpliendo las características botánicas y cultivares de dicha especie. Es considerado como grano puro aquella que tienen una morfología intacta, maduras bien desarrollada.

- Análisis de granulometría.

En el análisis granulométrico se realizará un proceso mecánico por medio del cual se separará las partículas constitutivas del grano de quinua según tamaños, de tal manera que se puedan



conocer las cantidades en peso de cada tamaño que aporta el peso total.

Para separar por tamaños se utilizan las mallas de diferentes aberturas, las cuales proporcionan el tamaño máximo de agregado. En la práctica los pesos de cada tamaño se expresan como porcentajes retenidos en cada malla con respecto al total de la muestra.

Esto ayuda en obtener granos de mayor tamaño que se les dará el uso de semillas para obtención de granos de quinua de mayor tamaño y consistencia.

- Pruebas de germinación.

La prueba de germinación es el procedimiento más común para evaluar la calidad fisiológica de un lote de semillas de quinua. Sin embargo, debido a que esta prueba se realiza bajo condiciones óptimas para cada especie, en la práctica ha demostrado sobreestimar el comportamiento de las semillas y, además, resulta deficiente para discriminar lotes de semillas en relación con la rapidez y uniformidad de germinación. La prueba de germinación permite identificar las diferencias entre la germinación y la emergencia en campo, principalmente cuando las condiciones del campo pueden ocasionar estrés.

- Análisis de la cantidad de humedad del grano.

Mediante un sistema de destilación y secado, este análisis se encargará de retirar toda la humedad, puesto que, si el grano de quinua presenta estas condiciones, acelerará la respiración de los



granos favoreciendo al desarrollo de insectos y hongos, los cuales deterioran el grano.

- Análisis de sanidad.

En este proceso se identificará la presencia de granos de madurez incompleta o dañados por insectos, hongos, roedores, etc. Excluyéndolos para una etapa posterior de almacenamiento.

FACTORES MEDIO AMBIENTALES QUE INCIDEN EN LA PRODUCCIÓN Y CALIDAD DEL GRANO.

El principal factor que influye en la producción y calidad de la quinua son los factores medio ambientales, el análisis de estas condiciones son particulares y a la vez sistémicas, y si uno de estos factores no cumple con las condiciones mínimas que requiere podría poner en riesgo toda la cadena productiva.

FACTORES MEDIO AMBIENTALES.

Los factores medio ambientales tienen influencias marcadas tanto en producción y productividad de la quinua. El clima está determinado por múltiples factores tales como altitud, precipitación, temperatura, latitud, vientos, iluminación, etc. Dado a su cultivo en zonas marginales de los andes altos, la quinua se enfrenta con altos riesgos ambientales como heladas, sequías prolongadas, granizo, vientos fuertes, suelos pobres y ácidos.
(León, 2003, p.17)

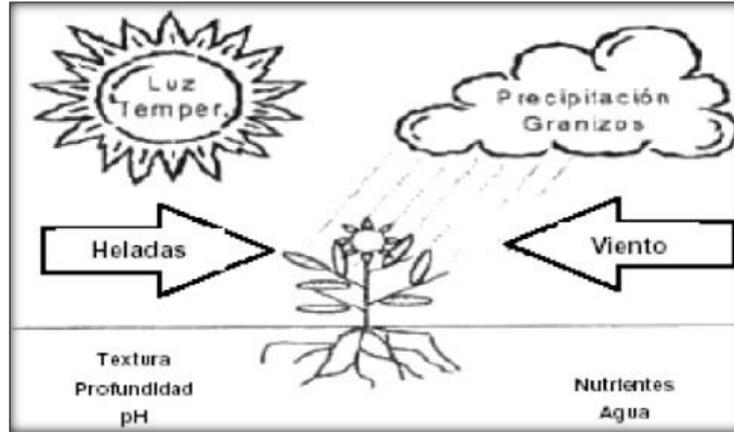


Figura 64. Factores Medio Ambientales.

Fuente: Cultivo de la Quinua en Puno-Perú Descripción, Manejo y Producción (2003).

SUELO.

La quinua es adaptable a diferentes tipos de suelos, pero se prefiere un suelo franco arenoso a franco arcilloso, con buen drenaje, con pendientes suaves, profundidad promedia y contenido medio de nutrientes.

PH.

La quinua tiene un amplio rango de crecimiento y producción a diferentes pH del suelo de 6.5-8.5, y con 12 mhos/cm. de C.E. (León, 2003, p.17)

AGUA.

En cuanto a la precipitación:

- Optimo: 300 – 500 mm
- Máximo: 600 – 800 mm

Con respecto al agua, la quinua es un organismo eficiente en el uso, a pesar de ser una planta C3, ya que posee mecanismos morfológicos, anatómicos, fenológicos y bioquímicos que le permiten no solo escapar al déficit de humedad, sino en cambio tolerar y resistir la falta de humedad del suelo en años más o menos seco de 300 – 500 mm de agua, cabe acotar que con ausencia de heladas se obtiene una mejor producción. (León, 2003, p.17)

DISTANCIAMIENTO O AISLAMIENTO.

Con la conducción de semilleros semilleros, y de acuerdo a la categoría de semilla producida, se elegirán campos de quinua aislados o distanciados unos de otros, de acuerdo a lo señalado en las normas.

Tabla 27: Estándares para la Producción de Diferentes Variedades de Quinua.

CERTIFICACION	Básica	Registrada	Certificada	Autorizada
Tamaño mínimo de campo (has)	0.05	0.10	0.5	0.5
Rotación	No deben haber sido sembrados con quinua en la campaña anterior			
Aislamiento del campos con otros campos de la misma especie y diferente cultivar o afines (mínimo en metros)	100	100	50	50
Aislamiento del campo con otros campos del mismo cultivar	3	3	3	3

Fuente: Norma de Producción, Certificación y Comercialización de Semillas de Quinua”- Resolución Jefatural N° 00210-2013-INIA Cultivo de la Quinua en Puno-Perú Descripción, Manejo y Producción (2003).



TEMPERATURA.

Con respecto a la temperatura necesaria para la quinua se refiere:

Óptimamente se requiere alrededor de 8 – 15 °C, puede soportar hasta -4°C, en determinadas etapas fenológicas, siendo más tolerante en la ramificación y las más susceptibles la floración y llenado de grano. La temperatura está determinada por la altura, la inclinación y exposición del campo y por la densidad del cultivo. La única posibilidad del productor de influir sobre la temperatura es mediante la selección de un campo bien ubicado y de la densidad de la siembra. Para una germinación aceptable la temperatura mínima para la quinua es de 5° C. Temperaturas mayores a 15 oC, causan pérdidas por respiración.

HELADAS.

Se denominan heladas a temperaturas menores de - 4°C, estas causan rupturas del plasma mediante la formación de cristales de hielo en las intercelulares de la planta. Las heladas se dan con mayor frecuencia en alturas elevadas, cielo despejado, con ausencia de viento y al amanecer.

La resistencia de la quinua frente a las heladas depende:

A. Del estado fenológico: La quinua resiste sin problemas heladas hasta - 5°C por 20 días, excepto en sus fases críticas, que son los primeros 60 días después de la siembra y la fase de la floración. (León, 2003, p.18)

B. De la variedad: Hay ecotipos que resisten bien a heladas hasta 8°C, y que después de daños ocurridos se recuperan a través de la producción de ramas secundarias. (León, 2003, p.18)

C. Medidas de prevención de heladas: Regar todo el campo de quinua por aspersión antes de la helada, así se generará un ligero aumento de temperatura a través del calor que desprende el agua mediante el proceso de congelación.

- Quemar aserrín, estiércol o paja; en horas de la madrugada durante 3 horas desde las 3:00 a.m. a un costado del cultivo, así se generará calor y se producirá movimiento del aire hasta la altura de la planta.

- Instalar un cerco de piedra alrededor del campo en sitios de mayor riesgo, ya que estas piedras guardaran el calor durante el día y lo irradiaran de noche.

Tabla 28: Escala de Cuantificación de Daños Causados por Heladas.

GRADOS	RESISTENCIA	OBSERVACIONES
1	Muy resistente	Planta sin signos de daños-tallos erectos.
2	Resistente	Planta 10-20% afectada en sus hojas- ligeros daños en tallo y panoja.
3	Poco susceptible	Planta 21-40% afectada en sus hojas-danos en tallo y panoja.
4	susceptible	Planta 41-60% afectada en sus hojas y tallo, pocas posibilidades de recuperación posterior.
5	Muy susceptible	Planta > 61% afectada en sus hojas y tallo, sin posibilidades de recuperación posterior, producción nula.

Fuente: Cultivo de la Quinua en Puno-Perú Descripción, Manejo y Producción (2003).



SEQUIA.

La quinua soporta épocas de sequía prolongada hasta 60 días, excepto en los estados fenológicos de:

- Germinación hasta 4 hojas verdaderas
- Floración
- Madurez de estado lechoso.

Durante estas fases necesita casi 5 mm/día para un abastecimiento óptima. (León, 2003, p.19)

HUMEDAD.

Un exceso de humedad es dañino en las épocas de:

- Floración (polen se convierte inviable).
- Madurez de estado pastoso y completo (la quinua puede germinar en la panoja).
- Cosecha (altos costos de secado).

Durante todo el ciclo del cultivo un exceso de humedad, especialmente en combinación con temperaturas elevadas, favorece al ataque de hongos. (León, 2003, p.20)

MEDIDAS PARA REGULAR LAS NECESIDADES DEL CULTIVO CON AGUA.

- Definir la fecha correcta de la siembra (así, que la siembra coincida con épocas de lluvia y la cosecha con épocas de sequía).
- Regar.
- Elegir ecotipos adaptados a condiciones húmedas o secas.
(León, 2003, p.20)



GRANIZO.

Los granizos causan daños en el follaje, reduciendo la fotosíntesis y el rendimiento. Es especialmente desventajoso en el estado de madurez del grano, porque puede causar un desgrane completo.

Se han visto que hay variedades menos susceptibles al granizo y que se caracterizan por:

- Ser precoces.
- Tener láminas gruesas.
- Tener un menor ángulo de inserción de las hojas. (León, 2003, p.20)

EL VIENTO.

León (2003) afirma:

Cuando las lluvias vienen acompañadas de fuertes vientos, producen el volcamiento o “acame” de la quinua, lo que incide posteriormente en la baja de los rendimientos, por la interrupción que sufre el desarrollo normal de la planta. (p.20)

Para el cultivo de la quinua deben evitarse los sectores excesivamente ventosos en vista de que son proclives a su rápida desecación y posteriormente, el acame de las plantas. En determinados sectores del norte del país donde se cultiva quinua se aprovechan los fuertes vientos que aparecen en los meses de agosto y septiembre para “ventear” el grano después de que este ha sido sometido al proceso de trilla. (p.21)



RADIACIÓN.

La quinua está expuesta a radiaciones extremas en las alturas de los andes, pero a la vez estas compensan las horas calor que necesitan para cumplir con su periodo vegetativo y productivo. Los sectores con mayor iluminación solar son los más favorables para el cultivo de quinua, ya que se genera mayor actividad fotosintética.

ALTITUD.

La quinua crece y se adapta desde el nivel del mar hasta los 4,000 metros sobre el nivel del mar. Las quinuas cultivadas a nivel del mar tienen un periodo vegetativo más largo, esto se debe a la mayor humedad en comparación con a la zona andina, se estima que la quinua sembrada a nivel del mar alcanza hasta 6,000 Kg. /ha, con riego y buena fertilización.

2. OBTENCIÓN DE NUEVAS VARIEDADES

¿QUÉ CARACTERÍSTICAS SE ESTUDIARÁN EN LA OBTENCIÓN DE NUEVAS VARIEDADES?

En primer lugar, es necesario entender las características que intervienen en el proceso – faces que atraviesa la quinua, a partir de esto identificar los factores negativos y darles solución, analizar métodos de mejoramiento y aplicarlas en una nueva variedad de quinua.



PROCESO DE DESARROLLO DE LA QUINUA.

El desarrollo de la quinua se dará considerando en primer lugar, conociendo las fases evolutivas que contemplará todo este proceso de maduración del grano de quinua, esta fase evolutiva se denomina fenología de la quinua.

FENOLOGÍA DE LA QUINUA.

Las fases fenológicas dependen mucho del medio o la zona donde se va a realizar la campaña agrícola, también la variedad influenciara en los cambios morfológicos de la planta durante el proceso de desarrollo.

La fenología, es el estudio de los cambios externos diferenciables y visibles que muestran las plantas como resultado de sus relaciones con las condiciones ambientales (temperatura, luz, humedad, suelo) donde se desarrollan, durante su período vegetativo y reproductivo. (Mujica y Canahua, 1989, p.23)

La fenología mide los diferentes estados o fases de desarrollo de la planta, mediante una apreciación visual en la que se determina los distintos eventos de cambio o transformación fenotípica de la planta, relacionadas con la variación climática, dando rangos comprendidos entre una y otra etapa. (Mujica y Canahua, 1989, p.23)

La quinua según Mujica atraviesa por fases bien definidas los cuales están conformados por catorce. Las fases definidas por este autor son:



A. EMERGENCIA.

Es cuando los cotiledones aun unidos, emergen del suelo a manera de una cabeza de fósforo y es distinguible solo cuando uno se pone al nivel del suelo, ello ocurre de los 5-6 días después de la siembra.

B. HOJAS COTILEDONALES.

Es cuando los cotiledones emergidos se separan y muestran las dos hojas cotiledonales extendidas de forma lanceolada angosta, esto ocurre de los 7-10 días de la siembra.

C. DOS HOJAS VERDADERAS.

Es cuando, fuera de las dos hojas cotiledonales, aparecen dos hojas verdaderas extendidas que ya tienen forma romboidal y con nervaduras claramente distinguibles y se encuentran en botón foliar el siguiente par de hojas, ocurre de los 15-20 días de la siembra.

D. CUATRO HOJAS VERDADERAS.

Es cuando ya se observa dos pares de hojas verdaderas completamente extendidas y aún se nota la presencia de las hojas cotiledonales de color verde, encontrándose en botón foliar las siguientes hojas del ápice de la plántula e inicio de formación de botones en las axilas del primer par de hojas; ocurre de los 25-30 días después de la siembra.



E. SEIS HOJAS VERDADERAS.

Se observa tres pares de hojas verdaderas extendidas, tornándose de color amarillento las hojas cotiledonales y algo flácidas, esta fase ocurre de los 35-45 días de la siembra.

F. RAMIFICACIÓN.

Se nota 8 hojas verdaderas extendidas y extensión de las hojas axilares hasta la tercera fila de hojas en el tallo, las hojas cotiledonales se caen y dejan cicatrices claramente notorias en el tallo, también se observa la presencia de la inflorescencia protegida por las hojas sin dejar al descubierto la panoja, ocurre de los 45 a 50 días de la siembra.

G. INICIO PANOJAMIENTO.

La inflorescencia se ve que va emergiendo del ápice de la planta, observándose alrededor aglomeraciones de hojas pequeñas con bastantes cristales de oxalato de calcio, las cuales van cubriendo a la panoja en sus tres cuartas partes. Ello ocurre de los 55 a 60 días de la siembra.

H. PANOJAMIENTO.

La inflorescencia sobresale con mucha nitidez por encima de las hojas superiores, notándose los glomérulos de la base de la panoja, los botones florales individualizados sobre todo los apicales que corresponderán a las flores pistiladas. Esta etapa ocurre de los 65 a 70 días de la siembra.



I. INICIO DE FLORACIÓN.

Es cuando las flores hermafroditas apicales de los glomérulos conformantes de la inflorescencia se encuentran abiertos, mostrando los estambres separados de color amarillento, ocurre de los 75 a 80 días de la siembra.

J. FLORACIÓN.

Es cuando el 50% de las flores de la inflorescencia principal (cuando existan inflorescencias secundarias) se encuentran abiertas, esto ocurre de los 90 a 100 días de la siembra.

K. GRANO LECHOSO.

Fase cuando los frutos al ser presionados entre las uñas de los dedos pulgares, explotan y dejan salir un líquido lechoso, ocurre de los 100 a 130 días de la siembra.

L. GRANO PASTOSO.

Es cuando el fruto al ser presionados presenta una consistencia pastosa de color blanco, ocurre de los 130 a 160 días de la siembra.

M. MADUREZ FISIOLÓGICA.

Es la fase en la que la planta completa su madurez, y se reconoce cuando el grano al ser presionados por las uñas presenta resistencia a la penetración, ocurre de los 160 a 180 días de la siembra.

N. MADUREZ DE COSECHA.

Es cuando los granos sobresalen del perigonio, dando una apariencia de estar casi suelto y listo para desprenderse, la humedad de la planta es tal que facilita la trilla.

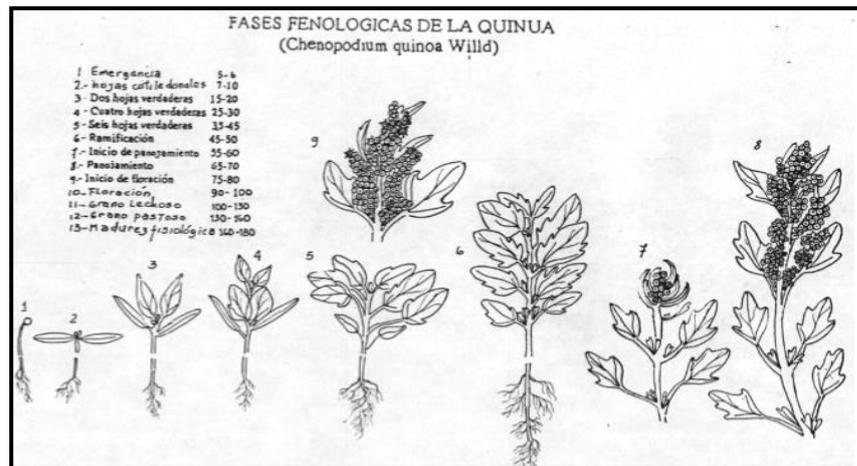


Figura 65. Fenología Campesina de la Quinua.

Fuente: Fases Fenológicas del Cultivo de la Quinua (Chenopodium Quinoa Willdenow)(1989).

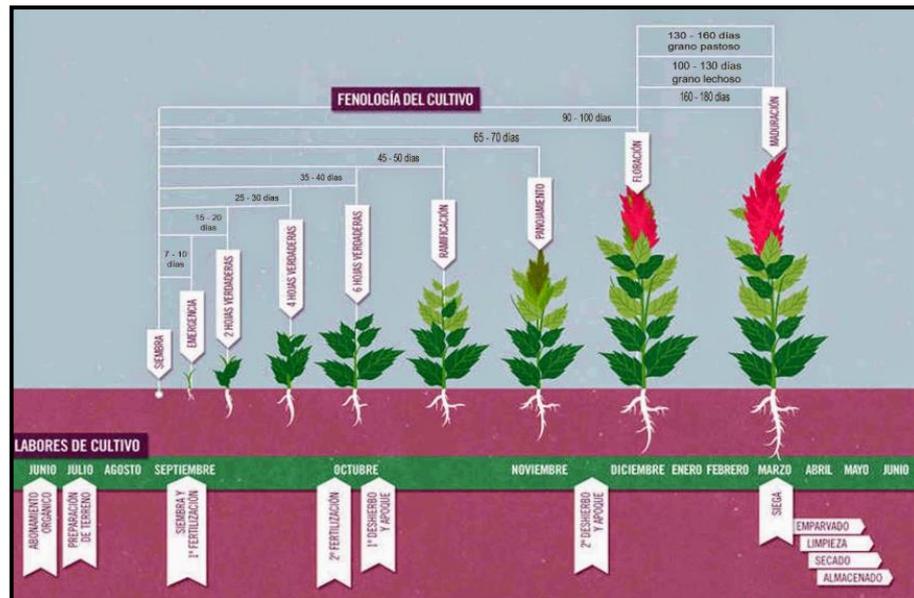


Figura 66. Fases Fenológicas de la Quinua y las Labores de Cultivo que se Generan.

Fuente: Fenología del Cultivo de Quinua-Organic Life Peru (2015)

OBTENCIÓN DE NUEVAS VARIEDADES.

En cuanto a la obtención de nuevas variedades, estas se darán a través de las variedades que se utilizarán en el proyecto, con el método de cruzamiento o hibridación el cual da como resultado un grano de mayor calidad y resistencia. Para el desarrollo de estas actividades se necesita de un área de cultivo este debe tener un área mínima de 100 m² por variedad.

En el caso de las parcelas de interpolación se tomará las cuatro variedades, cada una de estas variedades tendrá dos tipos de cultivo (al aire libre e invernaderos), se considerará 2 de cada tipo de cultivo. Dando un área mínima total 1600 m²

Técnicas de cruzamiento o hibridación:

Se debe de tener en cuenta uno de los procesos fenológicos de la quinua como es la floración de cada cultivar, el cual contempla los siguientes pasos:

- a. Siembra. sembrío de diferentes variedades en diferentes parcelas, teniendo en cuenta que la etapa de la floración coincida.
- b. Selección de progenitores. Para la obtención de los mejores progenitores se selecciona los mejores fenotipos en su etapa de floración.
- c. Eliminación de glomérulos con flores inmaduras. La eliminación de caracteres que interfieren al adecuado desarrollo como las flores inmaduras, las hojas que interfieren el proceso de cruzamiento, esta actividad se desarrolla en la planta madre.



Figura 67. Proceso de Eliminación de Glomerulos con Flores Inmaduras.

Fuente: <https://www.monografias.com/trabajos46/hibridacion-quinua/hq3.gif>.

- d. Emasculación. Proceso de eliminación de anteras de las flores seleccionadas y sin antesis.



Figura 68. Proceso de Emasculacion de la Quinua.

Fuente: <https://www.monografias.com/trabajos46/hibridacion-quinua/hq3.gif>.

e. Colección de polen. El proceso de colección del polen se efectúa de las plantas que muestran características favorables y en condiciones climatológicas como cielos despejados y temperaturas 14 a 16 °c en parcelas a la intemperie y en invernaderos de 20 a 29 °c.



Figura 69. Proceso de Colección de Polen.

Fuente:

<https://www.monografias.com/trabajos46/hibridacion-quinua/hq3.gif>.

Polinización y repolinización. En este proceso el factor climatológico juega un rol importante, ya que se debe de desarrollar en temperaturas adecuadas, generalmente en días

que sean calurosos, despejados y sin presencia de vientos. Las repolinización se efectúan cada dos días hasta lograr la fecundación deseada.



Figura 70. Proceso de Polinizacion y Repolinizacion.

Fuente: <https://www.monografias.com/trabajos46/hibridacion-quinua/hq3.gif>.

g. Embolsado de la panoja. Este proceso comprende la etapa de la previsión y conservación de las flores polinizadoras para su posterior aplicación.

h. Eliminación de brotes. Esta actividad se desarrolla cada 4 días en zonas de experimentación a la intemperie y en invernaderos se efectúa cada 7 días, esta diferencia de días es por el espesor de tierra o la profundidad del suelo que es limitado en los invernaderos a diferencia del otro.



Figura 71. Proceso de Toma de Datos de las Características.

Fuente: <https://www.monografias.com/trabajos46/hibridacion-quinua/hq3.gif>.



i. Etiquetado. Toma de datos del proceso y de las características principales de cada planta hibridada y se procede a la codificación de estas.

j. Desembolsado de la panoja. Cuando el proceso de cruzamiento ya se encuentra bien fecundado.

k. Cosecha. En esta etapa se empieza a desarrollar todas las actividades de recojo del grano, una vez que esta presenta características como el descoloramiento de las hojas inferiores y la resistencia adquirida de cada grano a la hora de presionar con las uñas. Actividades desarrolladas:

- Siega o corte
- Secado de panojas
- Trillado
- Secado de granos
- Almacenamiento

b. Actividades complementarias

1. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS PARA EL DESARROLLO DE LA CALIDAD Y LA OBTENCIÓN DE NUEVAS VARIEDADES MANEJO Y CONTROL APROPIADO PARA EL DESARROLLO DE LA QUINUA.

El adecuado manejo y control de la planta se desarrollará identificando los principales factores dañinos, analizándolas y dando soluciones preventivas y de confrontación. Para esto se necesitará identificar cuáles son estos factores dañinos, y que métodos orgánicos se requerirán para combatir estos tipos de



problemas, este proceso de análisis se denominara pestes y soluciones.

PESTES Y SOLUCIONES.

A. INSECTOS PLAGA.

Estos insectos dañan las plantas masticando, desfoliando y cortando las hojas, succionando la savia, barrenando tallos y destruyendo las panojas. Las pérdidas ocasionadas por estos insectos llegan hasta un 35%.

- “Kcona Kcona” (Eurysacca Melanocampta).
- “Panojero”.

B. AVES PLAGA.

Existen aves que se pueden considerar como plagas ya que ocasionan la caída del grano de panoja, ya que estas aves andinas compiten con el hombre por el alimento para poder sobrevivir, las más comunes son: palomas, “q’ello pesq’o”, “p’ichitanka”, “’oq’e pesq’o”, “luli”, phurunkuto y urpi.

- Daños.

Las aves plaga devoran los granos de la misma panoja provocando la caída de los mismos y contaminando a la planta con sus excrementos, la cosecha se afecta en producción hasta en un 40%.



- Control.

Las maneras de controlar esta plaga son incorporar espantapájaros o águilas disecadas que sirvan para ahuyentar a las mismas, otro método sería el letal colocando trampas con cebos.

C. ENFERMEDADES.

A. Mildiu.

Esta es una de las enfermedades más comunes se da en condiciones ambientales de alta humedad, ataca a las hojas, tallos, ramas e inflorescencias, pueden ocasionar perdidas hasta en un 25%

- Agente Causal:

Hongo Peronospora efusa.

Se puede reconocer esta enfermedad al observar las hojas afectadas, ya que estas presentan manchas amarillo – rojizas en la parte superior de las hojas y pelusillas plomas en la parte inferior.

- Causa:

Disminuye la calidad de la planta ya que sufre un atraso en la maduración.

- Control:

En primera instancia evitar el exceso de agua en el cultivo como charcos, cuando el ataque ya es grave aplicar funguicidas.

B. Punta Negra.



Conocido como “podredumbre marrón del tallo”

- Agente causal:

Hongo *Phoma exigua* var. *Foveata*.

- Síntomas:

Ataca a la panoja y el tallo generando lesiones de color marrón oscuro, y a partir de esta las plantas se desfolian y mueren.

- Control:

En primera instancia eliminar las plantas infectadas, evitar charcos de agua generando drenes

C. Mancha Foliar.

Hongo *Ascochyta hyalospora*.

- Sintomas:

Se generan manchas circulares a causa de células muertas, con centros cremas, causan la caída de las hojas.

- Control:

Al igual que el mildiu evitar el exceso de agua en el cultivo como charcos, cuando el ataque ya es grave aplicar funguicidas.

D. Mancha Oval del Tallo.

Hongo *Phoma cava*.

- Síntomas:

Produce muerte del tejido del tallo principal llegando hasta las ramas en menor medida, a causas de lesiones blanquecinas.



- Control:

Al igual que el mildiu evitar el exceso de agua en el cultivo como charcos, cuando el ataque ya es grave aplicar funguicidas.

E. Mancha Bacteriana.

Son afectados los tallos, hojas, panojas y hasta las raíces, las hojas se tornan de color marrón oscuro y los tallos con lesiones hasta la raíz.

- Control:

Se tiene que extraer las plantas enfermas y evitar la densidad de plantas ya que estas bacterias proliferan en la humedad.

2. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS PARA EL DESARROLLO DE OBTENCIÓN Y TRANSMISIÓN DE NUEVOS CONOCIMIENTOS

PROCESO EDUCATIVO.

Se tiene los siguientes puntos:

- Transmisión de información
- Desarrollo de habilidades
- Desarrollo de actitudes
- Desarrollo de nivel conceptual

¿CÓMO SE DESARROLLARÁ EL PROCESO EDUCATIVO?



Este proceso tiene como objetivo transmitir conocimientos obtenidos a través de la investigación anteriormente desarrollada, generando un panorama de interacción entre el investigador y el agricultor/acopiador.

Las acciones y actividades se destinarán a desarrollar las aptitudes y habilidades del productor, con el objetivo de realizar de forma más eficiente el trabajo agrícola. Esta actividad normalmente se desarrolla en un aula y de forma presencial. Sin importar el puesto funcional, aunque habitualmente se dirige a ejecutivos, supervisores y gerentes.

Normalmente los temas que se destinan al concepto de Capacitación son de corte técnico, actualización de productos y servicios, nuevos productos y manejo de las herramientas de uso cotidiano, además de cursos de calidad para un mejor desempeño del servicio. (Ahumada, 2010, p.26)

El proceso de capacitación que se debe de desarrollar en cualquier centro agrícola debe de ser continuo, con el objetivo de la búsqueda de nuevos conocimientos y habilidades que los productores requieren para estar al día con todas las novedades repentinas que podrían dar.

La finalidad de un programa de capacitación, desarrolla cuatro tipos de cambio:



Transmisión de información: todos los actores de la capacitación deben interactuar para poder desarrollar nuevos conocimientos en temas de manejo adecuado de cultivos.

Desarrollo de habilidades: capacitaciones directamente desarrolladas de actividades que se verifican en todo el proceso de cultivo y de la pos cosecha.

Desarrollo de actitudes: capacitaciones que tratan de contrarrestar errores o malos manejos para poder aumentar la cantidad y la calidad del producto, desarrollo de implantación de nuevas especies en sus zonas de producción.

Desarrollo de nivel conceptual: La aplicación de teorías adquiridas durante el proceso de capacitación será desarrollada en la práctica administrativa para que la mentalidad de los capacitados sea en términos globales y más amplios.

2.5.3.8. Conclusiones

1. La finalidad del desarrollo de la investigación, es el estudio y fortalecimiento de métodos que ayuden en el proceso de cultivo, productivo y transmitir estos métodos y conocimientos a los productores.
2. La actividad investigativa de la quinua en el ámbito local se muestra de manera muy genérica y vaga.
3. Los tipos de tipos de usuarios que se identificaron son dos:
 - Docentes y egresados de carreras afines.
 - Productores de quinua.
4. Se concluye que la demanda total según el tipo de usuario es de:



- **DOCENTES Y EGRESADOS DE CARRERAS AFINES**, el cual cuenta con un total de 259 usuarios y se define según el nivel de dificultad y tiempo de estadía en cada una de las actividades como: actividades con mayor grado de complejidad que tiene un total de 148 usuarios, y actividades con menor grado de complejidad con un total de 111 usuarios. La concurrencia a este centro de investigación es de 30 grupos de 5 usuarios para la investigación con mayor grado de complejidad y 37 grupos de 3 usuarios para la investigación con menor grado de complejidad.

- **PRODUCTORES DE QUINUA**, que cuenta con un total de 647 productores de los cuales el 89% pertenece a los productores con un área de cultivo estándar el cual equivale a un total de 576 productores y un 11% que equivale a un total de 71 pequeños productores. El nivel de incidencia de ambos tipos de productores es de 122 usuarios por semana con una concurrencia de 3 veces por semana, en un momento crítico se tiene un total de 40 usuarios por día.

5. El primer tipo de usuarios desarrollara actividades relacionados a la calidad y la obtención de nuevas variedades como son:

- Actividades relacionadas a la calidad del grano (3 usuarios/actividad) son: Ensayos de control de calidad del grano de quinua, Análisis de suelos para seguimiento nutricional y Análisis de factores medioambientales.

- Actividades dentro de la obtención de nuevas variedades (5 usuarios/actividad) son de: Mejora genética de las variedades, Ambientes y parcelas para la interpolación de variedades (mínimo de 100 m² por variedad) y Almacenaje, exposición de resultados obtenidos.



6. En el caso de las parcelas de interpolación se tomará las cuatro variedades, cada una de estas variedades tendrás dos tipos de cultivo (al aire libre e invernaderos), se considerará 2 de cada tipo de cultivo. Dando un área mínima total 1600 m².

7. Las actividades complementarias según tipo de usuario son:

- Las actividades complementarias para el primer tipo de usuarios, que se desarrollaran tanto para el desarrollo de calidad y la obtención de nuevas variedades (3 usuarios/actividad) son: Intercambio de conocimientos, análisis, Manejo y control de todas las actividades, Preparación de abonos e insumos orgánicos.

- Las actividades complementarias que desarrolla el segundo tipo de usuarios (40 usuarios) son: Transmisión de conocimientos.

8. Las funciones que se desarrollaran en cada una de las actividades son:

- Desarrollo de la calidad: Análisis de pureza, Pureza física, Análisis de granulometría, Pruebas de germinación, Análisis de la cantidad de humedad del grano, Análisis de sanidad.

- Desarrollo de factores medio ambientales: Análisis de múltiples factores climatológicos.

- Desarrollo de obtención de nuevas variedades: Técnicas de cruzamiento o hibridación.

- Desarrollo del manejo y control de la planta: identificación de factores dañinos, análisis y soluciones preventivas.



- Desarrollo del proceso educativo: Transmisión de información, Desarrollo de habilidades, Desarrollo de actitudes, Desarrollo de nivel conceptual.

2.5.4. Diagnóstico de la transformación

Dentro del diagnóstico de la transformación se realiza el siguiente planteamiento de los problemas:

¿Cuál es la finalidad del desarrollo de la transformación de la quinua?

¿Cuál es la actividad inicial para el desarrollo de transformación de la quinua?

¿Cómo se desarrolla la transformación de la quinua en el distrito de Cabana?

¿Cuál es la demanda de productos transformados a base de quinua?

¿Qué subproductos se desarrollarán dentro de la transformación?

¿A qué sector industrial se incluirá la transformación de la quinua?

¿Cuál es la cantidad destinada para cada tipo de transformación?

¿Cuáles son los objetivos de mercado según tipo de transformación?

¿Qué funciones se desarrollarán en el proceso de cada tipo de transformación?

¿Qué actividades complementarias fortalecen el desarrollo de la transformación?

¿Cuáles son los requerimientos que se necesitaran para cada tipo de transformación?



2.5.4.1. ¿Cuál es la finalidad del desarrollo de transformación de la quinua?

La finalidad del desarrollo de la transformación, es generar una característica adicional a la quinua en su estado de producto orgánico, que obtenga un beneficio extra a su función principal, este concepto se resolverá a través de la transformación a subproductos a base de quinua, que no solo captara mayores ingresos, sino que dará solución a la demanda de productos básicos.

2.5.4.2. ¿Cuál es la actividad inicial para el desarrollo de transformación de la quinua?

Para el desarrollo de esta pregunta se debe saber que el agricultor realiza un previo tratamiento de limpieza, lavado y secado de manera artesanal, el cual una vez culminada es entregada al acopio. Pero este proceso artesanal no es suficiente, ya que la quinua tiene una serie de materias y agentes que restan calidad a la quinua, el proceso que se encargara de limpiar y purificar el grano de quinua se denomina: “perlado”.

a. Proceso de perlado de la quinua

Son los granos de quinua que se encuentran libre de sustancias extrañas tales como piedrecillas, pajillas, rastrojos o saponina. La cantidad de quinua destinada para su proceso de perlado corresponde al 100.00% de la capacidad acopiada, que equivale a 215,600.50 kg de quinua por año.

Para lograr este desarrollo la quinua es sometida a diversas operaciones:

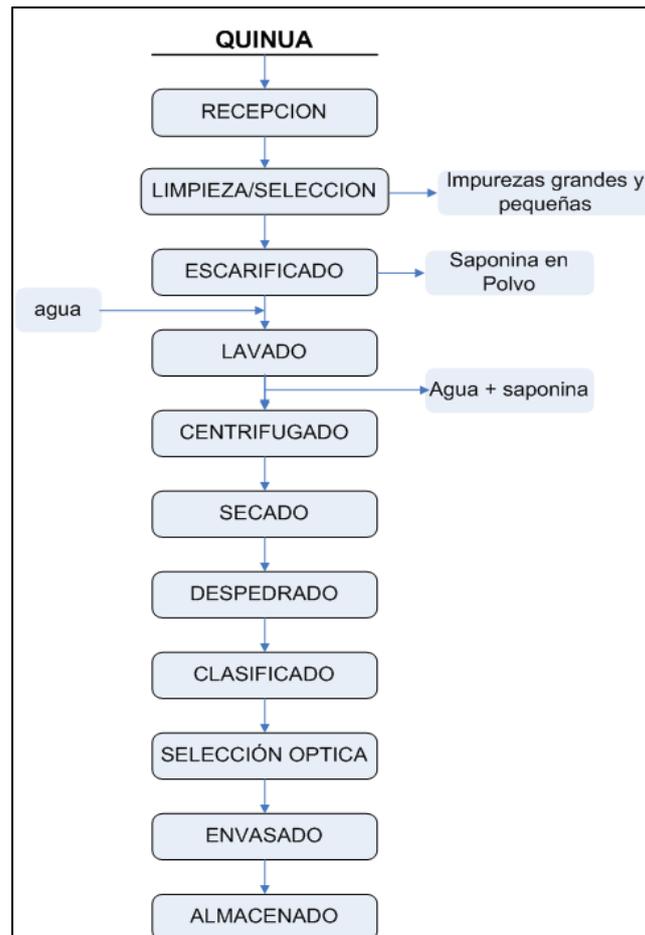


Figura 72. Flujograma de Procesamiento de Quinua Organica.

Fuente: Desaponificado, Selección y Clasificado de Granos Andinos (s.f.).

RECEPCIÓN

Consiste en verificar el peso y las condiciones de calidad en las que llega la materia prima.

Tabla 29: Condiciones Aceptables de Calidad de la Quinua.

Humedad del grano	Menor 10%
Contenido de impurezas	Menor a 1.5%
Variedades contrastantes	Menor a 0.5 %
Granulometría	70% 1.80 mm
Excremento de roedores	Ausencia

Fuente: Desaponificado, Selección y Clasificado de Granos Andinos (S.F.).

LIMPIEZA

Eliminar impurezas cuyos tamaños son mayores y/o menores al grano de quinua (pajillas, tallos, ramitas y otras impurezas, tierra, arena, quinuas pequeñas).



Figura 73. Máquina Elevadora de Cangliones – Proceso de Limpieza.
Fuente: Desaponificado, Selección y Clasificado de Granos Andinos (s.f.).

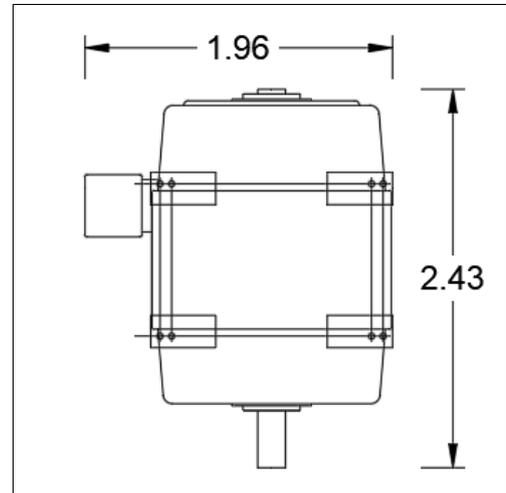


Figura 74. Máquina Elevadora de Cangliones – Vista Planta.
Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

ESCARIFICADO – DESAPONIFICADO

Este proceso consiste en someter a los granos de quinua en una fricción mecánica en una máquina llamada Escarificadora, la eficiencia de remoción de la cáscara y saponina es de aproximadamente 90%.



Figura 75. Máquina
Escarificadora.

Fuente: Desaponificado, Selección
y Clasificado de Granos Andinos
(s.f.).

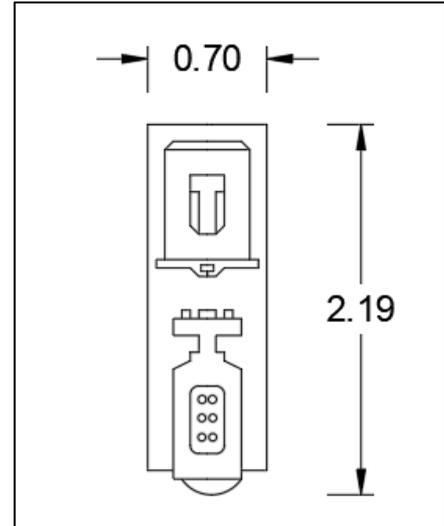


Figura 76. Máquina Escarificadora – Vista
Planta.

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

LAVADO

Este proceso consiste en someter la quinua escarificada en la máquina lavadora en un flujo turbulento de agitación en una relación de 1:3 de quinua y agua respectivamente.

- Extracción de la saponina remanente.
- Agitación turbulenta.
- Enjuagues.
- Tiempo de operación (según variedad).



Figura 77. Maquina Lavadora.

Fuente: Desaponificado, Selección y Clasificado de Granos Andinos (s.f.).

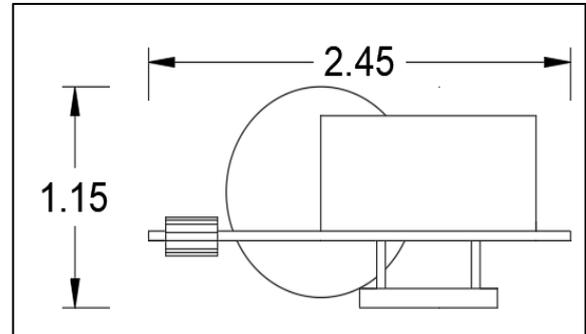


Figura 78. Maquina Lavadora – Vista Planta.

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

CENTRIFUGADO

Este proceso consiste en separar el agua adherida en la superficie de los granos de quinua luego del proceso de lavado. Permite reducir el tiempo de secado y un mejor manipuleo del grano.



Figura 79. Maquina Centrifuga.

Fuente: Desaponificado, Selección Clasificado de Granos Andinos (s.f.).

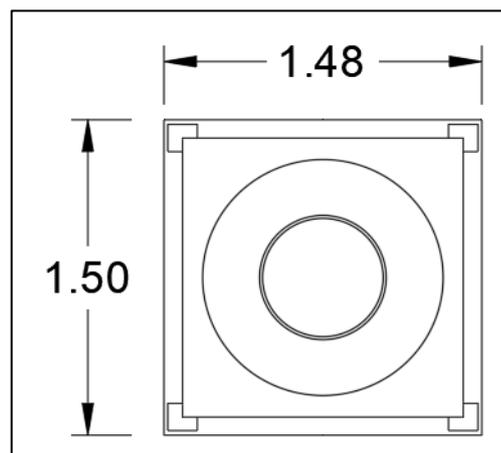


Figura 80. Maquina Centrifuga.– Vista Planta.

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

SECADO ARTIFICIAL

Este proceso es utilizado en condiciones atmosféricas no favorables como en zonas lluviosas o con alta humedad relativa, o cuando el proceso productivo exige una gran de granos de quinua en un periodo de tiempo corto. Este método consiste en someter a los granos a la acción de una corriente de aire, previamente calentado por quemadores de gas.



Figura 81. Máquina Secado Artificial.

Fuente: Desaponificado, Selección Clasificado de Granos Andinos (s.f.).

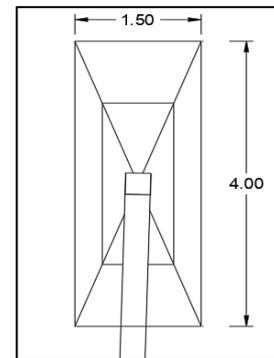


Figura 82. Máquina Secado Artificial..- Vista Planta.

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

CLASIFICADO

Consiste en separar los granos de quinua de las impurezas y por tamaño de grano. Esta operación se realiza en clasificadoras de zarandas.

- Primera criba (Limpiadora), 3 mm.
- Segunda criba (Clasificadora), 1.8 mm.
- Tercera criba (Clasificadora), 1.60 mm.
- Cuarta criba (Clasificadora), 1.2 mm.



Figura 83. Máquina Clasificadora de Granos de Quinua.

Fuente: Desaponificado, Selección Clasificado de Granos Andinos (s.f.).

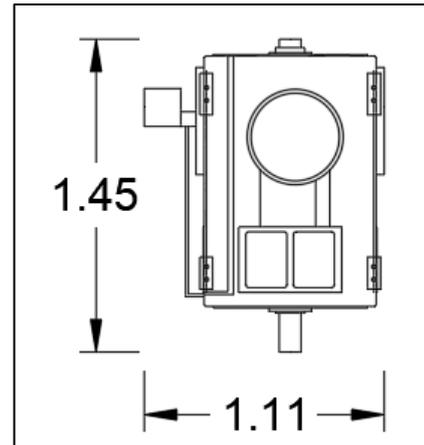


Figura 84. Máquina Clasificadora de Granos de Quinua – Vista Planta.

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

Tabla 30: Proceso de Clasificado de los Granos de Quinua.

N° malla/criba	Abertura redonda en mm	Producto retenido	Calidad
1	3.00 mm	Productos extraños, cebadillas	Impurezas
2	1.80 mm	Quinua	Primera
3	1.80 mm	Quinua	Segunda
4	1.20	Quinua	Tercera

Fuente: Desaponificado, Selección Clasificado de Granos Andinos (s.f.).

DESPEDRADO

Este proceso consiste en la separar las piedras o todo tipo de material de mayor peso diferenciando el peso específico de los granos de quinua con respecto a las piedras.



Figura 85. Maquina Despedadora.
Fuente: Desaponificado, Selección
Clasificado de Granos Andinos (s.f.).

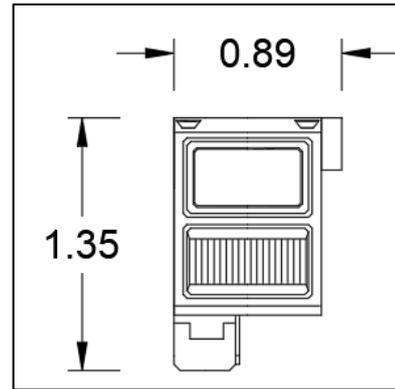


Figura 86. Maquina Despedadora - Vista
Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

SELECCIÓN ÓPTICA

Este proceso consiste en separar los granos contrastantes diferenciándolas por el color como los granos manchados. Aquellos granos de quinua que presentan anomalías o diferencias de color con respecto a los parámetros fijados son detectados y se rechazan.



Figura 87. Proceso de Selección Optica.
Fuente: Desaponificado, Selección
Clasificado de Granos Andinos (s.f.).

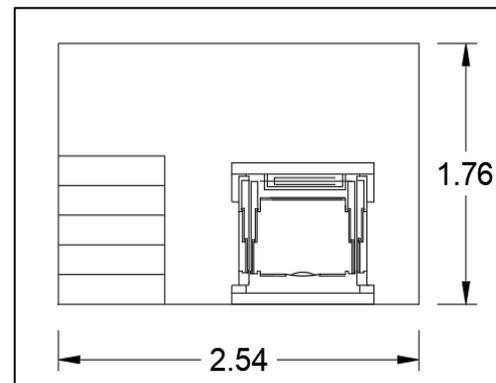


Figura 88. Proceso de Selección Optica – Vista
Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

ENVASADO

Los granos de quinua deben se envasan garantizando su conservación y presentándolas según la demanda en el mercado.



Figura 89. Proceso de Envasado.
Fuente: Desaponificado, Selección
Clasificado de Granos Andinos (s.f.).



Figura 90. Producto Terminado.
Fuente: Desaponificado, Selección Clasificado de
Granos Andinos (s.f.).

ALMACENAMIENTO.

Se requiere de ambientes adecuados que protejan los granos de quinua de los agentes contaminantes,

Los granos se deben conservar en las condiciones apropiadas para garantizar su calidad sanitaria y organoléptica.



Figura 91. Proceso de Almacenamiento.
Fuente: Desaponificado, Selección Clasificado de
Granos (S.F.).

* En consecuencia, toda el área de producción contendrá solo en área de maquina:



- Limpieza. - Contendrá una Máquina elevadora de Cangliones (4.76 m²).
- Escarificado/Desaponificado. - Contendrá una Máquina de Pesado (1.53 m²).
- Lavado. – Contendrá una Máquina Lavadora (2.81 m²).
- Centrifugado. – Contendrá una Máquina Centrifuga (2.22 m²).
- Secado Artificial. – Contendrá una Máquina de Secado Artificial (6.00 m²).
- Clasificado. – Contendrá una Máquina de Clasificadora de Granos (1.60 m²).
- Despedrado. - Contendrá una Máquina Despedradora (1.20 m²).
- Selección Óptica. - Contendrá una Máquina de Secado (4.47 m²).
- Envasado. - Este no contará con área de maquinaria, pero si requerirá un área de trabajo.
- Almacenado. – Este no contará con área de maquinaria, pero si requerirá del área total del producto terminado.

2.5.4.3. ¿Cómo se desarrolla la transformación de la quinua en el distrito de Cabana?

En el distrito de Cabana se puede apreciar a manera de exhibición una serie de sub productos

En el ámbito productivo de alimentos a base de quinua, estos desarrollan una serie de productos que, si bien no son producidos en masa, esto por el déficit de “herramientas” para ello, tienen una gran acogida por los consumidores visitantes, esto se demuestra principalmente en las ferias agrícolas que tiene el distrito de Cabana que se desarrollan a lo largo del año.



Figura 92. XV Feria Agropecuaria Agroindustrial y Artesanal XVII Exp. Ganadera y Agrícola FECAIN Cabana 2019.
Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.



Figura 93. XV Feria Agropecuaria Agroindustrial y Artesanal XVII Exp. Ganadera y Agrícola FECAIN Cabana 2019.
Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.



Figura 94. Variedades de Quinoa.
Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.



Figura 95. Exposición de Productos.

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.



Figura 96. Cerveza a Base de Quinua.

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

Se encuentran productos a base de quinua como: Yogurt, Cerveza, Helados, Manjares, Chicha, etc. Pero los que más presencia y relevancia tienen son:

- HARINA DE QUINUA.

La harina de quinua es muy importante en el distrito de Cabana, ya que es base para para el desarrollo de otros sub productos.



Figura 97. Harina a Base de Quinua.

Fuente:

<https://portal.andina.pe/EDPfotografia2/Thumbnail/2009/11/08/000110320>

- PRODUCTOS DE PANIFICACIÓN.

Los productos de Panificación cuentan con una amplia variedad de maneras para desarrollarse, y en el distrito de Cabana se intensifica cada vez este recurso.



Figura 98. Productos de Panificación.

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

- PASTAS A BASE DE QUINUA

Este es un producto innovador en el distrito de Cabana y que destaca y se desarrolla cada vez más a través de las ferias y exposiciones del lugar.



Figura 99. Plato de Tallarines a Base de Harina de Quinua.

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

2.5.4.4. ¿Cuál es la demanda de productos transformados a base de quinua?

En este punto se determinará cuáles son los productos que tienen mayor consumo, esto nos servirá para justificar cuáles serán los productos más adecuados para la transformación a subproductos a base de quinua.

Tabla 31: División de Consumo Alimentario – Peru.

DIVISION DE CONSUMO	
Alimentos y Bebidas no Alcohólicas	27,48
Alimentos	25,36
Productos de panificación	5,92
Carne	5,78
Pescados y mariscos	1,24
Productos lácteos	3,33
Aceites y grasas	0,85
Frutas	2,51
Hortalizas, legumbres y tubérculos	3,47
Azúcar y otras presentaciones	0,88
Pastas	4,29
Bebidas no alcohólicas	2,12
Café, te y cacao	0,32
Aguas minerales, refrescos, jugos de frutas y de legumbres	1,80
Bebidas Alcohólicas y Tabaco	1,14
Bebidas alcohólicas	1,01
Tabaco	0,13

Fuente: Variación de los Indicadores de Precios de la Economía, INEI (2018).

Según la tabla, nos muestra los productos que más relevancia tienen en el mercado consumidor, teniendo con mayor índice de división de consumo a los productos de panificación (5.92), Carne (5.78), Productos lácteos (3.33), Hortalizas, legumbres y tubérculos (3.47) y pastas (4.29).

Ya que solo la panificación y pastas pueden contener en gran parte de su estructura la quinua como ingrediente, se tomará en consideración a estos subproductos como transformación.



Según el análisis de la transformación en el distrito de Cabana, se muestra con mayor presencia y relevancia productos de panificación, pastas y otros. Pero según la demanda de productos alimenticios pueden contener en gran parte de su estructura la quinua como ingrediente, se tomará en consideración a estos subproductos como transformación.

2.5.4.5. ¿Qué subproductos se desarrollarán dentro de la transformación?

Según el análisis de la transformación en el distrito de Cabana, que muestra con mayor relevancia productos de panificación y pastas, y en concordancia con la demanda de productos transformados a estos mismos por tener mayor afinidad con la quinua, se concluye que los subproductos que se desarrollaran dentro de la transformación son los productos de panificación, pastas y además de ello la Harina, ya que esta es la fase primaria con la que se llevara a cabo esta transformación a subproductos.

2.5.4.6. ¿A qué sector industrial se incluirá la transformación de la quinua?

Dentro de los diferentes sectores industriales como: comercio, construcción, alimentación, agricultura, etc. Podemos definir que el sector industrial a desarrollar es la alimentación ya que este comprende los grupos de alimentos que se van a transformar en el proyecto.

INDUSTRIA ALIMENTARIA

Esta se encarga de todos los procesos relacionados a la cadena de la alimentación. En este proceso se comprenden actividades como el transporte, recepción, almacenamiento, procesamiento, conservación.

La transformación que se realiza en este tipo de industria es abastecida generalmente con productos agrícolas y ganaderas, dentro de estos productos agrícolas tenemos grupos de alimentos que se dividen en tres.

GRUPOS DE ALIMENTOS

Estos grupos se dividen a partir de la función que cumplen.

Tabla 32: Grupos de Alimentos.

DIVISION SEGÚN SU FUNCION	GRUPO	ALIMENTOS
Alimentos plásticos o constructores.	1	Productos lacteos.
	2	Carnes, pescados y huevos.
	3	Legumbres, frutos secos y cereales.
Alimentos energéticos.	1	Productos de panificacion.
	2	Aceites y grasas.
	3	Azucar y otras presentaciones.
	4	Pastas.
Alimentos reguladores.	1	Frutas.
	2	Hortalizas, legumbres y tuberculos.

Fuente: Variación de los Indicadores de Precios de la Economía, INEI (2018).

Según los grupos de alimentos a desarrollar en concordancia con la producción de subproductos a base de quinua del distrito de Cabana se muestra que los que más relevancia y presencia tienen son los productos de panificación y pastas, así también como base de estos, la harina de quinua, siendo estos los más adecuados para transformarlos a subproductos.

2.5.4.7. ¿Cuál es la cantidad destinada para cada tipo de transformación?

Según el índice de división de consumo de cada subproducto se puede definir mediante porcentaje, la cantidad de quinua que se destinara a cada subproducto para su proceso de transformación.

Teniendo en cuenta que el índice de división de consumo de los productos de panificación es de 5.92 y de pastas es de 4.29, se genera la siguiente tabla:

Tabla 33: Cantidad de Quinua Destinada a Cada Tipo de Transformación.

CANTIDAD DE QUINUA DESTINADA A CADA TIPO DE TRANSFORMACION			
	INDICE DE DIVISION DE CONSUMO	PORCENTAJE	CANTIDAD DE QUINUA PRODUCIDA EN CABANA - KG/AÑO
TOTAL DE PRODUCTOS	10.21	100%	215,600.05
PRODUCTOS DE PANIFICACION	5.92	57.58	125,005.17
PASTAS	4.29	42.02	90,573.77

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

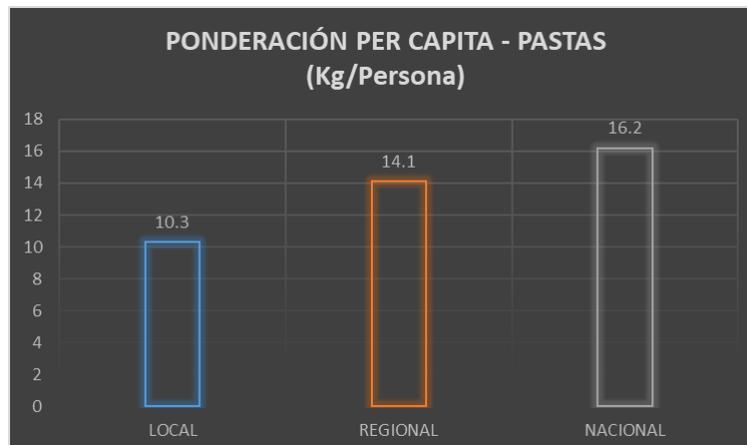
Según la tabla nos muestra a partir del 100% de la cantidad de quinua producida en Cabana para el acopio es de 215, 600.5 kg/año, de ello la cantidad de quinua que se destinara para los productos de panificación es del 57.98% que equivale a 125,005.17 kg de quinua por año, así también las pastas tienen el 42.01% restante el cual que equivale a 90,573.77 kg de quinua por año.

2.5.4.8. ¿Cuáles son los objetivos de mercado según tipo de transformación?

Para determinar el mercado al que se dirigirá el producto se desarrolló una matriz de ponderación de mercado, en el cual se realiza un proceso, para así identificar cual sería el mercado meta.

OBJETIVO DE MERCADO - PASTAS.

Tabla 34: Ponderación Per Capita – Pastas.



Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo – INEI Encuesta Nacional de Presupuestos Familiares, (2018).

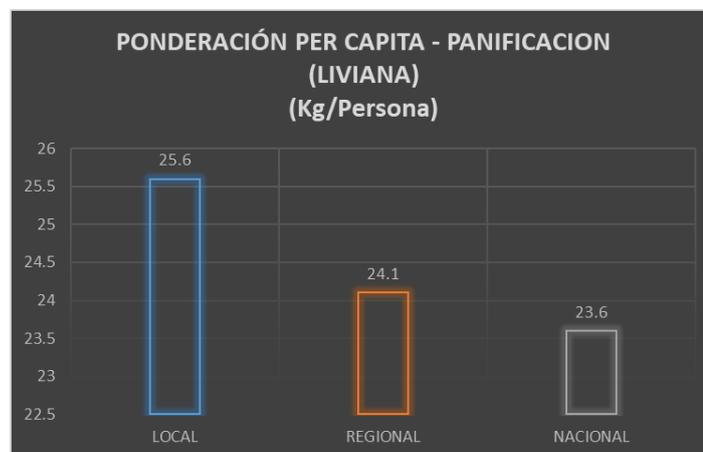
Según la tabla, da como resultado 10.3 Kg/persona de pastas en el mercado local, 14.1 Kg/persona de pastas en el mercado regional y 16.2 Kg/persona de pastas en el mercado nacional. Entonces podemos definir que la mayor ponderación per cápita por año de consumo de pastas se encuentra en el mercado nacional, siendo este el mercado meta.

OBJETIVO DE MERCADO - PRODUCTOS DE PANIFICACIÓN.

En cuanto a los subproductos seleccionados tenemos a los productos de panificación, el cual se subdivide en 2, esto por los diferentes métodos de desarrollo para llegar al producto terminado.

OBJETIVO DE MERCADO - PRODUCTOS DE PANIFICACIÓN (LIVIANA).

Tabla 35: Ponderación Per Capita – Panificación (Liviana).

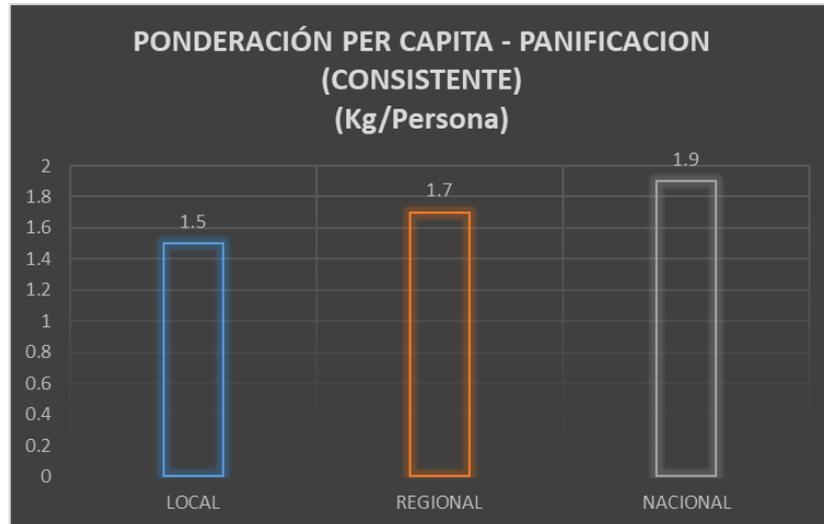


Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo – INEI Encuesta Nacional de Presupuestos Familiares, (2018).

Según la tabla, da como resultado 25.6 Kg/persona de panificación (liviana) en el mercado local, 25.1 Kg/persona en el mercado regional y 23.6 Kg/persona en el mercado nacional. Entonces podemos definir que la mayor ponderación per cápita por año de consumo de panificación (liviana) se encuentra en el mercado local, siendo este el mercado meta.

OBJETIVO DE MERCADO - PRODUCTOS DE PANIFICACIÓN (CONSISTENTE).

Tabla 36: Ponderación Per Capita – Panificación (Consistente).



Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo – INEI Encuesta Nacional de Presupuestos Familiares, (2018).

Según la tabla, da como resultado 1.5 Kg/persona de panificación (consistente) en el mercado local, 1.7 Kg/persona en el mercado regional y 1.9 Kg/persona en el mercado nacional. Entonces podemos definir que la mayor ponderación per cápita por año de consumo de panificación (consistente) se encuentra en el mercado nacional, siendo este el mercado meta.

2.5.4.9. ¿Qué funciones se desarrollarán en el proceso de cada tipo de transformación?

Las funciones que se desarrollaran en este proceso de transformación son muy diferentes y particulares entre los subproductos a transformar, al tener identificado a los subproductos son:

a. Harina de quinua

La harina de quinua es el ingrediente base de la producción de productos de panificación y pastas, es por ello que se necesita desarrollar un espacio el cual contenga todos los requerimientos y procesos necesarios para su producción.

La cantidad de quinua destinada para la producción de harina de quinua corresponde al 100.00% de la capacidad obtenida, que equivale a 215,600.50 kg de harina de quinua por año

Las operaciones que se realizarán para alcanzar el objetivo de la producción son:



Figura 100. Proceso de Obtención de Harina de Quinua.

Fuente: Curso – Taller Post Cosecha y Transformación de la Quinua Orgánica (2011).

- DESAMARGADO

En este proceso de desamargado se eliminan los compuestos que puedan acentuar sabores indeseables en el grano de la quinua. Dentro de ellos, se pueden considerar la fracción insaponificable de la grasa (sustancias precursoras de saponinas tales como esteroides, escualeno, terpenoides), los ácidos grasos oxidados, sales minerales de magnesio, oxalatos, etc.



Figura 101. Máquina de Desamargado.

Fuente: <https://pt.dhgate.com/product/commercial-full-automatic-pneumatic-control/417899832.html>

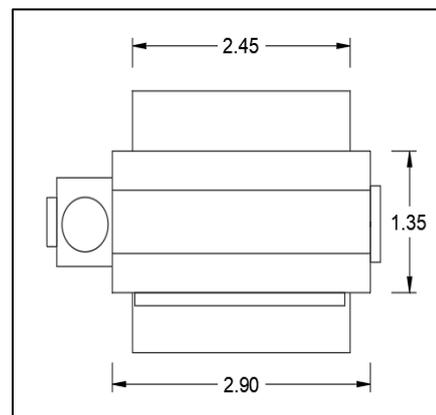


Figura 102. Máquina de Desamargado
– Vista Planta.

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

- SECADO

En el proceso de secado de granos se reducirá la humedad de los granos cosechados a un nivel compatible con un almacenaje seguro. Este proceso se conoce generalmente como secado de los granos. Es preferible instalar la fuente de energía de esta misma por fuera de sus instalaciones, por seguridad. (Moreno y Sanchez, 2013, p. 9)



Figura 103. Maquina de Secado.

Fuente:

<https://pt.dhgate.com/product/commercial-full-automatic-pneumatic-control/417899832.html>

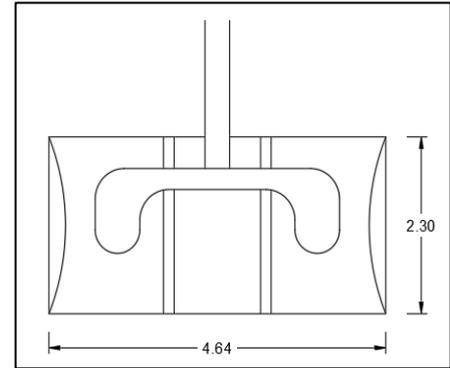


Figura 104. Maquina de Secado – Vista Planta.

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

- MOLIENDA

Con una molienda más fina y posterior tamizado, se puede producir también almidón de quinua. Para la molienda se utilizan molinos de martillos o de discos. Es recomendable que estén equipados con ciclón, para remover el polvo fino de la molienda. Los granos medianos (diámetro medio hasta de 1.69 mm) y pequeños (diámetro medio menor a 1.4 mm), pueden ser molidos para producir harina de quinua. La finura de molienda debe de ser de al menos 0.6 mm. (Moreno y Sanchez, 2013, p. 9)



Figura 105. Maquina de Molienda.

Fuente:httpsfr.made-in-china.comtag_search_productCorn-Flour-Processing-Plant_geghenn_1.html

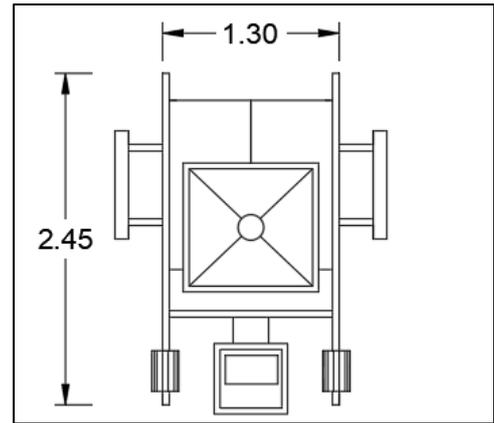


Figura 106. Maquina de Molienda – Vista

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

- TAMIZADO

El tamizado, es uno de los métodos de separación de mezclas, el cual consiste que mediante un tamiz, zarandas o cernidores (redes de mallas más o menos gruesas o finas) se separan partículas sólidas según su tamaño. Se coge un tamiz que deje pasar el polvo más fino y retenga el más grueso.



Figura 107. Maquina Tamizadora.

Fuente:<https://www.alibaba.com/showroom/coconut-grinding-machine.html>

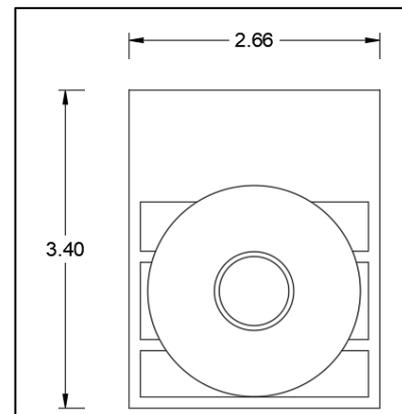


Figura 108. Maquina Tamizadora – Vista

Planta.

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

- PESADO

Este proceso se dará como un método de comprobación de la cantidad en peso que se tiene del producto listo para empaacar.



Figura 109. Maquina de Pesado.

Fuente:<https://pt.dhgate.com/product/commercial-full-automatic-pneumatic-control/417899832.html>

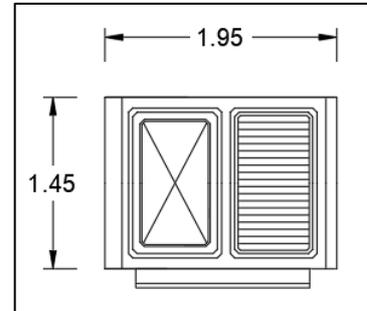


Figura 110. Maquina de Pesado –
Vista Planta.

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

- EMPACADO – ENVASADO

Los productos serán empaquetados mediante un equipo de llenado volumétrico, son llenados desde un contenedor y, a través, de un orificio que suelta el producto en una pequeña rampa y en el envase correspondiente.



Figura 111. Maquina de Empacado –
Envasado.

Fuente:<https://www.tintasymasquinas.com.co/portafolio/empacadora-flow-pack-3000/>

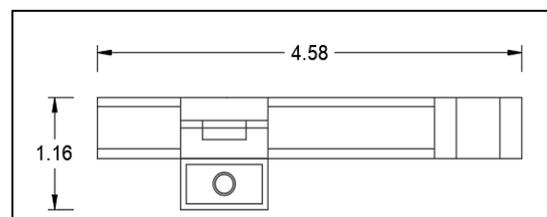


Figura 112. Maquina de Empacado/Envasado –
Vista Planta.

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

- SELLADO

Una vez obtenido el paquete, este se sellará herméticamente, el cual consiste en cerrar completamente el producto interior, evitando contacto con la atmósfera ambiental, lo que evade la entrada o el escape de aire.



Figura 113. Maquina Selladora.

Fuente: <https://www.machinenmotor.com/details/gem-pack-automatic-blister-sealing-machine-380-v-50-hz-49202/>

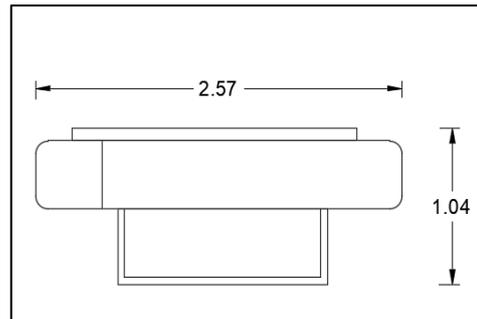


Figura 114. Maquina Selladora – Vista Planta.

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

- ALMACENADO.

Es la etapa final del proceso, que se ocupa de la adecuada manipulación y recepción del producto antes de llegar al consumidor final.

* En consecuencia, toda el área de producción contendrá solo en área de maquina:

Recepción. - Este no contara con área de maquinaria.

Desamargado. – Contendrá una Maquina de Desamargado (3.30 m²).

Secado. – Contendrá una Maquina de Secado (10.67 m²).

Molienda. – Contendrá una Maquina de Molienda (3.18 m²).



Tamizado. – Contendrá una Maquina Tamizadora (9.04 m²).

Pesado. – Contendrá una Maquina de Pesado (2.82 m²).

Empacado. – Contendrá una Maquina de Empacado (5.31 m²).

Sellado. – Contendrá una Maquina Sellado (2.67 m²).

Almacenado. – Este no contará con área de maquinaria, pero si requerirá del área total del producto terminado.

b. Productos de panificación

La harina de quinua se puede utilizar para la elaboración de diversos productos de panificación, para esto se realiza una sustitución parcial de harina de trigo por harina de quinua, esto se debe ya que la harina en su estado individual no contiene gluten por lo que no es panificable si se usa solo este ingrediente.

La cantidad quinua que corresponde a la transformación a productos de panificación es de 125,005.17 kg, esta cantidad se dividirá en dos: Elaboración de productos de panificación (liviana) y elaboración de productos de panificación (consistente), esto por la diferencia en el proceso de producción.

- ELABORACIÓN DE PRODUCTOS DE PANIFICACIÓN (LIVIANA).

Este proceso consta en la elaboración de productos de panificación con un tiempo de conservación medio, como por ejemplo las diferentes variedades de pan que comúnmente se conocen.



Se sustituirá harina de trigo por harina de quinua en un máximo de 35%, para no modificar su apariencia.

- DOSIFICACIÓN

Para la producción de 1 kg de productos de panificación (liviana) se requiere:

- Harina de quinua: 350 gr.
- Harina de trigo: 550 gr.
- Otros: 100 gr.

Según la cantidad de harina de quinua que corresponde a la transformación a productos de panificación (liviana) es de 62,502.58 kg por año, tomando en consideración la dosificación se obtiene una cantidad de 178,578.8 kilos por año de producción de panificación (liviana) al año como producto final.

Las operaciones que se realizaran para alcanzar el objetivo de la producción son:



Figura 115. Proceso de Elaboracion de Productos de Panificacion (Liviana).
Fuente: Curso – Taller Post Cosecha y Transformacion de Quinua Organica (2011).

- PESADO

Este proceso se dará como un método de comprobación de la cantidad en peso que se tiene del producto listo para empacar.



Figura 116. Maquina de Pesado.

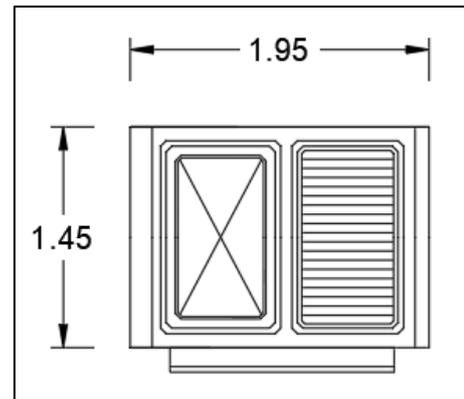


Figura 117. Maquina de Pesado – Vista Planta.

Fuente: <https://pt.dhgate.com/product/commercial-full-automatic-pneumatic-control/417899832.html>

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

- MEZCLADO – AMASADO

Etapa de la panificación que tiene por objeto lograr una distribución uniforme de todos los ingredientes, así como formar y desarrollar adecuadamente el gluten. En este desarrollo se debe lograr un alto grado de extensibilidad, la masa debe ser suave, seca, brillante, muy manejable y desprenderse limpiamente de las paredes de la taza de la mezcladora.



Figura 118. Maquina Amasadora.

Fuente: <http://voces.ellitoral.com/2015/07/13/los-secretos-de-una-panaderia-saludable-vistos-desde-adentro/amp/>

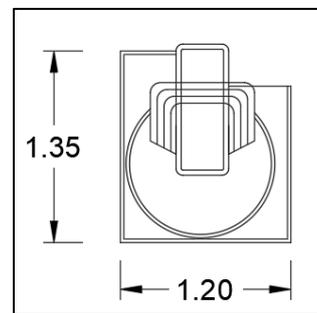


Figura 119. Maquina Amasadora –
Vista Planta.

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

- PRIMERA FERMENTACIÓN

Esta primera fermentación transcurre desde el final del amasado hasta la división de la masa, donde más aromas se producen. Se da almacenando la masa en contenedores. El final de la primera fermentación lo indica normalmente el volumen de la masa. Normalmente cuando se dobla el volumen inicial, que dependerá principalmente de la consistencia y la temperatura de la masa donde fermente y de la dosis de levadura.

Para asegurar que la masa tenga una adecuada fermentación se debe de mantener en los contenedores un aproximado de 3 horas.



Figura 120. Contenedores para Fermentación.

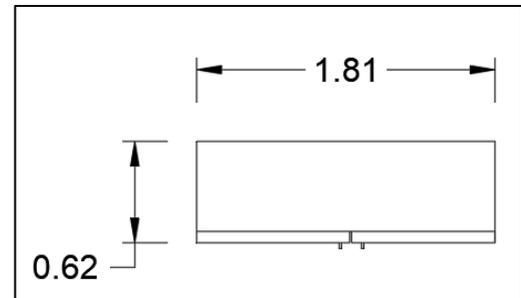


Figura 121. Contenedores para Fermentación – Vista Planta.

Fuente: <http://virginiatecno.blogspot.com/2014/08/panaderia-de-barrio-1.html> Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

- DIVISIÓN DE MASA, PESADO Y BOLEADO

Esta etapa se realiza para obtener piezas de masa de igual peso. El peso de cada pieza dependerá del tipo de pan que se va elaborar. Luego de ello se procede al labrado de acuerdo a la forma establecida para cada tipo de pan. Es otro proceso en el que se tiene que tener cuidado y por tanto no se debe durar más de 20 minutos para evitar que la masa desarrolle ya que variaría la calidad del pan.



Figura 122. Maquina Boleadora.

Fuente: <https://www.rondo-online.com/es>

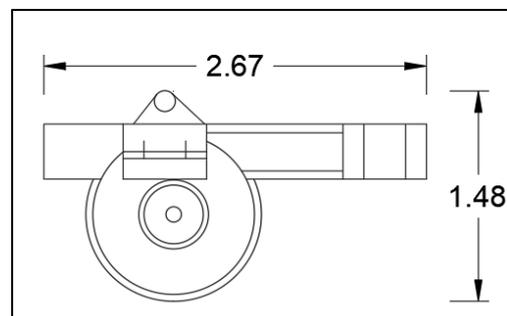


Figura 123. Maquina Boleadora – Vista planta.

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

- FERMENTACIÓN FINAL

El proceso final de fermentación comienza desde el momento de la incorporación de la levadura en la masa, prolongándose hasta el instante en que se inicia la cocción de los panes. La temperatura recomendada en la cámara de fermentación debe ser 26-40°C y la humedad relativa de 80-85%, en estas condiciones se asegura un crecimiento adecuado y se evita la formación de "cáscara" en la superficie del pan.



Figura 124. Contenedores para Fermentación.

Fuente: <http://virginatecno.blogspot.com/2014/08/panaderia-de-barrio-1.html>

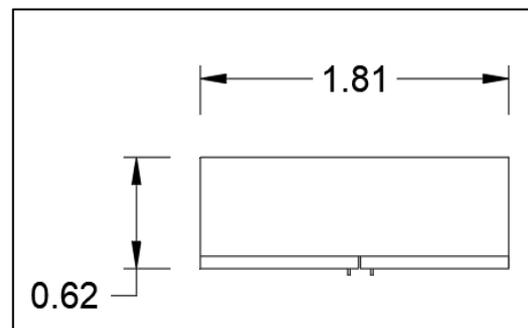


Figura 125. Contenedores para Fermentación – Vista Planta.

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

- HORNEADO

Es la última etapa del proceso panificador y es aquí donde el pan alcanza su máximo y último desarrollo. Las temperaturas de horneado oscilan entre 200 - 250° C y el tiempo entre 10-20 minutos, dependiendo del tipo de pan.

Es preferible instalar la fuente de energía de esta misma por fuera de sus instalaciones, por seguridad.



Figura 126. Maquina Horneadora.

Fuente: <https://just-not-enough-time.de/top-ten-hamburg-st-georg/persian-sweets-baklava-1/>

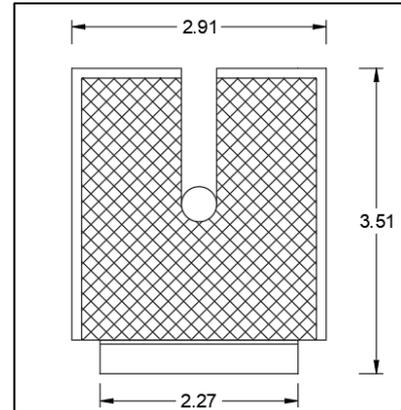


Figura 127. Maquina Horneadora – Vista Planta.

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

- EMPACADO

Los productos serán empaquetados mediante un equipo de llenado volumétrico, son llenados desde un contenedor y, a través, de un orificio que suelta el producto en una pequeña rampa y en el envase correspondiente.

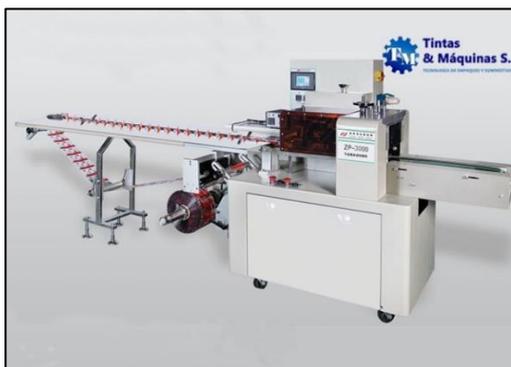


Figura 128. Maquina de Empacado – Envasado.

Fuente: <https://www.tintasymasquinas.com.co/portafolio/empacadora-flow-pack-3000/>

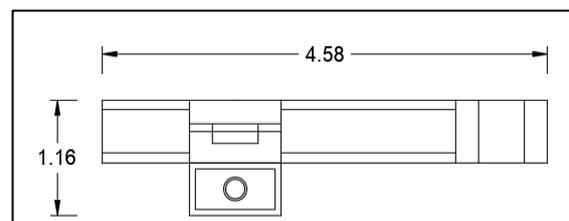


Figura 129. Maquina de Empacado/Envasado – Vista Planta.

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

- SELLADO.

Una vez obtenido el paquete, este se sellará herméticamente, el cual consiste en cerrar completamente el producto interior, evitando contacto con la atmósfera ambiental, lo que evade la entrada o el escape de aire.



Figura 130. Maquina Selladora.

Fuente: <https://www.machinenmotor.com/details/gem-pack-automatic-blister-sealing-machine-380-v-50-hz-49202/>

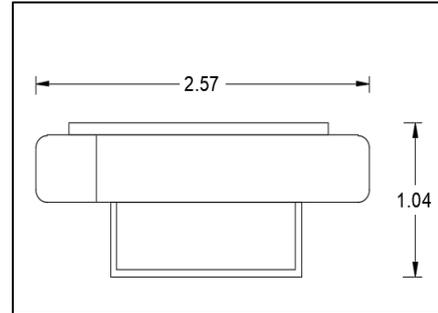


Figura 131. Maquina Selladora – Vista Planta.

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

- ALMACENADO

Es la etapa final del proceso que se ocupa de la adecuada manipulación del producto antes de llegar al consumidor final.

* En consecuencia, toda el área de producción contendrá solo en área de maquina:

Recepción. - Este no contara con área de maquinaria.

Pesado. - Contendrá una Maquina de Mezclado (2.82 m²).

Amasado. – Contendrá una Maquina de Amasado (1.62 m²).

Primera fermentación. – Contendrá Contenedores para Fermentación (1.12 m²).



División de masa, pesado/boleado. – Contendrá una Máquina de Boleadora (3.95 m²).

Fermentación final. – Contendrá Contenedores para Fermentación (1.12 m²).

Horneado. – Contendrá una Máquina Horneadora (10.21 m²).

Empacado. – Contendrá una Máquina de Empacado (5.31 m²).

Sellado. – Contendrá una Máquina Selladora (2.67 m²).

Almacenado. – Este no contará con área de maquinaria, pero si requerirá del área total del producto terminado.

- ELABORACIÓN DE PRODUCTOS DE PANIFICACIÓN (CONSISTENTE).

Este proceso consta en la elaboración de productos de panificación con un tiempo de conservación prolongado, como por ejemplo las diferentes variedades de galletas que se conocen.

Se sustituirá harina de trigo por harina de quinua en un máximo de 40%, para no modificar su apariencia.

- DOSIFICACIÓN

Para la producción de 1 kg de productos de panificación (consistente) se requiere:

- Harina de quinua: 400 gr.

- Harina de trigo: 500 gr.

- Otros: 100 gr.

Según la cantidad de harina de quinua que corresponde a la transformación a productos de panificación (consistente) es de 62,502.58 kg por año, tomando en consideración la dosificación se obtiene una cantidad de 156,256.45 kilos de producción de panificación (consistente) al año como producto final.

Las operaciones que se realizarán para alcanzar el objetivo de la producción son:

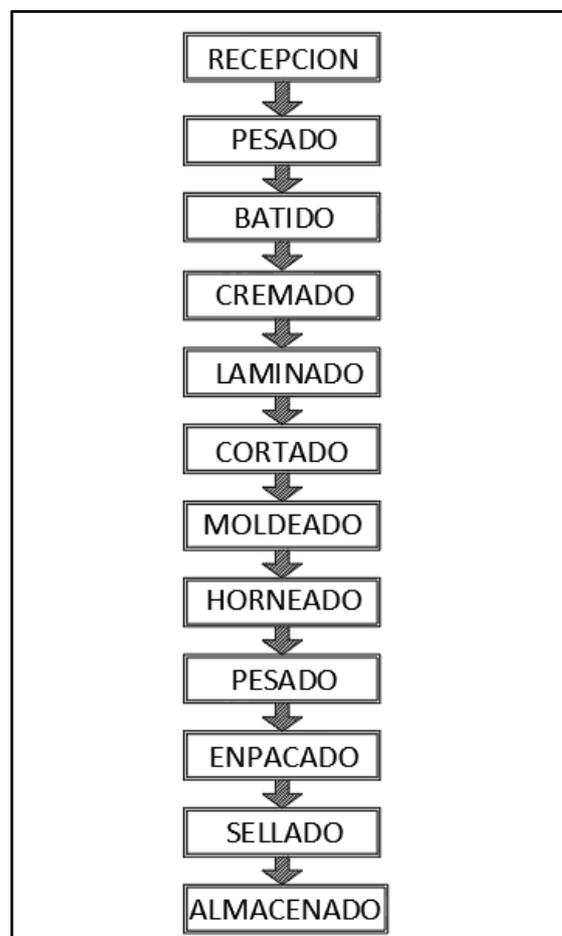


Figura 132. Proceso de Elaboración de Productos de Panificación (Consistente).

Fuente: Curso – Taller Post Cosecha y

Transformación de Quinua Orgánica (2011).

- PESADO

Este proceso se dará como un método de comprobación de la cantidad en peso que se tiene del producto listo para empaclar.



Figura 133. Maquina de Pesado.

Fuente: <https://pt.dhgate.com/product/commercial-full-automatic-pneumatic-control/417899832.html>

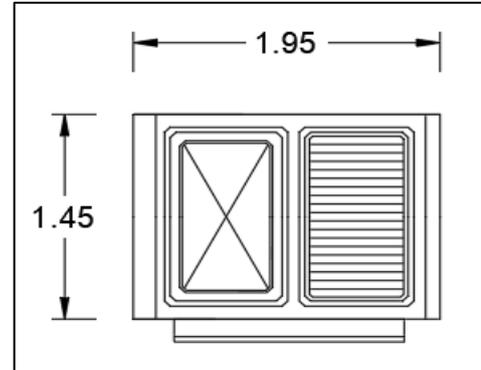


Figura 134. Maquina de Pesado – Vista Planta.

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

- BATIDO

Los ingredientes introducidos en el amasador, se mezclan durante unos 50 minutos, hasta conseguir una masa uniforme y elástica, capaz de soportar los procesos siguientes. (Perez, 2017, p.36)



Figura 135. Maquina Amasadora.

Fuente: <http://voces.ellitoral.com/2015/07/13/los-secretos-de-una-panaderia-saludable-vistos-desde->

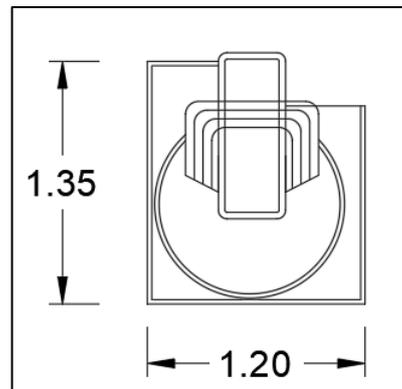


Figura 136. Maquina Amasadora – Vista Planta.

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

- CREMADO

Consiste en juntar el azúcar junto con la materia grasa y trabajar integrándolos y volatilizando el aroma de la margarina o mantequilla. De preferencia la materia grasa debe estar a temperatura ambiente, ya que helada es mucho más difícil su integración. (Perez, 2017, p.36)

- LAMINADO

A partir de la tolva que recibe la masa, la operación de laminado cuenta con varios pares de rodillos de acero

La función del laminado es compactar y calibrar el trozo de masa transformándolo en una lámina de espesor uniforme que abarque toda la anchura del equipo. Es necesario que no se produzcan agujeros y que los bordes sean lisos y no desiguales. El laminado permite también la incorporación de masa reciclada del cortador (se llama recortes del cortador) a la masa fresca o virgen procedente de la amasadora. (Perez, 2017, p.36)



Figura 137. Maquina de Laminado.

Fuente: <https://blog.europam.mx/equipo-ideal-para-pan-artesanal>

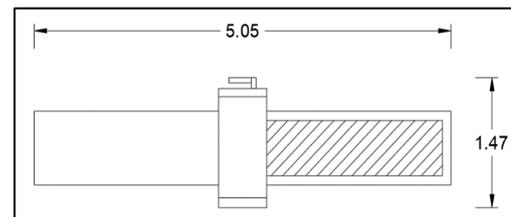


Figura 138. Maquina de Laminado – Vista Planta.

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

- CORTADO

El corte produce, no solamente el contorno del tamaño y forma deseada, sino también, la impresión de la superficie y los orificios. Es preciso asegurarse de que la pieza de masa se adhiera con preferencia al tejido soporte y no al cortador. Esta adherencia no ha de ser exagerada pues de lo contrario habrá dificultades para transferir las piezas sin distorsión al siguiente transportador o la banda del horno. Entre las piezas recortadas se produce una trama de masa superflua que constituyen los recortes. Estos recortes se separan y se devuelven a la laminadora. (Perez, 2017, p.37)



Figura 139. Maquina de Cortadora.

Fuente:<http://solarconflict.com/iEN5XAN6aDQ.vi>
deo+related

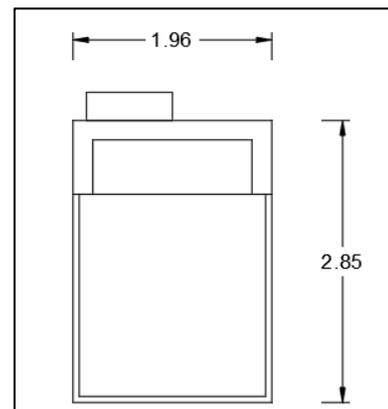


Figura 140. Maquina de Cortadora –
Vista Planta.

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

- MOLDEADO

Idealmente la trama de masa que rodea a las piezas cortadas se adherirá menos firmemente a la cinta transportadora de la cortadora que las piezas. Se podrá levantar y empujar suavemente hacia un transportador de devolución de recortes superior.

Si la masa es muy débil, puede ser necesaria la aplicación de soportes para ayudar a levantarla hasta la cinta transportadora de retorno.

La masa de recortes se puede devolver en forma de trama, con su anchura completa, a la entrada de la tolva de la laminadora. Es importante asegurarse de que estos recortes son repartidos igualmente en la laminadora, para optimizar la buena distribución entre la masa nueva. Es conveniente vigilar que los bordes de la nueva lámina no sean ricos en recortes, ya que esto tendrá un efecto adverso sobre la calidad de las galletas producidas. (Perez, 2017, p.37)



Figura 141. Maquina Moldeadora.

Fuente:

<http://www.famipack.com/catalogo4.html>

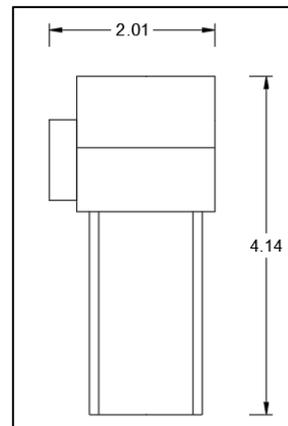


Figura 142. Maquina Moldeadora.- Vista Planta.

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

- HORNEADO

De toda la compleja maquinaria que se utiliza en la fabricación de las galletas, el horno es pieza fundamental, ya que en su interior se opera la transformación de las piezas de masa en auténticas galletas.

El combustible empleado para la obtención del calor necesario para el horneado de las galletas puede ser sólido, líquido o gaseoso o energía eléctrica. La combustión puede ser directa o indirecta.

Condiciones de horneado:

Las galletas permanecerán en el horno durante 8 minutos siendo la temperatura interna del horno de 185° C. Se adecuará la velocidad de la cinta transportadora que atraviesa el horno para que el tiempo exacto que el tiempo que tardan en atravesar las galletas el horno sea de 8 minutos. La temperatura de las galletas a la salida del horno será aproximadamente de 120° C por lo que a la salida del horno habrá una cinta transportadora de enfriamiento. Es preferible instalar la fuente de energía de esta misma por fuera de sus instalaciones, por seguridad. (Perez, 2017, p.36)



Figura 143. Maquina Horneadora.

Fuente: <https://pt.dhgate.com/product/commercial-full-automatic-pneumatic-control/417899832.html>

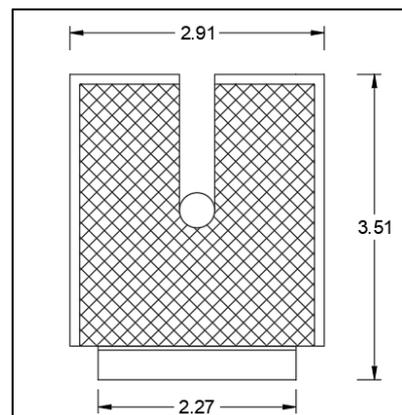


Figura 144. Maquina Horneadora
– Vista Planta.

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

- PESADO

Este proceso se dará como un método de comprobación de la cantidad en peso que se tiene del producto listo para empaquetar.



Figura 145. Maquina de Pesado.

Fuente:

<https://pt.dhgate.com/product/commercial-full-automatic-pneumatic-control/417899832.html>

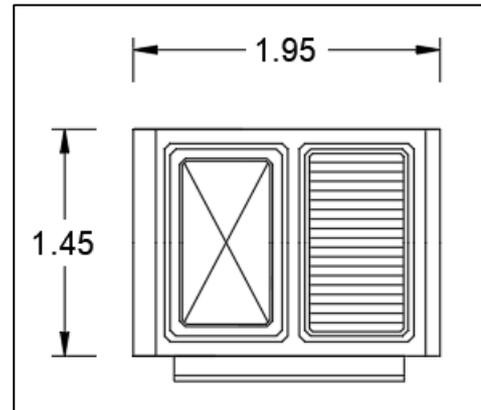


Figura 146. Maquina de Pesado – Vista Planta.

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

- EMPACADO

Las galletas son envasadas en origen y vendidas al público en sus envases íntegros, el buen cierre del envase es suficiente defensa frente a posibles agresiones con ánimo de adulteración.

Las galletas son alimentos hidrófilos, a veces grasientos y extremadamente frágiles en la mayoría de los casos, por lo que el envase tiene que protegerlas siempre de la humedad y de los golpes, y aislarlas en ocasiones para que no cedan grasa o pierdan su prestancia. Las galletas son envasadas de forma que la principal protección a su fragilidad, la reciben mediante su propia compactación, en el interior de cajas de cartón suficientemente duro, utilizándose como envase primario. (Perez, 2017, p.36)



Figura 147. Maquina de Empacado – Envasado.

Fuente:

<https://pt.dhgate.com/product/commercial-full-automatic-pneumatic-control/417899832.html>

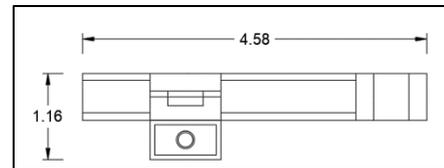


Figura 148. Maquina de Empacado/Envasado – Vista Planta.

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

- SELLADO

Una vez obtenido el paquete, este se sellará herméticamente, el cual consiste en cerrar completamente el producto interior, evitando contacto con la atmósfera ambiental, lo que evade la entrada o el escape de aire.



Figura 149. Maquina Selladora.

Fuente:

<https://pt.dhgate.com/product/commercial-full-automatic-pneumatic-control/417899832.html>

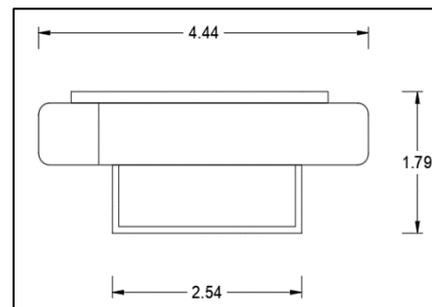


Figura 150. Maquina Selladora – Vista Planta.

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.



- ALMACENADO

Es la etapa final del proceso que se ocupa de la adecuada manipulación del producto antes de llegar al consumidor final.

* En consecuencia, toda el área de producción contendrá solo en área de maquina:

- Recepción. - Este no contara con área de maquinaria.
- Pesado. - Contendrá una Maquina de Pesado (2.82 m2).
- Batido. – Contendrá una Maquina de Amasado (1.62 m2).
- Laminado. – Contendrá una Maquina de Laminado (7.42 m2).
- Cortado. – Contendrá una Maquina Cortadora (5.58 m2).
- Moldeado. – Contendrá una Maquina Moldeadora (8.32 m2).
- Horneado. – Contendrá una Maquina Horneadora (10.21 m2).
- Pesado. - Contendrá una Maquina de Mezclado (2.82 m2).
- Empacado. – Contendrá una Maquina de Empacado (5.31 m2).
- Sellado. – Contendrá una Maquina Selladora (2.67 m2).
- Almacenado. – Este no contará con área de maquinaria, pero si requerirá del área total del producto terminado.



c. Pastas

La denominación genérica de pastas alimenticias o fideos, se entienden los productos no fermentados obtenidos por el empaste y amasado mecánico, de:

- Harina de quinua
- Harina de trigo
- Agua
- Con o sin aditivos

La bondad de las pastas alimenticias depende de la calidad de la harina empleada y del agua, del proceso utilizado, el secado y de la conservación. Pastas de buena calidad deben presentar un color uniforme, semitransparente y duras.

- DOSIFICACIÓN

Para la producción de 1 kg de pasta se requiere:

- Harina de quinua: 650 gr.
- Harina de trigo: 250 gr.
- Otros.

Según la cantidad quinua que corresponde a la transformación de pastas es de 90,573.77 kg por año, tomando en consideración la dosificación se obtiene una cantidad de 139,344.26 kilos de producción de pastas al año como producto final.

Las operaciones que se realizarán para alcanzar el objetivo de la producción son:

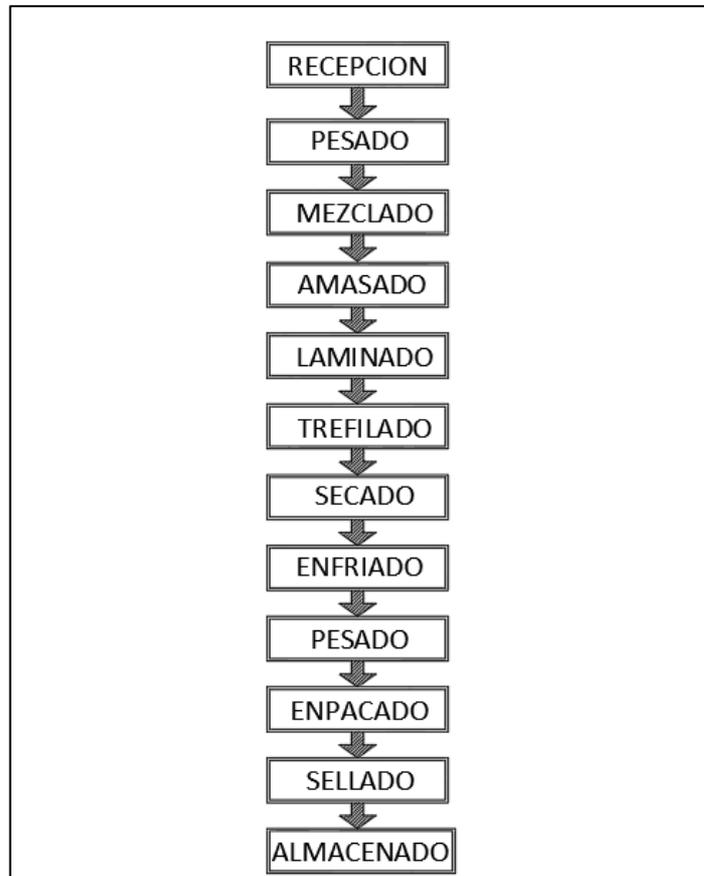


Figura 151. Proceso de Elaboración de Pastas a Base de Quinua.

Fuente: Curso – Taller Post Cosecha y Transformación de la Quinua Organica (2011).

- PESADO

Dentro de este proceso de verificación del peso se recomienda hacerlo en balanzas de diferentes tipos de lectura, uno para pesado del producto que debe tener una lectura en kilos y la otra para el adecuado pesaje de los aditivos que forman parte de las pastas el cual debe tener una lectura en gramos o fracciones de gramos. Todo este proceso se recomienda realizarlo con una balanza analítica.



Figura 152. Proceso de Pesaje del Producto y Los Insumos.
Fuente: Metodología de Pan de Quinua (2014).



Figura 153. Maquina de Pesado.

Fuente: <https://pt.dhgate.com/product/commercial-full-automatic-pneumatic-control/417899832.html>

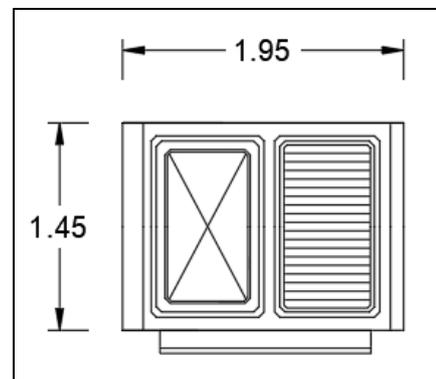


Figura 154. Maquina de Pesado – Vista Planta.

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

- MEZCLADO

Los diferentes ingredientes se mezclan en mezcladoras o amasadoras, un buen proceso de mezclado debe de dar como resultado una mezcla homogénea, de esta manera facilitar y velar la calidad de los siguientes procesos.



Figura 155. Maquina Mezcladora.

Fuente: <https://pt.dhgate.com/product/commercial-full-automatic-pneumatic-control/417899832.html>

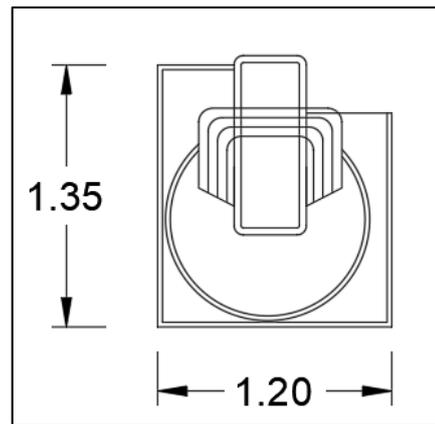


Figura 156. Maquina Mezcladora.–
Vista Planta.

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

- AMASADO

Este proceso de amasado se realiza con el aditamento de agua, que fue calculado con anterioridad, otros aditamentos que se colocan durante este proceso son como los colorantes y algunos conservantes si fuera el caso, la homogeneidad de la mezcla debe ser uno de los aspectos que le caractericen a este proceso.

El tiempo del proceso de amasado puede variar según el tipo de harina que se va utilizar, generalmente el rango es de 10 – 05 minutos.



Figura 157. Mezcla de Ingredientes y Laminado de Pastas.

Fuente: Pastas Alimenticias con Mesclas Farináceas de Cereales y Tubérculos (2011).



Figura 158. Maquina Amasadora.

Fuente:

<https://blog.europamx.com/equipo-ideal-para-pan-artesanal>

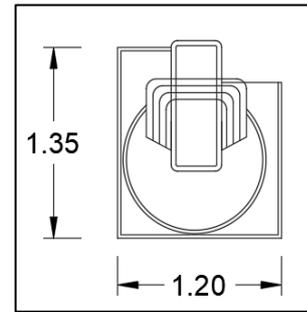


Figura 159. Maquina Amasadora

– Vista Planta.

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

- LAMINADO

Este proceso de laminado se realiza en una maquina laminadora cuando el objetivo es la fabricación de fideos.

La actividad de laminación consta en pesar y enrollar varias veces a través de los cilindros lisos las cuales se acercan uno del otro dejando un espaciado determinado con anterioridad, el resultado de este proceso debe de ser una lámina con el color y el espesor totalmente uniforme con una homogeneidad perfecta.

El tiempo de laminado dependerá del tipo de mezcla de harina, así:

- Harinas con una mezcla de 20% de sustitución con harina de maíz, tiempo de 15 minutos.
- Harinas con una mezcla de 30% de sustitución con harina de maíz, tiempo de 17 minutos.
- Harinas con una mezcla de 40% de sustitución con harina de maíz, tiempo de 20 minutos.



Figura 160. Maquina de Laminado.

Fuente:

<https://pt.dhgate.com/product/commercial-full-automatic-pneumatic-control/417899832.html>

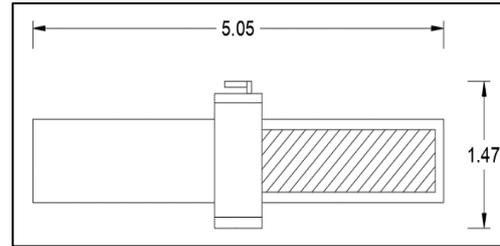


Figura 161. Maquina de Laminado – Vista Planta.

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

- TREFILADO

La pasta que fue laminada es colocada en los dos cilindros de la trefiladora para poder darle una forma de cintas tan largas como lo permita la cantidad o volumen del material o partida de producto que se esté practicando. Se cortan de trecho a trecho de tal forma que se puedan enrollarse o envasarlos con la longitud más apropiada.



Figura 162. Maquina de Trefilado.

Fuente:

<https://ultimallamada.com/visitando-el-pastificio-martelli-una-fabrica-de-pasta-familiar-entre-las-mas->

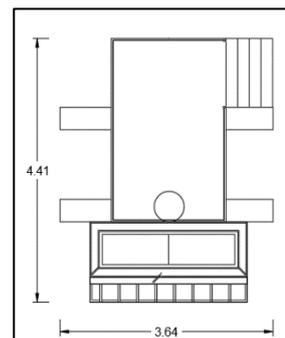


Figura 163. Maquina de Trefilado – Vista Planta.

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

- SECADO

Esta actividad del secado se realiza en una cámara o cuarto de secado construido para esta operación, el objetivo es reducir el contenido de la humedad del producto hasta llegar al 12 – 13 %, humedad que admite al producto mantenerse por tiempos prolongados en el almacenamiento.

Las pastas alimenticias se caracterizan por ser sensibles a las pequeñas variaciones atmosféricas y meteorológicas. El incorrecto proceso de secado conllevaría a una fermentación de la pasta, si el proceso de secado fuera muy lento o muy rápido se originan micro fisuras en las láminas de masa, lo que causa la rotura de la pasta.

El proceso de secado se debe de ejecutar con un método de ventilación forzada para poder distribuir el aire caliente uniformemente en toda la pasta; la temperatura más recomendable del secado es de 40 °C.

En este proceso de eliminación del agua contenida, debe emplearse varios lapsos de tiempo alternadamente con cortos tiempos de enfriamiento sucesivos.



Figura 164. Maquina de Secado.

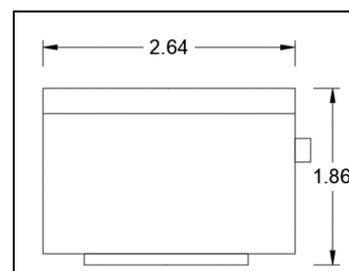


Figura 165. Maquina de Secado – Vista

Fuente:

<https://ultimallamada.com/visitando>

<https://nastafrescavnizza.com/secadores->

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

- ENFRIADO

Una vez aislado el producto del secador, se coloca en un espacio donde se tenga condiciones adecuadas o un lugar seco y fresco que contemple temperatura ambiente. El tiempo que se dispone para esta fase varía según los escenarios climáticos, pero en general, se puede emplear 2 – 3 horas.



Figura 166. Estanteria de Enfriado.

Fuente:<https://pt.dhgate.com/product/commercial-full-automatic-pneumatic-control/417899832.html>

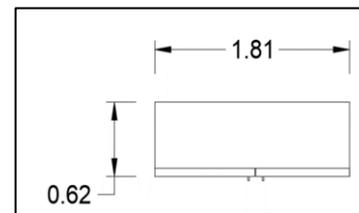


Figura 167. Estanteria de Enfriado – Vista Planta.

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

- PESADO

En este proceso se evalúa y se identifica las características del peso que muestra cada elemento, esta actividad se realiza con balanzas que muestren el peso en gramos, la homogeneidad que debe de tener cada elemento se expresara también en el peso.



Figura 168. Maquina de Pesado.

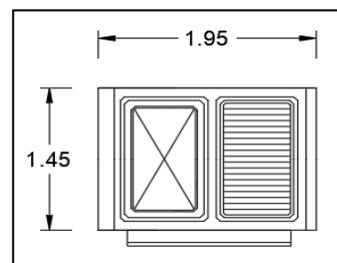


Figura 169. Maquina de Pesado – Vista Planta.

Fuente: <https://spanish.alibaba.com/wholesale/Venta-al-por-mayor-productos-maquinaria->
Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

- EMPACADO

El producto es colocado en fundas de material plástico, la cantidad de producto suministrado en cada envase se dará según las variedades de presentación que se tendrán.



Figura 170. Maquina de Empacado – Envasado.

Fuente: <http://ingeniadeoccidente.com/producto/embolsadora-flowpack-modelo-jy-320/>

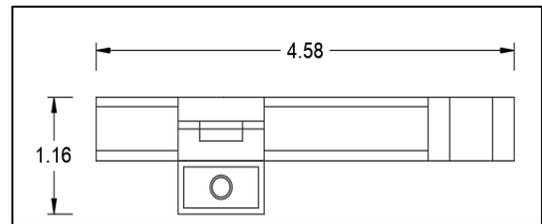


Figura 171. Maquina de Empacado/Envasado –
Vista Planta.

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

- SELLADO

Una vez envasados se procede al respectivo proceso de sellado de las fundas, para evitar el ingreso del aire del ambiente y poder lograr una buena conservación e higiene durante el proceso de almacenamiento, transporte y venta del producto.



Figura 172. Maquina Selladora.

Fuente: [https://es.made-in-](https://es.made-in-china.com/co_zjhongzhan/product_Plastic-Bag-)

[china.com/co_zjhongzhan/product_Plastic-Bag-](https://es.made-in-china.com/co_zjhongzhan/product_Plastic-Bag-)

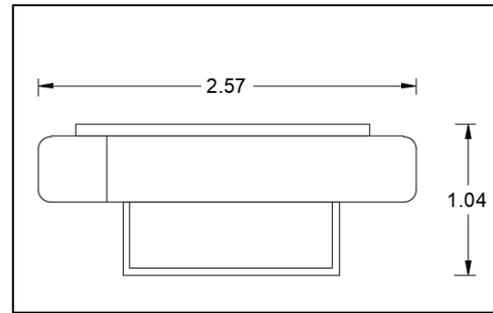


Figura 173. Maquina Selladora – Vista Planta.

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

- ALMACENADO

El producto se almacena en lugares secos, bien ventilados y sobre lugares que garanticen una adecuada circulación del aire y con un apilamiento máximo de 1 m de altura para que los productos no puedan sufrir daños.

* En consecuencia, toda el área de producción contendrá solo en área de maquina:

- Recepción. - Este no contara con área de maquinaria.
- Pesado. - Contendrá una Maquina de Pesado (2.82 m2).
- Mezclado. – Contendrá una Maquina de Amasado (1.62 m2).
- Cortado. – Contendrá una Maquina Cortadora (5.58 m2).
- Moldeado. – Contendrá una Maquina Moldeadora (8.32 m2).
- Laminado. – Contendrá una Maquina de Laminado (7.42 m2).



- Trefilado. - Contendrá una Maquina de Trefilado (10.05 m²).
- Secado. - Contendrá una Maquina de Secado (4.91 m²).
- Enfriado. - Contendrá una Maquina de Enfriado (1.12 m²).
- Pesado. - Contendrá una Maquina de Pesado (2.82 m²).
- Empacado. – Contendrá una Maquina de Empacado (5.31 m²).
- Sellado. – Contendrá una Maquina Selladora (2.67 m²).
- Almacenado. – Este no contará con área de maquinaria, pero si requerirá del área total del producto terminado.

2.5.4.10. ¿Qué actividades complementarias fortalecen el desarrollo de la transformación?

Esto se refiere a estos ambientes que reforzaran cada una de los tipos de transformación y que son muy necesarias para su adecuado funcionamiento. Estos son:

Un ambiente que contenga materiales, suministros, envases, etc.; que serán posteriormente utilizados en el proceso de transformación, dándonos como resultado un ALMACÉN DE MATERIA PRIMA.

Un ambiente que contenga los residuos que no pueden valorizarse o reutilizarse en el proceso de transformación de la quinua, dándonos como resultado un DEPOSITO DE RESIDUOS.

Un ambiente que contenga un sistema básico que proporcione energía a las herramientas y a multitud de máquinas del área de procesamiento, dándonos como resultado un ÁREA DE COMPRESOR DE AIRE.



Un ambiente que proteja y controle los bienes del área de procesamiento, antes de ser requeridos para la transformación a subproductos, dándonos como resultado un **ALMACÉN DE MATERIALES E INSUMOS DE LIMPIEZA**.

Un ambiente que albergue los productos en un espacio físico adecuado, donde se puedan realizar actividades de control, disponibilidad y requerimiento de los productos ya terminados, dándonos como resultado un **ALMACÉN DE PRODUCTO TERMINADO**.

Un ambiente donde el personal o visitante pueda adquirir una indumentaria adecuada para la permanencia en el área de transformación, dándonos como resultado **VESTIDORES**.

2.5.4.11. ¿Cuáles son los requerimientos que se necesitaran para cada tipo de transformación?

En este punto se definirá la cantidad y tipos de equipamientos (Maquinarias), que se requieren para cada espacio de transformación.

a. Quinua perlada.

Para poder definir la cantidad de maquinarias para el proceso de transformación de la quinua perlada se necesita desarrollar el proceso de cálculo para hallar el rendimiento, requerimiento y el número de máquinas necesarias.

Según la capacidad de producción de quinua perlada por año se tiene 215,600.50 kg, se desarrolla de la siguiente manera:

Producción harina de quinua por año: P

Número de días laborables en el año: N



Número de horas trabajadas durante el día: T

Numero producción por hora: H

$$P= 215,600.50 \text{ kg}$$

$$N= 252 \text{ días}$$

$$T= 06 \text{ horas}$$

$$H=?$$

$$H= (P/N)/T$$

$$H= (215,600.50 /252)/6$$

$$H= 142.59 \text{ kg/h.}$$

Tabla 37: Requerimiento de Numero de Equipos: Harina de Quinua.

REQUERIMIENTO DE NUMERO DE EQUIPOS: PERLADO DE QUINUA			
MAQUINA	RENDIMIENTO KG/HORA	REQUERIMIENTO KG/HORA	N° DE MAQ. NECESARIAS
LIMPIADORAS			
Maquina Elevadora de Cangliones	300	142.59	1
ESCARIFICADO			
Maquina Escarificadora	250	142.59	1
LAVADO			
Maquina Lavadora.	300	142.59	1
CENTRIFUGADO			
Maquina Centrifuga	250	142.59	1
SECADO ARTIFICIAL			
Secadora Artificial	250	142.59	1
CLASIFICADO			
Maquina Clasificadora	300	142.59	1
DESPEDRADO			
Maquina Despedradora	300	142.59	1
SELECCIÓN OPTICA			
Proceso de Selección Optica	400	142.59	1

Fuente: Catalogo de Maquinaria para el Procesamiento de Quinua, IDE (2013) /Elaborado por el Equipo de Trabajo.

Según la tabla nos da como resultado el número de maquinarias necesarias según el tipo de trabajo que realizaran, pero en el proceso de perlado de la quinua por su complejidad, en el desarrollo de sus actividades y el número de variedades procesadas, es necesario considerar mayor número de equipamientos.

- Desamargado: 1 Maquina.



- Máquina Elevadora de Cangliones: 2 Maquinas.
- Maquina Escarificadora: 2 Maquinas.
- Maquina Lavadora: 2 Maquinas.
- Maquina Centrifuga: 2 Maquinas.
- Secadora Artificial: 2 Maquinas.
- Maquina Clasificadora: 2 Maquinas.
- Maquina Despedradora: 2 Maquinas.
- Proceso de Selección Óptica: 2 Maquinas.

* Dando así, como resultado el área total de máquinas de 49.18 m2:

Tabla 38: Requerimiento de Area Según Maquinaria : Quinua Perlada.

REQUERIMIENTO DE AREA DE MAQUINA: QUINUA PERLADA			
MAQUINA	AREA DE MAQ. (M2)	N° DE MAQ. NECESARIAS	SUBTOTAL (M2)
Maquina Elevadora de Cangliones	4.76	2	9.52
Maquina Escarificadora	1.53	2	3.06
Maquina Lavadora	2.81	2	5.62
Maquina Centrifuga	2.22	2	4.44
Secadora Artificial	6.00	2	12.00
Maquina Clasificadora	1.60	2	3.20
Maquina Despedradora	1.20	2	2.40
Selección Optica	4.47	2	8.94
		TOTAL:	49.18

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

b. Harina de quinua

Para poder definir la cantidad de maquinarias para el proceso de transformación de la harina de quinua se necesita desarrollar el proceso de cálculo para hallar el rendimiento, requerimiento y el número de máquinas necesarias.

Según la capacidad de producción de harina de quinua por año, 215,600.50 kg, se desarrolla de la siguiente manera:

Producción harina de quinua por año: P



Número de días laborables en el año: N

Número de horas trabajadas durante el día: T

Numero producción por hora: H

$$P = 215,600.50 \text{ kg}$$

$$N = 252 \text{ días}$$

$$T = 06 \text{ horas}$$

$$H = ?$$

$$H = (P/N)/T$$

$$H = (215,600.50 / 252) / 6$$

$$H = 142.59 \text{ kg/h.}$$

Tabla 39: Requerimiento de Numero de Equipos: Harina de Quinua.

REQUERIMIENTO DE NUMERO DE EQUIPOS: HARINA DE QUINUA			
MAQUINA	RENDIMIENTO KG/HORA	REQUERIMIENTO KG/HORA	Nº DE MAQ. NECESARIAS
Maquina de Desamargado	250	142.59	1
Maquina de Secado	450	142.59	1
Maquina de Molienda	85	142.59	2
Maquina Tamizadora	200	142.59	1
Maquina de Pesado	250	142.59	2
Maquina de Empacado – Envasado	230	142.59	1
Maquina Selladora	230	142.59	1

Fuente: Catalogo de Maquinaria para el Procesamiento de Quinua, IDE (2013) /Elaborado por el Equipo de Trabajo.

Según la tabla nos da como resultado el número de maquinarias necesarias según el tipo de trabajo que realizaran.

- Desamargado: 1 Maquina. - Empacado – Envasado: 1

Maquina.

- Secado: 1 Maquina. - Sellado: 1 Maquina.

- Molienda: 2 Maquinas.

- Tamizado: 1 Maquina.

- Pesado: 2 Maquinas.



* Dando así, como resultado el área total de máquinas de 42.99 m²:

Tabla 40: Requerimiento del Area según Maquinaria: Harina de Quinua.

REQUERIMIENTO DE AREA DE MAQUINA: HARINA DE QUINUA			
MAQUINA	AREA DE MAQ. (M2)	N° DE MAQ. NECESARIAS	SUBTOTAL (M2)
Maquina de Desamargado	3.30	1	3.30
Maquina de Secado	10.67	1	10.67
Maquina de Molienda	3.18	2	6.36
Maquina Tamizadora	9.04	1	9.04
Maquina de Pesado	2.82	2	5.64
Maquina de Empacado – Envasado	5.31	1	5.31
Maquina Selladora	2.67	1	2.67
		TOTAL:	42.99

Fuente: Catalogo de Maquinaria para el Procesamiento de Quinua, IDE (2013) /Elaborado por el Equipo de Trabajo.

c. Elaboración de productos de panificación (liviana)

Para poder definir la cantidad de maquinarias para el proceso de transformación de la panificación (liviana) se necesita desarrollar el proceso de cálculo para hallar el rendimiento, requerimiento y el número de máquinas necesarias.

Según la capacidad de producción de productos de panificación (liviana) por año, 178,578.8 kg, se desarrolla de la siguiente manera:

Producción de productos de panificación (liviana) por año: P

Número de días laborables en el año: N

Número de horas trabajadas durante el día: T

Numero producción por hora: H

$$P= 178,578.8 \text{ kg}$$

$$N= 252 \text{ días}$$

$$T= 06 \text{ horas}$$

$$H= ?$$



$$H = (P/N)/T$$

$$H = (178,578.8 / 252) / 6$$

$$H = 118.10 \text{ kg/h.}$$

Tabla 41: Requerimiento de Numero de Equipos: Panificación (Liviana).

REQUERIMIENTO DE NUMERO DE EQUIPOS: PANIFICACION (LIVIANA)			
MAQUINA	RENDIMIENTO KG/HORA	REQUERIMIENTO KG/HORA	N° DE MAQ. NECESARIAS
Maquina de Pesado	220	118.1	1
Maquina Amasadora	230	118.1	1
Contenedores para 1ra Fermentacion	30	118.1	4
Maquina Boleadora	350	118.1	1
Contenedores para 2da Fermentacion	30	118.1	4
Maquina Horneadora	250	118.1	1
Maquina de Empacado/Envasado	230	118.1	1
Maquina Selladora	230	118.1	1

Fuente: Catalogo de Maquinaria para el Procesamiento de Quinoa, IDE (2013) /Elaborado por el Equipo de Trabajo.

Según la tabla nos da como resultado el número de maquinarias necesarias según el tipo de trabajo que realizaran.

- Pesado: 1 Maquina.
- Amasado: 1 Maquina.
- 1ra Fermentación: 4 contenedores.
- Maquina Boleadora: 1 Maquina.
- 2da Fermentación: 4 contenedores.
- Horneado: 1 Maquina.
- Empacado/Envasado:
- Sellado: 1 Maquina.

* Dando así, como resultado el área total de máquinas:

Tabla 42: Requerimiento de Area según Maquinaria: Panificación (Liviana).

REQUERIMIENTO DE AREA DE MAQUINA: PANIFICACION (LIVIANA)			
MAQUINA	AREA DE MAQ. (M2)	N° DE MAQ. NECESARIAS	SUBTOTAL (M2)
Maquina de Pesado	2.82	1	2.82
Maquina Amasadora	1.62	1	1.62
Contenedores para 1ra Fermentacion	1.12	4	4.48
Maquina Boleadora	3.95	1	3.95
Contenedores para 2da Fermentacion	1.12	4	4.48
Maquina Horneadora	10.21	1	10.21
Maquina de Empacado/Envasado	5.31	1	5.31
Maquina Selladora	2.67	1	2.67
		TOTAL:	35.54

Fuente: Catalogo de Maquinaria para el Procesamiento de Quinua, IDE (2013) /Elaborado por el Equipo de Trabajo.

d. Elaboración de productos de panificación (consistente)

Para poder definir la cantidad de maquinarias para el proceso de transformación de la panificación (consistente) se necesita desarrollar el proceso de cálculo para hallar el rendimiento, requerimiento y el número de máquinas necesarias.

Según la capacidad de producción de productos de panificación (consistente) por año, 156,256.45 kg, se desarrolla de la siguiente manera:

Producción de productos de panificación (consistente) por año: P

Número de días laborables en el año: N

Número de horas trabajadas durante el día: T

Numero producción por hora: H

$$P= 156,256.45 \text{ kg}$$

$$N= 252 \text{ días}$$

$$T= 06 \text{ horas}$$

$$H= ?$$

$$H= (P/N)/T$$

$$H= (156,256.45/252)/6$$



$$H = 103.34 \text{ kg/h.}$$

Tabla 43: Requerimiento de Numero de Equipos: Panificación (Liviana).

REQUERIMIENTO DE NUMERO DE EQUIPOS: PANIFICACION (CONSISTENTE)			
MAQUINA	RENDIMIENTO KG/HORA	REQUERIMIENTO KG/HORA	N° DE MAQ. NECESARIAS
Maquina de Pesado	220	103.34	1
Maquina Amasadora	230	103.34	1
Maquina de Laminado	250	103.34	1
Maquina de Cortadora	190	103.34	1
Maquina Moldeadora	180	103.34	1
Maquina Horneadora	260	103.34	1
Maquina de Pesado	220	103.34	1
Maquina de Empacado – Envasado.	230	103.34	1
Maquina Selladora	230	103.34	1

Fuente: Catalogo de Maquinaria para el Procesamiento de Quinua, IDE (2013) /Elaborado por el Equipo de Trabajo.

Según la tabla nos da como resultado el número de maquinarias necesarias según el tipo de trabajo que realizaran.

- Pesado: 1 Maquina.
- Amasado: 1 Maquina.
- Laminado: 1 Maquina.
- Cortado: 1 Maquina.
- Moldeado: 1 Maquina.
- Horneado: 1 Maquina.
- Pesado: 1 Maquina.
- Empacado - Envasado: 1 Maquina.
- Sellado: 1 Maquina.

* Dando así, como resultado el área total de máquinas:

Tabla 44: Requerimiento de Area según Maquinaria : Panificación (Consistente).

REQUERIMIENTO DE AREA DE MAQUINA: PANIFICACION (CONSISTENTE)			
MAQUINA	AREA DE MAQ. (M2)	N° DE MAQ. NECESARIAS	SUBTOTAL (M2)
Maquina de Pesado	2.82	1	2.82
Maquina de Amasado	1.62	1	1.62
Contendrá una Maquina de Laminado	7.42	1	7.42
Maquina Cortadora	5.58	1	5.58
Maquina Moldeadora	8.32	1	8.32
Maquina Horneadora	10.21	1	10.21
Maquina de Mezclado	2.82	1	2.82
Maquina de Empacado	5.31	1	5.31
Maquina Sellado	2.67	1	2.67
		TOTAL:	46.77

Fuente: Catalogo de Maquinaria para el Procesamiento de Quinoa, IDE (2013) /Elaborado por el Equipo de Trabajo.

e. Pastas

Para poder definir la cantidad de maquinarias para el proceso de transformación de pastas se necesita desarrollar el proceso de cálculo para hallar el rendimiento, requerimiento y el número de máquinas necesarias.

Según la capacidad de producción de pastas por año, es 139,344.26 kg, se desarrolla de la siguiente manera:

Producción de pastas por año: P

Número de días laborables en el año: N

Número de horas trabajadas durante el día: T

Numero producción por hora: H

$$P= 139,344.26 \text{ kg}$$

$$N= 252 \text{ días}$$

$$T= 06 \text{ horas}$$

$$H= ?$$

$$H= (P/N)/T$$

$$H= (139,344.26 /252)/6$$

$$H= 92.15 \text{ kg/h.}$$

Tabla 45: Requerimiento de Numero de Equipos: Panificación (Pastas de Quinua).

REQUERIMIENTO DE NUMERO DE EQUIPOS: PASTAS DE QUINUA			
MAQUINA	RENDIMIENTO KG/HORA	REQUERIMIENTO KG/HORA	N° DE MAQ. NECESARIAS
Maquina de Pesado	220	92.15	1
Maquina Mezcladora	230	92.15	1
Maquina Amasadora	230	92.15	1
Maquina Laminado	250	92.15	1
Maquina de Trefilado	180	92.15	1
Maquina de Secado	160	92.15	1
Estanteria de Enfriado	160	92.15	1
Maquina de Pesado	220	92.15	1
Maquina de Empacado – Envasado	230	92.15	1
Maquina Selladora	230	92.15	1

Fuente: Catalogo de Maquinaria para el Procesamiento de Quinua, IDE (2013) /Elaborado por el Equipo de Trabajo.

Según la tabla nos da como resultado el número de maquinarias necesarias según el tipo de trabajo que realizaran.

- Pesado: 1 Maquina. - Pesado: 1 Maquina.
- Mezclado: 1 Maquina. - Empacado - Envasado: 1 Maquina.
- Amasado: 1 Maquina. - Sellado: 1 Maquina.
- Laminado: 1 Maquina.
- Trefilado: 1 Maquina.
- Secado: 1 Maquina.
- Enfriado: 1 Maquina.

* Dando así, como resultado el área total de máquinas de 52.64 m²:

Tabla 46. Requerimiento de Area según Maquinaria: Panificación (Pastas).

REQUERIMIENTO DE AREA DE MAQUINA: PASTAS			
MAQUINA	AREA DE MAQ. (M2)	N° DE MAQ. NECESARIAS	SUBTOTAL (M2)
Maquina de Pesado	2.82	1	2.82
Maquina de Amasado	1.62	1	1.62
Maquina Cortadora	5.58	1	5.58
Maquina Moldeadora	8.32	1	8.32
Maquina de Laminado	7.42	1	7.42
Maquina de Trefilado	10.05	1	10.05
Maquina de Secado	4.91	1	4.91
Maquina de Enfriado	1.12	1	1.12
Maquina de Pesado	2.82	1	2.82
Maquina de Empacado	5.31	1	5.31
Maquina Sellado	2.67	1	2.67
		TOTAL:	52.64

Fuente: Catalogo de Maquinaria para el Procesamiento de Quinua, IDE (2013) /Elaborado por el Equipo de Trabajo.

2.5.4.12. Conclusiones

1. El desarrollo de la transformación de la quinua no solo generara mayores ingresos, sino que dará solución a la demanda de productos básicos que dejen de lado ingredientes corrientes y sean reemplazados productos más saludables como la quinua.

2. Se define que el proceso de perlado de la quinua es indispensable para el posterior desarrollo de transformación a subproductos.

3. En cuanto a la diversidad transformativa de la quinua orgánica se encuentra con mayor presencia y factibilidad a los productos de panificación y pastas.

4. En la identificación de los productos con mayor demanda se establece a los productos alimenticios como los de mayor predominancia, productos de panificación (con un índice de división de consumo de 5.92) y pastas (con un índice de división de consumo de 4.29) tienen mayor relevancia en el mercado consumidor.



5. Los subproductos que se desarrollaran dentro de la transformación son los productos de panificación, pastas, ya que tienen mayor factibilidad transformativa y demanda del mercado consumidor, además de ello se añadirá la transformación a Harina, ya que esta es la fase primaria con la que se llevara a cabo esta transformación a subproductos.

6. En cuanto al sector industrial en el que se encontrara el proyecto, será la industria alimentaria, en el cual dentro de este se desarrollara los productos farináceos (Harinas, panificación, pastas).

7. La cantidad de quinua destinada para la transformación es de 215,600.5 kg/año (100%), siendo esta también la misma cantidad que se transformara a Harina, los productos de panificación tomaran 125,005.17 Kg/año (57.58%), y para la producción de pastas se tomara 90,573.77 Kg/año (42.02%).

8. En el objetivo de mercado de pastas, el consumo per cápita por año se da:

- 10.3 Kg/persona de pastas en el mercado local,
- 14.1 Kg/persona de pastas en el mercado regional y
- 16.2 Kg/persona de pastas en el mercado nacional.

9. Entonces se concluye que la mayor ponderación per cápita por año de consumo de pastas se encuentra en el mercado nacional, siendo este el mercado meta.



10. En el objetivo de mercado de productos de panificación, se divide en dos: productos de panificación (liviana) y productos de panificación (consistente).

a). En el objetivo de mercado de panificación (liviana), el consumo per cápita por año se da:

- 25.6 Kg/persona de panificación (liviana) en el mercado local.
- 25.1 Kg/persona de panificación (liviana) en el mercado regional.
- 23.6 Kg/persona de panificación (liviana) en el mercado nacional.

Entonces se concluye que la mayor ponderación per cápita por año de consumo de panificación (liviana) se encuentra en el mercado local, siendo este el mercado meta.

b). En el objetivo de mercado de panificación (consistente), el consumo per cápita por año se da:

- 1.5 Kg/persona de panificación (consistente) en el mercado local.
- 1.7 Kg/persona de panificación (consistente) en el mercado regional.
- 1.9 Kg/persona de panificación (consistente) en el mercado nacional.

Entonces se concluye que la mayor ponderación per cápita por año de consumo de panificación (consistente) se encuentra en el mercado nacional, siendo este el mercado meta.



11. En cuanto a la transformación de Quinoa Perlada, la quinua que se someterá a este proceso es la totalidad acopiada de 215,600.50 kg de quinua por año.

12. En cuanto a la transformación a Harina de quinua, se producirá 215,600.50 kg de harina de quinua por año.

13. En cuanto a la transformación a Productos de panificación (Liviana) este producirá 178,578.8 kilos por año.

14. En cuanto a la transformación a Productos de panificación (Consistente) este producirá 156,256.45 kilos de panificación (consistente) por año,

15. En cuanto a la transformación a Pastas este tendrá 139,344.26 kilos de producción de pastas al año.

16. La producción que requiere la transformación de quinua a quinua perlada es de 142.59 Kg/hora.

17. La producción que requiere la transformación a Harina de quinua es de 142.59 Kg/hora.

18. La producción que requiere la transformación a productos de panificación (liviana) es de 118.10 Kg/hora.

19. La producción que requiere la transformación a productos de panificación (consistente) es de 103.34 Kg/hora.

20. La producción que requiere la transformación a pastas es de 92.15 Kg/hora.



21. En Transformación de Quinua perlada, se encontrarán zonas de Limpieza, Escarificado/Desaponificado, Lavado, Centrifugado, Secado Artificial, Clasificado, Despedrado, Selección Óptica, Envasado y Almacenado. Y tendrá un área total de máquinas de 49.18 m².

22. En Transformación de Harina de Quinua, se encontrarán zonas de Recepción, Desamargado, Secado, Molienda, Tamizado, Pesado, Empacado, Sellado y Almacenado. Y tendrá un área total de máquinas de 42.99 m².

23. En Transformación a Productos de Panificación (Liviana), se encontrarán zonas de Recepción, Pesado, Amasado, Primera Fermentación, Boleado, Fermentación Final, Horneado, Empacado, Sellado y Almacenado. Y tendrá un área total de máquinas de 35.54 m².

24. En Transformación a Productos de Panificación (Consistente), se encontrarán zonas de Recepción, Pesado, Batido, Laminado, Cortado, Moldeado, Horneado, Pesado, Empacado, Sellado y Almacenado. Y tendrá un área total de máquinas de 46.77 m².

25. En Transformación a Pastas, se encontrarán zonas de Recepción, Pesado, Mezclado, Cortado, Moldeado, Laminado, Trefilado, Secado, Enfriado, Pesado, Empacado, Sellado y Almacenado. Y tendrá un área total de máquinas de 52.64 m².

26. Existirán ambientes complementarios que reforzaran cada una de los tipos de transformación que ayudaran su adecuado funcionamiento. Los cuáles serán:

- Almacén de materia prima, Depósito de residuos, Área de compresor de aire, Almacén de materiales e insumos de limpieza, Almacén de producto terminado, Vestidores.

2.6. ALTERNATIVAS DE LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

2.6.1. Antecedentes del lugar

2.6.1.1. Límites

- Por el Noroeste: Cabanillas
- Por el Suroeste: Cabanillas, Mañazo
- Por el Sur: Vilque
- Por el Sureste: Atuncolla
- Por el Este: Caracoto
- Por el Norte: Juliaca

2.6.2. Aspecto físico ambiental

2.6.2.1. Clima

El área del proyecto corresponde a la formación ecológica denominada bosque húmedo-montano subtropical, llamada también pradera o sub-paramo, que se extiende desde el lago Titicaca (3,800 msnm) hasta aproximadamente 4,200 msnm. que Incluye desde el punto de vista térmico, tres subtipos climáticos: Ribera de Lago, Rinconadas- Laderas y Planicies. El área del Proyecto Cabana pertenece a los subtipos Rinconadas-Laderas y Planicies.

a. Generalidades

Las características climáticas están dominadas principalmente por la altitud (3,800 a 3,900 msnm) y la radiación solar (latitud sub-tropical) que dan origen a valores bajos de las temperaturas radiales del aire con restringida variación anual.



El régimen pluvial es determinado por la circulación general de la atmósfera y en menor grado por los efectos orográficos y la influencia del lago Titicaca, ocasionando un clima lluvioso, con un periodo de lluvias coincidentes con el verano del hemisferio Sur.

b. Temperatura del aire

INAF (1988), expresa lo siguiente sobre los parámetros climatológicos:

La Temperatura media mensual del distrito de Cabana tiene un promedio multianual 8.7°C y varía desde 5.3°C en el mes de junio hasta 10.9°C en el mes de Noviembre; la temperatura máxima media mensual varía desde 15.9°C en el mes de Julio hasta 18.9°C en el mes de noviembre. Las temperaturas mínimas media mensual varía desde -7.8°C en el mes de Julio hasta 3.5°C en el mes de febrero, lo cual representa un alto rango de variación de 11.3°C .

(A-2)

c. Precipitación pluvial

INAF (1988), declara:

La precipitación media anual registrada en la estación de Juliaca es de 577.3 mm. La precipitación media mensual muestra un régimen estacional con mayor ocurrencia en los meses de verano (diciembre a marzo); el resto de año disminuye hasta llegar a valores nulos. el mes de Julio. (A-2)



d. Viento

En cuanto a los vientos predominantes podemos mencionar que la dirección es de NE y SE. En cuanto a los mayores rangos de velocidad se presentan en los meses de agosto y enero, entre 2.1 y 2.6 m/s y en los meses restantes oscila entre 1.4 y 1.8 m/s.

e. Heladas

En cuanto a este parámetro podemos mencionar que las heladas también tienen un temporal, en donde su presencia es más intensa y que abarca los meses de junio y julio.

f. Sequias

INAF (1988), refiere:

El altiplano puneño es una región particularmente propensa a las sequias y cuando estas se presentan constituyen un problema social y económico muy grave debido a que la mayoría de la población se dedica a las actividades agropecuarias. De otro lado, se tiene que la región cuenta con importantes recursos hídricos, superficiales y subterráneos, no utilizados.(A-12)

2.6.2.2. Topografía y relieve superficial

El relieve topográfico que muestra el distrito de Cabana comprende desde los 3860 msnm hasta los 4190 msnm, teniendo en su mayoría superficie plana con una ligera pendiente de un rango de 1% a 3%, y en un porcentaje menor se encuentra las zonas de colinas, lomas y montañas.

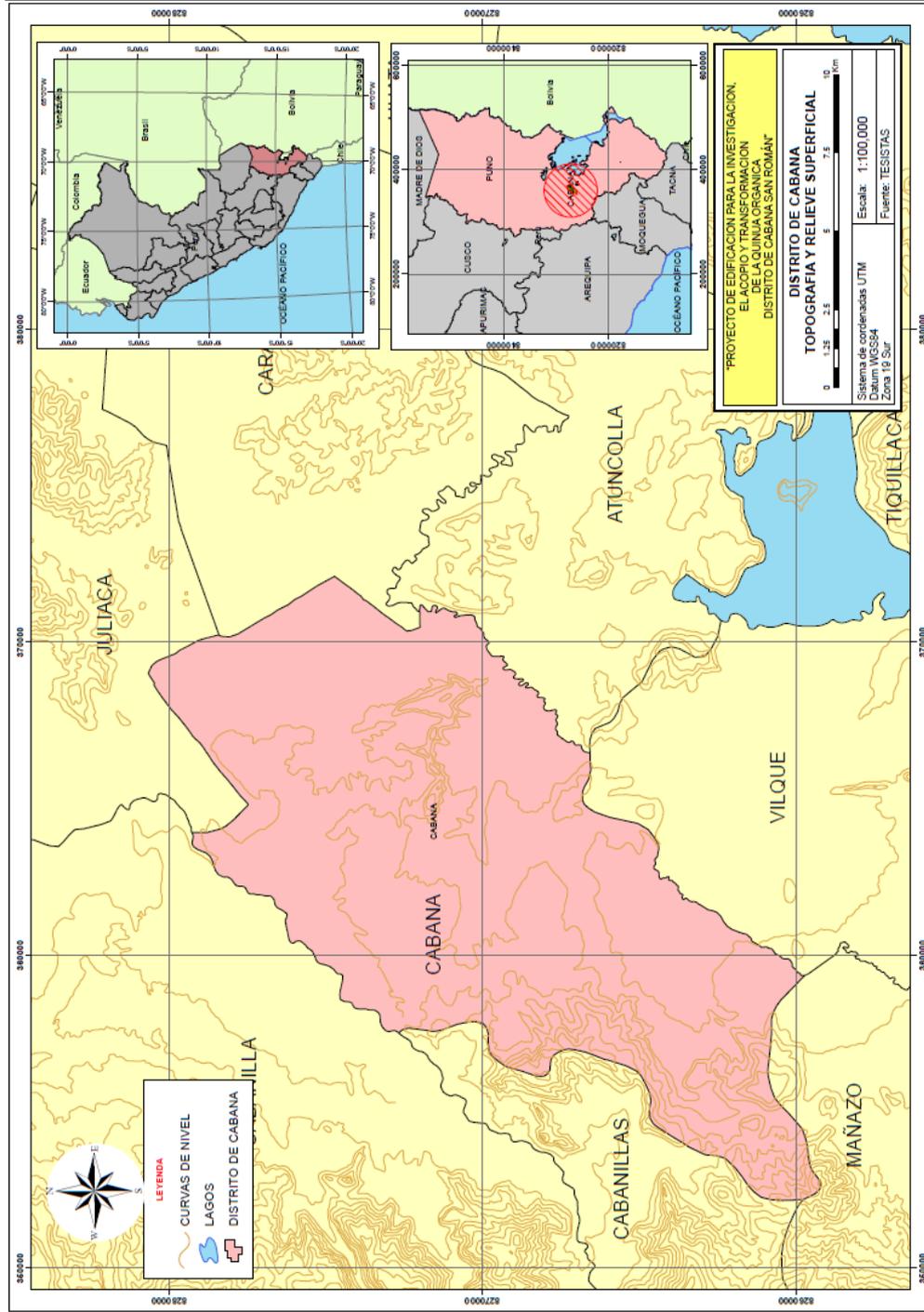


Figura 174. Topografía y Relieve Superficial del Distrito de Cabana.
Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.



2.6.2.3. *Suelos geomorfología*

Unidades Morfopedológicas:

Dentro del ámbito geográfico de la zona de estudio se distinguen cuatro unidades morfopedológicas:

- Planicie lacustre.
- Planicie aluvial.
- Lomadas y colinas.
- Montañas.

a. Planicie lacustre

Esta unidad morfopedológica presenta un relieve ligeramente ondulado, asociado con áreas depresionadas que acusan un drenaje predominantemente imperfecto o moderadamente bueno, y que se hallan cubiertos preferentemente con una vegetación herbácea denominada "chilligua" (*Festuca dolychophila*) que le imprime un tono oscuro a la fotografía aérea. La gradiente promedio varía entre 0 a 2% y 2 a 4%; el drenaje en general es moderadamente bueno.

b. Planicie aluvial

Esta unidad morfopedológica se halla conformada por materiales recientes holocénicos, de granulometría heterométrica (arenas, limo, arcillas y fracciones gruesas) aportados por el río Cabanillas y sus afluentes principales. El relieve es predominantemente plano a ligeramente inclinado; la gradiente promedio varía de 0 a 2%.



c. Colinas y lomas

Estas unidades morfopedológicas se hallan ocupando preferentemente la zona Sur-Este y Nor-Este del área estudiada; litológicamente se hallan constituidas por rocas sedimentarias y de origen volcánico.

El modelado varía según el tipo de roca y estructura geológica; en general presentan una altitud que varía entre 10 a 20 m. (lomas) y de 20 a 40 m. (colinas). Estas unidades presentan una pendiente que pueda variar de 15 a 40 % y muestran generalmente una erosión difusa generalizada y en algunos casos una erosión en cárcavas y surcos.

d. Montañas

Esta unidad morfopedológica, se halla distribuida mayormente cerca al distrito de Cabana y en la zona Nor-Este, su elevación promedio es mayor de 50 m. de altitud y presentan una pendiente promedio de 30 a 50%.

2.6.2.4. Hidrografía

La Cordillera de los Andes divide hidrográficamente al país en dos vertientes principales que drenan sus aguas hacia los Océanos Pacífico y Atlántico; existe también una tercera vertiente constituida por una alta cuenca interandina cuyas aguas drenan al lago Titicaca. La cuenca del río Coata-Cabanillas forma parte de esta última, descargando en el lago Titicaca por el Noroeste.



Por la magnitud de sus descargas, el río Coata-Cabanillas es el tercero en importancia de los tributarios del lago Titicaca, luego de los ríos Ramis e Ilave y es seguido por el río Huancané.

La cuenca del río Coata-Cabanillas, limita por el Norte con la cuenca del río Ramis, por el Oeste con la de los ríos Camaná-Majes y Tambo (Vertiente del Pacífico), por el Sur con el del río Illpa y por el Este con el lago Titicaca. El río Cabanillas toma su nombre a partir de la confluencia de los ríos Verde y Cerrillos; a lo largo de su recorrido, tributan hacia el río Compuerta (laguna Saracocha) y Cotaña por la margen derecha; Chacalaya y Porotoyo por la izquierda y otros menores; posteriormente el río Cabanillas confluye con el Lampa para formar el Coata, el que desemboca en el lago Titicaca abarcando hasta ese punto un área de cuenca de 4,400 Km² de la cual 1,310 Km² corresponden al río Lampa.

El río Cerrillos, en el punto de descarga de la laguna Lagunillas, tiene 843.5 Km² de área de cuenca; el principal tributario de la laguna es el río Cafluma (que también toma los nombres de Ichocollo y Aticate) hacia el que tributa el río Borracho.

El relieve general de la cuenca es variable, pudiendo establecerse dos zonas diferenciadas: una alta, en la cual la hoya hidrográfica es escarpada y otra baja, en la cual la hoya es plana, poco escarpada, alargada, de desnivel bajo, gradual y de cauce ancho. La confluencia del río Cabanillas con el río Lampa se encuentra a 9 Km al NO. de la ciudad de Juliaca, formando el río Ayabaca. La cuenca del Cabanillas tiene una superficie de 3,090 Km² y el de lampa 1.310 Km².



En cuanto al distrito de Cabana en específico este cuenta con ríos los cuales son alimentados con las aguas de las zonas montañosas de los distritos aledaños, los cuales son: Verengena, Tiracoma, Cabana, Chiquimayo, Yanarico e Illpa.

NAPA FREÁTICA DONDE SE UBICA EL TERRENO

INTERVENIDO

Según el informe técnico: Inventario de Fuentes de Agua Subterránea en la Cuenca del Río Coata, muestra los resultados de la profundidad de la napa freática en el área de estudio. (INRENA, 2007, p.34)

C.C. Collana tiene una profundidad de la napa freática de 1.59-1.64.

C.C. Ayagachi tiene una profundidad de la capa freática de 0.93-3.30.

C.C. Cuinchaca tiene una profundidad de la napa freática de 0.79-12.28.

C.C. Seneguillas tiene una profundidad de la napa freática de 0.93-6.00.

C.C. Silarani tiene una profundidad de la napa freática de 0.63-5.24.

C.C. Yapuscachi tiene una profundidad de la napa freática de 1.79-21.74.

Ya que el proyecto se ubica en la comunidad de Salasmocco, y esta es próxima a la comunidad de Yapuscachi, entonces la profundidad de la napa freática comprende de 1.79-21.74m aproximadamente.

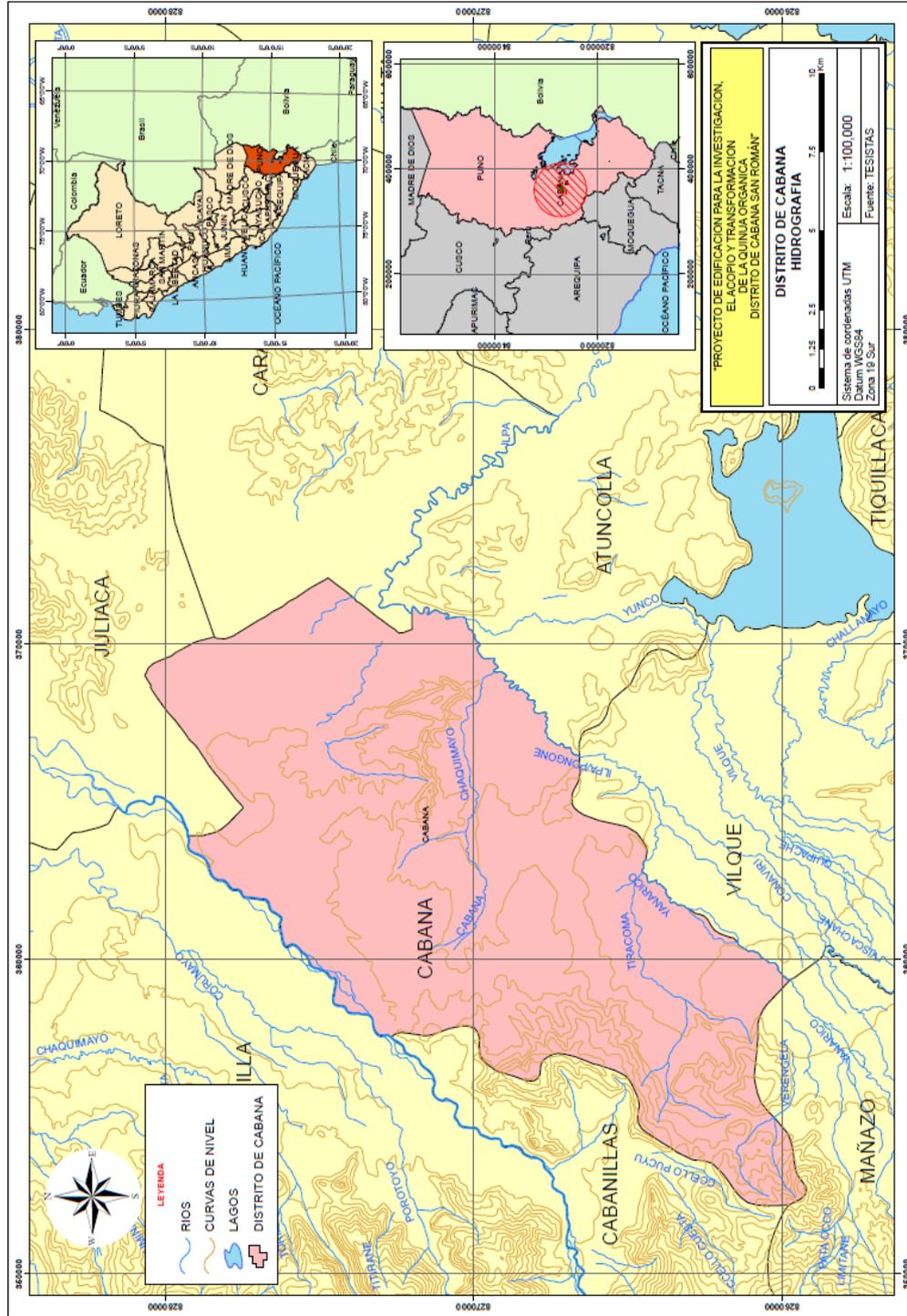


Figura 175. Hidrografia del Distrito de Cabana.
Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.



2.6.3. Aspecto económico

2.6.3.1. Actividades económicas

En la región de Puno en sector agropecuario es el de mayor importancia para el desarrollo del departamento, por capta el 50% de la población económicamente activa. Dentro del marco del nivel nacional es el primer productor de productos como la papa con 583 171 t. (14.32%), de quinua con 32 740 t. (80%), de oca con 32 728 t. (36.57%), y prácticamente toda la cañihua que produce el país 4 464 t. (98.41%), además ocupa el segundo lugar en la producción de la cebada, cuarto en la producción de cítricos y sexto en la producción de café.

Según datos estadísticos la actividad agropecuaria de la quinua en la provincia de San Román la superficie sembrada es de 2330 hectáreas, de la misma forma que la superficie cosechada es de 2330 hectáreas con una producción de 2343 toneladas y con un rendimiento de 1005 kg/ha. Estos datos fueron procesados en la campaña del 2016 – 2017 por la Dirección Agraria Puno.

2.6.4. El contexto micro regional

El contexto micro regional del distrito de Cabana se enmarca dentro de una de las provincias más importantes de toda la macro región sur y mucho más importante dentro de la región de Puno como es la provincia de San Román. El distrito que tiene un área de influencia directa con Cabana es Juliaca, y como área de influencia indirecta a los distritos de Cabanillas, Cabanilla, Caracoto, Atuncolla y Vilque.

Esta micro localización dentro de los distritos mencionados le fortalece y le otorga buenas cualidades de localización.

La accesibilidad a este distrito es en parte a través de la carretera interoceánica, eje vial de una jerarquía nacional e internacional, la otra parte que da continuidad hacia el distrito es una carretera afirmada.

La ubicación de Cabana es aproximadamente a unos 30 minutos de la plaza de armas de la ciudad de Juliaca y unos 40 minutos del aeropuerto internacional de Manco Cápac de la ciudad de Juliaca.

Una de las redes viales a nivel de su contexto distrital es el que une Paucarcolla y Atuncolla esta carretera esta afirmada.

Uno de ejes naturales más importantes es el rio Cabanillas que recorre uno de sus límites por el noroeste y de un recorrido paralelo a la carretera interoceánica.

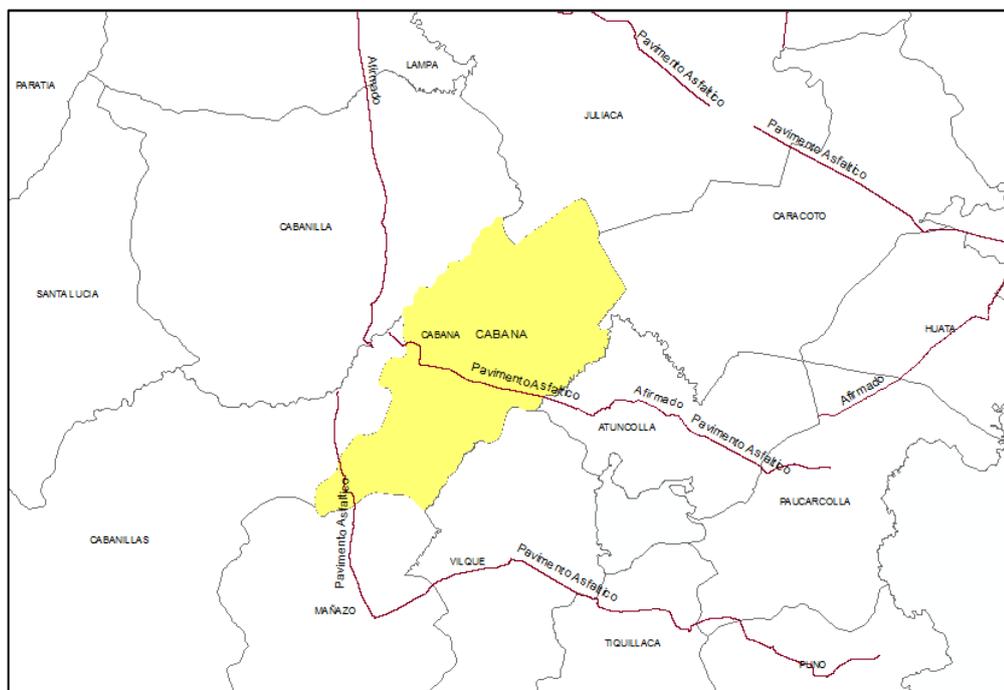


Figura 176. Redes Viales Distritales mas Importantes que Presenta el Distrito de Cabana.

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

2.6.5. Aspecto social.

Población:

Las diferentes manifestaciones de las necesidades básicas se producen en razón de la población tanto en la magnitud, crecimiento y densidad, también se genera en la población que conforma las zonas rurales y las urbanas.

2.6.5.1. Población del distrito de Cabana

De acuerdo al censo nacional de 2017, el distrito la provincia de San Román tiene una población de 307 417 habitantes. De esta población, en el distrito de Cabana se encuentra el 1.58 % de la población total de la provincia de San Román, que viene a ser 4 843 habitantes, cuyas características se señalan de acuerdo a población urbana y rural en las diferentes edades.

Tabla 47: Población Censada según Provincia, Distrito Y Edades Simples.

Provincia, distrito y edades simples	CUADRO N° 1: POBLACIÓN CENSADA, POR ÁREA URBANA Y RURAL; Y SEXO, SEGÚN PROVINCIA, DISTRITO Y EDADES SIMPLES								
	Total	Población		Total	Urbana		Total	Rural	
		Hombres	Mujeres		Hombres	Mujeres		Hombres	Mujeres
94 años	17	9	8	17	9	8	-	-	-
95 años	18	10	8	16	8	8	2	2	-
96 años	12	6	6	11	5	6	1	1	-
97 años	5	3	2	5	3	2	-	-	-
98 y más años	14	3	11	14	3	11	-	-	-
DISTRITO CABANA	4 843	2 254	2 589	-	-	-	4 843	2 254	2 589
Menores de 1 año	73	36	37	-	-	-	73	36	37
De 1 a 4 años	296	156	140	-	-	-	296	156	140
1 año	61	28	33	-	-	-	61	28	33
2 años	69	35	34	-	-	-	69	35	34
3 años	84	44	40	-	-	-	84	44	40
4 años	82	49	33	-	-	-	82	49	33
De 5 a 9 años	405	204	201	-	-	-	405	204	201

Fuente: INEI – PUNO (2017).

2.6.5.2. Distribución espacial de la población

La distribución espacial de la población del distrito de Cabana se generó en sus inicios con una concentración mayor en la zona rural.

El distrito de Cabana posee una superficie de 191,23 km² con una densidad poblacional de 23 hab./km²

De acuerdo al instituto nacional de estadística e informática la población de Cabana pertenece a un ámbito rural en su totalidad.

2.6.5.3. Población económica activa

La Población Económicamente Activa en el distrito de Cabana en los últimos años se ha venido incrementando de manera significativa ya que es el único distrito donde laboran, por ejemplo, varias ONG para apoyar a los productores de quinua, también está el gobierno central y regional.

Tabla 48: Población Censada en Edad de Trabajar.

POBLACIÓN CENSADA EN EDAD DE TRABAJAR, POR GRUPOS DE EDAD, SEGÚN PROVINCIA, DISTRITO, ÁREA URBANA Y RURAL; Y SEXO					
Provincia, distrito, área urbana y rural; y sexo	Total	Grupos de Edad			
		14 a 29 años	30 a 44 años	45 a 64 años	65 y más años
PROVINCIA SAN ROMÁN	230 146	94 096	73 149	48 720	14 181
Hombres	110 892	45 752	34 812	23 528	6 800
Mujeres	119 254	48 344	38 337	25 192	7 381
URBANA	208 708	86 351	67 574	43 546	11 237
Hombres	100 724	41 964	32 127	21 159	5 474
Mujeres	107 984	44 387	35 447	22 387	5 763
RURAL	21 438	7 745	5 575	5 174	2 944
Hombres	10 168	3 788	2 685	2 369	1 326
Mujeres	11 270	3 957	2 890	2 805	1 618
DISTRITO CABANA	3 793	1 257	859	1 008	669
Hombres	1 721	610	391	434	286
Mujeres	2 072	647	468	574	383
RURAL	3 793	1 257	859	1 008	669
Hombres	1 721	610	391	434	286
Mujeres	2 072	647	468	574	383

Fuente: INEI - PUNO (2017).

2.6.5.4. Estructura poblacional

Población en Situación de Pobreza en la Provincia de San Román, por Distritos, Año 2015-2018 en Porcentaje:

Tabla 49: Población Censada en Edad de Trabajar.

	Total pobreza	Extremo	No extremo	No pobres
Provincia de San Román	41.1	11.5	29.6	58.9
Distrito de Juliaca	40.0	10.6	29.4	60.0
Distrito de Cabana	43.9	14.6	29.3	56.1
Distrito de Cabanillas	41.1	10.5	30.6	58.9
Distrito de Caracoto	77.9	45.5	32.4	22.1

Fuente: Plan Estratégico Institucional de la Provincia de San Roman (2015-2018)

La población censada de la Provincia de San Román al año 2017, es de 307, 417 habitantes, localizándose especialmente en la capital Juliaca, donde se concentra el 93.51%; en tanto que en el Distrito de Caracoto habitan el 2.52%, en Cabanillas el 2.15% y en Cabana el 1.82%.

Tabla 50: Población Censada en Edad de Trabajar.

POBLACIÓN CENSADA EN EDAD DE TRABAJAR, POR GRUPOS DE EDAD, SEGÚN PROVINCIA, DISTRITO, ÁREA URBANA Y RURAL; Y SEXO					
Provincia, distrito, área urbana y rural; y sexo	Total	Grupos de Edad			
		14 a 29 años	30 a 44 años	45 a 64 años	65 y más años
PROVINCIA SAN ROMÁN	230 146	94 096	73 149	48 720	14 181
DISTRITO CABANA	3 793	1 257	859	1 008	669
Hombres	1 721	610	391	434	286
Mujeres	2 072	647	468	574	383
RURAL	3 793	1 257	859	1 008	669
Hombres	1 721	610	391	434	286
Mujeres	2 072	647	468	574	383

Fuente: INEI - PUNO (2017).



2.6.5.5. *Historia del distrito de Cabana*

Históricamente tiene:

Una prolongada tradición cultural que abarcan muchos siglos. Por los vestigios dejados por sus antepasados se sabe que algunos sectores de la etnia kolla de los qawanas habrían colonizado diversos lugares. Ya en el siglo XV, cuando las pretensiones imperialistas de los inkas arribaron a nuestro medio se ofreció resistencia, pero la tenacidad y furia cusqueña logró doblegar a los aguerridos qawanas en su último baluarte de K'itapata. (Cáceres y Heráclides,1979, s.p.)

Durante la dominación hispana, Cabana cobró prestigio económico y social, por lo que se le reconoció como Repartimiento y Corregimiento. El 23 de junio de 1565, que sería su fecha de fundación española, el Licenciado Lope García de Castro, encomienda a don Antonio de Ribera el Repartimiento de Cabana. Dada las condiciones de prestigio alcanzado también allí se instalaron los Jesuitas y en su Doctrina edificaron el Templo Colonial de San Cristóbal que se habría concluido en 1677. (Cáceres y Heráclides,1979, s.p.)

El 2 de mayo de 1854 don Ramón Castilla adscribió oficialmente el distrito de Cabana a la provincia del Cercado de Puno. Más tarde, con la construcción del ferrocarril del sur, que trasformó el panorama socio económico de la región, el prestigio de Cabana se fue desplazando hacia la Estación, por ello el 5 de diciembre de 1908, a través de la Ley N° 904 se declara como Capital del Distrito de Cabana al pueblo que se ha establecido en la Estación de Cabanillas, el que a partir de dicha norma se denominó “Deustua”. Desde 1926 el distrito de Cabana pasa a ser parte de la Provincia de San Román. (Cáceres y Heráclides,1979, s.p.)



El 28 de febrero de 1958, por Ley N° 12963 el distrito de Cabana se desdobra dando origen al distrito de Cabanillas con su capital Deustua. El 15 de mayo de 1958 se realizó la reinauguración de Cabana como capital del distrito. (Cáceres y Heráclides,1979, s.p.)

TEMPLO SAN CRISTÓBAL DE CABANA

El Templo San Cristóbal de Cabana es:

Una pétreo edificación, admirable por su imponente belleza y su severa arquitectura colonial, en cuya construcción pusieron nuestros antepasados sus mejores galas de inspiración.

Cabana posee uno de los monumentos históricos más importantes de la provincia de San Román, que fue construido en la época del Coloniaje bajo la dirección de los misioneros Jesuitas, los que llegaron al lugar por sus riquezas existentes en aquel entonces, en lugares cercanos al distrito. (Cáceres y Heráclides,1979, s.p.)

En la edificación del Templo San Cristóbal se ha utilizado como material predominante el sillar, y una mínima cantidad de roca nativa; los sillares fueron traídos de lugares lejanos, como la cantera que se encuentra a más de 19 km al lado Este del distrito, de igual forma trasladaron sillares de las canteras fuera de la demarcación política provincial. (Cáceres y Heráclides,1979, s.p.)

En la construcción del sagrado templo que nos legó nuestros antepasados, ofrendaron sus preciosas vidas, centenares de pobladores del distrito en la época del Coloniaje.



En el interior del Templo de San Cristóbal, se puede observar los famosos tallados de madera de estilo Barroco adornados en el Altar Mayor con planchas ornamentales de plata repujados que cubren parte del sagrario, en la parte céntrica del Altar se puede apreciar una maravillosa obra de Orfebrería de plata que sólo es sacado una sola vez al año por la primera autoridad política del distrito, además cuenta con un púlpito tallado de una sola pieza de madera, sólo comparado con el de San Blas de la ciudad imperial del Cusco.

2.6.6. Aspecto urbanístico territorial

2.6.6.1. Sistema de movimiento

La organización Vial está condicionada básicamente por componentes técnicos de uso desuelo, además de los económicos y sociales.

En la actualidad el distrito de Cabana es un punto importante y de contacto exterior entre la ciudad de Juliaca y otros distritos como Cabanillas y Deústua.

Según la categorización de las vías codificadas según el SINAC - 2016 tenemos:

a. Vías de primer orden

La única vía de primer orden es la Carretera Interoceánica que atraviesa por el lado noroeste de este distrito, esta vía es el principal conector entre los departamentos de la macro región sur.

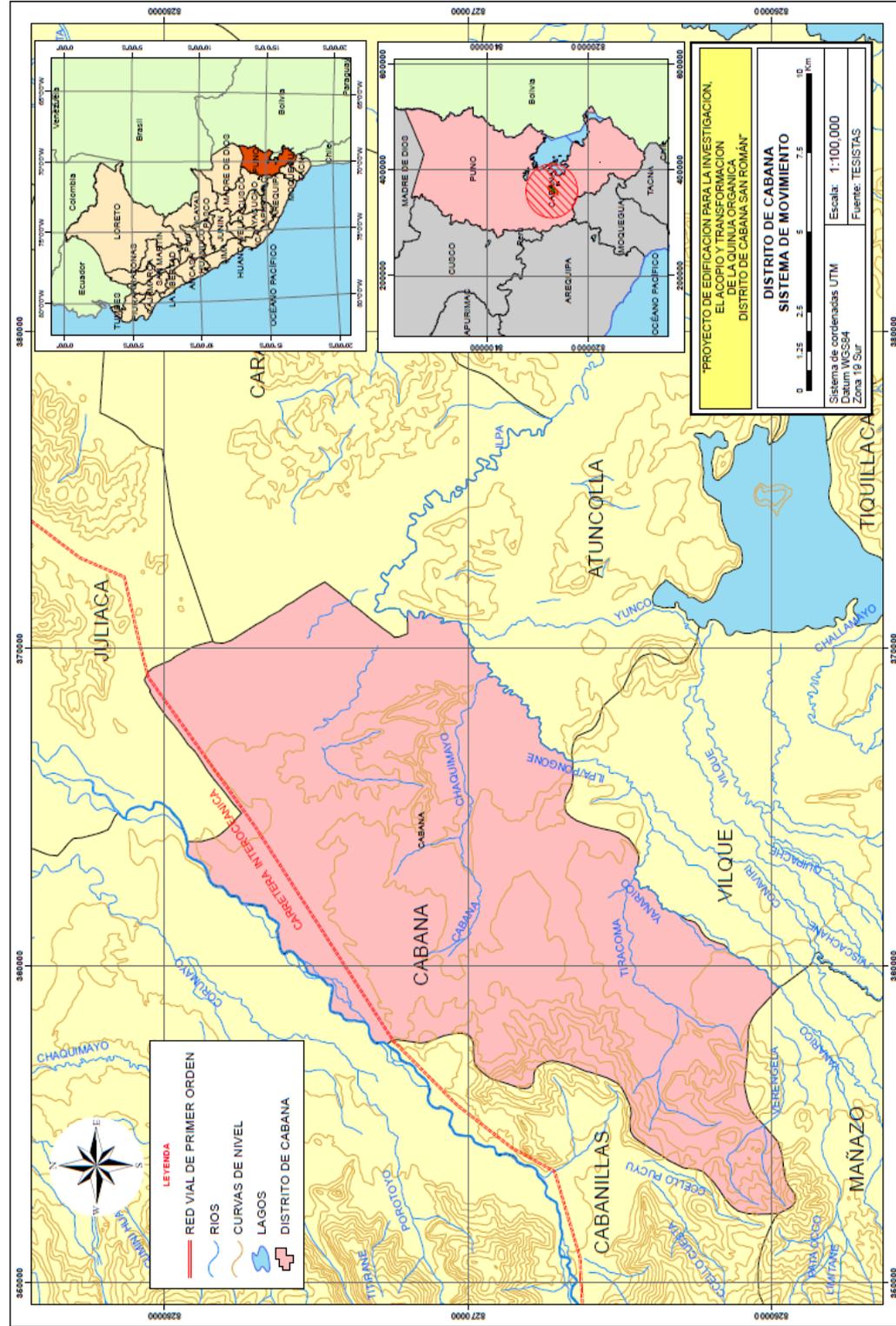


Figura 177. Red Vial de Primer Orden.
Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

b. Vías de segundo orden

PU-121: Esta red vial une a los distritos: Paucarcolla, Atuncolla, Cabana y Cabanillas

PU-122: Esta red vial une a los distritos: Paucarcolla, Tiquillaca, Vilque, Mañazo, Cabana y Cabanillas.

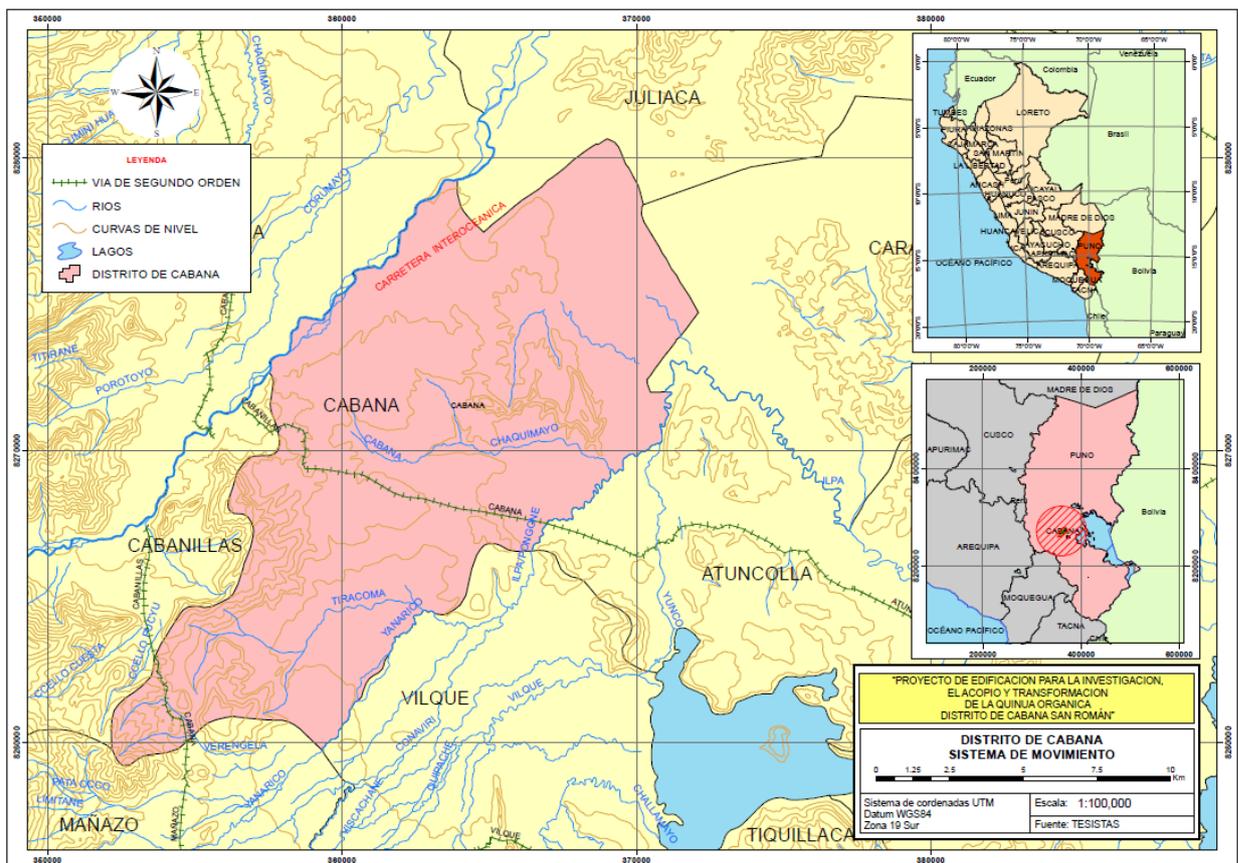


Figura 178. Red vial de Segundo Orden.

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.



c. Vías de tercer orden

PU-661: Esta red vial une a los centros poblados: Mayco hasta Pucarilla.

PU-658: Esta red vial une a los centros poblados: Yanacancha hasta Yanacaca.

PU-659: Esta red vial une a los centros poblados: Yanacaca hasta Ayagachi segunda sección.

PU-664: Esta red vial une a los centros poblados: Huancarani hasta Pucamayo.

R10: Esta red vial une a los centros poblados: Yocara hasta Collana.

R24: Esta red vial une a los centros poblados: Collana hasta Chapinuyo.

R32: Esta red vial une a los centros poblados: Huairayani hasta San Miguel.

R03: Esta red vial une a los centros poblados: Moya hasta Kellocancha.

R54: Esta red vial une a los centros poblados: Cabana hasta Mollepunco.

R42: Esta red vial une a los centros poblados: Yuracachi hasta Chacapampa.

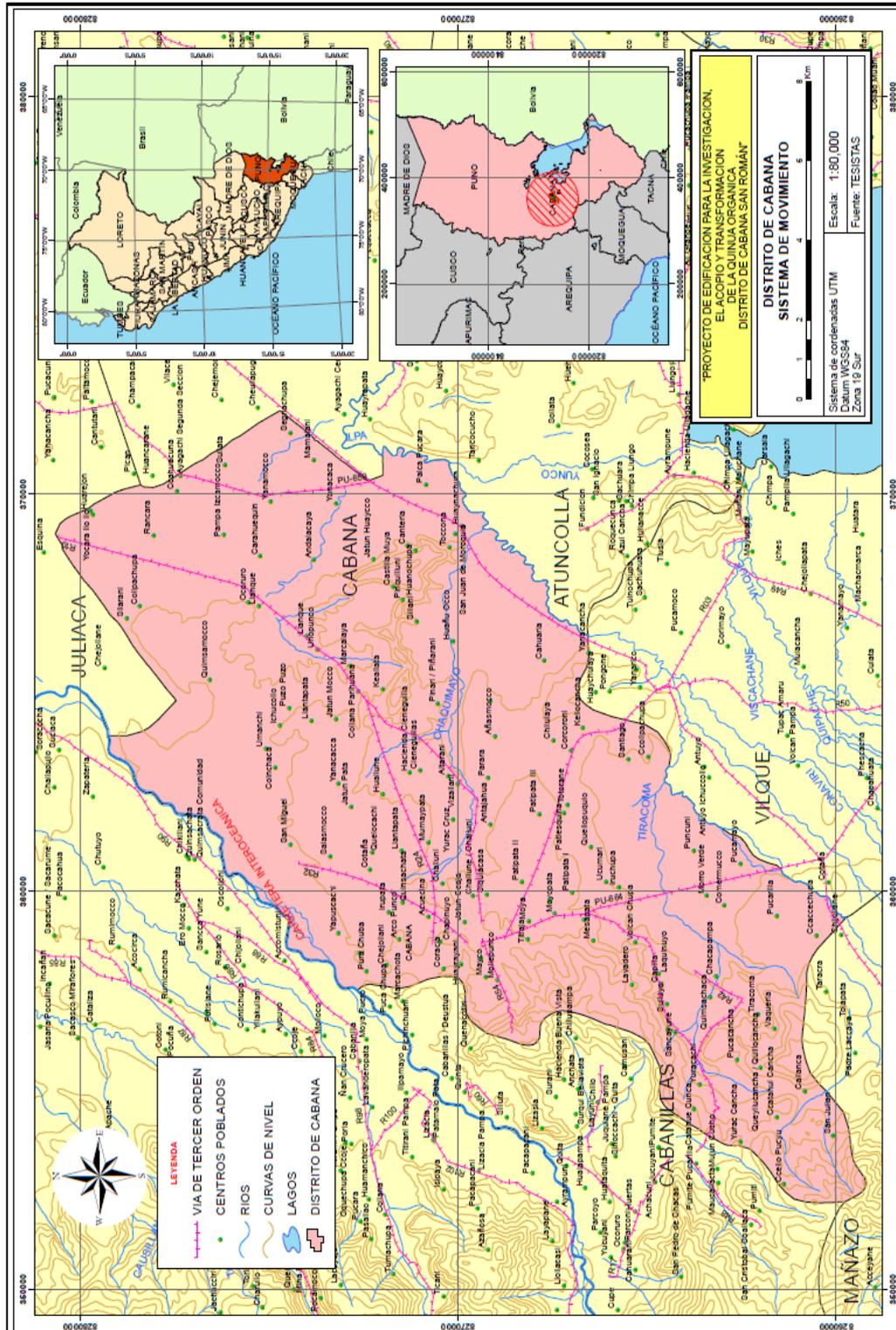


Figura 179. Red Vial de Tercer Orden.
Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.



2.6.6.2. Sistema físico espacial

La organización funcional de todas las comunidades que conforman el distrito de Cabana se desarrolla generalmente dentro de dos sistemas fundamentales como el caso del sistema natural-hídrico, y el de movimiento-accesibilidad, su organización de cada comunidad es similar, en general generan un núcleo activo funcional los cuales son los centros de socialización, comercialización, educación, etc., organizados en forma lineal y en muchos casos geomorfológicas.

ZONAS DE PRODUCCIÓN DEL DISTRITO DE CABANA

Según el siguiente gráfico, se muestra las principales zonas de producción de quinua en el distrito de Cabana, en el cual denotan 2 zonas predominantes.

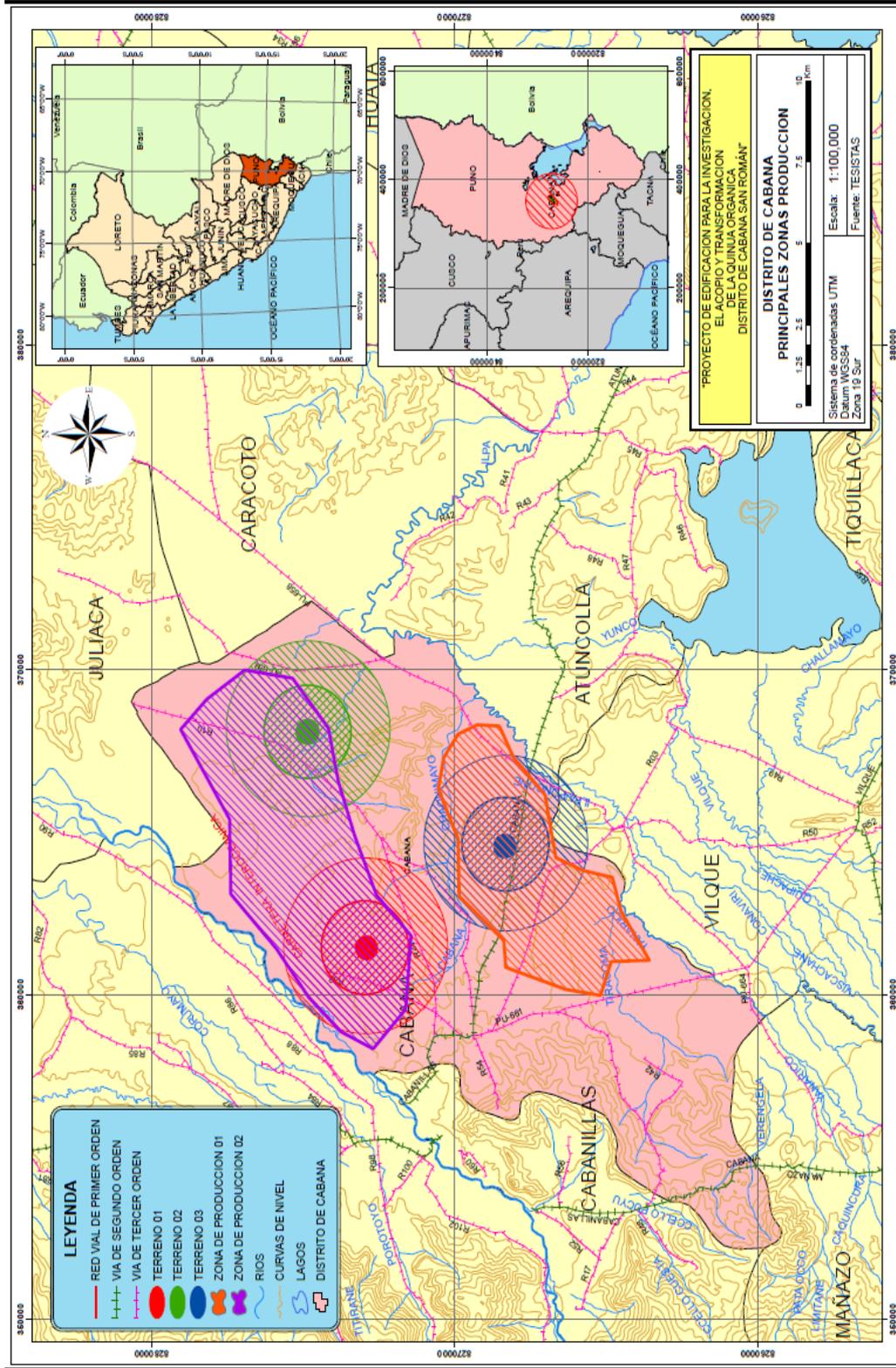


Figura 180. Principales Zonas de Producción Agrícola.

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.



2.6.6.3. Zona de influencia

Por las características físicas de su localización y las derivadas del rol funcional asignado, como jurisdicción que produce y alberga mayor cantidad de variedades de quinua en el departamento de Puno, dinamizador de las actividades productivas de la provincia de San Román, tendrá influencia inmediata sobre los centros poblados (Antajahua, Añasmocco, Ayagachi segunda sección, Buena vista, Cabaria, Cachupujio, Cancharani, Cantería, Catahue cunca, Ccomermocco, Chacapampa, Chilluyo, Chilolaya, Cieneguillas, Collana (parihuanas), Coracia, Corcoroni, Cotaña, Cruzpata, Cuinchaca, Huancarani, Huañocco pampa, Huañocco, Huaychulaya, Huayravani, Infiernillo, Jakechupa, Jatun huayco, Jatun mocco, Jatun pata, Jucuyani, Keallata, Kellocancha Lavadero, Llanque, Llantapata, Mamalani, Marcalaya, Mayco, Mollepunco, Moya, Moyopata, Munaypata, Parara, Patiesquina, Patipata I, Patipata II, Pinguilluni, Piñarani, Puca chupa, Pucamayo, Puncuni, Puzo puzo, Quellopuquio, Quillocancha, Quinsachata, Salasmocco, San Juan de moroquia, San Miguel, Sancayune, Santiago, Silarani II, Silarani, Siquiacasa, Sulluyo, Tapiza, Tiracoma, Titiaja, Toccona, Totorani, Ucumari, Vaqueria, Vizallani altarani, Volcan chupa, Volcan pampa, Yanacaca, Yapuscachi, Yurac cruz, Zurrán) y áreas rurales del distrito de Cabana pero también a los distritos próximos a ella.



2.6.7. Conclusiones

La zona de estudio cuenta con condiciones climáticas favorables por la misma geomorfología del área de estudio

La topografía de la zona de estudio muestra en mayor porcentaje planicie lacustre y aluvial el cual genera condiciones favorables para la proyección de propuestas arquitectónicas.

En cuanto a la organización vial la zona de estudio cuenta con vías conectoras tanto de centros poblados, interdistritales y una vía fundamental que es la carretera interoceánica.

Los recursos hídricos ayudan en el fortalecimiento y producción agrícola de manera completa gracias a la proximidad de los ríos existentes.

En cuanto a la producción de quinua el distrito de Cabana su principal fuente de ingreso está regido por la producción de quinua las cuales cuenta con superficies sembradas considerables.

2.6.8. Propuestas de ubicación para el proyecto arquitectónico

Según el Reglamento Nacional de Edificaciones refiere que las edificaciones industriales deberán estar distribuidas en el terreno de manera que permitan el paso de vehículos de servicio público para atender todas las áreas, en caso de siniestros.

Contar con un amplio espacio para la dotación de estacionamientos que deberá ser suficiente para alojar los vehículos del personal y visitantes, así como los vehículos de trabajo para el funcionamiento de la industria.

Las vías de acceso deben contar con aperturas hacia diferentes zonas y redes viales principales.

Su topografía debe contar con una pendiente suave apropiada para el tratamiento adecuado de evacuación de aguas residuales y pluviales.

Debe contar con servicios básicos como: instalaciones de agua potable, electricidad y drenajes; si no hubiera debe presentar facilidad de implementarlos en cualquier momento.

En el aspecto bioclimático debe ser favorable para la mejor adaptabilidad de las diferentes variedades de quinua orgánica.

Debe presentar cercanía directa o indirectamente a fuentes hídricas.

TERRENOS PROPUESTOS:

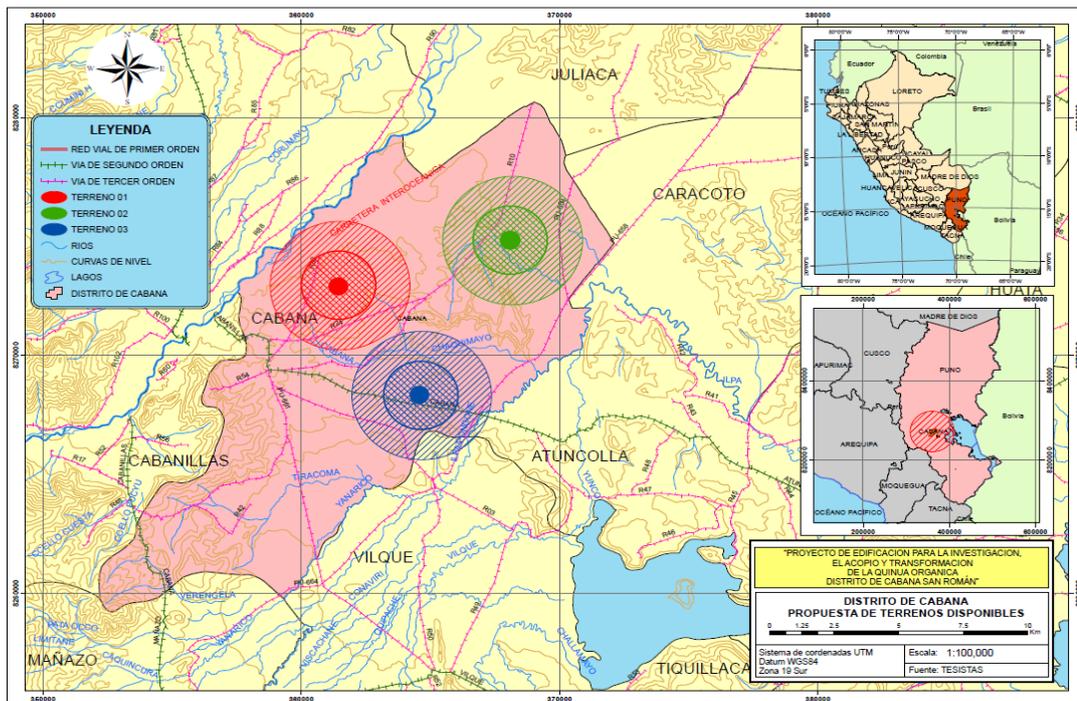


Figura 181. Terrenos Propuestos para el Proyecto Arquitectonico.

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

2.6.9. Factores para el análisis de selección de terreno

2.6.9.1. Factores físicos de localización

a. Factor de Accesibilidad

Tabla 51: Factores de Accesibilidad.

Accesibilidad	
Denominacion	Calificacion
Proximidad con vias de primer, segundo y tercer orden	10.00
Proximidad con 2 de las tipologias de vias	0.66
Proximidad con 1 tipologia de vias	0.33
Ninguna proximidad con alguna tipologia de vias	0.00

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

b. Factor Morfodinámica

Tabla 52: Factores de Morfodinamica.

Morfodinámica de la Zona de Estudio		
Porcentaje %	Denominacion	Calificacion
0 a 2	Casi plana	10.00
2 a 4	Ligeramente Inclineda	8.00
4 a 8	Moderadamente Inclineda	6.00
8 a 15	Fuertemente Inclineda	4.00
15 a 25	Moderadamente empinada	2.00
Mas de 25	Empinada.	0.00

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

c. Factor Uso de Tierra

Tabla 53: Factores Uso de Tierra.

Uso de la Tierra	
Denominacion	Calificacion
Tierra cultivada con riego	10.00
Tierra cultivada sin riego	6.66
Pastos permanentes sin riego	3.33
Tierra inculca	0.00

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

d. Factor División de Tierras

Tabla 54: Factor Division de Tierras.

Division de Tierras		
Denominacion	Caracteristicas	Calificacion
Tierras Arables	Aptas para cultivos Intensivos y otros usos (Agricultura diversificada).	10.00
Tierras no Arables	Aptas solo para cultivos permanentes (frutales, pastos y forestales).	7.50
Tierras Marginales	Para la agricultura, aptas exclusivamente para pastoreo y forestales.	5.00
Tierras No Aptas	Para fines agropecuarios, ni para explotación forestal.	2.50

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

e. Factor de Productividad

Tabla 55: Factor de Productividad.

Productividad	
Denominacion	Calificacion
Alta productividad para gran variedad de cultivos	10.00
Moderada productividad para gran variedad de cultivos	7.50
Poca productividad para gran variedad de cultivos	5.00
Adaptable a cultivos especificos	2.50

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

2.6.9.2. Factores de servicios

f. Factor de Demanda de agua

Tabla 56: Factores Uso de Tierra.

Demanda de Agua	
Denominacion	Calificacion
Bajo	10.00
Medio	5.00
Alto	0.00

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

g. Factor de Drenabilidad

Tabla 57: Factores Uso de Drenabilidad.

Drenabilidad	
Denominacion	Calificacion
Buena	10.00
Restringida	5.00
Pobre	0.00

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

h. Factor de Inundabilidad

Tabla 58: Factores Inundabilidad.

Inundabilidad	
Denominacion	Calificacion
Ligera	10.00
Moderada	5.00
Alta	0.00

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

i. Factor de Electricidad

Tabla 59: Factores de Electricidad.

Electricidad	
Denominacion	Calificacion
Coneccion (Inmediata)	10.00
Coneccion (Cercana)	5.00
Coneccion (Distante)	0.00

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

2.6.9.3. Factores legales

Tabla 60: Factores Legales.

Aspecto Fisico Legal	
Denominacion	Calificacion
Propiedad del Municipio	10.00
Propiedad Privada	0.00

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.



2.6.10. Análisis de comparación y selección de terreno

2.6.10.1. Factores físicos de localización

Tabla 61: Factores Físicos de Localización.

FACTORES FISICOS DE LOCALIZACION						
	Accesibilidad	Morfodinámica	Uso de la tierra	División de tierras	Productividad	TOTAL
TERRENO 1	0.66	10.00	6.66	7.50	7.50	32.32
TERRENO 2	0.66	10.00	3.33	5.00	5.00	23.99
TERRENO 3	0.33	8.00	3.33	5.00	7.50	24.16

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

2.6.10.2. Factores de servicios

Tabla 62: Factores de Servicios.

FACTORES DE SERVICIOS					
	Demanda de agua	Drenabilidad	Inundabilidad	Electricidad	TOTAL
TERRENO 1	10.00	5.00	10.00	5.00	30.00
TERRENO 2	5.00	5.00	10.00	5.00	25.00
TERRENO 3	10.00	5.00	5.00	5.00	25.00

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

2.6.10.3. Factores legales

Tabla 63: Factores Legales.

FACTORES LEGALES		
	Aspecto Fisico Legal	TOTAL
TERRENO 1	10.00	10.00
TERRENO 2	0.00	0.00
TERRENO 3	0.00	0.00

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.



2.6.10.4. Conclusiones

De acuerdo con el análisis de los factores mostrados se obtiene los siguientes resultados:

TERRENO 1:

- Factores físicos de localización: 32.32
- Factores de servicios: 30.00
- Factores legales: 10.00
- **Total: 72.32**

TERRENO 2:

- Factores físicos de localización: 23.99
- Factores de servicios: 25.00
- Factores legales: 0.00
- **Total: 48.99**

TERRENO 3:

- Factores físicos de localización: 24.16
- Factores de servicios: 25.00
- Factores legales: 00.00
- **Total: 49.16**

Entonces se llega a la conclusión que el terreno para el “PROYECTO DE EDIFICACIÓN PARA LA INVESTIGACIÓN, EL ACOPIO Y TRANSFORMACIÓN DE LA QUINUA ORGÁNICA DISTRITO DE CABANA SAN ROMÁN” es el terreno N°1 con una puntuación de 72.32, así demostrando que la zona de emplazamiento es el más adecuado.



CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. METODOLOGÍA

3.1.1. Metodología de investigación empleada

3.1.1.1. *Inductivo*

- Se observará los hechos para su registro.
- Se clasificará y estudiará estos hechos
- Por medio de la derivación inductiva de estos hechos se llegará a una generalización.

3.1.1.2. *Deductivo*

- Se obtendrá conclusiones específicas obtenidas de una consecuencia necesaria de premisas generales, se caracterizarán:
 - Se utilizará cuando no exista la posibilidad de observar las causas de un fenómeno.
 - Las conclusiones obtenidas serán rigurosas y válidas.

3.1.1.3. *Cuantitativo*

- Es descriptivo.
- Se analizará y predecirá el comportamiento de la población.
- Se centrará en una causa y un efecto.
- Se orientará a resultados.



3.1.2. Tipología de investigación empleada

3.1.2.1. Investigación descriptiva

Se describe el verdadero desarrollo de actividades tanto en el acopio, investigación y transformación que es la parte previa del análisis de datos con el fin de buscar factores, características y otros rasgos importantes del tema.

3.1.2.2. Investigación analítica

Porque se estudia y se seleccionan variables y se establecen hipótesis, en donde el proyecto de edificación pueda solucionar las necesidades que enfrenta el productor de la quinua.

3.1.3. Estructura metodológica

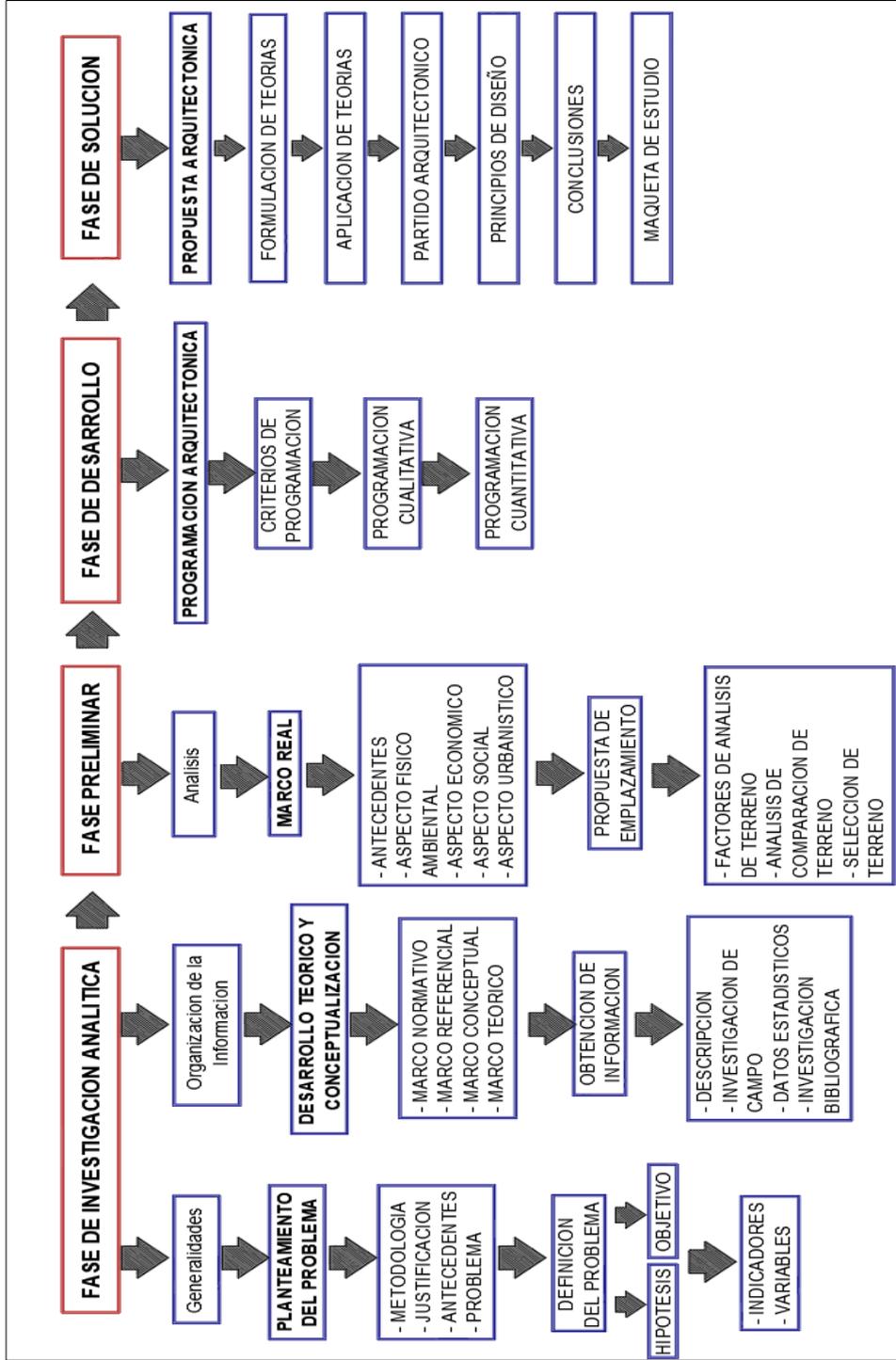


Figura 182. Estructura Metodológica.
Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.



3.1.4. Diseño de la investigación

El proyecto de investigación se desarrolla dentro del diseño no experimental, el cual se caracteriza por no manipular deliberadamente la variable independiente, ya que solo contempla los fenómenos en su estado natural para luego analizarlas.

Dentro de este diseño no experimental, se encuentra el diseño transversal, que permite la recolección de datos con el propósito de describir las variables y analizar su comportamiento en un mismo tiempo.

3.2. DELIMITACIÓN DEL TEMA

3.2.1. Poblacional

El proyecto de edificación beneficiará a la población del distrito de Cabana de manera directa mediante la interacción social y comercial que tendrá con sus agricultores e indirectamente, con la revaloración del producto base que se desarrolla en ella.

3.2.2. Espacial

La concepción de este proyecto se desarrollará en un núcleo natural, esto para la mejor interacción entre la materia que captará y la edificación.

3.2.3. Conceptual

El proyecto mostrara una clara relación con su entorno natural, dando a entender que la naturaleza puede ser fuente de inspiración y que se puede aplicar a la arquitectura.

3.2.4. Temporal

El proyecto se concebirá de tal forma que cubra y solucione las necesidades, la cual cuenta con una proyección estimada para el año 2035.



3.3. MATERIALES

Los materiales utilizados en este trabajo de investigación para obtener un enfoque cualitativo son: las tesis de investigación con referente a la producción y transformación de quinua orgánica en sus diferentes dimensiones como; tesis locales generalmente de nuestra casa superior de estudios la UNA PUNO, pero también se utilizó otros proyectos de investigación referentes a nivel nacional como los trabajos de la sierra central del Perú y en cuanto a la dimensión internacional se consideró a los países que están dentro de la región de la producción-transformación de la quinua como Bolivia y Chile.

En cuanto al análisis de la población se consideró los datos estadísticos de la INEI, (2017). Compendio Estadístico Puno 2017. Pero vale mencionar que estos datos son referentes para este trabajo por características propias que presenta una zona rural.

En cuanto a los trabajos de campo primeramente, se realiza una encuesta a los productores de quinua orgánica en el distrito de Cabana, para de esa forma identificar los principales problemas que estos aquejan.

Con referente al trabajo de campo para la identificación-reconocimiento del terreno de intervención y la obtención de características geomorfológicas de este, se utilizó herramientas básicas de medición para un levantamiento topográfico, para de esa forma contrastar con los datos obtenidos del GEO GPS PERÚ y obtener una mayor precisión.



CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. PROGRAMACIÓN ARQUITECTÓNICA

4.1.1. Criterios de programación

4.1.1.1. *Objetivos institucionales*

El proyecto “Proyecto de Edificación Para la Investigación, el Acopio y Transformación de la Quinoa Orgánica Distrito le Cabana San Román”, fortalecerá la visión que con anterioridad fue mencionada en el marco real.

4.1.1.2. *Población a servir*

Este proyecto tendrá una población a servir de:

POBLACIÓN A SERVIR: Según el censo 2017, la población del distrito de Cabana es de 4,843 habitantes.

Para calcular la población proyectada para el año 2019, el cual servirá para satisfacer las necesidades de la misma con respecto al proyecto, se hará el cálculo:

El siguiente cuadro la población planificada máxima a la que el proyecto arquitectónico deberá atender.

Datos:

R: Índice de crecimiento.

Año 2015: 4224 habitantes y en el Año 2017: 4843 habitantes.

Utilizando la fórmula de tasa de crecimiento aritmético proporcionado de la INEI tenemos:

$$R = Pobl - Pobl2 / Año1 - Año1 = \text{Número de habitantes/año}$$

$$Pob_{Año_n} = Pob_{Año_1} + r \times (Año_n - Año_1)$$

Reemplazando datos:

$$R = 4843 - 4224 / 2017 - 2015$$

$$R = 619/2$$

$$R = 309.5 \text{ hab / año}$$

$$Pob_{2019} = 4843 + 309.5 \times (2019 - 2017)$$

$$Pob_{2019} = 5462 \text{ Habitantes.}$$

Tabla 64: Cuadro la Población Planificada Máxima.

POBLACIÓN DE SERVICIO	
NIVEL DE SERVICIO	POBLACIÓN PLANIFICADA MÁXIMA
DISTRITAL (CABANA)	5462 habitantes

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

4.1.1.3. Necesidad del equipamiento

La carencia de una infraestructura de investigación, acopio y transformación es evidente no solo a nivel distrital sino regional que ayuden a fortalecer la producción de calidad de la quinua orgánica, un correcto almacenamiento a la vez generando valor agregado al mismo.

4.1.1.4. Usuario (beneficios)

Con la creación del proyecto Arquitectónico “PROYECTO DE EDIFICACIÓN PARA LA INVESTIGACIÓN, EL ACOPIO Y TRANSFORMACIÓN DE LA QUINUA ORGÁNICA DISTRITO DE CABANA SAN ROMÁN” se espera beneficiar de manera directa a los agricultores del distrito de Cabana, e indirectamente a productores de quinua orgánica de la región Puno.

- El adecuado almacenamiento del grano de quinua, la investigación tanto entre proceso de cultivo y transformación generara una alta competitividad de mercado a nivel local, nacional e internacional.

- Habrá incremento de mano de Obra calificada por lo cual generará mayor demanda de empleos y mejores sueldos desarrollando mejores ingresos económicos de la población.

- Se desarrollará conocimientos de procesos de cultivo y producción los cuales ayudaran a la población a aplicar nuevas metodologías de cultivo que a su vez incrementara la cantidad del producto cosechado.

4.1.1.5. Radio de acción

El “PROYECTO DE EDIFICACIÓN PARA LA INVESTIGACIÓN, EL ACOPIO Y TRANSFORMACIÓN DE LA QUINUA ORGÁNICA DISTRITO DE CABANA SAN ROMÁN” servirá a 5462 hab., Alcanzando un nivel que según el índice de composición familiar (3.88), se transforma en 1408 familias a nivel distrital.

Según encuestas realizadas, como promedio 1 persona por familia por lo menos una vez por semana acuden a un centro de servicios Agrícolas, ya sea en modo de visita o como proveedor de productos.

Tabla 65: Radio de Acción

RADIO DE ACCION	
AREA	RADIO DE INFLUENCIA
LOCAL	800m - 1000m
DISTRITAL	10000m - 12000
INTERDISTRITAL	22000m - 24000
METROPOLITANA	Regional

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.



La población flotante sería entonces:

$$PF = N^{\circ} \text{ Familias} \times N^{\circ} \text{ Asistentes} / \text{Lapso entre visitas (días)} = 1408$$

$$x 1 / 6 = 234 \text{ personas.}$$

Obtenemos la siguiente fórmula según proporción:

- Distrital = D
- Interdistrital = I
- Metropolitana = M
- D = 1 x (n° de personas)
- I = 2 x (n° de personas) - D
- M = 10%(D + I)

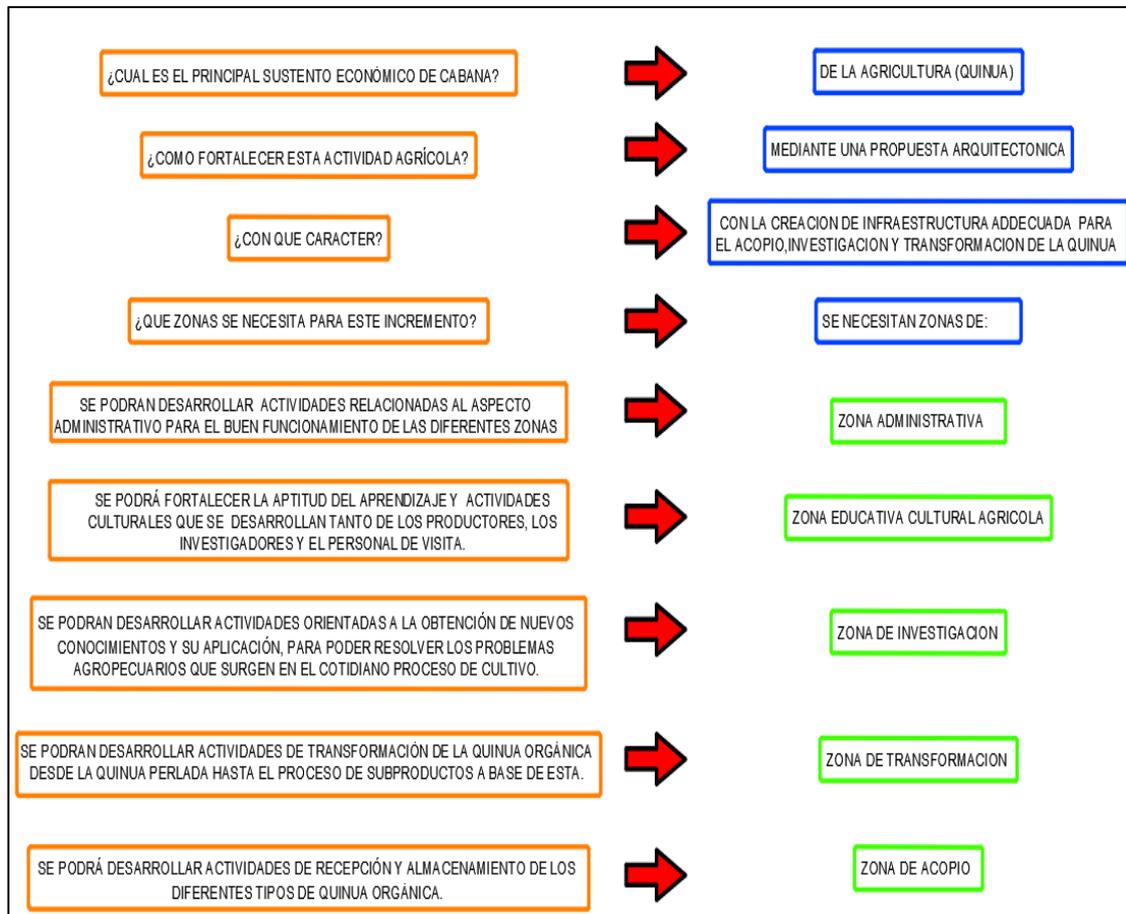
Reemplazando:

- $D = 1 \times (234)$
- $D = 234$
- $I = 2 \times (234) - 234$
- $I = 234$
- $M = 10\%(468)$
- $M = 46$
- $D+I+M = \text{TOTAL DE PERSONAS}$
- **TOTAL = 514**

CONCLUSIÓN: El proyecto servirá a un total de 514 personas/día, el cual, con un horario de atención de 08 horas, conjuntamente con un periodo de estadía por persona de 1 hora, se concluye que se necesitará un área de capacidad para 64 personas como máximo en un determinado momento.

4.1.1.6. *Requerimientos espaciales*

Tabla 66: Requerimientos Espaciales.



Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

4.1.2. Programación cualitativa

4.1.2.1. *Conceptualización del conjunto*

Según el diagnóstico que se pudo efectuar, el proyecto arquitectónico partirá de tres aspectos fundamentales, los cuales son: Acopio, Transformación e investigación, a la vez se fortalecerán con zonas administrativas y socioculturales que enmarcarán todo el proyecto. En conclusión, se generaron 9 zonas específicas:



- Zona administrativa.
- Zona educativa cultural agrícola.
- Zona de investigación.
- Zona de transformación.
- Zona de acopio.
- Zona de servicios complementarios.

4.1.2.2. Conceptualización por unidad

Según un análisis previo de las actividades que se desarrollarán se detectaron 9 zonas fundamentales los cuales se distribuirán según las necesidades funcionales, ambientales y formales en el presente proyecto.

a. Zona administrativa

- FUNCIÓN: Esta zona comprende el desarrollo de todas las actividades relacionadas al aspecto administrativo y el buen funcionamiento de las diferentes zonas que componen el proyecto

- CONDICIÓN AMBIENTAL: Requiere de iluminación y aislamiento acústico ya que en los ambientes se realizan trabajos en oficina y control.

- AMBIENTES: Enfermería, Dirección General-Área de Acopio (Recepción y Dirección), Dirección General-Área de Investigación (Recepción y Dirección), Dirección General-Área de Transformación (Recepción y Dirección), Oficina de Trabajos Exteriores y Mantenimiento (Recepción y Dirección), Sala de Juntas, SS.HH. General.

- DIAGRAMA DE CORRELACIONES:

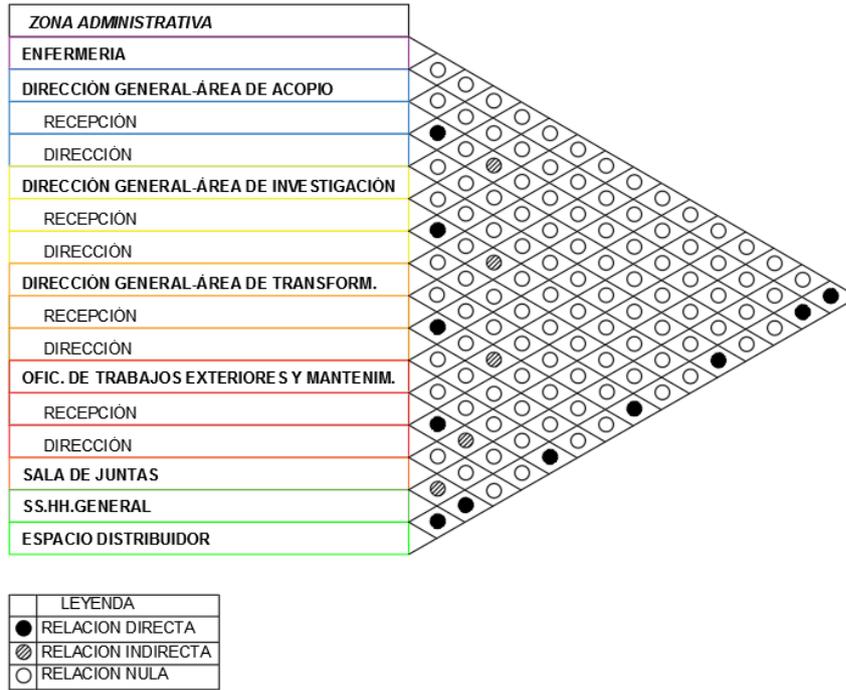


Figura 183. Diagrama de Correlaciones Zona Administrativa.
Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

- DIAGRAMA DE RELACIONES:

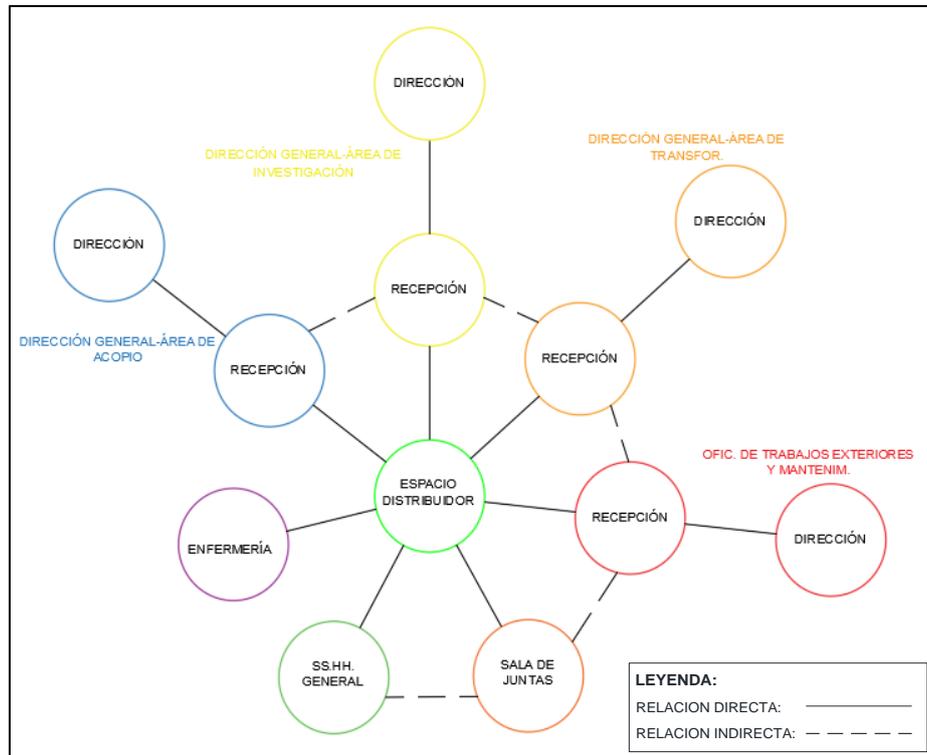


Figura 184. Diagrama de Relaciones Zona Administrativa.

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.



CALCULO DE USUARIOS:

Tabla 67: Calculo de Usuarios Zona Administrativa.

ZONA ADMINISTRATIVA			
ESPACIO	N° PERSONAL	N° VISITAS	TOTAL
ENFERMERIA	1	1	2
DIRECCIÓN GENERAL-ÁREA DE ACOPIO	2	1	3
RECEPCIÓN	1	1	2
DIRECCIÓN	1		1
DIRECCIÓN GENERAL-ÁREA DE INVESTIGACIÓN	2	1	3
RECEPCIÓN	1	1	2
DIRECCIÓN	1		1
DIRECCIÓN GENERAL-ÁREA DE TRANSFORM.	2	1	3
RECEPCIÓN	1	1	2
DIRECCIÓN	1		1
OFIC. DE TRABAJOS EXTERIORES Y MANTENIM.	2	1	3
RECEPCIÓN	1	1	2
DIRECCIÓN	1		1
SALA DE JUNTAS	8(*)		0
SS.HH.GENERAL	5(*)	1(*)	0
		TOTAL DE USUARIOS	14

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

(*) Usuarios que hacen uso de dos a mas espacios.

b. Zona educativa cultural agrícola

- **FUNCIÓN:** esta zona educativa cultural, comprende todos los ambientes relacionaos a fomentar la aptitud del aprendizaje y fortalecer las actividades culturales que se desarrollan tanto de los productores, los investigadores y el personal de visita.

- **CONDICIÓN AMBIENTAL:** Requiere de iluminación y aislamiento acústico ya que en los ambientes con usos de servicio al público generan un nivel de ruido alto, por lo tanto, estos ambientes se adecuarán al confort acústico admisible.

- **AMBIENTES:** Centro de Promoción Agro-Industrial (Informes y Sala de Promoción), Oficina de Promoción Agroindustrial, Auditorio (Foyer, Informes, Platea, Escenario, y SS.HH.

- DIAGRAMA DE CORRELACIONES:

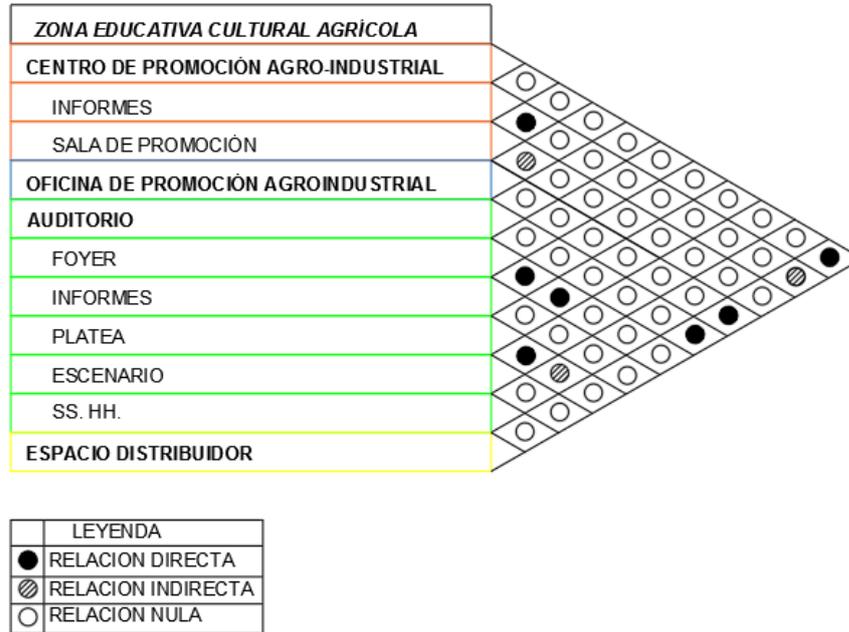


Figura 185. Diagrama de Correlaciones Zona Educativa Cultural Agrícola.

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

- DIAGRAMA DE RELACIONES:

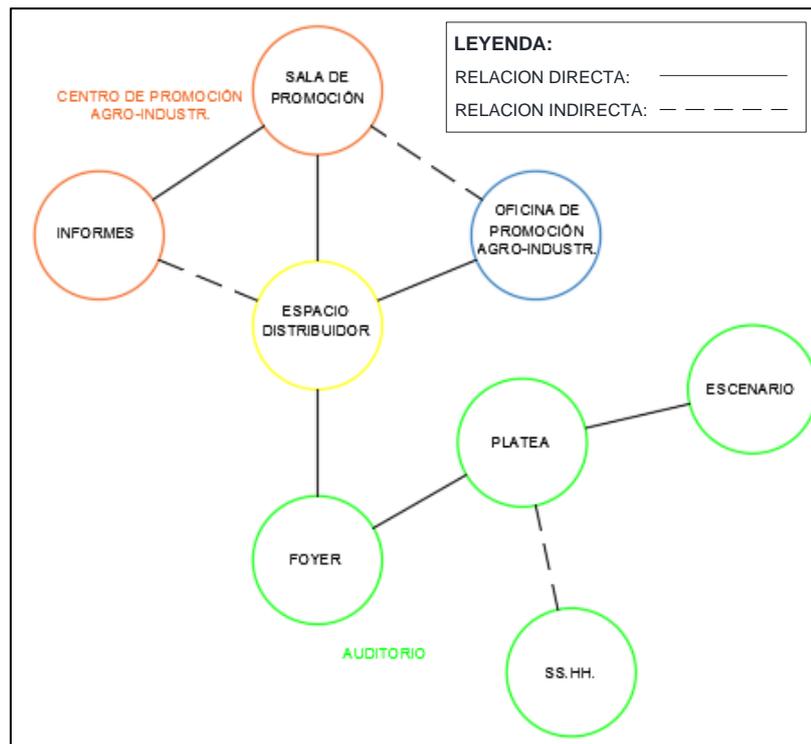


Figura 186. Diagrama de Relaciones Zona Educativa Cultural Agrícola.

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

CALCULO DE USUARIOS:

Tabla 68: Calculo de Usuarios Zona Educativa Cultural Agrícola.

ZONA EDUCATIVA CULTURAL AGRÍCOLA				
ESPACIO		N° PERSONAL	N° VISITAS	TOTAL
CENTRO DE PROMOCIÓN AGRO-INDUSTRIAL		2	3	5
INFORMES		1	2	1
SALA DE PROMOCIÓN				2
OFICINA DE PROMOCIÓN AGROINDUSTRIAL		1	1	2
AUDITORIO		1	75(*)	0
FOYER			75(*)	0
PLATEA				0
ESCENARIO				0
SS. HH.				0
		TOTAL DE USUARIOS		7

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

(*) Usuarios que hacen uso de dos a mas espacios.



c. Zona de investigación

- FUNCIÓN: En la zona de investigación se desarrollarán las diferentes actividades orientadas a la obtención de nuevos conocimientos y su aplicación, para poder resolver los problemas agropecuarios que surgen en el cotidiano proceso de cultivo y para poder fortalecer, garantizar la cantidad y la calidad del producto que se va a acopiar para luego ser dispuesto para la transformación correspondiente. Las tres zonas funcionan de manera sistémica.

- CONDICIÓN AMBIENTAL: toda la zona de investigación requiere de condiciones medioambientales los cuales son especiales en cada una de las subzonas que se muestra en la siguiente programación.

- SUBZONAS:

- Subzona de Información y Capacitación.
- Subzona de Laboratorios T1.
- Subzona de Laboratorios T2 (Nuevas Variedades).
- Subzona de Laboratorio T2 (Manejo - Control).
- Subzona Servicios.

A. SUB ZONA DE INFORMACIÓN Y CAPACITACIÓN.

- FUNCIÓN: en la subzona de información y capacitación se desarrollarán las diferentes actividades como la transferencia de

nuevos conocimientos que fueron desarrollados dentro de la subzona de laboratorios y las áreas de experimentación.

La transferencia de información se debe de dar de manera cíclica para que el productor del grano este a la vanguardia, y que genere una estabilidad del suministro del grano, para el adecuado funcionamiento de las zonas de acopio y transformación.

- **CONDICIÓN AMBIENTAL:** Requiere de iluminación directa y una ventilación moderada que sea fácil de controlar y un aislamiento acústico ya que en los ambientes se realizan trabajos en oficina.

- **AMBIENTES:** Dirección General, Sala de Conferencias del Personal e Investigadores, Orientación y Capacitación del Productor 01, Orientación y Capacitación del Productor 02.

- **DIAGRAMA DE CORRELACIONES:**

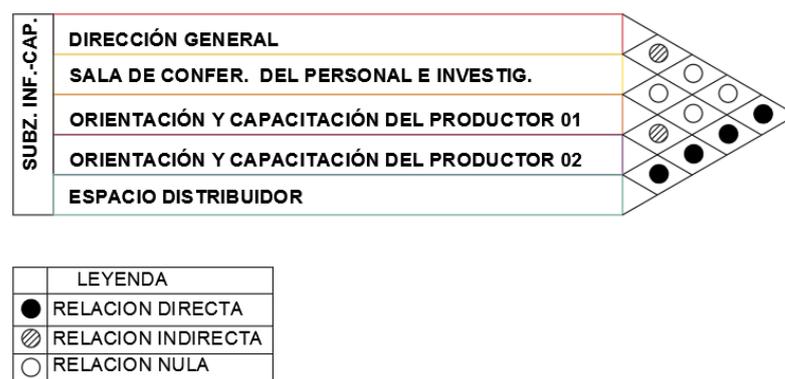


Figura 187. Diagrama de Correlaciones Sub Zona de Información y Capacitación.

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

- **DIAGRAMA DE RELACIONES:**

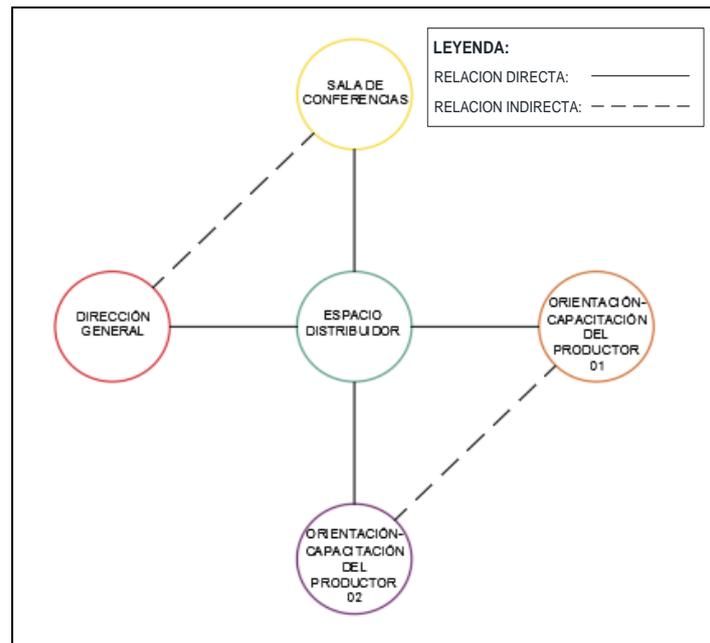


Figura 188. Diagrama de Relaciones Sub Zona de Información y Capacitación.

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

B. SUB ZONA DE LABORATORIOS T1

- FUNCIÓN: Se desarrollarán las diferentes actividades como; experimentación, comprobación de calidad del producto como de los factores que interfieren en esta, medición y manejo adecuado de los factores medioambientales que puedan interferir en las áreas de experimentación.

- CONDICIÓN AMBIENTAL: el área destinada para el laboratorio debe de ser un local ventilado y con eliminación natural. Se debe de tener en cuenta el recorrido de los vientos predominantes que se presentan en la zona.

- AMBIENTES: Laboratorio de Calidad (Zona de Intercambio, Laboratorio, Zona de Aparatos de Medición), Laboratorio de Suelos (Zona de Intercambio, Laboratorio - Análisis de Suelos, Zona de Aparatos de Medición-Muestras),

Laboratorio de Factores Medioambientales (Zona de Intercambio,
Laboratorio, Zona de Aparatos de Medición-Observación).

- DIAGRAMA DE CORRELACIONES:

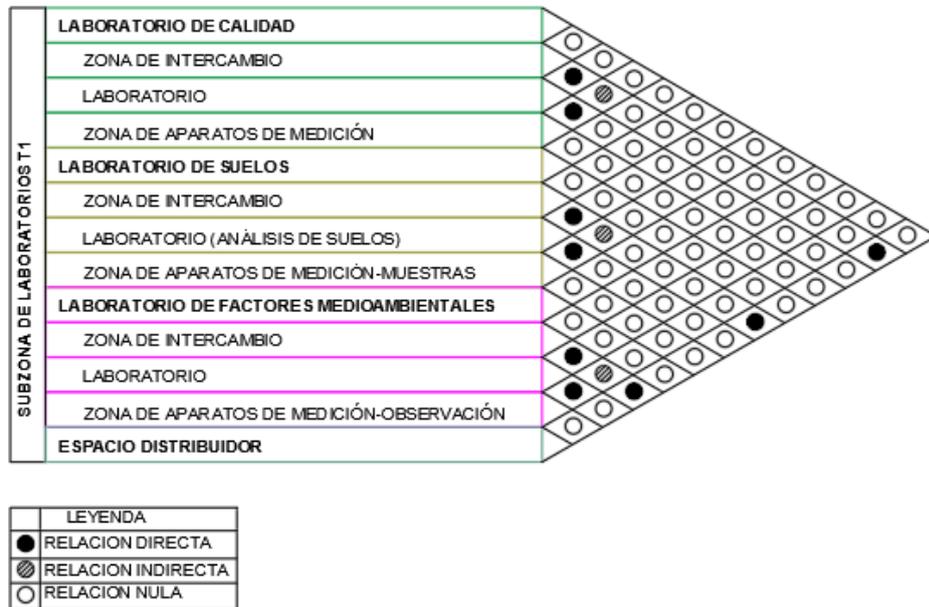


Figura 189. Diagrama de Correlaciones Sub Zona de Laboratorios T1.

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

- DIAGRAMA DE RELACIONES:

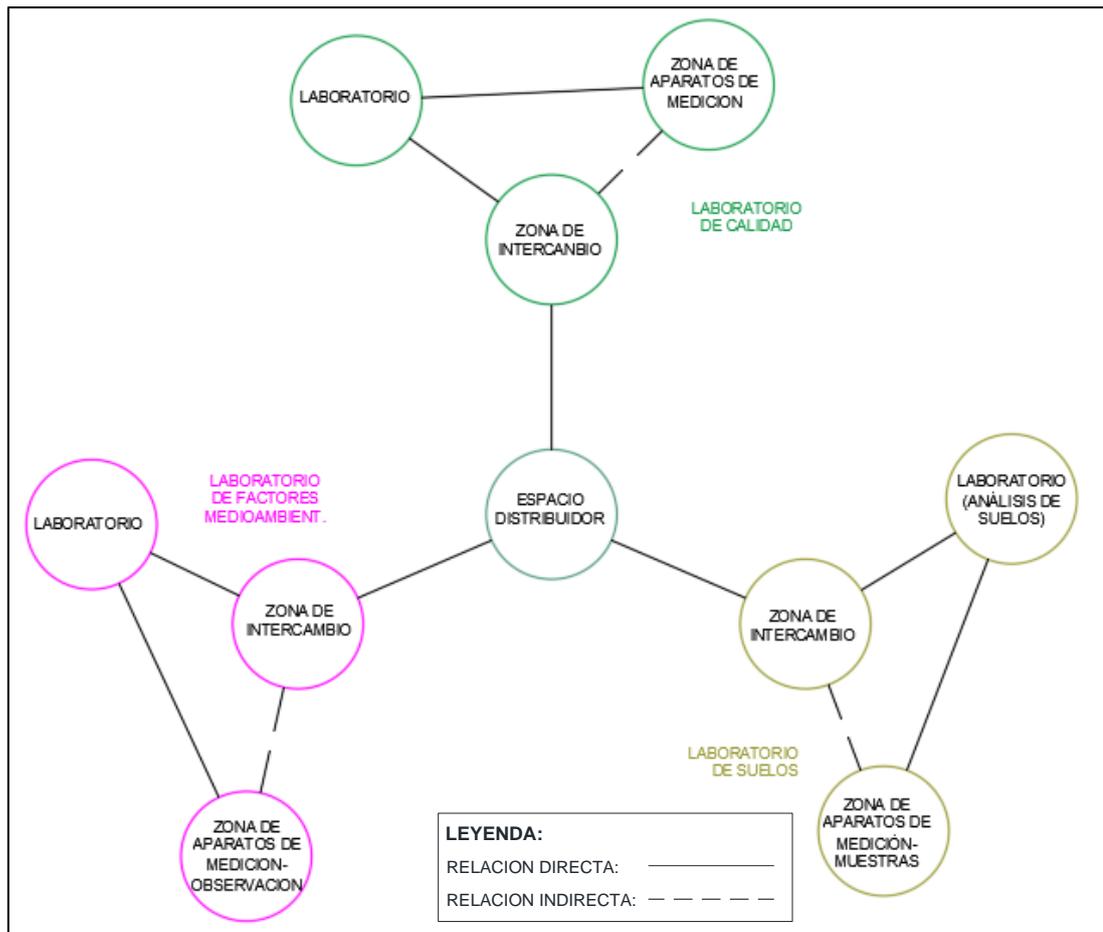


Figura 190. Diagrama de Relaciones Subzona de Laboratorios T1.

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

C. SUB ZONA DE LABORATORIOS T2 (NUEV. VAR.)

- FUNCIÓN: En la subzona de laboratorios T2 (nuevas variedades) se desarrollarán las diferentes actividades orientadas a la obtención de nuevas variedades que generen semillas de calidad, los cuales sean resistentes a los factores climatológicos para poder ayudar a garantizar la estabilidad de la producción.



Para el adecuado desarrollo de las actividades de este laboratorio se debe tener en cuenta áreas de experimentación tanto a cielo abierto como los cubiertos donde se generen condiciones climáticas controlables como los invernaderos, estas dos áreas son fundamentales ya que cada una de estas presenta características especiales y propias que al final darán un solo resultado, el cual será producto de la hibridación. estas áreas se preverán para albergar los cuatros variedades de quinua que tienen mayor producción en el distrito de Cabana.

- **CONDICIÓN AMBIENTAL:** Requiere de iluminación directa y una ventilación moderada que sea fácil de controlar. El aspecto de la radiación directa es fundamental para este tipo de ambientes como los invernaderos los cuales tienen el propósito de generar microclimas diferentes. La dirección del recorrido de los vientos predominantes debe impactar al lado más estrecho de los invernaderos, el área de los vanos debe ser menor o igual al 25% del área del suelo, las líneas de cultivo deben ser de norte a sur para evitar la proyección de la sombra, separación mínima entre invernaderos u otras construcciones mínimo 6m para evitar efecto sombra y facilitar la entrada de aire, se considerara el sistema de riego por goteo por su eficacia de brindar el recurso hídrico directamente a la planta.

- DIAGRAMA DE RELACIONES:

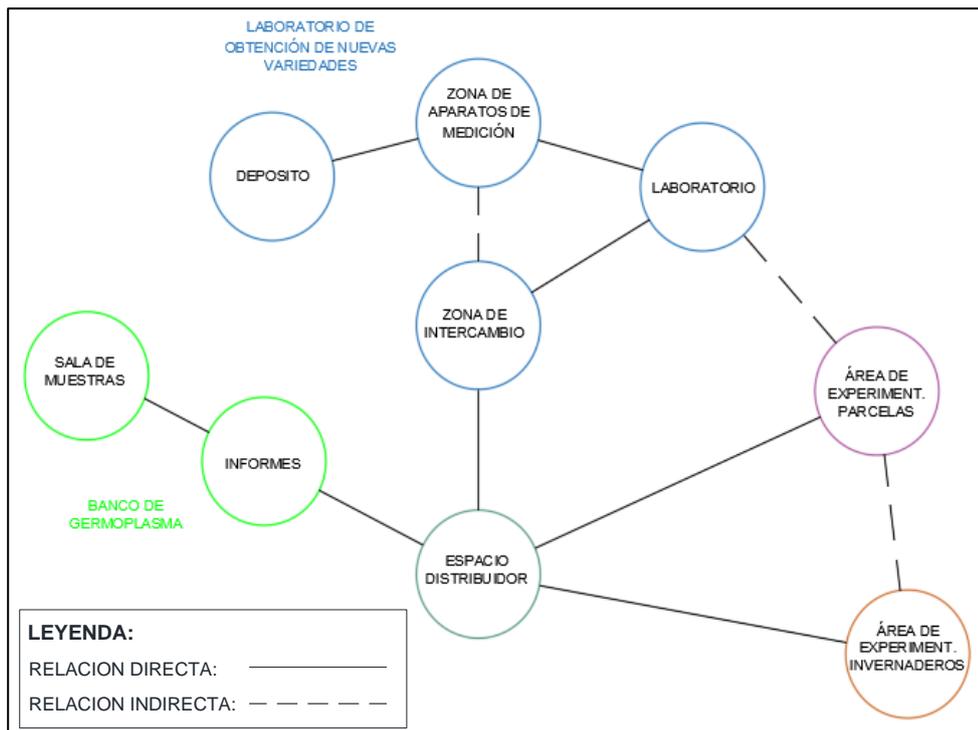


Figura 192. Diagrama de Relaciones Sub Zona de Laboratorios T2 (Nuev. Var.).

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

D. SUB ZONA DE LABORATORIO T2 (MANEJO - CONTROL)

- FUNCIÓN: En la sub zona de laboratorio T2 (manejo y control) se desarrollarán las diferentes actividades que fortalecerán a la subzona de obtención de nuevas variedades ya que estas cuentan con áreas de experimentación los cuales requieren de otros espacios donde se puedan generar soluciones para el adecuado manejo y control de las plantas, pero también se debe de tener en cuenta que estos laboratorios cuentan con áreas de cultivo.

- CONDICIÓN AMBIENTAL: Requiere de iluminación directa y una ventilación moderada que sea fácil de controlar.

Considerar la dotación del recurso hídrico en las áreas de cultivo de abonos orgánicos.

- AMBIENTES: Laboratorio de Manejo y Control - Fertilización (Zona de Intercambio, Laboratorio, Zona de Aparatos de Medición-Observación), Área de Preparación de Abonos Orgánicos (Biól) (Zona de Intercambio, Zona de Preparación de Biól, Almacén de Materiales e Insumos), Área de Preparación de Abonos Orgánicos (Humus-Compost).

- DIAGRAMA DE CORRELACIONES:

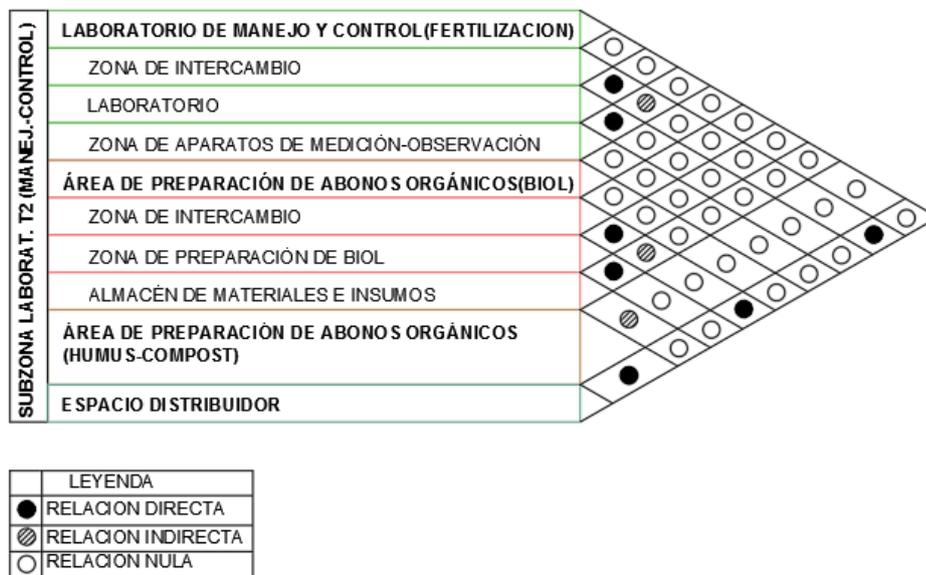


Figura 193. Diagrama de Correlaciones Sub Zona de Laborat. T2 (Manejo - Control).

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

- DIAGRAMA DE RELACIONES:

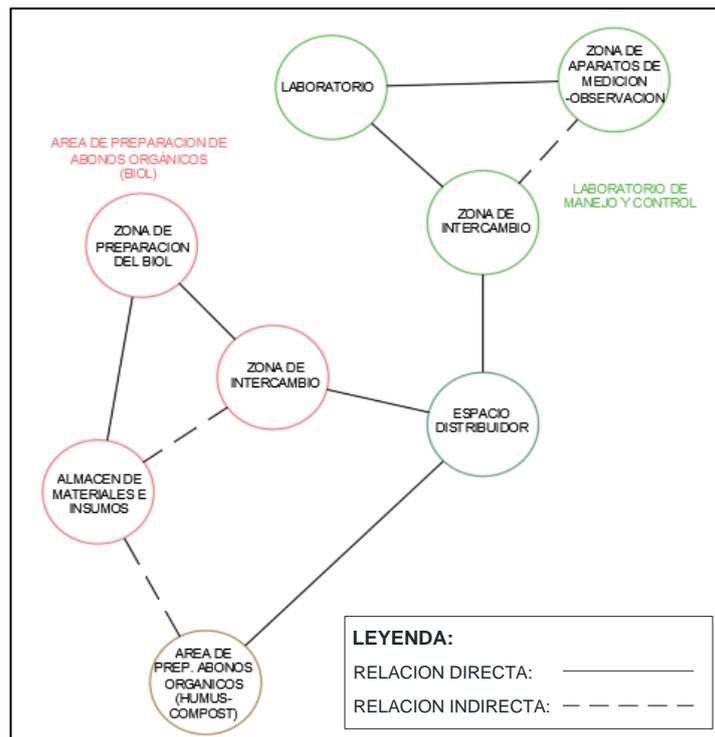


Figura 194. Diagrama de Relaciones Sub Zona de Laborat. T2 (Manejo - Control).

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

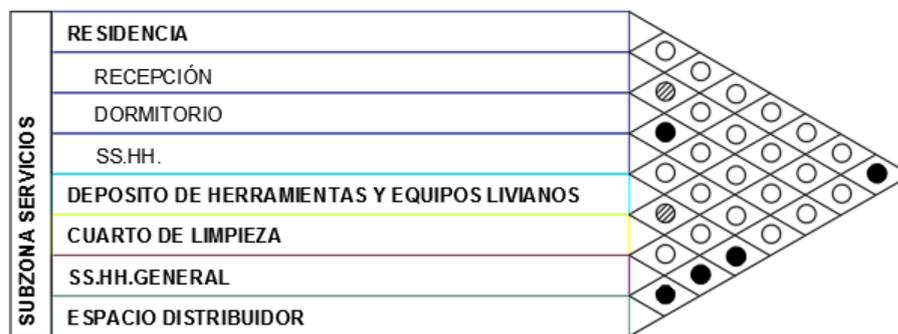
E. SUB ZONA SERVICIOS

- **FUNCIÓN:** En la subzona de servicios se desarrollarán las diferentes actividades que fortalezcan el adecuado funcionamiento de toda la zona de investigación como; espacios para el almacenamiento de equipos livianos, herramientas y servicios higiénicos.

- **CONDICIÓN AMBIENTAL:** Requiere de ventilación para brindar la fluidez del aire.

- **AMBIENTES:** Deposito de Herramientas y Equipos Livianos, Cuarto de Limpieza, SS.HH.

- DIAGRAMA DE CORRELACIONES:



LEYENDA	
●	RELACION DIRECTA
⊗	RELACION INDIRECTA
○	RELACION NULA

Figura 195. Diagrama de Correlaciones Sub. Zona Servicios.

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

- DIAGRAMA DE RELACIONES:

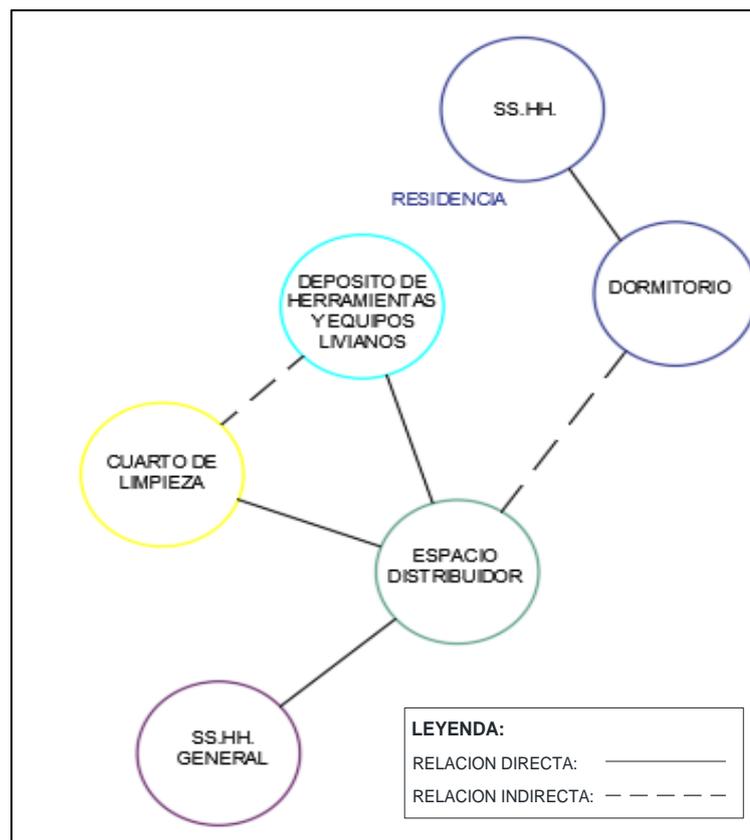


Figura 196. Diagrama de Relaciones Subzona Servicios.

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

F. ZONA DE INVESTIGACIÓN UNIFICADO.

-DIAGRAMA DE CORRELACIONES:

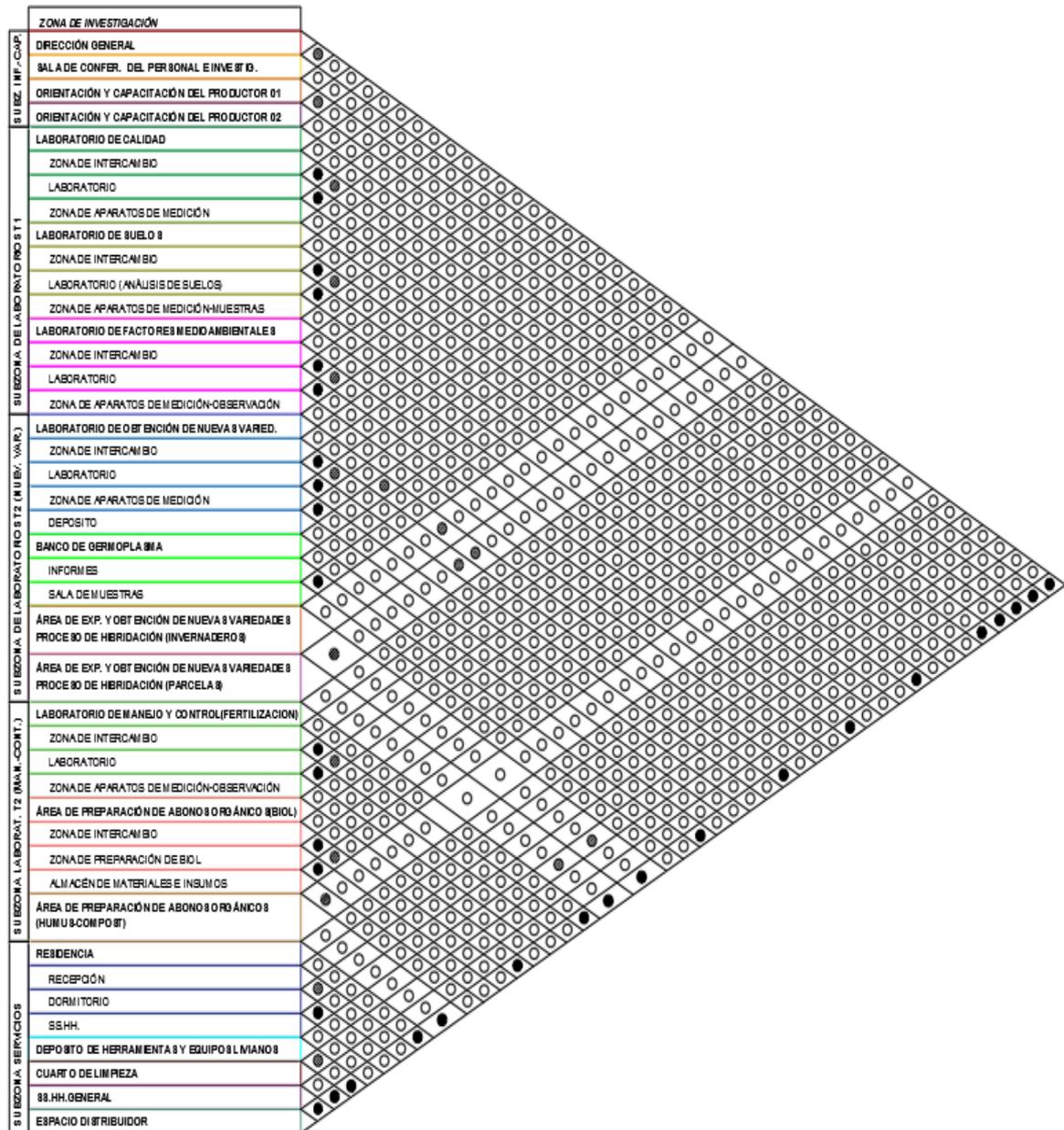


Figura 197. Diagrama de Correlaciones Zona de Investigación Unificado.

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

CALCULO DE USUARIOS:

Tabla 69: Calculo de Usuarios Zona de Investigación.

ZONA DE INVESTIGACIÓN					
	ESPACIO	N° DIAGNOSTICO	N° PERSONAL	N° VISITAS	TOTAL
SUBZ. INF.-CAP.	DIRECCIÓN GENERAL		1	1	2
	SALA DE CONFER. DEL PERSONAL E INVESTIG.		16(*)		0
	ORIENTACIÓN Y CAPACITACIÓN DEL PRODUCTOR 01	20	1	20(**)	21
	ORIENTACIÓN Y CAPACITACIÓN DEL PRODUCTOR 02	20	1	20(**)	21
SUBZONA DE LABORATORIOS T1	LABORATORIO DE CALIDAD		3		9
	ZONA DE INTERCAMBIO	3	2(*)		0
	LABORATORIO		2		5
	ZONA DE APARATOS DE MEDICIÓN		1		4
	LABORATORIO DE SUELOS		3		9
	ZONA DE INTERCAMBIO	3	2(*)		0
	LABORATORIO (ANÁLISIS DE SUELOS)		2		5
	ZONA DE APARATOS DE MEDICIÓN-MUESTRAS		1		4
	LABORATORIO DE FACTORES MEDIOAMBIENTALES		3		9
	ZONA DE INTERCAMBIO	3	2(*)		0
	LABORATORIO		2		5
	ZONA DE APARATOS DE MEDICIÓN-OBSERVACIÓN		1		4
SUBZONA DE LABORATORIOS T2 (NUEV. VAR.)	LABORATORIO DE OBTENCIÓN DE NUEVAS VARIED.		3		9
	ZONA DE INTERCAMBIO	3	2(*)		0
	LABORATORIO		2		5
	ZONA DE APARATOS DE MEDICIÓN		1		4
	DEPOSITO		1(*)		0
	BANCO DE GERMOPLASMA		1	2	3
	INFORMES		1		1
	SALA DE MUESTRAS			2	2
SUBZONA DE LABORATORIOS T2 (NUEV. VAR.)	ÁREA DE EXP. Y OBTENCIÓN DE NUEVAS VARIEDADES PROCESO DE HIBRIDACIÓN (INVERNADEROS)	5	1	2	8
	ÁREA DE EXP. Y OBTENCIÓN DE NUEVAS VARIEDADES PROCESO DE HIBRIDACIÓN (PARCELAS)	5	1	2	8
SUBZONA LABORAT. T2 (MAN.-CONT.)	LABORATORIO DE MANEJO Y CONTROL(FERTILIZACION)		3		9
	ZONA DE INTERCAMBIO	3	2(*)		0
	LABORATORIO		2		5
	ZONA DE APARATOS DE MEDICIÓN-OBSERVACIÓN		1		4
	ÁREA DE PREPARACIÓN DE ABONOS ORGÁNICOS(BIOL)		2		8
	ZONA DE INTERCAMBIO	3	2(*)		0
	ZONA DE PREPARACIÓN DE BIOL		1		4
ALMACÉN DE MATERIALES E INSUMOS	1			4	
ÁREA DE PREPARACIÓN DE ABONOS ORGÁNICOS (HUMUS-COMPOST)		1		1	
SUBZONA SERVICIOS	RESIDENCIA		8(*)		0
	DORMITORIO				0
	SS.HH.				0
	DEPOSITO DE HERRAMIENTAS Y EQUIPOS LIVIANOS		1(*)		0
	CUARTO DE LIMPIEZA		1		1
	SS.HH.GENERAL		4(*)	2(*)	0
			TOTAL DE USUARIOS		118

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

(*) Usuarios que hacen uso de dos a mas espacios.



d. Zona de transformación

En esta zona se desarrollarán las actividades de transformación de la quinua orgánica desde la quinua perlada hasta el proceso de subproductos a base de esta.

A. SUB. ZONA TRANSFORMACIÓN - QUINUA PERLADA

- FUNCIÓN: En esta zona se desarrollarán las actividades de transformación de la quinua orgánica hasta la quinua perlada.

- CONDICIÓN AMBIENTAL: La iluminación y ventilación serán esenciales ya que se trabajarán con equipos industriales.

- AMBIENTES: Área de limpieza, Escarificado - Desaponificado, Lavado Centrifugado, Secado Artificial, Clasificado, Despedrado, Selección Óptica, Envasado, Almacenamiento, Depósito de residuos, Almacén de materiales, utensilios e insumos de limpieza y SS.HH.

- DIAGRAMA DE CORRELACIONES:

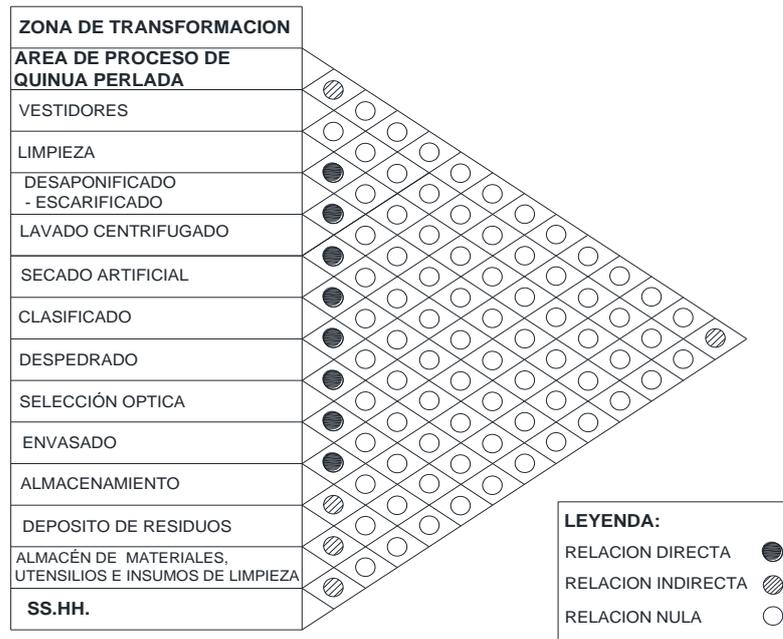


Figura 199. Diagrama de Correlaciones Sub Zona Transformación - Quinoa Perlada.
Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

- DIAGRAMA DE RELACIONES:

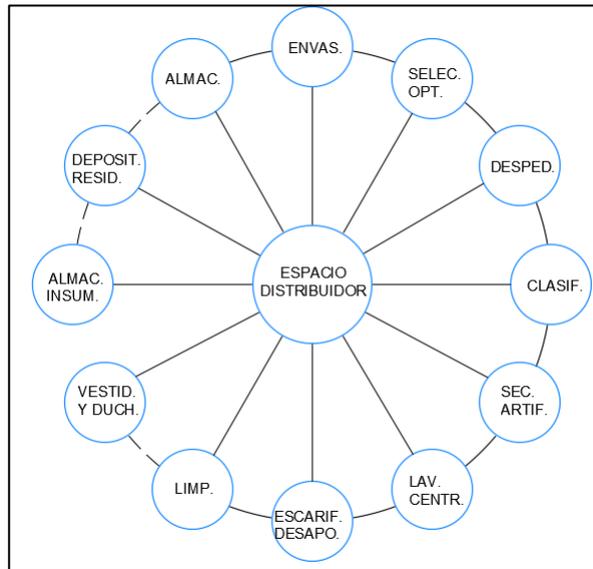


Figura 200. Diagrama de Relaciones Sub Zona Transformación - Quinoa Perlada.

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.



CALCULO DE USUARIOS:



B. SUB. ZONA TRANSFORMACIÓN HARINA DE QUINUA

Tabla 70: Calculo de Usuarios Sub. Zona de Transformacion – Quinua Perlada.

ZONA DE TRANSFORMACIÓN.			
SUB. ZONA DE TRANSFORMACIÓN - QUINUA PERLADA.			
ESPACIO	N° PERSONAL	N° VISITA	TOTAL
LIMPIEZA	1	2(*)	1
ESCARIFICADO - DESAPONIFICADO	1		1
LAVADO CENTRIFUGADO	1		1
SECADO ARTIFICIAL	1		1
CLASIFICADO	1		1
DESPEDRADO	1		1
SELECCIÓN ÓPTICA	1		1
ENVASADO	2		2
ALMACENAMIENTO	1		1
DEPOSITO DE RESIDUOS	1(*)		0
ALMACÉN DE MATERIALES Y UTENS.	1(*)		0
SS.HH.	5(*)		0
			TOTAL USUARIOS

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

(*) Usuarios que hacen uso de dos a mas espacios.

- **FUNCIÓN:** En esta zona se desarrollarán las actividades de transformación de la quinua orgánica desde la quinua perlada hasta la transformación a harina de quinua.

- **CONDICIÓN AMBIENTAL:** La iluminación y ventilación serán esenciales en esta zona ya que se trabajarán con equipos y procesos industriales.

- **AMBIENTES:** Almacén de materia prima, Proceso de producción, Vestidor, Área de compresor de aire, Almacén de equipos, Depósito de residuos, Almacén de producto terminado y SS.HH.

- DIAGRAMA DE RELACIONES:

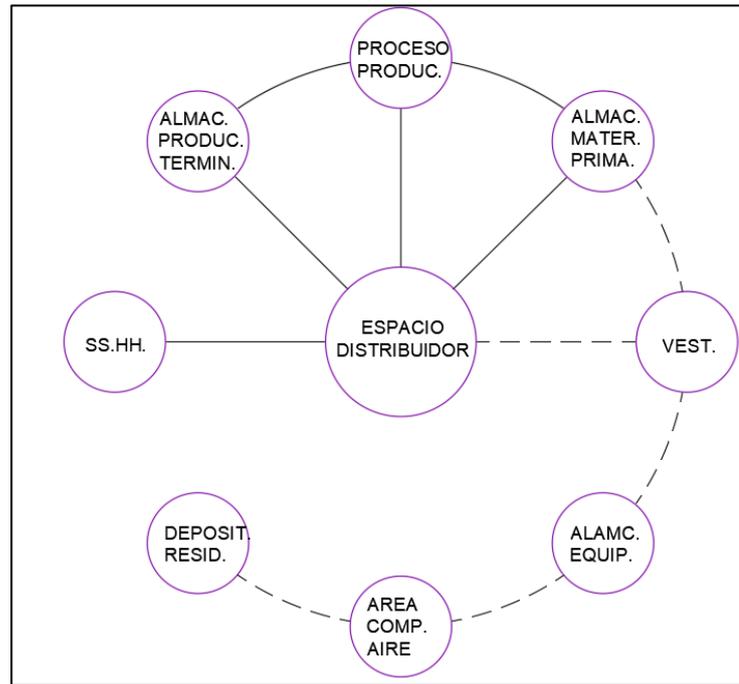


Figura 202. Diagrama de Relaciones Sub. Zona Transformación Harina de quinua.

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

LEYENDA:	
RELACION DIRECTA:	—————
RELACION INDIRECTA:	- - - - -

CALCULO DE USUARIOS:

Tabla 71: Calculo de Usuarios Sub. Zona de Transformacion – Harina de Quinua.

ZONA DE TRANSFORMACIÓN.			
SUB. ZONA DE TRANSFORMACIÓN - HARINA DE QUINUA			
ESPACIO	N° PERSONAL	N° VISITA	TOTAL
ALMACÉN DE MATERIA PRIMA	1(*)	2(*)	0
PROCESO DE PRODUCCIÓN	9		9
VESTIDOR	1(*)		0
ALMACÉN DE PRODUCTO TERMINADO	1(*)		0
ALMACÉN DE MATERIALES Y UTENS.	1(*)		0
DEPOSITO DE RESIDUOS	1(*)		0
ÁREA DE COMPRESOR DE AIRE	1(*)		0
SS.HH.	5(*)		0
		TOTAL USUARIOS	9

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

(*) Usuarios que hacen uso de dos a mas espacios.

C. SUB. ZONA TRANSFORMACIÓN PRODUCTOS DE PANIFICACIÓN (LIVIANA)

- FUNCIÓN: En esta zona se desarrollarán las actividades de transformación de la quinua orgánica desde la harina de quinua hasta la transformación a productos de panificación (Liviana).

- CONDICIÓN AMBIENTAL: La iluminación y ventilación serán esenciales en esta zona ya que se trabajarán con equipos y procesos industriales.

- AMBIENTES: Almacén de materia prima, Proceso de producción, Vestidor, Almacén de equipos, Área de compresor de aire, Almacén de equipos, Zona de depósito de residuos, Almacén de producto terminado y SS.HH.

- DIAGRAMA DE CORRELACIONES:

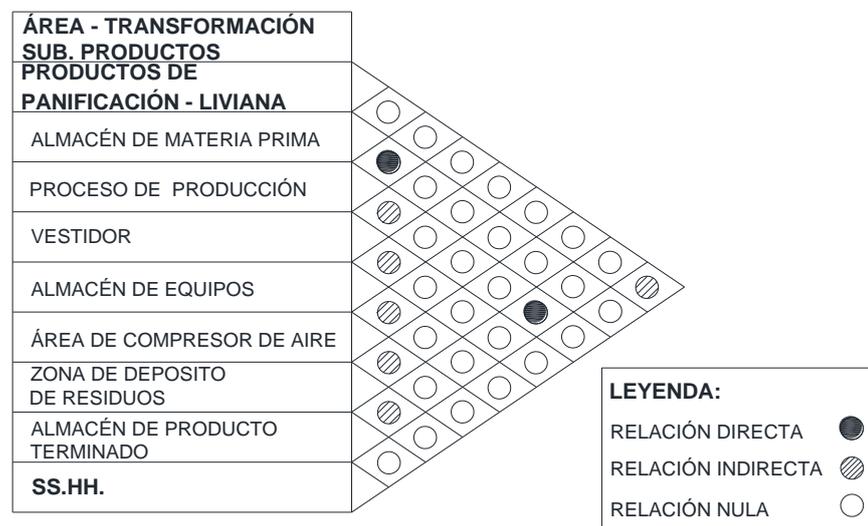


Figura 203. Diagrama de Correlaciones Sub. Zona Transformación Productos de Panificación (Liviana).

Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo.

- DIAGRAMA DE RELACIONES:

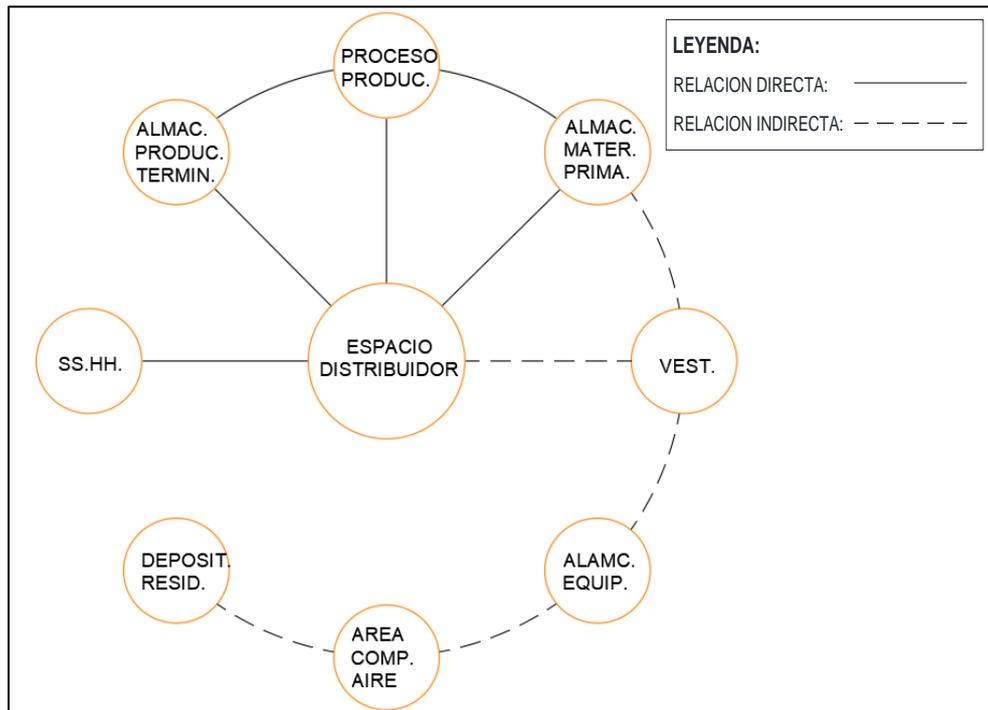


Figura 204. Diagrama de Relaciones Sub. Zona Transformación Productos de Panificación (Liviana).

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

CALCULO DE USUARIOS:

Tabla 72: Calculo de Usuarios Sub. Zona de Transformacion – Panificacion (Liviana).

ZONA DE TRANSFORMACIÓN.			
SUB. ZONA DE TRANSFORMACIÓN - PANIFICACIÓN (LIVIANA)			
ESPACIO	N° PERSONAL	N° VISITA	TOTAL
ALMACÉN DE MATERIA PRIMA	1(*)	2(*)	0
PROCESO DE PRODUCCIÓN	9		9
VESTIDOR	1(*)		0
ALMACÉN DE PRODUCTO TERMINADO	1(*)		0
ALMACÉN DE MATERIALES Y UTENS.	1(*)		0
DEPOSITO DE RESIDUOS	1(*)		0
ÁREA DE COMPRESOR DE AIRE	1(*)		0
SS.HH.	5(*)		0
		TOTAL USUARIOS	9

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

(*) Usuarios que hacen uso de dos a mas espacios.

D. SUB. ZONA TRANSFORMACIÓN PRODUCTOS DE PANIFICACIÓN (CONSISTENTE).

- **FUNCIÓN:** En esta zona se desarrollarán las actividades de transformación de la quinua orgánica desde la harina de quinua hasta la transformación a productos de panificación (consistente).

- **CONDICIÓN AMBIENTAL:** La iluminación y ventilación serán esenciales en esta zona ya que se trabajarán con equipos y procesos industriales.

- **AMBIENTES:** Almacén de materia prima, Proceso de producción, Vestidor, Almacén de equipos, Área de compresor de aire, Almacén de equipos, Zona de depósito de residuos, Almacén de producto terminado y SS.HH.

- **DIAGRAMA DE CORRELACIONES:**

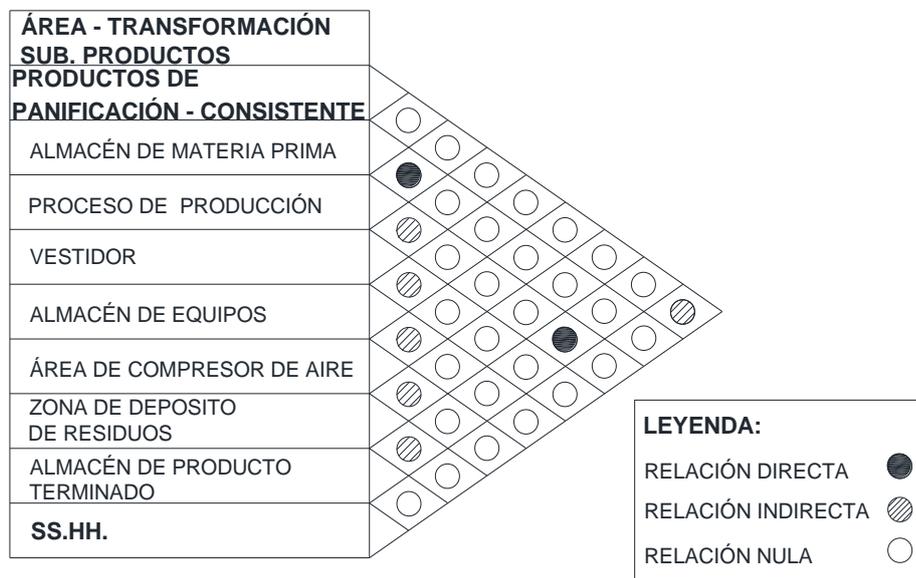


Figura 205. Diagrama de Correlaciones Sub. Zona Transformación Productos de Panificación (Consistente).

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

- DIAGRAMA DE RELACIONES:

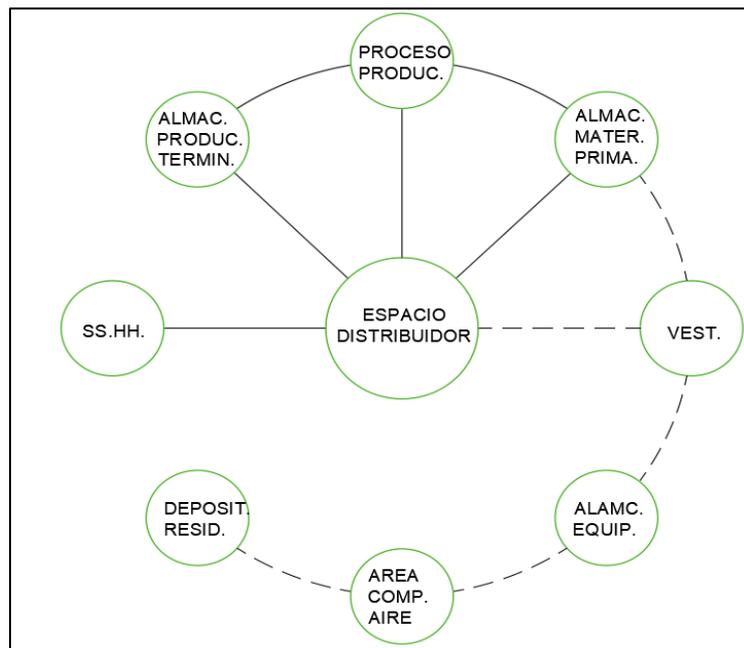


Figura 206. Diagrama de Relaciones Sub. Zona Transformación Productos de Panificación (Consistente).

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

LEYENDA:	
RELACION DIRECTA:	—————
RELACION INDIRECTA:	- - - - -

CALCULO DE USUARIOS:

Tabla 73: Calculo de Usuarios Sub. Zona de Transformacion – Panificacion (Consistente)

ZONA DE TRANSFORMACIÓN.			
SUB. ZONA DE TRANSFORMACIÓN - PANIFICACIÓN (CONSISTENTE)			
ESPACIO	N° PERSONAL	N° VISITA	TOTAL
ALMACÉN DE MATERIA PRIMA	1(*)	2(*)	0
PROCESO DE PRODUCCIÓN	10		10
VESTIDOR	1(*)		0
ALMACÉN DE PRODUCTO TERMINADO	1(*)		0
ALMACÉN DE MATERIALES Y UTENS.	1(*)		0
DEPOSITO DE RESIDUOS	1(*)		0
ÁREA DE COMPRESOR DE AIRE	1(*)		0
SS.HH.	5(*)		0
			TOTAL USUARIOS

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

(*) Usuarios que hacen uso de dos a mas espacios.

E. SUB. ZONA TRANSFORMACIÓN PASTAS.

- **FUNCIÓN:** En esta zona se desarrollarán las actividades de transformación de la quinua orgánica desde la harina de quinua hasta la transformación a pastas.

- **CONDICIÓN AMBIENTAL:** La iluminación y ventilación serán esenciales en esta zona ya que se trabajarán con equipos y procesos industriales.

- **AMBIENTES:** Almacén de materia prima, Proceso de producción, Vestidor, Almacén de equipos, Área de compresor de aire, Almacén de equipos, Zona de depósito de residuos, Almacén de producto terminado y SS.HH.

- DIAGRAMA DE CORRELACIONES:

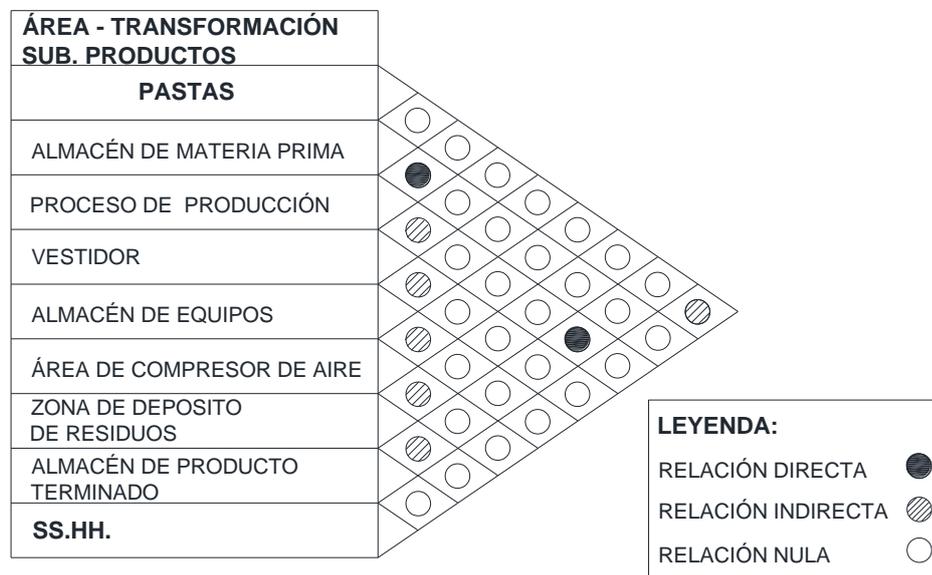


Figura 207. Diagrama de Correlaciones Sub. Zona Transformación Pastas.

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

- DIAGRAMA DE RELACIONES:

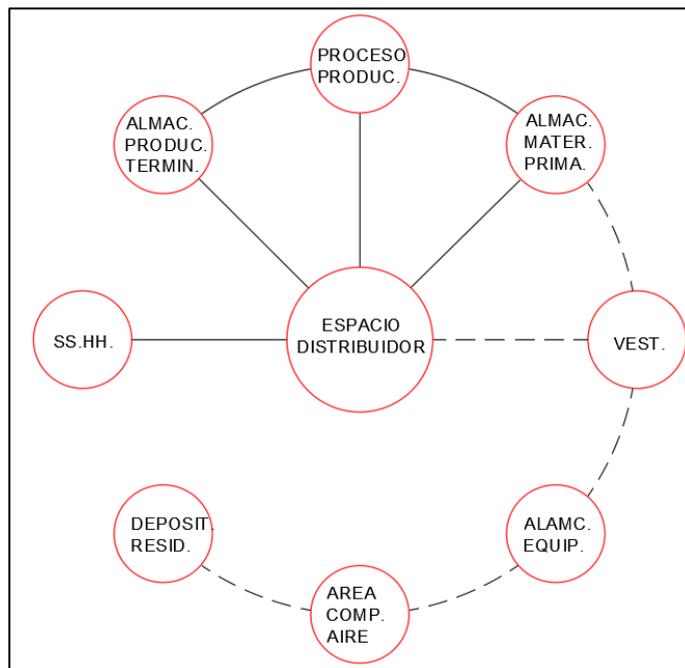


Figura 208. Diagrama de Relaciones Sub. Zona Transformación Pastas.

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

LEYENDA:
RELACION DIRECTA: _____
RELACION INDIRECTA: - - - - -

CALCULO DE USUARIOS:

Tabla 74: Calculo de Usuarios Sub. Zona de Transformación – Pastas.

ZONA DE TRANSFORMACIÓN.			
SUB. ZONA DE TRANSFORMACIÓN - PASTAS			
ESPACIO	Nº PERSONAL	Nº VISITA	TOTAL
ALMACÉN DE MATERIA PRIMA	1(*)	2(*)	0
PROCESO DE PRODUCCIÓN	10		10
VESTIDOR	1(*)		0
ALMACÉN DE PRODUCTO TERMINADO	1(*)		0
ALMACÉN DE MATERIALES Y UTENS.	1(*)		0
DEPOSITO DE RESIDUOS	1(*)		0
ÁREA DE COMPRESOR DE AIRE	1(*)		0
SS.HH.	5(*)		0
		TOTAL USUARIOS	10

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

(*) Usuarios que hacen uso de dos a mas espacios.

F. ZONA TRANSFORMACIÓN: UNIFICADO.

DIAGRAMA DE RELACIONES:

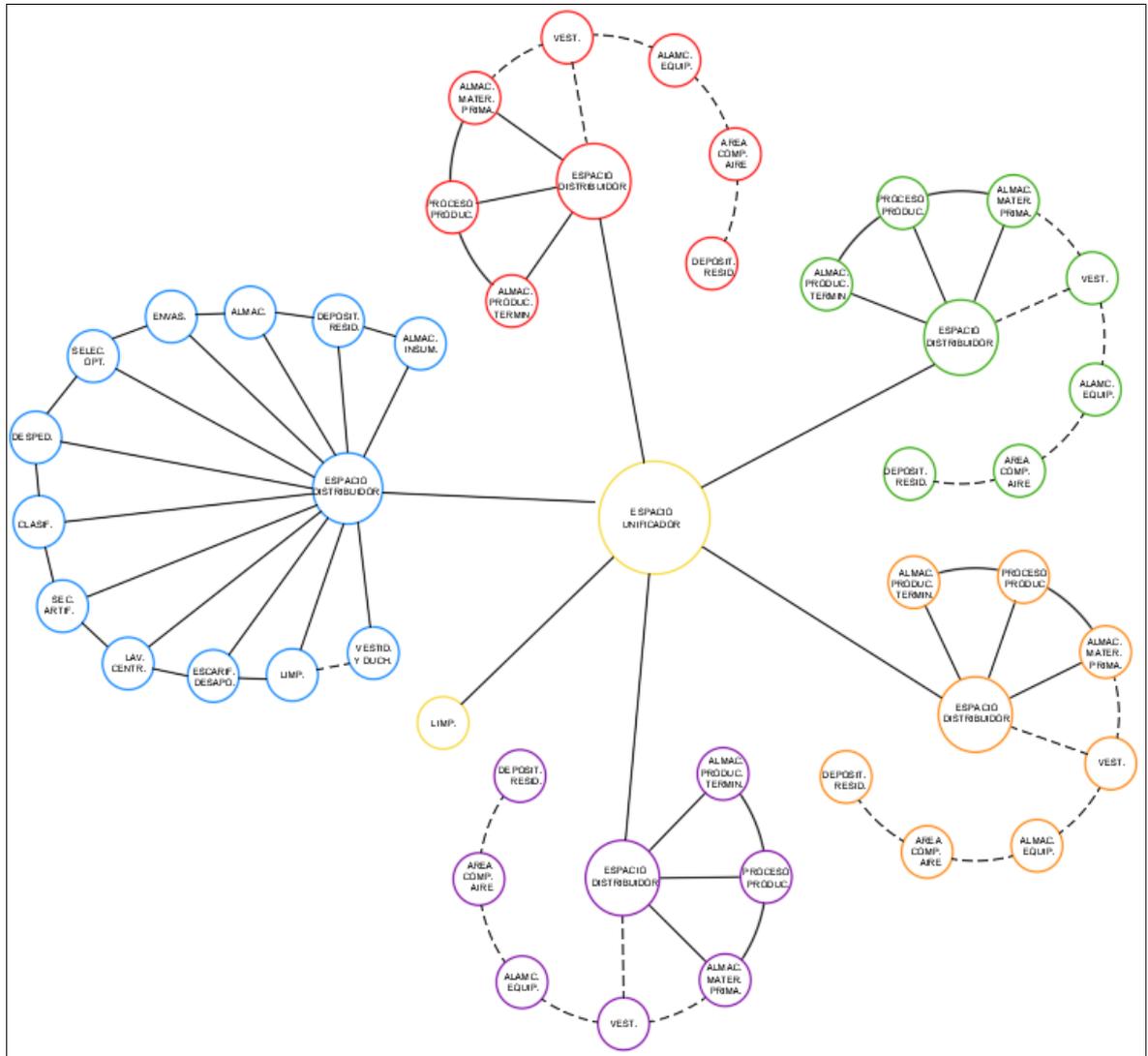


Figura 209. Diagrama de Relaciones Zona Transformación: Unificado.

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

LEYENDA:

RELACION DIRECTA: _____
RELACION INDIRECTA: - - - - -

ZONA DE TRANSFORMACION:	
	ZONA TRANSFORMACION DE LA QUINUA PERLADA.
	ZONA TRANSFORMACION HARINA DE QUINUA.
	ZONA TRANSFORMACION PRODUCTOS DE PANIFICACION (LIVIANA).
	ZONA TRANSFORMACION PRODUCTOS DE PANIFICACION (CONSISTENTE).
	ZONA TRANSFORMACION PASTAS.
	ESPACIO UNIFICADOR

CALCULO DE USUARIOS:

Tabla 75: Calculo de Usuarios Zona de Transformación.

ZONA DE TRANSFORMACIÓN.	
CALCULO DE USUARIOS	SUBTOTAL
SUB. ZONA DE TRANSFORMACIÓN - QUINUA PERLADA.	10
SUB. ZONA DE TRANSFORMACIÓN - HARINA DE QUINUA	9
SUB. ZONA DE TRANSFORMACIÓN - PANIFICACIÓN (LIVIANA)	9
SUB. ZONA DE TRANSFORMACIÓN - PANIFICACIÓN (CONSISTENTE)	10
SUB. ZONA DE TRANSFORMACIÓN - PASTAS	10
TOTAL USUARIOS	48

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

(*) Usuarios que hacen uso de dos a mas espacios.

e. Zona acopio

- FUNCIÓN: Se desarrollarán actividades de recepción y almacenamiento de los diferentes tipos de quinua orgánica.

- CONDICIÓN AMBIENTAL: Se necesitará ventilación e iluminación moderada, para conservar las características físicas de los productos almacenados, también se necesitará de un sistema de control de temperatura que se mantenga de 10 °C y 21 °C para la adecuada conservación del producto.

- AMBIENTES: Zona de Embarque, Área De Carga-Descarga, Almacenes, Área De Maniobras.

- DIAGRAMA DE CORRELACIONES:

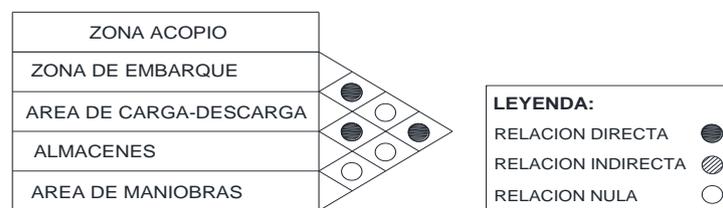


Figura 210. Diagrama de Correlaciones Zona Acopio.

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

- DIAGRAMA DE RELACIONES:

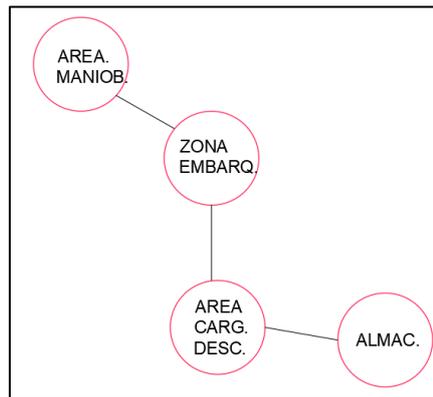


Figura 211. Diagrama de Correlaciones Zona Acopio.

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

LEYENDA:	
RELACION DIRECTA:	—————
RELACION INDIRECTA:	- - - - -

CALCULO DE USUARIOS:

Tabla 76: Calculo de Usuarios Zona de Acopio.

ZONA DE ACOPIO			
CALCULO DE USUARIOS			
ESPACIO	N° PERSONAL	N° VISITA	TOTAL
ACOPIO	5	0	5
ZON. EMBAR.	1	2(*)	1
ARE. CARG. D.	2		2
ALMAC.	1		1
ARE. MANIOB.	1		1
		TOTAL USUARIOS	5

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

(*) Usuarios que hacen uso de dos a mas espacios.

f. Zona de servicios complementarios

A. ÁREA RECREATIVA – EXPO. FERIA

- **FUNCIÓN:** Serán áreas públicas de fácil acceso que estarán acondicionadas para proporcionar servicios básicos para el uso recreativo de los espacios naturales, esta zona a su vez funcionara eventualmente como espacio de convivio para las exposiciones feriales de productos y otros que se realiza en el distrito de Cabana a lo largo del año.

- **CONDICIÓN AMBIENTAL:** Requiere amplios espacios libres, así como con áreas verdes conjuntamente con zonas de contemplación.

B. ÁREA DE ESTACIONAMIENTOS

- **FUNCIÓN:** Esta área servirá para el aparcamiento de automóviles tanto de los visitantes, usuarios y el personal.

C. CASETA DE GUARDIANÍA

- **FUNCIÓN:** Este pequeño habitáculo se instalará en un espacio abierto y servirá de refugio para el personal de guardianía.

- DIAGRAMA DE CORRELACIONES SERVICIOS

COMPLEMENTARIOS:

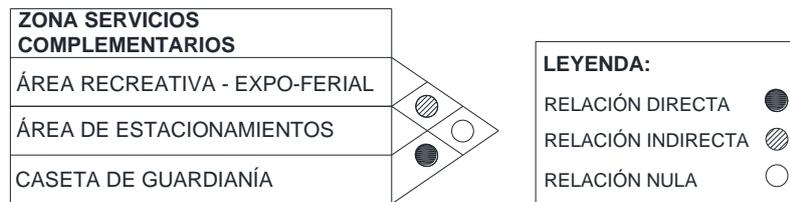


Figura 212. Diagrama de Correlaciones Servicios.

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

- DIAGRAMA DE RELACIONES:

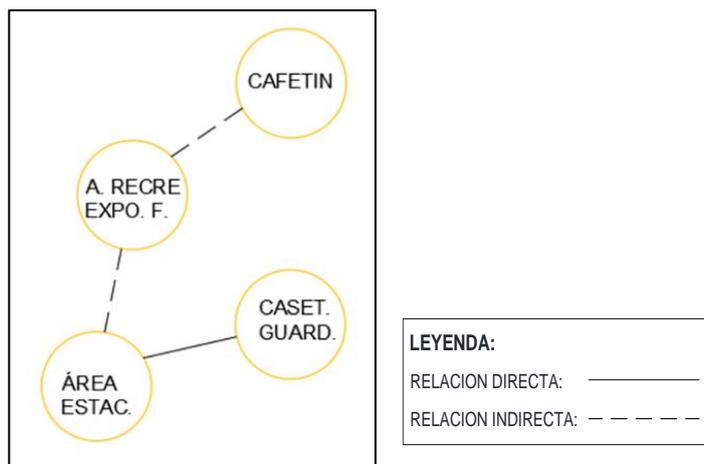


Figura 213. Diagrama de Relaciones Servicios.

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

CALCULO DE USUARIOS:

Tabla 77: *Calculo de Usuarios Zona de Servicios Complementarios.*

ZONA DE SERVICIOS COMPLEMENTARIOS				
CUADRO DE PORCENTAJE DE FLUJOS				
CALCULO DE USUARIOS				
ESPACIO	N° PERSONAL	N° VISITA	TOTAL	%
ÁREA RECREATIVA – EXPO. FERIA		64(*)	64	32.65
ÁREA DE ESTACIONAMIENTOS	196(*)		196	100.00
CASETA DE GUARDIANÍA	1	0	1	0.51
CAFETIN	3	25(*)	28	14.29
			TOTAL PORCEN.	147.45

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

(*) Usuarios que hacen uso de dos a mas espacios.

Tabla 78: Total de Usuarios en el Proyecto.

TOTAL DE USUARIOS EN EL PROYECTO	
ZONA	TOTAL
ZONA ADMINISTRATIVA	14
ZONA EDUCATIVA CULTURAL AGRÍCOLA	7
ZONA DE INVESTIGACIÓN	118
ZONA DE TRANSFORMACION	48
ZONA DE ACOPIO	5
ZONA SERVICIOS COMPLEMENTARIOS	4
TOTAL	196

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

(*) Usuarios que hacen uso de dos a mas espacios.

4.1.2.3. *Cálculo de porcentaje de flujos en circulaciones*

Para la formulación del diagrama de flujos se tomó en cuenta el cuadro de sumatorio total de usuarios que conformaran el proyecto arquitectónico. Teniéndose así un total de 237 el cual será considerado como el 100%.

a. Zona administrativa

Tabla 79: Porcentaje de Flujos Cuadro de Porcentaje de Flujos – Zona Administrativa.

ZONA ADMINISTRATIVA				
ESPACIO	N° PERSONAL	N° VISITAS	SUB TOTAL	PORCENTAJE (%)
ENFERMERIA	1	1	2	1.02
DIRECCIÓN GENERAL-ÁREA DE ACOPIO	2	1	3	1.53
RECEPCIÓN	1	1	2	1.02
DIRECCIÓN	1		1	0.51
DIRECCIÓN GENERAL-ÁREA DE INVESTIGACIÓN	2	1	3	1.53
RECEPCIÓN	1	1	2	1.02
DIRECCIÓN	1		1	0.51
DIRECCIÓN GENERAL-ÁREA DE TRANSFORM.	2	1	3	1.53
RECEPCIÓN	1	1	2	1.02
DIRECCIÓN	1		1	0.51
OFIC. DE TRABAJOS EXTERIORES Y MANTENIM.	2	1	3	1.53
RECEPCIÓN	1	1	2	1.02
DIRECCIÓN	1		1	0.51
SALA DE JUNTAS	8(*)		8(*)	5.23
SS.HH.GENERAL	5(*)	1(*)	6(*)	3.92
TOTAL DE USUARIOS			14	7.14

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

(*) Usuarios que hacen uso de dos a mas espacios.

- DIAGRAMA DE FLUJOS.

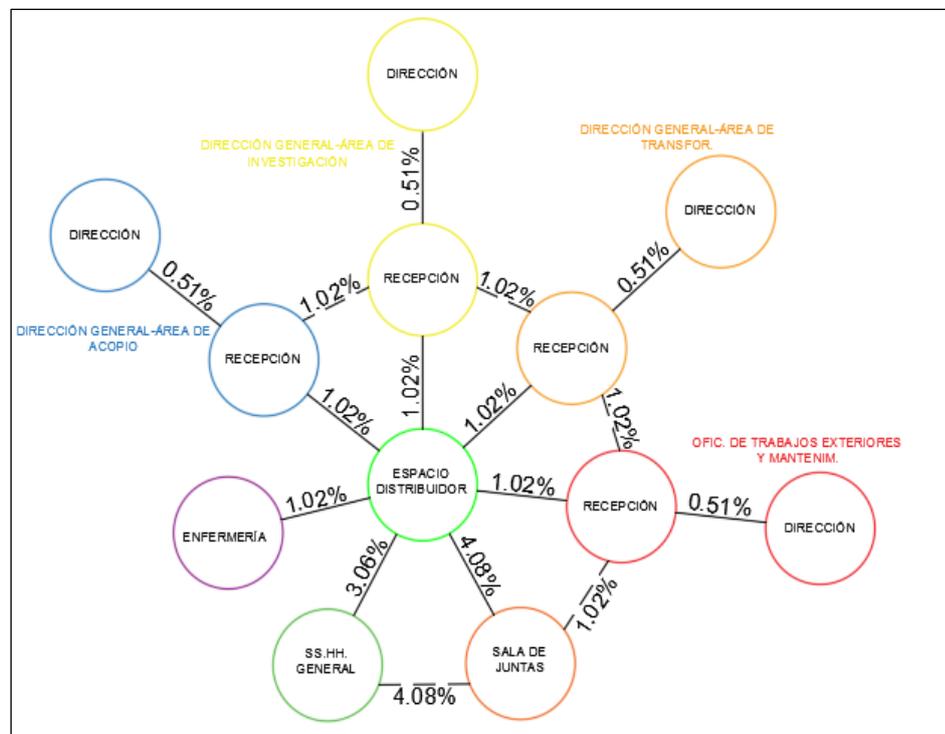


Figura 214. Diagrama de Flujos Zona Administrativa

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

b. Zona educativa cultural agrícola

Tabla 80: Porcentaje de Flujos Zona Educativa Cultural Agrícola.

ZONA EDUCATIVA CULTURAL AGRÍCOLA				
ESPACIO	N° PERSONAL	N° VISITAS	SUB TOTAL	PORCENTAJE (%)
CENTRO DE PROMOCIÓN AGRO-INDUSTRIAL	1	2	5	2.55
INFORMES	1	2	3	1.53
SALA DE PROMOCIÓN			2	1.02
OFICINA DE PROMOCIÓN AGROINDUSTRIAL	1	1	2	1.02
AUDITORIO	1	75(*)	76(*)	38.78
FOYER		75(*)	75(*)	38.27
PLATEA		75(*)	75(*)	38.27
ESCENARIO		6(*)	6(*)	3.06
SS. HH.		4(*)	4(*)	2.04
TOTAL DE USUARIOS			7	3.57

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

(*) Usuarios que hacen uso de dos a mas espacios.

- DIAGRAMA DE FLUJOS.

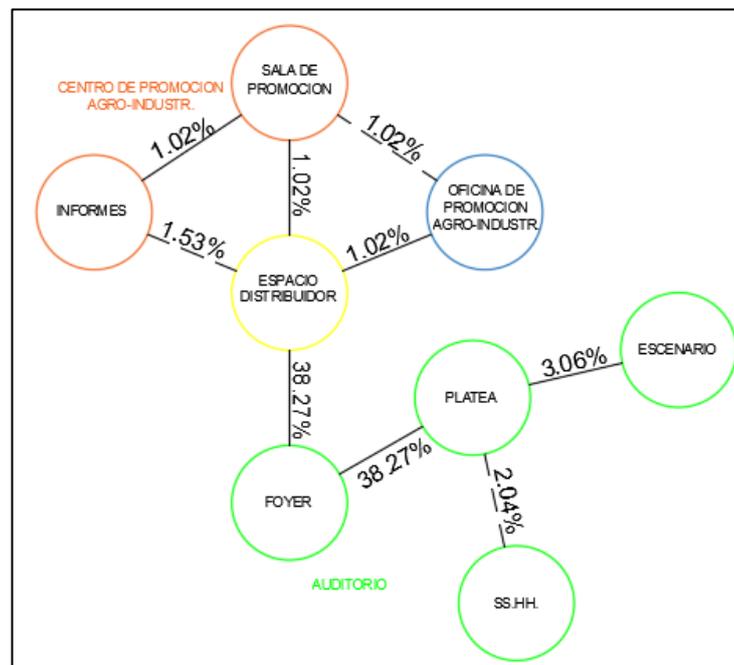


Figura 215. Diagrama de Flujos Zona Educativa Cultural Agrícola.

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

c. Zona de investigación

Tabla 81: Cuadro de Porcentaje de Flujos – Zona de Invest.

ZONA DE INVESTIGACIÓN						
	ESPACIO	N° DIAGNOSTICO	N° PERSONAL	N° VISITAS	SUB TOTAL	PORCENTAJE (%)
SUBZ. INF.-CAP.	DIRECCIÓN GENERAL		1	1	2	1.02
	SALA DE CONFER. DEL PERSONAL E INVESTIG.		16(*)		16(*)	8.16
	ORIENTACIÓN Y CAPACITACIÓN DEL PRODUCTOR 01	20	1	20(**)	21	10.71
	ORIENTACIÓN Y CAPACITACIÓN DEL PRODUCTOR 02	20	1	20(**)	21	10.71
SUBZONA DE LABORATORIOS T1	LABORATORIO DE CALIDAD		3		9	4.59
	ZONA DE INTERCAMBIO	3	2(*)		5(*)	2.55
	LABORATORIO		2		5	2.55
	ZONA DE APARATOS DE MEDICIÓN		1		4	2.04
	LABORATORIO DE SUELOS		3		9	4.59
	ZONA DE INTERCAMBIO	3	2(*)		5(*)	2.55
	LABORATORIO (ANÁLISIS DE SUELOS)		2		5	2.55
	ZONA DE APARATOS DE MEDICIÓN-MUESTRAS		1		4	2.04
	LABORATORIO DE FACTORES MEDIOAMBIENTALES		3		9	4.59
	ZONA DE INTERCAMBIO	3	2(*)		5(*)	2.55
	LABORATORIO		2		5	2.55
	ZONA DE APARATOS DE MEDICIÓN-OBSERVACIÓN		1		4	2.04
SUBZONA DE LABORATORIOS T2 (NUEV. VAR.)	LABORATORIO DE OBTENCIÓN DE NUEVAS VARIED.		3		9	4.59
	ZONA DE INTERCAMBIO	3	2(*)		5(*)	2.55
	LABORATORIO		2		5	2.55
	ZONA DE APARATOS DE MEDICIÓN		1		4	2.04
	DEPOSITO		1(*)		1	0.51
	BANCO DE GERMOPLASMA		1	2	3	1.53
	INFORMES		1		1	0.51
	SALA DE MUESTRAS			2	2	1.02
	ÁREA DE EXP. Y OBTENCIÓN DE NUEVAS VARIEDADES PROCESO DE HIBRIDACIÓN (INVERNADEROS)	5	1	2	8	4.08
	ÁREA DE EXP. Y OBTENCIÓN DE NUEVAS VARIEDADES PROCESO DE HIBRIDACIÓN (PARCELAS)	5	1	2	8	4.08
SUBZONA LABORAT. T2 (MAN.-CONT.)	LABORATORIO DE MANEJO Y CONTROL(FERTILIZACION)		3		9	4.59
	ZONA DE INTERCAMBIO	3	2(*)		5(*)	2.55
	LABORATORIO		2		5	2.55
	ZONA DE APARATOS DE MEDICIÓN-OBSERVACIÓN		1		4	2.04
	ÁREA DE PREPARACIÓN DE ABONOS ORGÁNICOS(BIOL)		2		8	4.08
	ZONA DE INTERCAMBIO	3	2(*)		5(*)	2.55
	ZONA DE PREPARACIÓN DE BIOL		1		4	2.04
	ALMACÉN DE MATERIALES E INSUMOS		1		4	2.04
	ÁREA DE PREPARACIÓN DE ABONOS ORGÁNICOS (HUMUS-COMPOST)		1		1	0.51
	SUBZONA SERVICIOS	RESIDENCIA		8(*)		8(*)
DORMITORIO					8(*)	4.08
SS.HH.					8(*)	4.08
DEPOSITO DE HERRAMIENTAS Y EQUIPOS LIVIANOS			1(*)		1(*)	0.51
CUARTO DE LIMPIEZA			1		1	0.51
SS.HH.GENERAL			4(*)	2(*)	6(*)	3.06
			TOTAL DE USUARIOS		118	60.20

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

(*) Usuarios que hacen uso de dos a mas espacios.

A. SUB ZONA DE INFORMACIÓN - CAPACITACIÓN.

- DIAGRAMA DE FLUJOS.

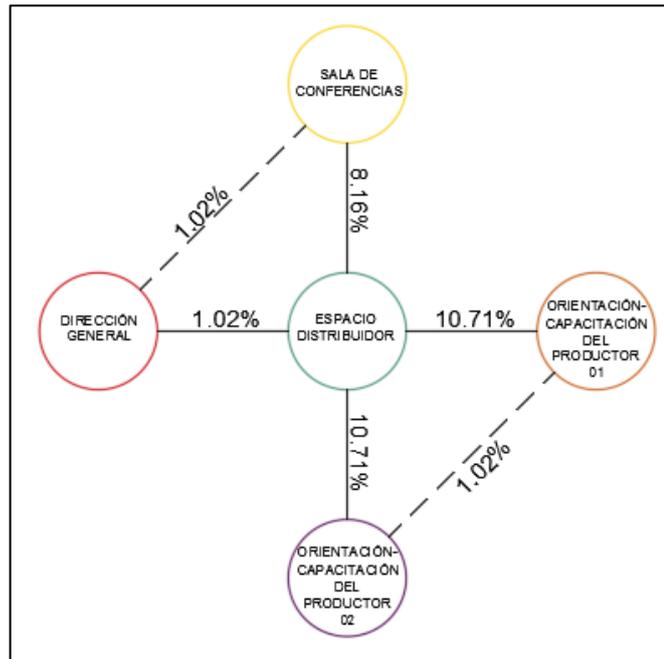


Figura 216. Diagrama de Flujos– Zona de Investigación.

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

B. SUBZONA DE LABORATORIOS T1

- DIAGRAMA DE FLUJOS.

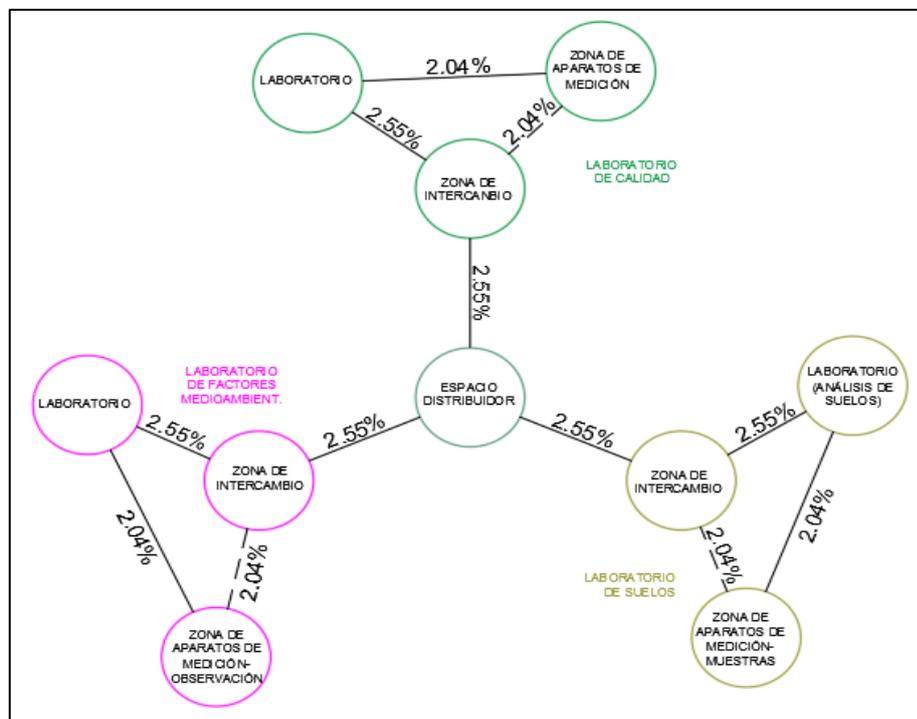


Figura 217. Diagrama de Flujos Subzona de Laboratorios T1.

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

C. SUB ZONA DE LABORATORIOS T2 (OBTENCIÓN DE NUEVAS VARIETADES).

- DIAGRAMA DE FLUJOS.

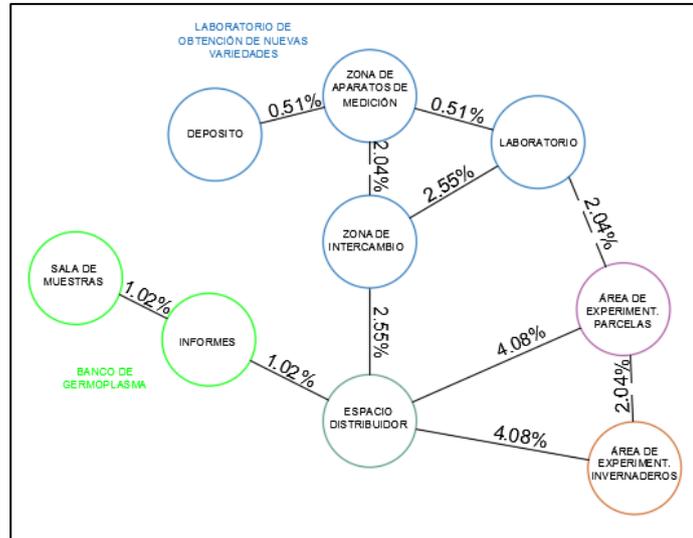


Figura 218. Diagrama de Flujos Sub Zona de Laboratorios T2 (Nuev. Var.).

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

D. SUB ZONA DE LABORATORIO T2 (MANEJO - CONTROL)

- DIAGRAMA DE FLUJOS.

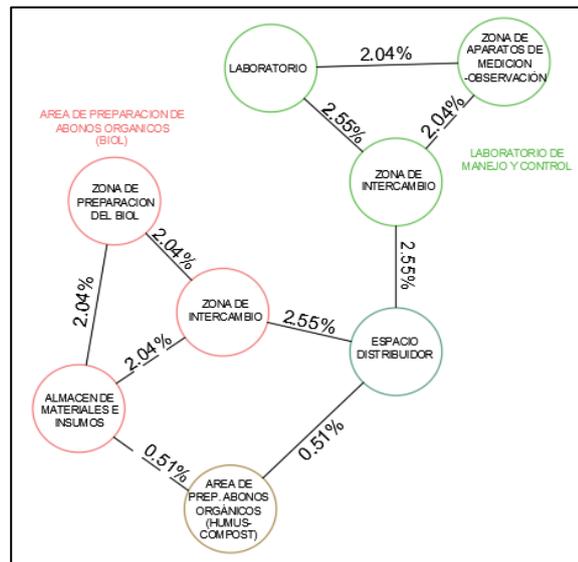


Figura 219. Diagrama de Flujos Subzona de Laborat. T2

(Manejo - Control).

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

E. SUBZONA SERVICIOS

- DIAGRAMA DE FLUJOS.

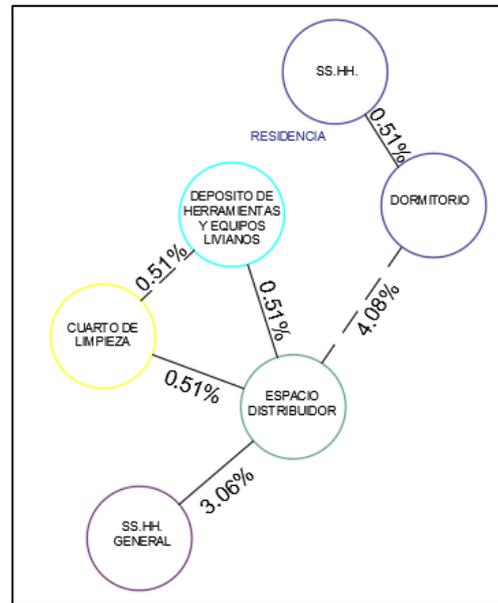


Figura 220. Diagrama de flujos subzona servicios
Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo.

a. Zona de transformación

A.SUB. ZONA DE TRANSFORMACIÓN - QUINUA PERLADA

Tabla 82: Cuadro de Porcentaje de Flujos – Zona de Transformación.

ZONA DE TRANSFORMACIÓN.				
CUADRO DE PORCENTAJE DE FLUJOS				
SUB. ZONA DE TRANSFORMACIÓN - QUINUA PERLADA.				
ESPACIO	N° PERSONAL	N° VISITA	SUBTOTAL	PORCENTAJE (%)
VESTIDOR	2(*)	0	2(*)	1.02
LIMPIEZA	1	2(*)	1-3(*)	1.53
ESCARIFICADO - DESAPONIFICADO	1		1-3(*)	1.53
LAVADO CENTRIFUGADO	1		1-3(*)	1.53
SECADO ARTIFICIAL	1		1-3(*)	1.53
CLASIFICADO	1		1-3(*)	1.53
DESPEDRADO	1		1-3(*)	1.53
SELECCIÓN ÓPTICA	1		1-3(*)	1.53
ENVASADO	2		2-4(*)	2.04
ALMACENAMIENTO	1		1-3(*)	1.53
DEPOSITO DE RESIDUOS	1(*)		1(*)	0.51
ALMACEN DE MATERIALES Y UTENS.	1(*)		1(*)	0.51
SS.HH.	5(*)		5-7(*)	3.57
				TOTAL

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

(*) Usuarios que hacen uso de dos a mas espacios.

- DIAGRAMA DE FLUJOS.

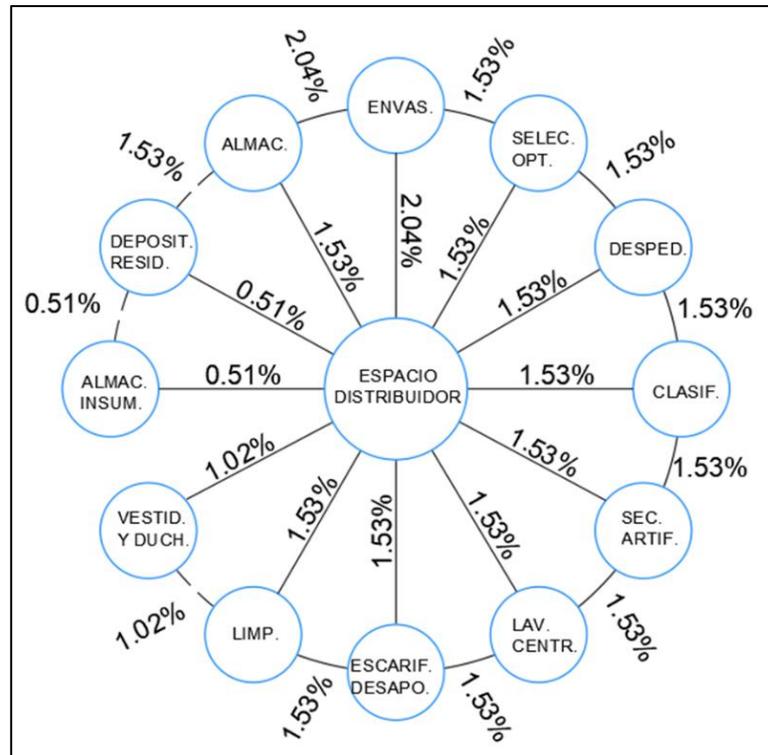


Figura 221. Diagrama de Flujos Sub Zona de Transformación - Quinua Perlada.

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

B. SUB. ZONA DE TRANSFORMACIÓN - SUB. ZONA DE TRANSFORMACIÓN - HARINA DE QUINUA

Tabla 83: Cuadro de Porcentaje de Flujos – Zona de Transformación.

ZONA DE TRANSFORMACIÓN.				
CUADRO DE PORCENTAJE DE FLUJOS				
SUB. ZONA DE TRANSFORMACIÓN - HARINA DE QUINUA				
ESPACIO	N° PERSONAL	N° VISITA	SUBTOTAL	PORCENTAJE (%)
ALMACÉN DE MATERIA PRIMA	1(*)	2(*)	3(*)	1.53
PROCESO DE PRODUCCIÓN	9		9-11(*)	5.61
VESTIDOR	1(*)		3(*)	1.53
ALMACÉN DE PRODUCTO TERMINADO	1(*)		3(*)	1.53
ALMACÉN DE MATERIALES Y UTENS.	1(*)		1(*)	0.51
DEPOSITO DE RESIDUOS	1(*)		1(*)	0.51
ÁREA DE COMPRESOR DE AIRE	1(*)		1(*)	0.51
SS.HH.	5(*)		7(*)	3.57
			TOTAL	15.31

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

(*) Usuarios que hacen uso de dos a mas espacios.

- DIAGRAMA DE FLUJOS.

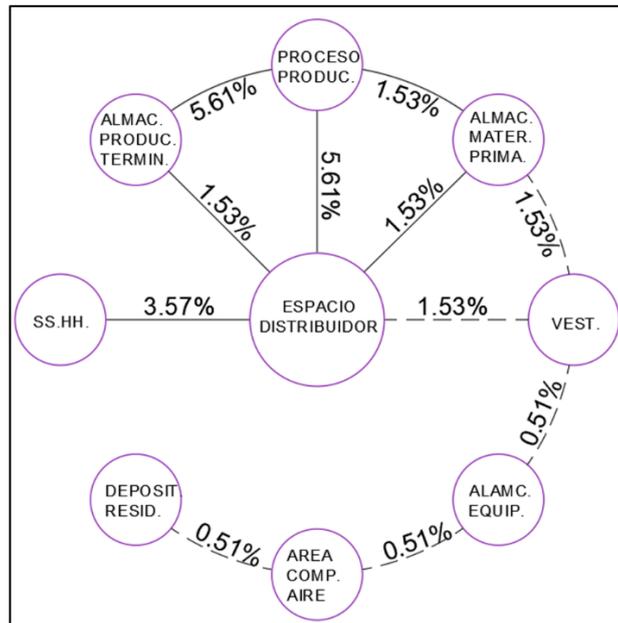


Figura 222. Diagrama de Flujos Sub. Zona de Transformación - Harina de Quinua.

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

C. SUB. ZONA DE TRANSFORMACIÓN - SUB. ZONA DE TRANSFORMACIÓN - PANIFICACIÓN (LIVIANA)

Tabla 84: Cuadro de Porcentaje de Flujos – Zona de Transformación.

ZONA DE TRANSFORMACIÓN.				
CUADRO DE PORCENTAJE DE FLUJOS				
SUB. ZONA DE TRANSFORMACIÓN - PANIFICACIÓN (LIVIANA)				
ESPACIO	N° PERSONAL	N° VISITA	SUBTOTAL	PORCENTAJE (%)
ALMACÉN DE MATERIA PRIMA	1(*)	2(*)	3(*)	1.53
PROCESO DE PRODUCCIÓN	9		9-11(*)	5.61
VESTIDOR	1(*)		3(*)	1.53
ALMACÉN DE PRODUCTO TERMINADO	1(*)		3(*)	1.53
ALMACÉN DE MATERIALES Y UTENS.	1(*)		1(*)	0.51
DEPOSITO DE RESIDUOS	1(*)		1(*)	0.51
ÁREA DE COMPRESOR DE AIRE	1(*)		1(*)	0.51
SS.HH.	5(*)		7(*)	3.57
			TOTAL	15.31

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

(*) Usuarios que hacen uso de dos a mas espacios.

- DIAGRAMA DE FLUJOS.

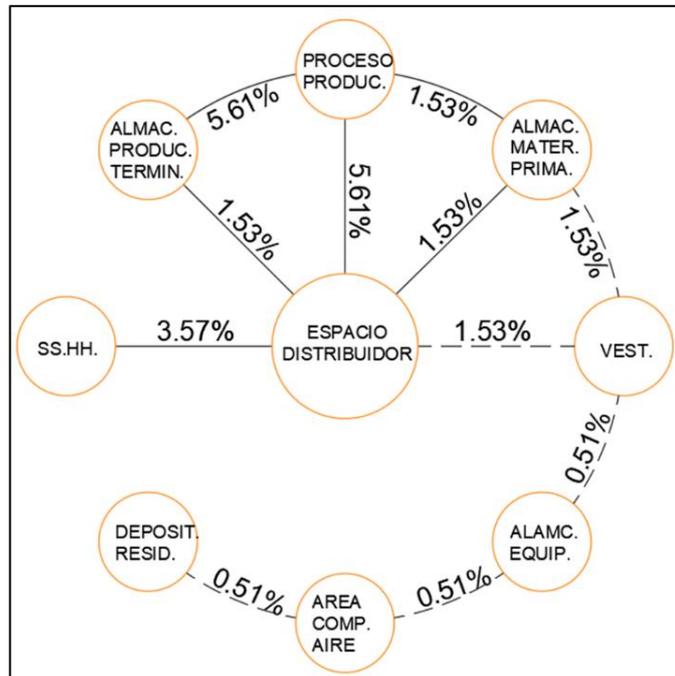


Figura 223. Diagrama de Flujos Sub. Zona de Transformación - Panificación (Liviana).
Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

D. SUB. ZONA DE TRANSFORMACIÓN - SUB. ZONA DE TRANSFORMACIÓN-PANIFICACIÓN (CONSISTENTE)

Tabla 85: Cuadro de Porcentaje de Flujos – Zona de Transformación.

ZONA DE TRANSFORMACIÓN.				
CUADRO DE PORCENTAJE DE FLUJOS				
SUB. ZONA DE TRANSFORMACIÓN - PANIFICACIÓN (CONSISTENTE)				
ESPACIO	Nº PERSONAL	Nº VISITA	SUBTOTAL	PORCENTAJE (%)
ALMACÉN DE MATERIA PRIMA	1(*)	2(*)	3(*)	1.53
PROCESO DE PRODUCCIÓN	10		10-12(*)	6.12
VESTIDOR	1(*)		3(*)	1.53
ALMACÉN DE PRODUCTO TERMINADO	1(*)		3(*)	1.53
ALMACÉN DE MATERIALES Y UTENS.	1(*)		1(*)	0.51
DEPOSITO DE RESIDUOS	1(*)		1(*)	0.51
ÁREA DE COMPRESOR DE AIRE	1(*)		1(*)	0.51
SS.HH.	5(*)		7(*)	3.57
			TOTAL	15.82

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

(*) Usuarios que hacen uso de dos a mas espacios.

- DIAGRAMA DE FLUJOS.

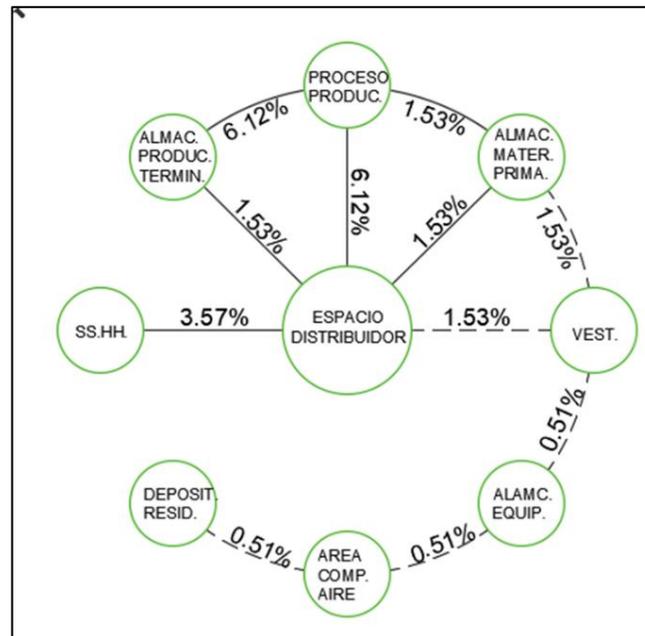


Figura 224. Diagrama de Flujos Zona de Transformación.
Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

E. SUB. ZONA DE TRANSFORMACIÓN - SUB. ZONA DE TRANSFORMACIÓN – PASTAS

Tabla 86: Cuadro de Porcentaje de Flujos – Zona de Transformación.

ZONA DE TRANSFORMACIÓN.				
CUADRO DE PORCENTAJE DE FLUJOS				
SUB. ZONA DE TRANSFORMACIÓN - PASTAS				
ESPACIO	N° PERSONAL	N° VISITA	SUBTOTAL	PORCENTAJE (%)
ALMACÉN DE MATERIA PRIMA	1(*)	2(*)	3(*)	1.53
PROCESO DE PRODUCCIÓN	10		10-12(*)	6.12
VESTIDOR	1(*)		3(*)	1.53
ALMACÉN DE PRODUCTO TERMINADO	1(*)		3(*)	1.53
ALMACÉN DE MATERIALES Y UTENS.	1(*)		1(*)	0.51
DEPOSITO DE RESIDUOS	1(*)		1(*)	0.51
ÁREA DE COMPRESOR DE AIRE	1(*)		1(*)	0.51
SS.HH.	5(*)		7(*)	3.57
			TOTAL	15.82

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

(*) Usuarios que hacen uso de dos a mas espacios.

- DIAGRAMA DE FLUJOS.

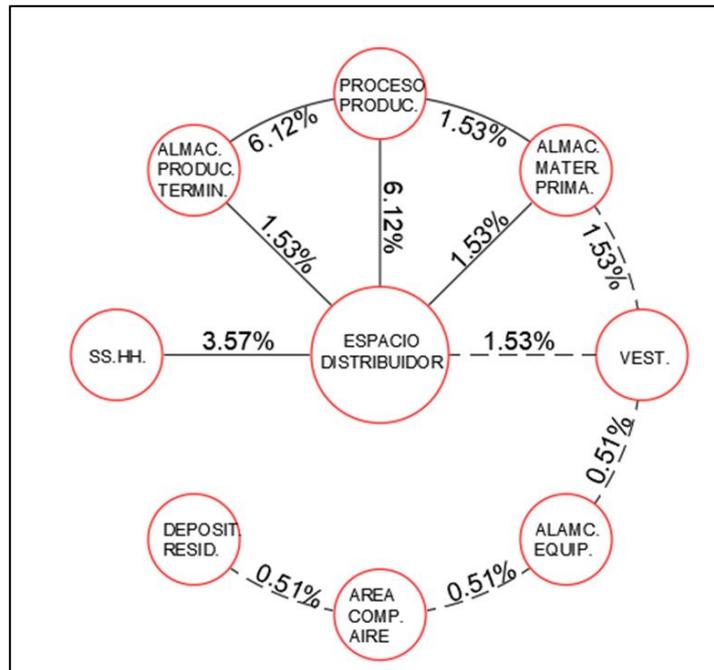


Figura 225. Diagrama de Flujos Sub. Zona de Transformación -
Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

F. ZONA TRANSFORMACIÓN: UNIFICADO

Tabla 87: Cuadro de Porcentaje de Flujos – Zona de Transformación Unificado.

ZONA DE TRANSFORMACIÓN.	
CUADRO DE PORCENTAJE DE FLUJOS	
CALCULO DE USUARIOS	SUBTOTAL
SUB. ZONA DE TRANSFORMACIÓN - QUINUA PERLADA.	19.90
SUB. ZONA DE TRANSFORMACIÓN - HARINA DE QUINUA	15.31
SUB. ZONA DE TRANSFORMACIÓN - PANIFICACIÓN (LIVIANA)	15.31
SUB. ZONA DE TRANSFORMACIÓN - PANIFICACIÓN (CONSISTENTE)	15.82
SUB. ZONA DE TRANSFORMACIÓN - PASTAS	15.82
TOTAL USUA	82.14

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

(*) Usuarios que hacen uso de dos a mas espacios.

- DIAGRAMA DE FLUJOS.

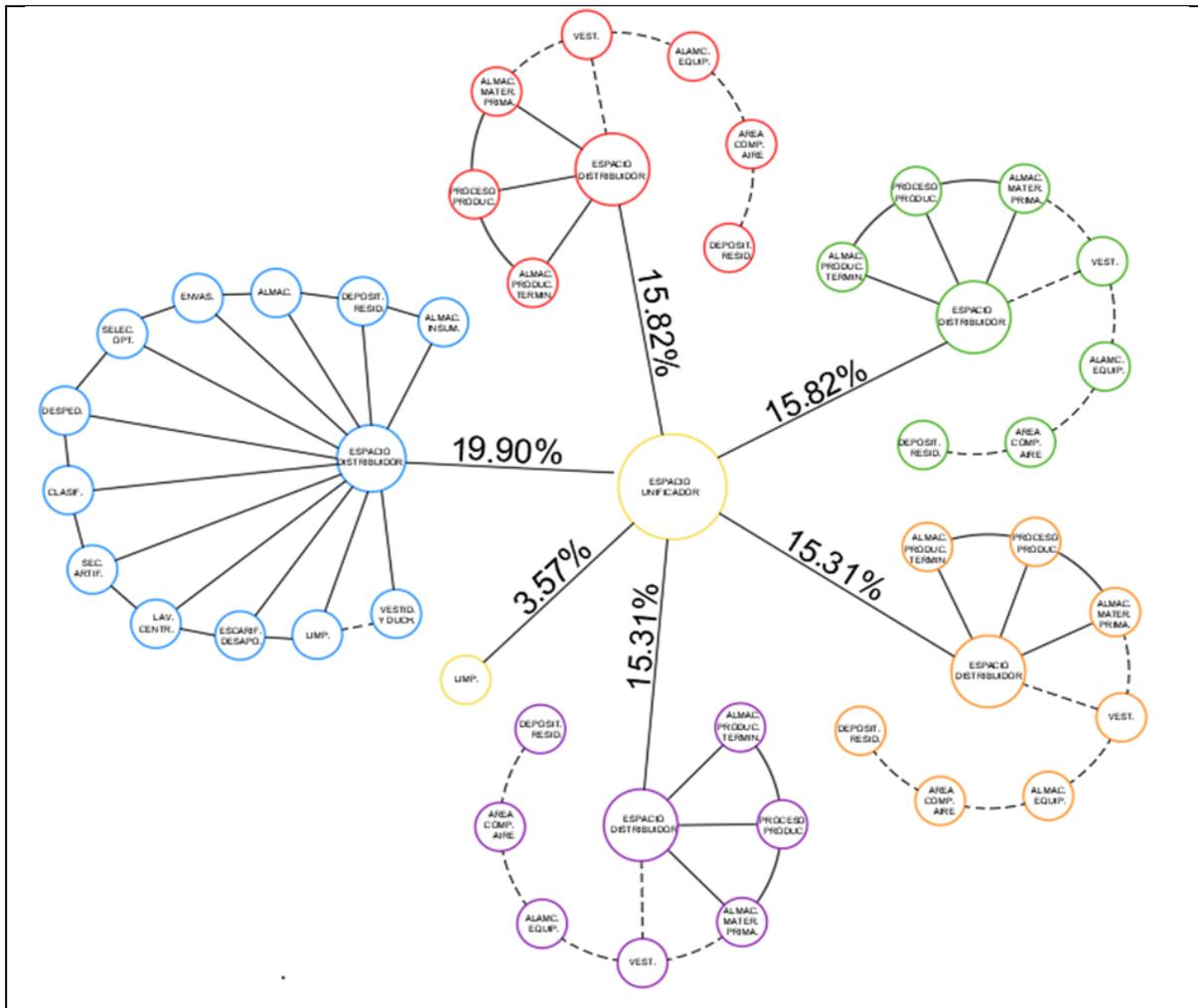


Figura 226. Diagrama de Flujos Sub Zona Transformación: Unificado.

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

ZONA DE TRANSFORMACION:	
	ZONA TRANSFORMACION DE LA QUINUA PERLADA.
	ZONA TRANSFORMACION HARINA DE QUINUA.
	ZONA TRANSFORMACION PRODUCTOS DE PANIFICACION (LIVIANA).
	ZONA TRANSFORMACION PRODUCTOS DE PANIFICACION (CONSISTENTE).
	ZONA TRANSFORMACION PASTAS.
	ESPACIO UNIFICADOR

LEYENDA:	
RELACION DIRECTA:	—————
RELACION INDIRECTA:	- - - - -

b. Zona de acopio

Tabla 88: Cuadro de Porcentaje de Flujos – Zona de Acopio.

ZONA DE ACOPIO				
CUADRO DE PORCENTAJE DE FLUJOS				
CALCULO DE USUARIOS				
ESPACIO	N° PERSONAL	N° VISITA	TOTAL	%
ZON. EMBAR.	1	2(*)	1-3(*)	1.53
ARE. CARG. D.	2		2-4(*)	2.04
ALMAC.	1		1-3(*)	1.53
ARE. MANIOB.	1		1-3(*)	1.53
			TOTAL PORCEN.	6.63

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

(*) Usuarios que hacen uso de dos a mas espacios.

- DIAGRAMA DE FLUJOS.

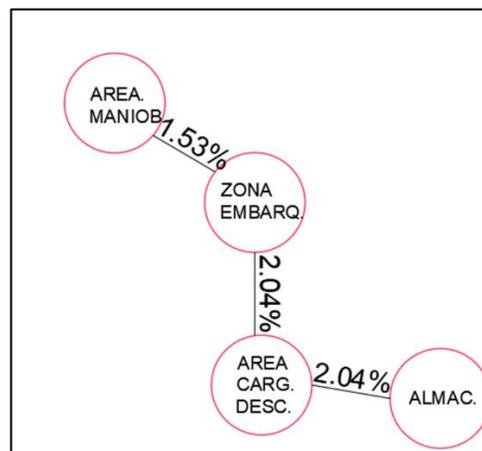


Figura 227. Diagrama de Flujos Zona de Acopio.

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

c. Zona de servicios complementarios

Tabla 89: Cuadro de Porcentaje de Flujos – Zona de Servicios Complementarios.

ZONA DE SERVICIOS COMPLEMENTARIOS				
CUADRO DE PORCENTAJE DE FLUJOS				
CALCULO DE USUARIOS				
ESPACIO	N° PERSONAL	N° VISITA	TOTAL	%
ÁREA RECREATIVA – EXPO. FERIA		64(*)	64	32.65
ÁREA DE ESTACIONAMIENTOS		196(*)	196	100.00
CASETA DE GUARDIAÑÍA	1	0	1	0.51
CAFETIN	3	25(*)	28	14.29
			TOTAL PORCEN.	147.45

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

(*) Usuarios que hacen uso de dos a mas espacios.

- DIAGRAMA DE FLUJOS.

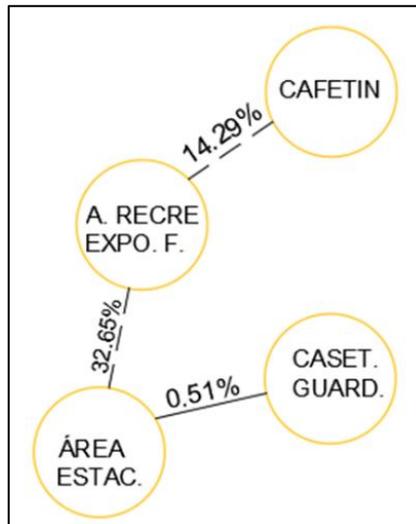


Figura 228. Diagrama de Flujos Zona de Servicios Complementarios.

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

4.1.2.4. Diagrama de correlaciones general

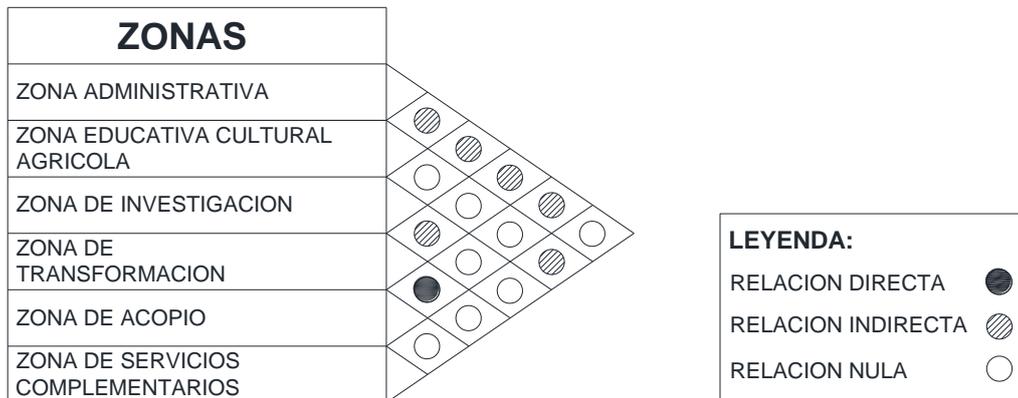


Figura 229. Diagrama de Correlaciones General.

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

4.1.2.5. Diagrama de relaciones general

- GENERACIÓN DEL DIAGRAMA.

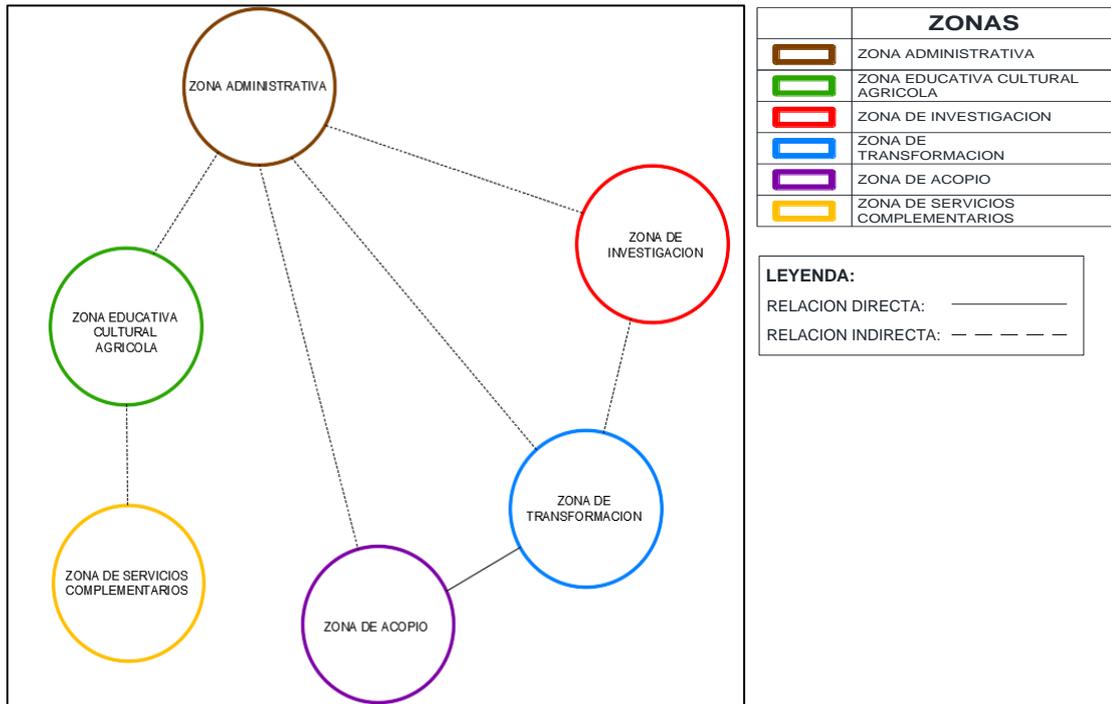


Figura 230. Generación del Diagrama de Relaciones General.

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

- ORDENAMIENTO DEL DIAGRAMA.

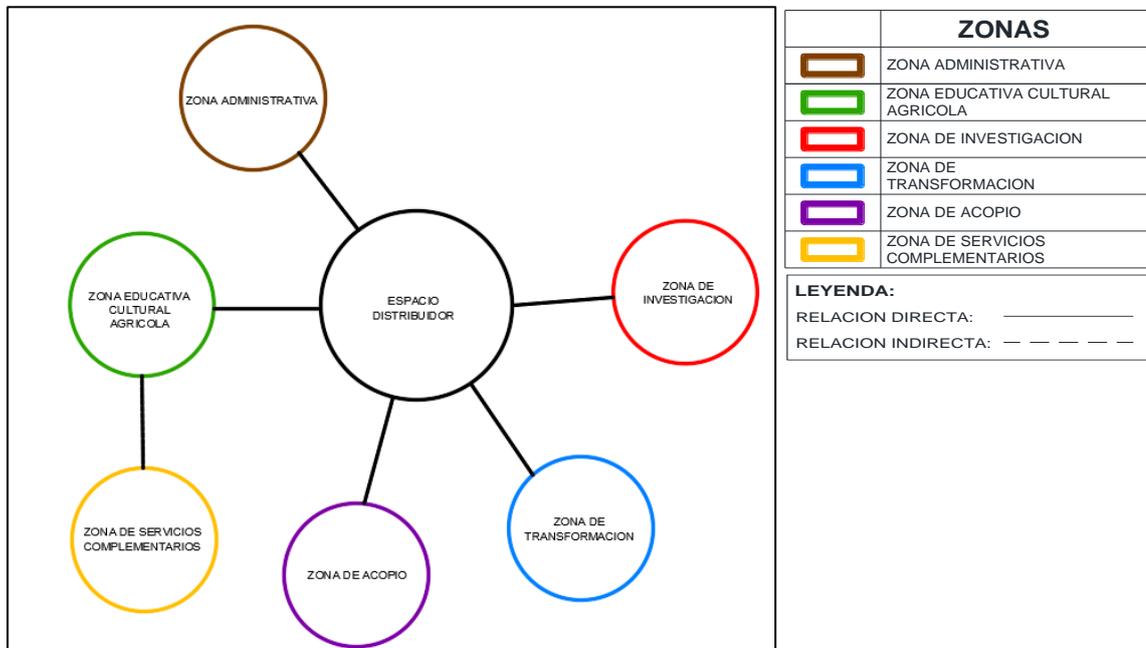


Figura 231. Ordenamiento del Diagrama de Relaciones General.

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

4.1.2.6. *Flujograma general*

- CUADRO DE PORCENTAJE DE FLUJOS GENERAL.

Tabla 90: Cuadro de Porcentaje de Flujos General.

CALCULO DE USUARIOS EN ZONAS SEGÚN PORCENTAJE		
ZONA	TOTAL DE USUARIOS	PORCENTAJE (%)
ZONA ADMINISTRATIVA	14	7.14
ZONA EDUCATIVA CULTURAL AGRÍCOLA	7	3.57
ZONA DE INVESTIGACIÓN	118	60.20
ZONA DE TRANSFORMACION	48	24.49
ZONA DE ACOPIO	5	2.55
ZONA SERVICIOS COMPLEMENTARIOS	4	2.04
TOTAL	196	100.00

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

(*) Usuarios que hacen uso de dos a mas espacios.

- DIAGRAMA DE FLUJOS GENERAL.

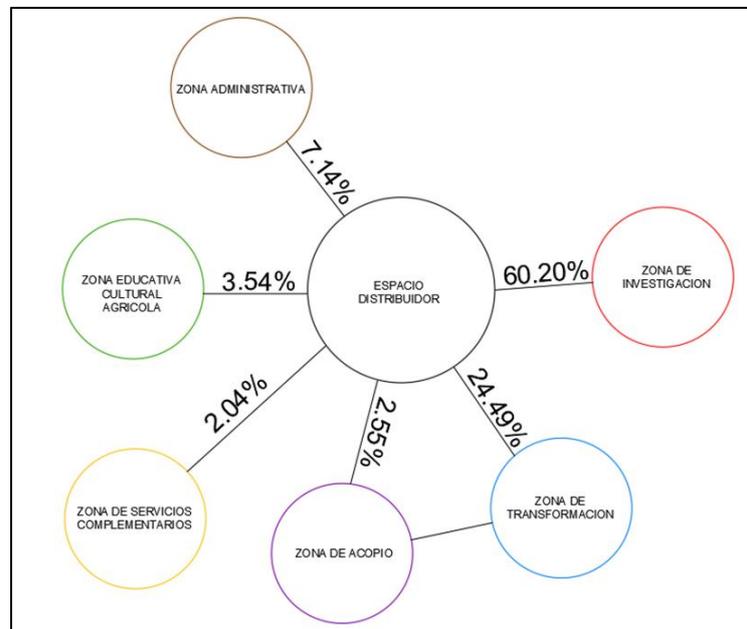


Figura 232. Diagrama de Flujos General.

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

4.1.2.7. *Cualidades ambientales*

Las cualidades ambientales se definirán en un cuadro según las unidades arquitectónicas, sub unidades arquitectónicas y ambientes en las que se dividen las zonas.

- Asoleamiento: Se aprovechará las condiciones ambientales de manera confortable; se considerará la orientación hacia el norte, captar la mayor cantidad de horas sol al día.

- Iluminación: Se desarrollará el uso adecuado de la iluminación en la totalidad de los ambientes tanto natural como artificial.

- Ventilación: Se hallará la manera correcta y uso controlado de la ventilación según el tipo de actividad que se desarrollará en los diferentes ambientes.

En los siguientes cuadros se analizarán las cualidades ambientales anteriormente mencionadas para lo cual se generó una escala de intensidad que se aplicara de acuerdo a la siguiente relación:

LEYENDA	
ALTA	0
MEDIA	o
NULA	

a. Zona administrativa

Tabla 91: Cuadro de Cualidades Ambientales – Zona Administrativa.

ZONA ADMINISTRATIVA				
ESPACIO	DOMINIO DEL USO	CONDICIONES AMBIENTALES		
		ASOL.	ILUM.	VENT.
DIRECCIÓN GENERAL-ÁREA DE ACOPIO				
RECEPCIÓN	SEMIPUBLICO	o	0	o
DIRECCIÓN	SEMIPRIVADO	o	0	o
DIRECCIÓN GENERAL-ÁREA DE INVESTIGACIÓN				
RECEPCIÓN	SEMIPUBLICO	o	0	o
DIRECCIÓN	SEMIPRIVADO	o	0	o
DIRECCIÓN GENERAL-ÁREA DE TRANSFORM.				
RECEPCIÓN	SEMIPUBLICO	o	0	o
DIRECCIÓN	SEMIPRIVADO	o	0	o
OFIC. DE TRABAJOS EXTERIORES Y MANTENIM.				
RECEPCIÓN	SEMIPUBLICO	o	0	o
DIRECCIÓN	SEMIPRIVADO	o	0	o
SALA DE JUNTAS	SEMIPRIVADO	0	0	o
SS.HH.GENERAL	SEMIPRIVADO	o	o	0

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

b. Zona educativa cultural agrícola

Tabla 92: Cuadro de Cualidades Ambientales – Zona Educativa Cultural Agrícola.

ZONA EDUCATIVA CULTURAL AGRÍCOLA				
ESPACIO	DOMINIO DEL USO	CONDICIONES AMBIENTALES		
		ASOL.	ILUM.	VENT.
CENTRO DE PROMOCIÓN AGRO-INDUSTRIAL				
INFORMES	SEMIPRIVADO	o	0	o
SALA DE PROMOCIÓN	SEMIPUBLICO	0	0	o
OFICINA DE PROMOCIÓN AGROINDUSTRIAL	SEMIPRIVADO	o	0	o
AUDITORIO				
FOYER	PUBLICO	o	0	o
PLATEA	PUBLICO	o	0	o
ESCENARIO	SEMIPUBLICO	o	0	o
SS. HH.	SEMIPRIVADO	o	o	0

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

c. Zona de investigación

Tabla 93. Cuadro de Cualidades Ambientales – Zona de Investigación.

ZONA DE INVESTIGACIÓN					
	ESPACIO	DOMINIO DEL USO	CONDICIONES AMBIENTALES		
			ASOL.	ILUM.	VENT.
SUBZ. INF.-CAP.	DIRECCIÓN GENERAL	SEMI PRIVADO	o	o	o
	SALA DE CONFER. DEL PERSONAL E INVESTIG.	SEMI PRIVADO	o	o	o
	ORIENTACIÓN Y CAPACITACIÓN DEL PRODUCTOR 01	PUBLICO	o	o	o
	ORIENTACIÓN Y CAPACITACIÓN DEL PRODUCTOR 02	PUBLICO	o	o	o
SUBZONA DE LABORATORIOS T1	LABORATORIO DE CALIDAD				
	ZONA DE INTERCAMBIO	PRIVADO	o	o	o
	LABORATORIO	SEMI PRIVADO	o	o	o
	ZONA DE APARATOS DE MEDICIÓN	PRIVADO	o	o	o
	LABORATORIO DE SUELOS				
	ZONA DE INTERCAMBIO	PRIVADO	o	o	o
	LABORATORIO (ANÁLISIS DE SUELOS)	SEMI PRIVADO	o	o	o
	ZONA DE APARATOS DE MEDICIÓN-MUESTRAS	PRIVADO	o	o	o
	LABORATORIO DE FACTORES MEDIOAMBIENTALES				
	ZONA DE INTERCAMBIO	PRIVADO	o	o	o
	LABORATORIO	SEMI PRIVADO	o	o	o
	ZONA DE APARATOS DE MEDICIÓN-OBSERVACIÓN	PRIVADO	o	o	o
SUBZONA DE LABORATORIOS T2 (NUEV. VAR.)	LABORATORIO DE OBTENCIÓN DE NUEVAS VARIED.				
	ZONA DE INTERCAMBIO	PRIVADO	o	o	o
	LABORATORIO	SEMI PRIVADO	o	o	o
	ZONA DE APARATOS DE MEDICIÓN	PRIVADO	o	o	o
	DEPOSITO	PRIVADO	o	o	o
	BANCO DE GERMOPLASMA				
	INFORMES	SEMI PUBLICO	o	o	o
	SALA DE MUESTRAS	SEMI PUBLICO	o	o	o
	ÁREA DE EXP. Y OBTENCIÓN DE NUEVAS VARIEDADES PROCESO DE HIBRIDACIÓN (INVERNADEROS)				
	SEMI PRIVADO	o	o	o	
ÁREA DE EXP. Y OBTENCIÓN DE NUEVAS VARIEDADES PROCESO DE HIBRIDACIÓN (PARCELAS)					
SEMI PRIVADO	o	o	o		
SUBZONA LABORAT. T2 (MAN.-CONT.)	LABORATORIO DE MANEJO Y CONTROL(FERTILIZACION)				
	ZONA DE INTERCAMBIO	PRIVADO	o	o	o
	LABORATORIO	SEMI PRIVADO	o	o	o
	ZONA DE APARATOS DE MEDICIÓN-OBSERVACIÓN	PRIVADO	o	o	o
	ÁREA DE PREPARACIÓN DE ABONOS ORGÁNICOS(BIOL)				
	ZONA DE INTERCAMBIO	PRIVADO	o	o	o
	ZONA DE PREPARACIÓN DE BIOL	SEMI PRIVADO	o	o	o
	ALMACÉN DE MATERIALES E INSUMOS	SEMI PRIVADO	o	o	o
	ÁREA DE PREPARACIÓN DE ABONOS ORGÁNICOS (HUMUS-COMPOST)				
SEMI PUBLICO	o	o	o		
SUBZONA SERVICIOS	RESIDENCIA				
	DORMITORIO	PRIVADO	o	o	o
	SS.HH.	PRIVADO	o	o	o
	DEPOSITO DE HERRAMIENTAS Y EQUIPOS LIVIANOS				
	SEMI PRIVADO	o	o	o	
	CUARTO DE LIMPIEZA				
SEMI PRIVADO	o	o	o		
SS.HH.GENERAL					
SEMI PRIVADO	o	o	o		

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

d. Zona de transformación

A. SUB. ZONA TRANSFORMACIÓN - QUINUA PERLADA

Tabla 94: Cuadro de Cualidades Ambientales – Sub Zona Transformacion – Quinua Perlada.

ZONA DE TRANSFORMACIÓN.				
SUB. ZONA DE TRANSFORMACIÓN - QUINUA PERLADA.				
ESPACIO	DOMINIO DEL USO	CONDICIONES AMBIENTALES		
		ASOLEAMIENTO	ILUMINACION	VENTILACION
ADM TRANS				
VESTIDOR	SEMIPRIVADO	o	o	o
LIMPIEZA	SEMIPRIVADO	o	o	O
ESCARIFICADO - DESAPONIFICADO	SEMIPRIVADO	o	o	O
LAVADO CENTRIFUGADO	SEMIPRIVADO	o	o	O
SECADO ARTIFICIAL	SEMIPRIVADO	o	o	O
CLASIFICADO	SEMIPRIVADO	o	o	O
DESPEDRADO	SEMIPRIVADO	o	o	O
SELECCIÓN ÓPTICA	SEMIPRIVADO	o	o	O
ENVASADO	SEMIPRIVADO	o	o	O
ALMACENAMIENTO	SEMIPRIVADO	o	o	O
DEPOSITO DE RESIDUOS	SEMIPRIVADO	o	o	o
ALMACÉN DE MATERIALES Y UTENS.	SEMIPRIVADO	o	o	o
SS.HH.	SEMIPRIVADO	o	o	O

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

B. SUB. ZONA DE TRANSFORMACIÓN - HARINA DE QUINUA

Tabla 95: Cuadro de Cualidades Ambientales – Sub Zona Transformación – Harina de Quinua.

ZONA DE TRANSFORMACIÓN.				
SUB. ZONA DE TRANSFORMACIÓN - HARINA DE QUINUA				
ESPACIO	DOMINIO DEL USO	CONDICIONES AMBIENTALES		
		ASOLEAMIENTO	ILUMINACION	VENTILACION
ADM TRANS				
ALMACÉN DE MATERIA PRIMA	SEMIPRIVADO	o	o	o
PROCESO DE PRODUCCIÓN	SEMIPRIVADO	o	o	O
VESTIDOR	SEMIPRIVADO	o	o	o
ALMACÉN DE PRODUCTO TERMINADO	SEMIPRIVADO	o	o	O
ALMACÉN DE MATERIALES Y UTENS.	SEMIPRIVADO	o	o	o
DEPOSITO DE RESIDUOS	SEMIPRIVADO	o	o	o
ÁREA DE COMPRESOR DE AIRE	SEMIPRIVADO	o	o	o
SS.HH.	SEMIPRIVADO	o	o	O

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

C. SUB. ZONA DE TRANSFORMACIÓN - PANIFICACIÓN (LIVIANA)

Tabla 96: Cuadro de Cualidades Ambientales – Sub Zona Transformación – Panificación Liviana.

ZONA DE TRANSFORMACIÓN.				
SUB. ZONA DE TRANSFORMACIÓN - PANIFICACIÓN (LIVIANA)				
ESPACIO	DOMINIO DEL USO	CONDICIONES AMBIENTALES		
		ASOLEAMIENTO	ILUMINACION	VENTILACION
ADM TRANS				
ALMACÉN DE MATERIA PRIMA	SEMIPRIVADO	0	0	0
PROCESO DE PRODUCCIÓN	SEMIPRIVADO	0	0	0
VESTIDOR	SEMIPRIVADO	0	0	0
ALMACÉN DE PRODUCTO TERMINADO	SEMIPRIVADO	0	0	0
ALMACÉN DE MATERIALES Y UTENS.	SEMIPRIVADO	0	0	0
DEPOSITO DE RESIDUOS	SEMIPRIVADO	0	0	0
ÁREA DE COMPRESOR DE AIRE	SEMIPRIVADO	0	0	0
SS.HH.	SEMIPRIVADO	0	0	0

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

D. SUB. ZONA DE TRANSFORMACIÓN - PANIFICACIÓN (CONSISTENTE)

Tabla 97: Cuadro de Cualidades Ambientales – Sub Zona Transformación – Panificación Consistente.

ZONA DE TRANSFORMACIÓN.				
SUB. ZONA DE TRANSFORMACIÓN - PANIFICACIÓN (CONSISTENTE)				
ESPACIO	DOMINIO DEL USO	CONDICIONES AMBIENTALES		
		ASOLEAMIENTO	ILUMINACION	VENTILACION
ADM TRANS				
ALMACÉN DE MATERIA PRIMA	SEMIPRIVADO	0	0	0
PROCESO DE PRODUCCIÓN	SEMIPRIVADO	0	0	0
VESTIDOR	SEMIPRIVADO	0	0	0
ALMACÉN DE PRODUCTO TERMINADO	SEMIPRIVADO	0	0	0
ALMACÉN DE MATERIALES Y UTENS.	SEMIPRIVADO	0	0	0
DEPOSITO DE RESIDUOS	SEMIPRIVADO	0	0	0
ÁREA DE COMPRESOR DE AIRE	SEMIPRIVADO	0	0	0
SS.HH.	SEMIPRIVADO	0	0	0

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

E. SUB. ZONA DE TRANSFORMACIÓN – PASTAS

Tabla 99: Cuadro de Cualidades Ambientales – Sub Zona Transformación – Pastas.

ZONA DE TRANSFORMACIÓN.				
SUB. ZONA DE TRANSFORMACIÓN - PASTAS				
ESPACIO	DOMINIO DEL USO	CONDICIONES AMBIENTALES		
		ASOLEAMIENTO	ILUMINACIÓN	VENTILACIÓN
ADM TRANS				
ALMACÉN DE MATERIA PRIMA	SEMIPRIVADO	0	0	0
PROCESO DE PRODUCCIÓN	SEMIPRIVADO	0	0	0
VESTIDOR	SEMIPRIVADO	0	0	0
ALMACÉN DE PRODUCTO TERMINADO	SEMIPRIVADO	0	0	0
ALMACÉN DE MATERIALES Y UTENS.	SEMIPRIVADO	0	0	0
DEPOSITO DE RESIDUOS	SEMIPRIVADO	0	0	0
ÁREA DE COMPRESOR DE AIRE	SEMIPRIVADO	0	0	0
SS.HH.	SEMIPRIVADO	0	0	0

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

e. Zona de acopio

Tabla 98: Cuadro de Cualidades Ambientales – Zona de Acopio.

ZONA DE ACOPIO				
ESPACIO	DOMINIO DEL USO	CONDICIONES AMBIENTALES		
		ASOLEAMIENTO	ILUMINACION	VENTILACION
ADM TRANS				
ZONA DE EMBARQUE	SEMIPRIVADO			
AREA DE CARGA Y DESCARGA	SEMIPRIVADO			
ALMACEN	SEMIPRIVADO	0	0	0
AREA DE MANIOBRAS	SEMIPRIVADO			

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

f. Zona de servicios complementarios

Tabla 100: Cuadro de Cualidades Ambientales – Zona de Servicios Complementarios.

ZONA DE SERVICIOS COMPLEMENTARIOS				
ESPACIO	DOMINIO DEL USO	CONDICIONES AMBIENTALES		
		ASOLEAMIENTO	ILUMINACION	VENTILACION
ADM TRANS				
ÁREA RECREATIVA – EXPO. FERIA	PUBLICO			
ÁREA DE ESTACIONAMIENTOS	SEMIPUBLICO			
CASETA DE GUARDIANÍA	SEMIPRIVADO	0	0	0

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

4.1.3. Programación cuantitativa

4.1.3.1. Análisis de programación de áreas

El cuadro a continuación detalla las zonas, unidades Arquitectónicas, sub – unidades arquitectónicas y ambientes en las que se dividen las zonas, las cuales fueron obtenidas en primer lugar según las estipulaciones dadas por el Reglamento Nacional de Edificaciones, y las normas técnicas peruanas.

Las áreas se obtienen de acuerdo al análisis cualitativo de usuarios que fueron calculados con anterioridad.

a. Zona administrativa

Tabla 101: Cuadro de Areas, Zona Administrativa.

ZONA ADMINISTRATIVA					
CUADRO DE AREAS					
ESPACIO	N° DE USUARIOS	INDICE DE OCUPACION (RNE A.060 INDUSTRIA ART 19 AFORO)	AREA PAR. (M2)	CIRCULACION (30%)	TOTAL (M2)
ENFERMERIA	2	8	16.0	4.8	21
DIRECCIÓN GENERAL-ÁREA DE ACOPIO					39
RECEPCIÓN	2	10	20.0	6.0	26
DIRECCIÓN	1	10	10.0	3.0	13
DIRECCIÓN GENERAL-ÁREA DE INVESTIGACIÓN					39
RECEPCIÓN	2	10	20.0	6.0	26
DIRECCIÓN	1	10	10.0	3.0	13
DIRECCIÓN GENERAL-ÁREA DE TRANSFORM.					39
RECEPCIÓN	2	10	20.0	6.0	26
DIRECCIÓN	1	10	10.0	3.0	13
OFIC. DE TRABAJOS EXTERIORES Y MANTENIM.					39
RECEPCIÓN	2	10	20.0	6.0	26
DIRECCIÓN	1	10	10.0	3.0	13
SALA DE JUNTAS	8(*)	1	8.0	9.8	33
SS.HH.GENERAL	6(*)	1.8	10.8	12.9	43
TOTAL			155	64	253

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

(*) Usuarios que hacen uso de dos a mas espacios.

b. Zona educativa cultural agrícola

Tabla 102: Cuadro de Areas, Zona Educativa Cultural Agropecuaria.

ZONA EDUCATIVA CULTURAL AGRÍCOLA					
CUADRO DE AREAS					
ESPACIO	N° DE USUARIOS	INDICE DE OCUPACION (RNE A.080 OFICINAS ART 8 AFORO)	AREA PAR. (M2)	CIRCULACION (30%)	TOTAL (M2)
CENTRO DE PROMOCIÓN AGRO-INDUSTRIAL					
INFORMES	3	9.5	28.50	8.6	37
SALA DE PROMOCIÓN	2	9.5	19.00	5.7	25
OFICINA DE PROMOCIÓN AGROINDUST	2	9.5	19.00	7.43	25
ESPACIO	N° DE USUARIOS	INDICE DE OCUPACION (RNE A.040 EDUCACION CAP. II. ART 9 AFORO)	AREA PAR. (M2)	CIRCULACION (30%)	TOTAL (M2)
AUDITORIO					
FOYER	75(*)	0.3	22.50	6.8	29
PLATEA	75(*)	0.9	67.50	20.3	88
ESCENARIO	6(*)	2	12.00	3.6	16
SS. HH.	4(*)	1.8	7.20	2.2	9
TOTAL			175.70	54.44	228

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

(*) Usuarios que hacen uso de dos a mas espacios.

c. Zona de investigación

Tabla 103: Cuadro de Areas, Zona de Investigación.

ZONA DE INVESTIGACIÓN						
CUADRO DE AREAS						
	ESPACIO	N° DE USUARIOS	INDICE DE OCUPACION (RNE A.040 EDUCACIÓN ART 9 AFORO)	AREA PAR. (M2)	CIRCULACION (30%)	TOTAL (M2)
SUBZ. INF.-CAP.	DIRECCIÓN GENERAL	2	10.0	20.00	6.0	26
	SALA DE CONFER. DEL PERSONAL E INVESTIG.	16(*)	3.0	48.00	14.4	62
	ORIENTACIÓN Y CAPACITACIÓN DEL PRODUCTOR 01	21	3.0	63.00	18.9	82
	ORIENTACIÓN Y CAPACITACIÓN DEL PRODUCTOR 02	21	3.0	63.00	18.9	82
SUBZONA DE LABORATORIOS T1	LABORATORIO DE CALIDAD					68
	ZONA DE INTERCAMBIO	5(*)	3.0	15.00	4.5	20
	LABORATORIO	5	5.0	25.00	7.5	33
	ZONA DE APARATOS DE MEDICIÓN	4	3.0	12.00	3.6	16
	LABORATORIO DE SUELOS					68
	ZONA DE INTERCAMBIO	5	3.0	15.00	4.5	20
	LABORATORIO (ANÁLISIS DE SUELOS)	5	5.0	25.00	7.5	33
	ZONA DE APARATOS DE MEDICIÓN-	4	3.0	12.00	3.6	16
	LABORATORIO DE FACTORES					68
	ZONA DE INTERCAMBIO	5(*)	3.0	15.00	4.5	20
	LABORATORIO	5	5.0	25.00	7.5	33
	ZONA DE APARATOS DE MEDICIÓN-	4	3.0	12.00	3.6	16
SUBZONA DE LABORATORIOS T2 (NUEV. V)	LABORATORIO DE OBTENCIÓN DE NUEVAS					81
	ZONA DE INTERCAMBIO	5(*)	3.0	15.00	4.5	20
	LABORATORIO	5	5.0	25.00	7.5	33
	ZONA DE APARATOS DE MEDICIÓN	4	3.0	12.00	3.6	16
	DEPOSITO	1	10.0	10.00	3.0	13
	BANCO DE GERMOPLASMA					37
	INFORMES	1	9.5	9.50	2.9	12
	SALA DE MUESTRAS	2	9.5	19.00	5.7	25
	ÁREA DE EXP. Y OBTENCIÓN DE NUEVAS VARIEDADES PROCESO DE HIBRIDACIÓN (INVERNADEROS)	8	60.0	480.00	144.0	624
	ÁREA DE EXP. Y OBTENCIÓN DE NUEVAS VARIEDADES PROCESO DE HIBRIDACIÓN	8	60.0	480.00	144.0	624
SUBZONA LABORAT. T2 (MAN.-CONT.)	LABORATORIO DE MANEJO Y CONTROL(FERTILIZACION)					68
	ZONA DE INTERCAMBIO	5(*)	3.0	15.00	4.5	20
	LABORATORIO	5	5.0	25.00	7.5	33
	ZONA DE APARATOS DE MEDICIÓN-	4	3.0	12.00	3.6	16
	ÁREA DE PREPARACIÓN DE ABONOS ORGÁNICOS(BIOL)					61
	ZONA DE INTERCAMBIO	5(*)	3.0	15.00	4.5	20
	ZONA DE PREPARACIÓN DE BIOL	4	5.0	20.00	6.0	26
	ALMACÉN DE MATERIALES E INSUMOS	4	3.0	12.00	3.6	16
	ÁREA DE PREPARACIÓN DE ABONOS ORGÁNICOS (HUMUS-COMPOST)	1	60.0	60.00	18.0	78
	SUBZONA SERVICIO	RESIDENCIA				
DORMITORIO		8(*)	9.5	76.00	22.8	99
SS.HH.		8(*)	3.2	25.60	7.7	33
DEPOSITO DE HERRAMIENTAS Y EQUIPOS		1(*)	10.0	10.00	3.0	13
CUARTO DE LIMPIEZA		1	4.0	4.00	1.2	5
SS.HH.GENERAL		6(*)	1.8	10.80	3.2	14
TOTAL				1685.90	505.77	2192

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

(*) Usuarios que hacen uso de dos a mas espacios.

d. Zona de transformación

A. SUB. ZONA TRANSFORMACIÓN - QUINUA PERLADA

Tabla 104: Cuadro de Areas, Zona de Transformación.

ZONA DE TRANSFORMACION						
CUADRO DE AREAS						
ESPACIO	N° DE USUARIOS	INDICE DE OCUPACION (RNE A.060 CAP.III ART. 19)	AREA PAR. (M2)	AREA DE MAQUINAS	CIRCULACION (30%)	TOTAL (M2)
AREA DE PROCESO DE QUINUA PERLADA						
VESTIDORES	2(*)	1	2.00		0.60	2.60
LIMPIEZA	1-3(*)	1	3.00	9.52	3.76	16.28
DESAPONIFICADO - ESCARIFICADO	1-3(*)	1	3.00	3.06	1.82	7.88
LAVADO CENTRIFUGADO	1-3(*)	1	3.00	5.62	2.59	11.21
SECADO ARTIFICIAL	1-3(*)	1	3.00	4.44	2.23	9.67
CLASIFICADO	1-3(*)	1	3.00	12.00	4.50	19.50
DESPEDRADO	1-3(*)	1	3.00	3.20	1.86	8.06
SELECCIÓN OPTICA	1-3(*)	1	3.00	2.40	1.62	7.02
ENVASADO	2-4(*)	1	4.00	8.94	3.88	16.82
ALMACENAMIENTO	1-3(*)	DETERMINADO SEGÚN DIAGNOSTICO	21.20		6.36	27.56
DEPOSITO DE RESIDUOS	1(*)	10	10.00		3.00	13.00
ALMACÉN DE MATERIALES, UTENSILIOS E INSUMOS DE LIMPIEZA	1(*)	10	10.00		3.00	13.00
SS.HH. GENERAL 01	5-7(*)	1.8	12.60		3.78	16.38
TOTAL			80.80		38.99	169

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

(*) Usuarios que hacen uso de dos a mas espacios.

B. SUB. ZONA TRANSFORMACIÓN - HARINA DE QUINUA

Tabla 105: Cuadro de Areas, Sub Zona Transformación - Harina de Quinua.

ZONA DE TRANSFORMACION						
CUADRO DE AREAS						
ÁREA - TRANSFORMACIÓN SUB. PRODUCTOS						
ESPACIO	N° DE USUARIOS	INDICE DE OCUPACION (RNE A.060 CAP.III ART. 19)	AREA PAR. (M2)	AREA DE MAQUINAS	CIRCULACION (30%)	TOTAL (M2)
PRODUCCIÓN HARINA DE QUINUA						
ALMACÉN DE MATERIA PRIMA	3(*)	40	120.00		36.00	156.00
PROCESO DE PRODUCCIÓN	9-11(*)	1	11.00	42.99	16.20	70.19
VESTIDOR	3(*)	1.8	5.40		1.62	7.02
ALMACÉN DE EQUIPOS	1(*)	10	10.00		3.00	13.00
ÁREA DE COMPRESOR DE AIRE	1(*)	10	10.00		3.00	13.00
ZONA DE DEPOSITO DE RESIDUOS	1(*)	10	10.00		3.00	13.00
ALMACÉN DE PRODUCTO TERMINADO	3(*)	40	120.00		36.00	156.00
TOTAL			286.40		98.82	428

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

(*) Usuarios que hacen uso de dos a mas espacios.

C. SUB. ZONA TRANSFORMACIÓN – PANIFICACIÓN (LIVIANA).

Tabla 106: Cuadro de Areas, Sub Zona Transformación – Panificación Liviana.

ZONA DE TRANSFORMACION						
CUADRO DE AREAS						
ÁREA - TRANSFORMACIÓN SUB. PRODUCTOS						
ESPACIO	N° DE USUARIOS	INDICE DE OCUPACION (RNE A.060 CAP.III ART. 19)	AREA PAR. (M2)	AREA DE MAQUINAS	CIRCULACION (30%)	TOTAL (M2)
PRODUCTOS DE PANIFICACIÓN - LIVIANA						
ALMACÉN DE MATERIA PRIMA	3(*)	40	120.00		36.00	156.00
PROCESO DE PRODUCCIÓN	9-11(*)	1	11.00	35.54	13.96	60.50
VESTIDOR	3(*)	1.8	5.40		1.62	7.02
ALMACÉN DE EQUIPOS	1(*)	10	10.00		3.00	13.00
ÁREA DE COMPRESOR DE AIRE	1(*)	10	10.00		3.00	13.00
ZONA DE DEPOSITO DE RESIDUOS	1(*)	10	10.00		3.00	13.00
ALMACÉN DE PRODUCTO TERMINADO	3(*)	40	120.00		36.00	156.00
TOTAL			286.40		96.58	419

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

(*) Usuarios que hacen uso de dos a mas espacios.

D. SUB. ZONA TRANSFORMACIÓN – PANIFICACIÓN (CONSISTENTE).

Tabla 107: Cuadro de Areas, Sub Zona Transformación – Panificación Consistente.

ZONA DE TRANSFORMACION						
CUADRO DE AREAS						
ÁREA - TRANSFORMACIÓN SUB. PRODUCTOS						
ESPACIO	N° DE USUARIOS	INDICE DE OCUPACION (RNE A.060 CAP.III ART. 19)	AREA PAR. (M2)	AREA DE MAQUINAS	CIRCULACION (30%)	TOTAL (M2)
PRODUCTOS DE PANIFICACIÓN - CONSISTENTE						
ALMACÉN DE MATERIA PRIMA	3(*)	40	120.00		36.00	156.00
PROCESO DE PRODUCCIÓN	10-12(*)	1	12.00	46.77	17.63	76.40
VESTIDOR	3(*)	1.8	5.40		1.62	7.02
ALMACÉN DE EQUIPOS	1(*)	10	10.00		3.00	13.00
ÁREA DE COMPRESOR DE AIRE	1(*)	10	10.00		3.00	13.00
ZONA DE DEPOSITO DE RESIDUOS	1(*)	10	10.00		3.00	13.00
ALMACÉN DE PRODUCTO TERMINADO	3(*)	40	120.00		36.00	156.00
TOTAL			287.40		100.25	434

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

(*) Usuarios que hacen uso de dos a mas espacios.

E. SUB. ZONA TRANSFORMACIÓN – PASTAS

Tabla 108: Cuadro de Areas, Sub Zona Transf. – Pastas.

ZONA DE TRANSFORMACION						
CUADRO DE AREAS						
ÁREA – TRANSFORMACIÓN SUB. PRODUCTOS						
ESPACIO	N° DE USUARIOS	INDICE DE OCUPACION (RNE A.060 CAP.III ART. 19)	AREA PAR. (M2)	AREA DE MAQUINAS	CIRCULACION (30%)	TOTAL (M2)
PASTAS						
ALMACÉN DE MATERIA PRIMA	3(*)	40	120.00		36.00	156.00
PROCESO DE PRODUCCIÓN	10-12(*)	1	12.00	52.64	19.39	84.03
VESTIDOR	3(*)	1.8	5.40		1.62	7.02
ALMACÉN DE EQUIPOS	1(*)	10	10.00		3.00	13.00
ÁREA DE COMPRESOR DE AIRE	1(*)	10	10.00		3.00	13.00
ZONA DE DEPOSITO DE RESIDUOS	1(*)	10	10.00		3.00	13.00
ALMACÉN DE PRODUCTO	3(*)	40	120.00		36.00	156.00
SS.HH.	7(*)					
TOTAL			287.40		102.01	442

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

(*) Usuarios que hacen uso de dos a mas espacios.

e. Zona de acopio

Tabla 109: Cuadro de Areas, Zona de Acopio.

ZONA DE ACOPIO					
CUADRO DE AREAS					
ESPACIO	N° DE USUARIOS	INDICE DE OCUPACION (RNE A.060 CAP.III ART. 19)	AREA PAR. (M2)	CIRCULACION (30%)	TOTAL (M2)
ZONA DE EMBARQUE	1-3(*)		107.69	46.15	154
AREA DE CARGA Y DESCARGA	2-4(*)		76.27	32.69	109
ALMACEN	1-3(*)	40	69.99	29.99	100
AREA DE MANIOBRAS	1-3(*)		214.82	92.07	307
TOTAL			468.77	200.90	670

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

(*) Usuarios que hacen uso de dos a mas espacios.

f. Zona de servicios complementarios

Tabla 110: Cuadro de Areas, Zona de Servicios Complementarios.

ZONA SERVICIOS COMPLEMENTARIOS					
CUADRO DE AREAS					
ESPACIO	N° DE USUARIOS	INDICE DE OCUPACION (RNE A.100 RECREACION Y DEPORTES CAP. II, ART. 7)	AREA PAR. (M2)	CIRCULACION (30%)	TOTAL (M2)
ZONA RECREATIVA - EXPO-FERIAL	64(*)	3	192.00	57.60	250
ZONA DE ESTACIONAMIENTOS	196 (1 est. cada 10 pers = 19)	13	247.00	74.10	321
CASETA DE GUARDIANÍA	1	1	1.00	0.30	1
CAFETIN	3	1.5	4.50	1.35	6
TOTAL			440.00	132.00	578

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

(*) Usuarios que hacen uso de dos a mas espacios.

4.1.3.2. Cuadro resumen de áreas totales

Tabla 111: Area Total de Superficie Techada.

ÁREA TOTAL DEL PROYECTO DE EDIFICACION			
ZONA	ÁREA PAR. (M2)	CIRCULAC. EXT. (30%)	TOTAL (M2)
ZONA ADMINISTRATIVA	253	76	328
ZONA EDUCATIVA CULTURAL AGRÍCOLA	228	69	297
ZONA DE INVESTIGACIÓN	2192	658	2849
ZONA DE TRANSFORMACIÓN	1892	568	2460
ZONA DE ACOPIO	670	201	871
ZONA SERVICIOS COMPLEMENTARIOS	578	173	751
TOTAL	5812	1744	7556

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

4.2. PROPUESTA ARQUITECTÓNICA

4.2.1. Datos generales

- Ubicación: PUNO.
- Departamento: PUNO.
- Provincia: SAN ROMÁN.
- Distrito: CABANA.
- Comunidad: SALASMOCCO.
- Proyecto: “PROYECTO DE EDIFICACIÓN PARA LA INVESTIGACIÓN, EL ACOPIO Y TRANSFORMACIÓN DE LA QUINUA ORGÁNICA DISTRITO DE CABANA SAN ROMÁN”
- Zona: NORESTE DEL DISTRITO DE CABANA.
- Región Natural: SIERRA.
- Latitud: 15° 17’ 54’’ SUR
- Longitud: 70° 21’ 18’’ OESTE
- Altura: 3,901 m.s.n.m.

4.2.2. Formulación de teorías en el diseño arquitectónico

4.2.2.1. Biomimética

La biomimética es la actividad que busca simplemente aprender de la naturaleza y poner esos conocimientos al servicio de la humanidad.

a. Concepción de espacios arquitectónicos basados en biomimética

AUDITORIO DE TENERIFE:



Figura 233. Concepcion del Auditorio de Tenerife.

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.



Aquí una obra monumental inspirada en la lengua de una cobra que intenta tragar y no lo logra.

L'HEMISFÈRIC:

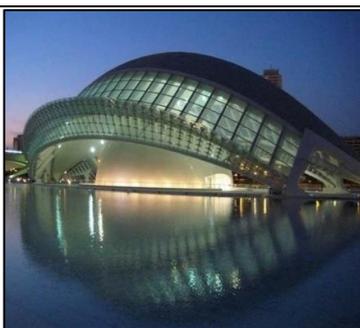


Figura 234. Concepcion de L'Hemisfèric.

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.



Fue concebida para una Sala de proyecciones de cine IMAX, planetario y Láser; donde el autor parte de la forma de un ojo humano como órgano capaz de visualizar la imaginación y creatividad.

4.2.2.2. Bioclimática

a. Concepción de espacios arquitectónicos basados en la arquitectura bioclimática

ÁRBOL PARA VIVIR / FRUTO VIVAS:

 <p>Figura 235. Concepción del Árbol para Vivir. Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.</p>	<p>El edificio fue pensado para adecuarse lo más posible al clima húmedo y cálido del caribe. La estructura posee vanos, y está desarrollada para que exista ventilación cruzada aun cuando sus ventanas estén cerradas. El sol también fue un factor influyente en el diseño, generando retranqueos en la fachada y utilizando vidrios cromados para evitar la incidencia directa de éste y un sobrecalentamiento del interior de la vivienda.</p>
---	---

HEMICICLO SOLAR:

 <p>Figura 236. Concepción del Hemiciclo Solar. Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.</p>	<p>La idea inicial y generadora de su forma es sencilla: los espacios deben ser lo más fluidos posible para que el aire circule sin dificultad a través de ellos (fluyendo desde el Sur una vez que se ha calentado en las galerías solares o fluyendo desde el Norte una vez que se ha captado el viento fresco durante las noches del verano).</p>
--	--

4.2.2.3. Vernácula

a. Concepción de espacios arquitectónicos basados en la arquitectura vernácula

LA RUCA ARAUCANA:



Figura 237. Concepcion del la Ruca Araucana.
Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

Evoluciono desde su forma circular y cónica inicial, variando a tipologías de base elíptica, otras poligonales o en forma de U, hasta llegar incluso a formas más modernas, forradas de tablas de madera o incluso techadas con zinc.

PABELLÓN DE MÉXICO - VENECIA:



Figura 238. Concepcion del Pabellón de México.
Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

Se trata de un acercamiento hacia la ideología y el manifiesto arquitectónico que se centra en la vinculación estrecha entre los autores y la sociedad mexicana.



4.2.3. Aplicación de teorías en el diseño arquitectónico.

4.2.3.1. Biomimética

Analizando el proceso fenológico de la quinua orgánica, se considerará como génesis del proyecto alguno de los aspectos que intervienen en el desarrollo de esta. Según esta teoría también se puede considerar el aspecto morfológico de alguna forma natural que reúna las condiciones necesarias para la adecuada distribución de los espacios requeridos por el proyecto.

4.2.3.2. Bioclimática

De acuerdo con esta teoría arquitectónica se aprovechará los recursos naturales disponibles: sol, lluvia, viento, vegetación. Ahorrando en consumo de energía y disminuyendo el impacto medioambiental.

Se tendrá en cuenta inclinación de las cubiertas y posición de las ventanas según la orientación hacia el sol.

a. Materiales

Los materiales deben responder de una forma muy evidente al uso sostenible de sus recursos y a la vez servir para la correcta gestión de la energía, su captación acumulación y aprovechamiento, todo esto para hacer más confortables y habitables los espacios interiores. Los materiales que configuren el proyecto deberán tener una gran capacidad para acumular la energía, calor o frío. Los materiales que más energía acumulan son los que mayor inercia tienen, es decir, los más densos y con mayor calor específico; entre estos se encontraran los metales, las piedras, las cerámicas y las tierras.



En general se tiene dos tipos de materiales con diferente infusibilidad térmica; difusividad térmica baja y difusividad térmica alta.

- Difusividad térmica alta: son materiales de calentamiento rápido como los metales, y en segundo lugar las piedras, tierras y cerámicas; son materiales fríos al tacto.

- Difusividad térmica baja: los que más lentamente se calientan son las maderas, dejan que la energía se acumule solo en la superficie; son materiales cálidos al tacto.

Esto quiere decir que cuando queremos aprovechar la radiación solar no es suficiente con colocar gran cantidad de huecos acristalados orientados adecuadamente, sino que hay que construir interiormente el espacio con materiales que se calienten rápidamente y que se acumulen grandes cantidades de energía.

b. Gestión de energía

Se verá las posibilidades de integración de tecnologías solares en el tejido arquitectónico, que puedan fortalecer el adecuado funcionamiento de este tipo de infraestructura.

c. Gestión de aguas

En cuanto al aprovechamiento del recurso hídrico pluvial se propone la captación de agua de lluvia, almacenamiento y conservación, para posteriormente poder beneficiarnos tanto directa como indirectamente del mismo.



d. Gestión de residuos

Con respecto al tratamiento de aguas residuales el sistema más práctico es el de las zanjas de infiltración/lixiviación capilar, que puede emplearse como un complemento del sistema para tratar efluentes de fosas sépticas

4.2.3.3. Vernácula

a. Materiales

La utilización – adecuamiento de los materiales propios de la zona como el adobe, piedra, paja y madera, si bien estos materiales no formaran parte de la estructura del proyecto de manera totalitaria, conservaran sus características físicas los cuales se adecuarán al entorno.

b. Morfología

La morfología de las edificaciones que se generan en el distrito de Cabana y en la Región, se adecuan a las condiciones climatológicas propias del altiplano, dentro de ellos tenemos las principales cualidades como: Coberturas inclinadas, altura de edificación estándar de 3 a 6m.

Es indispensable mencionar la relación que guarda la edificación con el entorno natural brindando en sí mismos protección y generando espacios de contemplación dentro de esta.



4.2.4. Partido arquitectónico

4.2.4.1. Génesis

Según la teoría arquitectónica “La Biomimética” nos indica una base teórica fundamental el cual indica que es: La intuición, la habilidad, la ciencia y el arte de mirar hacia la Naturaleza como fuente de inspiración en la solución de nuestros problemas”.

Teniendo esta teoría como premisa encontramos en el proceso fenológico de la quinua orgánica, un factor fundamental para su adecuado desarrollo, el cual es la fauna benéfica, dentro de este se destacan los predadores: Coccinélidos, Neurópteros, Sírfidos y Carábidos, motivo por el cual se tomó como génesis del proyecto al principal insecto depredador: La crisopa (Chrysopidae – Familia de los Neuropteros), responsable de mantener las plagas en un nivel de equilibrio.

El aspecto morfológico del insecto ayudara a articular los espacios de diferente naturaleza: tanto los espacios construidos como los espacios abiertos, cumpliendo además un rol simbólico al ser el núcleo que unifica una diversidad de formas y actividades.



Figura 239. Crisopa (Chrysopida)

Fuente: <http://www.alphaspain.es/macros/hada-o-insecto/>

4.2.4.2. *Morfogénesis de la forma*

En esta fase del diseño se identificará el proceso de composición del genoma del objeto, el cual será sometido a alteraciones que innovaran en su forma.

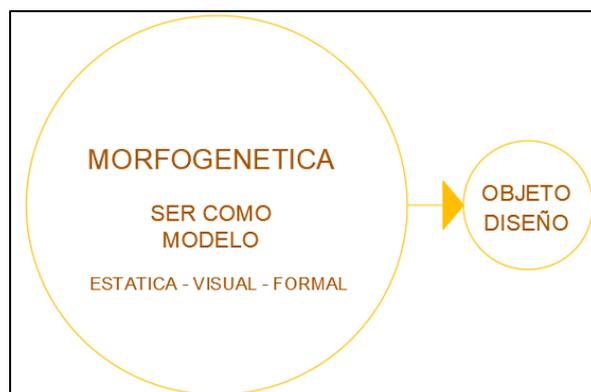


Figura 240. Morfogenetica.

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

a. Analogía orgánica

En esta fase del diseño se identificará el proceso de composición del genoma del objeto, el cual será sometido a alteraciones que innovaran en su forma.

Se desarrollará a través de dos tipos de interpretaciones, la primera relacionada a la apariencia visual y la composición, la segunda al carácter funcional.

A. ANALOGÍA VISUAL:

La analogía visual conseguirá una relación balanceada y proporcionada de las partes dentro del todo.

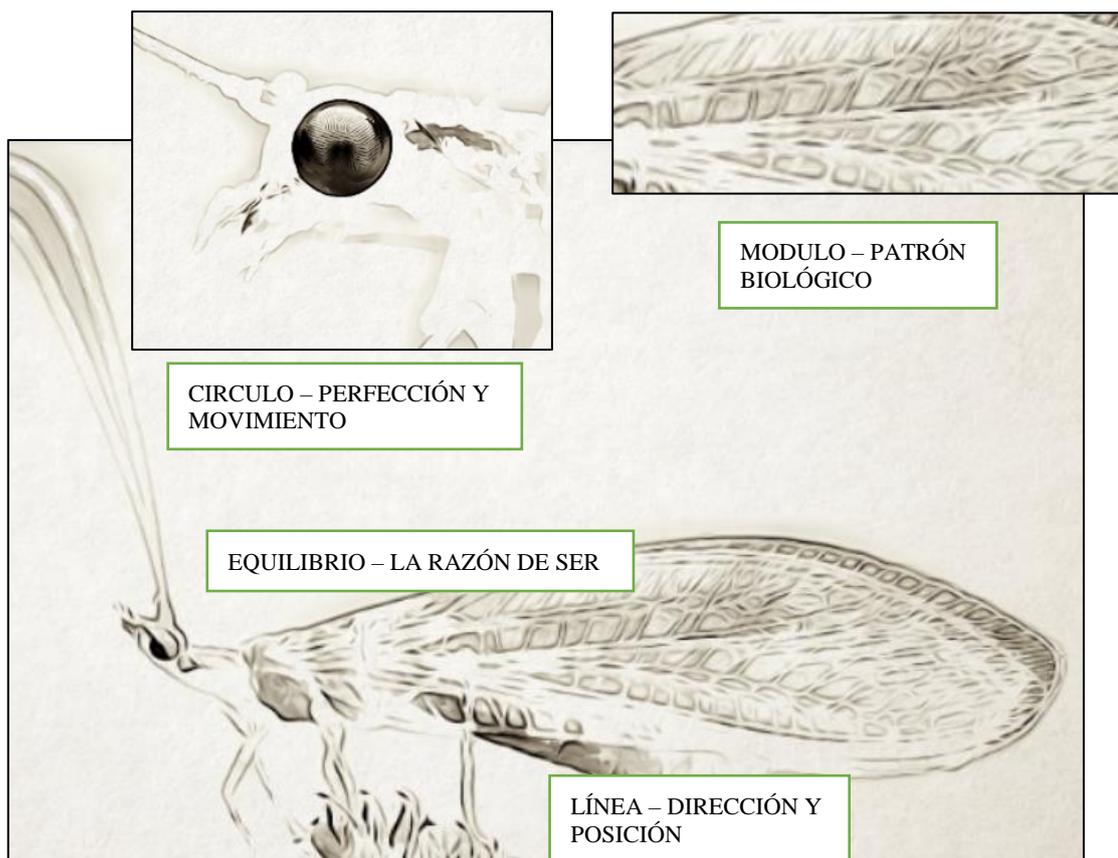


Figura 241. Analisis Geometrico.

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

GEOMETRIZACIÓN

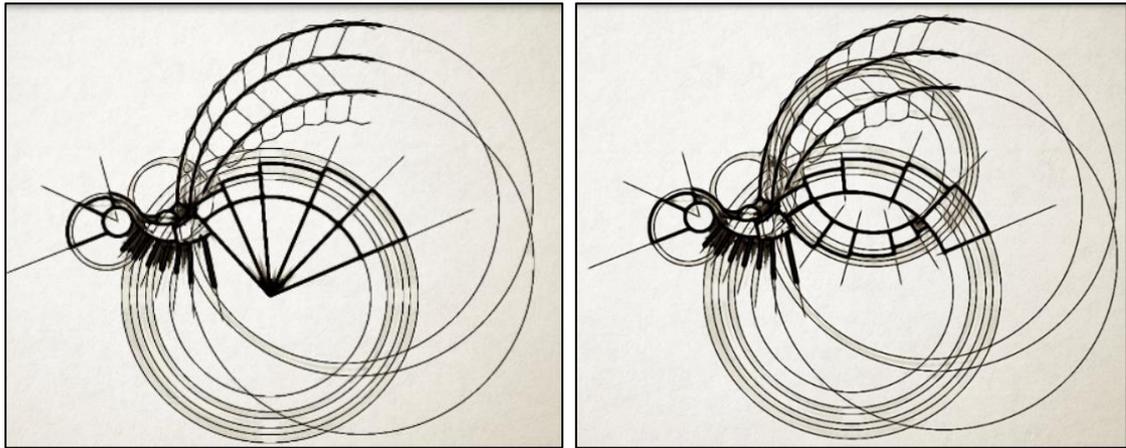


Figura 242. Geometrization.

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

B. ANALOGÍA MECÁNICA:

La analogía mecánica corresponderá a no solo abstracción de la composición natural, sino también la implementación de su utilidad y su adaptabilidad para el uso.

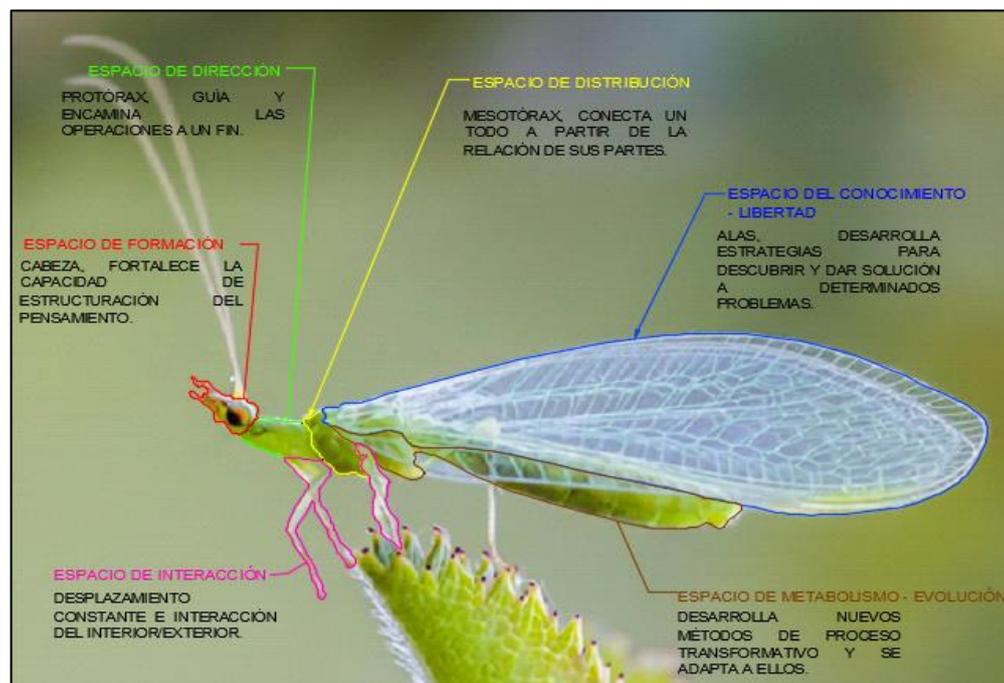


Figura 243. Identificación de Espacios, Crisopa (Chrysopida).

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

CORRELACIÓN DE ÁREAS Y FLUJOS

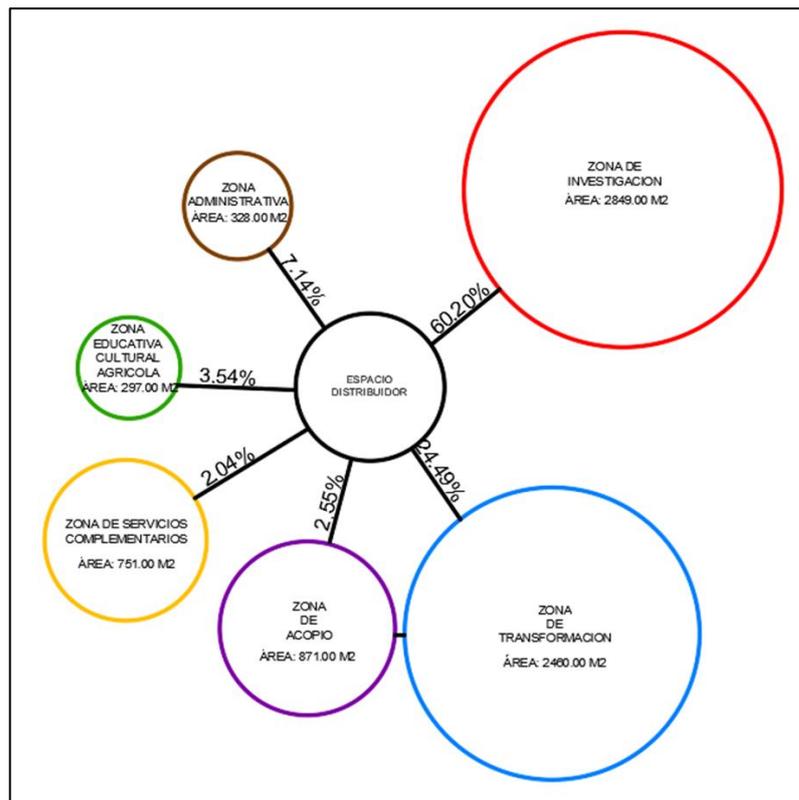


Figura 244. Correlacion de Areas con Flujos.

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

ADAPTABILIDAD PARA EL USO

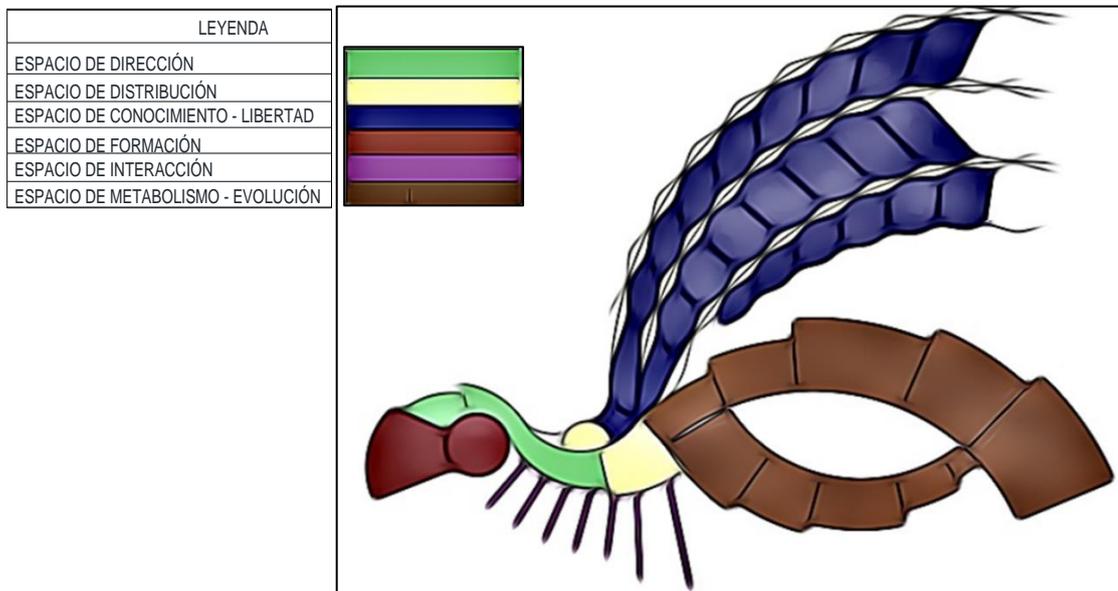
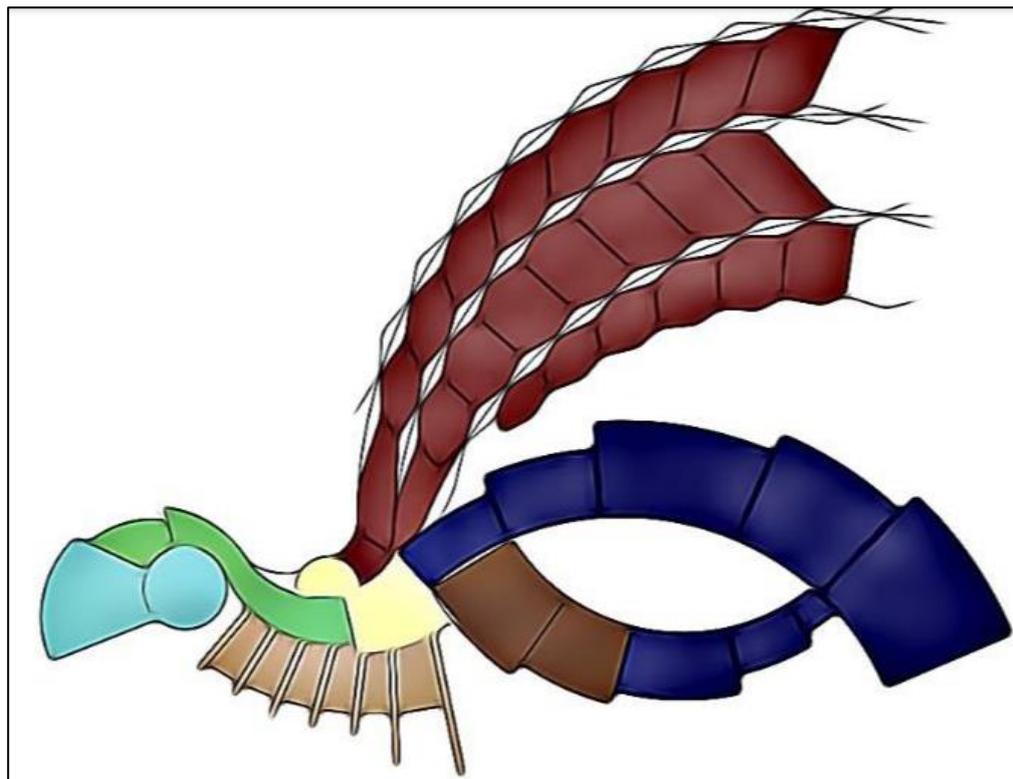


Figura 245. Adaptabilidad Para el Uso.

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

b. Asociación de zonas con espacios

En el siguiente grafico se muestra la adaptación de las 7 zonas analizadas en los espacios generados en el proyecto, para esto se tomó en cuenta las características de las zonas tanto de uso, formal, de ubicación y área con el que se compone cada una de ellas.



LEYENDA	
ZONA ADMINISTRATIVA	
ZONA EDUCATIVA CULTURAL AGRICOLA	
ZONA DE INVESTIGACION	
ZONA DE TRANSFORMACION	
ZONA DE ACOPIO	
ZONA DE SERVICIOS COMPLEMENTARIOS	

Figura 246. Asociación de Zonas con Espacios.

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

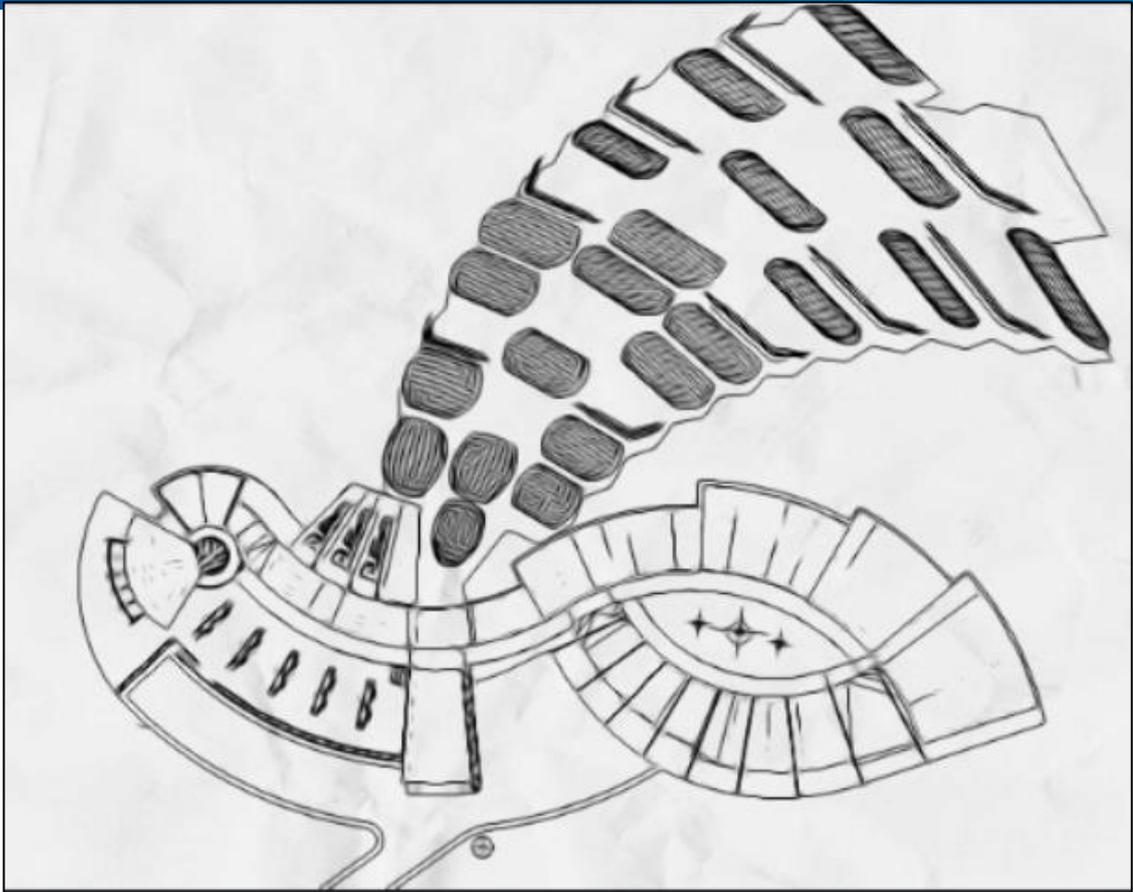


Figura 247. Boceto Final de Planta General.
Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

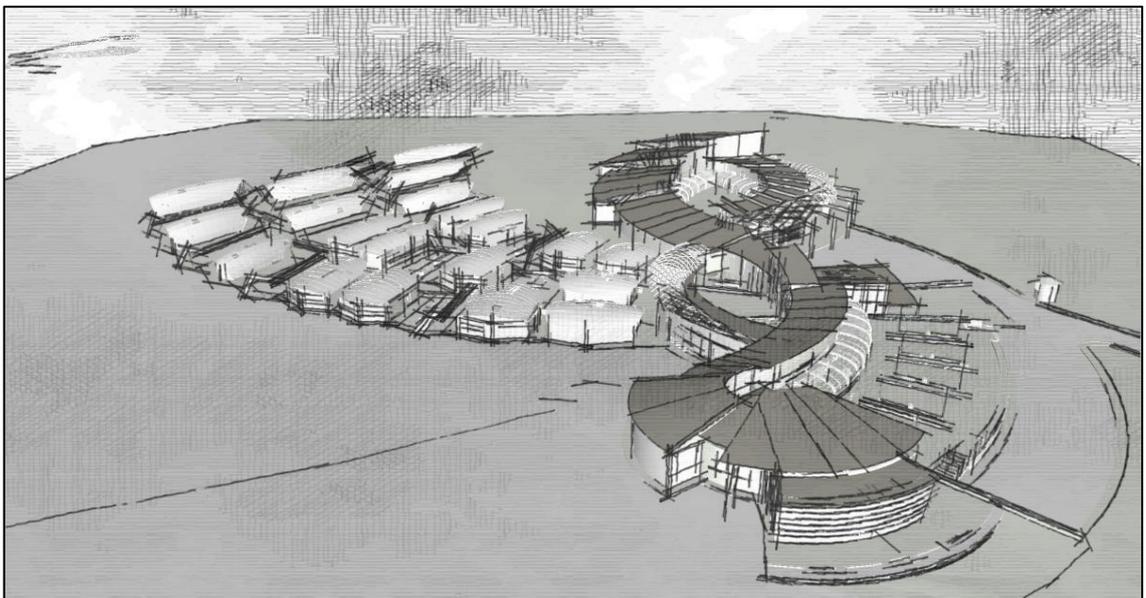


Figura 248. Boceto Volumetrico Final de Planta General.
Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

4.2.4.3. Materialización de la génesis de espacios al campo real

a. Ubicación

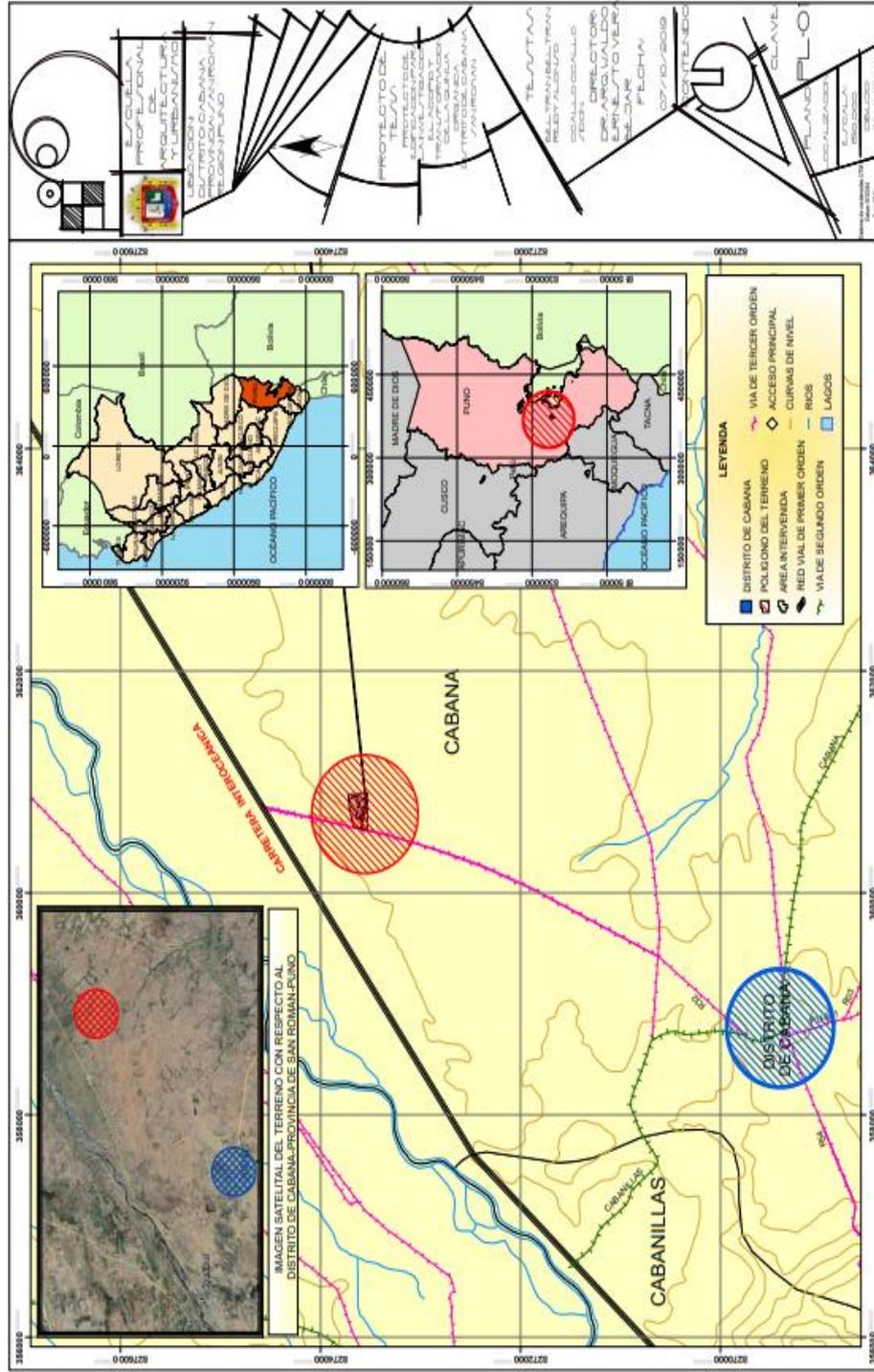


Figura 249. Localización del Terreno – Distrito de Cabana.
Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

c. Emplazamiento de espacios

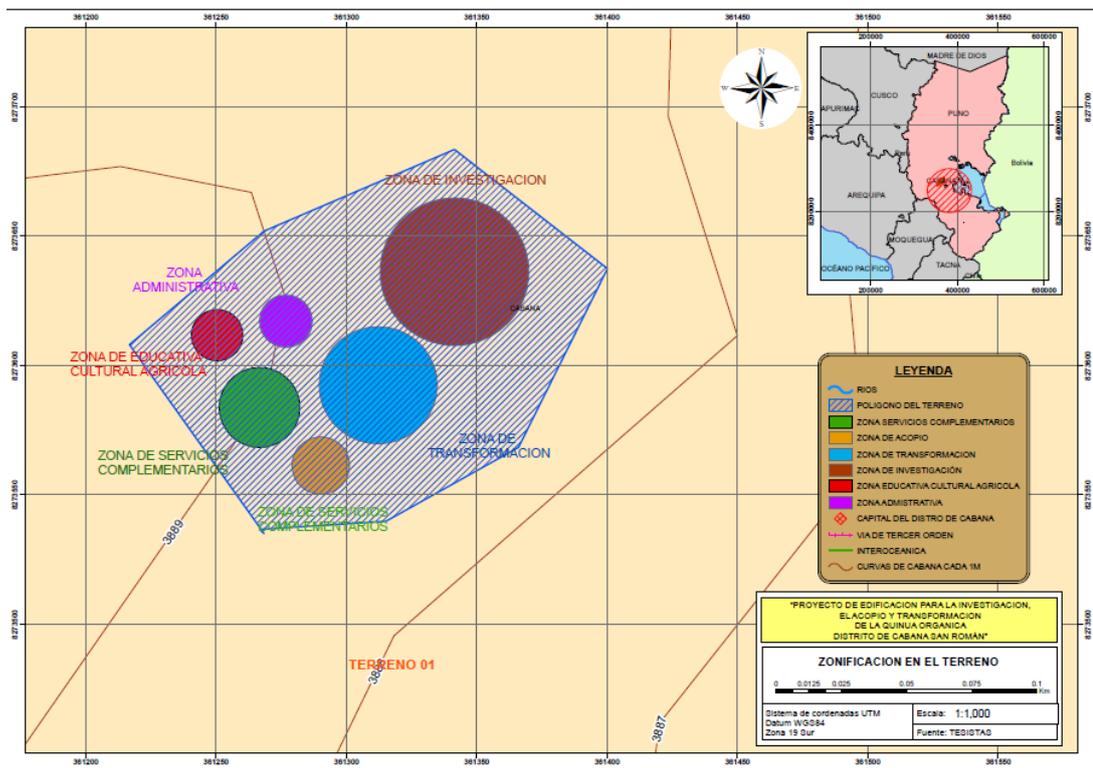


Figura 251. Emplazamiento de Espacios.
Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

d. Accesibilidad

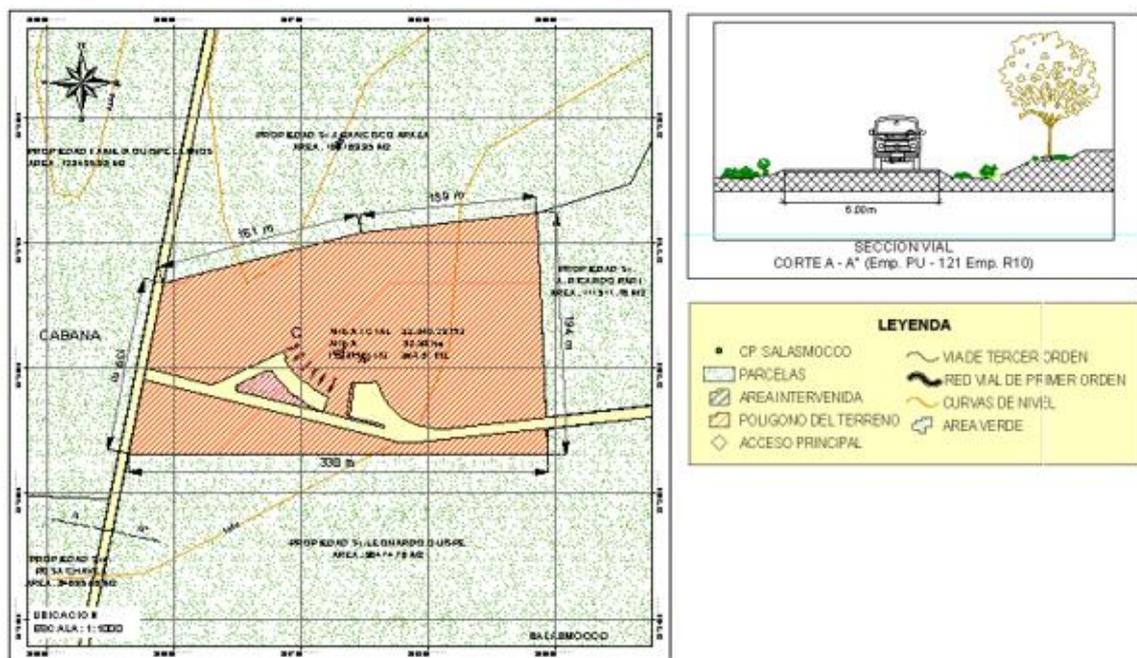


Figura 252. Accesibilidad.
Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

e. Criterios de diseño

A. ASOLEAMIENTO – ILUMINACIÓN

RANGO DEL TRANSCURSO DEL SOL EN EL MES DE DICIEMBRE

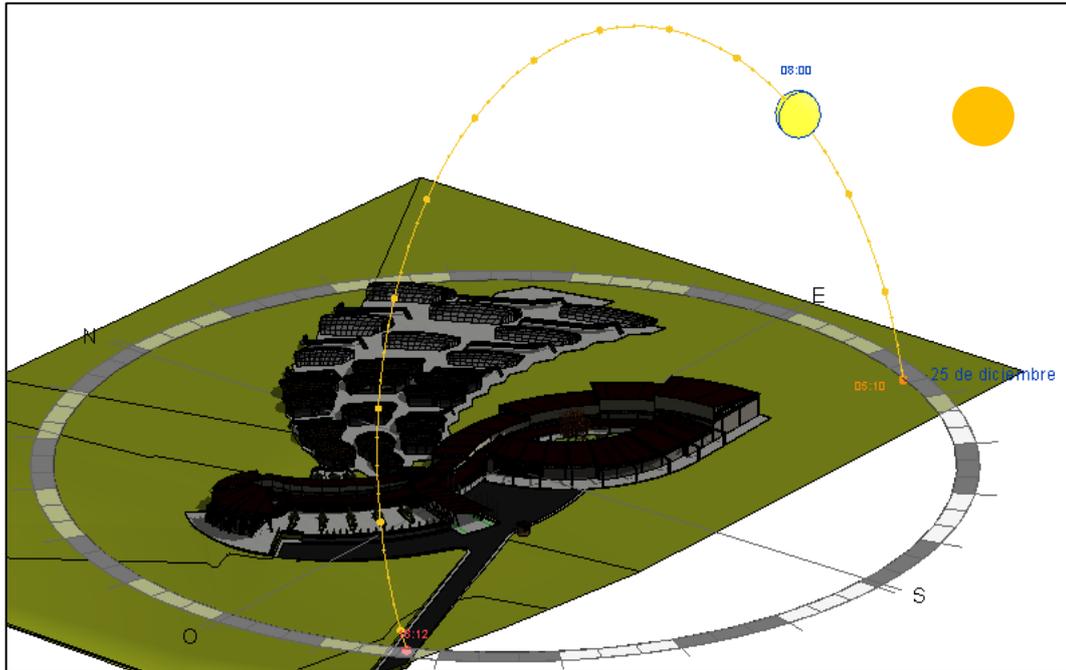


Figura 253. Figura: Asoleamiento – Mes de Diciembre.

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

RANGO DEL TRANSCURSO DEL SOL EN EL MES DE JUNIO

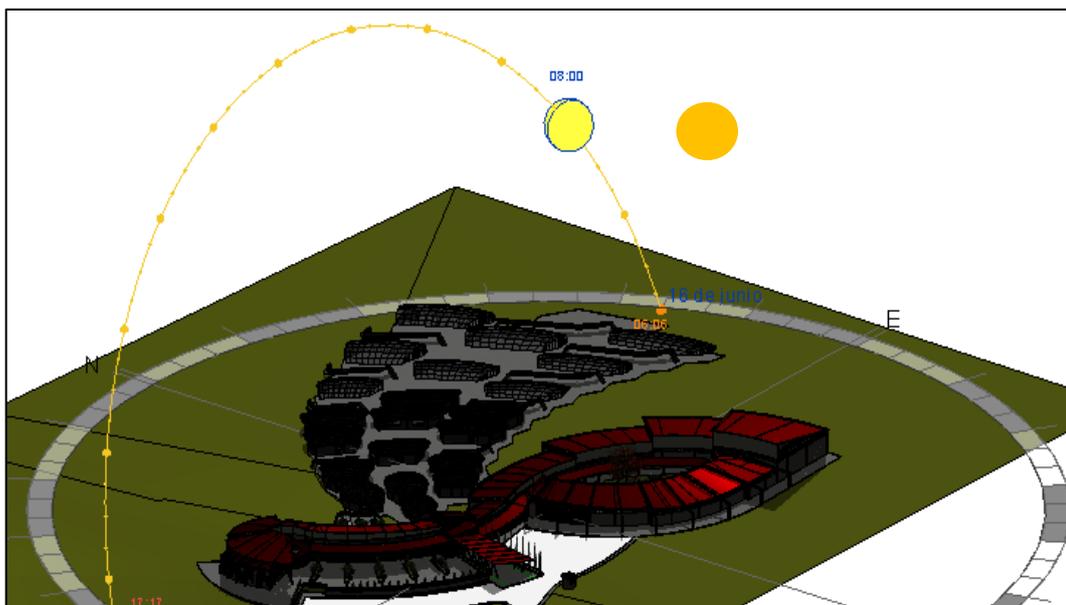


Figura 254. Asoleamiento – Mes de Junio.

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

RANGO DEL TRANSCURSO DEL SOL DURANTE UN AÑO

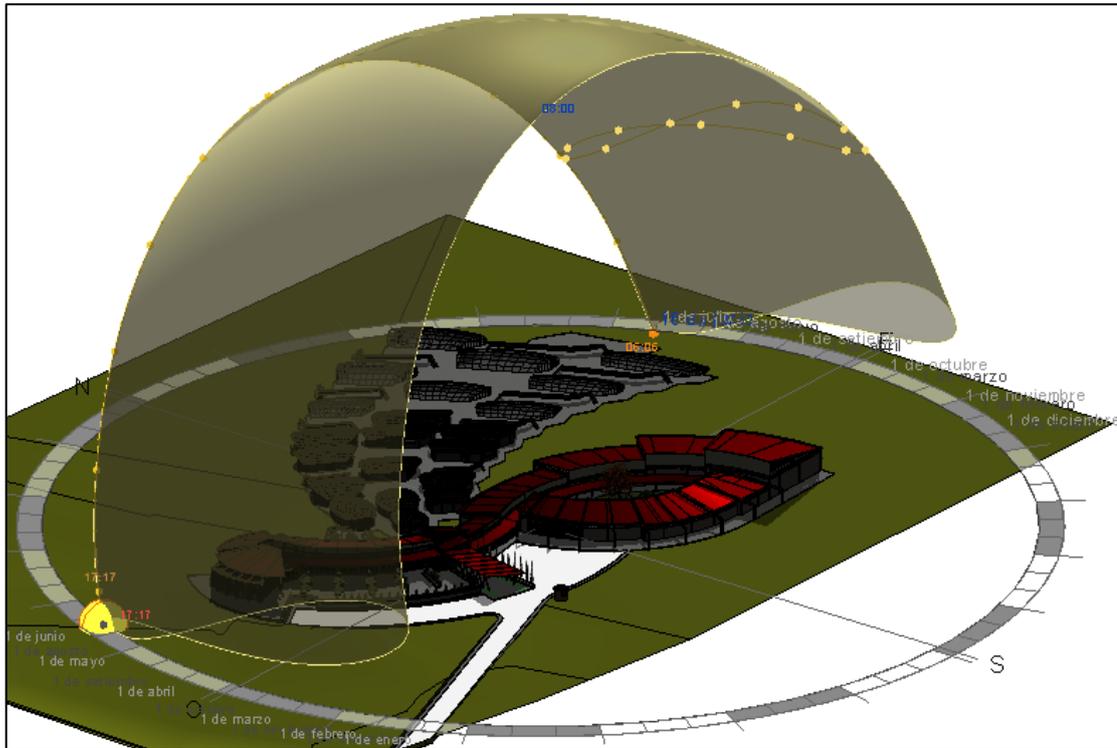


Figura 255. Asoleamiento – Durante un Año.

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

El análisis del asoleamiento en este proyecto se puede apreciar en las imágenes mostradas con anterioridad, donde se aprecia el recorrido del sol en sus diferentes estaciones durante el año, también se puede apreciar a las edificaciones que contemplan este proyecto los cuales son parte de este análisis de asoleamiento.

B. VIENTOS

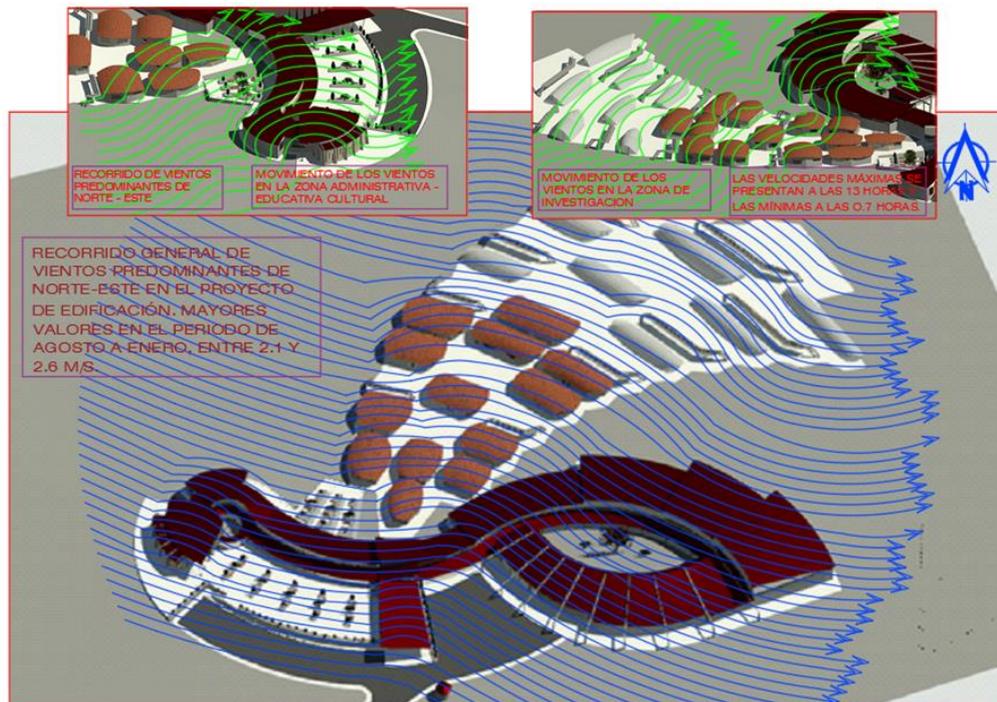


Figura 256. Recorrido del Viento – Norte-Este.
Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

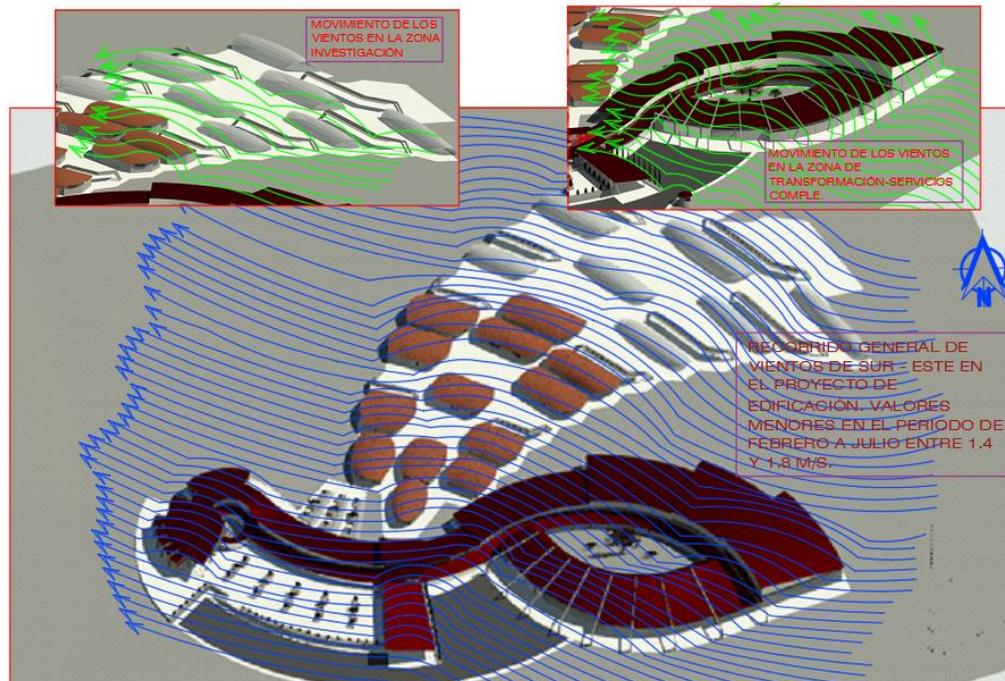
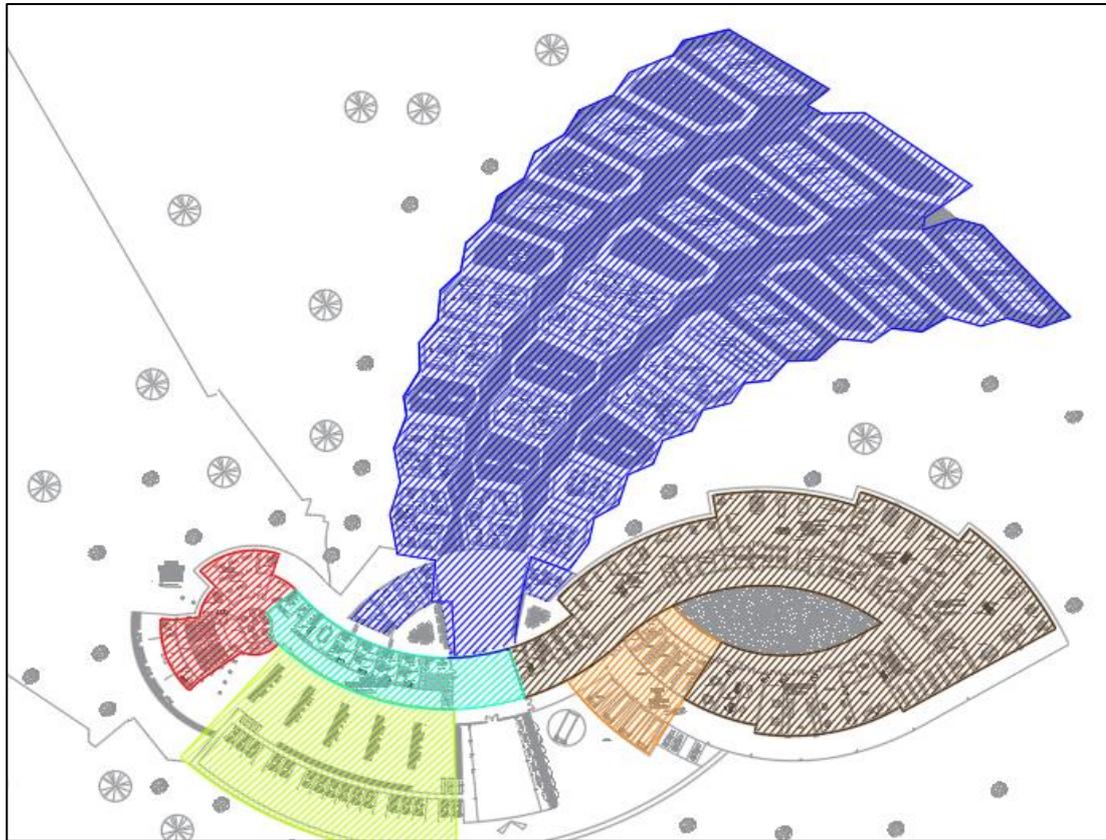


Figura 257. Recorrido del Viento – Sur-Este.
Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

4.2.5. Principios de diseño

4.2.5.1. Zonificación en el proyecto

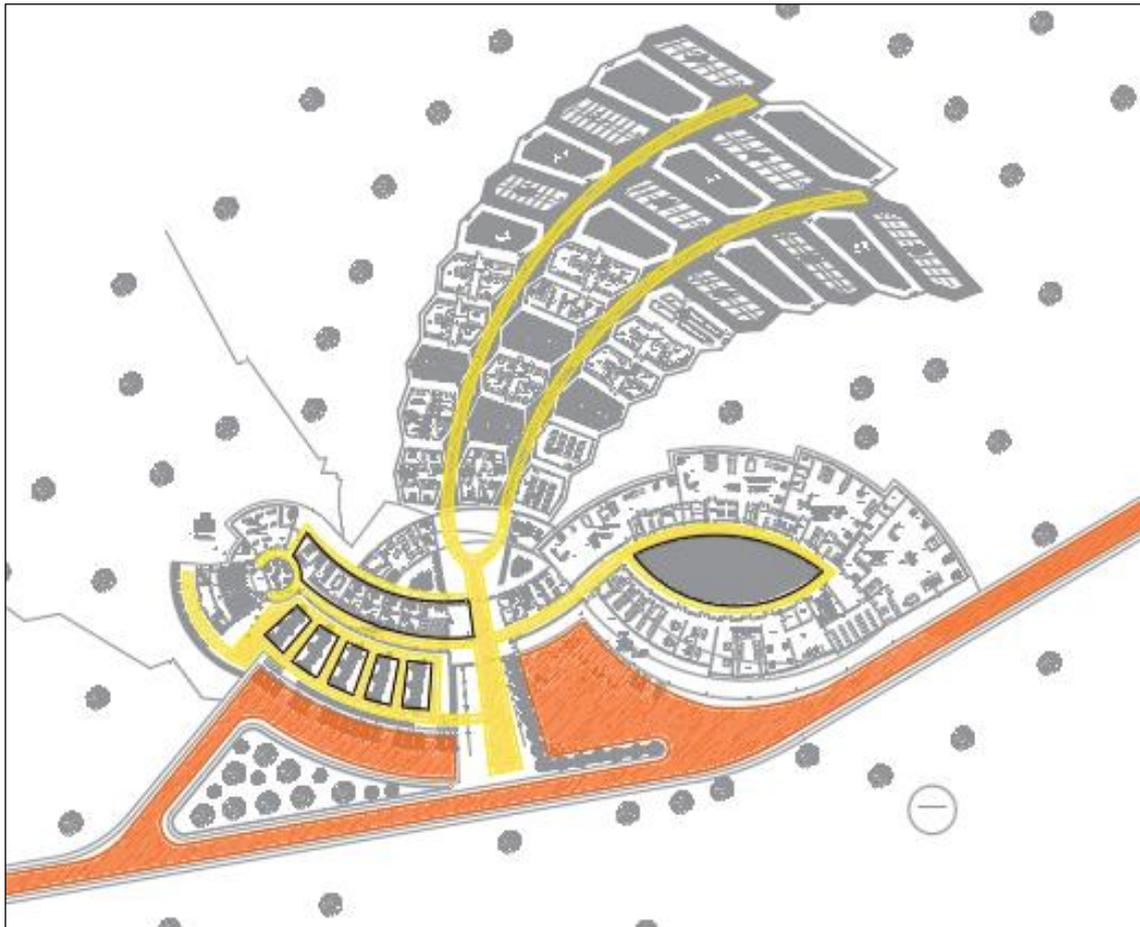


LEYENDA	
ZONA ADMINISTRATIVA	
ZONA EDUCATIVA CULTURAL AGRÍCOLA	
ZONA DE INVESTIGACIÓN	
ZONA DE TRANSFORMACIÓN	
ZONA DE ACOPIO	
ZONA DE SERVICIOS COMPLEMENTARIOS	

Figura 258. Zonificación en el Proyecto.

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

4.2.5.2. Sistema de movimiento



LEYENDA	
VEHICULAR	
PEATONAL	

Figura 259. Zonificación de Sistema de Movimiento.

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

4.2.5.3. Sistema de áreas verdes

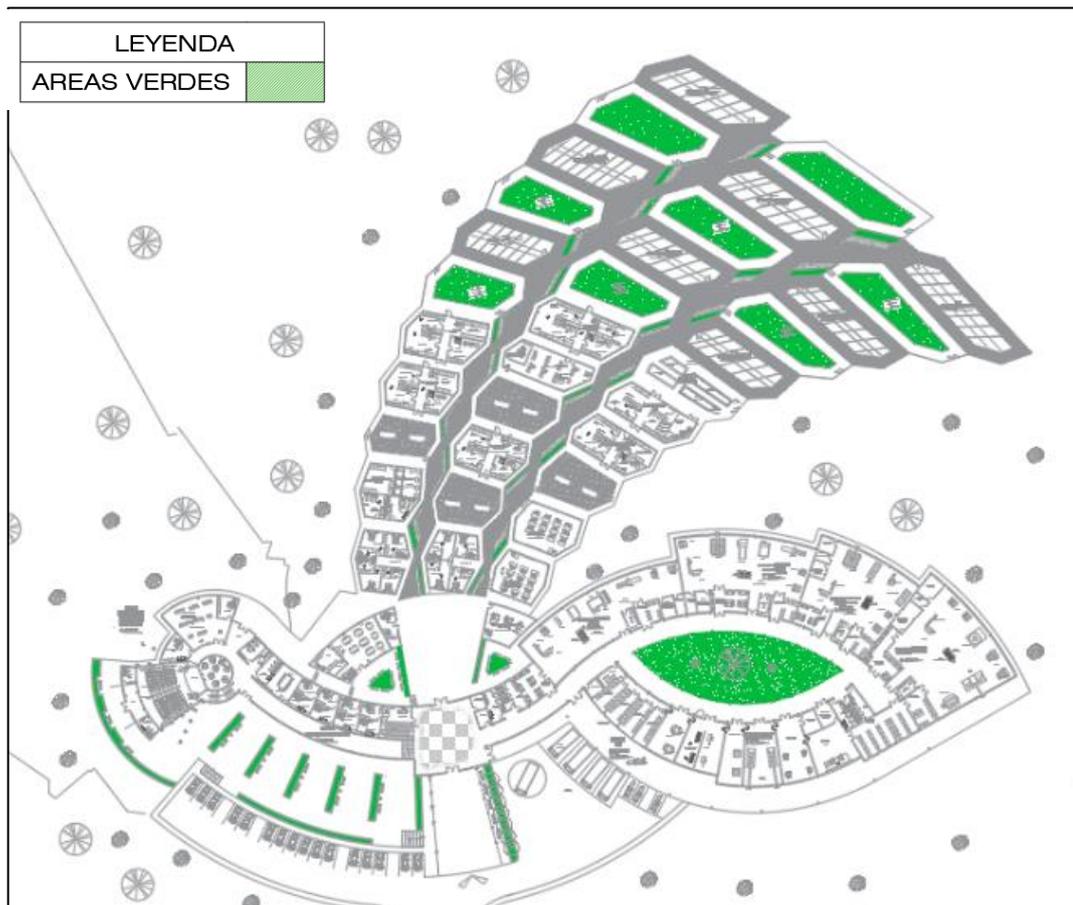


Figura 260. Zonificación de Áreas Verdes.

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

4.2.5.4. Distribución por zonas

a. Zona administrativa

La zona administrativa contará con un espacio de circulación que servirá para articular los siguientes ambientes:

ENFERMERÍA, DIRECCIÓN GENERAL-ÁREA DE ACOPIO (Recepción y Dirección), DIRECCIÓN GENERAL-ÁREA DE INVESTIGACIÓN (Recepción y Dirección), DIRECCIÓN GENERAL-ÁREA DE TRANSFORMACIÓN (Recepción y Dirección), OFICINA DE TRABAJOS EXTERIORES Y MANTENIMIENTO (Recepción y Dirección), Sala de Juntas, SS.HH. General; con su respectivo servicio para personas con discapacidad.

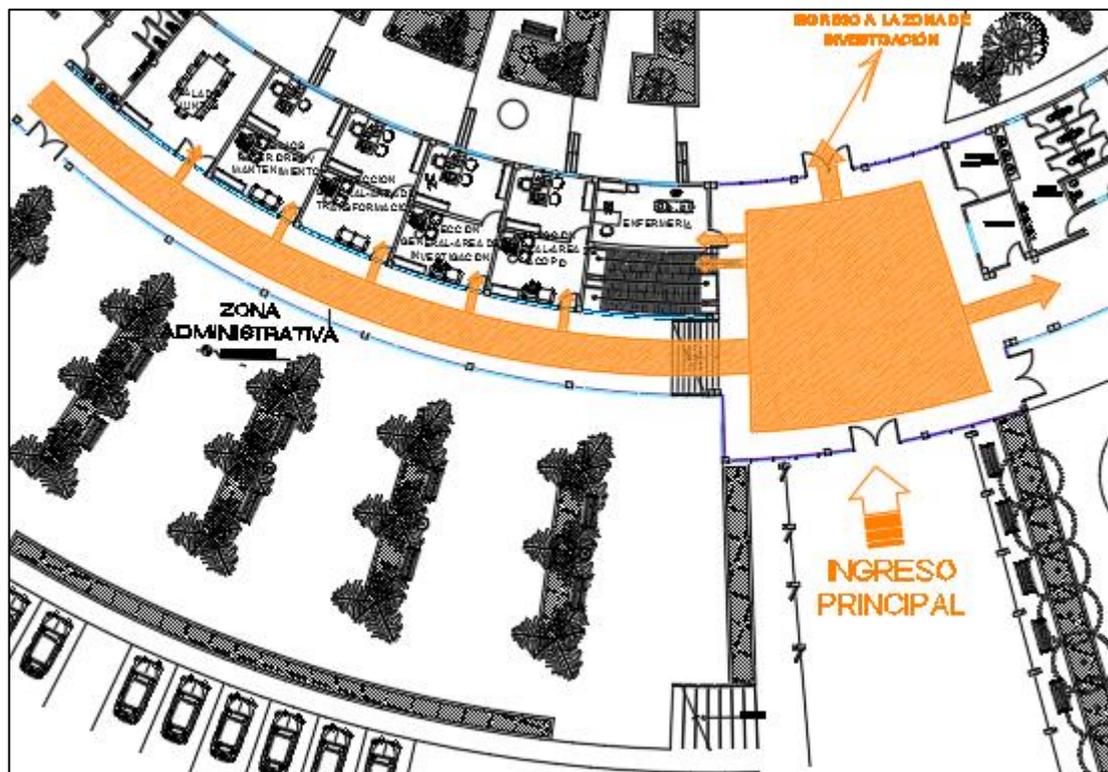


Figura 261. Distribucion – Zona Administrativa.

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

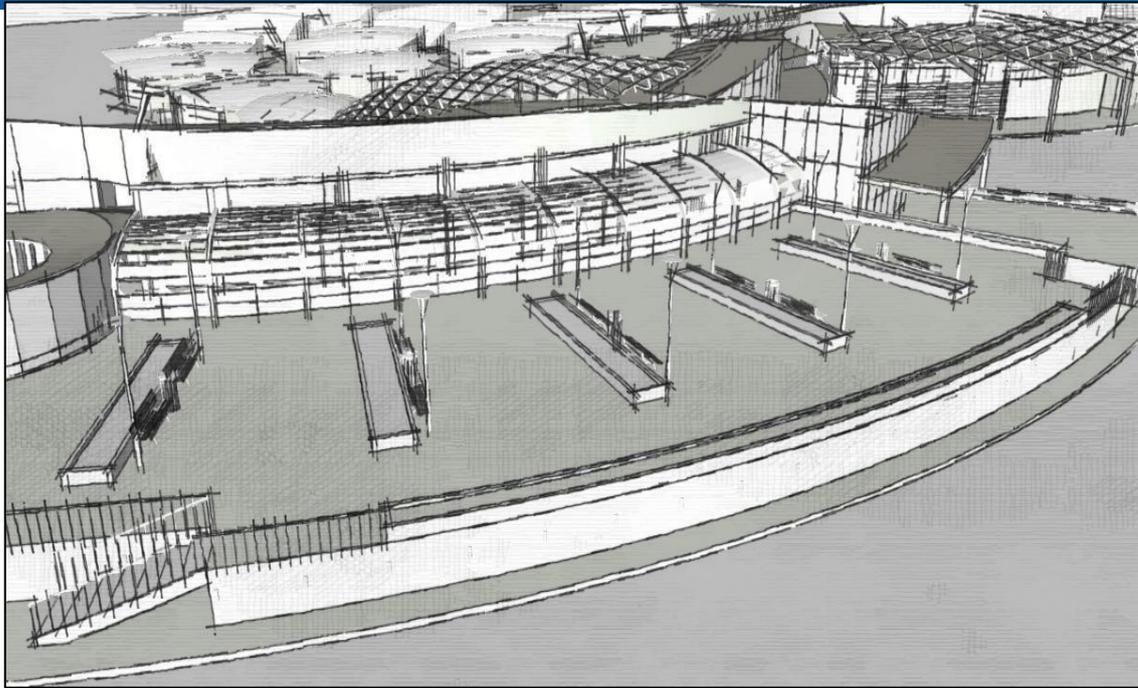


Figura 262. Boceto Volumetrico – Zona Administrativa.

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.



Figura 263. Resultado Volumetrico Final – Zona Administrativa.

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

b. Zona educativa cultural agrícola

La zona educativa cultural agrícola contará con espacios de circulación que servirán para articular los ambientes como:

CENTRO DE PROMOCIÓN AGRO-INDUSTRIAL
(Informes y Sala de Promoción), OFICINA DE PROMOCIÓN
AGROINDUSTRIAL, AUDITORIO (Foyer, Platea,
Escenario), y SS.HH.

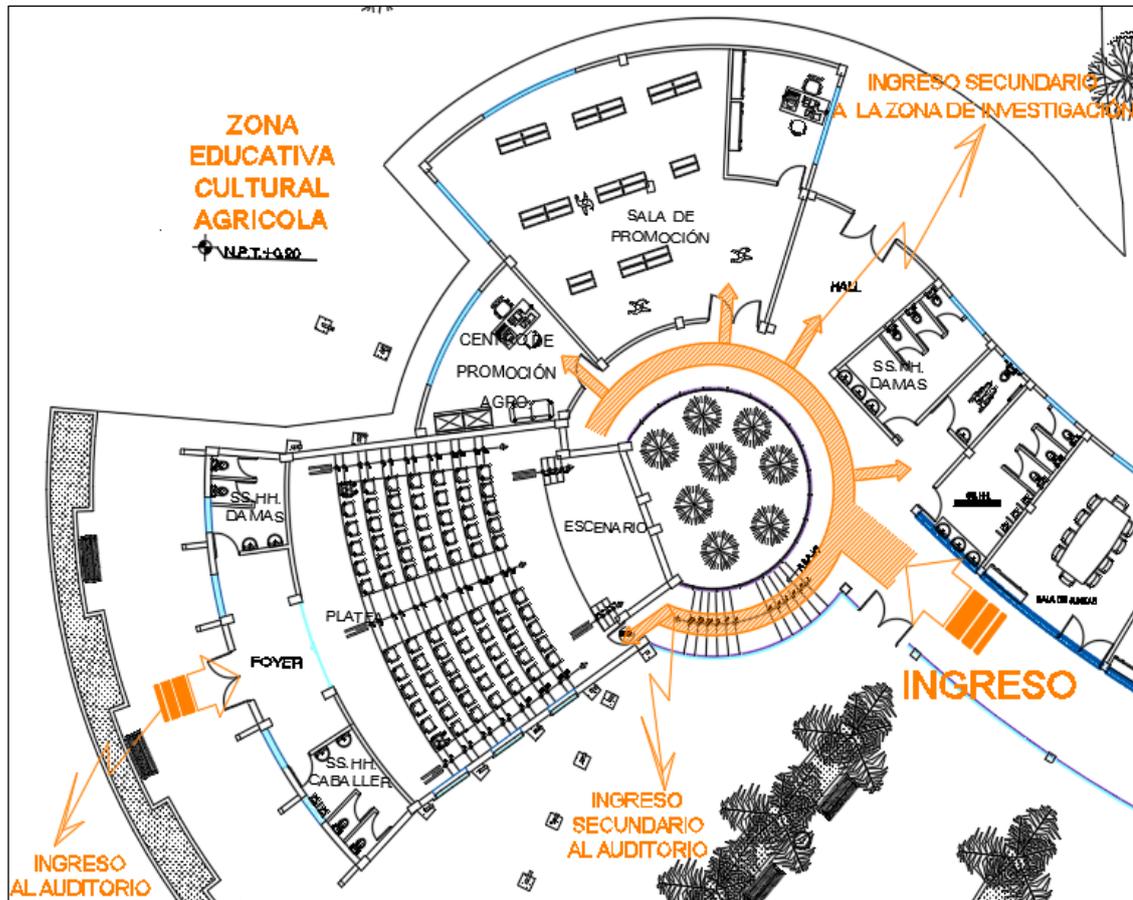


Figura 264. Distribución – Zona Educativa Cultural Agrícola(Nivel 1).

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

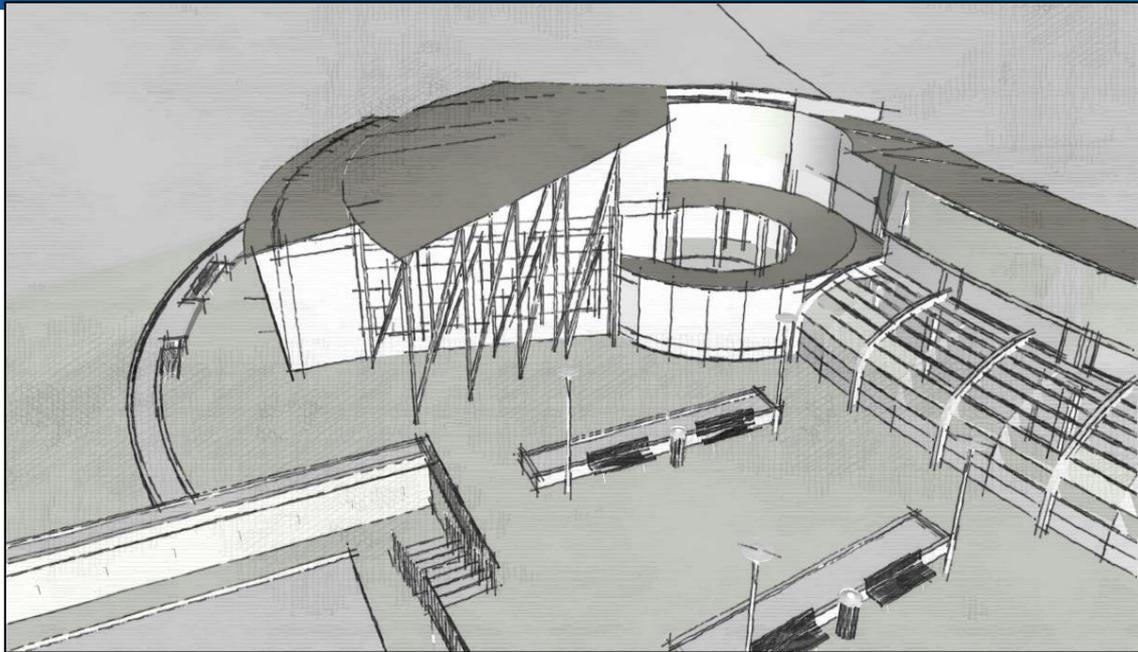


Figura 265. Boceto Volumetrico – Zona Educativa Cultural Agricola.

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.



Figura 266. Resultado Volumetrico Final – Zona Educativa Cultural Agricola.

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.



c. Zona de investigación

La zona de investigación contará con espacios de circulación que servirán para articular todos sus ambientes, que están distribuidos de manera ordenada y según la función que cada uno de este cumple dentro del proyecto, como son las subzonas:

- Sub zona de Información y Capacitación.
- Sub zona de Laboratorios T1.
- Sub zona de Laboratorios T2 (Nuevas Variedades).
- Sub zona de Laboratorio T2 (Manejo - Control).
- Sub zona Servicios.

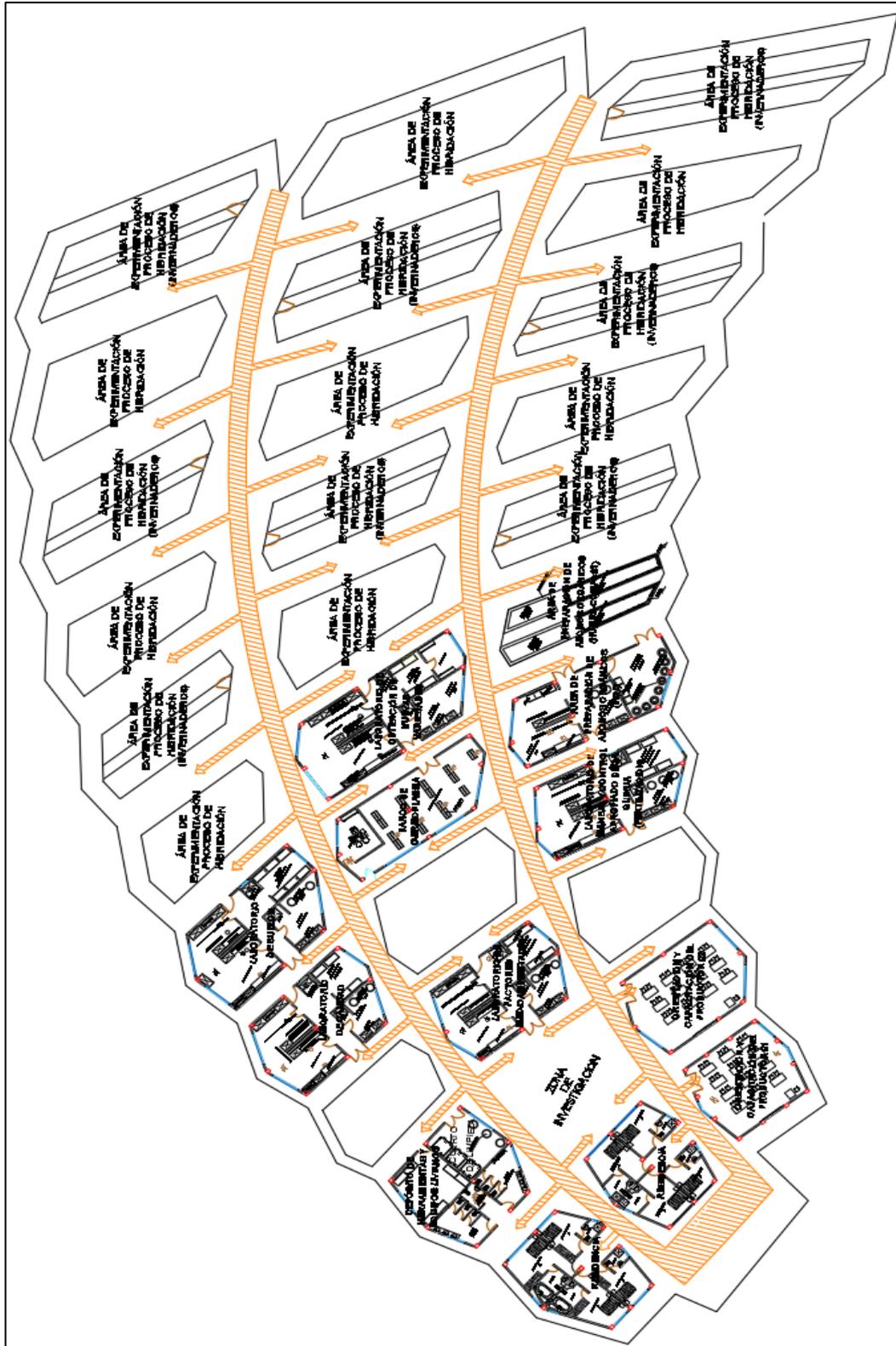


Figura 267. Distribución – Zona de Investigación.
Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

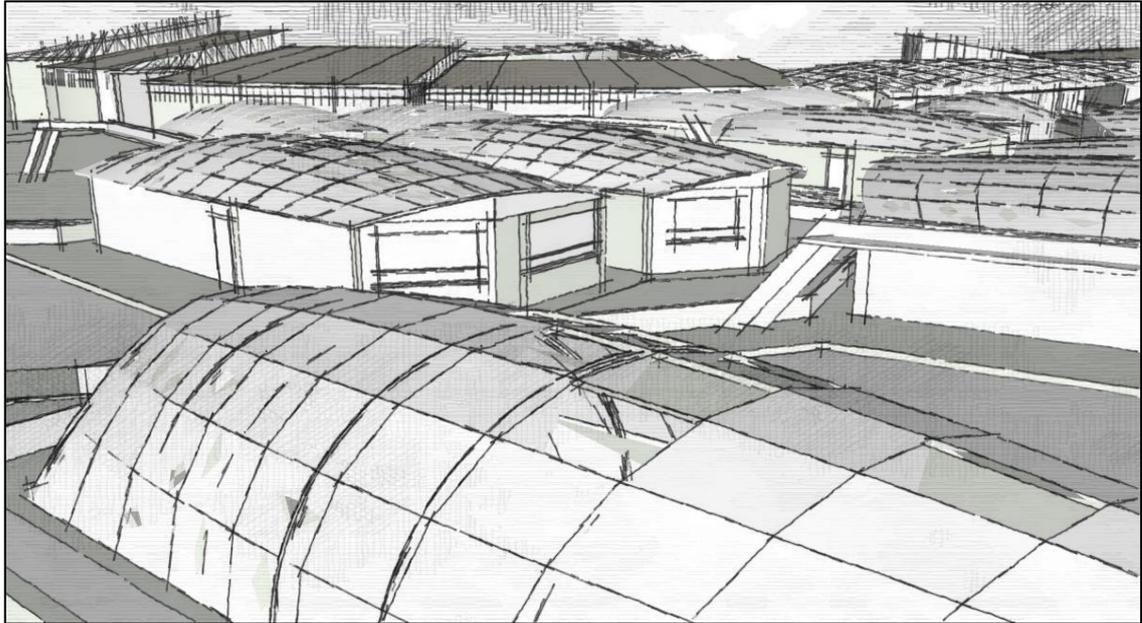


Figura 268. Boceto Volumetrico – Zona de Investigación.

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

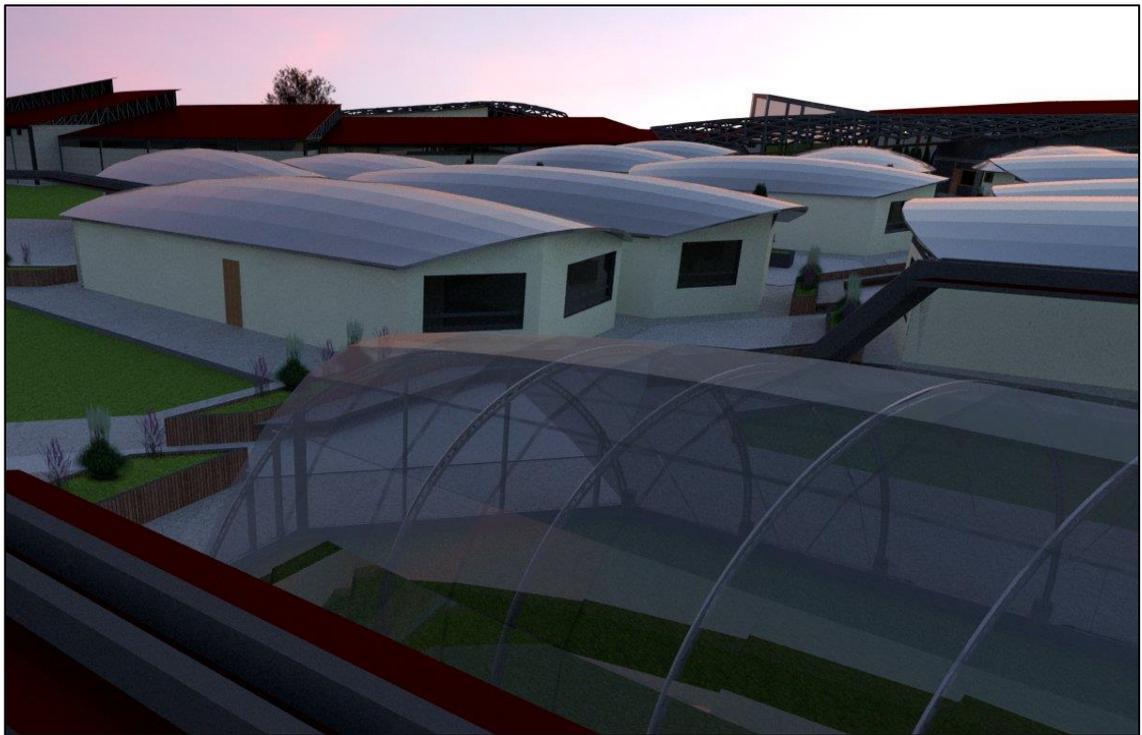


Figura 269. Resultado Volumetrico Final – Zona de Investigación.

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

d. Zona de transformación

A. SUB ZONA TRANSFORMACIÓN – QUINUA PERLADA

El área de proceso de la quinua perlada cuenta con un espacio de circulación que servirá para articular los ambientes: Limpieza, Desaponificado - Escarificado, lavado centrifugado, secado artificial, Clasificado, Despedrado, Selección Óptica - Envasado, Almacén y SS.HH. Además de ello se muestra el espacio de circulación del producto que muestra el recorrido que tendrá la quinua en el proceso de perlado el cual inicialmente llegará de la ZONA DE ACOPIO.

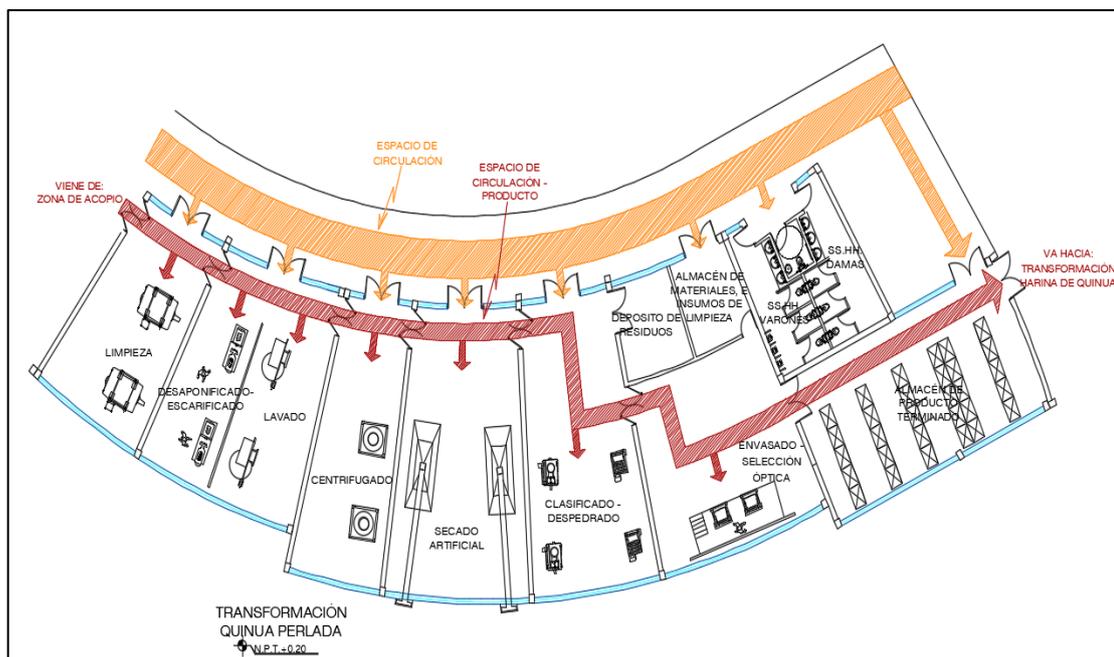


Figura 270. Distribución – Sub Zona Transformación – Quinua Perlada.

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

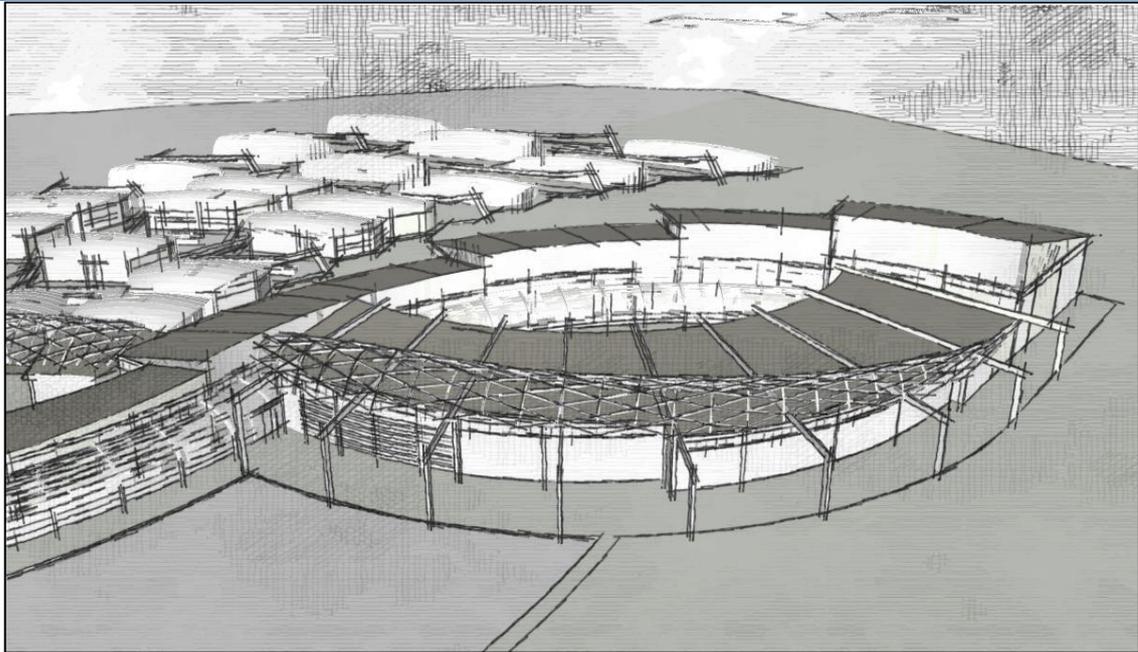


Figura 271. Boceto Volumetrico – Area De Proceso de la Quinua Perlada.

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

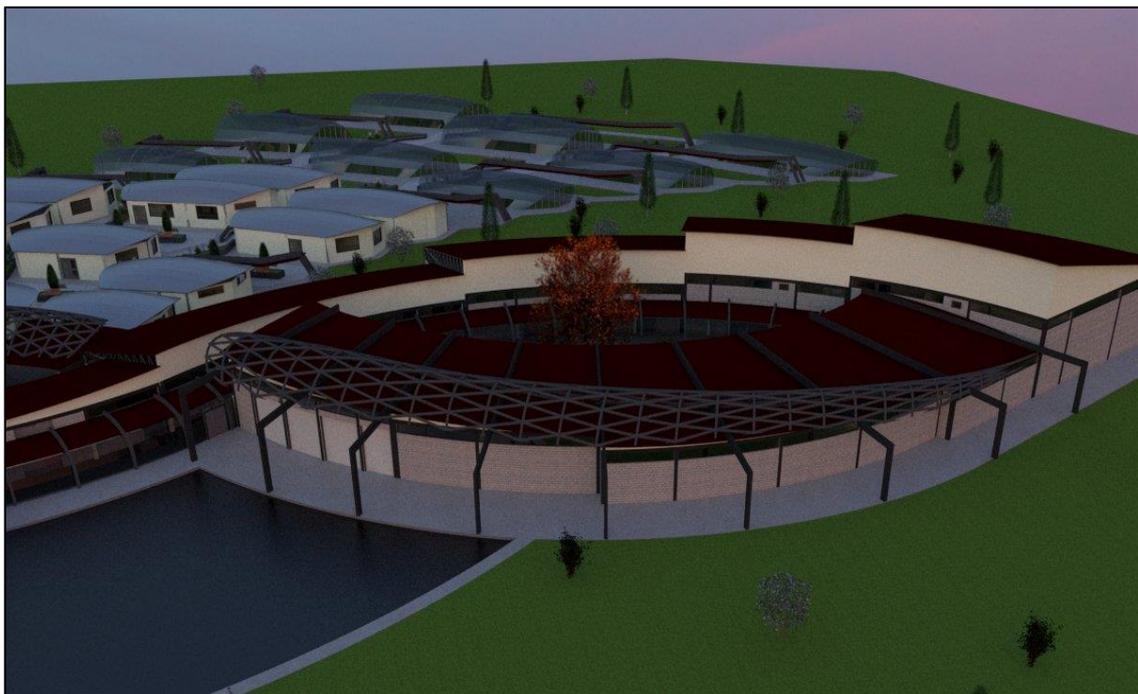


Figura 272. Resultado Volumetrico Final – Area De Proceso de la Quinua Perlada.

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

B. SUB ZONA TRANSFORMACIÓN – HARINA DE QUINUA

Esta sub zona cuenta con un espacio de circulación que servirá para articular los ambientes: Almacén de materia prima, Vestidor, Almacén de materiales e insumos de limpieza, Área de compresor de aire, Depósito de residuos, Área de procesamiento y Almacén de producto terminado. Además de ello se muestra el espacio de circulación del producto que muestra el recorrido de producción para la harina de quinua.

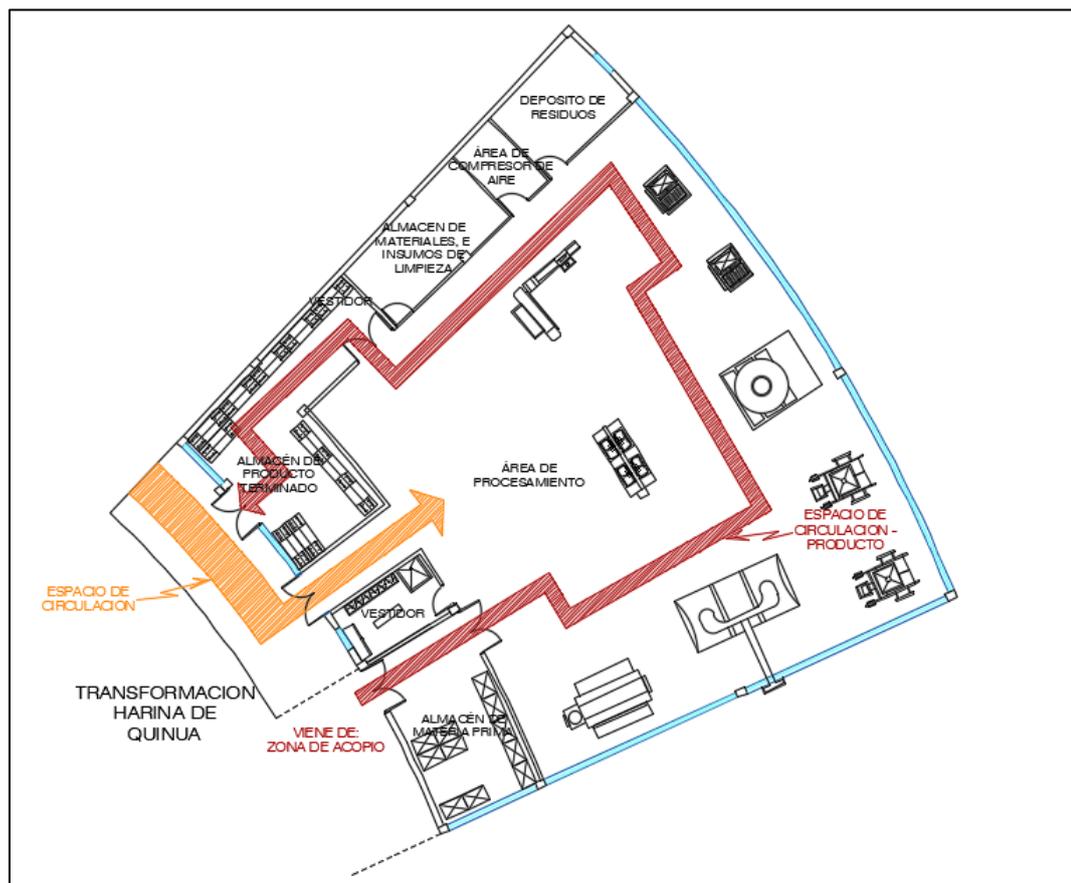


Figura 273. Distribución – Sub Zona Transformación – Harina de Quinua.

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

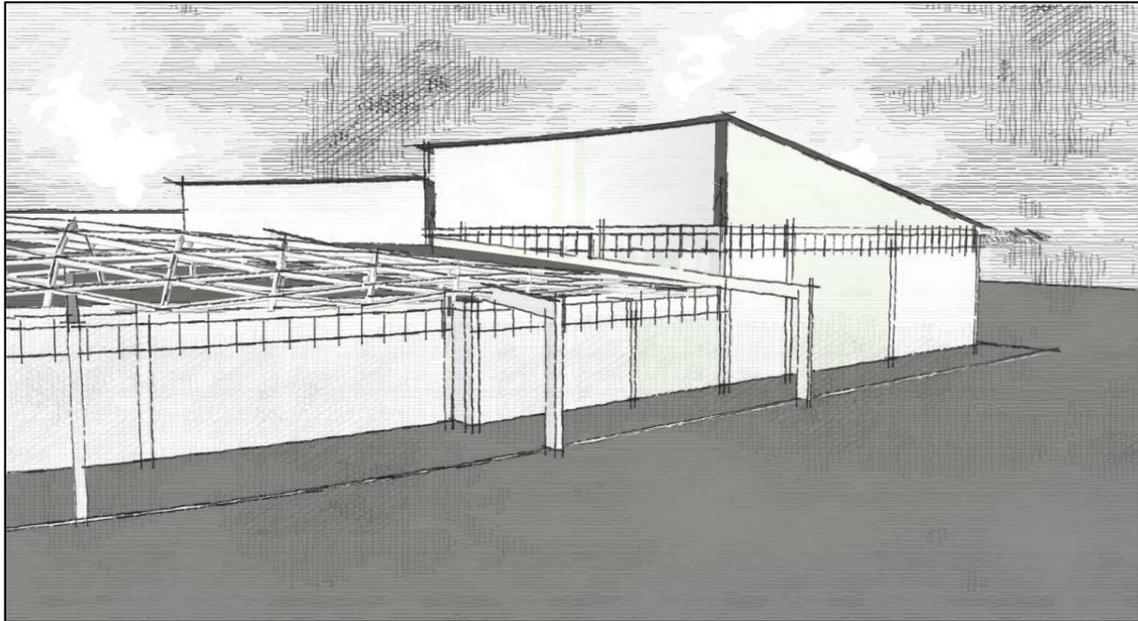


Figura 274. Boceto Volumetrico – Sub Zona Transformación – Harina de Quinua.

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.



Figura 275. Resultado Volumetrico Final – Sub Zona Transformación – Harina de Quinua.

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

C. SUB ZONA TRANSFORMACIÓN – PANIFICACIÓN (LIVIANA)

Esta sub zona cuenta con un espacio de circulación que servirá para articular los ambientes: Almacén de materia prima, Vestidor, Almacén de materiales e insumos de limpieza, Área de compresor de aire, Depósito de residuos, Área de procesamiento y Almacén de producto terminado. Además de ello se muestra el espacio de circulación del producto que muestra el recorrido de producción para los productos de panificación (liviana).

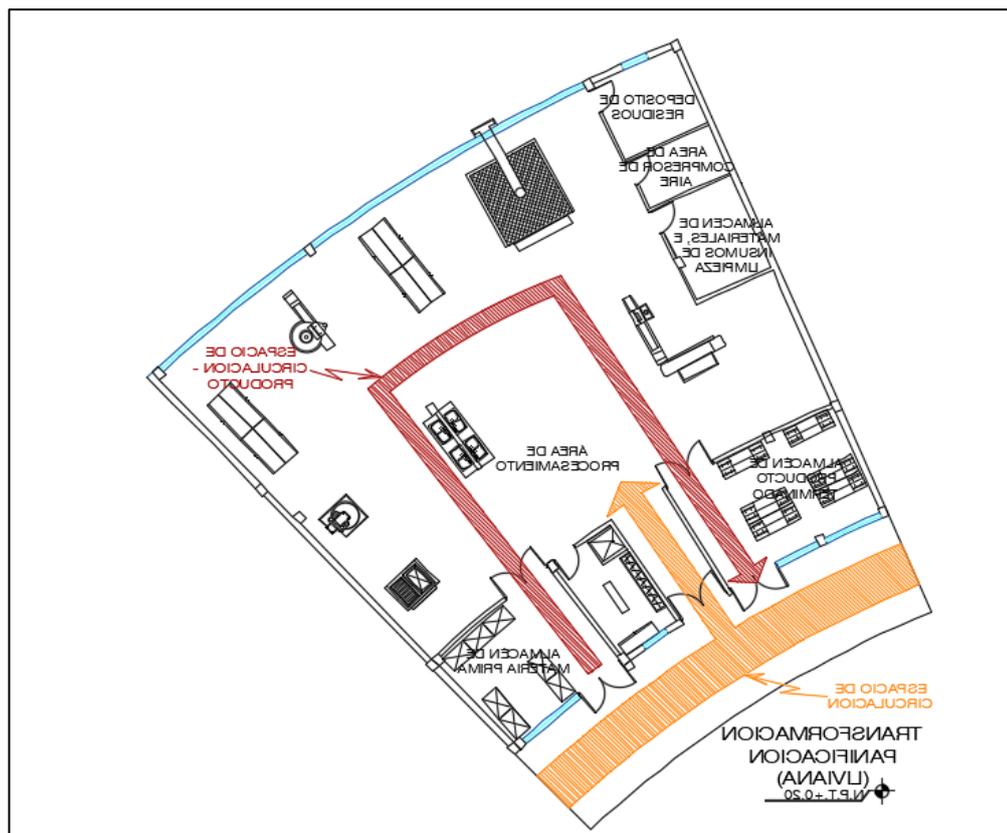


Figura 276. Distribución – Sub Zona Transformación – Panificación (Liviana).

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.



Figura 277. Boceto Volumetrico – Sub Zona Transformación – Panificación (Liviana).

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

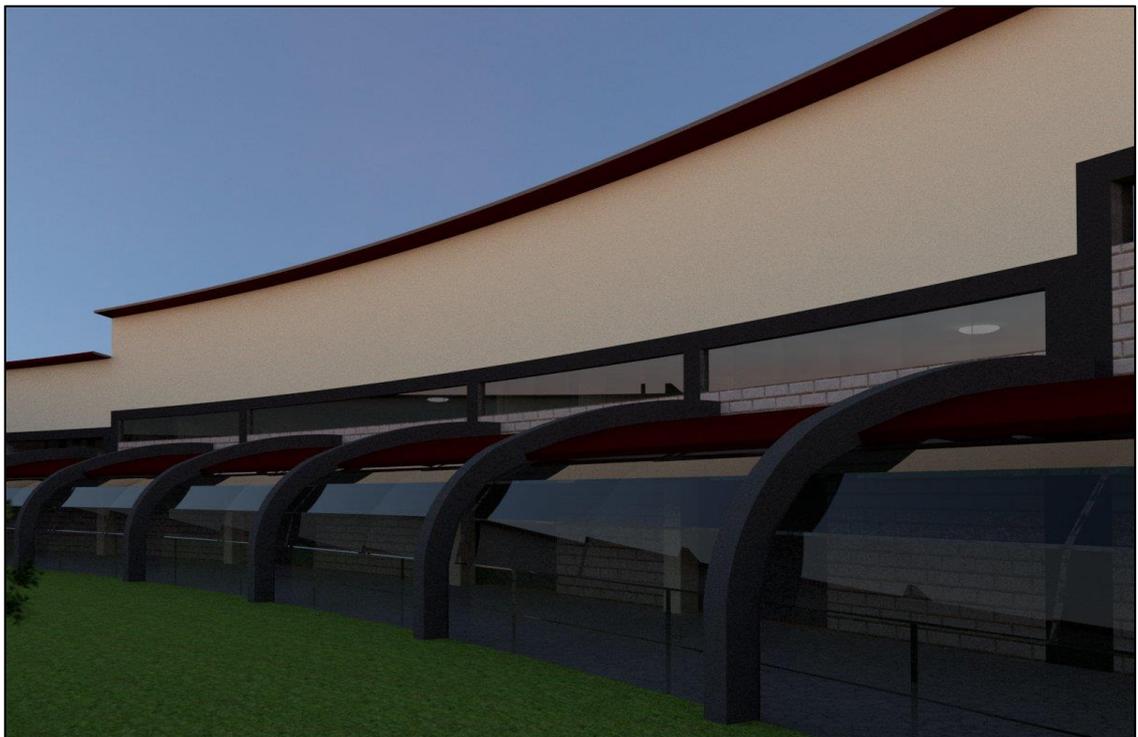


Figura 278. Resultado Volumetrico Final – Sub Zona Transformación – Panificación (Liviana).

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

D. SUB ZONA TRANSFORMACIÓN – PANIFICACIÓN (CONSISTENTE)

Esta sub zona cuenta con un espacio de circulación que servirá para articular los ambientes: Almacén de materia prima, Vestidor, Almacén de materiales e insumos de limpieza, Área de compresor de aire, Depósito de residuos, Área de procesamiento y Almacén de producto terminado. Además de ello se muestra el espacio de circulación del producto que muestra el recorrido de producción para los productos de panificación (Consistente).

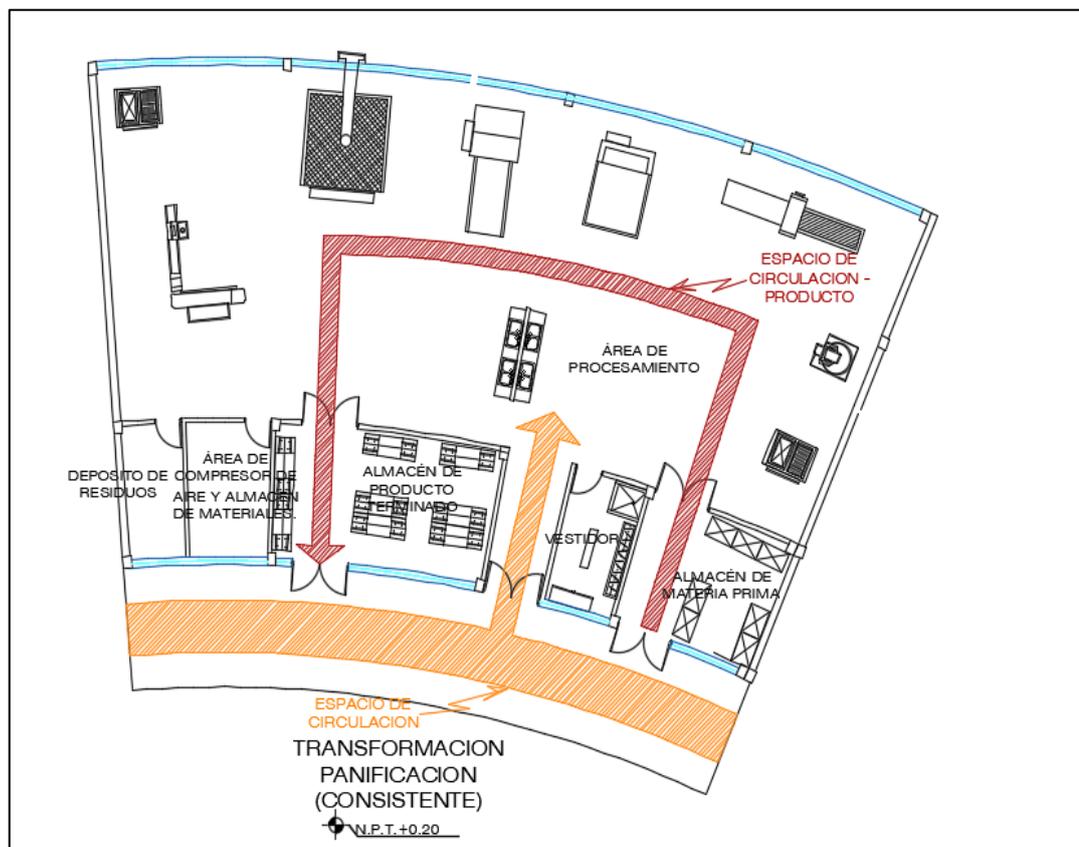


Figura 279. Distribucion – Sub Zona Transformacion – Panificacion (Consistente).
Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.



Figura 280. Boceto Volumetrico – Sub Zona Transformación – Panificación (Consistente).

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

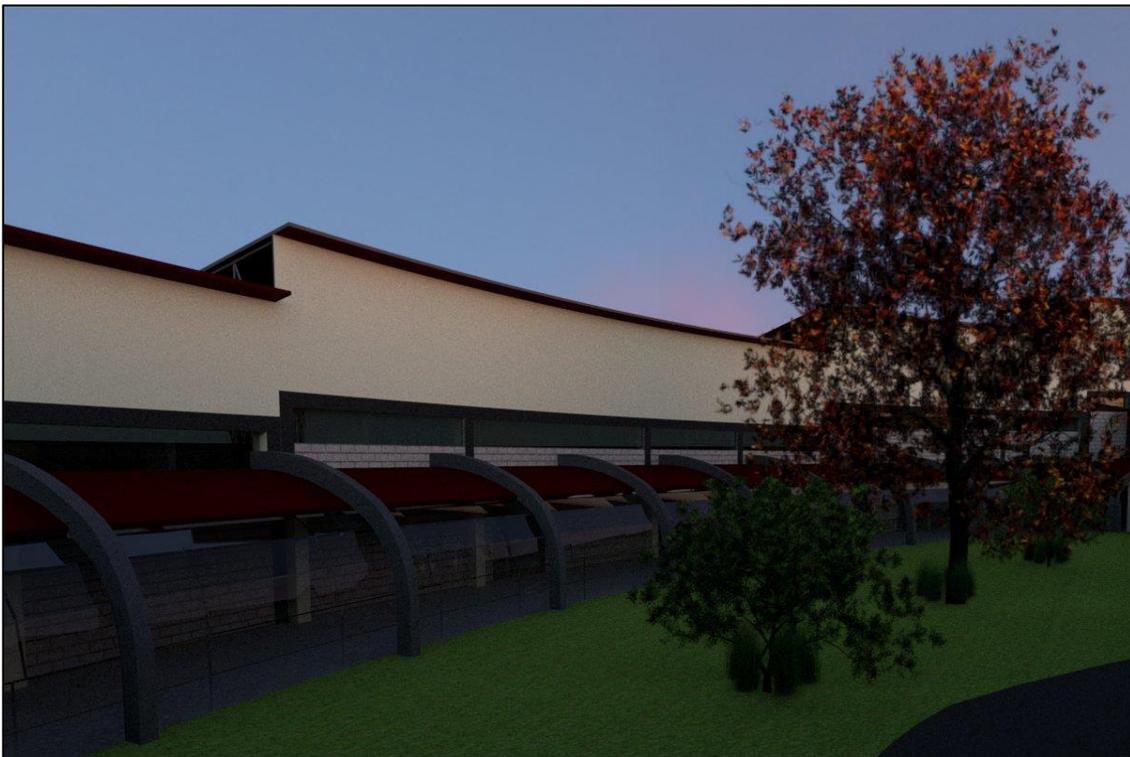


Figura 281. Resultado Volumetrico Final – Sub Zona Transformación – Panificación (Consistente).

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

E. SUB ZONA TRANSFORMACIÓN – PASTAS

Esta sub zona cuenta con un espacio de circulación que servirá para articular los ambientes:

Almacén de materia prima, Vestidor, Almacén de materiales e insumos de limpieza, Área de compresor de aire, Depósito de residuos, Área de procesamiento y Almacén de producto terminado. Además de ello se muestra el espacio de circulación del producto que muestra el recorrido de producción de pastas.

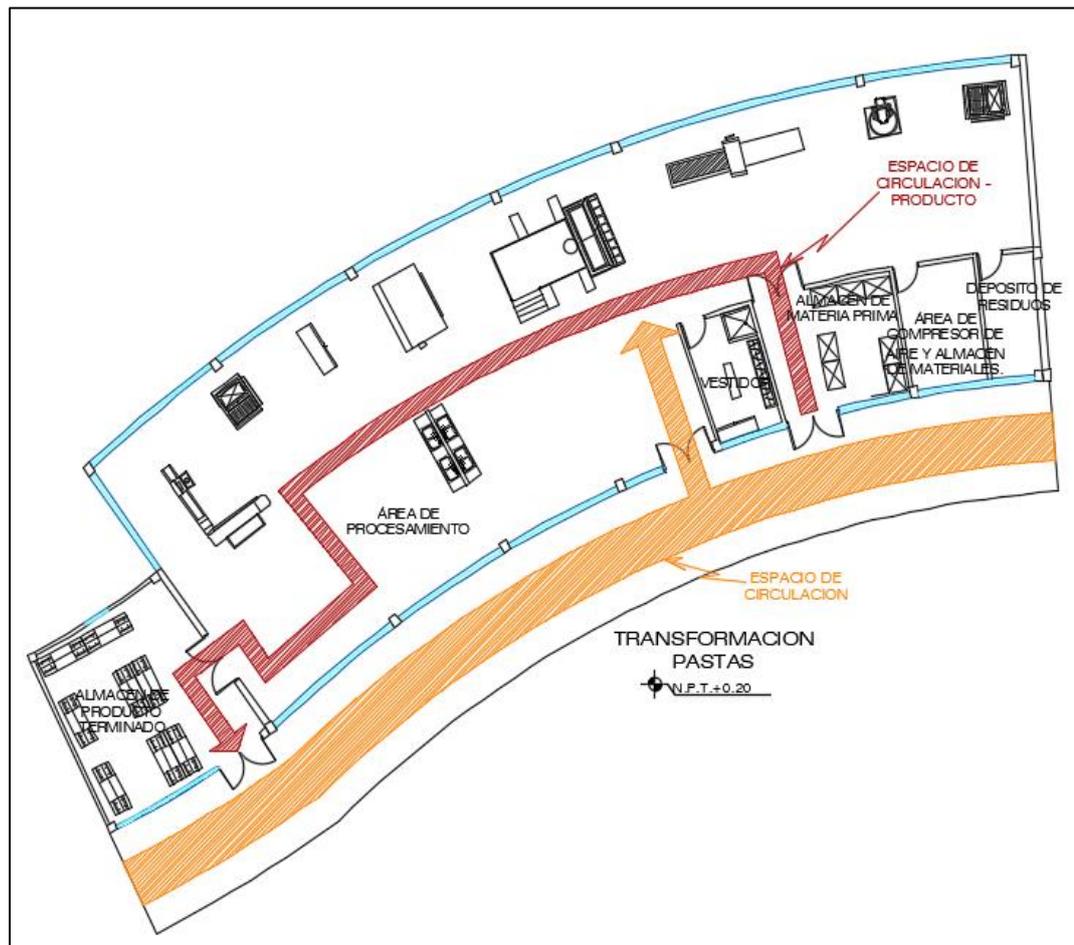


Figura 282. Distribución – Sub Zona Transformación – Pastas.

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

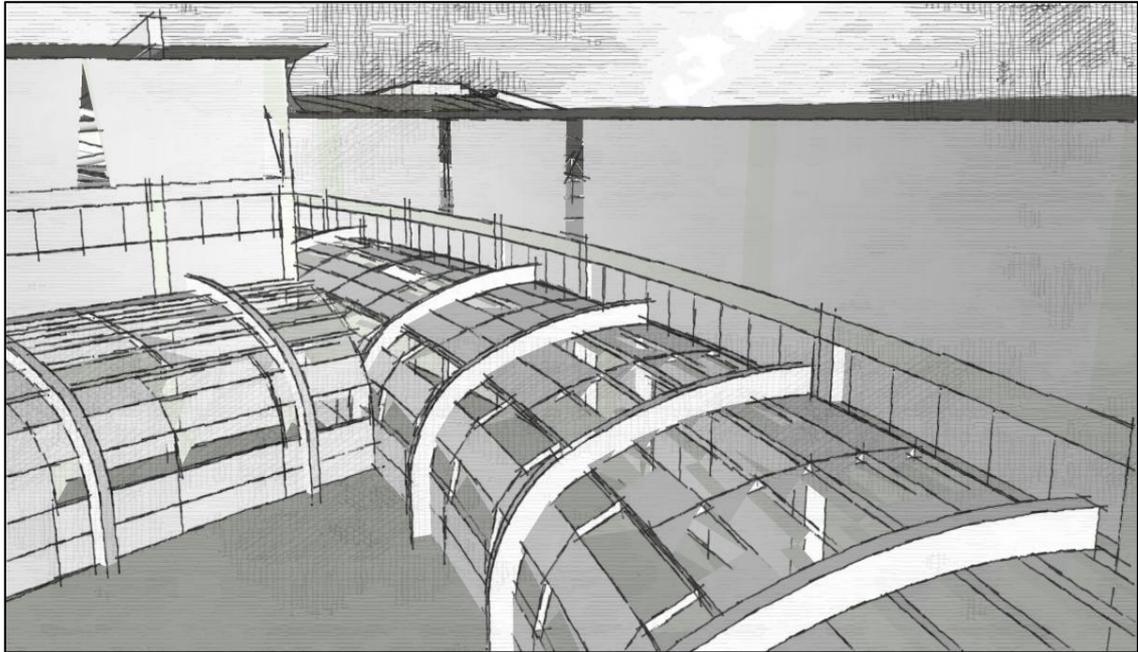


Figura 283. Boceto Volumetrico – Sub Zona Transformación – Pastas.

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

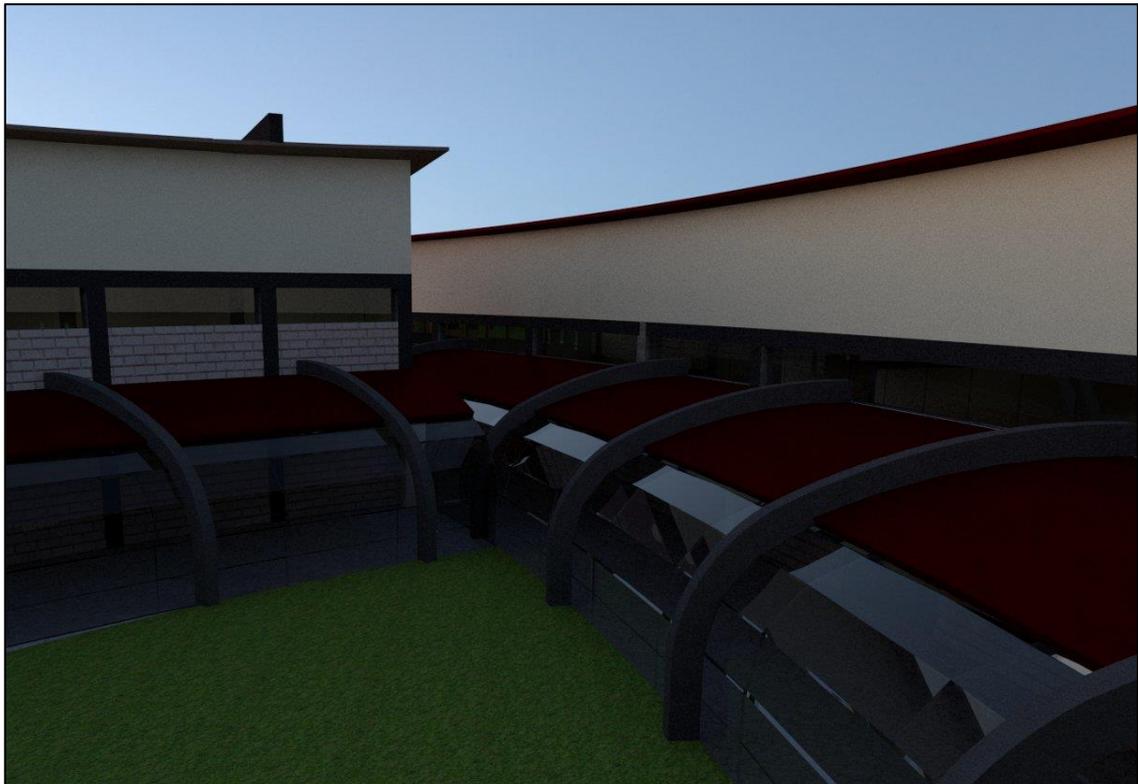


Figura 284. Resultado Volumetrico Final – Sub Zona Transformación – Pastas.

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

e. Zona de acopio

La zona de acopio contará con un espacio de circulación el cual articulará: La recepción, Vestidor, Almacén, Área de Carga y Descarga, Zona de Embarque. También se muestra el espacio de circulación del producto una vez llegada a la Zona de Acopio que llevara este mismo a la ZONA DE TRANSFORMACIÓN.

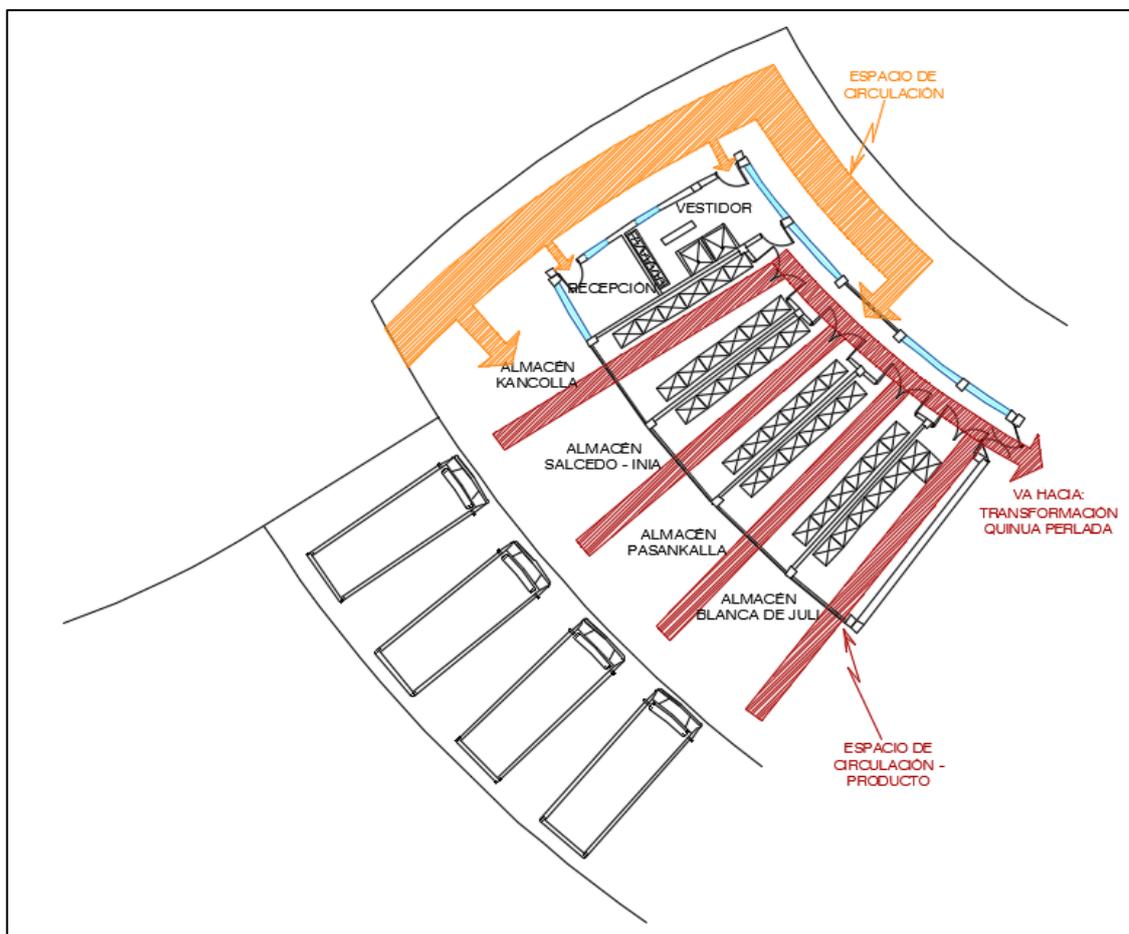


Figura 285. Distribucion – Zona de Acopio.

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

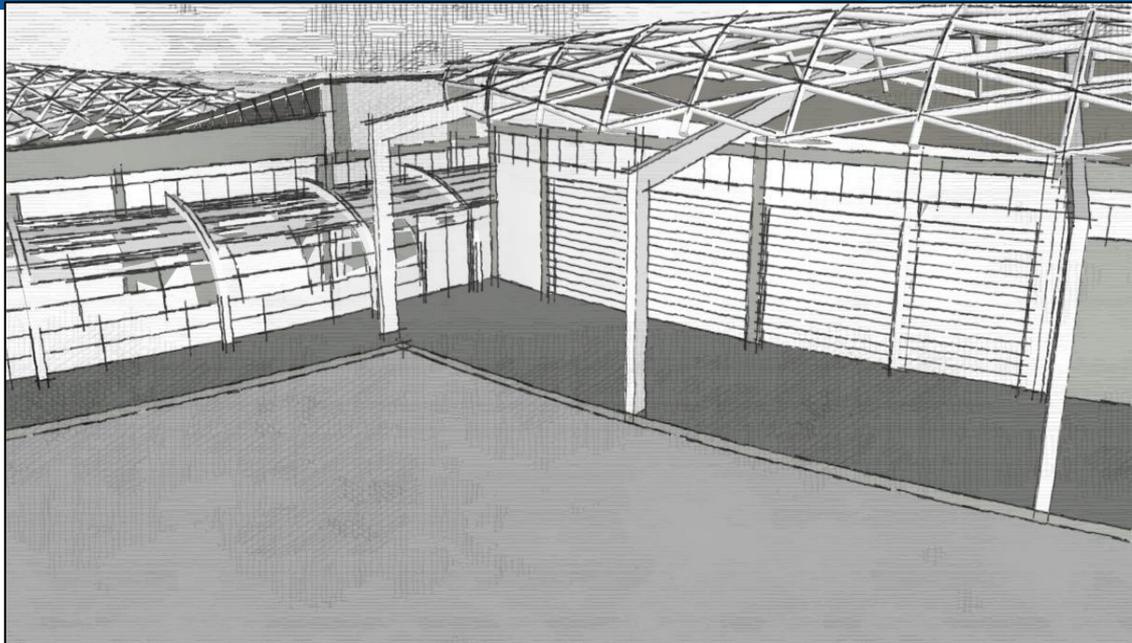


Figura 286. Boceto Volumetrico – Zona de Acopio.

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

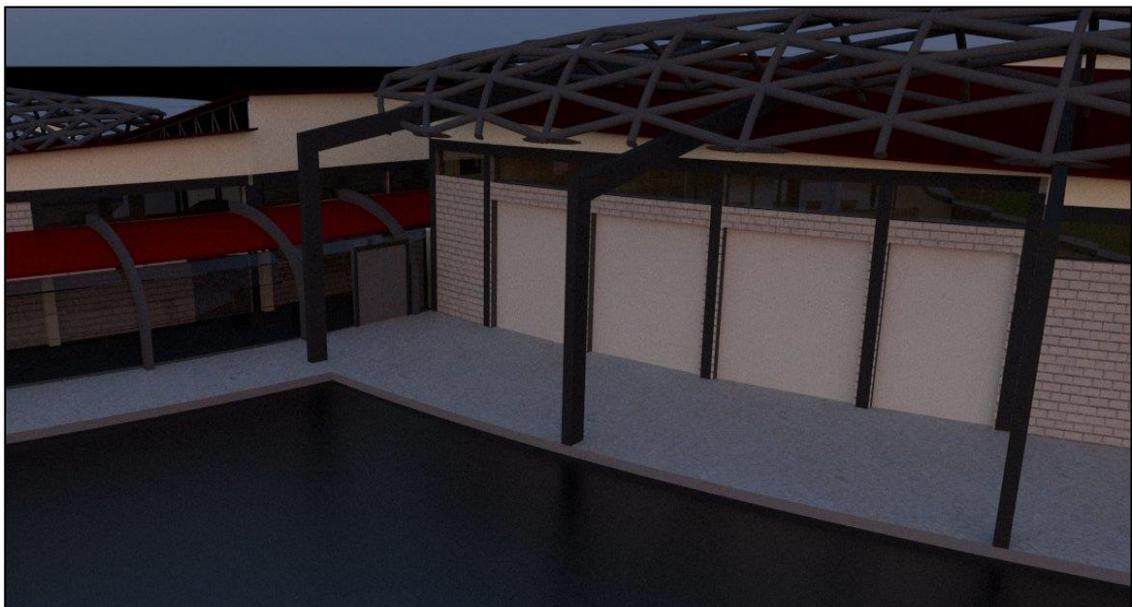


Figura 287. Resultado Volumetrico Final – Zona de Acopio.

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

f. Zona de servicios complementarios

A. SUB – ZONA ESTACIONAMIENTOS

Se muestran los espacios de circulación que en este caso será el movimiento vehicular que tendrá el proyecto. El ESTACIONAMIENTO 1 como el principal, el ESTACIONAMIENTO 2 exclusivamente del producto que llegará y partirá de la ZONA DE ACOPIO.

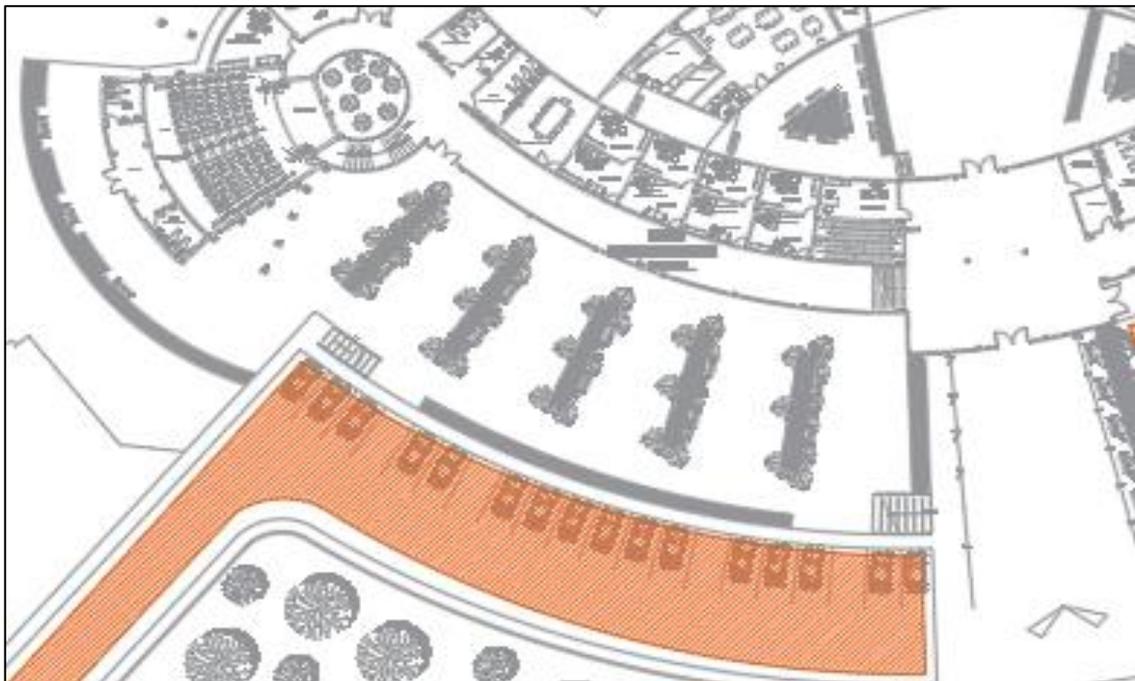


Figura 288. Distribución – Zona Estacionamientos.

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

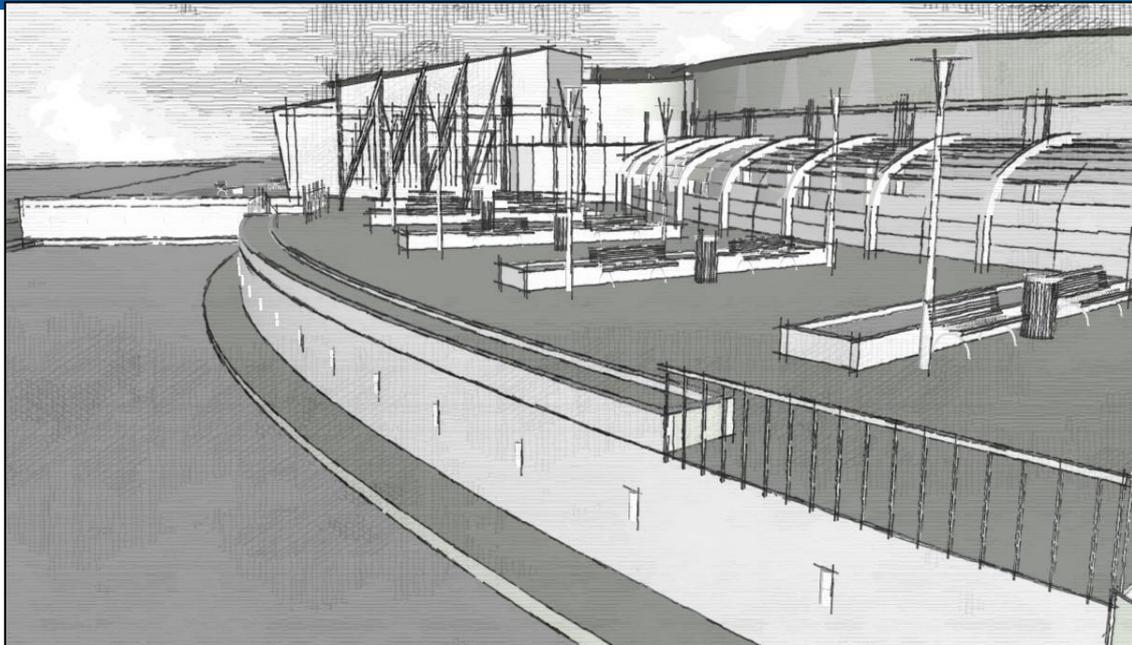


Figura 289. Boceto Volumetrico – Zona Estacionamientos.

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.



Figura 290. Resultado Volumetrico Final – Zona Estacionamientos.

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

B. SUB – ZONA RECREATIVA – EXPO. FERIA

Esta Sub Zona servirá como recreación, espacio de bienvenida para el auditorio y eventualmente como zona para exposiciones feriales en fechas determinadas.

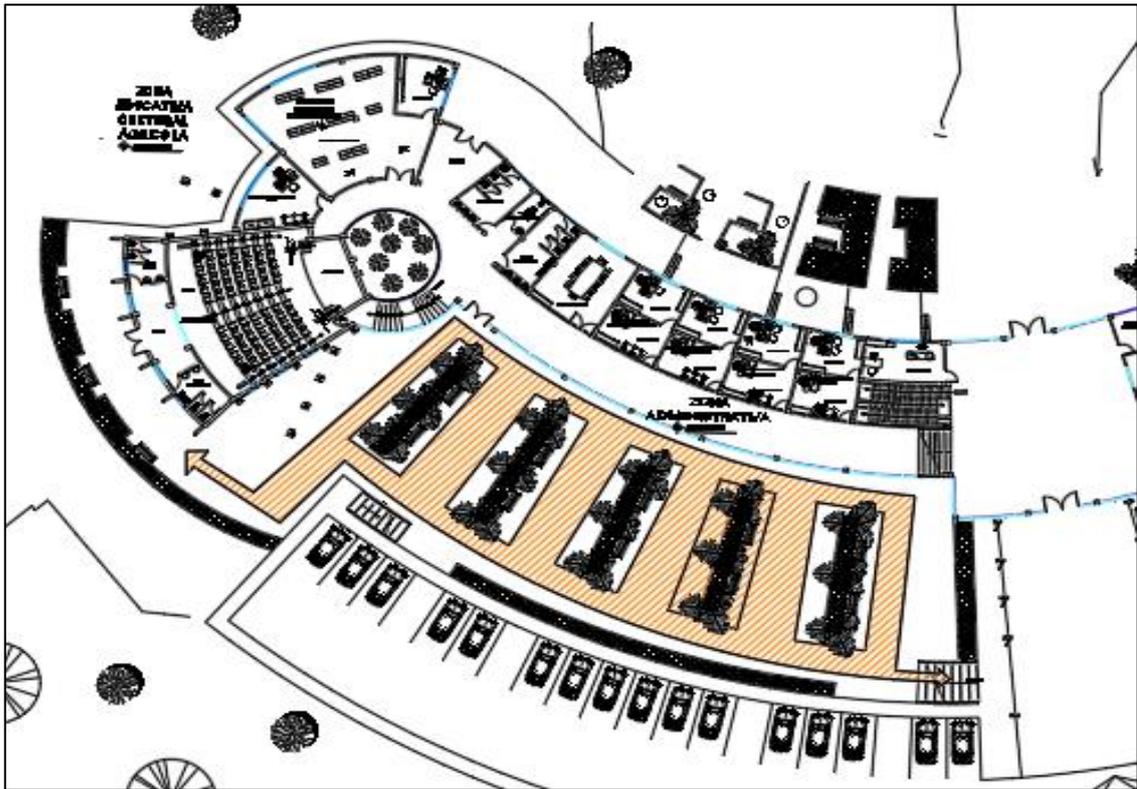


Figura 291. Distribución – Sub Zona Recreativa – Exp. Ferial.

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

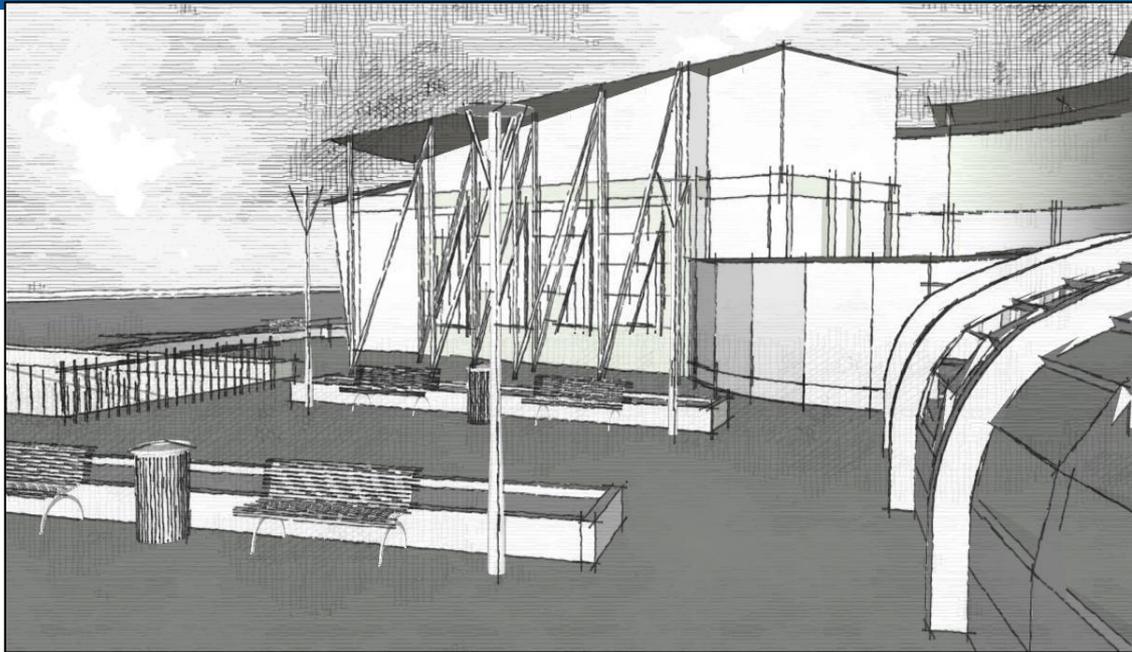


Figura 292. Boceto Volumetrico – Sub Zona Recreativa – Exp. Ferial.

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.



Figura 293. Resultado Volumetrico Final – Sub Zona Recreativa – Exp. Ferial.

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.



4.2.6. Tratamiento de recursos comunes

El presente proyecto arquitectónico desarrollara sistemas que se compondrán en la base para su adecuado funcionamiento.

4.2.6.1. Sistema energético

a. Instalaciones eléctricas

El 50% de la energía utilizada por el proyecto será de la red pública que se encuentra paralela a la carretera interoceánica. La distribución eléctrica será analizada y efectuada por un especialista en la materia.

b. Vidrios fotovoltaicos

- VIDRIO FOTOVOLTAICO

Los vidrios fotovoltaicos son la mejor opción para poder generar energía limpia gracias a la emisión de los rayos solares y dar el mejor confort térmico dentro del ambiente. Estos vidrios fotovoltaicos transparentes tienen las mismas características que un vidrio convencional, además filtran el 99% de la radiación ultravioleta, que tiene efectos nocivos tanto para plantas y personas.

Beneficios que posee un vidrio fotovoltaico:

- Filtro selectivo UV e IR.
- Producción de energía limpia.
- Iluminación natural.
- Aislamiento acústico.
- Aislamiento térmico

Este vidrio fotovoltaico produce una energía de intensidad de corriente baja, por tal motivo los módulos de vidrio deben de ser agrupados haciendo conexiones en serie y paralelo para poder recaudar mayor cantidad de tensión y la intensidad. Los componentes de instalación son los mismos que se utilizan para la instalación de los paneles solares.



Figura 294. Partes de un Vidrio Fotovoltaico

Fuente: [https://www. © Copyright Onyx Solar® Energy S.L..html](https://www.© Copyright Onyx Solar® Energy S.L..html)

Dentro del proyecto se emplea este sistema en los muros que conforman los invernaderos, los cuales requieren de un microclima especial. El muro cortina fotovoltaico con sus respectivitos montantes fortalece el control solar, el tipo de vidrio a utilizarse será el de transparencia media que tiene una potencia pico de 151.50 w/m²

- CÁLCULO DE POTENCIA REQUERIDA

El suministro de energía en el proyecto se abastecerá de un 50% con energía fotovoltaica, usando vidrios fotovoltaicos estándar, los cuales se definirán de la siguiente manera:

Los vidrios fotovoltaicos estándar tienen un área de 1.65 m² los cuales individualmente generan una potencia de 250 vatios (W), Para hallar el área que ocuparan los paneles solares en el proyecto se realizó un estudio el cual revelara la potencia necesaria para cada uno de los ambientes se realiza el cálculo del área total requerida de los vidrios fotovoltaicos.

Tabla 112: Potencia Necesaria Aproximada del Proyecto.

AMBIENTE	POTENCIA (W)	N° DE AMBIENTES	TOTAL (W)
OFICINA	160	17	2720
AMB. INDUSTRIAL	3000	5	15000
ZONA PUBLICA	200	2	400
LABORATORIO	610	6	3660
INVERNADERO	110	8	880
AUDITORIO	1200	1	1200
RESIDENCIA	80	2	160
SS.HH.	16	4	64
	POTENCIA TOTAL NECESARIA (w)		24084

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

Según la tabla se requiere una potencia total de 24084 w de los cuales de los cuales se alimentará del 50% de energía fotovoltaica, el cual vendría a ser 12042 w, según ello se realiza el cálculo del área total requerida para los paneles solares que es 79.47 m².

Obtenemos la siguiente formula según proporción:

- *Potencia requerida = P*

- *Panel solar = PS*

- *Área de un panel solar = A*

- *Área total de paneles solares = T*

$$- P = 12042w$$

$$- PS = 250 w$$

$$- A = 1.65 m^2$$

$$- T = ?$$

$$- T = P/PS * A$$

Reemplazando:

$$- T = 12042/250 * 1.65$$

$$- T = 79.47 m^2$$

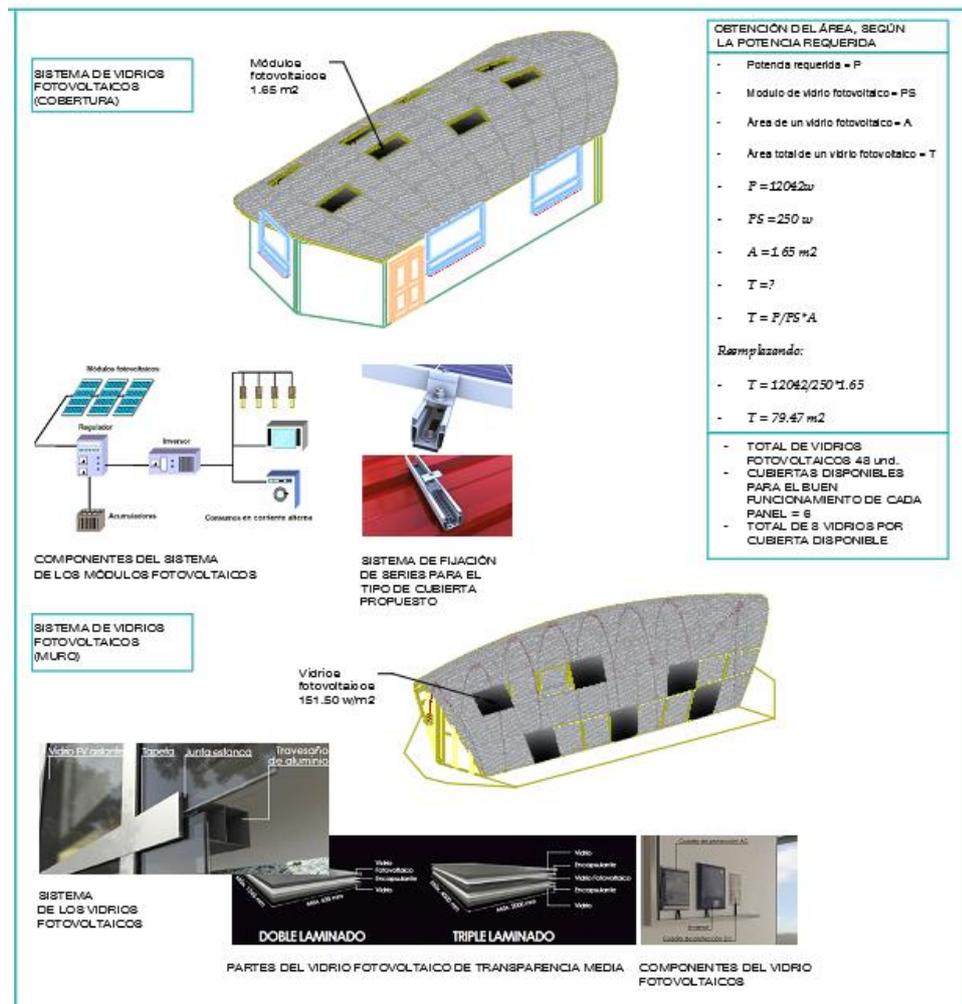


Figura 295. Sistema de un Vidrio Fotovoltaico

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

4.2.6.2. Sistema de agua potable

El sistema de abastecimiento de agua potable en el proyecto plantea obtener el recurso hídrico de los ríos Cabana y Chaquimayo los cuales se encuentran en el entorno inmediato del proyecto.

El almacenamiento se desarrollará mediante tanques elevados en los cuales se considerará 1 día de reserva para el consumo del conjunto.

a. Red de abastecimiento de agua potable

COMPONENTES DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO:

- CAPTACIÓN DEL AGUA:

La captación de las aguas superficiales se hace mediante bocatomas, en algunos casos se utilizan galerías filtrantes, paralelas o perpendiculares al curso de agua para captar las aguas que resultan así con un filtrado preliminar.

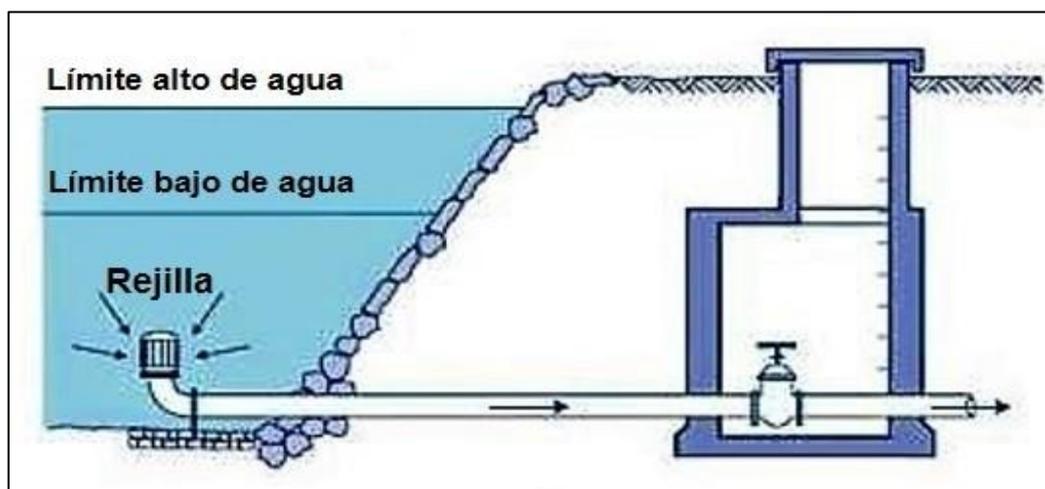


Figura 296. Captación de Río No Protegida.

Fuente: SMET & WIJK 2002, p.252



- ALMACENAMIENTO DE AGUA BRUTA:

El almacenamiento de agua bruta se hace necesario cuando la fuente de agua no tiene un caudal suficiente durante todo el año para suplir la cantidad de agua necesaria. Para almacenar el agua de los ríos o arroyos que no garantizan en todo momento el caudal necesario se construyen embalses.

- TRATAMIENTO DEL AGUA:

Consta de los siguientes componentes:

- Reja para la retención de material grueso, tanto flotante como de arrastre de fondo;

- Desarenador, para retener el material en suspensión de tamaño fino;

- Floculadores, donde se adicionan químicos que facilitan la decantación de sustancias en suspensión coloidal y materiales muy finos en general;

- Decantadores, o sedimentadores que separan una parte importante del material fino;

- Filtros, que terminan de retirar el material en suspensión;

- Dispositivo de desinfección.

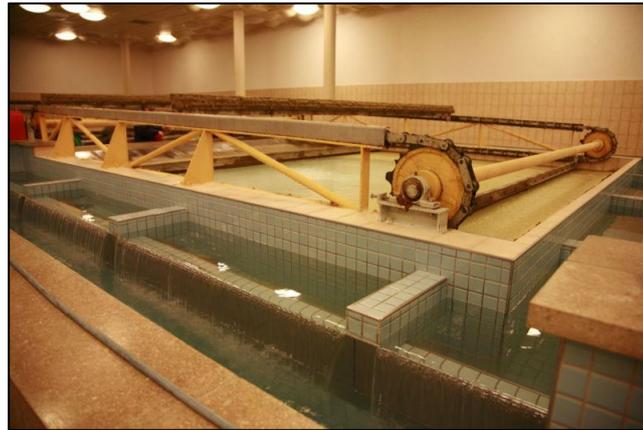


Figura 297. Planta de Tratamiento de Agua Potable.

Fuente: SMET & WIJK 2002, p.252



Figura 298. Decantador de Tratamiento de Aguas.

Fuente: SMET & WIJK 2002, p.252

- ALMACENAMIENTO DE AGUA TRATADA:

El almacenamiento del agua tratada tiene la función de compensar las variaciones horarias del consumo, y almacenar un volumen estratégico para situaciones de emergencia, como por ejemplo incendios.

- RED DE DISTRIBUCIÓN:

La línea de distribución se inicia, generalmente, en el tanque de agua tratada. Consta de:

- Estaciones de bombeo;
- Tuberías principales, secundarias y terciarias;
- Tanques de almacenamiento intermediarios;
- Válvulas que permitan operar la red, y sectorizar el suministro en casos excepcionales, como son: en casos de rupturas y en casos de emergencias por escasez de agua;
- Dispositivos para macro y micro medición. Se utiliza para ello uno de los diversos tipos de medidores de volumen;
- Derivaciones domiciliars.

TANQUE DE ALMACENAMIENTO

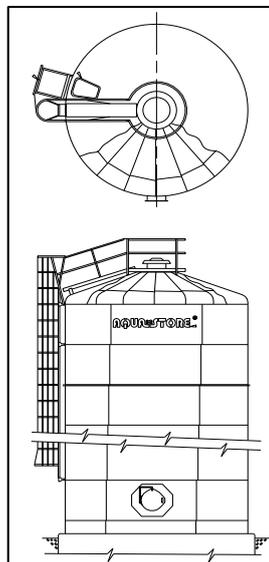


Figura 299. Tanque de Almacenamiento.

Fuente: SMET & WIJK 2002, p.252



CAPACIDAD DEL TANQUE DE ALMACENAMIENTO:

1ro Determinando el caudal promedio diario:

$$Q_{prom} = 196 \text{ hab} * 115 \text{ l/p-d} = 22,540 \text{ l/d} = 22 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$196 * 115 = 22 \text{ m}^3/\text{d}$$

Determinando los volúmenes necesarios a almacenar en el tanque:

$$V_{comp} = 0.25 * 22 \text{ m}^3/\text{d} = 5.5 \text{ m}^3$$

El volumen de emergencia es el 15% del volumen promedio diario.

$$V_{emerg} = 0.15 * 22 \text{ m}^3/\text{d} = 3.3 \text{ m}^3$$

$$22 + 5.5 + 3.3 = 30.8 \text{ m}^3$$

Dimensiones del tanque:

Para un tanque cilíndrico es recomendable que el diámetro sea lo más similar que la altura, por razones económicas. Entonces se asume que la altura es igual al diámetro del tanque.

Volumen = $(\pi \pi d^2/4) h$, sí $h = d$, tenemos:

$$V = (\pi \pi d^3) / 4 = 30.8 \text{ m}^3 \text{ de ahí que } d = 3.54 \text{ m} = 3.60 \text{ m}$$

La altura útil de agua es 3.60 m, pero hay que considerar un volumen en la parte inferior del tanque, que permita acumular sedimento. Esta debe de andar entre 20 y 30 cm de altura. De forma similar en la parte superior, se debe dejar un borde libre, entre 30 y 50 cm. Por lo que el tanque propuesto será:



4.2.6.3. Sistema de riego

Se necesitará el adecuado tratamiento de aguas grises y las aguas pluviales, mediante sistemas de tratamiento avocada a las mismas, este alimentará en gran parte a los sub sistemas de riego.

a. Sub sistema de riego de jardines

El sistema de riego de jardines se proyectará a partir de un circuito abierto con tuberías de policloruro de vinilo (PVC) clase 10, para alimentar a los grifos de riego de jardines.

Los grifos de riego de jardines serán de $\frac{3}{4}$ ", distribuidas para el uso de mangueras

b. Sub sistema de riego invernaderos y cultivos

El sistema de riego en invernaderos y cultivos será "Sistema de riego por goteo" el cual permite una óptima aplicación del agua. El agua aplicada se infiltra en el suelo irrigando directamente la zona de influencia radicular a través de un sistema de tuberías y emisoras. Las tuberías a usarse serán de PVC tanto en redes primarias, secundarias y en algunos casos en redes terciarias.

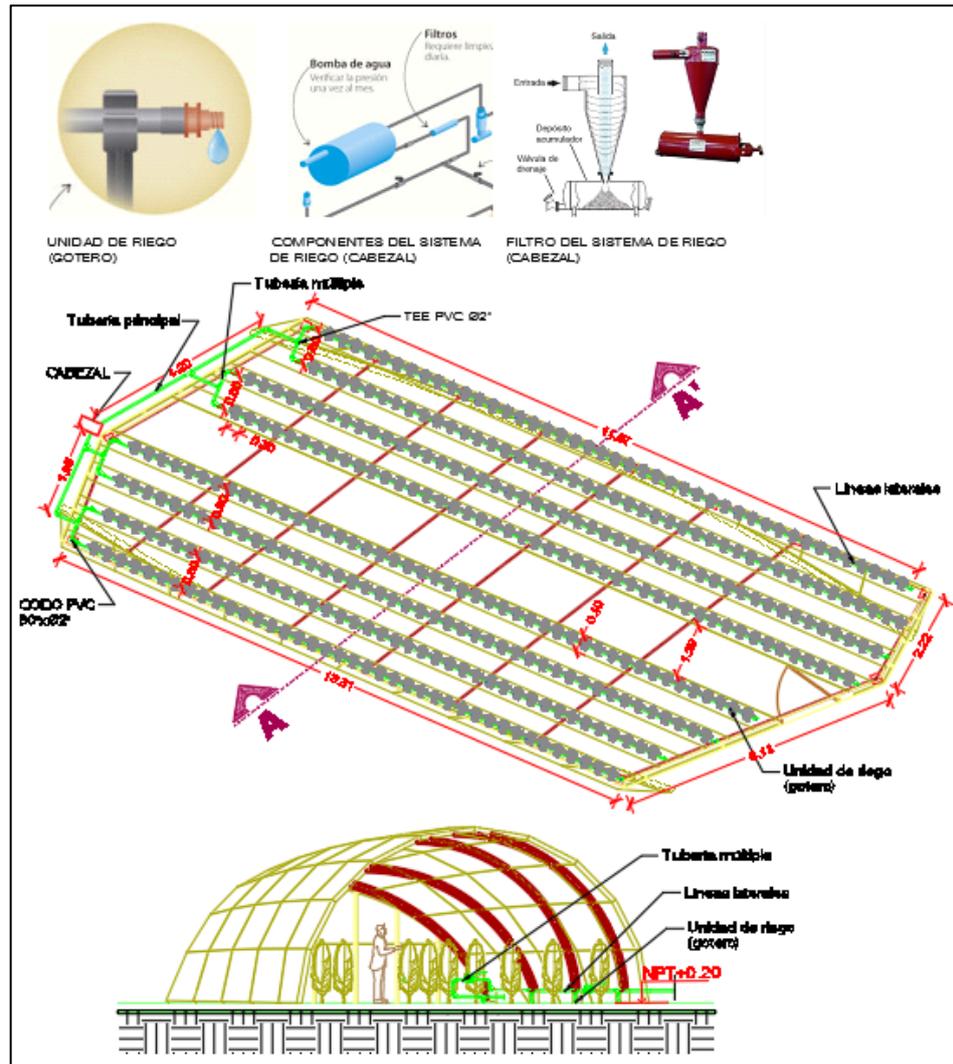


Figura 300. Sistema de Riego a las Zonas de Experimentación.

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

4.2.6.4. Sistema de aguas residuales

a. Biodigestor

Este sistema puede incluir una cámara de carga y nivelación del agua residual antes del reactor, un dispositivo para captar y almacenar el biogás conjuntamente cámaras de hidrogenación y pos tratamiento (filtro y piedras) a la salida del reactor

Este tendrá capacidad suficiente para el adecuado tratamiento de aguas negras del proyecto.

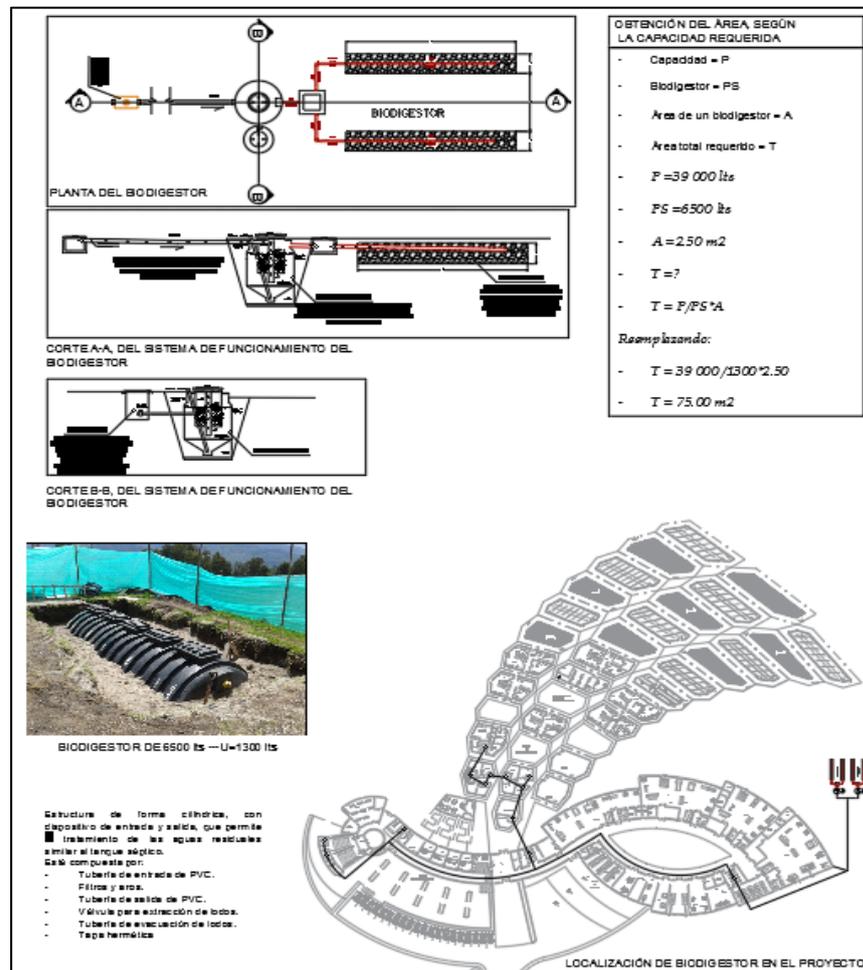


Figura 301. Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales.

Fuente: Elaborado por el equipo de trabajo.

UBICACIÓN IDEAL PARA LA INSTALACIÓN DEL BIODIGESTOR:

- No instalar en terrenos de relleno o sujetos a inundación.
- No instalar en algún lugar de tránsito vehicular.
- Evitar en lo posible terrenos pantanosos o con un nivel freático muy alto.
- Considerar cualquier ampliación a la construcción existente previo a la selección de la ubicación del biodigestor.

4.2.6.5. Sistema de tratamiento de residuos sólidos

La realización de la actividad de acopio, investigación y transformación del grano andino requiere de un tratamiento adecuado a los residuos sólidos que este va a generar tanto orgánicos como inorgánicos.

Los residuos orgánicos serán puestos a disposición para su posterior compostaje en la zona de investigación, el cual pueda servir como abono orgánico para las áreas de investigación que se plantean en el proyecto, este tratamiento será realizado con el control apropiado.

Aquellos residuos que no sirvan o excedan el compostaje, pasará por un proceso de combustión mediante hornos, donde se ablandará y fundirá las cenizas y escorias.

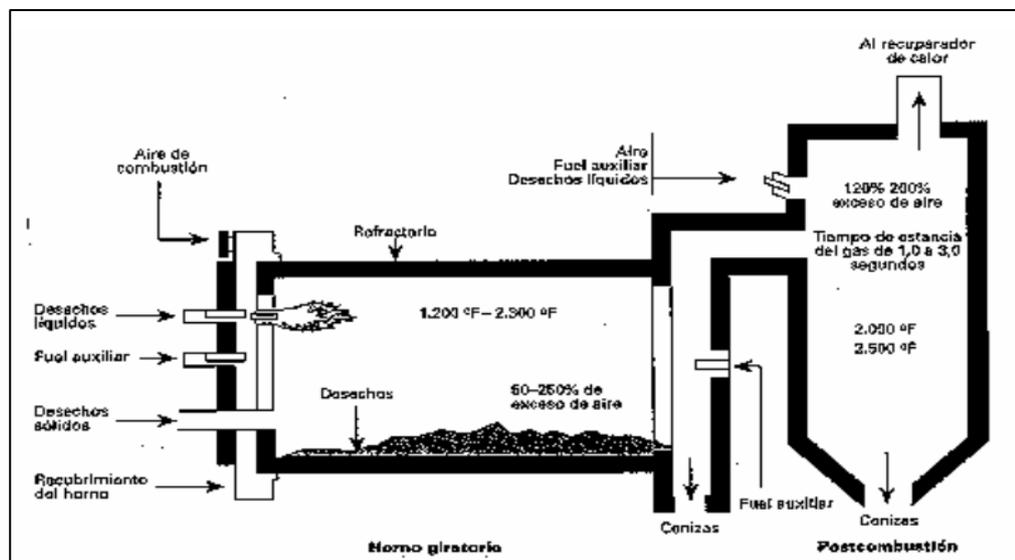


Figura 302. Proceso de Combustión: Horno Giratorio y Postcombustión.

Fuente: Emisores a la Atmosfera y Correcciones, Xavier Elias.

Así también se incluirá un depurador de gases con el fin de reducir la concentración de distintos contaminantes (sólidos en suspensión, cenizas, metales pesados, etc.), preservando al catalizador principal y disminuyendo en gran medida la contaminación con gases tóxicos hacia la atmosfera.

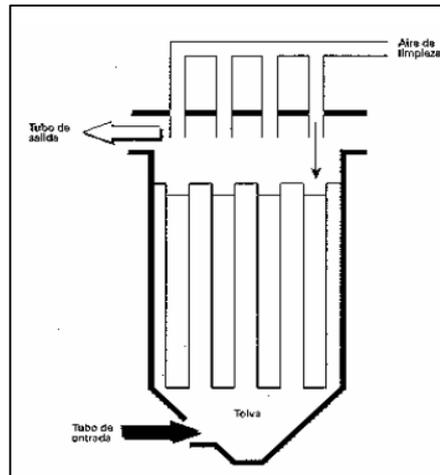


Figura 303. Postcombustión – Depurador de Gases.

Fuente: Emisores a la Atmosfera y Correcciones, Xavier Elias

4.2.6.6. Sistema de tratamiento de aguas pluviales

El adecuado tratamiento de las aguas pluviales dentro de cualquier tipo de proyecto de edificación es muy importante, ya que puede solucionar problemas de las aguas de escorrentía desde las superficies impermeables y las aguas que provienen de las cubiertas los cuales serán conducidos a puntos estratégicos. Estas aguas una vez conducidas a puntos estratégicos pasaran por un sistema de controles como el “filtro de pluviales” donde los sedimentos arrastrados con el agua serán separados, para luego conducirlos al sistema de cámaras “StormTech” donde se almacenará la cantidad necesaria de m³ de agua, el excedente de agua pluvial que se pueda tener se solucionara con el sistema de infiltración esto en la misma zona destinada para las cámaras de “StormTech”.

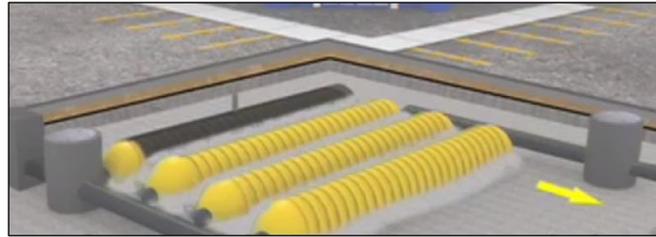


Figura 304. Cámaras de “StormTech”.

Fuente: <https://www.Drenatura /tratamiento de aguas pluviales.html>

Dentro del proyecto de edificación la zona para las cámaras de “StormTech” se ubicarán debajo del estacionamiento esto con el fin de lograr la adecuada drenabilidad de todas las zonas y para su posterior retiro de desechos y sedimentos que se hayan acumulado dentro de los filtros pluviales.

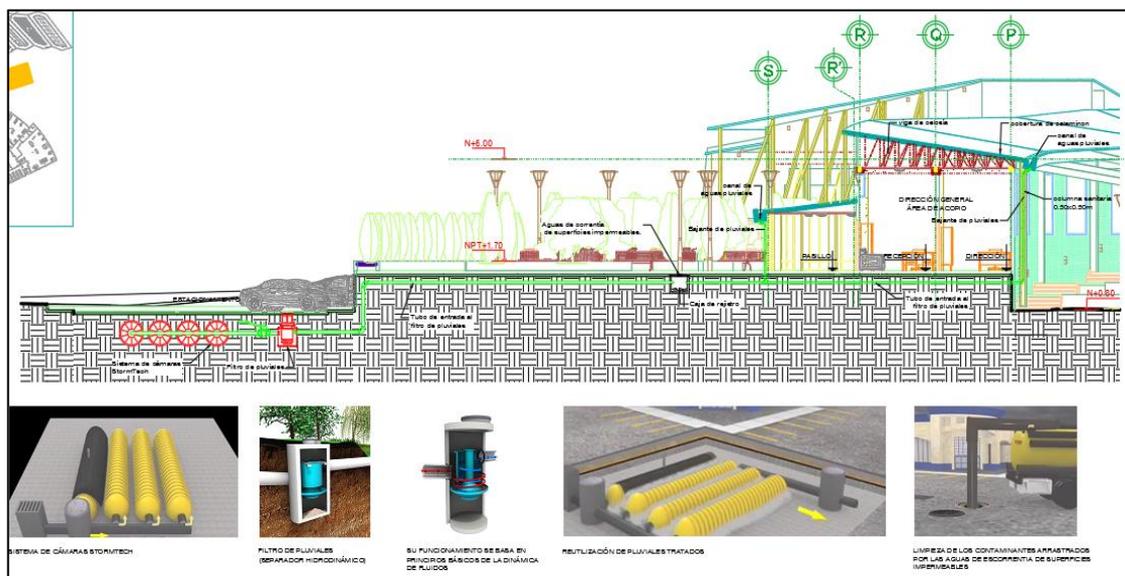


Figura 305 .Sistema de Aguas Pluviales.

Fuente: <https://www.areatecnologia.com/electricidad/paneles-solares.html>

4.2.6.7. Sistema de estructuración

El proyecto estará compuesto por diferentes materiales y sistemas de construcción para lograr su adecuado funcionamiento.

Tabla 113: Estructuración de Componentes para la Edificación del Proyecto.

ZONA	MATERIALES			ESTRUCTURA		
	CUBIERTA (inclinación 20%)	MURO	PISO	VIGAS	COLUMNAS	ZAPATAS
ADMINISTRATIVA	Panel Sandwich de Poliuretano(galvanizado).	Ladrillo.	Laminado de madera, Vinilico, Ceramica tradicional.	Concreto armado y Vigas de celosia.	Concreto armado	Hormigon armado
EDUCATIVA CULTURAL AGRIC.	Panel Sandwich de Poliuretano(termoacustico).	Ladrillo, Placas fonoabsorbentes.	Laminado de madera, Vinilico, Ceramica tradicional.	Concreto armado y Vigas de celosia.	Concreto armado	Hormigon armado
INVESTIGACION	Panel Sandwich galvanizado, policarbonato	Ladrillo, Policarbonato.	Vinilico, Microcemento, Ceramica tradicional.	Concreto armado y Vigas de celosia.	Concreto armado	Hormigon armado
TRANSFORMACION	Panel Sandwich de Poliuretano(galvanizado).	Ladrillo.	Laminado de madera, Microcemento, Ceramica tradicional.	Concreto armado y Vigas de celosia.	Concreto armado	Hormigon armado
ACOPIO	Panel Sandwich de Poliuretano(galvanizado).	Ladrillo.	Vinilico, Microcemento.	Concreto armado y Vigas de celosia.	Concreto armado	Hormigon armado
SERVICIOS COMPLEMENTARIOS	Panel Sandwich de Poliuretano(galvanizado).	Ladrillo.	Parquet, Ceramica tradicional, Concreto, Adoquin de concreto.	Concreto armado y Vigas de celosia.	Concreto armado	Hormigon armado

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

4.2.6.8. Presupuesto del proyecto.

Con respecto al presupuesto del proyecto, este se desarrolló mediante la metodología BIM (REVIT - ARQUIMEDES), el cual muestra la suma total del costo de los materiales, dando como resultado el presupuesto inicial del proyecto.

Tabla 114: Presupuesto según la Metodología BIM.

<COSTO DEL PROYECTO>				
A	B	C	D	E
Material: Nombre	Material: Área	Material: Volumen	Tipo	Material: Costo
XCV	3 m²	0.04 m³	Familia AUDTORI	2500.00
Wood - Cherry	3 m²	0.05 m³	60" x 30"	150.00
Wood	214 m²	1.60 m³		30454.00
Window - Aluminum Frame	14 m²	0.25 m³		457.00
White Glazed Fire Clay	30 m²	0.04 m³	Pedestal_Sink_70	246.00
Vidrio alum 2	1808 m²	181.25 m³	FAMILIA CORREC	44354.00
Vidrio admin	102 m²	0.60 m³		1285.00
Vidrio	547 m²	11.12 m³		5687.00
tubo	862 m²	139.13 m³	Familia triangular	3168.00
Tissus - Orange	5 m²	0.11 m³	1350mm x 640mm	124.00
Textil - Azul pizarra	1 m²	0.03 m³	Silla-Ejecutivo	42.00
Tablero de muro de yeso	4690 m²	56.28 m³		84251.00
Suelo por defecto	84842 m²	16666.54 m³		245362.00
Stainless Steel	2 m²	0.01 m³	Pedestal_Sink_70	26.00
Solado de roble	75 m²	0.00 m³	Genérico 0.05 m	45.00
PVC - Gris foncé	232 m²	2.42 m³		4521.00
Puerta - Panel	307 m²	7.21 m³		6578.00
Puerta - Marco	172 m²	1.61 m³		2648.00
Porcelana - Lino	73 m²	0.65 m³	WC con cisterna	568.00
Porcelana	3 m²	0.06 m³	Urinario	42.00
Plástico - Negro	1 m²	0.00 m³	Silla-Ejecutivo	12.00
Plastique - Noir	1 m²	0.00 m³		12.00
Plastic White	0 m²	0.00 m³	60" x 30"	0.00
Pintura - Siena	3 m²	0.02 m³	1800 x 2000mm	7.00
Pintura - Gris	62 m²	0.80 m³		2165.00
Pintura - Blanco	10 m²	0.07 m³		221.00
pencil end	0 m²	0.00 m³	60" x 30"	0.00
pencil	0 m²	0.00 m³	60" x 30"	0.00

Metal - Cromo pulido	1 m²	0.01 m³	Urinario	26.00
Metal - Chrome	0 m²	0.00 m³	60" x 30"	0.00
Metal - Alu brossé	0 m²	0.00 m³	700mm x 710mm	0.00
Metal - Acero inoxidable	27 m²	0.19 m³		235.00
Metal - Acero 43-275	4630 m²	324.67 m³	Genérico - 0.07 m	56842.00
Metal	8 m²	0.04 m³		231.00
Madera - Abedul - Sólido tinte	3 m²	0.05 m³	1800 x 2000mm	152.00
Madera - Abedul	24 m²	0.43 m³		2120.00
Mac-Screen Inner	1 m²	0.00 m³	60" x 30"	125.00
Mac-Screen	0 m²	0.00 m³	60" x 30"	0.00
Mac-Body	0 m²	0.00 m³	60" x 30"	0.00
lead	0 m²	0.00 m³	60" x 30"	0.00
Lavabos - Porcelana vitrificada	50 m²	0.60 m³	Fregadero de bañ	263.00
Laminante - Ivory, Matte	6 m²	0.41 m³	60" x 30"	35.00
Laminado - Lino, Mate	21 m²	0.13 m³	WC con cisterna	632.00
Hormigón, Moldeado in situ, gri	3949 m²	363.99 m³		86242.00
Hoja	217 m²	2.27 m³		22322.00
Grifo - Cromo	1 m²	0.01 m³	Fregadero de bañ	23.00
Fenêtre - Vitrage	277 m²	1.62 m³		15223.00
Fenêtre - Poignée	0 m²	0.00 m³		0.00
Fenêtre - Appui	25 m²	0.06 m³		362.00
Eraser	0 m²	0.00 m³	60" x 30"	0.00
DS-3	19 m²	0.00 m³	escenario 0.68	236.00
Default Wall	0 m²	0.00 m³	60" x 30"	0.00
Default	0 m²	0.00 m³	Pedestal_Sink_70	0.00
Cubierta por defecto	392 m²	49.06 m³	Genérico - 125 m	56212.00
Cristal	488 m²	47.51 m³	FAMILIA PARA PE	65321.00
Cerezo	320 m²	4.04 m³		39852.00
Caucho, Silicona	0 m²	0.01 m³	Familia1	52.00
Capa de entramado metálico	4690 m²	220.96 m³		95621.00
Bois - Mélangé jaune pastel	35 m²	0.27 m³	R=700mm	562.00
Bois - Mélangé beige	18 m²	0.15 m³	1350mm x 640mm	253.00
Bois - Hêtre	29 m²	0.21 m³	R=700mm	365.00

ARQ VIDRIO OSCURO REFLEC	253 m²	6.34 m³	ACRISTALADO O	65421.00
ARQ VIDRIO OSCURO REFLEC	472 m²	11.80 m³	ACRISTALADO O	82654.00
ARQ TELA SILLA NEW	56 m²	1.15 m³	457 x 610 mm	3210.00
ARQ PISO DE PIEDRA(3)	119 m²	0.00 m³		36521.00
ARQ PISO DE PIEDRA(2)	8 m²	0.00 m³		253.00
ARQ PISO DE PIEDRA OSCUR	1171 m²	0.00 m³	Genérico 0.025	543211.00
ARQ PISO DE PIEDRA BANCA	159 m²	0.00 m³		56212.00
ARQ PISO DE PIEDRA	138 m²	2.32 m³		48562.00
ARQ PINTURA NEGRA(1)	24 m²	0.13 m³	457 x 610 mm	596.00
ARQ PINTURA NEGRA	817 m²	0.16 m³		12532.00
ARQ PINTURA 1(1)	7965 m²	0.00 m³		132522.00
ARQ PINTURA 1	2878 m²	0.00 m³		45321.00
ARQ MURO MADERA	382 m²	0.00 m³		25322.00
ARQ MADERA 2	209 m²	0.00 m³		19538.00
ARQ LADRILLO	2280 m²	0.00 m³		654213.00
ARQ FOCO MURO	3 m²	0.04 m³	Familia1	253.00
ARQ CUBERTA 2	6811 m²	55.65 m³		765454.00
ARQ CESPED TEXTUR	82176 m²	0.00 m³	Genérico 0.20	1452132.00
ARQ CESPED	871 m²	0.00 m³		56542.00
ARQ Acero ASTM A992(1)	63 m²	0.00 m³	0.10 x 0.10	4532.00
ARCAT - Plastic, ABS - Black	0 m²	0.00 m³	Res-Appliance_R	0.00
ARCAT - Metal - Steel - Stainle	10 m²	0.85 m³	Res-Appliance_R	2361.00
ARCAT - Metal - Cast Iron, 1/4"	3 m²	0.03 m³	Res-Appliance_R	520.00
ARCAT - Metal - Brass, Polishe	0 m²	0.00 m³	Res-Appliance_R	0.00
ARCAT - Glass, Tempered - Bl	0 m²	0.00 m³	Res-Appliance_R	0.00
Alumium	0 m²	0.00 m³	60" x 30"	0.00
Aluminio 6061-O	1696 m²	188.36 m³		0.00
Aluminio 1	2 m²	0.01 m³		0.00
Acero, acabado de pintura, ma	135 m²	8.22 m³	4200 x 4200mm	0.00
Acero, 45-345	901 m²	1.12 m³		0.00
ABL010001-T2	32 m²	0.79 m³	AbeEclairage-Bto	6532.00
ABL010001-T1(1)	2 m²	0.05 m³	AbeEclairage-Bto	352.00
Total general	414169 m²	112552.30 m³		

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

Luego de ello se toma el presupuesto inicial (costo directo=s/. 17,934,019.80) sumándolo con el costo indirecto (s/. 591,822.65) dando como costo total del proyecto de s/. 18,525,842.47.

Tabla 115: Presupuesto Total.

Proyecto	"PROYECTO DE EDIFICACION PARA LA INVESTIGACION EL ACOPIO Y TRANSFORMACION DE LA QUINUA ORGANICA EN EL DISTRITO DE CABANA SAN ROMAN"						
Fecha	11/28/19						
Lugar	DISTRITO DE CABANA						
PARTIDA	DESCRIPCION	PRESUPUESTO					
		UNIDAD	CANTIDAD	METRADO	COSTO UNITARIO	PARCIAL	SUB TOTAL
1.0	COSTO DIRECTO						
	ZONA ADMINISTRATIVA						466,972.50
	ENFERMERIA	m2	1	20.42	2,147.00	43,841.74	
	DIRECCIÓN GENERAL-ÁREA DE ACOPIO						
	RECEPCIÓN	m2	1	14.86	2,147.00	31,904.42	
	DIRECCIÓN	m2	1	15.04	2,147.00	32,290.88	
	DIRECCIÓN GENERAL-ÁREA DE INVESTIGACIÓN						
	RECEPCIÓN	m2	1	14.86	2,147.00	31,904.42	
	DIRECCIÓN	m2	1	16.11	2,147.00	34,588.17	
	DIRECCIÓN GENERAL-ÁREA DE TRANSFORM.						
	RECEPCIÓN	m2	1	14.22	2,147.00	30,530.34	
	DIRECCIÓN	m2	1	16.14	2,147.00	34,652.58	
	OFIC. DE TRABAJOS EXTERIORES Y MANTENIM.						
	RECEPCIÓN	m2	1	13.82	2,147.00	29,671.54	
	DIRECCIÓN	m2	1	16.23	2,147.00	34,845.81	
	SALADE JUNTAS	m2	1	32.77	2,147.00	70,357.19	
	SS.HH.GENERAL	m2	1	43.03	2,147.00	92,385.41	
2.0	ZONA EDUCATIVA CULTURAL AGRICOLA						671,216.61
	CENTRO DE PROMOCIÓN AGRO-INDUSTRIAL						
	INFORMES	m2	1	16.91	2,147.00	36,305.77	
	SALADE PROMOCIÓN	m2	1	97.95	2,147.00	210,298.65	
	OFICINA DE PROMOCIÓN AGROINDUSTRIAL	m2	1	24.78	2,147.00	53,202.66	
	AUDITORIO						
	FOYER	m2	1	10.90	2,147.00	23,402.30	
	INFORMES	m2	1	6.13	2,147.00	13,161.11	
	PLATEA	m2	1	116.73	2,147.00	250,619.31	
	ESCENARIO	m2	1	18.37	2,147.00	39,440.39	
	SS. HH.	m2	1	20.86	2,147.00	44,786.42	
3.0	ZONA DE INVESTIGACIÓN						6,937,064.35
3.1	SUBZ. INF.-CAP.						
	DIRECCIÓN GENERAL	m2	1	26.80	2,147.00	57,539.60	
	SALADE CONFER. DEL PERSONAL E INVESTIG.	m2	1	44.76	2,147.00	96,099.72	
	ORIENTACIÓN Y CAPACITACIÓN DEL PRODUCTOR 01	m2	1	87.73	2,147.00	188,356.31	
	ORIENTACIÓN Y CAPACITACIÓN DEL PRODUCTOR 02	m2	1	104.29	2,147.00	223,910.63	
3.2	SUBZONA DE LABORATORIOS T1						
	LABORATORIO DE CALIDAD						
	ZONA DE INTERCAMBIO	m2	1	18.65	2,147.00	40,041.55	
	LABORATORIO	m2	1	54.37	2,147.00	116,732.39	
	ZONA DE APARATOS DE MEDICIÓN	m2	1	18.88	2,147.00	40,535.36	
	LABORATORIO DE SUELOS						
	ZONA DE INTERCAMBIO	m2	1	27.21	2,147.00	58,419.87	
	LABORATORIO (ANÁLISIS DE SUELOS)	m2	1	58.78	2,147.00	126,200.66	
	ZONA DE APARATOS DE MEDICIÓN-MUESTRAS	m2	1	18.47	2,147.00	39,655.09	
	LABORATORIO DE FACTORES MEDIOAMBIENTALES						
	ZONA DE INTERCAMBIO	m2	1	19.27	2,147.00	41,372.69	
	LABORATORIO	m2	1	49.48	2,147.00	106,233.56	
	ZONA DE APARATOS DE MEDICIÓN-OBSERVACIÓN	m2	1	15.52	2,147.00	33,321.44	
3.3	SUBZONA DE LABORATORIOS T2 (NUEV. VAR.)						
	LABORATORIO DE OBTENCIÓN DE NUEVAS VARIED.						
	ZONA DE INTERCAMBIO	m2	1	25.31	2,147.00	54,340.57	
	LABORATORIO	m2	1	71.92	2,147.00	154,412.24	
	ZONA DE APARATOS DE MEDICIÓN	m2	1	13.67	2,147.00	29,349.49	
	DEPOSITO	m2	1	13.37	2,147.00	28,705.39	
	BANCO DE GERMOPLASMA						
	INFORMES	m2	1	17.24	2,147.00	37,014.28	
	SALADE MUESTRAS	m2	1	82.88	2,147.00	177,943.36	
	ÁREA DE EXP. Y OBTENCIÓN DE NUEVAS VARIEDADES PROCESO DE HIBRIDACIÓN (INVERNADEROS)	m2	1	1024.30	2,147.00	2,199,172.10	
	ÁREA DE EXP. Y OBTENCIÓN DE NUEVAS VARIEDADES PROCESO DE HIBRIDACIÓN (PARCELAS)	m2	1	1008.89	2,147.00	2,166,086.83	
3.4	SUBZONA LABORAT. T2 (MAN.-CONT.)						
	LABORATORIO DE MANEJO Y CONTROL(FERTILIZACION)						
	ZONA DE INTERCAMBIO	m2	1	18.11	2,147.00	38,882.17	
	LABORATORIO	m2	1	56.13	2,147.00	120,511.11	
	ZONA DE APARATOS DE MEDICIÓN-OBSERVACIÓN	m2	1	18.65	2,147.00	40,041.55	
	ÁREA DE PREPARACIÓN DE ABONOS ORGÁNICOS(BIOL)						
	ZONA DE INTERCAMBIO	m2	1	12.60	2,147.00	27,052.20	
	ZONA DE PREPARACIÓN DE BIOL	m2	1	42.96	2,147.00	92,235.12	
	ALMACÉN DE MATERIALES E INSUMOS	m2	1	36.95	2,147.00	79,331.65	
	ÁREA DE PREPARACIÓN DE ABONOS ORGÁNICOS (HUMUS-COMPOST)	m2	1	86.82	2,147.00	186,402.54	
3.5	SUBZONA SERVICIOS						
	RESIDENCIA						
	RECEPCIÓN	m2	1	11.12	2,147.00	23,874.64	
	DORMITORIO	m2	1	25.45	2,147.00	54,641.15	
	SS.HH.	m2	1	8.45	2,147.00	18,142.15	
	DEPOSITO DE HERRAMIENTAS Y EQUIPOS LMANOS	m2	1	35.92	2,147.00	77,120.24	
	CUARTO DE LIMPIEZA	m2	1	32.39	2,147.00	69,541.33	
	SS.HH.GENERAL	m2	1	43.71	2,147.00	93,845.37	

Nota. "... continuacion".



4.0	ZONA DE TRANSFORMACION						
4.1	AREA DE PROCESO DE QUINUA PERLADA						1,362,829.72
	VESTIDORES	m2	1	14.74	2,147.00	31,646.78	
	LIMPIEZA	m2	1	57.55	2,147.00	123,559.85	
	DESAPONIFICADO - ESCARIFICADO	m2	1	86.63	2,147.00	185,994.61	
	LAVADO CENTRIFUGADO	m2	1	57.37	2,147.00	123,173.39	
	SECADO ARTIFICIAL	m2	1	90.86	2,147.00	195,076.42	
	CLASIFICADO	m2	1	40.30	2,147.00	86,513.37	
	DESPEDRADO	m2	1	40.30	2,147.00	86,513.37	
	SELECCION OPTICA	m2	1	38.42	2,147.00	82,487.74	
	ENVASADO	m2	1	38.42	2,147.00	82,487.74	
	ALMACENAMIENTO	m2	1	92.35	2,147.00	198,275.45	
	DEPOSITO DE RESIDUOS	m2	1	15.92	2,147.00	34,180.24	
	ALMACEN DE MATERIALES, UTENSILIOS E INSUMOS DE LIMPIEZA	m2	1	15.65	2,147.00	33,600.55	
	SS.HH. GENERAL 01	m2	1	46.26	2,147.00	99,320.22	
4.2	PRODUCCION HARINA DE QUINUA						1,118,694.35
	ALMACEN DE MATERIA PRIMA	m2	1	32.02	2,147.00	68,746.94	
	PROCESO DE PRODUCCION	m2	1	387.02	2,147.00	830,931.94	
	VESTIDOR	m2	1	10.95	2,147.00	23,509.65	
	ALMACEN DE EQUIPOS	m2	1	20.58	2,147.00	44,185.26	
	AREA DE COMPRESOR DE AIRE	m2	1	7.03	2,147.00	15,093.41	
	ZONA DE DEPOSITO DE RESIDUOS	m2	1	17.07	2,147.00	36,649.29	
	ALMACEN DE PRODUCTO TERMINADO	m2	1	46.38	2,147.00	99,577.86	
4.3	PRODUCTOS DE PANIFICACION - LIVIANA						780,090.98
	ALMACEN DE MATERIA PRIMA	m2	1	23.18	2,147.00	49,767.46	
	PROCESO DE PRODUCCION	m2	1	269.13	2,147.00	577,822.11	
	VESTIDOR	m2	1	11.17	2,147.00	23,981.99	
	ALMACEN DE EQUIPOS	m2	1	14.16	2,147.00	30,401.52	
	AREA DE COMPRESOR DE AIRE	m2	1	6.47	2,147.00	13,891.09	
	ZONA DE DEPOSITO DE RESIDUOS	m2	1	10.67	2,147.00	22,908.49	
	ALMACEN DE PRODUCTO TERMINADO	m2	1	28.56	2,147.00	61,318.32	
4.4	PRODUCTOS DE PANIFICACION - CONSISTENTE						887,054.52
	ALMACEN DE MATERIA PRIMA	m2	1	22.69	2,147.00	48,715.43	
	PROCESO DE PRODUCCION	m2	1	311.51	2,147.00	668,811.97	
	VESTIDOR	m2	1	10.93	2,147.00	23,466.71	
	ALMACEN DE EQUIPOS	m2	1	12.57	2,147.00	26,987.79	
	AREA DE COMPRESOR DE AIRE	m2	1	12.57	2,147.00	26,987.79	
	ZONA DE DEPOSITO DE RESIDUOS	m2	1	8.96	2,147.00	19,237.12	
	ALMACEN DE PRODUCTO TERMINADO	m2	1	33.93	2,147.00	72,847.71	
4.5	PASTAS						1,052,674.10
	ALMACEN DE MATERIA PRIMA	m2	1	22.02	2,147.00	47,276.94	
	PROCESO DE PRODUCCION	m2	1	332.27	2,147.00	713,383.69	
	VESTIDOR	m2	1	11.12	2,147.00	23,874.64	
	ALMACEN DE EQUIPOS	m2	1	12.69	2,147.00	27,245.43	
	AREA DE COMPRESOR DE AIRE	m2	1	12.69	2,147.00	27,245.43	
	ZONA DE DEPOSITO DE RESIDUOS	m2	1	8.80	2,147.00	18,893.60	
	ALMACEN DE PRODUCTO TERMINADO	m2	1	41.78	2,147.00	89,701.66	
	SS.HH. GENERAL 02	m2	1	48.93	2,147.00	105,052.71	
5.0	ZONA DE ACOPIO						1,437,781.49
	ZONA DE EMBARQUE	m2	1	153.84	2,147.00	330,294.48	
	AREA DE CARGA Y DESCARGA	m2	1	108.96	2,147.00	233,937.12	
	ALMACEN	m2	1	99.98	2,147.00	214,657.06	
	AREA DE MANIOBRAS	m2	1	306.89	2,147.00	658,892.83	
6.0	ZONA SERVICIOS COMPLEMENTARIOS						3,219,641.20
	ZONA RECREATIVA - EXPO-FERIAL	m2	1	839.15	2,147.00	1,801,655.05	
	ZONA DE ESTACIONAMIENTOS	m2	1	648.68	2,147.00	1,392,715.96	
	CASETA DE GUARDIAÑIA	m2	1	11.77	2,147.00	25,270.19	
						TOTAL	17,934,019.82
	GASTOS DE EXPEDIENTE Y TECNICO			2.20%		394,548.44	
	GASTOS DE ADMINISTRACION			0.50%		89,670.10	
	GASTOS DE SUPERVISION			0.60%		107,604.12	
	SUB TOTAL						591,822.65
	PRESUPUESTO TOTAL						18,525,842.47

Fuente: Elaborado por el Equipo de Trabajo.

El proyecto será ejecutado bajo la modalidad de administración directa por el gobierno central, ya que este proyecto comprende un presupuesto muy elevado para llevarlo a cabo con municipalidades distritales.

Este realizara independientemente estudios técnicos para determinar la viabilidad técnica y económica del proyecto, otorgando la declaratoria de viabilidad, permitiendo la elaboración del expediente técnico.



V. CONCLUSIONES.

Según los resultados encontrados en el proyecto se desarrolló una edificación con ambientes adecuados para la investigación, el acopio y transformación de la quinua orgánica en el distrito de Cabana.

En esta investigación se determinó las cualidades arquitectónicas de una edificación de carácter investigativo, de acopio y transformación de la quinua orgánica en el distrito de Cabana, logrando mayor expansión investigativa, el adecuado mantenimiento del producto y generar un producto totalmente orgánico que cumpla las exigencias requeridas en su transformación.

Se determinaron las actividades que se dan durante el proceso investigación, acopio y transformación de la quinua orgánica, estas actividades se desarrollan de forma sistemática, generándose así la interacción de una actividad con otra.

En esta investigación se determinó la organización necesaria para el funcionamiento del espacio arquitectónico, obteniendo así relación y orden entre los espacios del proyecto.

Se detectó el principal principio teórico (Arquitectura Biomimética) el cual estableció una relación entre la quinua y el proyecto arquitectónico, generando una morfogénesis de la forma en el objeto de diseño, estético visual y formal.



VI. RECOMENDACIONES.

Continuar con los estudios relacionados al análisis del sistema de aguas residuales, ya que es necesario implementar una adecuada propuesta que contemple cada uno de los componentes del proyecto.

Se sugiere la intervención técnica para el adecuado desarrollo del suministro de energía eléctrica, tener en cuenta que la zona de transformación está compuesta por ambientes donde se encuentran maquinarias industriales que requieren de gran potencia energética.

Realizar estudios de gestión ambiental-productivo sostenible para poder generar un buen manejo, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos que se generan dentro del proyecto.

Promover la inserción de proyectos de edificación de carácter transformativo en la región de Puno que no solo trabajen con la quinua, sino que también permitan la transformación de los diferentes cereales andinos, añadiendo mayor valor al mismo y de esta manera generar mayor ingreso económico de los productores de la región.



VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ching, F. D. (2002). *Arquitectura: Forma, Espacio y Orden*.
- Tapia, M., Gandarillas, H., Alandia, S., Cardozo, A., Mujica, A., Ortiz, R., Otazu, V.,
Rea, J., Salas, B. y Zanabria, E. (1979). *La quinua y la kañiwa cultivos andinos*.
- Bazile, D. (2014). *Estado del arte de la quinua en el mundo en 2013*.
- Iturrizaga, M. (2013). *Comparativo de rendimiento de 23 accesiones de quinua
(Chenopodium quinoa Willd) procedentes de Puno bajo condiciones del Instituto
Regional de Desarrollo Sierra*.
- Apaza, V. (INIA), Cáceres, G. (INIA), Estrada, R. (INIA), Pinedo, R. (FAO). (2013).
Catálogo de variedades comerciales de quinua en el Perú.
- Tapia, M. (1968). *ANEXO 02 Razas de Quinua en el Perú*.
- INEI, (2017). *Compendio Estadístico Puno 2017*.
- Marín, M. C. (2013). *Diseño de Invernaderos*.
- Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). (2015). *El mercado
y la producción de quinua en el Perú*.
- Quispe, A. (2013). *Asistencia técnica dirigida en certificación orgánica y
comercialización en el cultivo de quinua*.
- Gómez, L., Aguilar, E. (2016). *Guía de cultivo de la quinua*.
- Battista, L., (2012). *De Re Edificatoria*.
- De la Rosa, E. (2012). *Introducción a la teoría de la arquitectura*.
- Kirkland, D. (2007). *La Biomimética*.
- Herrera, J., Minaski, M. (2015). *Diseño biomimético: experiencia desde el programa de*



arquitectura de la universidad autónoma de Yucatán, México.

López, M., Rubio, R., Bueno, A., (2017). *Biomimética aplicada a la arquitectura y construcción.*

Guerra, M. (2013). *Arquitectura Bioclimática como parte fundamental para el ahorro de energía en edificaciones.*

Piñeiro, M. (2015). *Arquitectura bioclimática consecuencias en el lenguaje arquitectónico.*

Galindo, J. (2006). *La arquitectura vernácula patrimonio de la humanidad 2006 tomo i asociación por la arquitectura rural tradicional de Extremadura.*

Runza, P. (2002). *Productividad: Un Estudio de Caso en un Departamento de Siniestros.*

León, J. (2003). *Cultivo de la Quinua en Puno-Perú descripción, manejo y producción.*

INIA. (2013). *Catálogo de variedades comerciales de quinua en el Perú.*

Rosas, G. (2015). *Evaluación agronómica de diez variedades de quinua (cilenopodium quinoa willd.) Bajo dos sistemas de cultivo en la unión-Leticia, Tarma.*

León, G. (2017). *Los biofertilizantes en el rendimiento de cuatro variedades de quinua (chenopodium quinoa willd.) En el valle del Mantaro.*

Tapia, M., Garandillas, H. (1979). *La quinua y la kaniwa: cultivos andinos.*

Vélez, F. (2011). *La concepción de espacios arquitectónicos basados en la biomimética.*

Calla, J. (2012). *Análisis de suelos y fertilización en el cultivo de quinua orgánica.*

León, J. (2003). *Cultivo de la Quinua en Puno-Perú - Descripción, Manejo y Producción.*

Gomez, L., Aguilar, E. (2016). *Guía de Cultivo de La Quinua.*

León, J. (2003). *Cultivo de la Quinua en Puno-Perú - Descripción, Manejo y Producción.*



- Condori, J. (S.F.). *Desaponificado, selección y clasificado de granos andinos.*
- INAF. (1988). *Proyecto: sistema de riego y drenaje Cabana- Puno estudio de factibilidad.*
- SINAC. (2016). *Actualización del clasificador de rutas del sistema nacional de carreteras.*
- Cáceres, T., Luza, H. (1978). *Cabana, Folklore y Costumbres.*
- Morales, J. (1999). *Arquitectónica. Sobre la idea y el sentido de la arquitectura.*
- Dirección General De Políticas Agrarias, (2017). *La Quinua: Producción y Comercio del Perú.*



ANEXOS



ANEXO 01: HOJA DE ENCUESTA.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO						
	FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA						
EVALUADOR					Fecha:		FICHA N°
LUGAR	Distrito de Cabana						
1	DATOS PERSONALES						
NOMBRES:					EDAD	SEXO	
NIVEL DE ESC.	ANALFABETO	PRIMARIA	SECUNDARIA	PRIM.INCP	SEC.INCOM	TEC/SUP	
PROCEDENCIA	C. POBLADO				COMUNIDAD		
2	FACTOR ECONOMICO				INGRESO MENSUAL (RANGO)		
					100-500	500-1000	1000-MAS
ACTIVIDAD ECONOMICA	GANADERIA						
	ACTIVIDAD AGRICOLA (CULTIVO DE QUINUA)						
	ACTIVIDAD AGRICOLA (CULTIVO CEREALES, OTROS)						
	OTROS						
	INGRESO TOTAL						
3	FACTOR AGRICOLA					N° APROXIMADO	
INDICADORES DE PRODUCCION DE QUINUA	NUMERO DE VARIETADES CULTIVADAS						
	AREA CULTIVADA						
	PRODUCCION ANUAL						
	PRECIO POR CANTIDAD						
	EXPANSIÓN DE HECTAREAS						
	SE REALIZAN CAPACITACIONES PERIODICAS					SI	NO
	CUENTAN CON AMBIENTES PARA CAPACITACIONES					SI	NO
	ELABORAN PRODUCTOS A BASE DE LA QUINUA					SI	NO
	CUENTAN CON UN ESPACIO DETERMINADO PARA EXPO. FERIALES					SI	NO
EL ACOPIO DE LOS PRODUCTOS ES TOTALITARIO					SI	NO	
EL ACOPIO DE LOS PRODUCTOS ES PERMANENTE					SI	NO	
APOYO DEL GOBIERNOS	NACIONAL	REGIONAL	PROVINCIAL	DISTRITAL	INST,EMP.	OTRAS	NINGUNA
SUGERENCIAS							
NOTAS							



ANEXO 02: PLANOS

CLAVE:	DESCRIPCIÓN:
- PU-01	: PLANO DE UBICACIÓN
- PL-01	: PLANO DE LOCALIZACIÓN
- PT-01	: PLANO TOPOGRÁFICO
- A-01	: PLANTA GENERAL DEL PROYECTO
- A-02	: PLANTA Y CORTES-ZONA ADMINISTRATIVA
- A-03	: PLANTA Y CORTES-ZONA EDUCATIVA CULTURAL
- A-04	: PLANTA Y CORTES-ZONA DE INVESTIGACIÓN GENERAL
- A-05	: PLANTA Y CORTES-ZONA INV. (SUB ZONA DE INFOR. Y CAPAC.)
- A-06	: PLANTA Y CORTES-ZONA INV. (SUB ZONA DE LABORATORIO T1)
- A-07	: PLANTA Y CORTES-ZONA INV. (SUB ZONA DE LABORATORIO T2- NUEVAS VARIEDADES)
- A-08	: PLANTA Y CORTES-ZONA DE INVESTIGACIÓN (SUB ZONA DE LABORATORIO T2-MANEJO Y CONTROL)
- A-09	: PLANTA Y CORTES-ZONA INV. (SUB ZONA DE SERVICIOS)
- A-10	: PLANIMETRÍA CAFETÍN/DIRECCIÓN
- A-11	: PLANIMETRÍA QUINUA PERLADA
- A-12	: PLANIMETRÍA HARINA DE QUINUA
- A-13	: PLANIMETRÍA PANIFICACIÓN (LIVIANA)
- A-14	: PLANIMETRÍA PANIFICACIÓN (CONSISTENTE)
- A-15	: PLANIMETRÍA PASTAS
- A-16	: HALL PRINCIPAL
- A-17	: ELEVACIONES
- A-18	: ELEVACIONES
- A-19	: PLANO DE TECHOS
- PD-01	: PLANO DE DETALLE (SISTEMAS)
- IS-01	: INSTALACIONES SANITARIAS
- IE-01	: INSTALACIONES ELÉCTRICAS (ZONA ADMINISTRATIVA)
- IE-02	: INSTALACIONES ELÉCTRICAS (ZONA INVESTIGACIÓN)
- IE-03	: INSTALACIONES ELÉCTRICAS (ZONA TRANSFORMACIÓN)