Universidad Continental

FACULTAD DE INGENIERÍA

Escuela Académico Profesional de Arquitectura

Tesis

El impacto del uso de huertos urbanos domésticos en la sostenibilidad de viviendas unifamiliares del anexo de Saños Grande, El Tambo, 2021

Priscila Leonor Leyva Sierra

Para optar el Título Profesional de Arquitecta

Huancayo, 2022

Repositorio Institucional Continental
Tesis digital

Esta obra está bajo una Licencia "Creative Commons Atribución 4.0 Internacional" .

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, agradezco a mi asesora Arq. Mariella Corilla Ruiz, quien como profesional y docente aportó con sus conocimientos, apoyándome en cada periodo que conllevó realizar la tesis, desde la preparación del proyecto hasta la presentación del informe, quien lo hizo de la mejor manera, dándome los alcances necesarios para culminar satisfactoriamente, cumpliendo con los objetivos propuestos y resultados esperados.

En segundo lugar, a la Universidad Continental, por brindarme los materiales necesarios que me permitió avanzar con el desarrollo de la presente investigación. Además, agradecer a los docentes de la escuela profesional de Arquitectura, con los que aprendí muchísimo y me inspiraron a llevar a cabo el tema de investigación elegido.

En tercer lugar, agradezco a mi familia, por ser un soporte en cada etapa del proceso y que en todo momento me animaron a seguir adelante. A mi padre, Nobel Leyva Gonzáles, quien, con sus conocimientos en investigación y metodologías, me apoyó arduamente para cumplir con las exigencias y rigurosidad que conlleva la presente investigación. A mi madre, Sonia Sierra Delzo, quien me inspiró a elegir el tema desarrollado y me apoyó con sus ánimos y confianza en Dios. A mis hermanos, quienes también me apoyaron y animaron con sus palabras.

Por último, quiero agradecer a todos mis compañeros de Arquitectura, con quien compartí los estudios en las aulas universitarias, y desde sus diferentes ideas y enfoques enriquecieron y fortalecieron la presente tesis, además que nos animamos mutuamente.

Muchas gracias a todos.

DEDICATORIA

A Dios, quien es mi guía y centro de mi vida.
A mis padres, Nobel Leyva y Sonia Sierra, porque me apoyaron inmensamente en cada etapa de mi vida y son quienes ha formado en mi persona valores y principios en los caminos del bien.

A mis hermanos, quienes son una motivación para ser ejemplo con mi vida.

ÍNDICE

Agradecimientos ..... **ii**
Dedicatoria ..... **iii**
Índice ..... **iv**
Índice de figuras ..... **ix**
Índice de tablas ..... **xiv**
Resumen ..... **xvii**
Introducción ..... **xix**
CAPÍTULO I **20**
PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO **20**
1.1. Planteamiento del problema y formulación del problema 20
1.1.1. Planteamiento del problema 20
1.1.2. Formulación del problema 23
1.1.2.1. Problema general 23
1.1.2.2. Problemas específicos 23
1.2. Objetivos 23
1.2.1. Objetivo general 23
1.2.2. Objetivos específicos 23
1.3. Justificación e importancia 24
1.3.1. Justificación teórica 24
1.3.2. Justificación práctica 24
1.4. Hipótesis y descripción de variables 24
1.4.1. Hipótesis 24
1.4.1.1. Hipótesis general 24
1.4.1.2. Hipótesis específicas 24
1.4.2. Variables 25
1.4.2.1. Variable 1 25
1.4.2.2. Variable 2 25
1.4.3. Operacionalización de variables 26
CAPÍTULO II **27**
MARCO TEÓRICO **27**
2.1. Antecedentes del problema 27
2.1.1. Nacionales 27
2.1.2. Internacionales 29
2.2. Bases teóricas 31

2.2.1. Agricultura urbana 31
2.2.1.1. Definición 31
2.2.1.2. Contribuciones 32
2.2.1.3. Tipos de agricultura urbana 34
2.2.1.4. Agricultura rural, urbana y periurbana 34
2.2.1.5. Agricultura urbana y huerto 36
2.2.2. Huerto urbano 36
2.2.2.1. Definición 36
2.2.2.2. Historia del huerto 37
2.2.2.3. Huerto urbano en Latinoamérica 39
2.2.2.4. Huerto urbano en Perú 39
2.2.2.5. Huerto urbano en Huancayo 40
2.2.2.6. Tipologías de huerto 41
2.2.3. Huerto urbano doméstico 43
2.2.3.1. Definición 43
2.2.3.2. Beneficios 44
2.2.3.3. Dimensión urbana del huerto 44
2.2.3.4. Dimensión arquitectónica del huerto 45
2.2.3.5. Dimensión agrícola del huerto 45
2.2.4. Desarrollo sostenible 46
2.2.4.1. Definición 46
2.2.4.2. Objetivos 47
2.2.4.3. Dimensiones 48
2.2.4.4. Arquitectura sostenible 49
2.2.4.5. Construcción sostenible 50
2.2.4.6. Arquitectura ecológica 50
2.2.5. La vivienda 51
2.2.5.1. Definición 51
2.2.5.2. Tipos de vivienda 51
2.2.5.2. Vivienda unifamiliar 52
2.2.5.4. Vivienda sostenible 53
2.2.5.4. Vivienda huerto 53
2.2.6. Sostenibilidad de viviendas unifamiliares 54
2.2.6.1. Definición 54
2.2.6.2. Dimensión social de la vivienda sostenible 54
2.2.6.3. Dimensión ambiental de la vivienda sostenible 55
2.2.6.4. Dimensión económica de la vivienda sostenible 55

2.2.7. El huerto urbano en el desarrollo sostenible 56
2.2.7.1. El huerto en la sostenibilidad social 56
2.2.7.2. El huerto en la sostenibilidad económica 56
2.2.7.3. El huerto en la sostenibilidad ambiental 57
2.3. Definición de términos 58
2.3.1. Agricultura urbana 58
2.3.2. Agricultura sostenible 58
2.3.3. Agricultura orgánica 58
2.3.4. Huerto urbano 59
2.3.5. Huerto Doméstico 59
2.3.6. Sostenibilidad 59
2.3.7. Vivienda 59
2.3.8. Arquitectura Sostenible 60
2.3.9. Correlación 60
2.3.10. R de Pearson 60
CAPÍTULO III 61
METODOLOGÍA 61
3.1. Métodos y alcance de la investigación 61
3.1.1. Métodos de la investigación 61
3.1.1.1. Método general 61
3.1.1.2. Método específico 61
3.1.2. Alcance de la investigación 61
3.1.2.1. Tipo de investigación 61
3.1.2.2. Nivel de investigación 62
3.2. Diseño de la investigación 62
3.3. Población y muestra 63
3.3.1. Población 63
3.3.2. Muestra 63
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos 63
3.4.1. Técnicas de recolección de datos 63
3.4.2. Instrumentos de recolección de datos 64
3.5. Técnicas de análisis de datos 64
CAPÍTULO IV 65
RESULTADOS Y DISCUSIÓN 65
4.1. Presentación y análisis del medio geográfico 65
4.1.1. Ubicación política 65

4.1.2. Análisis geográfico 66
4.1.2.1. Ubicación geográfica 66
4.1.2.2. Clima 67
4.1.2.3. Topografía 72
4.1.2.4. Hidrografía 75
4.1.3. Análisis urbano 76
4.1.3.1. Sectorización 76
4.1.3.2. Consolidación 78
4.1.3.3. Morfología 80
4.1.3.4. Flujos viales 82
4.1.3.5. Zonificación 85
4.1.3.6. Usos y equipamientos 87
4.1.3.7. Viviendas huerto 88
4.1.3.8. Entorno y paisaje urbano 89
4.1.4. Análisis arquitectónico 91
4.1.4.1. Emplazamiento 91
4.1.4.2. Fachadas 95
4.1.4.3. Materialidad y estructura 97
4.1.4.4. Distribución de espacios 98
4.1.4.5. Acondicionamiento de huerto urbano doméstico 102
4.1.5. Análisis agrícola 103
4.1.5.1. Áreas cultivadas 103
4.1.5.2. Vegetación 104
4.1.5.3. Riego 104
4.1.5.4. Flora 105
4.1.5.5. Fauna 105
4.2. Resultados del tratamiento y análisis de la información 106
4.2.1. Resultados generales 106
4.2.2. Variable: uso del huerto urbano doméstico 107
4.2.2.1. Dimensión urbana 107
4.2.2.2. Dimensión arquitectónica 111
4.2.2.3. Dimensión agrícola 116
4.2.3. Variable: sostenibilidad de viviendas unifamiliares 121
4.2.3.1. Dimensión social 121
4.2.3.2. Dimensión económica 126
4.2.3.3. Dimensión ambiental 131
4.3. Regresión y correlación del conjunto de datos 138

4.3.1. Coeficiente de correlación de la hipótesis general 138
4.3.2. Coeficiente de correlación de las hipótesis específicas 140
4.3.2.1. Coeficiente de correlación de la primera hipótesis específica 140
4.3.2.2. Coeficiente de correlación de la segunda hipótesis específica 142
4.3.2.3. Coeficiente de correlación de la tercera hipótesis específica 144
4.4. Prueba de hipótesis 146
4.4.1. Hipótesis general 147
4.4.2. Prueba de hipótesis específicas 148
4.4.2.1. Primera hipótesis específica 148
4.4.2.2. Segunda hipótesis específica 150
4.4.2.3. Tercera hipótesis específica 151
4.5. Discusión de resultados 153
Conclusiones 160
Recomendaciones 162
Lista de referencias 164
Anexos 168

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Correlación de variable 1 con variable 2 25
Figura 2. Agricultura urbana. 35
Figura 3. Morfología básica del territorio en la ciudad postindustrial 36
Figura 4. Dimensiones de la sostenibilidad. 49
Figura 5. Correlaciones positivas de r de Pearson 62
Figura 6. Diseño de investigación correlacional 63
Figura 7. Ubicación del anexo de Saños Grande. 66
Figura 8. Ubicación geográfica del anexo de Saños Grande. 67
Figura 9. Resumen del clima de Huancayo 67
Figura 10. Temperatura de Huancayo durante el año. 68
Figura 11. Temperaturas de Huancayo durante el día 68
Figura 12. Dirección de los vientos durante el año. 69
Figura 13. Velocidad del viento en Huancayo durante el año. 69
Figura 14. Cantidad de lluvias en Huancayo durante el año. 70
Figura 15. Nubosidad de Huancayo durante el año. 71
Figura 16. Horas de Sol durante el día en Huancayo. 71
Figura 17. Fases de la Luna durante el año en Huancayo. 72
Figura 18. Curvas de nivel del anexo de Saños Grande. 72
Figura 19. Geomorfología de Saños Grande. 73
Figura 20. Secciones de la Geomorfología. 73
Figura 21. Relieves del anexo de Saños Grande. 74
Figura 22. Porcentaje de pendientes. 75
Figura 23. Hidrografía del anexo de Saños Grande. 76
Figura 24. Sectorización Nh del distrito de El Tambo. 77
Figura 25. Subsectores de análisis de Saños Grande. 78
Figura 26. Crecimiento urbano a través de los años. 79
Figura 27. Consolidación por subsectores de análisis. 80
Figura 28. Llenos y vacíos del anexo de Saños Grande. 81
Figura 29. Trama urbana del anexo de Saños Grande. 82
Figura 30. Vías arteriales Saños Grande. 83
Figura 31. Vías colectoras Saños Grande. 83
Figura 32. Vías Malecón y canal Saños Grande. 84
Figura 33. Sistema vial del anexo de Saños Grande. 84
Figura 34. Sistema vial de Saños Grande. 85

Figura 35. Zonificación del anexo de Saños Grande. 86
Figura 36. Zonificación de Saños Grande. 87
Figura 37. Equipamientos del anexo de Saños Grande. 88
Figura 38. Identificación de viviendas huerto en Saños Grande. 89
Figura 39. Ortofoto de subsector 1 90
Figura 40. Ortofoto de subsector 2 90
Figura 41. Ortofoto de subsector 3 91
Figura 42. Componentes estructurales del sistema de adobe. 98
Figura 43. Componentes estructurales del sistema de albañilería confinada. 98
Figura 44. Huertos urbanos domésticos en viviendas unifamiliares de Saños Grande 102
Figura 45. Áreas cultivadas del anexo de Saños Grande. 103
Figura 46. Índices de vegetación de Saños Grande. 104
Figura 47. Porcentajes de viviendas encuestadas según subsector 106
Figura 48. Porcentajes de viviendas encuestadas según lugar de procedencia del encuestado 106
Figura 49. Porcentajes de viviendas encuestadas según sexo del encuestado 107
Figura 50. Porcentajes de viviendas encuestadas según edad del encuestado 107
Figura 51. Área total de vivienda por vivienda encuestada 108
Figura 52. Área construida de vivienda por vivienda encuestada 109
Figura 53. Área libre aprovechada para condiciones ambientales (sol y lluvia) por vivienda encuestada 110
Figura 54. Cantidad de huertos o jardines exteriores e interiores por vivienda encuestada 111
Figura 55. Cantidad de área de huerto por vivienda encuestada 112
Figura 56. Cantidad de tipos de disposiciones de huerto por vivienda encuestada 113
Figura 57. Cantidad de horas diarias de exposición del huerto al sol y lluvia por vivienda encuestada 114
Figura 58. Cantidad de materiales utilizados para el acondicionamiento del huerto por vivienda encuestada 115
Figura 59. Tipo de materiales utilizados en el acondicionamiento del huerto 116
Figura 60. Cantidad de área cultivada del huerto por vivienda encuestada 117
Figura 61. Cantidad de técnicas de siembra por vivienda encuestada 118
Figura 62. Tipos de técnicas de siembra 119
Figura 63. Cantidad de productos agrícolas cultivados por vivienda encuestada 120
Figura 64. Cantidad de horas diarias en tareas agrícolas por vivienda encuestada 121
Figura 65. Cantidad de habitantes en la vivienda por vivienda encuestada 122
Figura 66. Cantidad de ambientes en la vivienda por vivienda encuestada 123
Figura 67. Cantidad de beneficios por implementación de huerto por vivienda encuestada 124

Figura 68. Beneficios recibidos por implementación de huerto 125
Figura 69. Cantidad de personas en la familia que interactúan en el huerto por vivienda encuestada 126
Figura 70. cantidad de personas beneficiadas con cultivos por vivienda encuestada 127
Figura 71. Cantidad de ahorro en materiales reciclados por vivienda encuestada 128
Figura 72. Cantidad de destinos económicos de los cultivos por vivienda encuestada 129
Figura 73. Cantidad de lugares de distribución del cultivo por vivienda encuestada 130
Figura 74. Lugares de distribución de cultivos 131
Figura 75. Cantidad de tipos de especies cultivadas por vivienda encuestada 132
Figura 76. Tipo de especies cultivadas 133
Figura 77. Cantidad de actividades ambientales por vivienda encuestada 134
Figura 78. Actividades ambientales realizadas 135
Figura 79. Cantidad de agua requerida para cultivos por vivienda encuestada 136
Figura 80. Cantidad de abono requerido para cultivos por vivienda encuestada 137
Figura 81. Tipo de abono requerido para cultivos 138
Figura 82. Gráfica de correlación entre uso del huerto urbano doméstico y sostenibilidad de viviendas unifamiliares 140
Figura 83. Gráfica de correlación entre uso del huerto urbano doméstico y dimensión social 142
Figura 84. Gráfica de correlación entre uso del huerto urbano doméstico y dimensión económica 144
Figura 85. Gráfica de correlación entre uso del huerto urbano doméstico y dimensión ambiental 146
Figura 86. Curva normal indicando la región de aceptación y de rechazo para a = 5 % 147
Figura 87. Curva normal indicando la región de aceptación y de rechazo para a = 5 % 149
Figura 88. Curva normal indicando la región de aceptación y de rechazo para a = 5 % 151
Figura 89. Curva normal indicando la región de aceptación y de rechazo para a = 5 % 152
Figura 90. Huerto urbano doméstico en Saños Grande 1 193
Figura 91. Huerto urbano doméstico en Saños Grande 2 193
Figura 92. Huerto urbano doméstico en Saños Grande 3 194
Figura 93. Huerto urbano doméstico en Saños Grande 4 194
Figura 94. Huerto urbano doméstico en Saños Grande 5 195
Figura 95. Huerto urbano doméstico en Saños Grande 6 195
Figura 96. Huerto urbano doméstico en Saños Grande 7 196
Figura 97. Huerto urbano doméstico en Saños Grande 8 196
Figura 98. Huerto urbano doméstico en Saños Grande 9 197
Figura 99. Huerto urbano doméstico en Saños Grande 10 197

Figura 100. Huerto urbano doméstico en Saños Grande 11 197
Figura 101. Prototipo de vivienda huerto urbano doméstico en Saños Grande 1 198
Figura 102. Prototipo de vivienda huerto urbano doméstico en Saños Grande 2 198
Figura 103. Vista del anexo Saños Grande - El Tambo 199
Figura 104. Objetivos de desarrollo sostenible. 200
Figura 105. Objetivos de la propuesta 201
Figura 106. Anexo de Saños Grande 213
Figura 107. Situación actual de una manzana de Saños Grande 214
Figura 108. Proyección de propuesta de manzana agroecológica 215
Figura 109. Plano de ubicación del prototipo de vivienda huerto 216
Figura 110. Identificación del prototipo de vivienda huerto urbano doméstico 217
Figura 111. Análisis de zonificación del prototipo de vivienda huerto urbano doméstico. 218
Figura 112. Análisis de accesos y vías del prototipo de vivienda huerto urbano doméstico 219
Figura 113. Planos actuales del prototipo de vivienda huerto urbano doméstico 220
Figura 114. Presencia de cultivos en temporadas de lluvia 227
Figura 115. Presencia de cultivos en temporadas de sequía 228
Figura 116. Zonificación de cultivos por piso de la vivienda 230
Figura 117. Corte longitudinal de prototipo de vivienda huerto urbano doméstico 231
Figura 118. Planos arquitectónicos de prototipo de vivienda huerto urbano doméstico 233
Figura 119. Volumetría de prototipo de vivienda huerto urbano doméstico 234
Figura 120. Análisis solar de prototipo de vivienda huerto urbano doméstico. 235
Figura 121. Análisis de vientos de prototipo de vivienda huerto urbano doméstico 236
Figura 122. Análisis acústico de prototipo de vivienda huerto urbano doméstico 236
Figura 123. Detalles constructivos de los huertos por piso de la vivienda 240
Figura 124. Detalle 1 huerto empotrado en piso con sardinel 240
Figura 125. Detalle 2 huerto vertical en macetas 241
Figura 126. Detalle 3 huerto vertical en sistema hidropónico 241
Figura 127. Detalle 4 huerto sobre puesto a la losa aligerada con sardinel 241
Figura 128. Detalle 5 huerto en mesa de cultivo 242
Figura 129. Detalle 6 huerto colgante con estructura de bambú 242
Figura 130. Detalle 7 área de compostaje 242
Figura 131. Vista de huerto exterior 243
Figura 132. Vista 1 de huerto interior 243
Figura 133. Vista 2 de huerto 243
Figura 134. Vista 3 de huerto interior 244
Figura 135. Vista 4 de huerto interior 244
Figura 136. Vista de huerto vertical exterior 244

Figura 137. Vista de huerto en terraza 245
Figura 138. Vista de huerto vertical en terraza 245
Figura 139. Vista de huerto en azotea 245

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de variables 26
Tabla 2. Límites del anexo de Saños Grande 66
Tabla 3. Sectores de análisis de Saños Grande 77
Tabla 4. Normativa para edificaciones y habilitaciones según tipo de zona 87
Tabla 5. Análisis del emplazamiento de viviendas huerto subsector 1 92
Tabla 6. Análisis del emplazamiento de viviendas huerto subsector 2 93
Tabla 7. Análisis del emplazamiento de viviendas huerto subsector 3 94
Tabla 8. Análisis de fachadas de viviendas huerto subsector 1 95
Tabla 9. Análisis de fachadas de viviendas huerto subsector 2 96
Tabla 10. Análisis de fachadas de viviendas huerto subsector 3 97
Tabla 11. Análisis de distribución de espacios de viviendas huerto subsector 1 99
Tabla 12. Análisis de distribución de espacios de viviendas huerto subsector 2 100
Tabla 13. Análisis de distribución de espacios de viviendas huerto subsector 3 101
Tabla 14. Cultivos de huertos urbanos domestico en el anexo de Saños Grande 105
Tabla 15. Crianza de animales en el anexo de Saños Grande 105
Tabla 16. Estadística de cantidad de área total por categorías 108
Tabla 17. Estadística de cantidad de área construida por categorías 108
Tabla 18. Estadística de cantidad de área libre aprovechada para condiciones ambientales por categorías 109
Tabla 19. Estadística de cantidad de huertos o jardines exterior e interior de la vivienda por categorías 110
Tabla 20. Estadística de cantidad de área del huerto por categorías 111
Tabla 21. Estadística de cantidad de tipos de disposiciones de huerto por categorías 112
Tabla 22. Estadística de cantidad de horas diarias se expone el huerto al sol y lluvia por categorías 113
Tabla 23. Estadística de cantidad de materiales utilizados para el acondicionamiento del huerto por categorías 114
Tabla 24. Estadística de tipo de materiales utilizados en el acondicionamiento del huerto por categorías 115
Tabla 25. Estadística de cantidad de área cultivada del huerto por categorías 116
Tabla 26. Estadística de cantidad de técnicas de siembra por categorías 117
Tabla 27. Estadística de tipos de técnicas de siembra por categorías 118
Tabla 28. Estadística de cantidad de productos agrícolas cultivados por categorías 119
Tabla 29. Estadística de cantidad de horas diarias en tareas agrícolas por categorías 120

Tabla 30. Estadística de cantidad de habitantes en la vivienda por categorías 121
Tabla 31. Estadística de cantidad de ambientes en la vivienda por categorías 122
Tabla 32. Estadística de cantidad de beneficios por implementación de huerto por categorías 123
Tabla 33. Estadística de beneficios recibidos por implementación de huerto por categorías 125
Tabla 34. Estadística de cantidad de personas en la familia que interactúan en el huerto por categorías 126
Tabla 35. Estadística de Cantidad de Personas Beneficiadas con cultivos por categorías..... 127
Tabla 36. Estadística de cantidad de ahorro en materiales reciclados por categorías 127
Tabla 37. Estadística de cantidad de destinos económicos de los cultivos por categorías 128
Tabla 38. Estadística de cantidad de lugares de distribución de cultivos por categorías 129
Tabla 39. Estadística de lugares de distribución de cultivos por categorías 130
Tabla 40. Estadística de cantidad de tipos de especies cultivadas por categorías..... 131
Tabla 41. Estadística de tipo de especies cultivadas por categorías..... 132
Tabla 42. Estadística de cantidad de actividades ambientales por categorías..... 133
Tabla 43. Estadística de actividades ambientales realizadas por categoría..... 134
Tabla 44. Estadística de cantidad de agua requerida para cultivos por categorías..... 135
Tabla 45. Estadística de cantidad de abono requerido para cultivos por categorías 136
Tabla 46. Estadística de tipo de abono requerido para cultivos por categorías 137
Tabla 47. Sumatoria de promedios de variables (huerto urbano doméstico y sostenibilidad) respecto a los encuestados 139
Tabla 48. Sumatoria de promedios de variables (huerto urbano doméstico y dimensión social) respecto a los encuestados 141
Tabla 49. Sumatoria de promedios de variables (huerto urbano doméstico y dimensión económica) respecto a los encuestados 143
Tabla 50. Sumatoria de promedios de variables (huerto urbano doméstico y dimensión ambiental) respecto a los encuestados 145
Tabla 51. Matriz de consistencia..... 169
Tabla 52. Referentes arquitectónicos de viviendas huerto..... 202
Tabla 53. Análisis de relación con el entorno de referentes arquitectónicos 203
Tabla 54. Análisis de espacios de referentes arquitectónicos 205
Tabla 55. Análisis de implementación del huerto de referentes arquitectónicos 207
Tabla 56. Otros referentes arquitectónicos de vivienda huerto..... 210
Tabla 57. Límites de ubicación del prototipo de vivienda huerto..... 216
Tabla 58. Componentes del usuario..... 221
Tabla 59. Programa de necesidades del usuario 222
Tabla 60. Programa Arquitectónico del Prototipo de Vivienda Huerto Urbano Doméstico.. 222

Tabla 61. Relación de productos agrícolas por tipo de cultivo 224
Tabla 62. Temporadas de siembra y cosecha de cultivos 225
Tabla 63. Zonificación de cultivos..... 229

RESUMEN

El problema general de investigación fue ¿De qué manera el uso de huertos urbanos domésticos impacta en la sostenibilidad de viviendas unifamiliares del anexo de Saños Grande, El Tambo, 2021?; siendo los problemas específicos ¿De qué manera el uso de los huertos urbanos domésticos impacta en el aspecto social de viviendas unifamiliares del anexo de Saños Grande, El Tambo, 2021? ¿De qué manera el uso de los huertos urbanos domésticos impacta en el aspecto económico de viviendas unifamiliares del anexo de Saños Grande, El Tambo, 2021? ¿De qué manera el uso de los huertos urbanos domésticos impacta en el aspecto ambiental de viviendas unifamiliares del anexo de Saños Grande, El Tambo, 2021?

La metodología aplicada para el tipo de investigación es básica, considerando el nivel de investigación correlacional y con un diseño no experimental de corte transaccional o transversal.

Siendo los resultados que, al analizar el impacto del uso de huertos urbanos domésticos en la sostenibilidad de viviendas unifamiliares es positiva y muy alta, es decir $r = 0.89$ correspondiendo a la r de Pearson; por otro lado, al analizar el impacto del uso de huertos urbanos domésticos en el aspecto social de viviendas unifamiliares es moderada, es decir , $r = 0.54$ correspondiendo a la r de Pearson; por otro lado, al analizar el impacto del uso de huertos urbanos domésticos en el aspecto económico de viviendas unifamiliares es positiva y alta, es decir, $r = 0.77$ correspondiendo a la r de Pearson; y por último el impacto del uso de huertos urbanos domésticos en el aspecto ambiental de viviendas unifamiliares es positiva y muy alta, es decir $r = 0.85$ correspondiendo a la r de Pearson; y, finalmente, las conclusiones arribadas fueron. A) Existe una correlación positiva muy alta para la hipótesis general en la que se considera que la variable uso de huerto urbano doméstico impacta positiva y considerablemente en la sostenibilidad de la vivienda unifamiliar. B) Existe una correlación positiva alta para la primera hipótesis específica al considerar que el uso de huertos urbanos domésticos impacta positivamente en el aspecto social de la vivienda unifamiliar. C) Existe una correlación positiva alta para la segunda hipótesis específica al considerar que el uso de huertos urbanos domésticos impacta considerablemente en el aspecto ambiental de la vivienda unifamiliar. D) Existe una correlación positiva alta para la tercera hipótesis específica al considerar que el uso de huertos urbanos domésticos impacta positivamente en el aspecto económico de la vivienda unifamiliar.

Palabras claves: correlación, huerto urbano, impacto, sostenibilidad

ABSTRACT

The general research problem was How does the use of urban home gardens impact the sustainability of single-family dwellings in the annex of Saños Grande, El Tambo, 2021?

The specific problems being How does the use of urban home gardens impact the social aspect of single-family dwellings in the annex of Saños Grande, El Tambo, 2021, How does the use of urban home gardens impact the economic aspect of single-family dwellings in the annex of Saños Grande, El Tambo, 2021? How does the use of urban home gardens impact the environmental aspect of single-family dwellings in the annex of Saños Grande, El Tambo, 2021? How does the use of urban home gardens impact the environmental aspect of single-family dwellings in the annex of Saños Grande, El Tambo, 2021? and how does the use of urban home gardens impact the economic aspect of single-family dwellings in the annex of Saños Grande, El Tambo, 2021?

The methodology applied for the type of research, which is Basic, considering the level of correlational research and if the design was non-experimental of transactional or transversal cut. The results when analyzing the impact of the use of urban home gardens on the sustainability of single-family homes is positive and very high, that is r = 0.89 corresponding to Pearson's R; on the other hand, when analyzing the impact of the use of urban home gardens on the social aspect of single-family homes, it is moderate, that is, r = 0. 54 corresponding to Pearson's R; on the other hand, when analyzing the impact of the use of urban home gardens on the economic aspect of single-family houses, it is positive and high, that is, r = 0.77 corresponding to Pearson's R; and finally, the impact of the use of urban home gardens on the environmental aspect of single-family houses is positive and very high, that is, r = 0.85 corresponding to Pearson's R; and finally, the conclusions reached were. A) There is an extremely high positive correlation for the general hypothesis in which it is considered that the variable use of urban home garden has a positive and considerable impact on the sustainability of the single-family house. B) There is a high positive correlation for the first specific hypothesis in considering that the use of urban home gardens has a positive impact on the social aspect of the single-family house. C) There is a high positive correlation for the second specific hypothesis when considering that the use of urban home gardens has a considerable impact on the environmental aspect of the single-family house. D) There is a high positive correlation for the third specific hypothesis when considering that the use of urban home gardens has a positive impact on the economic aspect of the single-family house.

Keywords: correlation, impact, sustainability, urban garden

INTRODUCCIÓN

El crecimiento demográfico, la urbanización, la distribución desigual de las tierras, la reducción de las dimensiones de las explotaciones y el constante empobrecimiento de los agricultores han contribuido a reducir la producción tradicional de alimentos, a una explotación excesiva de los recursos naturales, al aumento de la contaminación y al incremento de la demanda de alimentos.

La agricultura urbana permite tener la capacidad para producir alimentos dentro de la ciudad con posibilidad de alcanzar el máximo rendimiento, minimizar costos y optimizar espacios en contextos construidos; esto es, con el objetivo de mejorar el desarrollo de las ciudades y edificaciones, de manera tal que, la agricultura urbana constituya una estrategia que contribuya a la sostenibilidad de la vivienda, vistas en cada una de sus dimensiones, social, económica y ambiental. Es así como se desarrolla la presente investigación.

En el primer capítulo se desarrolla el planteamiento del estudio, dando alcances sobre la problemática. También se plantean las preguntas, objetivos e importancia de la presente investigación.

En el segundo capítulo se engloba el marco teórico tanto general como específico, detallando los antecedentes en la que se encuentra la tesis desarrollada, tanto a nivel nacional como internacional. Así también, las bases teóricas partiendo de los escritos de autores que tratan los temas descritos y, por último, la definición de términos básicos para comprender las definiciones de los términos utilizados.

En el tercer capítulo se explica la metodología, partiendo del método y alcance de la investigación. Se describe el diseño, su elección de acuerdo al tema desarrollado, la selección de la muestra y tipo de muestreo en base a la población.

En el cuarto capítulo se dan a conocer los resultados de la investigación de la aplicación de los instrumentos utilizados y analizando estos datos mostrándolos en la discusión de los resultados, también realizando comparativas con el marco teórico.

Por último, se detallan las conclusiones, recomendaciones, se presenta la lista de referencias y los anexos de la presente investigación.

CAPÍTULO I
PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO

1.1. Planteamiento del problema y formulación del problema

1.1.1. Planteamiento del problema

En la actualidad, el Perú es un país en desarrollo que experimenta procesos de expansión y crecimiento urbano ligados a factores económicos, políticos, sociales y la globalización. El Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento refiere que la formación, crecimiento y evolución de las ciudades forman escenarios decisivos para grandes transformaciones económicas, sociales y espacios ambientales que se dan en el territorio. Esto se ve reflejado en las estadísticas, ya que según el último censo realizado por el INEI (1) reportó que el crecimiento urbano va en aumento, puesto que, la población urbana censada se incrementó en 17,3 %, entre 2007 y 2017, concentrándose mayor población en las ciudades. Sumado a esto se da el proceso de migración de las zonas rurales a las zonas urbanas. Entonces, el crecimiento urbano constituye un continuo proceso que avanza en todos los territorios. El Ministerio de Vivienda del Perú también refiere que la urbanización ha generado un desarrollo desigual en el territorio, ocasionando impactos y problemas para un crecimiento sostenido y equitativo en el tiempo. De ello, se puede aclarar que el problema no es el crecimiento en sí, sino la forma desordenada en que se viene dando, generando otros problemas en la ciudad. Uno de estos problemas es la demanda de transporte y suelos industriales que muchas veces afectan zonas agrícolas. Según Espinoza y Fort (2) en uno de sus estudios concluye que en las ciudades del Perú se han expandido cerca de un 50 % y, más del 90 %, son de carácter informal. Además, Hernández (3) menciona que conforme crecen las ciudades también aumentan las necesidades de alimentos de

las familias urbanas. Así también, las exigencias de asegurar el suministro de alimentos apropiado, incluyendo la producción adecuada en las zonas urbanas y periurbanas.

Ahora bien, lo cierto es que los modelos de ciudades actuales, incluso los planes de desarrollo urbano van direccionados hacia un desarrollo sostenible. Sin embargo, en la práctica aún existen deficiencias por suplir, allí se identifica la problemática, la degradación o pérdida de las áreas verdes a causa de un crecimiento urbano sin control. Por otro lado, se añade una problemática a nivel mundial que es la contaminación, que está produciendo disminución de la biodiversidad y deterioro del medio ambiente. Los pronósticos para los próximos años es una mayor pérdida de especies de plantas y animales por el cambio climático. Ante ello, la necesidad de la ciudad es recuperar una relación quebrada del hombre con su entorno natural y plantea un reto más en el desarrollo de las ciudades, ya que es en las ciudades donde se produce mayor contaminación y desechos que no tienen un manejo adecuado.

Huancayo, ciudad perteneciente a la región Junín, está en pleno crecimiento, evidenciándose en el Censo 2017, contando con una población de 545 615 personas, agrupa la mayor cantidad de población en el valle del Mantaro y su crecimiento urbano agrupa la mayor población en un 56,9 % a nivel de Junín. El crecimiento urbano sigue siendo uno de los grandes desafíos para planificadores y políticos en Huancayo (4). Además, que existe una conurbación entre sus distritos. Uno de ellos es El Tambo, el distrito de mayor extensión y población de Huancayo (5). Allí es donde se ubica el medio geográfico donde se realizó la investigación. El anexo de Saños Grande pertenece al distrito de El Tambo, este anexo constituye una zona en pleno crecimiento urbano. Se observa que, mientras este anexo sigue en crecimiento urbano el problema es el modo desordenado en su ocupación y consolidación que se va dando en los últimos años. Actualmente, existe una depredación de las áreas agrícolas y no se tiene un control adecuado del uso del suelo que ocasiona una falta de espacios verdes que no solo sean decorativos, sino también productivos. El tema de la pérdida de terrenos agrícolas a causa de la urbanización física, demográfica y sociocultural también ha sido abordado por arquitectos en la búsqueda de un diagnóstico de la situación de la ciudad. Esto se añade a los nuevos desafíos en la sostenibilidad de las ciudades. Sin embargo, aún se puede observar ciertas zonas periurbanas, dedicadas a una agricultura a pequeña o mediana escala, las cuales han sido implementadas por los mismos ciudadanos en sus viviendas. Conocido como huerto urbano doméstico, en el cual se desarrolla el cultivo de alimentos o productos agrícolas asociados a la vivienda.

Asimismo, la crisis vivida en el 2020 hace repensar en el potencial del enfoque local y familiar sobre el territorio y sistemas de seguridad alimentaria. El suelo agrícola urbano es generado desde el uso de huertos urbanos domésticos en las viviendas unifamiliares, contribuyendo así a la sostenibilidad a nivel arquitectónico de la misma vivienda. Sumado a esto, el 2020 trajo consigo una emergencia sanitaria y cuarentena que generó crisis en el suministro alimenticio. Es por lo que surgen ideas sostenibles y ecológicas con las que afrontar los retos de las ciudades actuales. El resurgimiento de la agricultura en estos tiempos responde a las necesidades de las poblaciones urbanas, el insertar huertos urbanos domésticos incentiva un consumo ecológico para asegurar la alimentación. Y es por la falta de espacios en la ciudad que ahora la arquitectura deberá integrar funciones productivas en sus edificaciones (6).

Ahora bien, el huerto urbano doméstico es el espacio de cultivo de carácter privado ubicado en el interior de la vivienda, ya sea en balcones, terrazas y jardines destinados para el autoconsumo familiar, en ocasiones se venden sus excedentes. Normalmente, está centrado en cultivo de hortalizas y su tecnología suele ser tradicional y orgánica (7), es decir, es el espacio donde se realiza la agricultura urbana. Por muchos años, la actividad agrícola ha sido y es un importante eje económico y también social. El sector agrícola en el Perú ha ido incrementándose, significando un motor de crecimiento, ya que los alimentos son una fuente primaria indispensable para la existencia del ser humano. Sin embargo, actualmente, la forma en que se vive y el crecimiento urbano cada vez mayor ocasiona exigencias en el consumo e impacto sobre el medio ambiente.

Algunos estudios abordaron el tema de los huertos en diferentes escalas. En España, Aerosemena (8) menciona que la proliferación de huertos urbanos en las ciudades no es un fenómeno circunstancial, sino que responde a una serie de necesidades económicas, urbanísticas, ambientales y sociales que reflejan un cambio profundo en la concepción de la ciudad y en su relación con el entorno agrícola. En la ciudad de Lima, Kohn et al. (9) estudiaron algunas experiencias sobre huertos en distintos distritos que refuerzan el conocimiento sobre las condiciones y el contexto en el que se originan algunas de las iniciativas de agricultura urbana, así como sus desafíos y oportunidades para impulsar huertos familiares y comunitarios en Lima metropolitana. En la provincia de Huancayo, existen algunas iniciativas de implementación de huertos urbanos por parte de las autoridades de la Dirección Regional Agraria de Junín. Lo que conlleva a tener una mirada de una ciudad que integre espacios para la producción alimenticia. Con la presente investigación se

pretende dar una base donde la arquitectura y la agricultura se encuentran para generar mayor conocimiento, estudios y propuestas de huertos urbanos, enfocando la escala pequeña en viviendas que surge de las necesidades de la población.

1.1.2. Formulación del problema

En referencia a lo expuesto se formula la siguiente pregunta:

1.1.2.1. Problema general

¿De qué manera el uso de huertos urbanos domésticos impacta en la sostenibilidad de viviendas unifamiliares del anexo de Saños Grande, El Tambo, 2021?

1.1.2.2. Problemas específicos

1. ¿De qué manera el uso de los huertos urbanos domésticos impacta en el aspecto social de viviendas unifamiliares del anexo de Saños Grande, El Tambo, 2021?

2. ¿De qué manera el uso de los huertos urbanos domésticos impacta en el aspecto económico de viviendas unifamiliares del anexo de Saños Grande, El Tambo, 2021?

3. ¿De qué manera el uso de los huertos urbanos domésticos impacta en el aspecto ambiental de viviendas unifamiliares del anexo de Saños Grande, El Tambo, 2021?

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo general

Determinar cómo el uso de los huertos urbanos domésticos impacta en la sostenibilidad de viviendas unifamiliares del anexo de Saños Grande, El Tambo, 2021.

1.2.2. Objetivos específicos

1. Diagnosticar de qué manera el uso de los huertos urbanos domésticos impacta en el aspecto social de viviendas unifamiliares del anexo de Saños Grande, El Tambo, 2021.

2. Analizar de qué manera el uso de huertos urbanos domésticos impacta en el

aspecto económico de viviendas unifamiliares del anexo de Saños Grande, El Tambo, 2021.

3. Evaluar de qué manera el uso de huertos urbanos domésticos que impacta en el aspecto ambiental de viviendas unifamiliares del anexo de Saños Grande, El Tambo, 2021.

1.3. Justificación e importancia

1.3.1. Justificación teórica

El presente estudio tiene como propósito aportar en la comunidad científica y generar conocimiento referente a la sostenibilidad de la ciudad, iniciando desde la observación, el análisis y finalmente la evaluación. Es así como la agricultura urbana a través del uso de huertos urbanos domésticos puede contribuir en lo ambiental, social y lo económico en la unidad básica de la arquitectura. Tomando como punto de partida la vivienda unifamiliar, que ante los tiempos cambiantes ha de enfrentar retos como la problemática ambiental, considerando la salud, economía, etc.

1.3.2. Justificación práctica

Por otro lado, en el aspecto práctico, la investigación debe ser considerada como base para propuestas de diseño de viviendas o implementación de huertos, creando conciencia ecológica dentro de las zonas periféricas de la ciudad; y así lograr enriquecer el paisaje urbano, la seguridad alimentaria, el hábitat y la cultura, generando un impacto positivo en la mejora de la calidad de vida de las personas, familias y barrios de la ciudad.

1.4. Hipótesis y descripción de variables

1.4.1. Hipótesis

1.4.1.1. Hipótesis general

El uso de los huertos urbanos domésticos impacta de manera favorable en la sostenibilidad de viviendas unifamiliares del anexo de Saños Grande, El Tambo, 2021.

1.4.1.2. Hipótesis específicas

1. El uso de los huertos urbanos domésticos impacta positivamente en el aspecto social de viviendas unifamiliares del anexo de Saños Grande, El Tambo, 2021.

2. El uso de huertos urbanos domésticos impacta favorablemente en el aspecto económico de viviendas unifamiliares del anexo de Saños Grande, El Tambo, 2021.

3. El uso de huertos urbanos domésticos impacta considerablemente en el aspecto ambiental de viviendas unifamiliares del anexo de Saños Grande, El Tambo, 2021.

1.4.2. Variables

1.4.2.1. Variable 1

Uso de huertos urbanos domésticos

Es el espacio cubierto o no dentro de la ciudad, ubicado en una vivienda, específicamente en patios, jardines, ventanas o balcones, terrazas o pequeñas parcelas, donde se cultivan hortalizas, flores, plantas aromáticas, hierbas medicinales, frutales, etc. implementadas con diversas técnicas agrícolas de cultivo.

1.4.2.2. Variable 2

Sostenibilidad de viviendas unifamiliares

La sostenibilidad de viviendas es la capacidad sostenible de una edificación habitada por un grupo familiar que busca un equilibrio entre elementos sociales, ambientales y económicos con el objetivo de lograr bienestar y calidad de vida para sus ocupantes. Por el nivel de investigación correlacional, se relaciona la variable 1 con la variable 2.

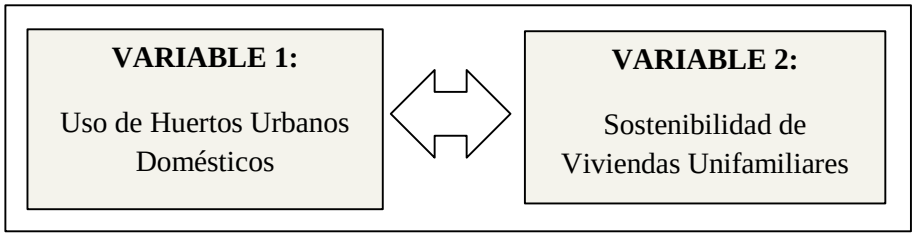


Figura 1. Correlación de variable 1 con variable 2

1.4.3. Operacionalización de variables

Tabla 1. ***Operacionalización de variables***

Variables	Dimensiones	Indicadores	Ítems
Variable 1	**Urbano**	Cantidad de área total de la vivienda	¿Cuánto es el área total de su vivienda, aproximadamente?
Uso de huertos urbanos domésticos Es el espacio cubierto o no dentro de la ciudad, ubicado en una vivienda, específicamente, en patios, jardines, ventanas o balcones, terrazas o pequeñas parcelas; donde se cultivan hortalizas, flores, plantas aromáticas, hierbas medicinales, frutales, etc., implementadas con diversas técnicas agrícolas de cultivo.		Cantidad de área construida	¿Cuánto es el área construida de su vivienda, aproximadamente?
		Cantidad de área libre aprovechada para condiciones ambientales	¿Cuánto de su área libre es aprovechada para condiciones ambientales?
		Cantidad de huertos exterior e interior	¿Cuántos huertos posee al interior y exterior?
	Arquitectónica	Cantidad de área del huerto	¿Cuánto es el área de su huerto?
		Cantidad de tipos de disposiciones del huerto	¿Cuántos tipos de disposiciones tiene su huerto?
		Cantidad de horas diarias del huerto expuestas al sol y la lluvia	¿Cuántas horas diarias su huerto está expuesto al sol y la lluvia?
		Cantidad de materiales utilizados para el acondicionamiento	¿Cuántos materiales utilizó para el acondicionamiento?
	Agrícola	Cantidad de área cultivada	¿Cuánto es el área cultivada?
		Cantidad de técnicas de siembra	¿Cuántas técnicas de siembra utiliza?
		Cantidad de productos agrícolas cultivados	¿Qué cantidad de productos agrícolas logra cultivar?
		Cantidad de horas diarias en tareas agrícolas	¿Cuántas horas diarias le toma para tareas agrícolas?
Variable 2	**Social**	Cantidad de habitantes en la vivienda	¿Cuántas personas viven en su vivienda?
Sostenibilidad de viviendas unifamiliares La sostenibilidad de viviendas es la capacidad sostenible de una edificación habitada por un grupo familiar que busca un equilibrio entre elementos sociales, ambientales y económicos con el objetivo de lograr bienestar y calidad de vida para sus ocupantes.		Cantidad de ambientes en la vivienda	¿Cuántos ambientes posee su vivienda?
		Cantidad de beneficios por implementación de huerto	¿Cuántos beneficios logra por la implementación de su huerto?
		Cantidad de personas en la familia que interactúan en el huerto	¿Cuántas personas en la familia interactúan en el huerto?
	Económico	Cantidad de personas beneficiadas con cultivos	¿Cuántas personas se benefician con sus cultivos?
		Cantidad de ahorro en materiales reciclados	¿Cuánto ahorra en materiales reciclados?
		Cantidad de destinos económicos de los cultivos	¿Cuántos destinos económicos tienen sus cultivos?
		Cantidad de lugares de distribución de cultivos	¿En cuántos lugares de distribuyen sus cultivos?
	Ambiental	Cantidad de tipos de especies cultivadas	¿Cuántos tipos de especies cultiva?
		Cantidad de actividades ambientales realizadas	¿Cuántas actividades para el cuidado del ambiente realiza?
		Cantidad de agua reciclada para cultivos	¿Qué cantidad de agua es reciclada para sus cultivos?
		Cantidad de abono requerido para cultivos	¿Qué cantidad de abono requiere para sus cultivos?

CAPÍTULO II
MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes del problema

2.1.1. Nacionales

En la investigación "*Agricultura urbana en Perú: estudio de 5 casos en Lima metropolitana*" (9). El objetivo que se trazaron fue aportar a un mayor conocimiento dentro de las 3 dimensiones de la sostenibilidad que caracterizan a iniciativas propuestas en Lima metropolitana. La metodología se basó en la búsqueda y análisis de casos de agricultura urbana en Lima a través de fuentes secundarias y el trabajo de campo aplicándose entrevistas, talleres y observación. Las conclusiones de la investigación fueron: el estudio aportó a reforzar conocimientos del contexto y condiciones donde se desarrollaban las iniciativas. La mayor parte en torno a huertos familiares. Los huertos son un elemento de autoconsumo, en ciertos casos para venta. En lo social se demuestra la participación ciudadana y cohesión social que genera, finalmente, en lo ambiental, los huertos generan impactos positivos en la que priman la seguridad alimentaria y el aporte de transformación ecológica de la ciudad (9).

En la investigación "*Huerto urbano y centro de capacitación de agricultura urbana en Santa Rosa de Manchay*" (10). El objetivo fue investigar los aspectos favorables de la inserción de la agricultura urbana, los huertos, dentro de la ciudad y la forma que contribuyen en la solución de problemas alimenticios, económicos y de salud. La metodología desarrollada fue de tipo descriptivo, histórico y analítico en la que se estudió cómo la agricultura urbana fue desarrollándose a través de los años en la ciudad; además, se describieron y analizaron casos similares a nivel internacional, que implementaron la agricultura urbana generando impactos positivos. Asimismo, el método fue analítico a través de gráficos, fotografías, cuadros comparativos, etc., usado para cada referente arquitectónico. También se utilizaron fichas e infografías para la presentación de los planos, esquemas, etc. El tesista tomó en cuenta datos de fuentes oficiales bibliográficas, así como estadísticas e históricas. Asimismo, los resultados en Santa Rosa de Manchay fueron positivos, mejorando la calidad de vida del ciudadano

y a través del proyecto, logrando un nexo entre lo urbano y lo natural. Las conclusiones a las que arribó la investigación fueron: el término de agricultura urbana, incluida como actividad agrícola dentro de la ciudad, le da a esta un mayor alcance, dejando de ser una actividad primaria productiva para convertirse en una actividad urbana y a interconectarse con las dinámicas propias de la urbe. La inserción de los huertos en la ciudad trae beneficios a la economía, paisaje, ecología y dinámicas de la ciudad convirtiéndose en un espacio didáctico, recreativo y verde productivo. Viéndose en los casos de análisis las potencialidades de cómo los huertos permiten el desarrollo y formación asociado al territorio, llegando a ser parte de planes y proyectos alrededor del mundo. Los huertos urbanos se convierten en una infraestructura ecológica. Por ello, se debe conocer a todos los autores relacionados a la agricultura urbana. Además, al observar que los huertos urbanos han estado presentes a solucionar diversas problemáticas que enfrentan la población como la crisis alimenticia, la baja economía y contaminación (10).

En la investigación "*Agrovivienda vertical, un nuevo estilo de vida en Pachacamac*" (11), tuvieron como objetivo diseñar un conjunto residencial de agroviviendas organizadas de forma vertical como un nuevo estilo de vida sostenible en Pachacamac, agregaron en sus objetivos específicos realizar conclusiones a partir del análisis del estudio del lugar. La metodología usada consistió en fuentes de recolección necesarias a través de libros, páginas web, revistas nacionales e internacionales y encuestas a profesionales y posibles usuarios. Las conclusiones a las que arribó la investigación fueron que, el proyecto es viable de acuerdo a los resultados; Pachacamac, como distrito ecológico, tiene un rol importante en Lima y como característica debería ser considerada por cada empresa que quiera construir nuevos proyectos en la zona, bajo esta premisa y con este proyecto quieren impulsar y fomentar la creación de edificios similares que puedan no solo dar abrigo a varias familias, sino que ofrezcan una nueva experiencia al usuario, pensando no solamente en sus comodidades, sino también en el futuro del planeta y de cada habitante, a través de la inserción de biohuertos hidropónicos. De esta manera, la integración de la agricultura urbana promueve el uso de áreas verdes no solo recreativos o decorativos, sino también funcionales que logra, con el apoyo de una buena planificación, un ordenado uso del suelo, desarrollo económico, protección del medio ambiente y preservación de recursos (11).

2.1.2. Internacionales

En la investigación de especialización "*Huertas urbanas como alternativa de desarrollo económico sostenible*" (12) tuvieron como objetivo determinar el impacto que genera la implementación de huertas urbanas en el desarrollo económico sostenible desarrollado en Colombia, por lo que, en su metodología utilizaron el análisis documental y de casos nacionales e internacionales, por ello, plantean a la huerta como una alternativa estratégica, las tesistas destacaron la necesidad arquitectónica de espacios tanto privados como colectivos, en sus modalidades, condiciones y especies vegetales, tomando en cuenta el clima y características propias del territorio. Concluyeron que, la implementación de las huertas constituye una estrategia integral que aborda las dimensiones de la sostenibilidad, que incluye aporte del huerto en lo económico, ecológico, ambiental, alimenticio, cultural y social, lo político, además de lo sanitario y estético; comprometiendo a los habitantes urbanos, estilo de vida, adecuación de espacios y la interacción con la naturaleza dentro de lo que se denomina una experiencia ambiental urbana. Así también, las ciudades analizadas contribuyen a la agricultura urbana, su concientización y desarrollo de alternativas frente al hambre y contaminación. Otra de sus conclusiones es el aprovechamiento de espacios como parques, lotes, terrazas en vivienda adaptables para la práctica e implementación de huertos. También añadieron la articulación entre el clima y las especies cultivadas de forma que sean favorables en espacios reducidos eficientes. Además, que la agricultura representa una estrategia de primer orden para mejorar la calidad de los alimentos. Por último, añadieron que las huertas urbanas hacen posible el desarrollo sostenible en todas sus dimensiones con acciones agrícolas ecológicas (12).

La investigación "*Huertos familiares ecológicos como estrategia para fortalecer la sustentabilidad, la soberanía alimentaria y la justicia ambiental de un asentamiento humano de desarrollo incompleto en Santiago de Cali: el caso de los Samanes del Cauca*" (13) aporta al conocimiento con el objetivo de formular una propuesta de huertos familiares ecológicos en el tema ambiental para el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes del Cauca. Analizando, además, las características sociales, económicas y ambientales en un contexto de desigualdad. La metodología de investigación tiene un enfoque mixto, es decir, es cualitativo y cuantitativo, además de añadir un enfoque de profundización participativa en torno al tema de sostenibilidad, soberanía alimentaria y justicia ambiental. Asimismo, la investigación parte de un diagnóstico de los pobladores del asentamiento, caracterizándolos desde las dimensiones de la sostenibilidad, para posteriormente realizar un prototipo de huerta, culminando con la propuesta de métodos en la que la

huerta influya y garantice la sostenibilidad económica, social y ambiental para las familias. Los resultados fueron que, gracias a la implementación de una huerta ecológica se puede atraer personas sin experiencia a aprender a cultivar hortalizas. Gracias al plan de cultivo con la que los cultivadores pueden elegir las especies a cultivar contribuyendo a la biodiversidad. El otro punto son los métodos para garantizar la sostenibilidad de la huerta. Desde lo ambiental, la contribución a la biodiversidad por la expansión de especies cultivadas mejora el medio ambiente, así como cuidar de los recursos agua y tierra. Desde lo económico y social, el agricultor es viable para asumir costes de siembra y herramientas que podrían compartir entre vecinos, contribuyendo a la cohesión social en la comunidad, de esta manera el huerto les permitiría a las familias a cosechar alimento del patio de su casa con una contribución sostenible para viviendas. Y, por último, concluye con demostrar la viabilidad de la implementación de huertos urbanos familiares de manera que aporten en la sostenibilidad, logrado después de evaluar varios componentes entre ventajas de la ubicación de las viviendas, la disposición de los habitantes del entorno familiar a practicar el cultivo, integración de los habitantes de la vivienda, requerimientos para la alimentación y condiciones ambientales y sociales del entorno urbano. Otra de sus conclusiones fue que las personas mayores, en su mayoría mujeres con una procedencia agrícola, son el grupo que más practica la agricultura familiar en su vida diaria. Además, el huerto familiar, a pesar de no ser comunitario, contribuye en el colectivo a través del aprendizaje y comunicación entre familias del barrio. Agrega que, al analizar el espacio del huerto en las viviendas de Cauca, estos muestran el gran potencial del patio para la implementación de la agricultura familiar y así complementar necesidades alimenticias de poblaciones rurales y urbanas (13).

Vásquez (14) realizó la investigación "*La agricultura urbana como elemento promotor de la sustentabilidad urbana, situación actual y potencial en San Cristóbal de las Casas, Chiapas*", que tuvo por objetivo analizar cualitativamente en qué forma la agricultura urbana representa un elemento que contribuye al logro de la sostenibilidad urbana en las dimensiones ambiental, económica, social y cultural de acuerdo a las conceptualizaciones teóricas de dicho fenómeno. Asimismo, identificar las limitantes que enfrenta en la actualidad en esta localidad, para proponer estrategias de consolidación. En cuanto a la metodología, el nivel de su investigación fue exploratoria con enfoque cualitativo, resaltando el tema y sentando bases en la investigación de la agricultura urbana con el fin de generar un panorama general de la situación útil para futuras investigaciones. Además, utilizó instrumentos de recolección de datos como la entrevista y observación, en una muestra de 24 personas entre

productores / agricultores urbanos, siendo 11 de tipo doméstico, especialistas y una autoridad de la zona. Los resultados fueron que identificaron y analizaron distintos tipos de huertos en el sector desde iniciativas familiares dentro de sus viviendas a una escala mediana comunitaria, comercial e institucionales. A nivel microfamiliar, se incorporó inclusión de ganado menor por la forma en la que se complementan los animales con los vegetales. En el caso de huertos familiares, estos suelen tener una tradición familiar en la actividad, además de incorporar la cría de animales menores, en caso de los integrantes de familia, el agricultor es mayormente adulto originario de regiones rurales. Las conclusiones a las que arribó fueron, que la agricultura urbana es una actividad histórica remota y de tradición continua, la cual está recobrando interés y promoción a nivel global. El estudio vislumbró que existe una diversidad de tipos de huertos implementados en diversos espacios como patios, techos, invernadero, hidropónico, humedales, entre otros. Además que, involucra una población que mantiene la agricultura tradicional familiar con la accesibilidad de incorporar nuevos agricultores de diversos orígenes a través del aprendizaje. Concluyendo que, las hipótesis planteadas fueron comprobadas y a nivel particular en cada una de las dimensiones de sostenibilidad. El estudio reveló que, en el aspecto económico, las aportaciones fueron de ayudar a diversificar una economía local, aprovechando insumos locales y representando una fuente secundaria de ingresos. Desde lo ambiental, las prácticas como reciclaje de residuos, cuidado de recursos en procesos orgánicos de lo agrícola, diversificación de cultivos entre especies regionales y locales, conciencia ambiental y conservación de áreas verdes en la ciudad; en el aspecto social, el estudio dio a conocer que el huerto contribuye al logro de seguridad y cercanía alimenticia, interacción entre participantes como la convivencia familiar, y provisión de espacio para la recreación y aprendizajes educativos, además en el aspecto cultural contribuye al rescate y reproducción de prácticas tradicionales en las generaciones actuales, también se puede ver en la diversidad de especies cultivadas con usos medicinales tradicionales, contribuye también a la creación de una identidad cultural (14).

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Agricultura urbana

2.2.1.1. Definición

La agricultura urbana es un término insertado en 1999 por la FAO, que se refiere a pequeñas superficies situadas dentro de la ciudad y están destinadas a la producción de cultivos y cría de ganados a menor escala para el autoconsumo o venta en mercados cercanos (15). En una reunión del comité de

Agricultura COAG, a la que pertenecen 129 países incluido Perú, realizaron una reunión en Roma en 1999 en la que se evaluaron y estudiaron temas sobre las biotecnologías, agricultura urbana, orgánica y manejo de recursos, Además de la inserción de nuevos conceptos relacionados a la realidad de los sistemas agrícolas de las ciudades del mundo.

Se entiende por agricultura urbana y periurbana a las prácticas agrícolas, dentro de las ciudades y en torno a ellas, que compiten por recursos - tierras, agua, energía, mano de obra - que podrían destinarse también a otros fines para satisfacer las necesidades de la población urbana (15).

Según Mougeot (16) define a la agricultura como el cultivo, el procesamiento y la distribución, con fines alimentarios y no alimentarios, de plantas y árboles y la cría de ganado, tanto dentro como en la periferia de un área urbana, es decir, que la agricultura urbana está en cualquier parte y dondequiera que las personas puedan encontrar, aunque sea un espacio muy pequeño, donde criar algún animal o sembrar unas pocas semillas. También menciona que actualmente la agricultura urbana tiene un rol creciente en la agenda internacional donde se ha reconocido como parte de la estrategia para enfrentar retos por el acelerado crecimiento urbano en países en desarrollo (p. 5).

Otra de las definiciones es dada por El Centro de Recursos sobre Agricultura Urbana y Seguridad Alimentaria, definiéndola desde una perspectiva de tipo de actividades, categorías de alimentos y su carácter intraurbano (dentro del núcleo urbano y periurbano, alrededores del núcleo urbano), áreas donde se practica, tipos de sistema de producción, destinos y escalas productivas.

2.2.1.2. Contribuciones

Según Guijarro (17) comenta que "*la agricultura urbana puede disminuir la huella ecológica, aminorar la pobreza y contribuir a la seguridad alimentaria y nutricional*" (p. 5).

Según la FAO (15), la agricultura urbana contribuye en los siguientes aspectos importantes:

a) Alimentación inocua y saludable

La actividad básica de la sociedad es la agricultura, puesto que la producción de alimento es indispensable en toda sociedad. La agricultura urbana contribuye en la producción de alimentos, procurando su calidad alimenticia dadas con mayor importancia en zonas de pobreza de las ciudades. Alimentos frescos, variados y con un valor nutricional que están disponibles a las familias y hogares que practican la agricultura en sus viviendas o comunidades.

b) Oportunidad de empleo e ingresos económicos

Al ser la agricultura una actividad productiva requiere mano de obra para obtener productos, esto ayuda a generar ingresos económicos por cada producto de acuerdo al rendimiento de la mano de obra. Estas actividades se han ido incrementando en las zonas periurbana, permitiendo el empleo de personas y comercio de los alimentos.

c) Eficiencia agrícola de los productores

Un ejemplo de cómo la agricultura urbana se ha desarrollado de manera eficiente en las ciudades es la horticultura, producción de hortalizas, y la diversidad de especies, obteniendo beneficios como alimentos saludables para el autoconsumo y venta, haciendo uso eficiente de los recursos de agua y tierra. La alimentación se considera eficiente por la cantidad de producción obtenida en el tiempo y espacio adecuado, permitiendo la cosecha de alimentos saludables, así también en el proceso de relación con el uso de recursos, el almacenamiento y comercialización, que consumen pocos insumos y están al alcance de su obtención. Así también, las eficiencias se ven en el uso de la tierra para producción, terrenos baldíos y el reciclaje de materiales para el acondicionamiento del espacio, reciclaje de recursos u otros, los cuales aportan a la producción alimentaria urbana y periurbana.

d) Sostenibilidad del medio ambiente urbano

Dentro de este aspecto se plantean ciertos riesgos que la agricultura urbana puede traer, pero los cuales al controlarse llegan a ser beneficiosos, como es el uso de pesticidas u otras sustancias contaminantes, así también el uso de aguas no tratadas; sin embargo, estos también pueden ser favorables con debido uso y control como es común en los procesos de riego, la reutilización de aguas domésticas y el uso de abonos orgánicos productos de estiércol de

animales. La reutilización y el uso adecuado de recursos contribuye a un ambiente saludable.

e) Seguridad alimentaria y consumidores de bajos recursos

Al acceder a una alimentación saludable en consumidores de bajos ingresos aumentarían su calidad de vida, salud y alimentación. Para lograrlo se pueden mejorar los sistemas de producción y distribución del alimento en las área urbanas y periurbanas.

f) Políticas gubernamentales y municipales

La agricultura urbana es una actividad productiva en la que a través del Estado se pueden promover programas de apoyo a quienes cuentan con un huerto, quienes puedan generar ingresos y mejorar el consumo local de los alimentos en las zonas urbanas de las ciudades.

2.2.1.3. Tipos de agricultura urbana

a) Agricultura urbana

Se entiende por agricultura urbana a la actividad agrícola realizada en pequeñas superficies (por ejemplo, solares, huertos, márgenes, terrazas, recipientes) situadas dentro de una ciudad y destinadas a la producción de cultivos y la cría de ganado menor o vacas lecheras para el consumo propio o para la venta en mercados de los alrededores.

b) Agricultura periurbana

La expresión agricultura periurbana se refiere a unidades agrícolas cercanas a una ciudad que explotan intensivamente granjas comerciales o semi-comerciales para cultivar hortalizas y otros productos hortícolas, criar pollos y otros animales, y producir leche y huevos.

2.2.1.4. Agricultura rural, urbana y periurbana

Entre sus semejanzas se puede denotar que las tres tienen el objetivo como agricultura de producir alimentos, las diferencias varían entre la escala, sistemas de producción y ubicación en el territorio. Como se muestra en la imagen. En cuanto al territorio rural se tienen características de predominancia de las áreas agrícolas con grandes extensiones y en la que la agricultura es de mayor escala económica de producción, distribución y ventas. Mientras que en lo urbano predomina la densidad poblacional y edificatoria en la que la

agricultura es de menor escala observadas en pequeñas áreas de producción para el autoconsumo y ventas menores. Asimismo, lo periurbano es la zona intermedia entre lo rural y urbano en torno a centros urbanos, como espacio de transición, observándose espacios libres y espacios edificados en proceso de consolidación y urbanización, en la que la agricultura es de escala intermedia y se realizan diversas actividades de producción.

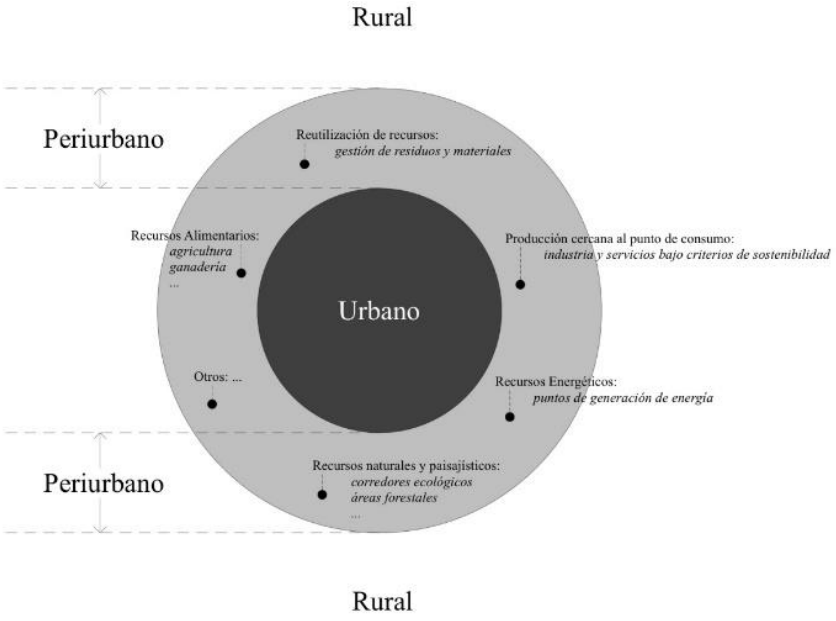


Figura 2. Agricultura urbana. Tomada de LHAB Áreas periurbanas como espacios de oportunidad

Entonces, las diferencias entre estos tipos de agricultura son la escala en la que se desarrollan, los tipos de cultivos, sistemas de producción y venta y la ubicación territorial. Las semejanzas entre ellas es el mismo objetivo en común, que es optimizar la alimentación, otorgando seguridad y salud, además de lograr un aporte económico en la población y desde una visión ecológica para la ciudad.

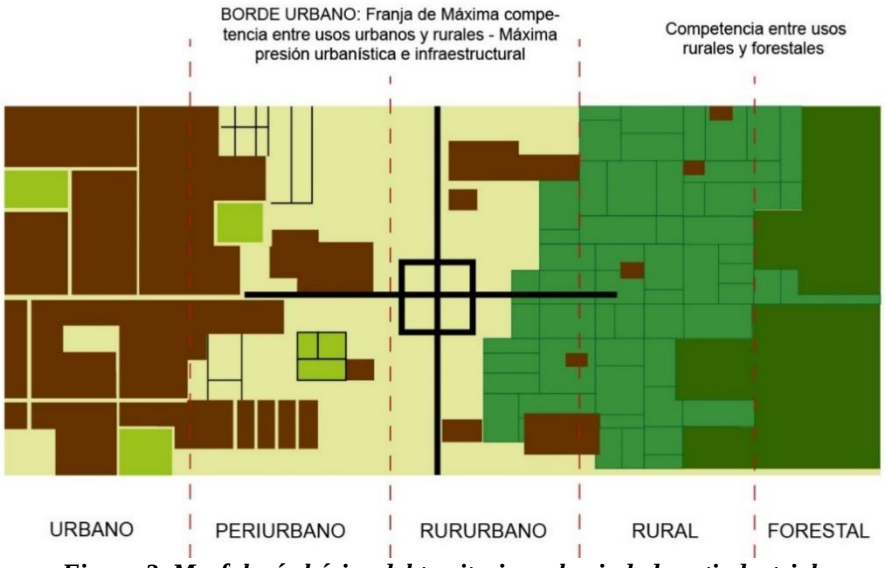


Figura 3. Morfología básica del territorio en la ciudad postindustrial

2.2.1.5. Agricultura urbana y huerto

La agricultura urbana, sea en las zonas urbanas o periurbanas de la ciudad, constituyen las prácticas de la agricultura, es decir, cultivo de alimentos en espacios urbanos a diversas escalas. Por su parte, huerto es el nombre dado al espacio donde se cultiva y se da la agricultura urbana. Los huertos urbanos son la adaptación de la huerta tradicional (rural), a un espacio en la ciudad con el propósito de cultivo de hortalizas, flores, hierbas, plantas aromáticas o medicinales, etc.

A través del desarrollo de la agricultura urbana desde sus orígenes se reconoce la importancia del cultivo y la producción de alimentos, con el fin de lograr el autoconsumo y calidad alimentaria, los huertos se convierten en una forma sostenible de mejorar la calidad de vida. A diferencia de un jardín, que tiene un mayor valor estético dentro de la arquitectura, el huerto tiene mayor valor funcional del espacio; sin embargo, ambos constituyen el cultivo de plantas y alimentos como la práctica de la agricultura urbana, por lo que un jardín también puede ser considerado un huerto, de manera que la conexión hombre con naturaleza puede darse en estos espacios que además aportan beneficios para la familia y sociedad.

2.2.2. Huerto urbano

2.2.2.1. Definición

Según Rivadeneira y Valladares (18), el huerto urbano es el espacio de pequeña o mediana escala destinado a la producción de vegetales, hierbas y

frutas, es decir, donde se produce la agricultura urbana y que comúnmente es para el consumo propio, familiar o un grupo de personas (p. 9).

Según Guijarro (17) los huertos urbanos son pequeñas áreas donde se realizan funciones agrícolas de forma ecológica, brindando producción de consumo familiar potencial para la participación ciudadana (p. 13).

2.2.2.2. Historia del huerto

A lo largo de la historia se puede observar que el auge de los huertos urbanos responde a crisis ocurridas en su época, sean políticas, económicas o energéticas con el fin de asegurar la alimentación en tiempos de escasez.

La agricultura urbana se remonta desde periodos antiguos, López et al. (19) indican que, en las culturas egipcia, romana y griega se cultivaban diversos tipos de plantas como hortalizas, hierbas, frutas, etc., en áreas o jardines dentro de las zonas urbanas donde se concentraban las edificaciones y la población (p. 4). Entonces, se ve que los huertos urbanos se han concebido desde tiempos pasados en estas épocas donde las ciudades ya se desarrollaban, entendiendo de ello, la relación cercana que el ser humano busca con su medio natural, insertándolo en las ciudades.

Entrando a la Edad Media, la agricultura también se practicaba en las ciudades como en edificaciones, por ejemplo, los monasterios, conventos, palacios y viviendas que integraban un espacio a la naturaleza, como son los huertos y jardines donde se producían alimentos. No cabe duda de que el hombre requiere de la agricultura para la obtención de alimentos y, por ende, la preocupación por mejorar las formas de cómo hacerlo; esta época en la que las personas migraban del campo a la ciudad por el desarrollo de las ciudades, se pueden ubicar huertos destinados a la producción agrícola dentro de las murallas que cercaban la ciudad. Por otro lado, ya en la época del renacimiento se diseñan jardines y huertos incluyendo diversas especies agrícolas.

En la época moderna aparecen las ciudades jardín diseñados para una vida saludable planteadas por Ebenezer Howard, Norman Shaw y Letchworth Garden City.

En la época contemporánea, la agricultura urbana tuvo mayor auge desde la ciudad industrial del siglo XIX con el objetivo de higiene y aporte social. Por ejemplo, en Alemania y Francia las grandes fábricas obligadas a dar terreno a trabajadores para mejorar sus condiciones de vida. López et al. (19) también comentan que, en las revoluciones proletarias, se promueven los parques públicos donde se realicen producción agrícola en tiempo de escasez debido a las guerras mundiales (p. 5). Durante la Primera Guerra Mundial algunas estrategias de alimentación estuvieron relacionadas a los huertos y jardines urbanos. En la Segunda Guerra Mundial se siguieron fomentando el cultivo de alimentos en área urbanas. Por ejemplo, en Estados Unidos se dan movimientos como *Liberty and Victory Gardens*, que apoyaron en la producción y alimentación obtenidos de huertos familiares, escolares y comunitarios. También se crean espacios de cultivos de alimentos en ciudades como los *potato patches* (parcelas de patatas) y *relief gardens* (huertos de emergencia). Asimismo, en Reino Unido se dieron producciones agrícolas de huertos en ciudad como los *cottage gardens* y *Dig for victory*. Así también, los huertos surgen en diversos países del mundo como lo denomina Guijarro (17), como "huertos de la victoria o jardines de alimentos para la defensa o jardines de guerra" (p. 8). Entonces, los huertos han sido de ayuda fundamental en el abastecimiento alimenticio para las ciudades en épocas de crisis.

En los años sesenta y setenta, la agricultura urbana se presenta en huerto a escala no solo familiar sino también realizada de manera comunitaria, apoyando a barrios de bajos recursos durante las crisis económicas. Uno de los movimientos surgidos por grupos sociales es *Green Guerrilla*, su acción consistía en "bombardear" terrenos abandonados y degradados lanzando bolas de arcilla y semillas como especies de "bombas" y de esa manera producir plantas y embellecer el paisaje urbano. En caso de Europa surgen movimientos como *City Farmas y Community Gardens* con el fin de promover el cultivo agrícola y cría de animales en las ciudades. Como ejemplo, en España desde 1997 se dan los inicios para la Red de Huertos Urbanos en escala comunitaria integrando a diversos barrios. Cabe mencionar que en otros países también surgen diferentes iniciativas en torno a los huertos como *Capital Growth y Abbey Gardens* en Londres; *56 St Blaise* en París; *Forat de la Vergonya* en Barcelona, *Rosa Rose Garden* en Berlín y en territorios del continente americano como lo es *South Central Farm* en Estados Unidos de América; Huerto Romita en México; el Programa de Agricultura Urbana en Cuba; y el

Guerrilla Gardening en diversos países que se mantienen hasta la actualidad con el objetivo de mejorar la alimentación, promover los huertos urbanos y su aporte sostenible en entornos urbanizados.

2.2.2.3. Huerto urbano en Latinoamérica

Según López et al. (19) mencionan que actualmente se calcula que 800 millones de personas se encuentran involucradas en agricultura urbana, donde unos 60 millones son de Latinoamérica (p. 9). También añade que "en Argentina existen 800 huertos comunales beneficiando a 40 000 personas". Así también, otros casos como Caracas, que cuentan con 4 000 microhuertos; en La Habana existen huertos que producen cerca de 300 g de hortalizas diarias. Por otro lado, en cuanto a cifras, Polonia es el país más desarrollado en cuanto a la agricultura urbana con 25,4 parcelas de agricultura urbana por 1 000 habitantes; seguido de Eslovaquia (16,3) y Alemania (12,3). Citando al Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente contempla que en Berlín se cuenta con 80 000 agricultores urbanos, promoviéndose la horticultura en techos de viviendas como se da en San Petersburgo con el Club de Hortalizas. Según esta investigación se dice que es posible cultivar 2 000 toneladas de vegetales en 500 techos cultivándose diversos alimentos de beneficio para las familias.

Conociendo la historia del desarrollo de la agricultura urbana en el mundo, se puede hacer énfasis en la sostenibilidad que se quiere lograr con los huertos urbanos con objetivos relacionados a lograr la soberanía alimenticia, calidad de alimentos, mejorar en la calidad de vida de los habitantes, así también en la educación ambiental, promoviendo una regeneración urbana y la participación ciudadana.

En América Latina, quienes más la practican son mujeres con bajos ingresos económicos, aunque también participan hombres. En balcones, jardines, huertos al aire libre e invernaderos se cultivan plantas y se crían algunos animales para autoconsumo o comercialización (20).

2.2.2.4. Huerto urbano en Perú

Acerca de la agricultura urbana, Kohn et al. (9) realizaron su investigación acerca de la agricultura urbana en Lima, resaltando que no

existen muchas investigaciones realizadas y publicadas sobre la agricultura urbana en Perú (p. 13), por ello, se ve que este tema aún sigue en estudio. Como parte de su investigación de huertos urbanos y periurbanos en Lima dan a conocer el primer caso de estudio en Villa María del Triunfo, tomándolo como ejemplo para conocer un poco de la historia de los huertos urbanos en esta región. En Villa María del Triunfo se dieron invasiones de terrenos, al tener mayores espacios fueron estableciendo huertos familiares con tamaños de 90 m^2 a 1000 m^2. Es por consecuencia que, al algunos tener mayores espacios que otros generaba desigualdad de tierra para la práctica de la agricultura urbana. Fue en el 2000 que a través de la municipalidad se tomó en cuenta este tema que se incluyó dentro del "Plan de Desarrollo Integral de Villa María del Triunfo (2001-2010)", la promoción de proyectos de agricultura urbana y biohuertos para el distrito (9) (p. 19); en el mismo caso se identificaron categorías de huertos como el huerto familiar, huerto de comedor popular, huerto comunal y huerto institucional, identificándose un total de 350 huertos familiares y de otros tipos unos 150 huertos. Entre los actores está la municipalidad que en el caso de VMT incluyó dentro de su estructura la Gerencia de Lucha Contra la Pobreza y una Subgerencia de Agricultura Urbana, bajo la Gerencia de Desarrollo Económico, de esta manera se planteó apoyar a las personas involucradas con el huerto urbano para mejorar su calidad de vida y desarrollo (9) (p. 23). Asimismo, esto se dio en municipios como en Lurigancho-Chosica y el C. P. Sta. María de Huachipa con quienes trabajaron para contar con una Subgerencia de Agricultura Urbana con el propósito de ser un centro de servicio a productores y población en colaboración y participación con otros gestores locales, como se menciona en Agricultores en la ciudad (21). Sin duda la actividad agrícola urbana en Lima se ve mayor desarrollada en cuanto a su investigación, a diferencia de otras regiones del país (p. 20). El huerto urbano y las iniciativas en torno a ello permiten conocer diversas formas de estudio, su historia y el compromiso de los agricultores en la ciudad para comprender mecanismos de gestión de los huertos, también potencialmente aplicados en las diferentes ciudades del territorio peruano.

2.2.2.5. Huerto urbano en Huancayo

Ante el surgimiento y emergencia sanitaria vivida el 2020 se menciona que existen "especialistas que impulsan la implementación de los techos verdes y huertos urbanos para la obtención de alimentos ecológicos" (22; 23), también el titular de Agricultura (DRA – Junín), ing. Panez Ulises, indicó y recomendó

implementar un huerto en casa, así como reconoce que actualmente muchas personas lo realizan en espacios pequeños para cultivar diversas especies alimenticias. Además de resaltar las experiencias que conlleva la práctica de cultivo en huertos para promover la optimización de espacios, jardines y hasta techos donde implementar sistemas de cultivos en macetas o hidroponía. Cabe puntualizar la importancia de los huertos en crisis sean económicas o sanitarias, ya que tienen un gran aporte en la calidad alimenticia y el fácil acceso a ellas. En el caso de viviendas en Huancayo, se observa el uso de huertos e implementarlos buscando un espacio de la casa, o el techo, preparando lo necesario para iniciar con la siembra, que gracias al espacio geográfico se pueden cultivar diversas verduras, hierbas, frutales, etc., en las diversas temporadas del año. Estas experiencias serán la base para fomentar en la población la optimización de sus viviendas y espacios donde podrían implementarse un huerto urbano doméstico.

2.2.2.6. Tipologías de huerto

Según su ubicación en el territorio

a) Huerto urbano

Los huertos urbanos son pequeñas áreas donde se realizan funciones agrícolas de forma ecológica, brindando producción de consumo familiar potencial para la participación ciudadana (17) (p. 13).

b) Huerto periurbano

Los huertos periurbanos son espacios ubicados en la zona periférica de las ciudades, tienen potencial de cercanía a canales de comercio e interacción entre la ciudad y medio natural (17) (p. 13).

Existen diversos tipos de agricultura urbana insertados en la ciudad donde el huerto toma representatividad. Haller (4) lo clasifica de acuerdo a su localización, escala de actuación y uso de recurso.

a) Huerto en suelo urbano

Área verde para el cultivo y producción variada como hortalizas, plantas aromáticas, frutales y suelen tener animales pequeños de granja. Pueden ser de propiedad privada o municipal.

b) Jardín o parque urbano

Son áreas de propiedad municipal fomentados por la población para el uso del espacio en el cultivo de plantas; poseen funciones educativas, ambientales y de integración social. Pueden acompañarse de cría de animales de corral.

c) Huertos en azoteas

Espacios agrícolas ubicados en el área superior de una edificación. El cultivo es variado y la producción puede ser usada para el autoconsumo, comercio o investigación. La forma de cultivar es tradicional o algunos cuentan con tecnología. Desarrollan aspectos educativos, ambientales, etc.

d) Huertos verticales

En este caso, los cultivos de las plantas se dan en edificios, específicamente, en una disposición de forma vertical con niveles. La aeroponía y la hidroponía permiten esta disposición. Sus fines pueden ser comerciales, educativos, ambientales, nutricionales y recreativos.

e) Huerto interior

Este tipo de huertos se encuentra ubicado por lo general en el sótano del edificio, empleando sistemas de iluminación. Algunas tecnologías usadas son la acuaponía, hidroponía y aeroponía.

Según su escala / ubicación

a) Metropolitana

Espacios de cultivo a nivel de ciudad, se ubican en espacios públicos como parques, jardines, parcelas y terrenos vacíos.

b) Barrio

Espacios comunitarios de cultivos a nivel de barrio. Se ubican en parques, jardines, patios y terrenos vacíos.

c) Edificio

Espacios de cultivo perteneciente a la vivienda o edificación. Incentivan la presencia de microempresas de comercio de cultivos. Se ubican en fachadas, muros, azotea, balcones, interiores, exteriores, sótanos.

Según aplicación / función

a) Doméstico

Huertos ubicados en la vivienda o edificio. Con el fin de autoconsumo familiar con ciertas ventas. El cultivo se basa en la producción de hortalizas y la tecnología usada es tradicional y orgánica.

b) Comunitario-social

Administrado por grupos, vecinos o asociaciones. Puede ser público o privado. Se cuenta con cultivos variados y se utilizan variedad de tecnologías que pueden ser o no orgánicas.

c) Investigación y educación

Fomentado por centros de investigación o instituciones de educación. El fin es el autoconsumo o la investigación de los cultivos.

d) Integral

Fomentados por grupos o instituciones. Su fin es de autoconsumo y comercio de producción variable. Incluyen crianza de animales de corral. Cultivo tradicional en sistemas hidropónicos y acuapónicos.

e) Empresarial

Huertos de empresas para el autoconsumo y comercio. Produce variedad de cultivos y tecnología.

2.2.3. Huerto urbano doméstico

2.2.3.1. Definición

- **Huerto**: se denomina huerto al espacio específicamente diseñado para el cultivo de vegetales, hierbas y hortalizas de variado tipo.

- **Urbano**: se denomina urbano como un adjetivo que se usa para indicar algo que es perteneciente o relativo a la ciudad.

- **Doméstico**: se denomina doméstico a todo aquello que está relacionado a una casa, vivienda, hogar o morada. La entrada "doméstico" viene del latín "domus" es decir "casa".

A modo de conclusión, se puede definir al huerto urbano doméstico como:

Es el espacio cubierto o no dentro de la ciudad ubicado en una vivienda, específicamente en patios, jardines, ventanas o balcones, terrazas o pequeñas parcelas, donde se cultivan hortalizas, flores, plantas aromáticas, hierbas medicinales, frutales, etc., implementadas con diversas técnicas agrícolas de cultivo.

2.2.3.2. Beneficios

Algunos beneficios del huerto urbano (17) (p. 9):

- Contribuye a la mejora del paisaje urbano.
- Promueven prácticas de agricultura ecológica.
- Rescatan tradiciones agrícolas en la ciudad.
- Promueven la cultura, participación y concientización.
- Contribuyen a mitigar la contaminación y reducir emisiones de gases.
- Producen aumento de la biodiversidad en un 30 % de especies y 50 % de seres vivos.
- Tienen beneficios terapéuticos y recreativos.
- Promueven la conciencia sobre el reciclaje.

2.2.3.3. Dimensión urbana del huerto

Las problemáticas de ciudad en cuanto al desordenado crecimiento demográfico y deterioro ambiental conllevan a reflexionar sobre las formas en que se planifican las ciudades. Actualmente, muchas ciudades están tomando modelos de sostenibilidad con el objetivo de reducir estas problemáticas. La agricultura urbana al desarrollarse dentro de la ciudad se une al sistema urbano, en un contexto de densidad, urbanización y sistemas de producción. El huerto como espacio dentro de un contexto de mayor población y densidad edificatoria toma cierta relevancia y está relacionada física y visualmente con el entorno urbano. Las viviendas como uso residencial componen el mayor porcentaje de uso de suelo en la ciudad. La forma en las que los huertos se componen dentro de las viviendas conforma una red de viviendas huertos en las que las áreas verdes aprovechadas para el cultivo se relacionan con el entorno y trama urbana existente, permitiendo la capacidad de producir alimentos. Por otro lado, los huertos aportan al tejido urbano con la mejora del paisaje urbano; a través de

la naturaleza, buscando un orden de cultivos entre la diversificación de las plantas ubicadas al interior o exterior de la vivienda, conformando un perfil urbano paisajístico.

2.2.3.4. Dimensión arquitectónica del huerto

La arquitectura de la vivienda constituye un gran aporte a la ciudad como componentes urbanos en las que los espacios varían de acuerdo a las necesidades y funcionalidad de las familias que lo habitan, insertando a su vivienda espacios que favorezcan con las dinámicas propias de la ciudad. La agricultura insertada de la ciudad a través de huertos integrados al edificio está relacionada al diseño y adaptabilidad arquitectónica del espacio. El huerto, las viviendas cubren un área, sea al interior o exterior, además este espacio se puede ubicar en otros espacios como el patio, la azotea, balcones y se conecta con otros de manera que su diseño toma en cuenta la función, estética y aspectos bioclimáticos. Un proyecto de vivienda puede incluir el diseño del huerto. La implementación del huerto puede darse antes o después de la construcción. Si es antes ayudaría a conectar mejor los espacios y si es después se cuenta la opción de usar contenedores donde se cultiven los alimentos. Existen huertos horizontales y verticales de forma que pueden adaptarse al espacio y aprovechar las condiciones climáticas que requiere el huerto. Desde la arquitectura se toma al huerto como un espacio de interacción con la naturaleza, algo que se recupera no solo en la ciudad sino también en la vivienda. Los actuales proyectos que se plantean en torno a la implementación de huertos urbanos también se logran desde lo arquitectónico, integrando diseños vegetales, espacios de huertos y jardines. De alguna manera, la agricultura urbana va tomando forma y función teniendo en cuenta al usuario.

2.2.3.5. Dimensión agrícola del huerto

Una huerta es la aplicación de un conjunto de técnicas para la producción de plantas. En ella se integran elementos como semilleros, cultivos, abonos y recolección de agua de lluvia, los cuales son dependientes unos de otros. Esta relación busca que se dé la menor pérdida de energía, con el fin de lograr la mayor eficiencia del trabajo como agricultor. En los huertos urbanos se integran la agricultura y la instalación de estructuras, tales como sistemas de protección a los cultivos, sistemas de riego y, de acuerdo con esto, es muy importante la interacción estructura-ambiente (24). Al desarrollar huertos

urbanos es muy importante la implementación de sistemas de cultivos y sistemas de riego, conociendo los métodos, recursos hídricos, suelos, actividades y productos agrícolas a sembrar con el propósito de obtener mejores alimentos de calidad y con el cuidado del medio ambiente.

En la agricultura, como actividad primordial para la alimentación, es importante considerar sus implicaciones. Desde lo agrícola, el huerto donde se cultivan diversas plantas toma en consideración técnicas, proceso y producción para la obtención de los alimentos. Para ello, existen diferentes técnicas para el establecimiento de los cultivos, ya que pueden utilizar el sistema hidropónico, riego por goteo, utilizar contenedores como llantas y macetas, todo esto depende del tamaño que se le dará al cultivo y el tiempo que tengan sus habitantes. Por tipo de producto cultivado existen la horticultura y plantas aromáticas. También técnicas como la hidroponía, organoponía, etc. Así también, existen tipos de siembra en suelos o implementados en contenedores. Sobre todo, se busca una agricultura ecológica en los cultivos de manera que use agua y tierra (rotación de cultivos) así estos recursos naturales deben ser manejados de manera óptima buscando el equilibrio con el ecosistema.

De acuerdo a su fin son para el autoconsumo o comercio local de acuerdo a la producción realizada, ya que todo producto agrícola requiere de un proceso desde la siembra hasta el cultivo según la diversidad de cultivos que se pueden contar en el huerto. Según Guijarro (17) “la agricultura urbana y periurbana permite maximizar la producción de diversos productos agropecuarios (especialmente hortalizas y frutas frescas) en espacios no utilizados en las ciudades y sus alrededores” (p. 5).

2.2.4. Desarrollo sostenible

2.2.4.1. Definición

En el desarrollo sostenible, según Gómez (25), existe “una creciente preocupación al considerar el vínculo existente entre el desarrollo económico y social y sus efectos más o menos inmediatos sobre el medio natural” (p. 91). Es decir, cuando los países desarrollan su economía deben tener presente que también el medio natural es deteriorado, así como la parte económica y social en el medio natural.

Según el Informe Brundland (26) el desarrollo sostenible es definido como “la satisfacción de las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades” (p. 23). Adviértase que, es un concepto relacionado a la preocupación en los últimos años sobre la administración de los recursos y sobre los efectos que este produce en el medio natural. Al mismo tiempo, el desarrollo sostenible responde a la supervivencia y convivencia del ser humano con su entorno.

Otros autores definen la sostenibilidad como sostener los recursos naturales como menciona Carpenter (27); es sostener los niveles de consumo (28), lograr la sostenibilidad de todos los recursos: capital humano, capital físico, recursos ambientales, recursos agotables (29).

2.2.4.2. Objetivos

Según el Informe Brundtland (26) donde se establecieron objetivos decisivos en cuanto al desarrollo sostenible y como bases del tema, se presentan una serie de conceptos a tomar en cuenta (p. 67):

1) **Revitalizar el crecimiento:** cabe mencionar que se propone este objetivo en vista de la necesidad de que algunos países denominados subdesarrollados en América Latina no cuentan con un nivel adecuado de crecimiento. Situación que amerita propuestas para que el nivel pobre de la mayoría de la población pueda resurgir y así también la economía.

2) **Cambiar la calidad del crecimiento:** esto se refiere a que el desarrollo se fundamenta en las métricas de los recursos naturales de cada población, sean renovables o no, se debe tener una adecuada administración, de modo que no afecte a los recursos para las futuras generaciones, así también los ingresos generados de ellos puedan crear fuentes renovables equilibradas entre el crecimiento de los ingresos y los recursos utilizados.

3) **Satisfacer las necesidades esenciales de trabajo, alimentación, agua, energía y sanidad**. A modo de ver, lo que plantea generar mayores puestos de trabajo que aseguren la subsistencia satisfaciendo las necesidades más básicas de las personas tales como la alimentación, energía, educación y

servicios de una manera organizada, óptima y adecuada llegando a poblaciones donde aún no cuenten con ellos.

4) **Asegurar un nivel de población aceptable:** cabe considerar las tres dimensiones de la sostenibilidad, alcanzando un nivel de capacidad productiva de los ecosistemas y respondiendo a las necesidades tanto urbanas como rurales que comprenden los diversos territorios.

5) **Conservar y acrecentar la base de recursos naturales:** cabe señalar que esto es esencial e importante para el desarrollo sostenible, se planea lograrlo a través de la administración de los recursos y que se puedan conservar los recursos naturales para satisfacer la necesidad de alimento. Es así como, la ecología ha tomado lugar en este tema donde se toman en cuenta el control de los recursos, el agua, la agricultura sostenible; evitando la sobreexplotación, buscando preservar los recursos naturales de manera sostenible.

6) **Reorientar la tecnología y controlar riesgos:** esto lleva a que se busque que el desarrollo tecnológico no solo obtenga beneficios económicos sino también que se logre un adecuado consumo energético, reduciendo los riesgos para la salud humana y para el ambiente. Contribuyen para este tema, la actividad del reciclaje, equipos de mayor durabilidad y reducción de emisiones de gases.

7) **Tener en cuenta el medio ambiente y la economía en la adopción de decisiones:** dentro de lo que implica el desarrollo sostenible, se encuentran aquellas decisiones que conlleven a contemplar evaluaciones sobre la economía y el medioambiente. La idea es lograr estrategias ambientales para la economía. Una economía verde que tenga en cuenta el uso de los recursos naturales, materiales, la energía y la recuperación de espacios verdes.

2.2.4.3. Dimensiones

Según el Consejo Europeo de Gotemburgo (30) “el desarrollo sostenible afronta las necesidades de la generación actual sin poner en peligro las de las futuras generaciones; es un objetivo fundamental de los tratados, que exigen utilizar las políticas económicas, sociales y ambientales de forma

interactiva” (p. 5). Como se puede entender el desarrollo sostenible engloba 3 dimensiones importantes para lograr la sostenibilidad, estos son: desarrollo económico, social y ambiental. El equilibrio de estos 3 aspectos lograría la sostenibilidad. Cooper (31) menciona que "lo que hizo que el movimiento global por el desarrollo sostenible fuera diferente de otros esfuerzos medioambientales que lo precedieron fue el reconocimiento de la interrelación entre los elementos críticos del desarrollo económico, de la política social y de la protección medioambiental".

Figura 4. Dimensiones de la sostenibilidad. Tomada de Acción Empresas

2.2.4.4. Arquitectura sostenible

Según el arq. De Garrido (32), define a la arquitectura sostenible de la siguiente manera: “una verdadera arquitectura sostenible es aquella que garantiza el máximo nivel de bienestar y desarrollo de los ciudadanos y que posibilite el mayor grado de bienestar y desarrollo de las generaciones venideras y su máxima integración de ciclos vitales de la naturaleza”.

Es decir que, una arquitectura para llegar a ser sostenible debe buscar el adecuado manejo al satisfacer las necesidades propias de sus habitantes. También menciona que una arquitectura sostenible trae consigo la responsabilidad en el desarrollo humano y social, en el que se utilicen estrategias arquitectónicas, logrando el objetivo de optimizar recursos y materiales procurando el reciclaje, disminuir los impactos con el consumo energético, residuos, emisiones y mejorar la calidad de vida de sus habitantes (32).

Por lo tanto, la arquitectura sostenible implica un compromiso honesto con el desarrollo humano y la estabilidad social, utilizando estrategias arquitectónicas con el fin de optimizar los recursos y materiales, disminuir el consumo energético, promover la energía renovable, reducir al máximo los residuos y las emisiones, reducir al máximo el mantenimiento, la funcionalidad y el precio de los edificios, y mejorar la calidad de la vida de sus ocupantes (32).

2.2.4.5. Construcción sostenible

Según Bedoya (33) la construcción sostenible se define como la construcción respetuosa, comprometida con el medio ambiente que realiza un uso adecuado de la energía, reduciendo su consumo e impactos que puedan producir, procura el reciclaje y reutilización de materiales, entre otros aspectos (p. 30).

Bedoya cita al Foro Mundial de Naturaleza (1993) definiendo el término de construcción sostenible como el que toma en cuenta a su entorno urbano, ver la forma cómo funcionan las ciudades, creando un entorno urbano que se acerque al medio ambiente en la que se valora no solo la función que cumple sino el lugar donde se habita (33; 34).

2.2.4.6. Arquitectura ecológica

Según Ching y Chapiro (35) definen la arquitectura ecológica como, "una forma de convertir en realidad promesas de la sostenibilidad afrontando los desafíos medioambientales para superarlos" (p. 1); es decir que, una edificación ecológica debe responder a las necesidades y aspectos sostenibles. También mencionan que el edificio esta enlazado a su entorno natural, buscando mitigar efectos de problemas sobre el medio ambiente, reduciendo consumo de agua, energía, materiales y recursos. Incluyendo la mejora de calidad del aire de los espacios interiores, proporcionar vistas del entorno o mejorar el confort térmico. Es así como el objetivo principal de la arquitectura ecológica es reducir el impacto negativo medioambiental (p. 13).

2.2.5. La vivienda

2.2.5.1. Definición

Edificación conformada por habitaciones estructuralmente separadas por muros, destinadas para albergar una o más personas de forma independiente a otras viviendas. Estas estructuras cuentan con servicios esenciales, como Redes hidrosanitarias, eléctricas, telecomunicaciones, entre otros. Construcción o recinto que independientemente de la forma en que es concebido, construido, transformado o adaptado, proporciona a las personas la posibilidad de satisfacer sus necesidades vitales (36).

Como lo señala Pasca (37), la vivienda es ese lugar donde se llevan las actividades cotidianas de la vida básica, como dormir o comer; también es el lugar donde se llega a descansar después de una jornada laboral. “A través de la vivienda tiene lugar la satisfacción de numerosas aspiraciones, motivaciones y valores personales, manifestando en este lugar como un espejo”. Pero este lugar no solo es el ambiente físico, si no también tiene un significado cognitivo, afectivo y social (38).

La vivienda es un espacio cubierto y cerrado que sirve como refugio y para descanso. Constituyen edificaciones para fines de vivienda aquellas que tienen como uso principal o exclusivo la residencia de las familias, satisfaciendo sus necesidades habitacionales y funcionales de manera adecuada (39).

2.2.5.2. Tipos de vivienda

Existe, principalmente, dos tipos de vivienda de acuerdo a la conformación del grupo familiar y características de lote que la habita, entre ellas están (39).

a) Vivienda unifamiliar

Conformado por un grupo familiar que habita sobre un solo lote en una sola vivienda.

b) Vivienda multifamiliar

Conformado por dos o más grupos familiares donde las viviendas se encuentren en una sola edificación y el terreno es de propiedad común.

c) Conjunto residencial

Cuando se trate de dos o más viviendas en varias edificaciones independientes y donde el terreno es de propiedad común.

d) Quinta

Cuando se trate de dos o más viviendas sobre lotes propios que comparten un acceso común.

2.2.5.2. Vivienda unifamiliar

Las características de la vivienda, en cualquier parte del mundo, tienen el mismo principio, el de proporcionar un refugio contra las inclemencias del tiempo. La vivienda unifamiliar es la que ocupa la totalidad de un edificio, destinado a dar albergue a una sola familia. Existen algunos tipos como son:

a) Unifamiliar aislada o extensa

Es aquel edificio habitado por una única familia que no está en contacto físico con otras edificaciones. Normalmente, están rodeados por todos sus lados por un terreno perteneciente a la vivienda, en la que se suele instalar un jardín privado. En este aspecto hay variantes; así, la vivienda puede tener uno, varios o todos sus lados alineados con la vía pública.

b) Unifamiliar pareada

Tipología de vivienda generalmente idénticas o con escazas variaciones, casi siempre de construcciones conjuntas, raramente con adición de viviendas proyectadas aisladamente; construcción abierta, garaje, o planta de aparcamiento cubiertas en la propia parcela, los diferentes parámetros a que debe atenerse suelen estar fijados en planeamiento urbano. En este caso, se construyen dos viviendas unifamiliares que exteriormente están en contacto, aunque en su distribución interior son totalmente independientes, teniendo cada una de ellas su propio acceso desde la vía pública.

c) Unifamiliar adosada como construcción individual

Construcción abierta o cerrada, es posible alcanzar una elevada densidad de mantenimiento y buenas condiciones de habitabilidad. Similar a la pareada, pero esta vez cada vivienda está en contacto con otras dos. Este tipo de vivienda se suele caracterizar por tener una planta estrecha y alargada y por la presencia de ventanas únicamente en los extremos de la casa.

d) Viviendas con patio

Forma comunitaria de construcción, alineando viviendas idénticas o con variaciones concordantes. O bien, alineación de casas proyectadas individualmente. Forma de construcción cerrada, elevada densidad manteniendo unas buenas condiciones de habitabilidad.

e) Viviendas urbanas

Forma comunitaria de construcción en forma de hilera de viviendas idénticas o con variaciones concordantes, o bien hilera de edificios diseñados individualmente.

f) Viviendas en hilera

Forma de construcción comunitaria en forma de hilera de viviendas.

2.2.5.4. Vivienda sostenible

Según Miceli (40) define a la arquitectura sostenible como "una arquitectura que, además de linda, sea socialmente equitativa, ambientalmente sabia, económicamente viable y políticamente gobernable" (p. 19).

2.2.5.4. Vivienda huerto

Una casa huerto es una vivienda que aprovecha un espacio dentro de la vivienda para implementar un huerto donde se puedan cultivar diversas especies de plantas. En el desarrollo de las técnicas el sembrío de vegetales se puede lograr la aeroponía sin la necesidad de tierra, con ello se pueden aprovechar mayores espacios para cultivar. El uso de huertos en azotea ayuda a aprovechar este espacio con técnicas de riego por goteo. En el contexto urbano, crear un pequeño huerto en casa, en un balcón, terraza o patio, se convierte en una actividad que puede ser muy satisfactoria y enriquecedora. De hecho, cuanto más urbano es el paisaje que rodea más éxito tendrá esta experiencia, ya que permitirá entender mejor la naturaleza y valorar la contribución de la agricultura tradicional y ecológica al desarrollo sostenible. Además de ser un aporte en la economía familiar y salud con alimentos propios orgánicos y de calidad.

2.2.6. Sostenibilidad de viviendas unifamiliares

2.2.6.1. Definición

1) **Sostenibilidad**: cualidad de sostenible, es decir, es el desarrollo que asegura las necesidades del presente sin comprometer las necesidades de futuras generaciones.

2) **Vivienda**: es una edificación cuya principal función es ofrecer refugio y habitación a las personas, protegiéndolas de las inclemencias climáticas y de otras amenazas.

3) **Unifamiliar**: es un adjetivo que alude a aquello vinculado a una única familia.

A modo de conclusión, se define sostenibilidad de viviendas unifamiliares a la capacidad sostenible de una edificación habitada por un grupo familiar que busca un equilibrio entre elementos sociales, ambientales y económicos con el objetivo de lograr bienestar y calidad de vida para sus ocupantes.

2.2.6.2. Dimensión social de la vivienda sostenible

Se consideran aspectos propios del grupo de habitantes como sus costumbres, usos y modo de vida, teniendo como resultado el espacio representativo. Asimismo, lo social involucra al conjunto de personas, la población en las que existen necesidades por satisfacer y calidad de vida. La equidad como factor importante considera el desarrollo según las demandas generacionales priorizando los menos favorecidos y más vulnerables, tomándolo en cuenta para la toma de decisiones y políticas de gestión de los estados. Para promover el desarrollo endógeno local, que posibilite la independencia de los recursos externos para el apoyo a los más pobres, y garantice la autosuficiencia alimentaria mediante la producción de los alimentos básicos faltantes.

Miceli (40) plantea objetivos en relación a la esfera social (p. 39):

- Facilitar la participación de grupo involucrado
- Diseño de espacios flexibles, adaptables y escalables
- Respeto por los valores de sus habitantes
- Entender el contexto cultural

- Buscar una estética representativa a los usuarios

2.2.6.3. Dimensión ambiental de la vivienda sostenible

Se basa en aspectos que permiten tomar en cuenta el lugar donde se emplaza, el clima, uso de materiales, técnicas constructivas y administración de los recursos naturales existentes; de manera que, contribuyan a la protección del medioambiente, teniendo como resultado el espacio sano. Se considera a una economía circular donde la ecología toma mayor importancia. Se propone un cierre de ciclos siguiendo conceptos de la naturaleza, donde los sistemas de producción utilicen adecuadamente los recursos y energía, reduciendo al máximo las cantidades de residuos, procurando el reciclaje de manera natural y renovable. Proteger y desarrollar la biodiversidad local, recuperando y creando zonas verdes productivas que mejoren la calidad ambiental de la ciudad como ecosistema, reduciendo los niveles de contaminación y dando más estabilidad ambiental y sostenibilidad a largo plazo.

Miceli (40) plantea los siguientes objetivos (p. 40):

- Diseño de edificaciones que se integren a los ecosistemas existentes.
- Producir edificios que consuman pocos recursos y mitiguen desechos.
- Lograr la biodiversidad mejorándola.
- Eficiencia energética en todo su ciclo de vida.
- Promover espacios interiores sanos.

2.2.6.4. Dimensión económica de la vivienda sostenible

Dentro de esta esfera se consideran aspectos sobre la viabilidad del proyecto y costos de vida, logrando como resultado el lugar viable. Se considera que el crecimiento no solo sea un fin puramente económico, generando ingresos, sino que también se valore la naturaleza, el control de los recursos conservando el medio ambiente. Un desarrollo más que crecimiento. El equilibrio entre las ganancias y el impacto que se pueda producir al medioambiente (obtención de recursos). Desarrollar sistemas de producción rentables y sostenibles a largo plazo, basados en los recursos locales, de forma que se les ponga en circulación de una forma solidaria favoreciendo a las personas que realmente los necesitan.

Miceli (40) plantea los siguientes objetivos (p. 40):

- Verificar costos de eficiencia planteada para cada etapa.
- Verificar costos de mantenimiento y uso.
- Incluir costos ambientales al costo económico.
- Buscar posibilidades económicas financieras para el proyecto.

2.2.7. El huerto urbano en el desarrollo sostenible

La agricultura urbana impacta de manera positiva y sostenible ofreciendo beneficios significativos para la mejora de la calidad de vida de los pobladores. Refuerza la seguridad alimentaria, dinamizar una economía local y mejora del medioambiente; es por lo que se consideran aportes del huerto urbano en la sostenibilidad, describiéndolas en cada una de las dimensiones del desarrollo sostenible.

2.2.7.1. El huerto en la sostenibilidad social

Dentro de lo social (9) (p. 81):

- **Condiciones sociales internas**: como la cohesión social de los miembros que participan del uso del huerto, modos de gestión inclusivos, relaciones de género (en muchos casos existe mayor participación de mujeres) y valoración social de los participantes.

- **Vínculos sociales**: los huertos llegan a ser espacios de entablar vínculos familiares y generacionales, así también el bienestar físico y psicológico reforzando su compromiso con el uso de huertos. Incluye también la enseñanza y práctica de las tradiciones agrícolas.

- **Condiciones externas**: presencia de políticas o programas de apoyo a la implementación y capacitación de las familias.

2.2.7.2. El huerto en la sostenibilidad económica

Dentro de lo económico, se mencionan algunos de los aportes del huerto, los cuales vienen a ser (9) (p. 80):

- **La producción de alimentos**: abastecimiento que se genera gracias al cultivo de diversos productos agrícolas.

- **Autoconsumo**: la producción generada está destinada para el autoconsumo, generando ahorros económicos en la canasta familiar.

- **Comercialización**: excedentes en la producción permiten la venta de los cultivos producidos.

- **Distribución**: el autoconsumo o la venta pueden ser distribuidos a nivel familiar, algunos incluso a nivel local como ferias y mercados.

- **Gestión y rentabilidad**: condiciones internas que apoyan en la viabilidad y facilidad.

- La agricultura urbana "permite reducir la distancia entre productores y consumidores y consecuentemente bajar precios y solucionar problemas de desabastecimiento" (17) (p. 5).

- Una encuesta del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) (41) identificó que, "más de 40 sistemas agrícolas, desde la horticultura hasta la acuicultura, con huertas tanto para la cocina hogareña como para el mercado" (16) (p. 6).

- Los productos del huerto permiten a la familia consumir su propia producción, significando un ahorro con relación a su adquisición en el mercado. Por otra parte, se pueden generar ingresos adicionales por la venta de los productos excedentes. Por todos los aspectos indicados, el mejoramiento o la promoción de huertos urbanos en las familias de áreas urbanas y periurbanas con bajos recursos económicos y deficiencias alimenticias, tienen gran importancia para el mejoramiento de los niveles de seguridad alimentaria y nutricional de estas poblaciones (42).

2.2.7.3. El huerto en la sostenibilidad ambiental

En lo ambiental, los huertos urbanos generan impactos positivos (9) (p. 82).

- **Recuperación de espacios degradados**: los huertos representan espacios verdes que contribuyen a mitigar la contaminación ambiental,

generando impactos positivos en la purificación del aire y la biodiversidad.

- **Alimentos saludables**: los productos cultivados son generados por mecanismos naturales sin químicos y tradicionales, primando lo orgánico, siendo una fuente saludable para las familias.

- **Fomento de la ecología**: las huertas priorizan el tema ecológico y los agricultores urbanos tienen mayor conciencia del medio ambiente, que se transmiten y comparten.

- **Uso de recursos:** el agua y la tierra son factores importantes teniendo en cuenta el contexto urbano donde se desarrollen, son estos aún desafíos que superar en la valoración de las propiedades.

2.3. Definición de términos

2.3.1. Agricultura urbana

La agricultura urbana es entendida como "aquella agricultura que está ubicada dentro de una ciudad (intraurbana) o en la periferia (periurbana) y en la que se cultiva o cría, procesa y distribuye una diversidad de productos alimentarios y no alimentarios, reutilizando en gran medida recursos humanos y materiales, productos y servicios que se encuentran en y alrededor de dicha zona, y a su vez provee recursos humanos y materiales, productos y servicios en gran parte a esa misma zona urbana" (16).

2.3.2. Agricultura sostenible

Es un sistema integrado de prácticas de producción agrícola, cuya aplicación es dependiente de los ambientes o localidades que a largo plazo pude satisfacer las necesidades de alimentos y fibras de la población mediante la utilización eficiente de insumos y tecnologías agrarias. Sin comprometer la conservación de los recursos naturales, la calidad del medio ambiente y la competitividad de los productos en el mercado.

2.3.3. Agricultura orgánica

"La agricultura orgánica es un sistema de producción que preserva la salud de los suelos, de los ecosistemas y de las personas. Pone énfasis en los procesos ecológicos, la biodiversidad y los ciclos adaptados a las condiciones locales, más que

en el uso de insumos con efectos perjudiciales. La agricultura orgánica combina tradición, innovación y ciencia para beneficiar el medioambiente común y promover relaciones justas y una buena calidad de vida para todos aquellos a los que envuelve" (43).

2.3.4. Huerto urbano

Los huertos urbanos de las ciudades son muy diversos, ya que deben adaptarse a un entorno no pensado para esta actividad. En muchas ocasiones hay que aprovechar pequeños espacios o buscar soluciones a las condiciones, como ejemplos están el huerto en balcón, terraza o azotea de un edificio (44), siendo estos huertos urbanos de categoría domésticos.

2.3.5. Huerto Doméstico

El huerto doméstico también se puede definir como una pequeña parcela que se dedica al cultivo de las hortalizas para el autoconsumo familiar durante todo el año, buscando fortalecer el suelo con composta y siembra de cultivos especiales. Esta actividad se puede realizar en terrenos pequeños como ventanas, balcón, azotea, espacios cercanos a la vivienda donde se implementen macetas llenas de hierbas, hortalizas o flores. En cualquier época del año los huertos se convierten en programas familiares de fortalecer vínculos familiares y educativos con la naturaleza (45).

2.3.6. Sostenibilidad

Desarrollo sostenible es definido como "la satisfacción de las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades" (26).

2.3.7. Vivienda

La vivienda es ese lugar donde se llevan las actividades cotidianas de la vida básica, como lo son dormir, comer. "A través de la vivienda tiene lugar la satisfacción de numerosas aspiraciones, motivaciones y valores personales", pero este lugar no solo es el ambiente físico, si no también tiene un significado cognitivo, afectivo y social (31).

2.3.8. Arquitectura Sostenible

La arquitectura sostenible se define como “una arquitectura que además de linda sea socialmente equitativa, ambientalmente sabia, económicamente viable y políticamente gobernable”. La arquitectura sostenible conlleva considerar criterios de sostenibilidad como el de optimizar recursos naturales para minimizar impactos medioambientales con el objetivo de lograr bienestar de sus habitantes. (40).

2.3.9. Correlación

La correlación en la estadística, es visualizar cómo se relacionan dos o más variables estableciendo su grado de correlación. Las investigaciones correlacionales comprenden aquellos estudios en los que se está interesado en describir o aclarar las relaciones existentes entre las variables. De igual manera, la utilidad y propósito principal de los estudios de correlación es conocer cómo se comporta un concepto o variable cuando se conoce el comportamiento de otra u otras variables asociadas (46).

2.3.10. R de Pearson

El Coeficiente de Correlación de Pearson es un índice que mide el grado de asociación entre variables relacionadas linealmente, es medido entre los valores de -1 a 1. Un valor de “0” indica que no hay relación lineal entre las variables, cuando el valor esta entre los valores de $0 < r < 1$ la correlación es positiva mientras si el valor comprende valores de $-1 < r < 0$ es una correlación negativa. Si el valor de $r=1$ se conoce como correlación positiva perfecta y si el valor llega a ser $r=-1$ se conoce como una correlación negativa perfecta. (47).

CAPÍTULO III
METODOLOGÍA

3.1. Métodos y alcance de la investigación

3.1.1. Métodos de la investigación

3.1.1.1. Método general

Se toma como base el método científico, definido como "sistemática, controlada, empírica, y crítica, de proposiciones hipotéticas sobre las presumidas relaciones entre fenómenos naturales" (48) (p. 11).

3.1.1.2. Método específico

El método que se desarrolla es el observacional, ya que se busca conocer y analizar el impacto del uso de los huertos urbano-domésticos en la sostenibilidad de las viviendas unifamiliares en un determinado sector, que viene a ser el anexo de Saños Grande en el distrito de El Tambo. Este método se define como un procedimiento científico, con la capacidad de describir y explicar el comportamiento, al haber obtenido datos adecuados y fiables correspondientes a conductas, eventos o situaciones perfectamente identificadas e insertas en un contexto teórico y se caracteriza por ser intencionada, ilustrada, selectiva e interpretativa (49) (p. 591).

3.1.2. Alcance de la investigación

3.1.2.1. Tipo de investigación

La presente investigación, por su finalidad es de tipo básica, ya que lo que se busca es generar conocimientos observados (50) (p. 15), de la realidad

del sector de análisis, para así contribuir con conocimiento y responder a los retos de sostenibilidad en el urbanismo y arquitectura.

3.1.2.2. Nivel de investigación

- **Nivel correlacional**

El estudio correlacional tiene como propósito conocer y analizar la asociación o relación que existe entre los conceptos o variables de investigación, en este caso es el impacto que una de las variables genera a la otra (50) (p. 81). Se usó el coeficiente de correlación r de Pearson, para medir el grado de asociación, considerando la siguiente tabla.

• R = 1	Correlación perfecta
• 0.8 < R < 1	Correlación muy alta
• 0.6 < R < 0.8	Correlación alta
• 0.4 < R < 0.6	Correlación moderada
• 0.2 < R < 0.4	Correlación baja
• 0 < R < 0.2	Correlación muy baja
• R = 0	Correlación nula

Figura 5. Correlaciones positivas de r de Pearson

3.2. Diseño de la investigación

La investigación es no experimental o *ex post facto*, es aquella que se realiza sin manipular deliberadamente las variables. Lo que se hace en la investigación no experimental es observar fenómenos tal y como se dan en su contexto natural, para después analizarlos (50) (p. 149).

En la presente investigación, se analizó tal cual la realidad de la sostenibilidad de las viviendas unifamiliares en las que se implementó el uso de huertos urbano - domésticos.

Asimismo, la investigación fue transaccional o transversal, que buscó recolectar datos en un único momento. “Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado” (50) (p. 151).

Además, es de tipo correlacional-causal. En este tipo de diseño se describe la relación entre ambas variables en un momento determinado, ya que, lo que se pretende en esta investigación es conocer y analizar el impacto como relación de una variable hacia la otra. Para ello, el esquema planteado es el siguiente:

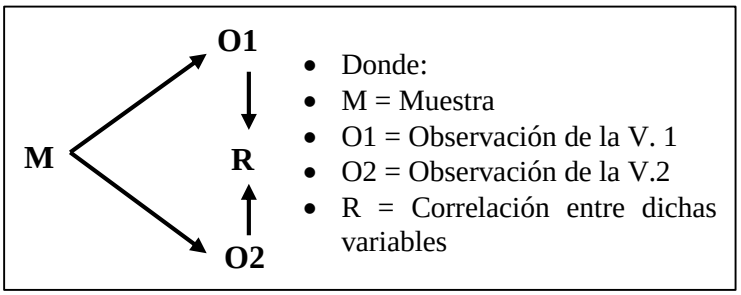


Figura 6. Diseño de investigación correlacional

3.3. Población y muestra

3.3.1. Población

Se define como el conjunto total que engloba todos los casos que están de acuerdo a las características de la investigación, que son observables en un lugar y momento determinado, para ello se requiere delimitarla. En este caso, la población estuvo constituida por el total de viviendas unifamiliares del anexo de Saños Grande que cuentan con un huerto urbano doméstico implementado.

3.3.2. Muestra

La muestra es el subgrupo de análisis de la población. El tipo de muestreo utilizado es el no probabilístico, es decir que los elementos no dependen de la probabilidad, sino que está sujeta al interés del investigador. Asimismo, la muestra es seleccionada por conveniencia. En esta investigación la muestra está conformada por 30 viviendas unifamiliares del anexo de Saños Grande que cuentan con un huerto urbano doméstico implementado.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.4.1. Técnicas de recolección de datos

Las técnicas de recolección de datos constituyen una parte importante, puesto que dirigen el camino a encontrar la información requerida en respuesta al problema planteado, es decir son el medio por el cual se obtiene la información que permita alcanzar los objetivos planteados.

- **Encuesta**

Es una técnica para la investigación social por excelencia debido a su utilidad, versatilidad, sencillez y objetividad de los datos obtenidos (51) (p. 314). Se usó con el fin de recolectar datos desde la percepción de la unidad de análisis del estudio investigativo.

3.4.2. Instrumentos de recolección de datos

- **Cuestionario**

Es el instrumento más usado en el estudio en la recolección de datos, ya que permite una respuesta directa mediante la hoja de preguntas entregada a cada persona (51) (p. 318). Las preguntas elaboradas previamente a su aplicación son interrogantes respecto a la medición de las variables de la investigación a través de sus indicadores y sin perder de vista los problemas, objetivos e hipótesis específicas.

3.5. Técnicas de análisis de datos

Para el análisis de la información obtenida, se procedió por el diseño correlacional de la investigación a realizar un tratamiento estadístico de los datos según el procedimiento de análisis de datos cuantitativos (50) (p. 278), siguiendo los siguientes pasos:

- Selección de los programas Excel y SPSS para el análisis de datos.
- Ejecución del programa para la obtención de los resultados del proceso estadístico.
- Exploración de los datos en el análisis descriptivo de los datos y su visualización por cada variable.
- Evaluación de la confiabilidad.
- Elaboración y análisis de las pruebas de hipótesis.
- Realización de análisis adicionales.
- Elaboración y presentación de resultados mediante tablas y gráficas.

CAPÍTULO IV
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A continuación, se presentan los resultados de la investigación basados en la información recopilada mediante los instrumentos de recolección de datos utilizados, en este caso la encuesta y la ficha de observación. El estudio analiza datos cuantitativos y descriptivos complementando el análisis. En primer lugar, se realiza la presentación de resultados conociendo el contexto y metodología usada y, en segundo lugar, mostrar los datos obtenidos mediante cuadros estadísticos, tablas y gráficos.

4.1. Presentación y análisis del medio geográfico

4.1.1. Ubicación política

El estudio tiene como ámbito político el anexo de Saños Grande perteneciente al distrito de El Tambo en la provincia de Huancayo y departamento de Junín en la que se aplicaron los instrumentos, siendo la unidad de análisis las viviendas unifamiliares que cuentan con un huerto. El contexto se detalla a continuación:

Figura 7. Ubicación del anexo de Saños Grande. Tomada de Google Earth Pro

4.1.2. Análisis geográfico

4.1.2.1. Ubicación geográfica

Para conocer y analizar el contexto, es importante identificar la zona geográfica territorial. El anexo de Saños Grande se encuentra ubicado en la margen izquierda del valle del Mantaro, hacia el lado este del río en la cordillera central del Perú.

- Zona: 18L
- Coordenadas geográficas: 475180.09 m E, 8671440.55 m S
- Altitud: entre 3281 a 3355 m s. n. m.
- Límites:

Tabla 2. ***Límites del anexo de Saños Grande***

Norte	San Agustín de Cajas
Sur	Saños Chico
Este	Saños Chaupi
Oeste	Carretera central

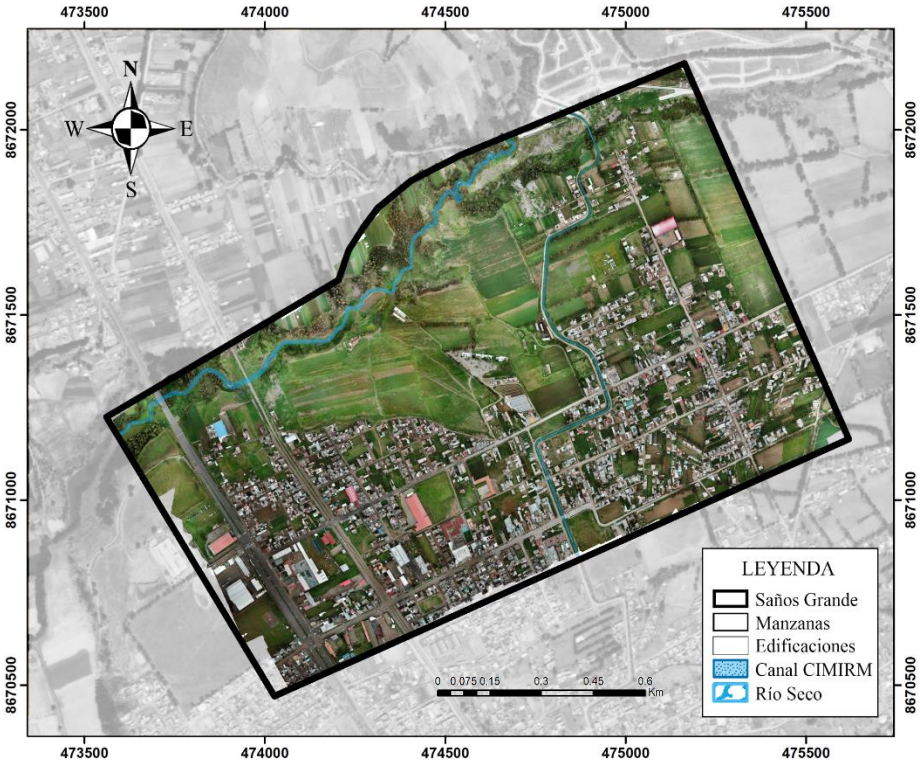


Figura 8. Ubicación geográfica del anexo de Saños Grande. Elaborada en base a levantamiento topográfico

4.1.2.2. Clima

En cuanto a la caracterización del clima de la región Quechua es considerado templado seco, con lluvias periódicas y variaciones de temperatura permisible en todo caso para el desarrollo de la vida humana.

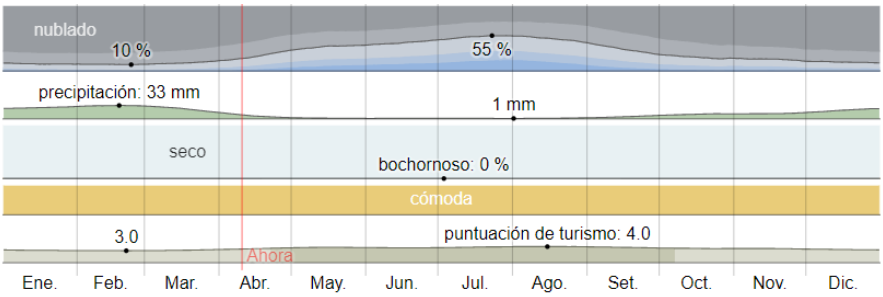


Figura 9. Resumen del clima de Huancayo. Tomada de Weatherspark

El clima, debido a su latitud debería se clima tropical, pero debido a la cordillera de los Andes, estos causan algunas variaciones. En general, el clima del distrito de El Tambo y anexo de Saños Grande es templado y seco durante todo el año, además el clima considera condiciones meteorológicas con tiempos atmosféricos variados descritos a continuación:

- **Temperatura**

Las temperaturas son variadas durante todo el año variando entre 20 °C y 5 °C, considerando una temperatura media de 11.3 ºC. Se distinguen meses más fríos como junio, siendo la medida más baja de 5 ºC en promedio y los meses más cálidos siendo noviembre el más caluroso con 20 ºC en promedio.

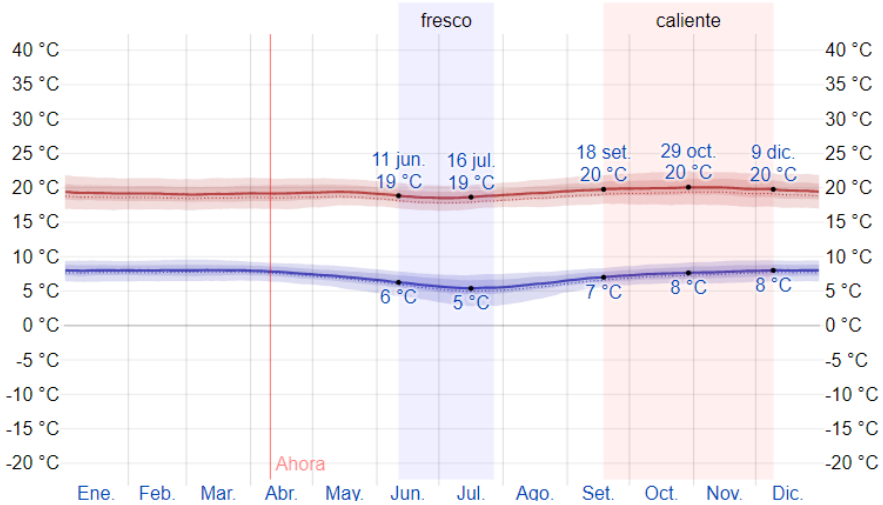


Figura 10. Temperatura de Huancayo durante el año. Tomada de Weatherspark

Existen ciertas variaciones de temperaturas entre el día y la noche, siendo las más frías las madrugadas. El índice de radiación ultravioleta en Huancayo es de 12 y es considerada como extremadamente alta, siendo una de las de mayor índice en el Perú durante los meses de invierno y primavera, esto debido a la insolación por la transparencia de la atmósfera durante el día, que cambia durante la noche bajando la temperatura por la escasa humedad en el aire. En la figura 9, la temperatura promedio por hora está codificada por colores en bandas. Las áreas sombreadas superpuestas indican la noche.

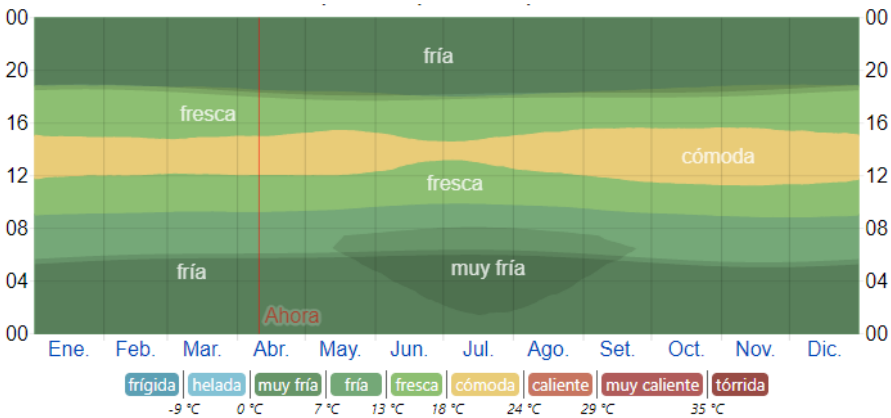


Figura 11. Temperaturas de Huancayo durante el día. Tomada de Weatherspark

- **Vientos**

Durante los meses de agosto a noviembre se registran vientos cuya intensidad varían de moderadas a fuertes; los vientos dominantes que recorren la región tienen una orientación de sureste a noroeste.

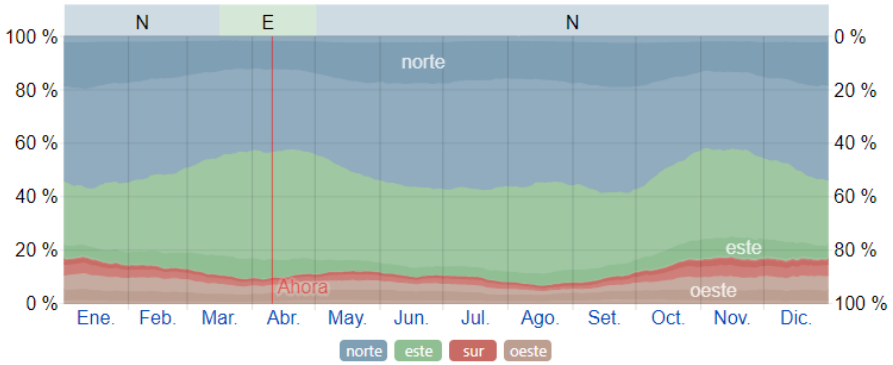


Figura 12. Dirección de los vientos durante el año. Tomada de Weatherspark

Los vientos más fuertes se manifiestan en agosto en las partes bajas y en octubre en las partes altas, sin embargo, se puede decir que las presencias de los vientos son esporádicas que varían en velocidades de 6 a 8 km/h.

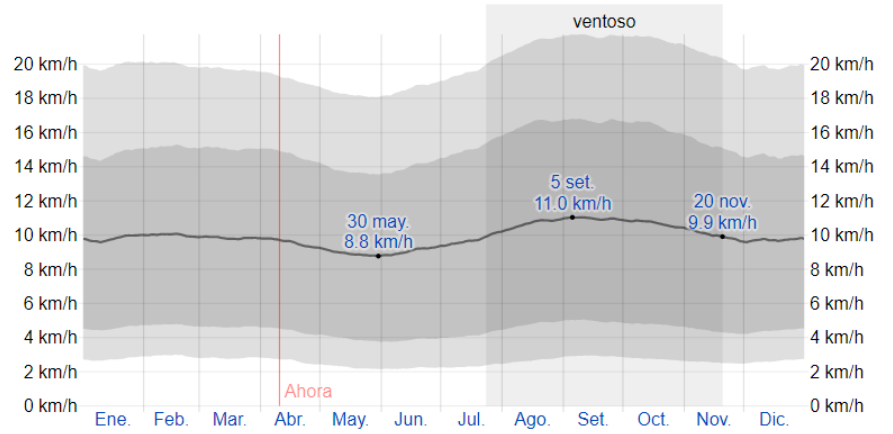


Figura 13. Velocidad del viento en Huancayo durante el año. Tomada de Weatherspark

- **Precipitación**

La agricultura es aprovechada en épocas de lluvias. Se distinguen dos estaciones de temporadas de lluvias.

Época de lluvias: desde octubre hasta abril, primavera y verano, caracterizándose por lluvias que caen habitualmente en las tardes y noches, las que son esperadas por los agricultores para sus sembríos.

Época de sequía: de mayo a setiembre, otoño e invierno, con marcada diferencia de temperatura entre el día y la noche, en esta estación de cielo abierto presenta un aspecto límpido de color azul, combinando algunas veces con nubes fugaces en el día, en la noche se aprecia el firmamento apreciando una infinidad de estrellas como en todo el valle del Mantaro con un clima bastante frío caracterizado por las denominadas heladas que son estados de frío muy intenso y seco. Así también, en algunos meses existe una presencia de granizadas frecuentes.

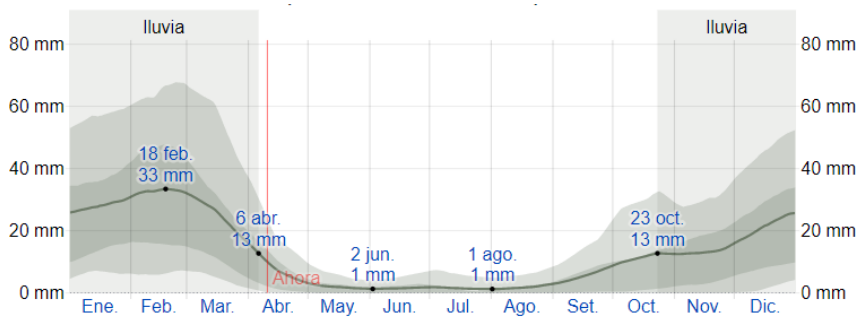


Figura 14. Cantidad de lluvias en Huancayo durante el año. Tomada de Weatherspark

- **Humedad**

La humedad es determinada mediante el punto de rocío. Cuando son bajos se percibe más seco y cuando son altos se percibe más húmedo con ciertas variaciones entre el día y la noche. El nivel de humedad de Huancayo es medido por el porcentaje de tiempo de comodidad de humedad, que no varía casi nada durante el año, siendo prácticamente seco con una constante de 0 % de humedad.

- **Nubosidad**

En cuanto a la nubosidad del cielo varía considerablemente durante el año. Los meses más despejados suceden desde abril durando unos 4 meses. Julio es el mes más despejado y los demás parcialmente nublado con 45 % a 55 % del tiempo. Y los meses más nublados suceden desde setiembre durando 7 meses aproximadamente. El cielo en febrero es el más nublado con 90 % del tiempo mayormente nublado.

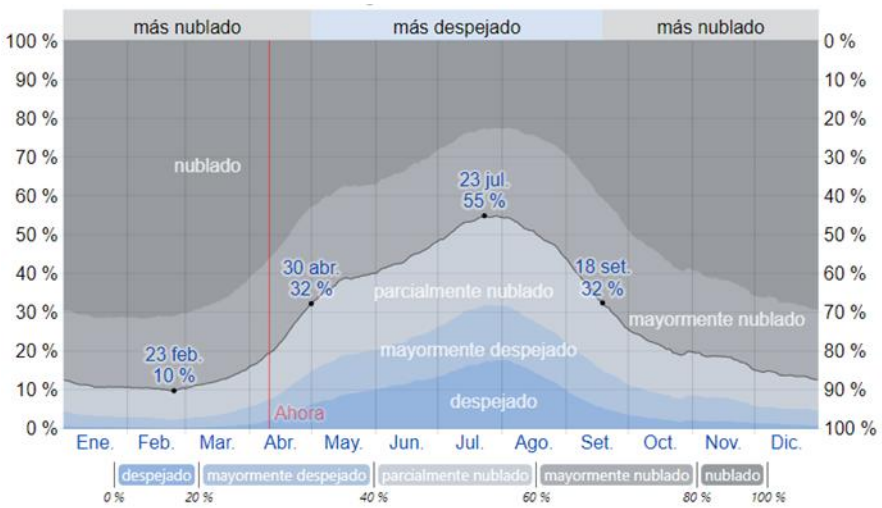


Figura 15. Nubosidad de Huancayo durante el año. Tomada de Weatherspark

- **Sol y Luna**

La duración del día en Huancayo no varía considerablemente durante el año, solamente varía 50 minutos de las 12 horas en todo el año. En 2021, el día más corto fue el 20 de junio, con 11 horas y 25 minutos de luz natural; el día más largo fue el 21 de diciembre, con 12 horas y 50 minutos de luz natural.

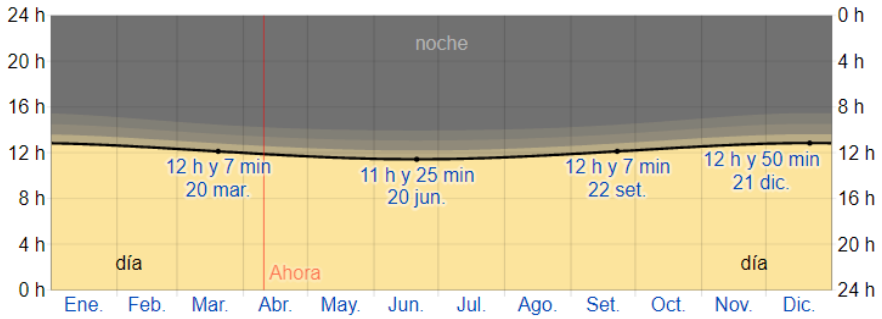


Figura 16. Horas de Sol durante el día en Huancayo. Tomada de Weatherspark

En cuanto a la Luna, el eje horizontal es el día, el eje vertical es la hora del día y las áreas sombreadas indican cuándo está la luna sobre el horizonte. Las barras grises verticales (luna nueva) y las barras azules (luna llena) indican sus fases.

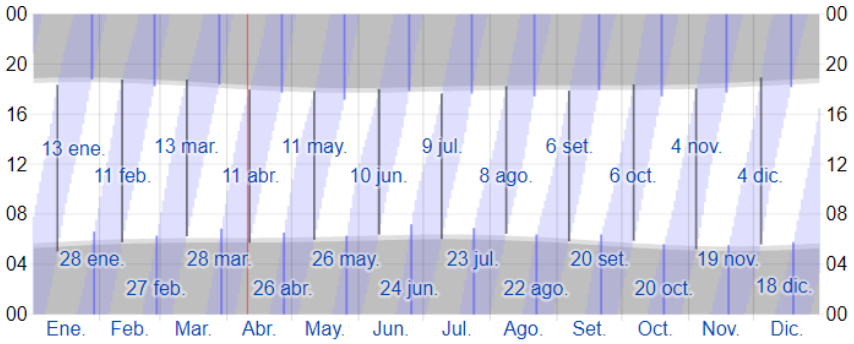


Figura 17. Fases de la Luna durante el año en Huancayo. Tomada de Weatherspark

4.1.2.3. Topografía

- **Curvas de nivel**

La topografía es poco accidentada y con una quebrada de pendiente no tan pronunciada. Por la altitud se encuentra en el piso ecológico de la región quechua, que es aprovechada para producción agrícola, actividad ganadera y agroforestal.

Región Quechua: engloba a todo el anexo de Saños Grande, entendiéndose que esta región se extiende desde los 2,300 hasta los 3,500 m s. n. m. Con suaves pendientes en su territorio permitió el asentamiento para la vida humana, las zonas urbanas, periurbanas y rural. Como se observa en la figura 18, las altitudes van desde 3281 a 3355 m s. n. m.

Figura 18. Curvas de nivel del anexo de Saños Grande. Elaborada en base al levantamiento topográfico

- **Geomorfología**

El anexo de Saños Grande posee 2 tipos de geoforma, una de ellas viene a ser la quebrada conocida como Quebrada Honda, la cual se encuentra hacia el norte, por donde concurre un curso de agua y delimita de manera natural con el distrito de San Agustín. La otra geoforma es la terraza fluvial, siendo una superficie plana formada por rellenos, que se identifican en la margen izquierda del valle del Mantaro donde se ubica el anexo.

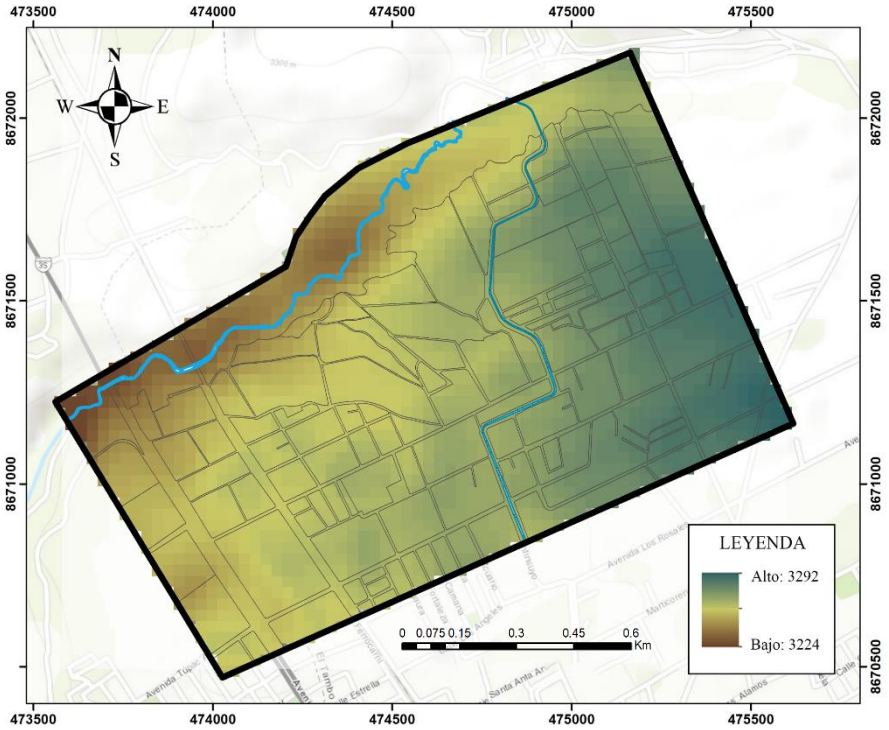


Figura 19. Geomorfología de Saños Grande. Basada en Cartas Nacionales

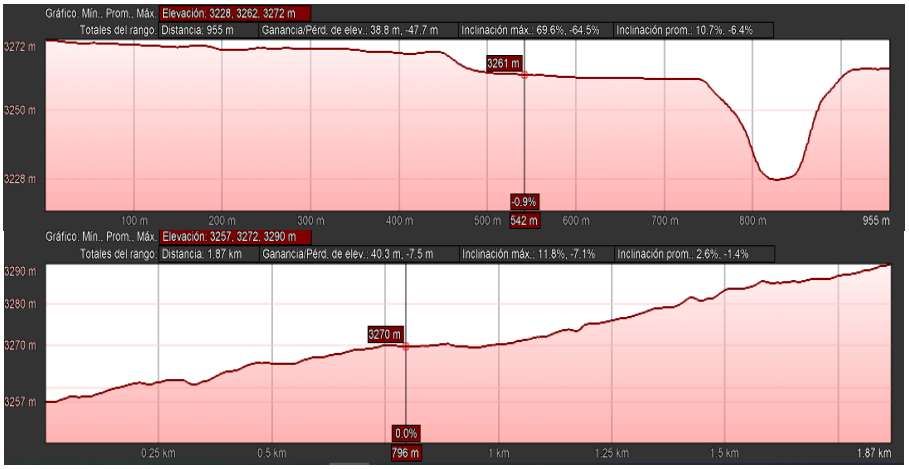


Figura 20. Secciones de la Geomorfología. Tomada de Google Earth

- **Relieves**

En cuanto al aspecto físico del territorio, comprende una zona plana en la zona central donde se concentran las edificaciones urbanas y periurbanas hacia el este y el relieve no es tan accidentado. Hacia la quebrada, el relieve va bajando debido al curso del río y es donde se concentran áreas netamente agrícolas donde se cultivan a mayor escala de aspecto rural, pero con proyección a una futura urbanización por el crecimiento urbano.

Figura 21. Relieves del anexo de Saños Grande. Basada en el levantamiento topográfico

- **Suelo**

El tipo de suelo de la zona es al que corresponde al distrito de El Tambo, es de caliche (suelo firme), considerado el más seguro, lo que da seguridad en las cimentaciones de 1.20 a 1.80 metros de profundidad.

En cuanto al porcentaje de pendientes es variado en el sector, en el que se encuentra poco porcentaje, predominando ser plano y un porcentaje intermedio a alto en las riberas de la quebrada.

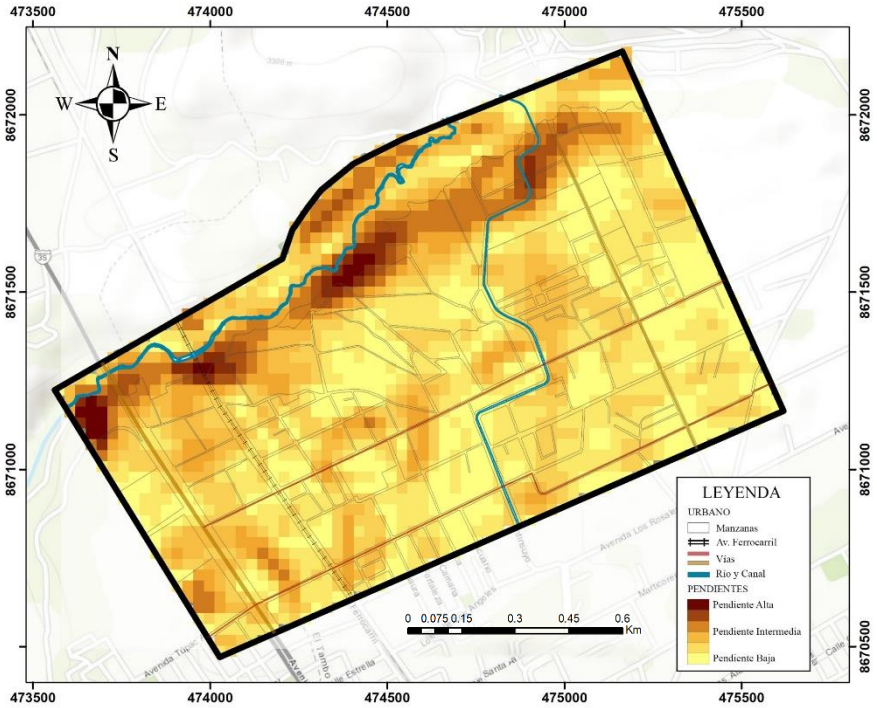


Figura 22. Porcentaje de pendientes. Basada en el levantamiento topográfico

4.1.2.4. Hidrografía

- **Ríos**

Se ubica en Saños Grande, el río Seco de la Quebrada Honda, el cual es también un límite natural entre los distritos de San Agustín de Cajas y El Tambo, este río proviene del este y desemboca en el río Mantaro, tiene mayor caudal en épocas de lluvia y durante otras épocas de lluvia es poca el agua que discurre, sirve para riego de áreas de cultivos cercanas.

- **Canales**

En este anexo se encuentra el canal Cimirm, se prolonga desde el distrito de San Agustín de Cajas cruzando Quebrada Honda y en quiebres se establece como un cauce híbrido extendiéndose por el distrito de El Tambo en una longitud de 7 km aproximadamente. Es utilizado para el riego de las áreas agrícolas cercanas, sin embargo, ha ido contaminándose.

- **Riachuelos**

En cuanto a pequeños cauces de agua, estos existían años pasados con el fin de regar los terrenos de cultivo; sin embargo, debido al crecimiento de la ciudad, construcción de edificaciones y pavimentaciones, estos riachuelos han desaparecido, por lo que ya no es posible ubicarlos.

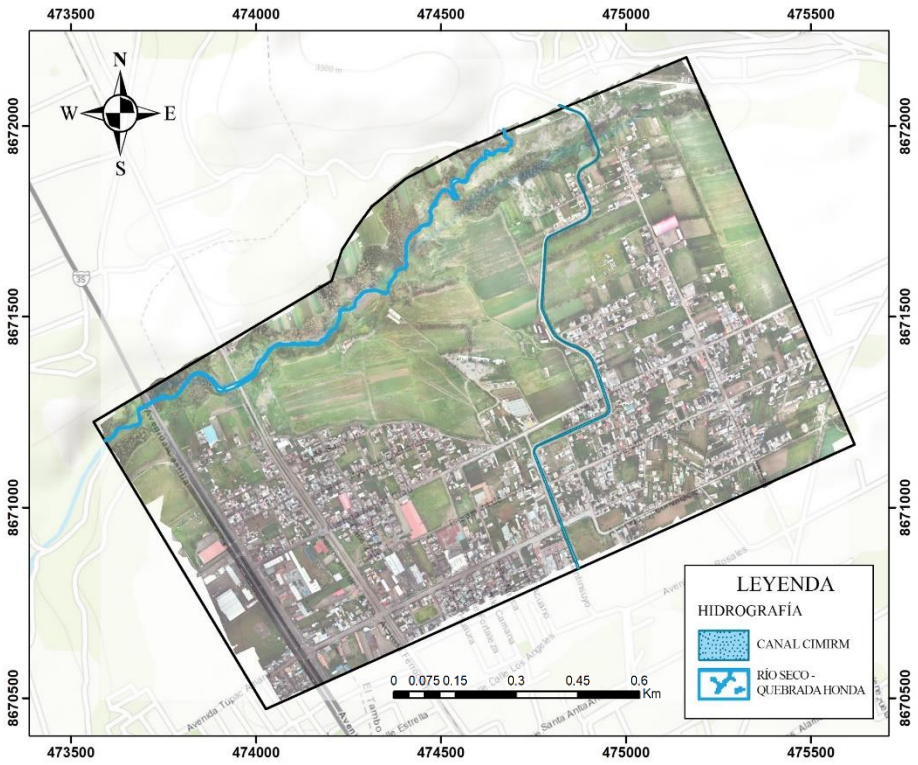


Figura 23. Hidrografía del anexo de Saños Grande. Basada en el levantamiento topográfico

4.1.3. Análisis urbano

4.1.3.1. Sectorización

Huancayo está conformado por 28 distritos; siendo el más grande en extensión, el distrito de El Tambo, contando con un aspecto físico urbano más desarrollado demográficamente. El distrito se divide en anexos, siendo uno de ellos el anexo de Saños Grande donde se ha desarrollado la presente tesis.

El Sector Nh engloba los anexos de Saños Chico y Saños Grande. Según el Plan de Desarrollo Urbano de Huancayo este sector cuenta con un área de 250 hectáreas, población de 14868 habitantes (tomado del 2010) y su densidad bruta es de 60 hab./h. Está limitando al distrito por el Norte y por Oeste con el río Mantaro, además se distingue el canal Cimirm.

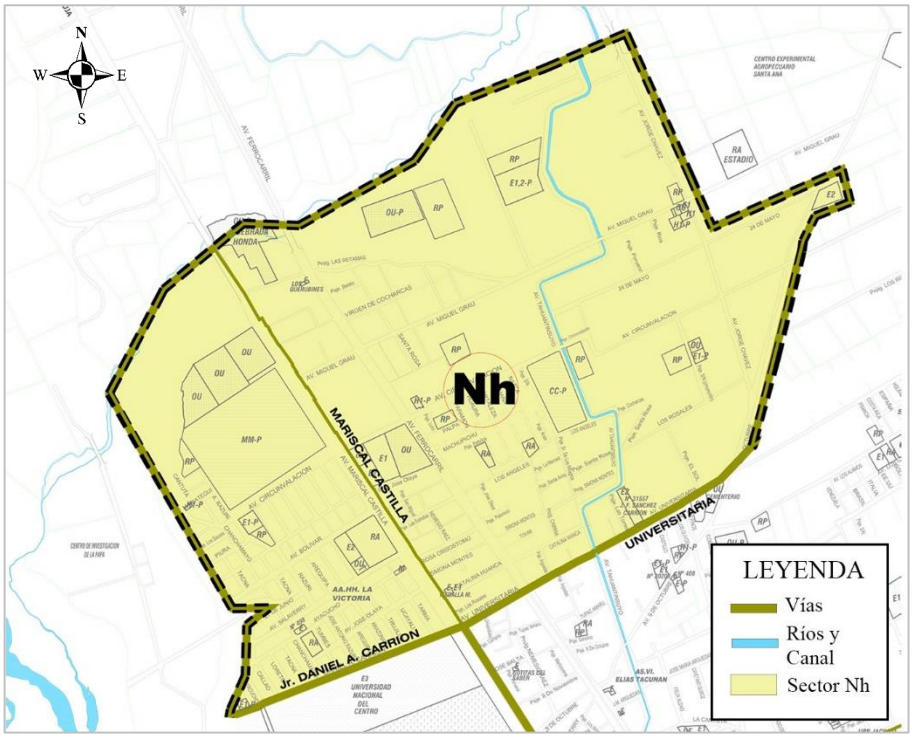


Figura 24. Sectorización Nh del distrito de El Tambo. Tomada del Plan de Desarrollo Urbano - Huancayo

En la búsqueda de una muestra representativa, se sectorizó al anexo en 3 subsectores, tomando un número de viviendas de acuerdo a la unidad de análisis encontradas.

Tabla 3. ***Sectores de análisis de Saños Grande***

N.º	Subsector	Límites	Caracterización
1	Subsector 1	De Carretera Central a Av. Ferrocarril	Urbano
2	Subsector 2	De Av. Ferrocarril a Jr. Tahuantinsuyo (canal Cimirm)	Entre urbano y periurbano
3	Subsector 3	De Jr. Tahuantinsuyo a estadio de Saños Grande	Periurbano

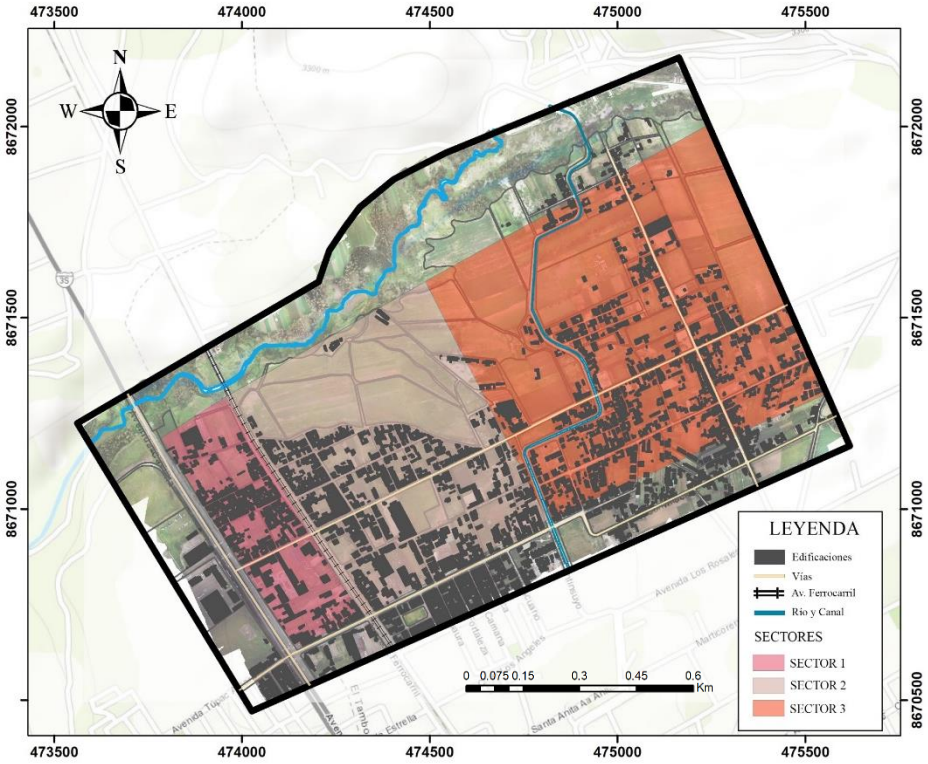


Figura 25. Subsectores de análisis de Saños Grande. Basada en el levantamiento topográfico

4.1.3.2. Consolidación

El crecimiento de la población está reflejado en una zona urbana del anexo de Saños Grande, donde se está dando un crecimiento urbano importante para el distrito. Desde el 2005 se ve un notable crecimiento y consolidación siendo el sector 1 cercano a la carretera Central el primero en irse consolidando, así también el sector 3 y uniéndose mediante el sector 2. Las construcciones han aumentado de forma acelerada implicando una mayor densidad tanto poblacional como edificatoria.

La expansión urbana, también conocido como urbanización, es un proceso de crecimiento en extensión geográfica de los pueblos y ciudades. Como toda ciudad, Saños Grande ha ido urbanizándose al pasar de los años, como se observa en la figura 26. El anexo de Saños Grande ha ido perdiendo áreas de cultivos donde se emplazan nuevas edificaciones. Este proceso trae consigo desarrollo económico, pero también surgen problemas como la expansión urbana desordenada o sin control que afectan naturaleza, el medio ambiente y el bienestar de la población.

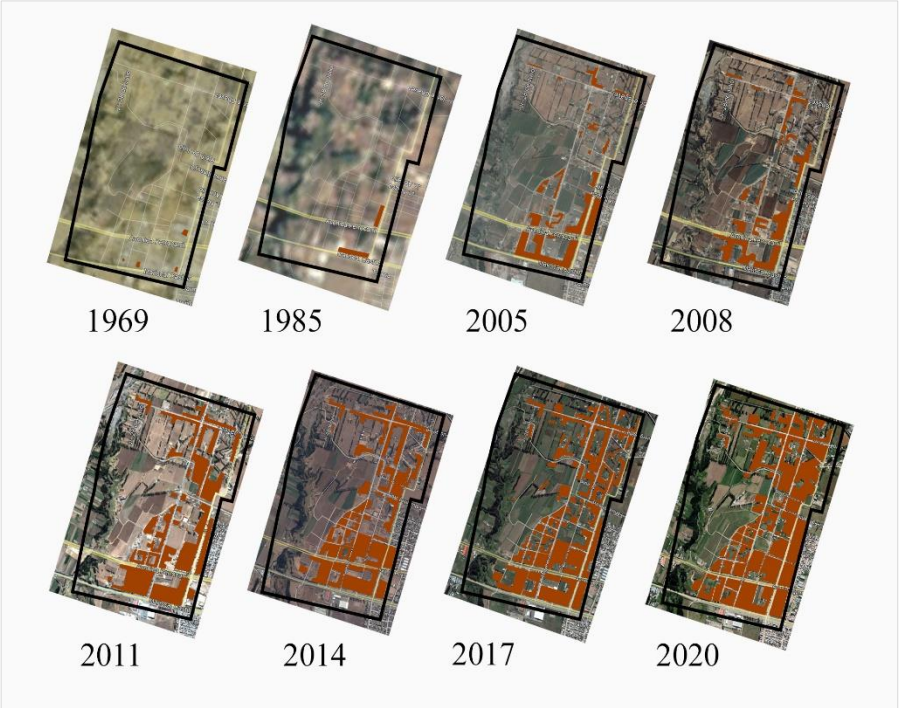


Figura 26. Crecimiento urbano a través de los años. Tomada de Google Earth

El grado de urbanización de Saños Grande da a conocer un nivel de mayor consolidación en la parte central, una zona periférica en crecimiento debido a la presencia de servicios básicos (agua, desagüe y electricidad), vías de transporte y comunicación pavimentadas, fluidez de transporte y construcción de equipamientos educativos, etc.

En cuanto a la densidad de las viviendas encuestadas se puede considerar que el área libre vacío es aprovechado para la recuperación de espacios verdes y aprovechamiento en producción de cultivos, alimentos que son beneficiosos para el entorno familiar. Si bien Saños Grande se encuentra en pleno crecimiento urbano y la densificación de edificaciones ha ido aumentando, no deja de ser un espacio en que la naturaleza convive con el ser humano. De manera que tiene una mayor incidencia en el medio ambiente, el paisaje y el entorno urbano donde se desarrolla.

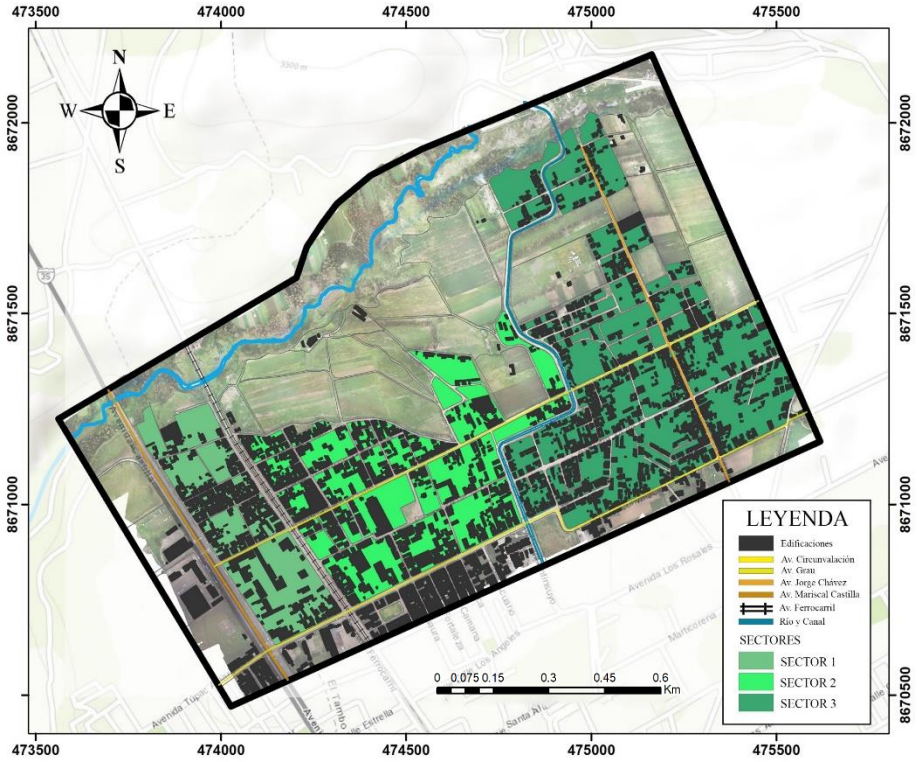


Figura 27. Consolidación por subsectores de análisis. Basada en el levantamiento topográfico

4.1.3.3. Morfología

El anexo se compone en mayor proporción de áreas libres que área edificada, las zonas libres en gran parte son áreas naturales y verdes mayormente en las zonas cercanas a la quebrada. En cuanto al área edificada se nota que el sector 1 es el más densificado, mientras que el sector 2 tiende a integrar más áreas libres y el sector 3 es menos denso viéndose edificaciones menos compactas entre sí.

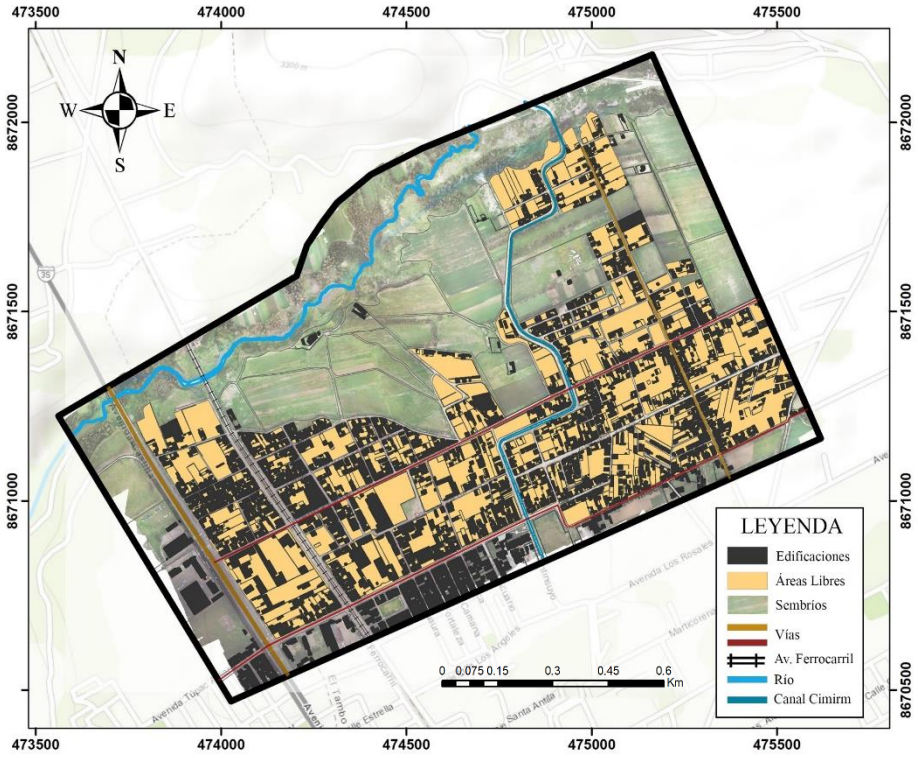


Figura 28. Llenos y vacíos del anexo de Saños Grande. Basada en el levantamiento topográfico

En cuanto a la trama urbana, como se observa en la figura 28, la forma varía de lo regular a irregular. La zona urbana posee una trama reticular definiéndose las manzanas mediante vías, algunas se encuentran con flujos viales importantes. En la zona periurbana se encuentra en formación siguiendo la trama de las vías. Y en la zona agrícola y rural la trama es irregular siguiendo la forma de los terrenos de cultivos.

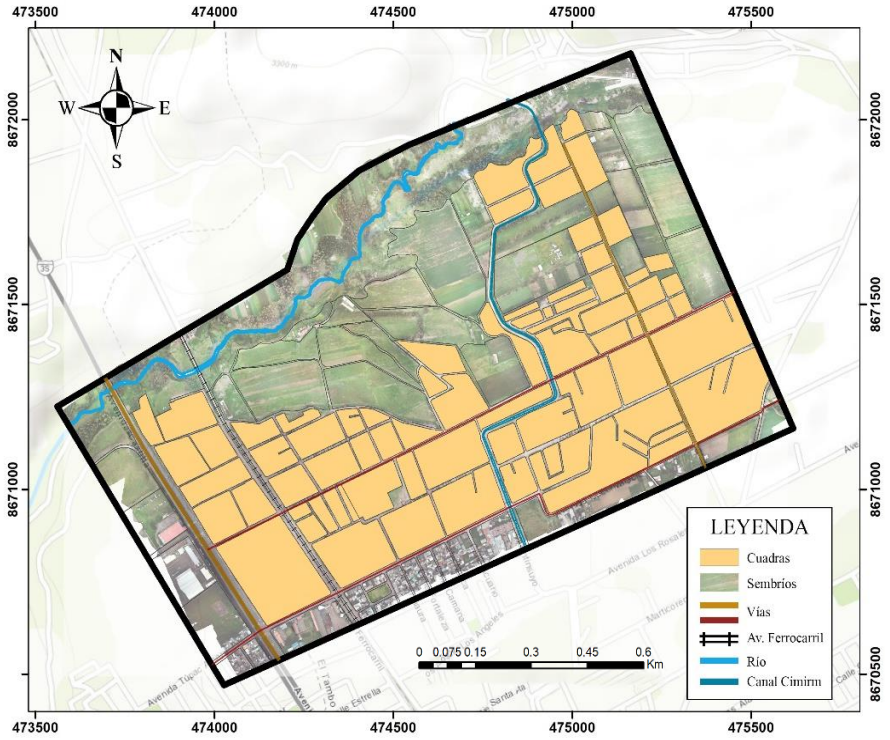


Figura 29. Trama urbana del anexo de Saños Grande. Basada en el levantamiento topográfico

4.1.3.4. Flujos viales

1) Redes viales

El sistema vial constituye la trama que estructura la configuración territorial dentro del área urbana, periurbana y rural. Las vías son elementos del urbanismo que articulan el espacio territorial de acuerdo a un orden y jerarquía. Dentro del sistema vial interno, se cuentan los siguientes:

a) Sistema vial primario

- **Vías arteriales**: las vías arteriales integran los sectores y barrios residenciales. Existe una vía, Av. Mariscal Castilla (carretera Central) que corresponde a las carreteras de interés nacional. También se encuentran a la Av. Ferrocarril, Av. Circunvalación y Av. Jorge Chávez.

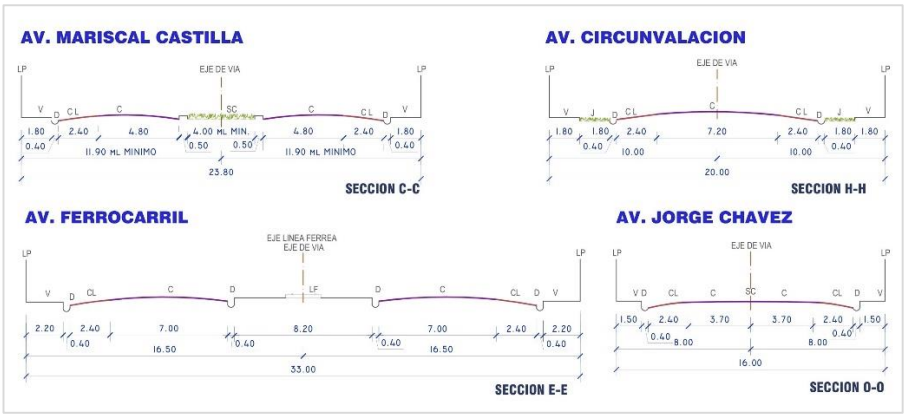


Figura 30. Vías arteriales Saños Grande. Tomada del Plan de Desarrollo Urbano de Huancayo

- **Vías colectoras**: estas vías tienen la función de relacionar sectores urbanos y estas a su vez a las vías arteriales para canalizar el flujo de transporte masivo en la zona urbana. Entre ellas están el Jr. Miguel Grau y Av. Acuario.

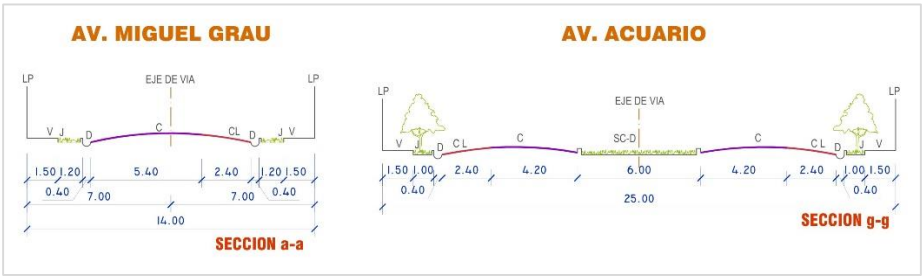


Figura 31. Vías colectoras Saños Grande. Tomada del Plan de Desarrollo Urbano de Huancayo

b) Sistema vial secundario

- **Vías locales**: lo conforman las calles y jirones de carácter secundario completando la trama urbana y tienen la función principal de proveer acceso a los predios o lotes, debiendo llevar únicamente su tránsito propio. En Saños Grande se ve una trama medianamente ordenada.

- **Vías peatonales**: según las propuestas de vías no se evidencian vías peatonales.

- **Vía malecón – canal**: se evidencian la vía Malecón - río Quebrada Honda en toda su longitud y la vía del canal Cimirm (Av. Tahuantinsuyo), en consideración de la faja marginal por ser

flujos de agua. Además, en el PDM de Huancayo son consideradas para ciclovías.

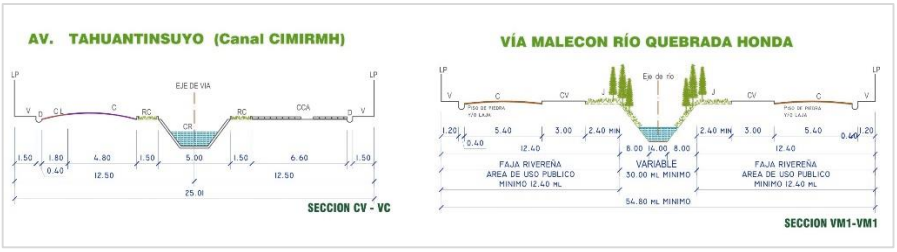


Figura 32. Vías Malecón y canal Saños Grande. Tomada del Plan de Desarrollo Urbano de Huancayo

El anexo de Saños Grande se presenta como un espacio político geográfico homogéneo parcialmente integrado por su ubicación a la ciudad de Huancayo y por una red vial importante que es la carretera Central.

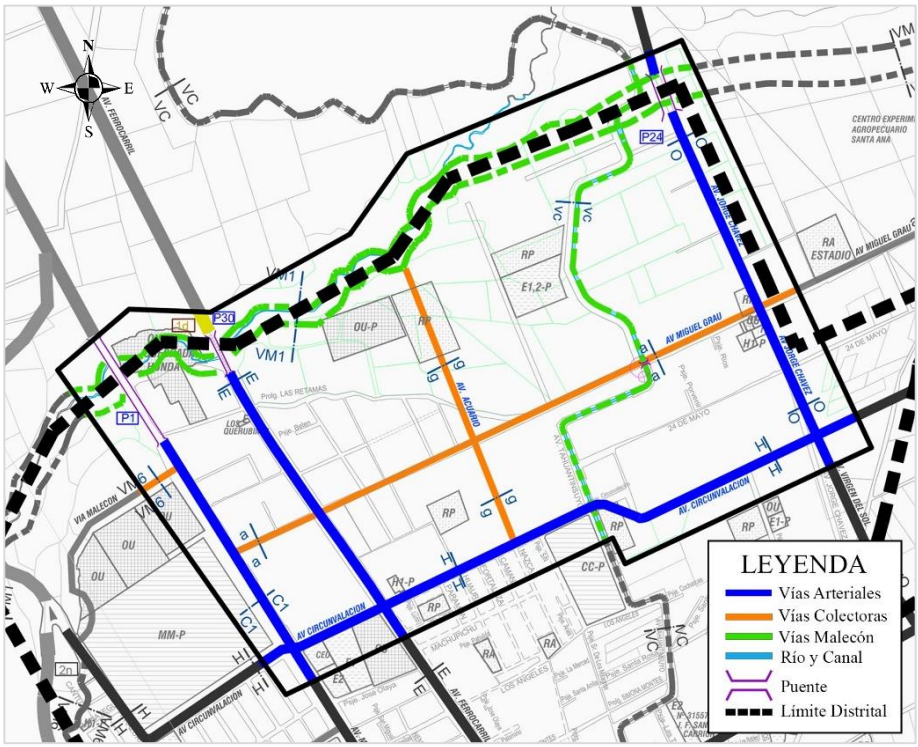


Figura 33. Sistema vial del anexo de Saños Grande. Tomada del Plan de Desarrollo Urbano de Huancayo

2) Transporte

- **Transporte interurbano**

Se realiza a través de la carretera Central y las vías colectoras y arteriales, algunas pavimentadas. El servicio urbano e interurbano de pasajeros, se realiza entre el anexo de Saños Grande con la ciudad de Huancayo, los

paraderos del transporte están ubicados en el área este del anexo. Según el PDM de Huancayo se propone la vía expresa, vías arteriales y colectoras.

- **Transporte terrestre rural**

El transporte dentro del distrito hacia la zona rural se cuenta con flujos menores. Transcurriendo algunos camiones de carga en épocas de cosecha y por la existencia de terrenos de cultivos.

- **Transporte peatonal**

El tránsito también es peatonal en algunas zonas donde no existe servicio de transporte. Además, la mayoría de las vías son aún de tierra.

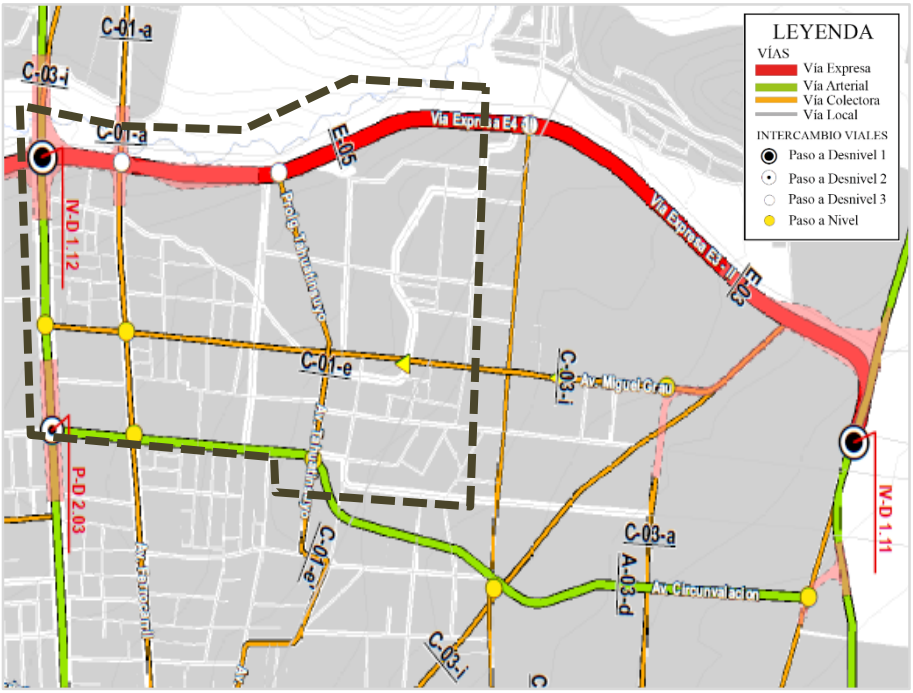


Figura 34. Sistema vial de Saños Grande. Tomada del Plan de Desarrollo Metropolitano de Huancayo

4.1.3.5. Zonificación

El anexo forma parte de la propuesta de zonificación que comprende:

- **ZPE: Zona de Protección Ecológica**

Esta zona se encuentra en el distrito de San Agustín, pero compromete la quebrada, la cual delimita al distrito. Zona de protección a causa del río lo que provoca diversidad ecológica.

- **ZPU: Zona Preurbana**

Esta zona se encuentra en la parte sureste de Saños Grande, comprende un crecimiento urbano, pero que se conecta hacia la zona rural, por ser intermedio entre ellos se llama preurbana.

- R4-A: Residencial Densidad Media
- R3-B: Residencial Densidad Media
- CI: Zona de Comercio Intensivo
- CV: Comercio Vecinal

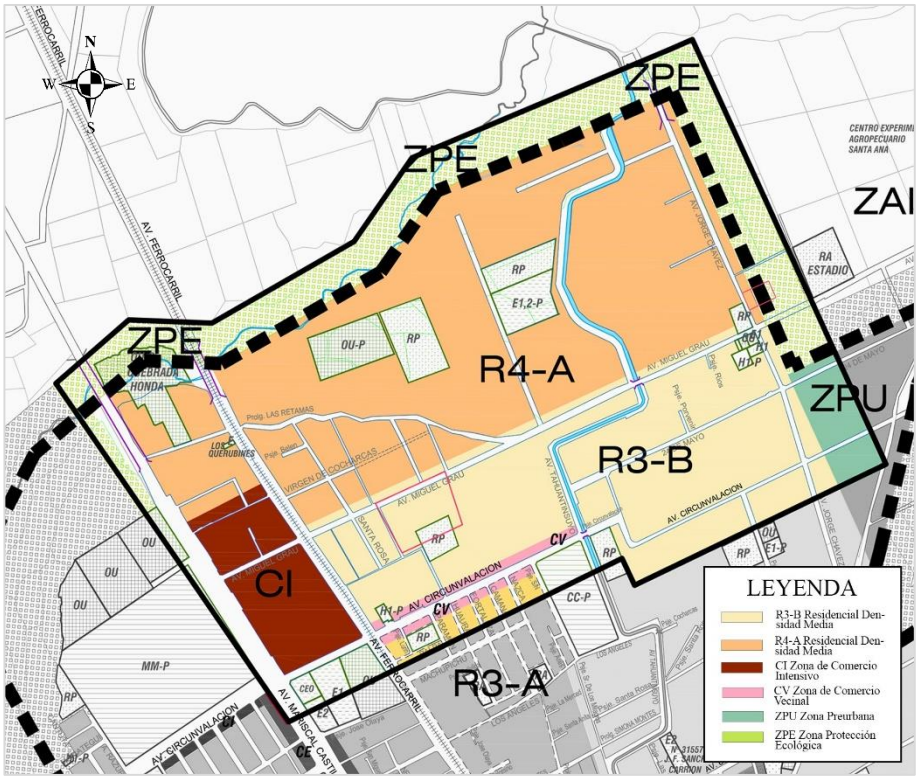


Figura 35. Zonificación del anexo de Saños Grande. Tomada del Plan de Desarrollo Urbano de Huancayo

Asimismo, existen consideraciones normativas para el tipo de zona. Siendo el mayor porcentaje para uso residencial RDM 4 y RDM3 considerando el tipo de vivienda unifamiliar y multifamiliar de hasta 4 pisos de edificación, retiro frontal de 3 metros y 30 % de área libre. La zona preurbana considera edificaciones hasta de 2 pisos con un área libre de 80 % y retiro frontal no exigible.

Tabla 4. ***Normativa para edificaciones y habilitaciones según tipo de zona***

RESUMEN DE NORMAS (PARA FINES DE EDIFICACION Y HABILITACION)

ZONF.	USO	DENSIDAD NETA (hab/Ha)	AREA DE LOTE (m²)	FRENTE DE LOTE (m)	ALTURA EDIFIC. (Pisos)	AREA LIBRE %	COEF. DE EDIFIC.	RETIRO FRONTAL (m)	ESTACIONAM. 1 VEHICULO CADA
RDM R4	UNIFAMILIAR R4-A	550-1300	90-120	6	3+AZ	30	2.10	3	1 DENTRO DE LA VIVIENDA
	MULTIFAMILIAR R4-B	1300	120-200	6 - 8	4	30	2.80	3	4 VIVIENDA
RDM R3	UNIFAMILIAR R3-A	250-550	90-200	6 - 8	3+AZ.	30	1.80	1-3	1 DENTRO DE LA VIVIENDA
	UNIFAMILIAR R3-B	1300	160	8	3+AZ.	30	2.10	3	1 VIVIENDA
ZPU	ZONA PRE URBANA	2000 - 5000	30-40	-	2	80	0.5	No EXIGIBLE	No EXIGIBLE

Nota: Tomada del Plan de Desarrollo Urbano de Huancayo

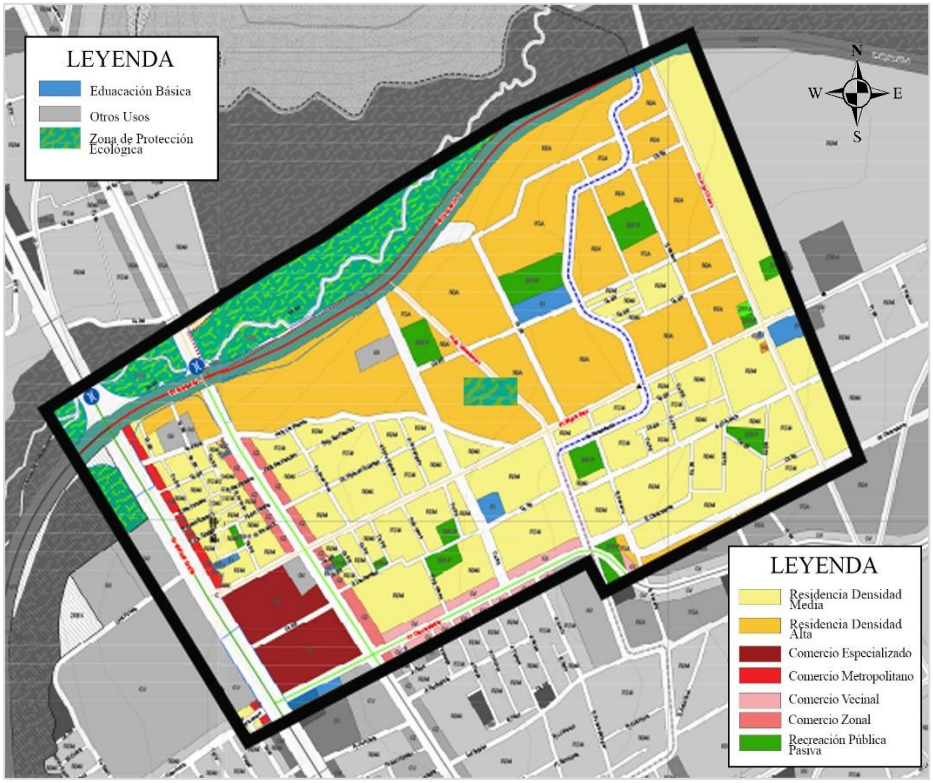


Figura 36. Zonificación de Saños Grande. Tomada del Plan de Desarrollo Metropolitano de Huancayo

4.1.3.6. Usos y equipamientos

En cuanto al área urbana, se configura del uso residencial y comercial con la presencia de algunos equipamientos de salud y educación.

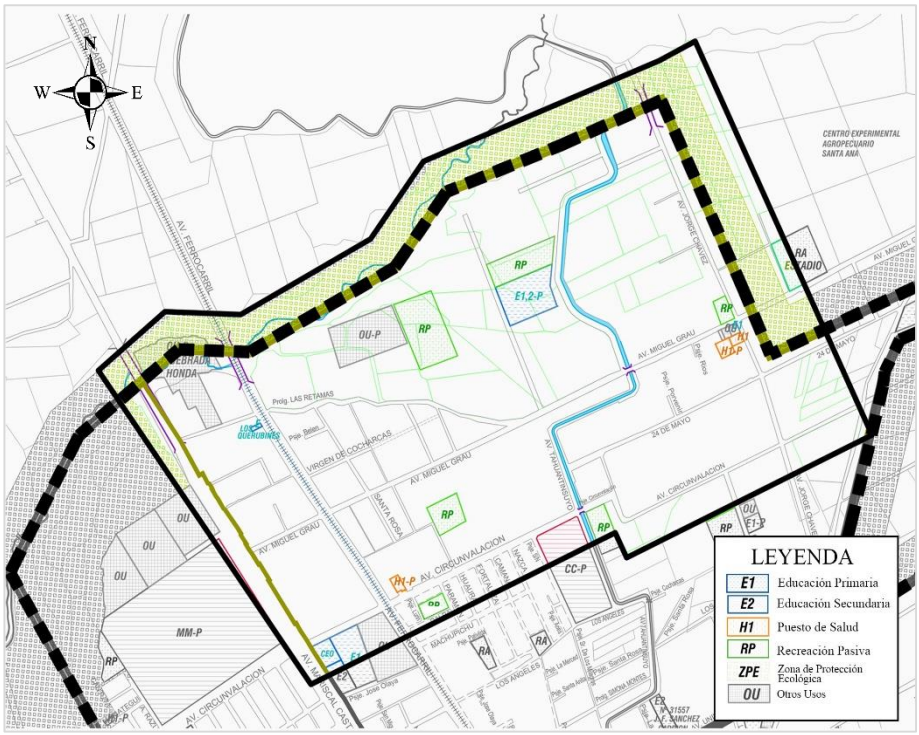


Figura 37. Equipamientos del anexo de Saños Grande. Tomada del Plan de Desarrollo Urbano de Huancayo

4.1.3.7. Viviendas huerto

Mougeot (16) menciona sobre la ubicación de la agricultura urbana, que a nivel general se pueden encontrar en patios traseros, en techos, ventanas, bordes de caminos, margen de ferrocarriles, debajo de cables de alta tensión, dentro de áreas de servidumbre, en predios industriales, en laderas empinadas y a orillas de ríos, así como en terrenos de diversas edificaciones como escuelas, hospitales, prisiones y otras instituciones (p. 6). En ese sentido, la agricultura urbana se desarrolla en las ciudades en diversos espacios desde pequeños hasta grandes, donde el cultivo y la naturaleza toman valor integrándose a la ciudad a través de espacios productivos.

Estos espacios verdes productivos conocidos como huertos son identificados en el anexo de Saños Grande. La mayor parte al ser una zona residencial, los habitantes los han incluido como espacios en sus hogares. Sin duda, el valle de Mantaro tiene una riqueza natural que aprovechar a través de cultivos en suelos fértiles y asociados al hábitat que genera la construcción de viviendas. Esta relación de vivienda y huerto da origen a una tipología de vivienda llamada vivienda huerto, que se toma como unidad de análisis para la presente investigación.

Son aproximadamente 300 viviendas huertos existentes identificadas a través del mapeo. Es allí donde se busca analizar esta correlación entre el uso de huerto urbanos domésticos con la sostenibilidad de las viviendas. Reconociendo que por las características físicas y urbanas de Saños Grande tiene una oportunidad de lograr el objetivo planteado por muchas ciudades, la sostenibilidad.

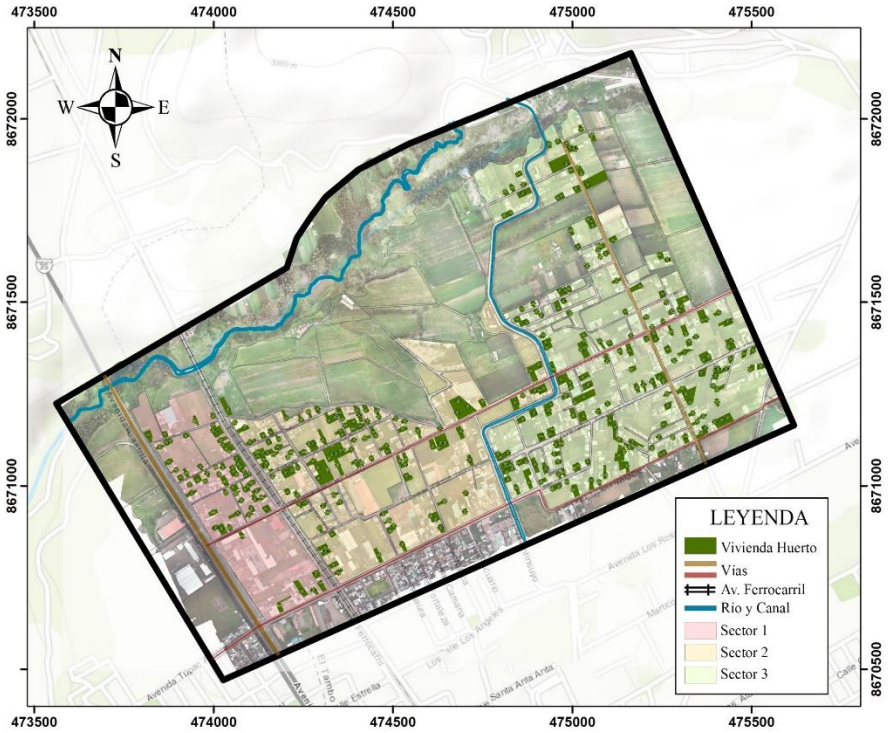


Figura 38. Identificación de viviendas huerto en Saños Grande. Basada en el levantamiento topográfico

4.1.3.8. Entorno y paisaje urbano

- Subsector 1

Figura 39. Ortofoto de subsector 1

- Subsector 2

Figura 40. Ortofoto de subsector 2

- Subsector 3

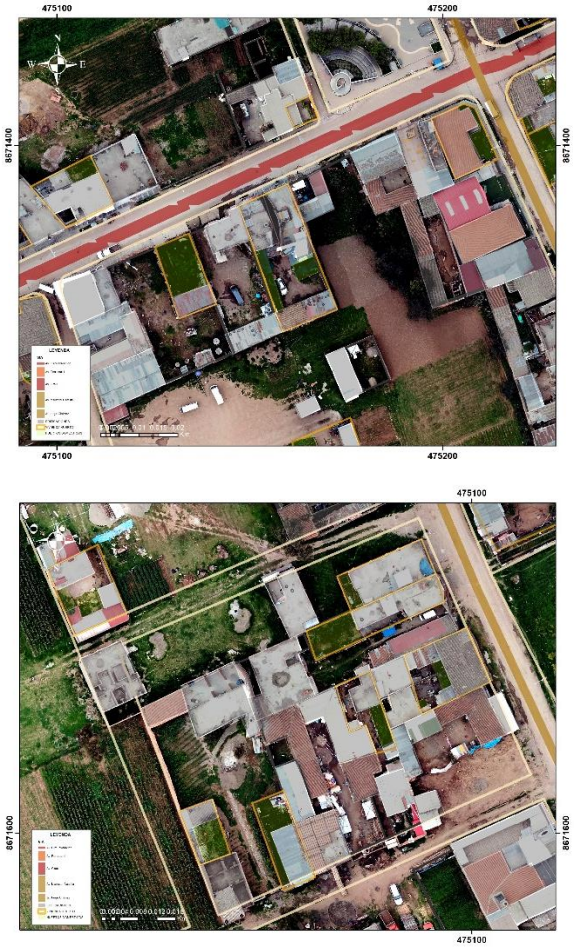


Figura 41. Ortofoto de subsector 3

4.1.4. Análisis arquitectónico

4.1.4.1. Emplazamiento

En las siguientes tablas se presenta el análisis del emplazamiento de la vivienda, entorno, vías de acceso, orientación y aprovechamiento de condiciones ambientales, para lo cual se han seleccionado cuatro viviendas de cada subsector.

Tabla 5. ***Análisis del emplazamiento de viviendas huerto subsector 1***

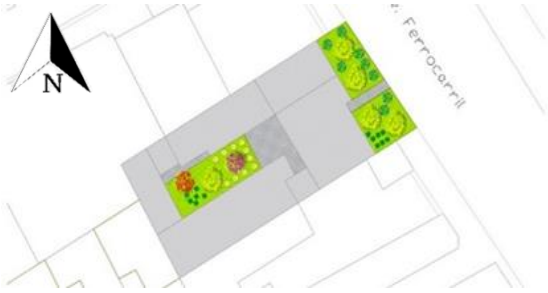
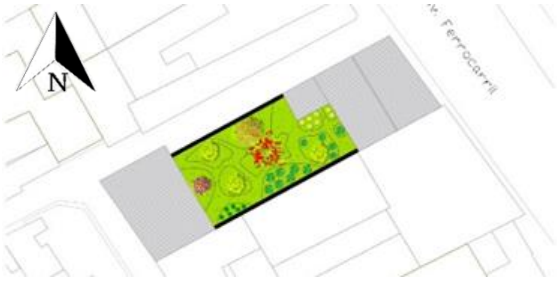
N.º	Diagrama	Análisis
1		El área del terreno es de 390 m^2. El entorno es urbano y la vivienda tiene acceso por un pasaje de 6 m de ancho. Y las condiciones ambientales aprovechadas son la orientación del sol para iluminación natural.
2		El área del terreno es de 460 m^2. La vivienda tiene acceso por un pasaje de 6 m de sección. El huerto se encuentra orientado hacia el norte con el fin de aprovechar la luz solar.
3		El área del terreno es de 380 m^2, tiene acceso por la Av. Ferrocarril de 40 m de ancho. La vivienda cuenta con 2 huertos exteriores y 1 interior. Se encuentra orientado hacia el Este.
4		El área del terreno es de 340 m^2. La vivienda tiene acceso por la Av. Ferrocarril y un pasaje sin nombre. La luz natural es aprovechada mayormente por las mañanas.

Tabla 6. ***Análisis del emplazamiento de viviendas huerto subsector 2***

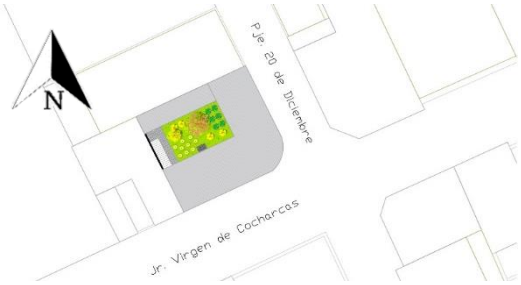
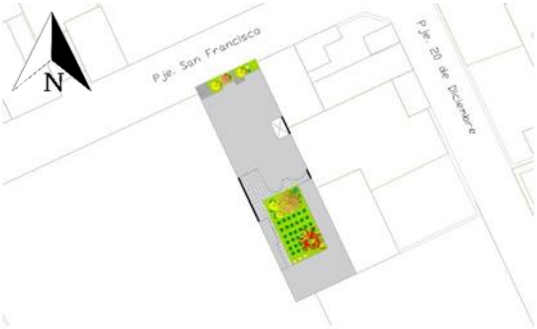
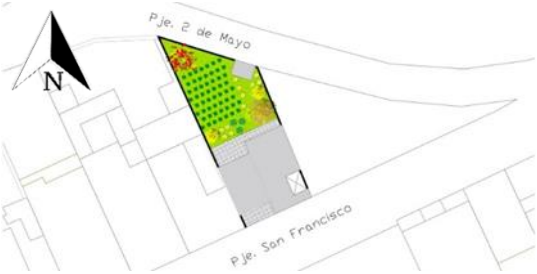
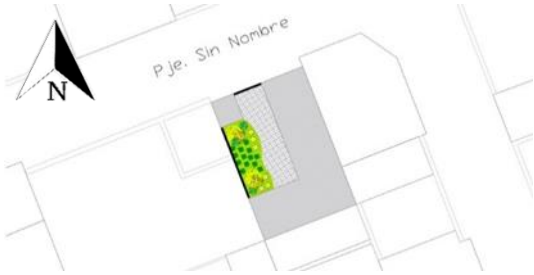
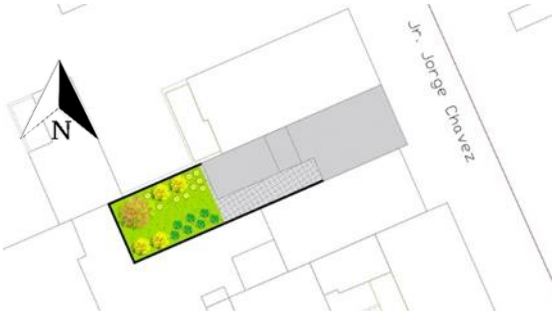
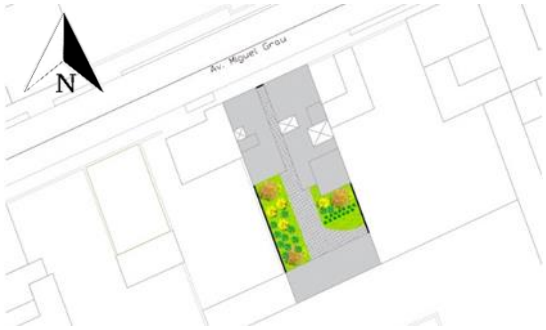
N.º	Diagrama	Análisis
1		El área del terreno es de 110 m^2. El entorno está en proceso de consolidación urbana. La vivienda tiene acceso por el pasaje 20 de Diciembre. El huerto se encuentra en la azotea de la vivienda, la cual aprovecha la luz solar y lluvias en temporadas.
2		El área del terreno es de 220 m^2. Se evidencian áreas libres alrededor. La vivienda se ubica en una esquina por lo que tiene acceso por dos vías. Posee un huerto central, permitiendo el ingreso de la luz solar hacia los espacios.
3		El área del terreno es de 300 m^2, tiene acceso por la proyección del pasaje San Francisco de 8 m de ancho. La vivienda cuenta con 2 huertos exteriores y 1 interior. El entorno se encuentra en proceso de urbanización. Aprovecha la luz solar.
4		El área del terreno es de 200 m^2. La vivienda tiene acceso por el pasaje San Francisco y 2 de Mayo. Se ubica en el límite urbanizado, ya que hacia el norte se ubican grandes áreas de cultivo. La luz solar es aprovechada para iluminación natural.

Tabla 7. ***Análisis del emplazamiento de viviendas huerto subsector 3***

N.º	Diagrama	Análisis
1		El área del terreno es de 290 m^2. El entorno se encuentra en proceso de urbanización. La vivienda tiene acceso por la Av. Tahuantinsuyo, vía de canal Cimirm. Posee 1 huerto exterior y 1 interior. En cuanto a la luz solar es aprovechada durante todo el día.
2		El área del terreno es de 126 m^2. El entorno se encuentra en proceso de densificación. Tiene acceso por un pasaje sin nombre de 6 m de sección. Posee un huerto interno aprovechando el área libre para su implementación.
3		El área del terreno es de 190 m^2. El entorno se encuentra en proceso de urbanización. La vivienda tiene acceso por el Jr. Jorge Chávez la cual se conecta con el parque de Saños Grande. Se orienta hacia el este aprovechando mayor luz solar por la mañana.
4		El área del terreno es de 740 m^2. El entorno se encuentra mayor consolidado con ciertas áreas libres. La vivienda tiene acceso por la Av. Miguel Grau importante vía del anexo. Pose 2 huertos internos aprovechando la luz solar.

4.1.4.2. Fachadas

En las siguientes tablas se muestra el análisis de las fachadas de las mismas viviendas huertos seleccionadas anteriormente.

Tabla 8. ***Análisis de fachadas de viviendas huerto subsector 1***

N.º	Imagen	Análisis
1		La vivienda cuenta con dos pisos. Es de tipo rústico, ya que está construido de adobe. Se encuentra alineado a la vía y tiene una configuración puramente geométrica de rectángulos. Los colores son de contraste oscuro-claro.
2		La vivienda cuenta solo con un piso, mostrando su horizontalidad en su entorno. Se encuentra en línea con sus colindantes. Los colores oscuro-claro se combinan con la textura del ladrillo expuesto.
3		Cuenta con 2 pisos. Los huertos exteriores mejoran la imagen exterior y con su entorno. Los colores en gris y el celeste del vidrio se combinan con la textura del ladrillo expuesto. En su forma se distinguen las geometrías rectangulares.
4		Posee 2 pisos. Es una vivienda rústica. Mostrando su material de adobe expuesto y en su forma rectangular tradicional. Se relaciona al entorno por su color marrón y textura del material.

Tabla 9. ***Análisis de fachadas de viviendas huerto subsector 2***

N.º	Imagen	Análisis
1		La vivienda cuenta con dos pisos. Está elaborado de material de ladrillo y concreto. La fachada tiene los materiales expuestos, así como su entorno. En la parte superior de la vivienda se visualizan algunos maceteros como parte del huerto
2		La vivienda cuenta con dos pisos. Esta posee vidrios traslúcidos verdes y tarrajeado al exterior exponiendo el material de hormigón y ladrillo. Los accesos de puertas en colores morados.
3		Esta casa cuenta con dos pisos y una azotea. La fachada con formas geométricas rectangulares. Uno de los huertos al exterior complementa el paisaje. Asimismo, resaltan el vidrio traslúcido y el concreto.
4		Cuenta con solo un piso con proyección a ampliarse. La fachada de forma rectangular expone al ladrillo como material predominante.

Tabla 10. ***Análisis de fachadas de viviendas huerto subsector 3***

N.º	Imagen	Análisis
1		Cuenta con dos pisos. Se percibe como una vivienda moderna pues resaltan las formas rectas geométricas entre rectángulos y triángulos. El huerto exterior contribuye al paisaje del entorno.
2		Vivienda de adobe de un solo piso. Resalta en la fachada la tierra y su color marrón claro. Cuenta con un solo ingreso. Y sus techos son de tejas y calaminas en pendientes.
3		La vivienda cuenta con dos pisos. En la fachada resaltan los vidrios azules y el ladrillo expuesto. Su forma es geométrica, recta y rectangular. Una forma usualmente vista en la gran mayoría de viviendas.
4		Esta vivienda cuenta con 2 módulos, separados por un ingreso. La fachada se ve integrada al entorno urbano consolidado. Resaltan los vidrios celestes en complemento con el gris del concreto.

4.1.4.3. Materialidad y estructura

En cuento al material de las viviendas se identifican de dos tipos:

- **Adobe**: sistema de construcción de tierra con cubierta de tejas y detalles de tijerales de madera para soportar el techo. El adobe es un ladrillo sin coser a base de arcilla, arena, paja secada al sol, que sirve como elemento constructivo de paredes, muros y arcos.

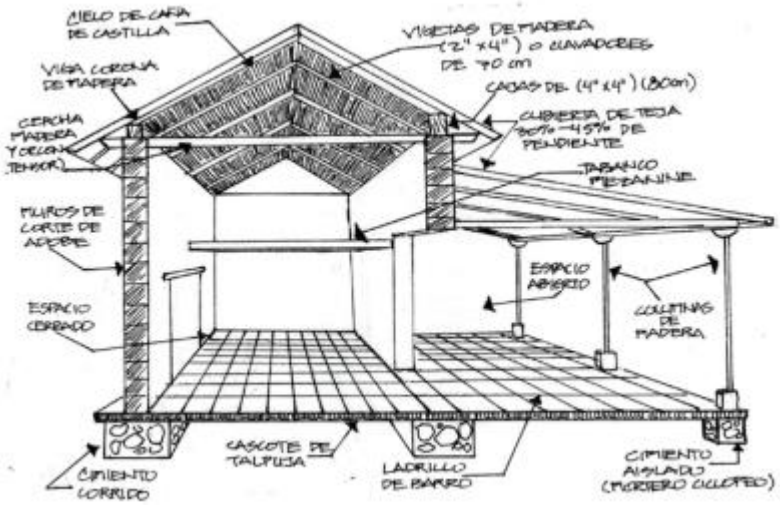


Figura 42. Componentes estructurales del sistema de adobe. Tomada de Adobe Tradicional (52)

- **Cemento y ladrillo**: sistema constructivo aporticado de albañilería confinada. Este sistema es el más usado en el país y basa su éxito en la solidez, la nobleza y la durabilidad.

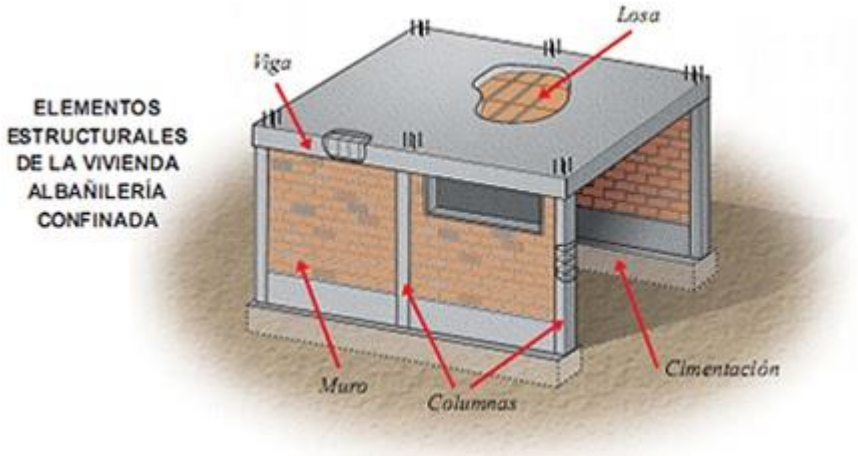
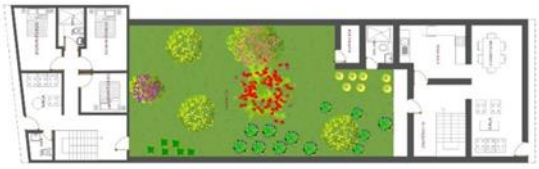


Figura 43. Componentes estructurales del sistema de albañilería confinada. Tomada de Aceros Arequipa

4.1.4.4. Distribución de espacios

En las siguientes tablas se presenta el análisis de la relación de espacios internos de la vivienda y del huerto con los demás espacios de la vivienda que permite ver la integración del huerto en el funcionamiento de los espacios de la vivienda. Para lo cual se han seleccionado cuatro viviendas de cada subsector.

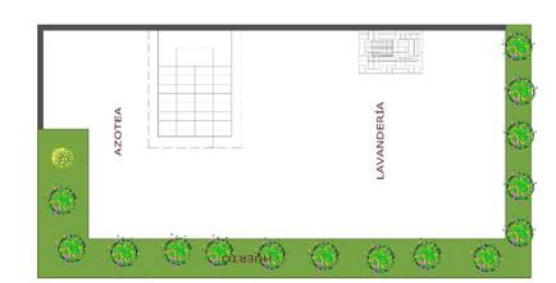
Tabla 11. ***Análisis de distribución de espacios de viviendas huerto subsector 1***

N.º	Diagrama	Análisis
1		La vivienda posee espacios comúnmente conocidos relacionándose el área social y área intima en primer y segundo piso. El huerto es más un espacio de patio aprovechado para el cultivo, se relaciona directamente con la cocina, sala, cochera y granja.
2		El área social es diferenciada del área íntima por 2 espacios construidos conectados por el huerto, el cual es un espacio central y trasero. Se relaciona directamente con dormitorios y área social. Desde el ingreso a la vivienda se evidencia el huerto.
3		Al ingreso de la vivienda se evidencia el área social, diferenciado del área intima. El huerto es un espacio intermedio y central dentro de la vivienda se relaciona con un almacén, cocina y circulación (escaleras y pasadizos)
4		Los huertos exteriores reciben el ingreso a la vivienda mientras que el huerto interior es un espacio configurador de la circulación. Y se relacionan con casi todos los espacios internos del primer piso

Las gráficas corresponden al piso o nivel de las viviendas, donde se encuentran ubicados los huertos domésticos, en su mayoría corresponden al nivel de primera planta aprovechando la tierra, de tal manera que, la mayoría son huertos a nivel general de toda la muestra de la investigación, son de orientación solo horizontales mientras solo 2 combinan entre huerto horizontal

y vertical. Esto gracias al buen acceso de tierras que poseen los habitantes del anexo de Saños Grande aprovechándolos para cultivos.

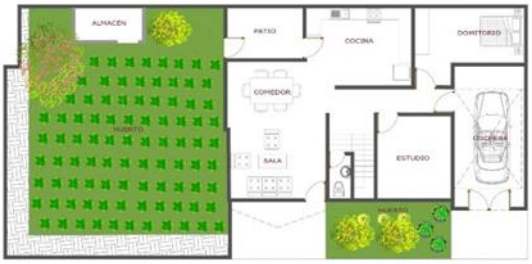
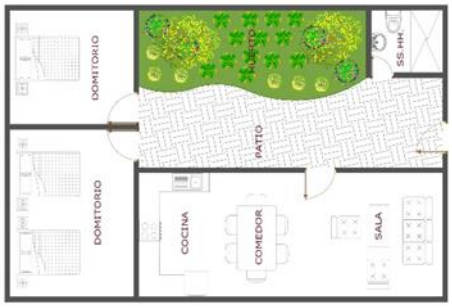
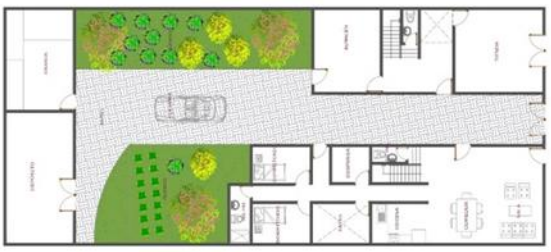
Tabla 12. ***Análisis de distribución de espacios de viviendas huerto subsector 2***

N.º	Diagrama	Análisis
1		Corresponde a la azotea donde se ubica el huerto el cual se relaciona directamente con la zona de lavandería y la circulación de la escalera, además que se aprovecha el espacio de la azotea. El huerto se implementó con la disposición de maceteros.
2		Los espacios se configuran alrededor del patio central, el cual es aprovechado para el cultivo de plantas, convirtiéndose en un huerto interior, como área libre permite el ingreso de la iluminación natural a los espacios.
3		Esta vivienda también posee 2 huertos exteriores de recibimiento, conectándose a la tienda de la vivienda y área social mientras que el huerto interior sirve como espacio intermedio de circulación hacia la zona de dormitorios.
4		La vivienda posee un huerto interior, es un espacio en la parte trasera. Se conecta directamente con la cocina y la cochera. Posee un depósito para guardar lo cultivado.

En muchos casos el huerto se relaciona con la zona social y de servicio sobre todo con la cocina y patio de servicio, ya sea directa o indirectamente, puesto que los alimentos cultivados son usados en el consumo familiar, además que los cultivos restantes son almacenados en la propia cocina, en una despensa o almacén. Así también, en casos que las familias críen animales menores,

algunas plantas sirven de alimentos, por ello el huerto se relaciona con este espacio.

Tabla 13. ***Análisis de distribución de espacios de viviendas huerto subsector 3***

N.º	Diagrama	Análisis
1		La vivienda posee un huerto exterior de recibimiento y un huerto lateral interior, el cual se relaciona con la zona social y de servicio, no se relaciona con la zona íntima. En ambos casos los huertos complementan la distribución de espacios.
2		La vivienda posee un patio central que distribuye la circulación hacia la zona social y la zona íntima. Aprovechándose un espacio para el huerto, el cual se ubica en la parte lateral de la vivienda, se relaciona directamente con el patio de circulación.
3		La vivienda posee un huerto trasero relacionándose de forma directa con la cocina y patio. Se ubica una bodega en el frontis, en el cual la familia vende alguno de sus cultivos cuando existen excedentes.
4		La vivienda se ve fragmentada por un pasadizo central por el cual circulan los autos. Por un lado, se encuentra la tienda de plantas y por el otro la zona social e íntima. Los dos huertos internos y laterales solo se relacionan de forma directa con el patio y un almacén.

4.1.4.5. Acondicionamiento de huerto urbano doméstico

Los huertos ubicados en las viviendas como espacio dentro de la vivienda también contienen componentes de diseño interior. En los casos analizados se diferencian tipos de huertos por su ubicación dentro o fuera de la vivienda; por su disposición, sean verticales u horizontales; por el uso de técnicas de siembra sea directo en suelo, en maceteros u otros y por su función en relación a los demás espacios de la vivienda.

Cabe mencionar que, en las viviendas encuestadas se observó el uso del huerto, en la gran mayoría de casos, siendo implementados después de la construcción y surgieron por la iniciativa de uno de los familiares quien, conociendo o no técnicas agrícolas, optó por cultivar sus propios alimentos. En algunos huertos se observó una distribución de cultivos en la tierra, en otros se complementó un espacio de herramientas, zona para el compostaje y acondicionamiento con materiales reciclados.

Figura 44. Huertos urbanos domésticos en viviendas unifamiliares del anexo de Saños Grande

4.1.5. Análisis agrícola

4.1.5.1. Áreas cultivadas

En Saños Grande se identifican grandes terrenos de cultivos hacia el lado norte, aprovechados para producciones extensas de agricultura y ganadería, por lo que se puede notar que el anexo aún conserva estas áreas. En la zona más densificada también hay presencia de cultivos entre los que se identifican terrenos baldíos con sembríos, además de la presencia de huertos relacionados con las viviendas. Este último tiene el beneficio de tener mayores áreas verdes, fomentando la biodiversidad por los cultivos de diversas especies. Entre los subsectores, el tercero conserva más áreas cultivadas con tendencia a ser más periurbano que aún está en crecimiento urbano cada vez viéndose más casas. El subsector 2 es más urbanizado, conservando espacios de cultivos asociados a las viviendas, es decir con mayores huertos urbanos domésticos, mientras que el subsector 1 es el más densificado o urbanizado, pero también existen viviendas que implementaron huertos. Además, se observa que en zonas menos densificadas aumenta el tamaño del huerto. Es decir, hay una variación del tamaño del huerto respecto a la densificación de la zona.

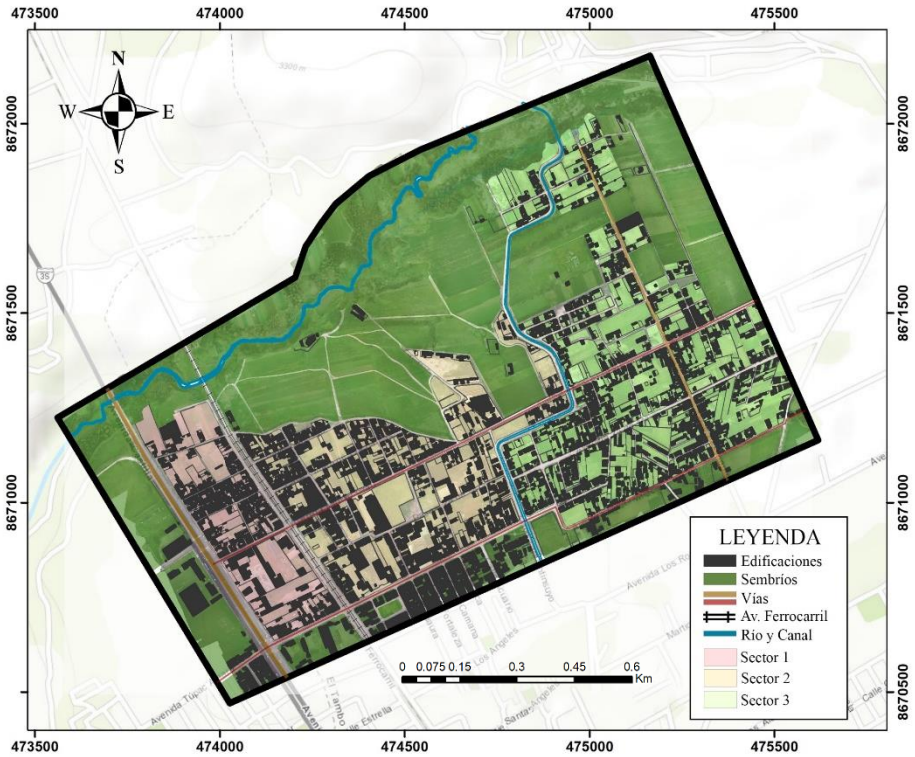


Figura 45. Áreas cultivadas del anexo de Saños Grande. Basada en el levantamiento topográfico

4.1.5.2. Vegetación

Sobre la vegetación se realizó el análisis de NDVI sobre la cantidad de vegetación existente, por lo que se corrobora la caracterización de Saños Grande y la conservación de áreas verdes. Como se observa, en los subsectores 1 y 2 predominan zonas con vegetación con índices intermedios a bajos, mientras en el subsector 3 los índices de vegetación son intermedios a altos.

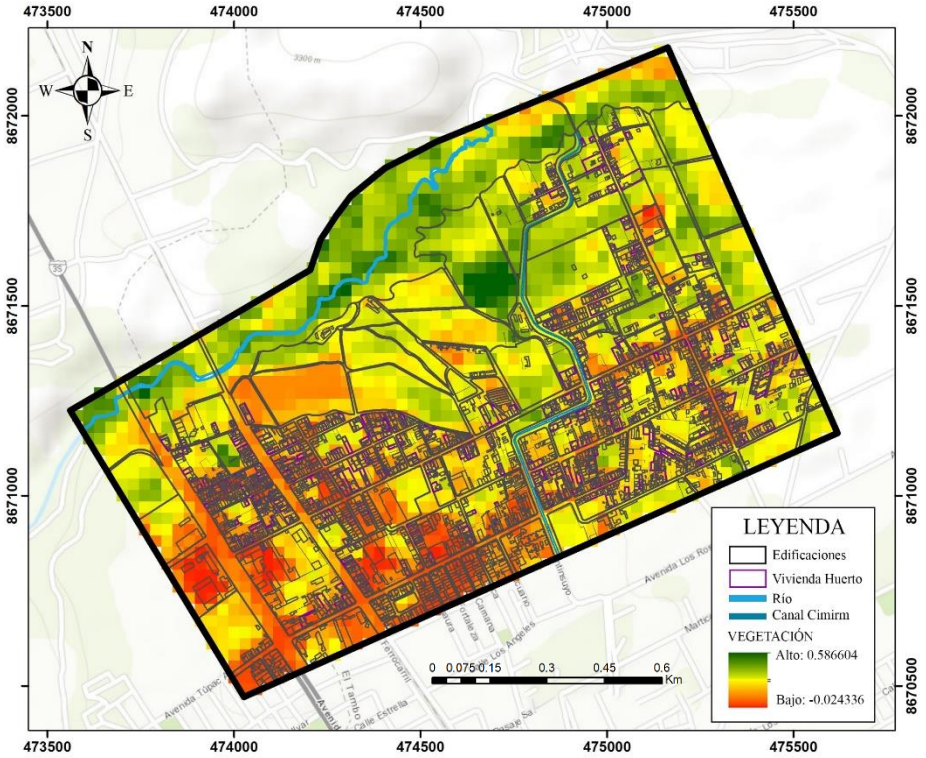


Figura 46. Índices de vegetación de Saños Grande. ***Basada en el levantamiento topográfico***

4.1.5.3. Riego

En cuanto a la infraestructura de riego son artesanales, ocasionando muchas veces pérdidas de agua y erosión, existen sistemas de canalización de riego para las zonas agrícolas en el anexo, conocido como canal Cimirm, que en su recorrido llega a la zona de Saños Grande. También debido a la desaparición de riachuelos, algunas áreas restantes son regadas netamente por las lluvias. En caso de los huertos en zonas más urbanizadas como los subsectores 1 y 2, estos son regados muchas veces con agua de lluvias en temporadas lluviosas, mientras que en otras épocas se utiliza el agua potable.

4.1.5.4. Flora

Como se conoce, el valle del Mantaro tiene una gran riqueza y diversidad de plantas. A continuación, se mencionan algunas de las diversas especies que se identificaron en el anexo, que son cultivadas por los pobladores en los huertos de sus viviendas. Entre ellas, existen variedades y tamaños, que tienen temporadas de siembra y cosecha. Además de la cantidad de producción.

Tabla 14. ***Cultivos de huertos urbanos domésticos en el anexo de Saños Grande***

N.º	Tipo de cultivo	Especies
1	Frutales	Guinda, durazno, manzana
2	Maizales	Cultivos de choclo en temporadas de enero a marzo y maíz de abril a junio
3	Vegetales	Papa, lechuga, tomate
4	Hierbas	Cedrón, paico, pimpinillo, albahaca
5	Árboles	Quinual, pino
6	Flores	Geranio, rosas, orquídea

4.1.5.5. Fauna

El valle del Mantaro también cuenta con diversas especies de animales, entre silvestres y domésticas. A continuación, se mencionan algunas de la fauna doméstica relacionadas a las viviendas huerto, ya que como se vio en los antecedentes de la presente investigación, algunas de las viviendas cuentan además de un huerto, con un espacio para la crianza de animales menores.

Tabla 15. ***Crianza de animales en el anexo de Saños Grande***

N.º	Tipo de animal	Descripción
1	Mamíferos	Cuyes, conejos
2	Ave de corral	Gallinas, pavos
3	Animales ovejunos	Ovejas, cabras
4	Animales vacunos	Vacas, toros

4.2. Resultados del tratamiento y análisis de la información

4.2.1. Resultados generales

a) Ubicación de la vivienda

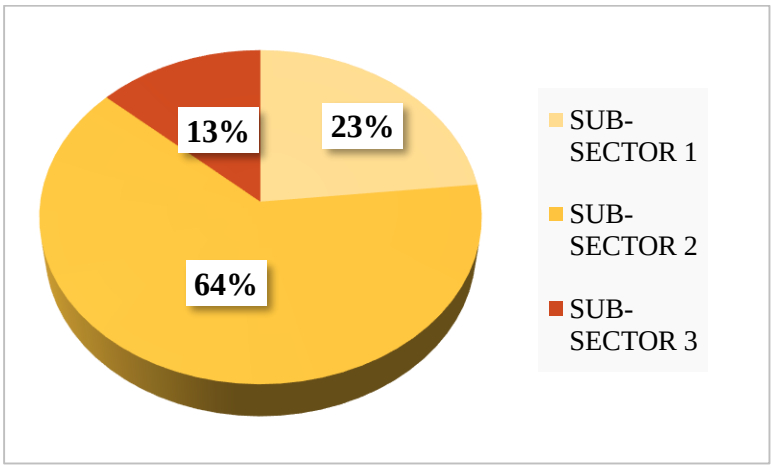


Figura 47. Porcentajes de viviendas encuestadas según subsector

Interpretación: como se muestra en el gráfico, existe un porcentaje de viviendas encuestadas en cada subsector del anexo de Saños Grande, siendo el subsector 2 con 64 % donde se ubica la mayor cantidad de viviendas, el subsector 1 con 23 % y el subsector 3 con 13 %, reconociendo la representatividad de la muestra.

b) Lugar de procedencia del encuestado

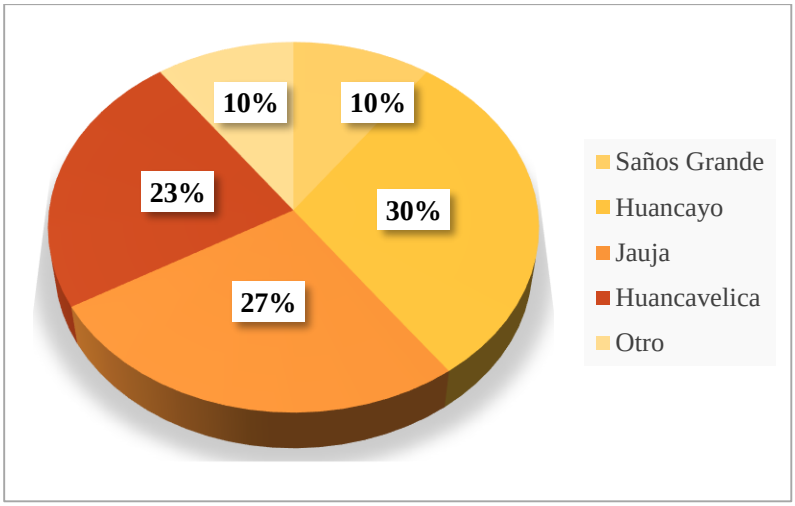


Figura 48. Porcentajes de viviendas encuestadas según lugar de procedencia del encuestado

Interpretación: la mayor cantidad de personas encuestadas tienen un origen externo al anexo de Saños Grande, estos en su mayoría son sitios agrícolas, siendo un factor de motivación y conocimiento para la iniciativa de llevar lo agrícola a la ciudad.

c) Sexo del encuestado

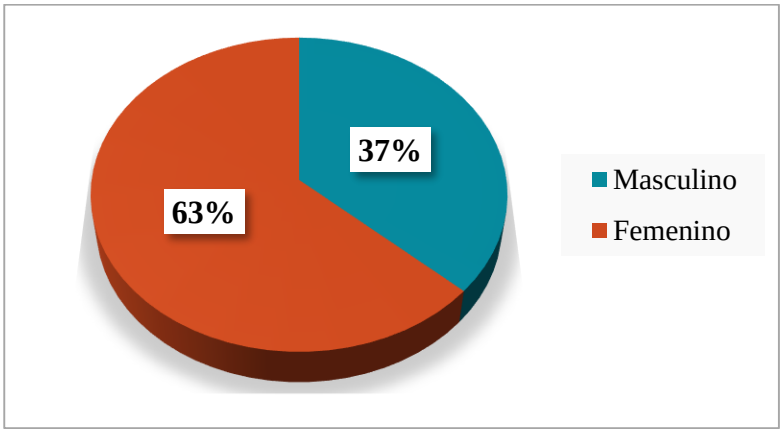


Figura 49. Porcentajes de viviendas encuestadas según sexo del encuestado

Interpretación: del gráfico se puede observar que el mayor porcentaje de encuestados (63 %) fueron mujeres, es decir, que existe mayor iniciativa femenina en el uso de huertos urbanos domésticos.

d) Edad del encuestado

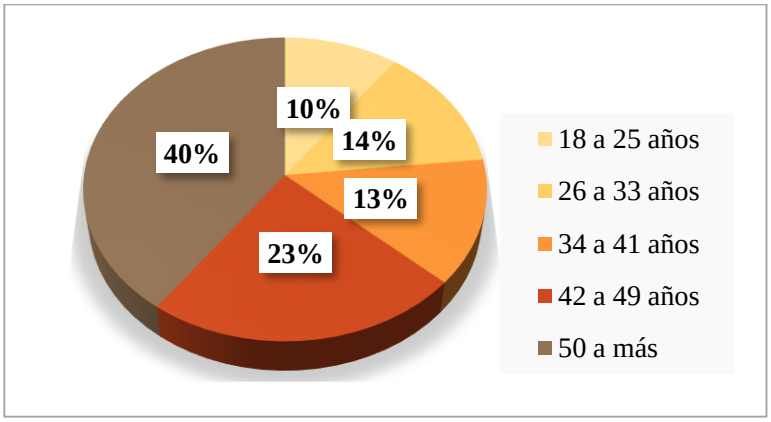


Figura 50. Porcentajes de viviendas encuestadas según edad del encuestado

Interpretación: del gráfico se observa que, el mayor porcentaje de encuestados tiene 50 a más años, es decir, que existe mayor iniciativa de personas mayores cercanas a la tercera edad en el uso de huertos urbanos domésticos.

4.2.2. Variable: uso del huerto urbano doméstico

4.2.2.1. Dimensión urbana

a) Cantidad de área total de la vivienda

La pregunta que se realizó fue: de su área libre ¿Cuánto es el área total de su vivienda aproximadamente?

Tabla 16. ***Estadística de cantidad de área total por categorías***

Categorías (m^2)	fi	Fi	hi	p %
100 a 199	7	7	0.23	23.33
200 a 299	9	16	0.30	30.00
300 a 399	6	22	0.20	20.00
400 a más	8	30	0.27	26.67
Total	**30**		**1.00**	**100.00**

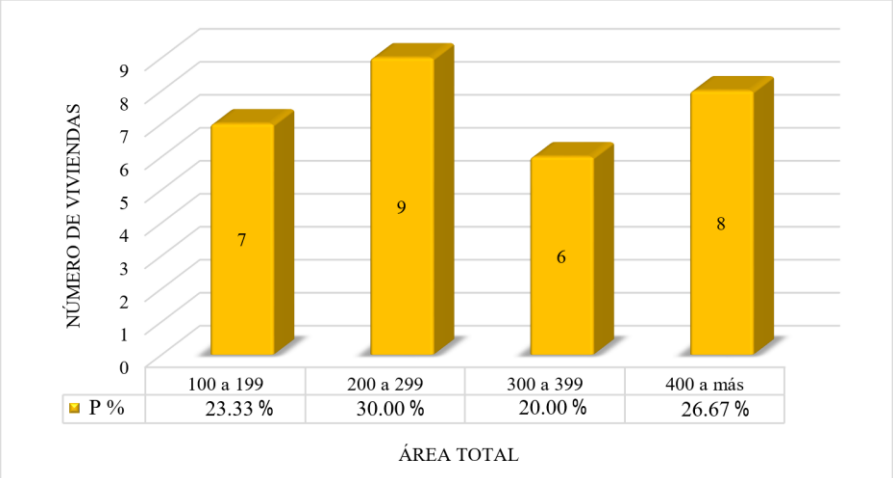


Figura 51. Área total de vivienda por vivienda encuestada

Interpretación: como se muestra en el gráfico, de las 30 viviendas encuestadas, en cuanto a la cantidad de área total de vivienda, el resultado fue que, el mayor porcentaje de las viviendas posee entre 200 m^2 a 299 m^2 de área (30.00 %).

b) Cantidad de área construida

La pregunta que se realizó fue: de su área libre ¿Cuánto es el área construida de su vivienda, aproximadamente?

Tabla 17. ***Estadística de cantidad de área construida por categorías***

Categorías (m^2)	fi	Fi	hi	p %
Menos de 100	5	5	0.17	16.67
100 a 199	16	21	0.53	53.33
200 a 299	5	26	0.17	16.67
300 a más	4	30	0.13	13.33
Total	**30**		**1.00**	**100.00**

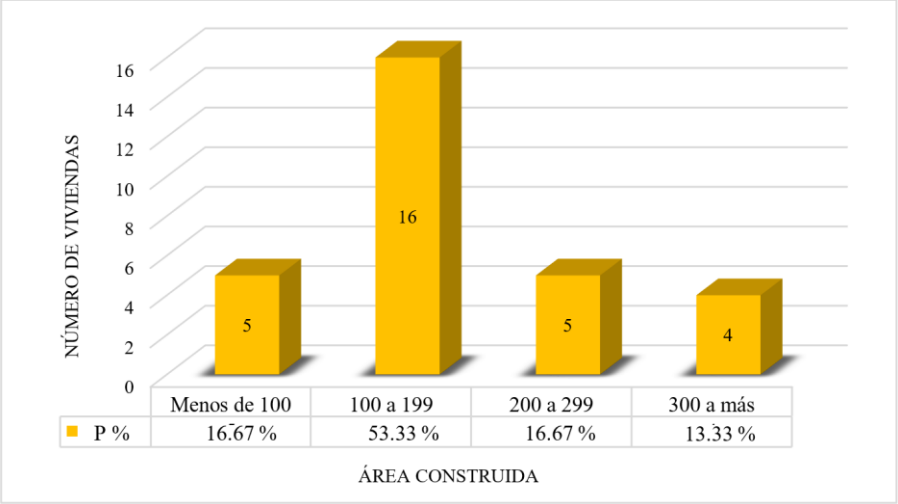


Figura 52. Área construida de vivienda por vivienda encuestada

Interpretación: como se muestra en el gráfico, de las 30 viviendas encuestadas, en cuanto a la cantidad de área construida, más de la mitad de las viviendas posee entre 100 m^2 a 199 m^2 (53.33 %), constituyendo el mayor porcentaje encontrado.

c) Cantidad de área libre aprovechada para condiciones ambientales

La pregunta que se realizó fue: de su área libre ¿Cuánto es aprovechado para el sol y lluvia?

Tabla 18. ***Estadística de cantidad de área libre aprovechada para condiciones ambientales por categorías***

Categorías (m^2)	fi	Fi	hi	p %
Menos de 50	20	20	0.67	66.67
50 a 149	3	23	0.10	10.00
150 a 249	6	29	0.20	20.00
250 a más	1	30	0.03	3.33
Total	**30**		**1.00**	**100.00**

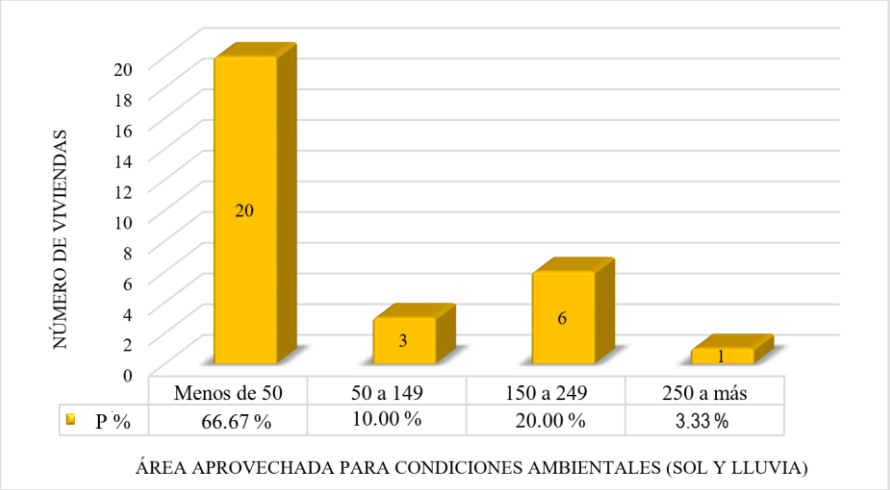


Figura 53. Área libre aprovechada para condiciones ambientales (sol y lluvia) por vivienda encuestada

Interpretación: como se muestra en el gráfico, de las 30 viviendas encuestadas en cuanto a la cantidad de área libre aprovechada para condiciones ambientales (sol y lluvia), más de la mitad de las viviendas (66.67 %) posee menos de 50 m^2 de área y solo un 3.33 % aprovecha 250 a más m^2.

d) Cantidad de huertos o jardines al exterior e interior de la vivienda

La pregunta que se realizó fue: de su área libre ¿Cuántos huertos o jardines posee al interior y exterior de su vivienda?

Tabla 19. ***Estadística de cantidad de huertos o jardines exterior e interior de la vivienda por categorías***

Categorías (m^2)	fi	Fi	hi	p %
1 huerto	18	18	0.60	60.00
2 huertos	9	27	0.30	30.00
3 huertos	3	30	0.10	10.00
4 a más huertos	0	30	0.00	0.00
Total	**30**		**1.00**	**100.00**

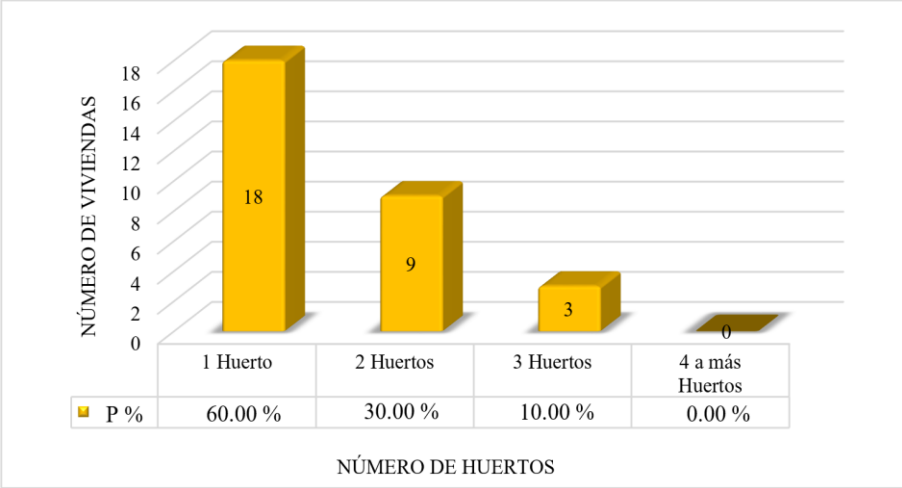


Figura 54. Cantidad de huertos o jardines exteriores e interiores por vivienda encuestada

Interpretación: como se muestra en el gráfico, de las 30 viviendas encuestadas, en cuanto a la cantidad de huertos o jardines interiores y exteriores, más de la mitad de las viviendas posee 1 solo huerto o jardín (60.00 %), mientras que un 10 % posee 3 huertos.

4.2.2.2. Dimensión arquitectónica

a) Cantidad de área del huerto

La pregunta que se realizó fue: ¿Cuánto es el área de su huerto?

Tabla 20. ***Estadística de cantidad de área del huerto por categorías***

Categorías (m2)	fi	Fi	hi	p %
Menos de 50	16	16	0.53	53.33
50 a 149	8	24	0.27	26.67
150 a 249	6	30	0.20	20.00
250 a más	0	30	0.00	0.00
Total	**30**		**1.00**	**100.00**

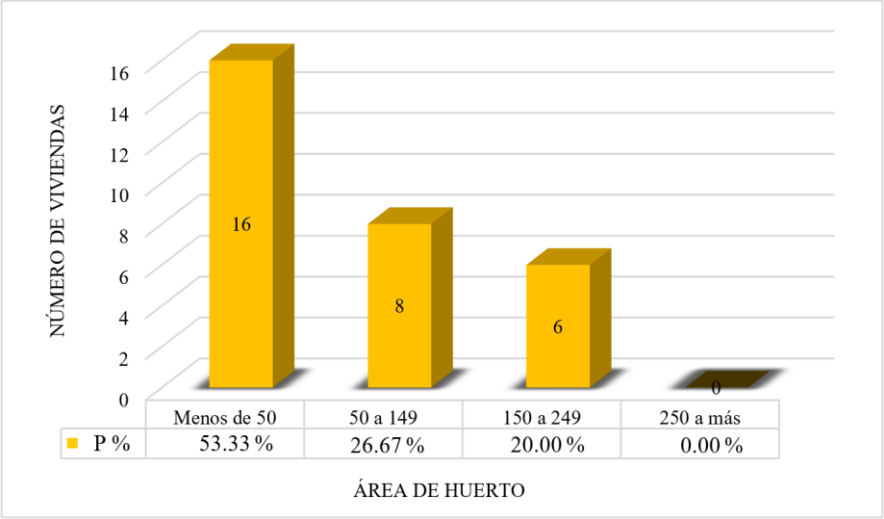


Figura 55. Cantidad de área de huerto por vivienda encuestada

Interpretación: como se muestra en el gráfico, de las 30 viviendas encuestadas, en cuanto a la cantidad de área de huerto por vivienda, más de la mitad de las viviendas posee un huerto de menos de 50 m^2 (53.33 %), mientras que el 26.67 % posee un huerto de un área de 50 m^2 a 149 m^2 y un 20.00 % de 150 m^2 a 249 m^2. No se encontró ningún huerto de 250 m^2 a más área.

b) Cantidad de tipos de disposiciones del huerto

La pregunta que se realizó fue, ¿cuántos tipos de disposiciones tiene su huerto?

Tabla 21. ***Estadística de cantidad de tipos de disposiciones de huerto por categorías***

Categorías (unidad)	fi	Fi	hi	p %
1 Tipo horizontal	28	28	0.93	93.33
1 Tipo vertical	0	28	0.00	0.00
2 Tipos horizontal y vertical	2	30	0.07	6.67
Total	**30**		**1.00**	**100.00**

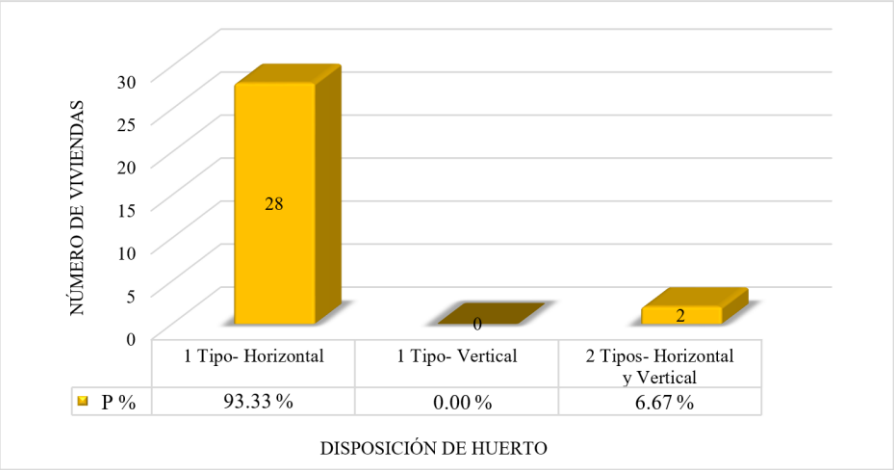


Figura 56. Cantidad de tipos de disposiciones de huerto por vivienda encuestada

Interpretación: como se muestra en el gráfico, de las 30 viviendas encuestadas, en cuanto a la cantidad de tipos de disposiciones del huerto por vivienda, la mayor cantidad de las viviendas posee un tipo de disposición de huerto siendo horizontal (93.33 %), el 6.67 % posee ambos tipos tanto horizontal como vertical y ninguno posee, exclusivamente, el de tipo vertical.

c) Cantidad de horas diarias del huerto expuesto al sol y la lluvia

La pregunta que se realizó fue, ¿cuántas horas diarias su huerto está expuesto al sol y la lluvia?

Tabla 22. ***Estadística de cantidad de horas diarias se expone el huerto al sol y lluvia por categorías***

Categorías (horas)	fi	Fi	hi	p %
1 - 2 h	0	0	0.00	0.00
Tercio de día (4 h)	0	0	0.00	0.00
Medio día (6 h)	2	2	0.07	6.67
Todo el día (12 h)	28	30	0.93	93.33
Total	**30**		**1.00**	**100.00**

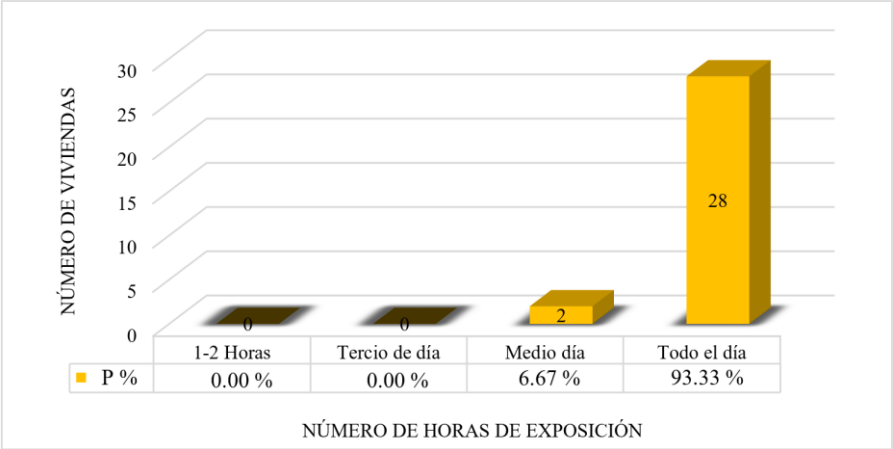


Figura 57. Cantidad de horas diarias de exposición del huerto al sol y lluvia por vivienda encuestada

Interpretación: como se muestra en el gráfico, de las 30 viviendas encuestadas, en cuanto a la cantidad de horas diarias del huerto expuesto al sol y lluvia, la mayor cantidad de huertos en viviendas tienen exposición al sol y lluvia todo el día (93.33 %); mientras que, el 6.67 % está expuesto medio día, por la mañana, es decir, 6 horas; y ninguno de los huertos está expuesto apenas de 1 a 2 horas o medio día (4 h).

d) Cantidad de materiales utilizados para el acondicionamiento

La pregunta que se realizó fue, ¿cuántos materiales utilizó para el acondicionamiento de su huerto?

Tabla 23. ***Estadística de cantidad de materiales utilizados para el acondicionamiento del huerto por categorías***

Categorías (unidad)	fi	Fi	hi	p %
1 material	3	3	0.10	10.00
2 materiales	16	19	0.53	53.33
3 materiales	7	26	0.23	23.33
4 a más materiales	4	30	0.13	13.33
Total	**30**		**1.00**	**100.00**

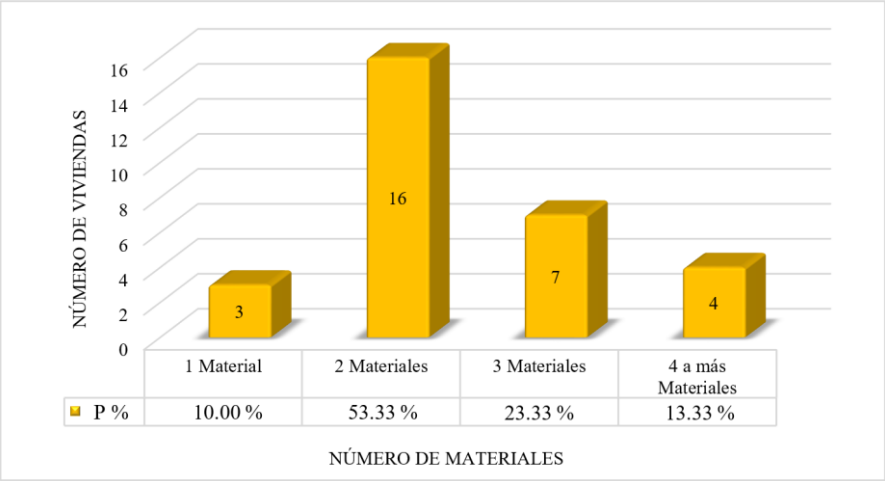


Figura 58. Cantidad de materiales utilizados para el acondicionamiento del huerto por vivienda encuestada

Interpretación: como se muestra en el gráfico, de las 30 viviendas encuestadas, en cuanto a la cantidad de materiales utilizados para el acondicionamiento del huerto, más de la mitad de las viviendas utilizó solo 2 materiales (53.33 %); mientras que, el 13.33 % utilizó 4 a más materiales.

- **Tipos de materiales utilizados**

Tabla 24. ***Estadística de tipo de materiales utilizados en el acondicionamiento del huerto por categorías***

Categorías	fi	Fi	hi	p %
Calamina	6	6	0.08	8.33
Madera	19	25	0.26	26.39
Piedras	15	40	0.21	20.83
Alambre	4	44	0.06	5.56
Otros (metal, ladrillo, malla, cemento, plástico, fierro, rafia, cerámico)	28	72	0.39	38.89
Total	**72**		**1.00**	**100.00**

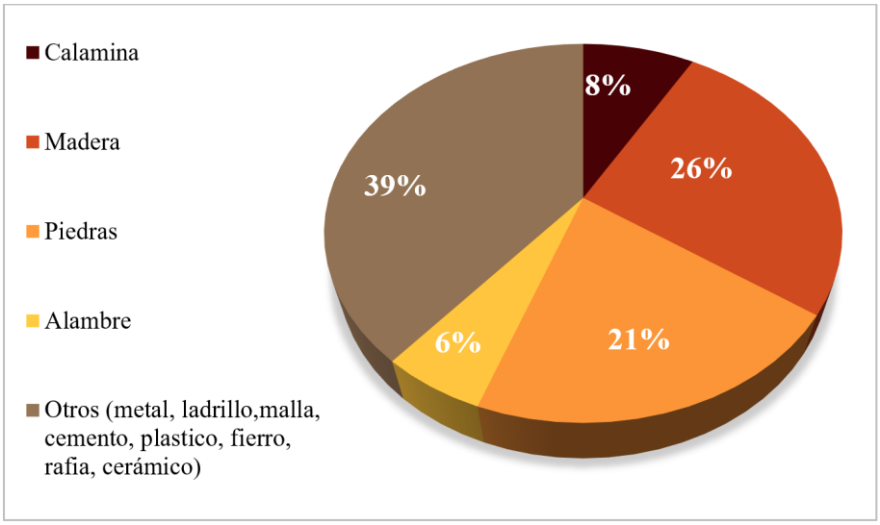


Figura 59. Tipo de materiales utilizados en el acondicionamiento del huerto

Interpretación: como se muestra en el gráfico, de las viviendas encuestadas en cuanto al tipo de material utilizado para el acondicionamiento del huerto, 39 % utilizó otros materiales (metal, malla, cemento, plástico, fierro, rafia y cemento); mientras que, el 6 % utilizó alambre.

4.2.2.3. Dimensión agrícola

a) Cantidad de área cultivada

La pregunta que se realizó fue, ¿cuánto es el área cultivada de su huerto?

Tabla 25. ***Estadística de cantidad de área cultivada del huerto por categorías***

Categorías (m^2)	fi	Fi	hi	p %
Menos de 50	19	19	0.63	63.33
50 a 149	4	23	0.13	13.33
150 a 249	6	29	0.20	20.00
250 a más	1	30	0.03	3.33
Total	**30**		**1.00**	**100.00**

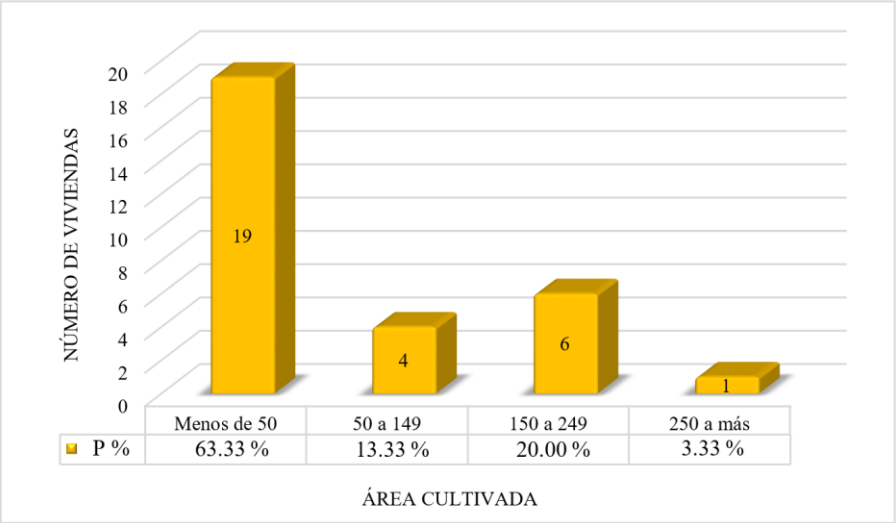


Figura 60. Cantidad de área cultivada del huerto por vivienda encuestada

Interpretación: como se muestra en el gráfico, de las 30 viviendas encuestadas en cuanto a la cantidad de área cultivada del huerto, más de la mitad posee un área cultivada de menos de 50 m^2 (63.33 %); mientras que, apenas una vivienda posee 250 m^2 a más m^2 (3.33 %).

b) Cantidad de técnicas de siembra

La pregunta que se realizó fue, ¿cuántas técnicas de siembra utilizó?

Tabla 26. ***Estadística de cantidad de técnicas de siembra por categorías***

Categorías (unidad)	fi	Fi	hi	p %
1 técnica	5	5	0.17	16.67
2 técnicas	22	27	0.73	73.33
3 técnicas	2	29	0.07	6.67
Más de 3 técnicas	1	30	0.03	3.33
Total	**30**		**1.00**	**100.00**

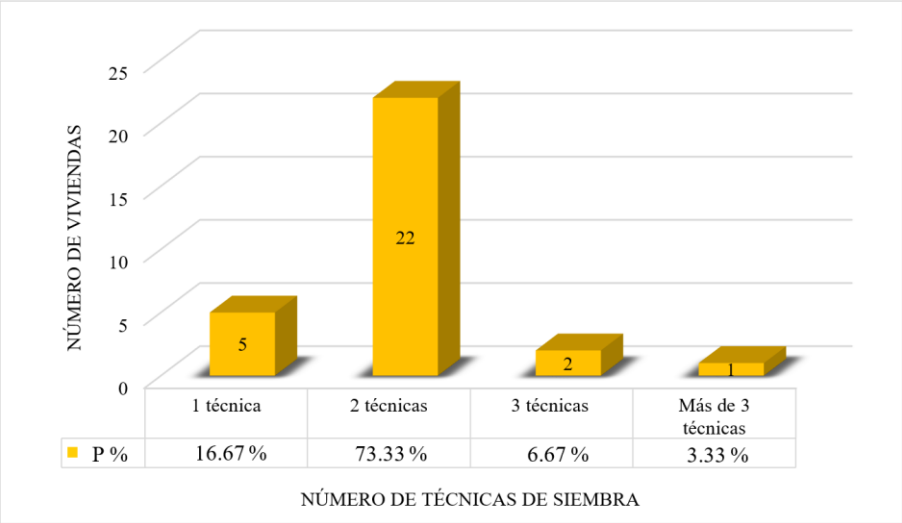


Figura 61. Cantidad de técnicas de siembra por vivienda encuestada

Interpretación: como se muestra en el gráfico, de las 30 viviendas encuestadas, en cuanto a la cantidad de técnicas de siembra utilizadas en el huerto, más de la mitad de las viviendas utilizó 2 tipos de técnicas (73.33 %); mientras que, el 13.33 % utilizó 3 a más técnicas.

Tipos de técnicas de siembra

La pregunta que se realizó fue, ¿qué técnicas de siembra utilizó?

Tabla 27. ***Estadística de tipos de técnicas de siembra por categorías***

Categorías	fi	Fi	hi	p %
Siembra directa en el suelo	30	30	0.51	50.85
Siembra en macetas	25	55	0.42	42.37
Siembra en mesas de cultivos	3	58	0.05	5.08
Otros (hidroponía)	1	59	0.02	1.69
Total	**59**		**1.00**	**100.00**

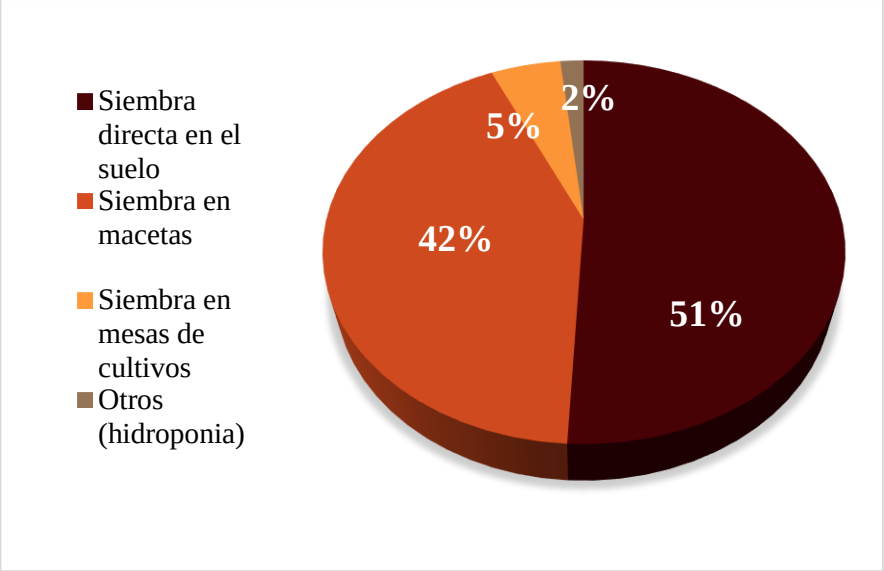


Figura 62. Tipos de técnicas de siembra

Interpretación: como se muestra en el gráfico, de las viviendas encuestadas en cuanto al tipo de siembra utilizada, 51 % utiliza la técnica de siembra directa en el suelo; mientras que, el 42 % utiliza la siembra en macetas, 5 % utiliza la siembra en mesas de cultivo (2 viviendas); y solo una vivienda utiliza otra técnica (la hidroponía) (2 %).

c) Cantidad de productos cultivados por año

La pregunta que se realizó fue, ¿qué cantidad de productos agrícolas logra cultivar aproximadamente por año?

Tabla 28. ***Estadística de cantidad de productos agrícolas cultivados por categorías***

Categorías (kg)	fi	Fi	hi	p %
Menos de 20	11	11	0.37	36.67
20 a 49	10	21	0.33	33.33
50 a 79	5	26	0.17	16.67
80 a más	4	30	0.13	13.33
Total	**30**		**1.00**	**100.00**

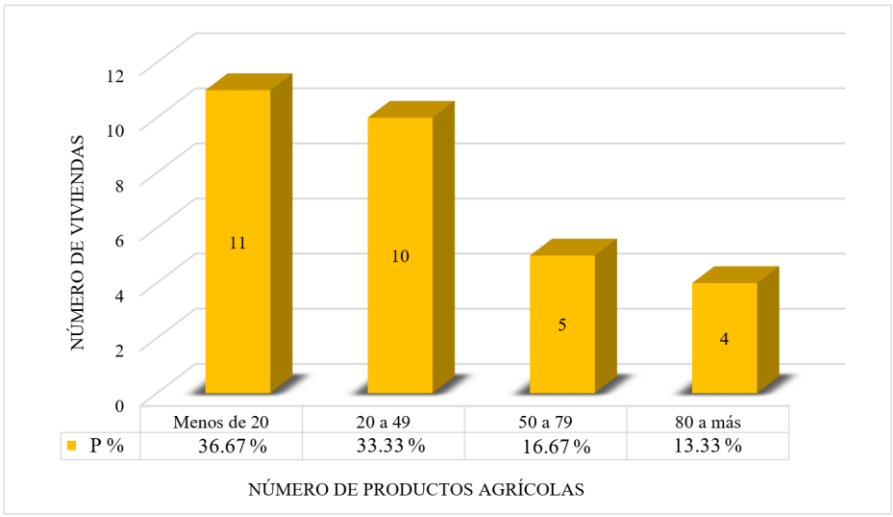


Figura 63. Cantidad de productos agrícolas cultivados por vivienda encuestada

Interpretación: como se muestra en el gráfico, de las 30 viviendas encuestadas, en cuanto a la cantidad de productos agrícolas cultivados, menos de la mitad produce por debajo de 20 kilogramos por mes (36.67 %); mientras que, el 13.33 % produce de 80 a más kilogramos por año.

d) Cantidad de horas diarias en tareas agrícolas

La pregunta que se realizó fue, ¿cuántas horas diarias le toma para tareas agrícolas?

Tabla 29. ***Estadística de cantidad de horas diarias en tareas agrícolas por categorías***

Categorías (horas)	fi	Fi	hi	p %
1/2 hora	7	7	0.23	23.33
1 hora	8	15	0.27	26.67
2 horas	11	26	0.37	36.67
Más de 2 horas	4	30	0.13	13.33
Total	**30**		**1.00**	**100.00**

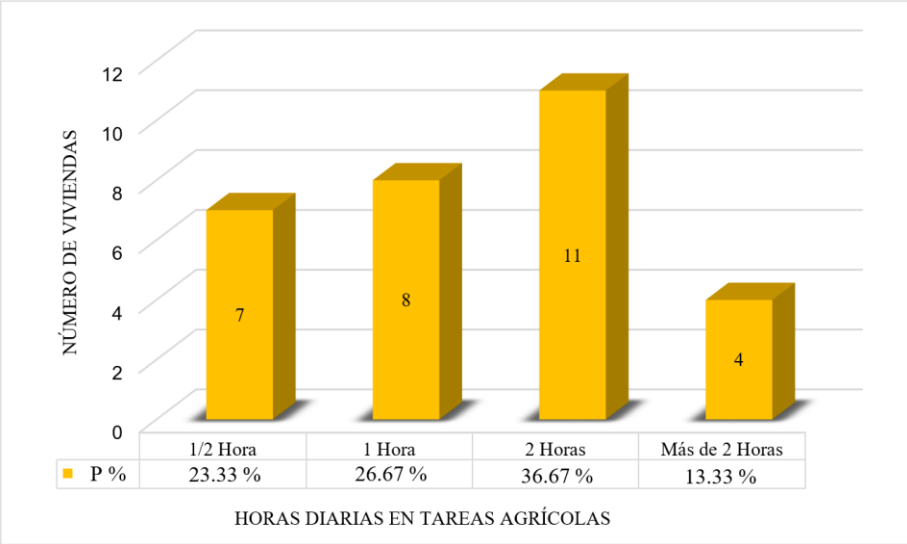


Figura 64. Cantidad de horas diarias en tareas agrícolas por vivienda encuestada

Interpretación: como se muestra en el gráfico, de las 30 viviendas encuestadas, en cuanto a la cantidad de horas diarias en tarea agrícolas del huerto, la mayoría toma aproximadamente 2 horas diarias en su huerto en tareas agrícolas (36.67 %); mientras que, el 13.33 % toma más de 2 horas.

4.2.3. Variable: sostenibilidad de viviendas unifamiliares

4.2.3.1. Dimensión social

a) Cantidad de habitantes en la vivienda

La pregunta que se realizó fue ¿cuántas personas viven en su vivienda?

Tabla 30. ***Estadística de cantidad de habitantes en la vivienda por categorías***

Categorías (unidad)	fi	Fi	hi	p %
1 a 3	5	5	0.17	16.67
4 a 6	13	18	0.43	43.33
7 a 9	9	27	0.30	30.00
10 a más	3	30	0.10	10.00
Total	**30**		**1.00**	**100.00**

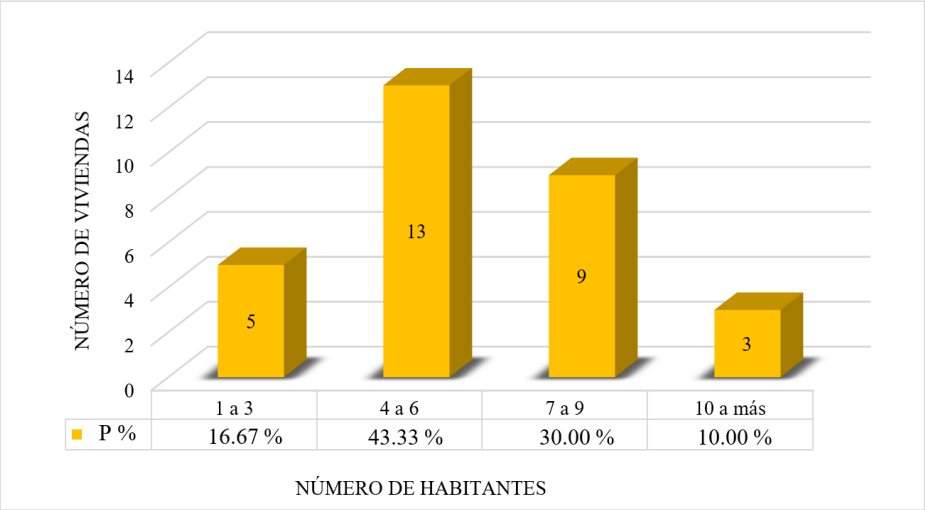


Figura 65. Cantidad de habitantes en la vivienda por vivienda encuestada

Interpretación: como se muestra en el gráfico, de las 30 viviendas encuestadas, en cuanto al número de personas, las viviendas están habitadas por 4 a 6 personas por familia (43.33 %); mientras que, existen viviendas habitadas por 10 a más personas (10 %).

b) Cantidad de ambientes en la vivienda

La pregunta que se realizó fue ¿cuántos ambientes posee su vivienda?

Tabla 31. ***Estadística de cantidad de ambientes en la vivienda por categorías***

Categorías (unidad)	fi	Fi	hi	p %
1 a 3	2	2	0.07	6.67
4 a 6	14	16	0.47	46.67
7 a 9	9	25	0.30	30.00
10 a más	5	30	0.17	16.67
Total	**30**		**1.00**	**100.00**

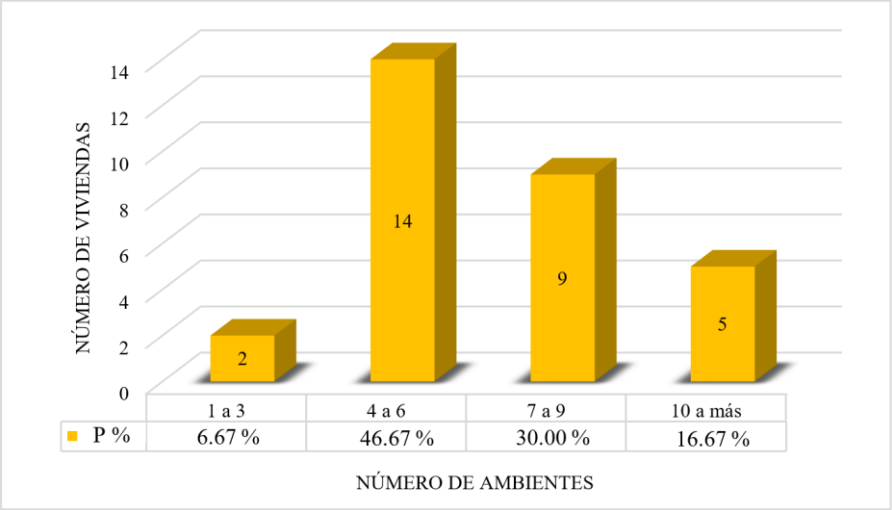


Figura 66. Cantidad de ambientes en la vivienda por vivienda encuestada

Interpretación: como se muestra en el gráfico, de las 30 viviendas encuestadas, en cuanto a la cantidad de ambientes en la vivienda, casi la mitad de las viviendas posee 4 a 6 ambientes (46.67 %); mientras que, el 6.67 % posee apenas de 1 a 3 ambientes.

c) Cantidad de beneficios por implementación de huerto

La pregunta que se realizó fue ¿cuántos beneficios ha recibido por la implementación de su huerto?

Tabla 32. ***Estadística de cantidad de beneficios por implementación de huerto por categorías***

Categorías (unidad)	fi	Fi	hi	p %
1 beneficio	0	0	0.00	0.00
2 beneficios	1	1	0.03	3.33
3 beneficios	12	13	0.40	40.00
4 a más beneficios	17	30	0.57	56.67
Total	**30**		**1.00**	**100.00**

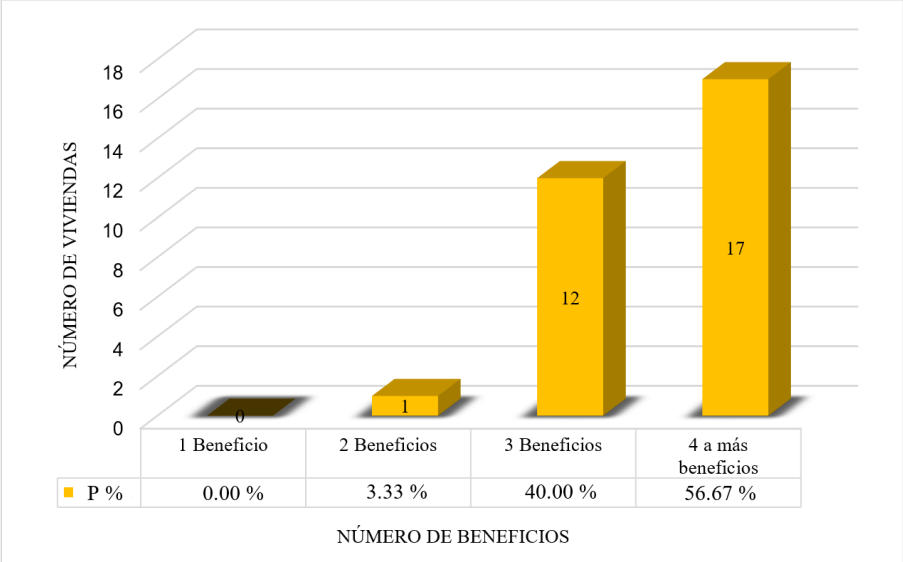


Figura 67. Cantidad de beneficios por implementación de huerto por vivienda encuestada

Interpretación: como se muestra en el gráfico, de las 30 viviendas encuestadas, en cuanto a la cantidad de beneficios recibidos por la implementación de su huerto, más de la mitad de las viviendas recibieron de 4 a más beneficios (56.67 %); mientras que, el 0.00 % recibió solo 1 beneficio; 3.33 %, 2 beneficios y; 40.00 %, 3 beneficios.

Beneficios recibidos por implementación de huerto

La pregunta que se realizó fue, ¿qué beneficios ha recibido por la implementación de su huerto?

Tabla 33. ***Estadística de beneficios recibidos por implementación de huerto por categorías***

Categorías	fi	Fi	hi	p %
Salud y calidad alimenticia	30	30	0.27	27.27
Relajación y conexión con naturaleza	20	50	0.18	18.18
Ingresos económicos	9	59	0.08	8.18
Ahorro económico	27	86	0.25	24.55
Otros (Uso de medicina natural, alimentación de animales, utilización para cocina, convivencia familiar)	24	110	0.22	21.82
Total	**110**		**1.00**	**100.00**

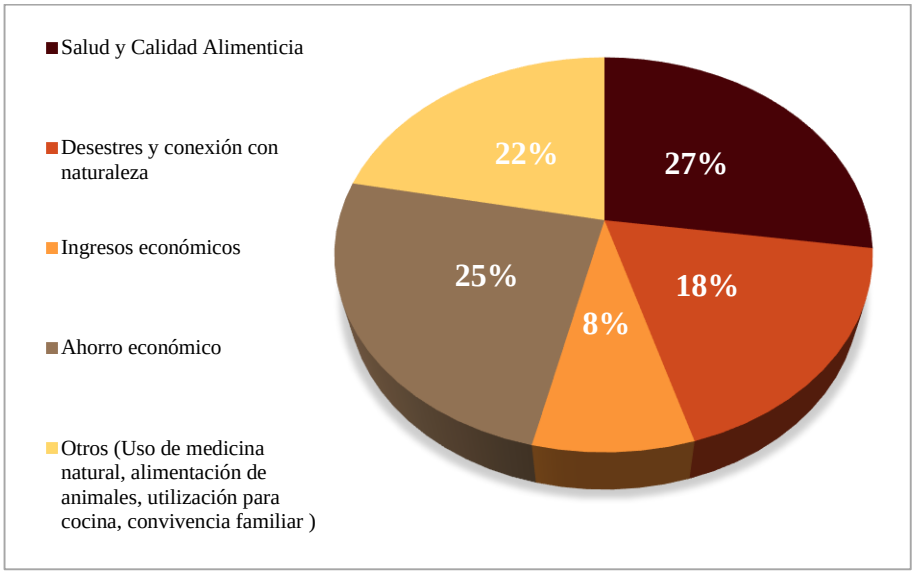


Figura 68. Beneficios recibidos por implementación de huerto

Interpretación: como se muestra en el gráfico, de las viviendas encuestadas, en cuanto a beneficios recibidos por la implementación de su huerto, el 27 % recibió beneficios en salud y calidad alimenticia; mientras que, el 25 % consideró un ahorro económico; el 21.82 % se encuentra entre otras opciones, el 8.18 % recibió ingresos económicos.

d) Cantidad de personas en la familia que interactúan en el huerto

La pregunta que se realizó fue, ¿cuántas personas de su familia interactúan en su huerto?

Tabla 34. ***Estadística de cantidad de personas en la familia que interactúan en el huerto por categorías***

Categorías (unidad)	fi	Fi	hi	p %
1 a 2	10	10	0.33	33.33
3 a 4	11	21	0.37	36.67
5 a 6	7	28	0.23	23.33
7 a más	2	30	0.07	6.67
Total	**30**		**1.00**	**100.00**

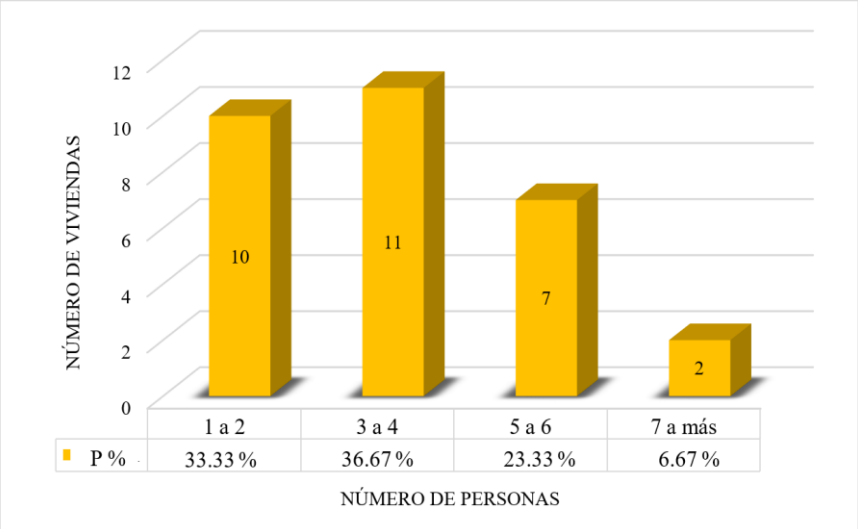


Figura 69. Cantidad de personas en la familia que interactúan en el huerto por vivienda encuestada

Interpretación: como se muestra en el gráfico, de las 30 viviendas encuestadas, en cuanto a la cantidad de personas en la familia que interactúan en el huerto, la mayoría de las viviendas interactúan de 3 a 4 personas por familia (36.67 %); mientras que, los que interactúan de 7 a más personas representan el 6.67 %.

4.2.3.2. Dimensión económica

a) Cantidad de personas beneficiadas con cultivos

La pregunta que se realizó fue, ¿cuántas personas se benefician con sus cultivos?

Tabla 35. ***Estadística de Cantidad de Personas Beneficiadas con cultivos por categorías***

Categorías (unidad)	fi	Fi	hi	p %
1 a 2	1	1	0.03	3.33
3 a 4	2	3	0.07	6.67
5 a 6	7	10	0.23	23.33
7 a más	20	30	0.67	66.67
Total	**30**		**1.00**	**100.00**

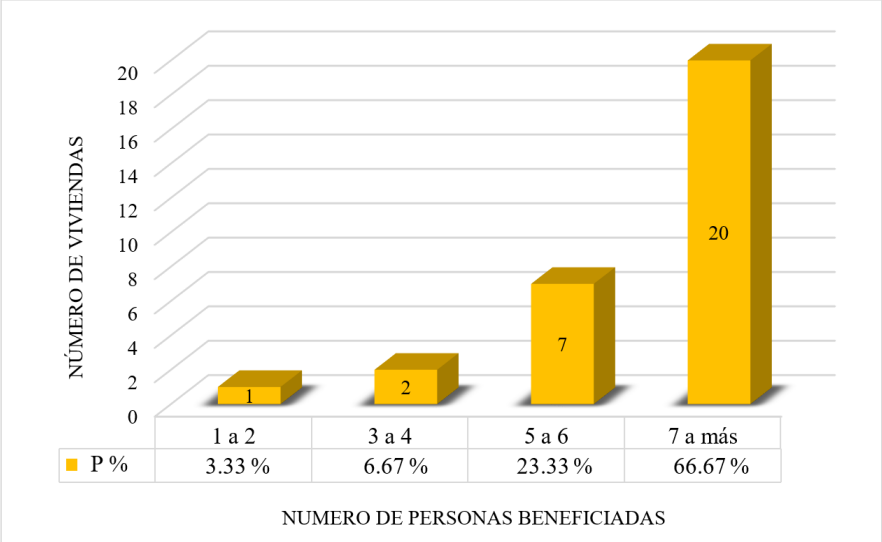


Figura 70. cantidad de personas beneficiadas con cultivos por vivienda encuestada

Interpretación: como se muestra en el gráfico, de las 30 viviendas encuestadas, en cuanto a la cantidad de personas beneficiadas con cultivos, más de la mitad de las viviendas beneficia de 7 a más personas (66.67 %); mientras que, el 3.33 % beneficia solo entre 1 a 2 personas.

b) Cantidad de ahorro en materiales reciclados

La pregunta que se realizó fue, ¿cuánto ahorra en materiales reciclados?

Tabla 36. ***Estadística de cantidad de ahorro en materiales reciclados por categorías***

Categorías (soles)	fi	Fi	hi	p %
Menos de S/10	2	2	0.07	6.67
S/10 a S/29	12	14	0.40	40.00
S/30 a S/49	10	24	0.33	33.33
S/50 a más	6	30	0.20	20.00
Total	**30**		**1.00**	**100.00**

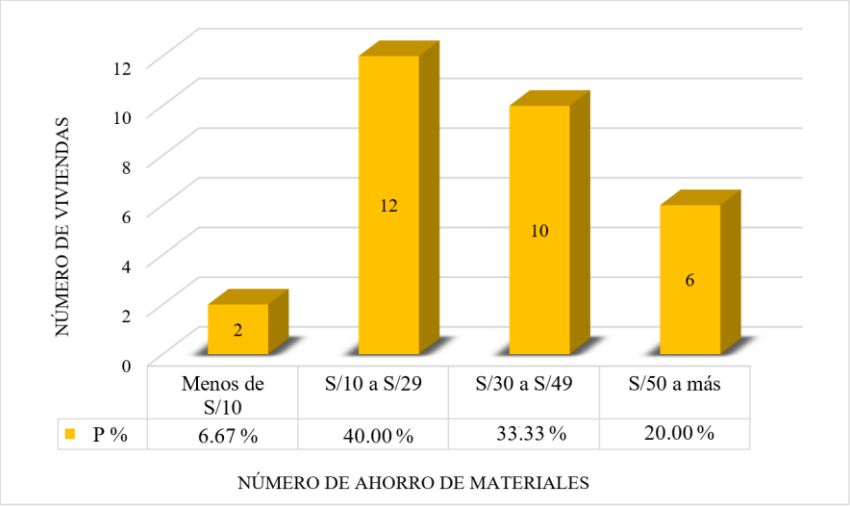


Figura 71. Cantidad de ahorro en materiales reciclados por vivienda encuestada

Interpretación: como se muestra en el gráfico, de las 30 viviendas encuestadas, respecto a la cantidad de ahorro en materiales reciclados, la mayoría de las viviendas ahorra entre S/ 10.00 a S/ 29.00 (40.00 %); mientras que, el 6.67 % ahorra menos de S/ 10.00.

c) Cantidad de destinos económicos de los cultivos

La pregunta que se realizó fue, ¿cuántos destinos económicos tienen sus cultivos?

Tabla 37. ***Estadística de cantidad de destinos económicos de los cultivos por categorías***

Categorías (unidad)	fi	Fi	hi	p %
1 fin - solo autoconsumo	16	16	0.53	53.33
1 fin - solo venta	0	16	0.00	0.00
2 fines - autoconsumo y venta	14	30	0.47	46.67
Total	**30**		**1.00**	**100.00**

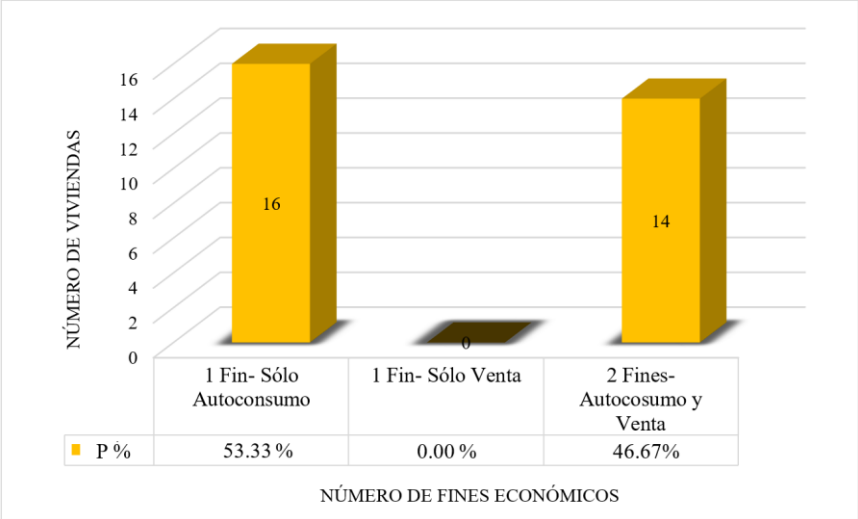


Figura 72. Cantidad de destinos económicos de los cultivos por vivienda encuestada

Interpretación: como se muestra en el gráfico, de las 30 viviendas encuestadas, en cuanto a la cantidad de destinos económicos de los cultivos, más de la mitad de las viviendas destina sus cultivos solo para autoconsumo (53.33 %); asimismo, el 46.67 % es destinado tanto para autoconsumo como para ventas menores; mientras que, el 0.00 %, es decir, ninguna de las viviendas destina sus cultivos solo para venta.

d) Cantidad de lugares de distribución de cultivos

La pregunta que se realizó fue, ¿en cuántos lugares se distribuyen sus cultivos?

Tabla 38. ***Estadística de cantidad de lugares de distribución de cultivos por categorías***

Categorías (unidad)	fi	Fi	hi	p %
1 lugar	12	12	0.40	40.00
2 lugares	10	22	0.33	33.33
3 lugares	6	28	0.20	20.00
4 a más lugares	2	30	0.07	6.67
Total	**30**		**1.00**	**100.00**

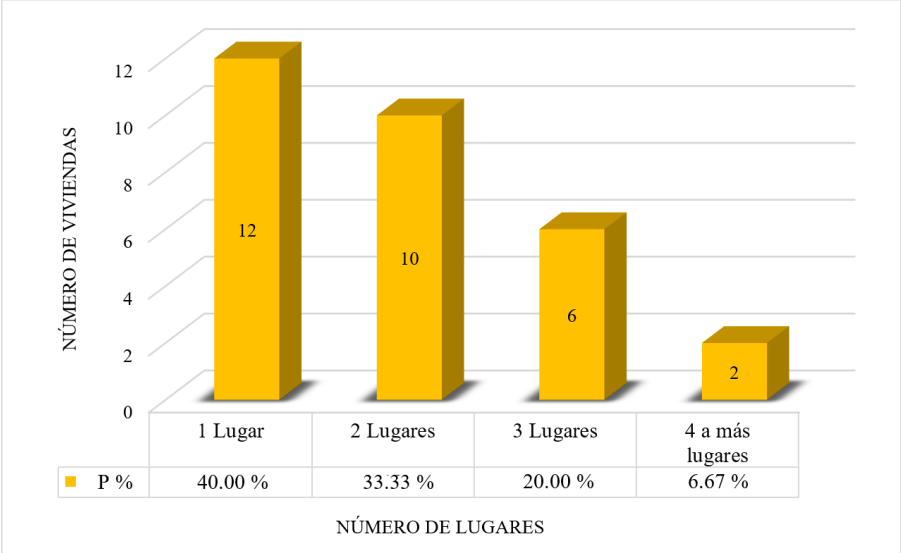


Figura 73. Cantidad de lugares de distribución del cultivo por vivienda encuestada

Interpretación: como se muestra en el gráfico, de las 30 viviendas encuestadas en cuanto a la cantidad de lugares de distribución del producto sea por autoconsumo, dádivas o ventas, la mayoría de las viviendas distribuye sus productos agrícolas en 1 solo lugar (40.00 %); mientras que, el 6.67 % lo distribuye en 4 a más lugares.

Lugares de distribución de cultivos

La pregunta que se realizó fue, ¿en qué lugares se distribuyen sus cultivos?

Tabla 39. ***Estadística de lugares de distribución de cultivos por categorías***

Categorías	fi	Fi	hi	p %
Familia	30	30	0.52	51.72
Barrio	16	46	0.28	27.59
Mercado	2	48	0.03	3.45
Ferias	2	50	0.03	3.45
Otros (bodega, restaurantes, amistades)	8	58	0.14	13.79
Total	**58**		**1.00**	**100.00**

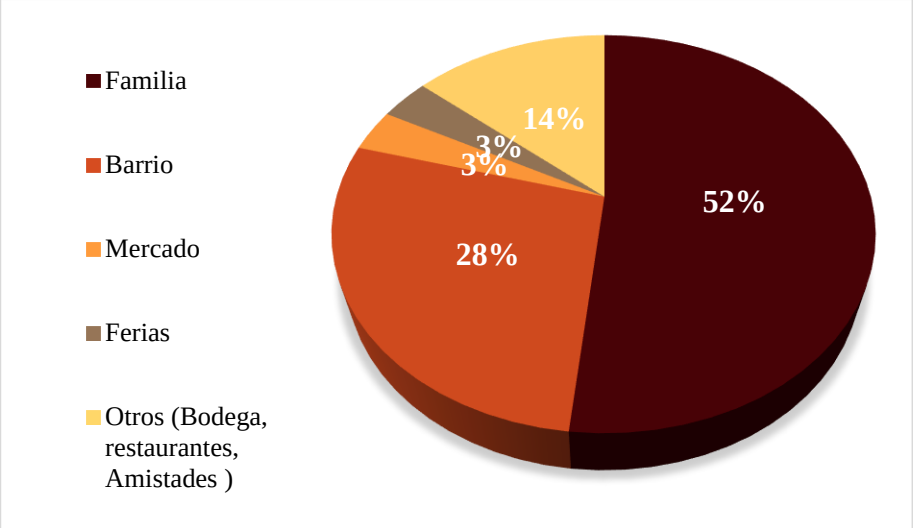


Figura 74. Lugares de distribución de cultivos

Interpretación: como se muestra en el gráfico, de las viviendas encuestadas en cuanto a lugares de distribución del producto sea por autoconsumo, dádivas o ventas, más de la mitad distribuye sus productos agrícolas entre su familia (52 %); mientras que, el 28 % en su barrio, el 14 % en otros lugares como bodegas o amistades y 3 % en mercado y ferias.

4.2.3.3. Dimensión ambiental

a) Cantidad de tipos de especies cultivadas

La pregunta que se realizó fue, ¿cuántos tipos de especies cultiva?

Tabla 40. ***Estadística de cantidad de tipos de especies cultivadas por categorías***

Categorías (unidad)	fi	Fi	hi	p %
Un tipo	0	0	0.00	0.00
Dos tipos	1	1	0.03	3.33
3 tipos	13	14	0.43	43.33
4 tipos a más	16	30	0.53	53.33
Total	**30**		**1.00**	**100.00**

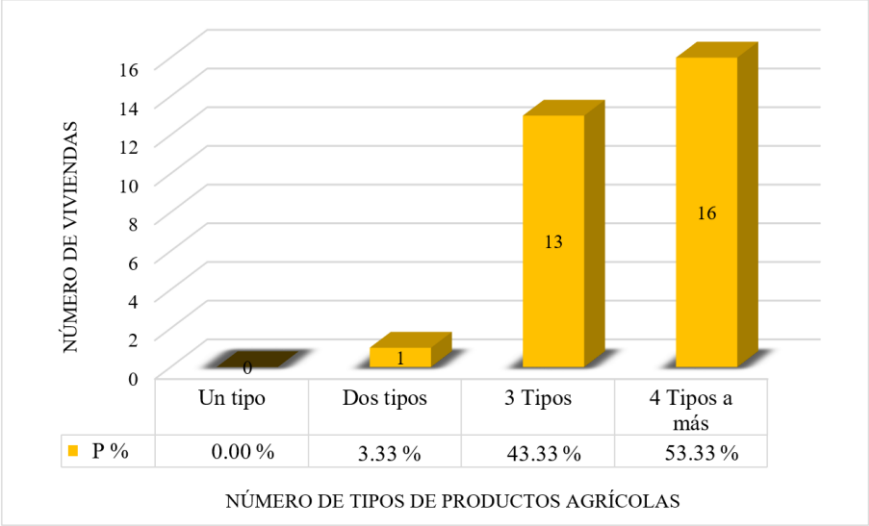


Figura 75. Cantidad de tipos de especies cultivadas por vivienda encuestada

Interpretación: como se muestra en el gráfico, de las 30 viviendas encuestadas, en cuanto a la cantidad de tipos de especies cultivadas, más de la mitad de las viviendas cultiva de 4 a más tipos de especies cultivadas (53.33 %); mientras que, el 3.33 % cultiva 2 tipos, y ninguno cultiva solo un tipo de especie.

En cuanto al tipo de especies cultivadas, la pregunta fue, ¿qué tipos de especies cultiva?

Tabla 41. ***Estadística de tipo de especies cultivadas por categorías***

Categorías (tipos)	fi	Fi	hi	p %
Maíz	14	14	0.13	12.50
Frutas	25	39	0.22	22.32
Hortalizas	23	62	0.21	20.54
Hierbas	30	92	0.27	26.79
Otros	20	112	0.18	17.86
Total	**112**		**1.00**	**100.00**

Cabe resaltar que las familias cultivan diversas especies en sus huertos, por ello, es que se contabilizó el número de viviendas por especies cultivadas, llegando a ser un total de 112 especies cultivadas en 30 huertos de las viviendas encuestadas.

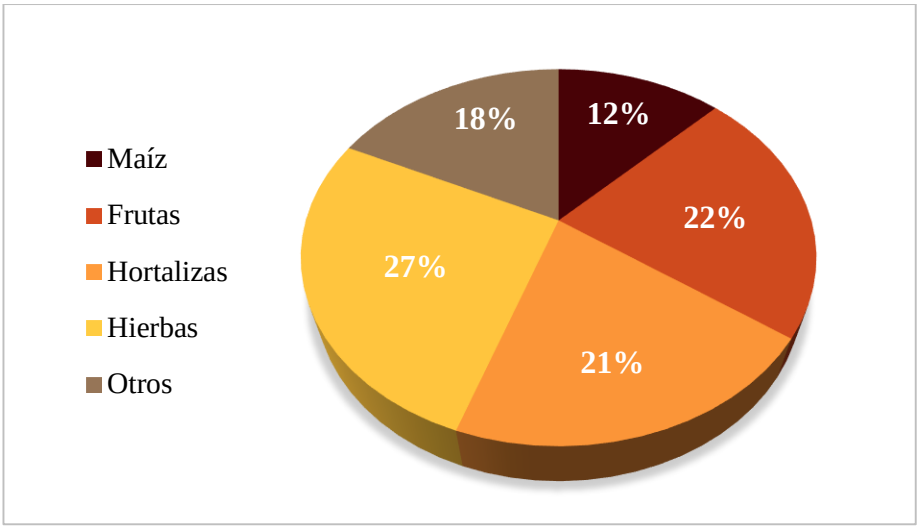


Figura 76. Tipo de especies cultivadas

Interpretación: como se muestra en el gráfico, de las viviendas encuestadas en cuanto a los tipos de especies cultivadas, la mayoría de las familias cultiva hierbas (27.00 %), seguido del cultivo de frutales con un 22.00 %, así también, con 18.00 % el cultivo de otras especies como plantas medicinales o aromáticas (flores), y con 12.00 % de los encuestados cultivó maíz, especie propia de la temporada en la que se hizo la encuesta.

b) Cantidad de actividades ambientales realizadas

La pregunta que se realizó fue, ¿cuántas actividades para el cuidado del ambiente realiza?

Tabla 42. ***Estadística de cantidad de actividades ambientales por categorías***

Categorías (unidad)	fi	Fi	hi	p %
1 actividad	1	1	0.03	3.33
2 actividad	5	6	0.17	16.67
3 actividad	11	17	0.37	36.67
4 actividades a más	13	30	0.43	43.33
Total	**30**		**1.00**	**100.00**

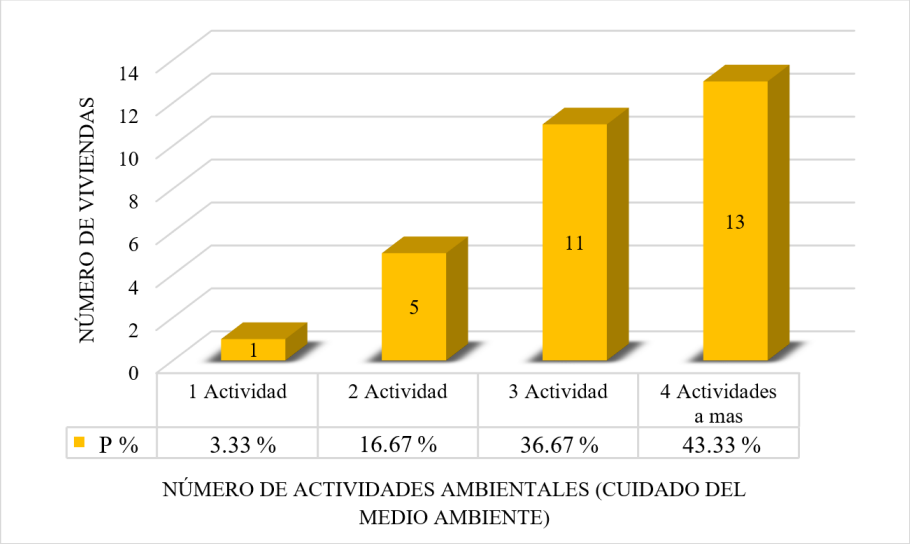


Figura 77. Cantidad de actividades ambientales por vivienda encuestada

Interpretación: como se muestra en el gráfico, de las 30 viviendas encuestadas, en cuanto a la cantidad de actividades ambientales (cuidado del medio ambiente), la mayoría de las familias realizan de 4 a más actividades que contribuyen al medio ambiente (43.33 %); mientras que, solo el 3.33 % realiza una actividad. Asimismo, el 36.67 % realiza 3 actividades para el cuidado del medio ambiente.

Actividades ambientales realizadas

La pregunta que se realizó fue, ¿qué actividades para el cuidado del ambiente realiza?

Tabla 43. ***Estadística de actividades ambientales realizadas por categoría***

Categorías	fi	Fi	hi	p %
Reciclaje de agua	10	10	0.10	10.00
Reciclaje de envases de plástico o latas	28	38	0.28	28.00
Reciclaje de desechos orgánicos	25	63	0.25	25.00
Reutilización de agua de lluvia	20	83	0.20	20.00
Otros (compostaje, ecoladrillos, limpieza, separación de residuos)	17	100	0.17	17.00
Total	**100**		**1.00**	**100.00**

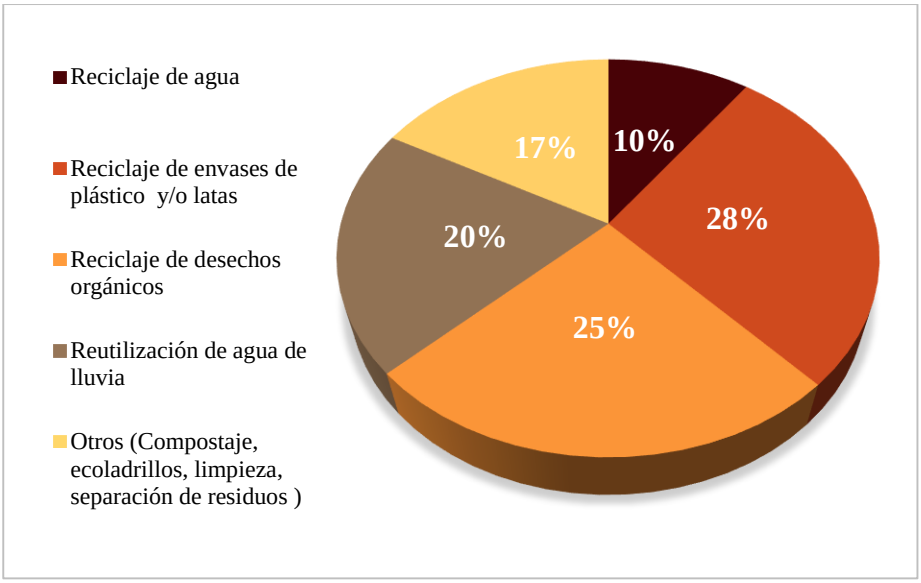


Figura 78. Actividades ambientales realizadas

Interpretación: como se muestra en el gráfico, de las viviendas encuestadas, en cuanto a las actividades ambientales (cuidado del medio ambiente), el 28 % recicla envases de plástico como botellas, tinas, etc., usados como macetas; mientras que, el 25 % recicla desechos orgánicos, el 20 % reutiliza el agua de lluvia y el 17 % describió otras opciones, y solo el 10 % recicla el agua de diversas formas como residuos de agua hervida.

c) Cantidad de agua reciclada para cultivos

La pregunta que se realizó fue, ¿qué cantidad de agua recicla para sus cultivos?

Tabla 44. ***Estadística de cantidad de agua requerida para cultivos por categorías***

Categorías (litros)	fi	Fi	hi	p %
Menos de 10	2	2	0.07	6.67
10 a 39	21	23	0.70	70.00
40 a 69	5	28	0.17	16.67
70 a más	2	30	0.07	6.67
Total	**30**		**1.00**	**100.00**

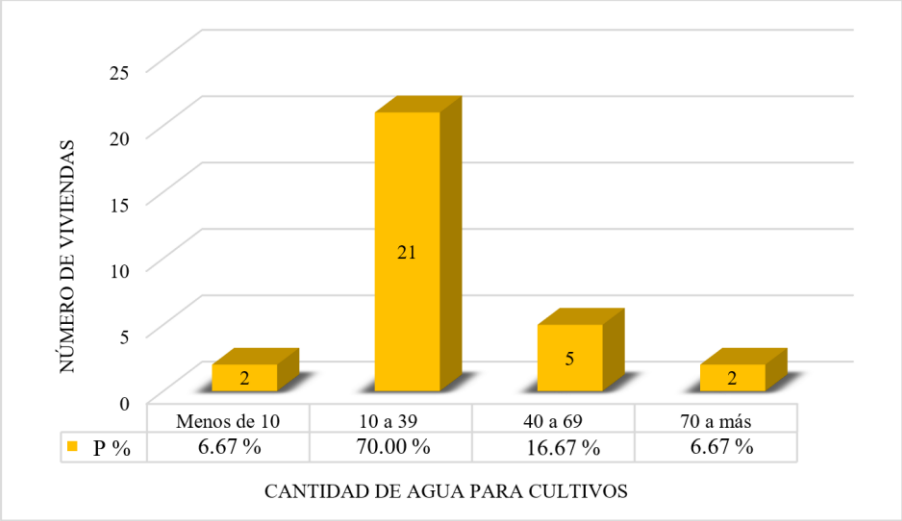


Figura 79. Cantidad de agua requerida para cultivos por vivienda encuestada

Interpretación: como se muestra en el gráfico, de las 30 viviendas encuestadas, en cuanto a la cantidad de agua reciclada para cultivos del huerto, la mayoría de las viviendas recicló aproximadamente 10 a 39 litros de agua (70.00 %); mientras que, el 6.67 % recicló menos de 10 litros y 70 a más litros.

d) Cantidad de abono requerido para cultivos

La pregunta que se realizó fue, ¿qué cantidad de abono requiere para sus cultivos?

Tabla 45. ***Estadística de cantidad de abono requerido para cultivos por categorías***

Categorías (kg)	fi	Fi	hi	p %
Menos de 10	8	8	0.27	26.67
10 a 39	15	23	0.50	50.00
40 a 69	5	28	0.17	16.67
70 a más	2	30	0.07	6.67
Total	**30**		**1.00**	**100.00**

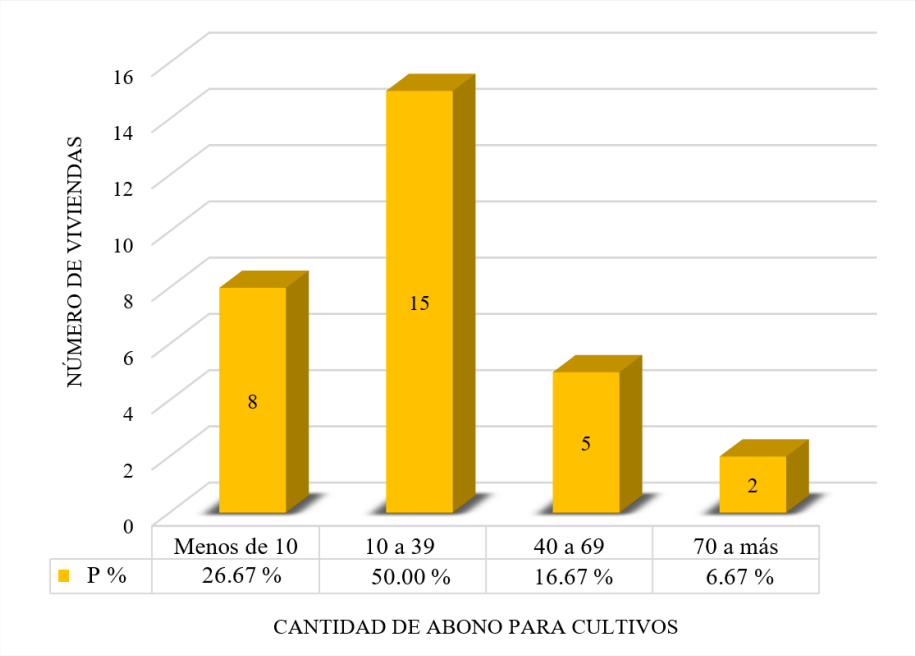


Figura 80. Cantidad de abono requerido para cultivos por vivienda encuestada

Interpretación: como se muestra en el gráfico, de las 30 viviendas encuestadas, en cuanto a la cantidad de abono requerido para cultivos del huerto, la mitad de las viviendas requirió de 10 a 39 kilos (50.00 %); mientras que el 16.67 % requiere de 40 a 69 kilos, y el 6.67 % requirió de 70 a más kilos de abono.

Tipo de abono requerido para cultivos

La pregunta que se realizó fue, ¿qué tipo de abono requiere para sus cultivos?

Tabla 46. ***Estadística de tipo de abono requerido para cultivos por categorías***

Categorías	fi	Fi	hi	p %
Abono orgánico	29	29	0.97	96.67
Abono inorgánico	1	30	0.03	3.33
Otro tipo de abono	0	30	0.00	0.00
Total	**30**		**1.00**	**100.00**

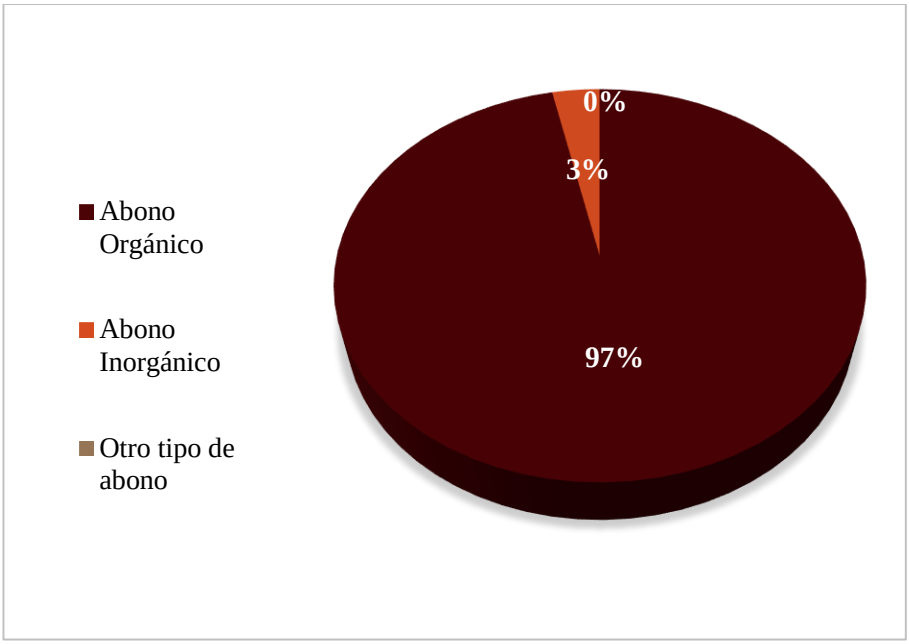


Figura 81. Tipo de abono requerido para cultivos

Interpretación: como se muestra en el gráfico, de las viviendas encuestadas, en cuanto al tipo de abono requerido para cultivos del huerto, casi la totalidad utiliza abono orgánico (97 %), son desechos orgánicos (compostaje) que suelen ser elaborados por ellos; mientras que, solo el 3 % utiliza abono inorgánico y 0 %, es decir, nadie utiliza otro tipo de abono.

4.3. Regresión y correlación del conjunto de datos

4.3.1. Coeficiente de correlación de la hipótesis general

- Y = sostenibilidad de vivienda unifamiliar = $\sum[Social + Ambiental + Económico]$
- X = huerto urbano domestico = $\sum[Urbano + Arquitectónico + Agrícola]$

Tabla 47. ***Sumatoria de promedios de variables (huerto urbano doméstico y sostenibilidad) respecto a los encuestados***

Encuestados	X: huerto urbano domestico	Y: sostenibilidad de vivienda unifamiliar
E1	6.00	7.50
E2	6.75	8.75
E3	9.25	10.75
E4	7.00	9.25
E5	5.75	7.50
E6	5.00	6.75
E7	5.00	7.25
E8	5.00	7.25
E9	7.25	8.75
E10	5.75	7.00
E11	4.00	5.50
E12	8.00	9.00
E13	4.75	5.75
E14	8.75	9.00
E15	7.25	8.50
E16	6.75	9.00
E17	6.25	8.50
E18	8.25	10.25
E19	5.25	7.50
E20	5.25	7.25
E21	4.75	6.75
E22	5.75	6.50
E23	6.25	8.00
E24	6.25	7.50
E25	5.25	7.00
E26	6.50	8.25
E27	6.25	8.00
E28	6.50	6.50
E29	6.25	8.00
E30	7.00	9.25

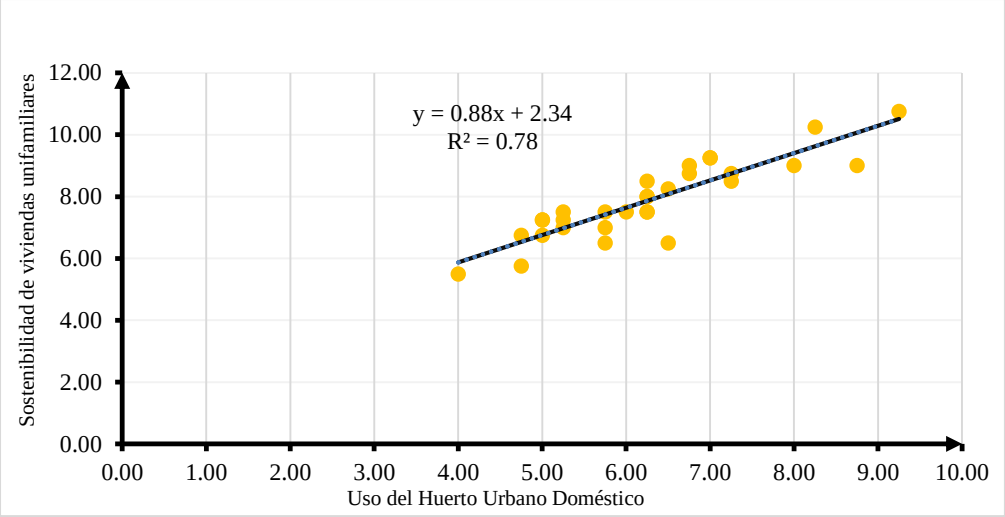


Figura 82. Gráfica de correlación entre uso del huerto urbano doméstico y sostenibilidad de viviendas unifamiliares

La fórmula para calcular la correlación de Pearson es:

$$r = \frac{n\sum x_i y_i - \sum x_i \sum y_i}{\sqrt{[n\sum x_i^2 - \left(\sum x_i\right)^2][n\sum y_i^2 - \left(\sum y_i\right)^2]}} = 0.89$$

$$r = 0.89$$

$$r2 = 0.78$$

Interpretación: según el resultado del coeficiente de correlación calculado, se puede interpretar que el grado de asociación entre las variables uso del huerto urbano doméstico y sostenibilidad de viviendas unifamiliares es muy alta. Y el grado de determinación multiplicado por 100 es del 78 %.

4.3.2. Coeficiente de correlación de las hipótesis específicas

4.3.2.1. Coeficiente de correlación de la primera hipótesis específica

Y = aspecto social de viviendas unifamiliares = $\sum[Social]$

X = huerto urbano doméstico = $\sum[Urbano + Arquitectónico + Agrícola]$

Tabla 48. ***Sumatoria de promedios de variables (huerto urbano doméstico y dimensión social) respecto a los encuestados***

Encuestados	X: huerto urbano doméstico	Y: dimensión social
E1	6.00	2.00
E2	6.75	2.50
E3	9.25	3.25
E4	7.00	3.75
E5	5.75	2.50
E6	5.00	2.25
E7	5.00	2.50
E8	5.00	2.75
E9	7.25	2.75
E10	5.75	2.75
E11	4.00	2.00
E12	8.00	3.25
E13	4.75	2.00
E14	8.75	2.50
E15	7.25	2.75
E16	6.75	2.50
E17	6.25	3.00
E18	8.25	3.25
E19	5.25	3.25
E20	5.25	2.00
E21	4.75	2.50
E22	5.75	2.25
E23	6.25	3.00
E24	6.25	2.50
E25	5.25	2.00
E26	6.50	2.75
E27	6.25	2.50
E28	6.50	2.00
E29	6.25	2.25
E30	7.00	3.25

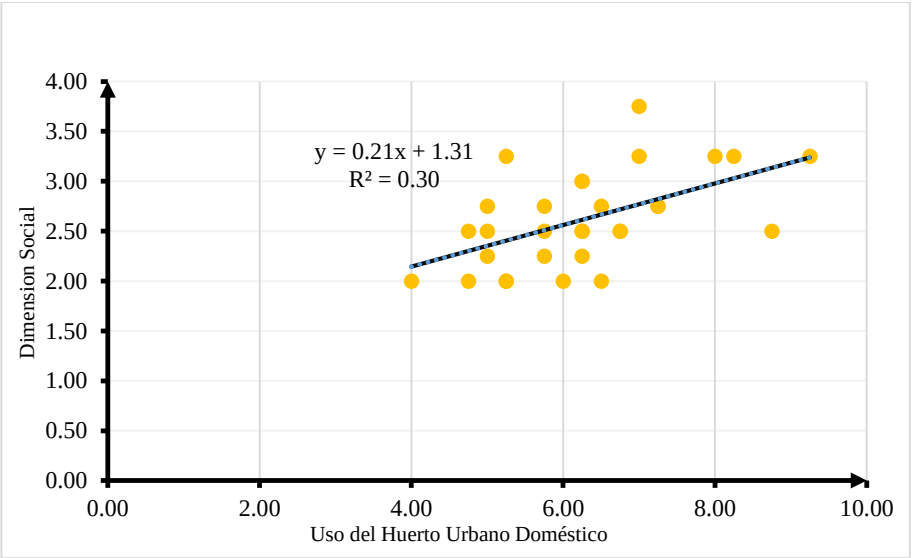


Figura 83. Gráfica de correlación entre uso del huerto urbano doméstico y dimensión social

La fórmula para calcular la correlación de Pearson es:

$$r = \frac{n\sum x_i y_i - \sum x_i \sum y_i}{\sqrt{[n\sum x_i^2 - \left(\sum x_i\right)^2][n\sum y_i^2 - \left(\sum y_i\right)^2]}} = 0.54$$

$$r = 0.54$$

$$r2 = 0.30$$

Interpretación: según el resultado del coeficiente de correlación calculado, se puede interpretar que el grado de asociación entre las variables uso del huerto urbano doméstico y dimensión social de la sostenibilidad de viviendas unifamiliares es moderada. Y el grado de determinación multiplicado por 100 es del 30 %.

4.3.2.2. Coeficiente de correlación de la segunda hipótesis específica

Y = aspecto económico de viviendas unifamiliares = $\sum[Económico]$

X = huerto urbano doméstico = $\sum[Urbano + Arquitectónico + Agrícola]$

Tabla 49. ***Sumatoria de promedios de variables (huerto urbano doméstico y dimensión económica) respecto a los encuestados***

Encuestados	X: huerto urbano doméstico	Y: dimensión económico
E1	6.00	2.75
E2	6.75	3.25
E3	9.25	3.75
E4	7.00	2.50
E5	5.75	2.00
E6	5.00	2.00
E7	5.00	2.00
E8	5.00	2.00
E9	7.25	3.25
E10	5.75	1.75
E11	4.00	1.75
E12	8.00	2.50
E13	4.75	1.50
E14	8.75	3.25
E15	7.25	2.50
E16	6.75	3.50
E17	6.25	2.50
E18	8.25	3.50
E19	5.25	2.00
E20	5.25	2.75
E21	4.75	2.00
E22	5.75	1.75
E23	6.25	2.75
E24	6.25	2.25
E25	5.25	2.75
E26	6.50	2.75
E27	6.25	2.75
E28	6.50	2.25
E29	6.25	2.25
E30	7.00	3.00

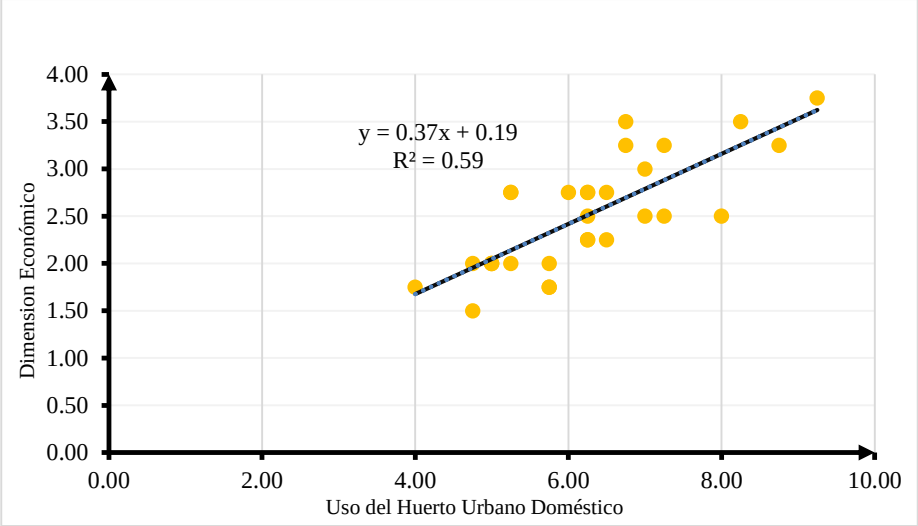


Figura 84. Gráfica de correlación entre uso del huerto urbano doméstico y dimensión económica

La fórmula para calcular la correlación de Pearson es:

$$r = \frac{n\sum x_i y_i - \sum x_i \sum y_i}{\sqrt{[n\sum x_i^2 - \left(\sum x_i\right)^2][n\sum y_i^2 - \left(\sum y_i\right)^2]}} = 0.77$$

$$r = 0.77$$

$$r2 = 0.59$$

Interpretación: según el resultado del coeficiente de correlación calculado, se puede interpretar que el grado de asociación entre las variables uso del huerto urbano doméstico y dimensión económica de la sostenibilidad de viviendas unifamiliares es alto. Y el grado de determinación multiplicado por 100 es del 59 %.

4.3.2.3. Coeficiente de correlación de la tercera hipótesis específica

Y = aspecto ambiental de viviendas unifamiliares = $\sum[Ambiental]$

X = huerto urbano doméstico = $\sum[Urbano + Arquitectónico + Agrícola]$

Tabla 50. ***Sumatoria de promedios de variables (huerto urbano doméstico y dimensión ambiental) respecto a los encuestados***

Encuestados	X: huerto urbano doméstico	Y: dimensión ambiental
E1	6.00	2.75
E2	6.75	3.00
E3	9.25	3.75
E4	7.00	3.00
E5	5.75	3.00
E6	5.00	2.50
E7	5.00	2.75
E8	5.00	2.50
E9	7.25	2.75
E10	5.75	2.50
E11	4.00	1.75
E12	8.00	3.25
E13	4.75	2.25
E14	8.75	3.25
E15	7.25	3.25
E16	6.75	3.00
E17	6.25	3.00
E18	8.25	3.50
E19	5.25	2.25
E20	5.25	2.50
E21	4.75	2.25
E22	5.75	2.50
E23	6.25	2.25
E24	6.25	2.75
E25	5.25	2.25
E26	6.50	2.75
E27	6.25	2.75
E28	6.50	2.25
E29	6.25	3.00
E30	7.00	3.00

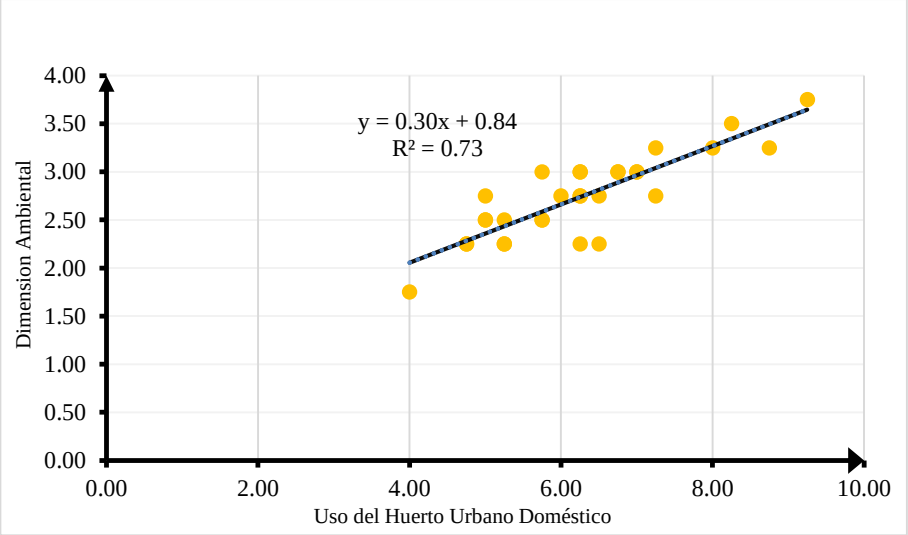


Figura 85. Gráfica de correlación entre uso del huerto urbano doméstico y dimensión ambiental

La fórmula para calcular la correlación de Pearson es:

$$r = \frac{n\sum x_i y_i - \sum x_i \sum y_i}{\sqrt{[n\sum x_i^2 - \left(\sum x_i\right)^2][n\sum y_i^2 - \left(\sum y_i\right)^2]}} = 0.85$$

$$r = 0.85$$
$$r2 = 0.73$$

Interpretación: según el resultado del coeficiente de correlación calculado, se puede interpretar que el grado de asociación entre las variables uso del huerto urbano doméstico y dimensión ambiental de la sostenibilidad de viviendas unifamiliares es muy alta. Y el grado de determinación multiplicado por 100 es del 73 %.

4.4. Prueba de hipótesis

La prueba de hipótesis es una regla que especifica si se puede aceptar o rechazar una afirmación acerca de una población dependiendo de la evidencia proporcionada por una muestra de datos. Una prueba de hipótesis examina dos hipótesis opuestas sobre una población: la hipótesis nula y la hipótesis alternativa. La hipótesis nula es el enunciado que se probará. Por lo general, la hipótesis nula es un enunciado de que "no hay efecto" o "no hay diferencia". La hipótesis alternativa es el enunciado que se desea poder concluir que es verdadero de acuerdo con la evidencia proporcionada por los datos de la muestra.

4.4.1. Hipótesis general

El uso de los huertos urbanos domésticos impacta de manera favorable en la sostenibilidad de viviendas unifamiliares del anexo de Saños Grande, El Tambo, 2021.

a) Formulación de la hipótesis nula H_0 y la hipótesis alternativa H_1

H_0: $p = 0$, es decir la correlación es igual a cero.

H_1: $p \neq 0$, es decir la correlación es diferente de cero.

b) Asumimos el nivel de significancia de 5 %

$$a = 5\ \% = 0.5$$

Con lo que se asume que se rechaza la hipótesis nula H_0, cuando es verdadera. Es decir, se está cometiendo el error tipo I.

c) Distribución del estadístico de prueba

Cuando H_0 es verdadera y se cumplen las suposiciones, la estadística de prueba sigue una distribución t de Student con $n - 2$ grados de libertad, siendo $n = 30$ que corresponde a las categorías de la primera columna. Se asume que la prueba es bilateral, porque se tiene desde la hipótesis alternativa **H_1**: $p \neq 0$, dos posibilidades al asumirse que la correlación es diferente de cero.

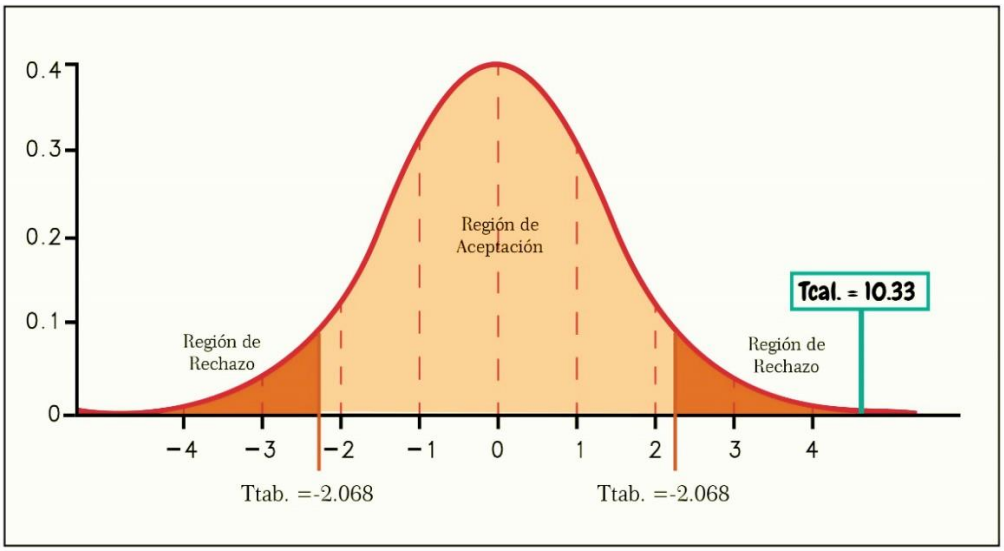


Figura 86. Curva normal indicando la región de aceptación y de rechazo para a = 5 %

d) Estadístico de prueba

La correlación ***p*** se indica para la población, mientras que ***r*** se asume para la muestra.

$$t = r\sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}}$$

e) Cálculo del estadístico de prueba

$$t = r\sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}} = 0.89\sqrt{\frac{30-2}{1-(0.89)^2}} = 10.33$$

f) Decisión estadística

Desde el cálculo que se realizó del paso 5, cuyo valor es $t_{calculado} = 10.33 > t_{tabla} = 2.068$, se rechaza la hipótesis nula H_0 y se acepta la hipótesis alternativa $\mathbf{H_1}$: $p \neq 0$. Es decir, se acepta que la correlación es diferente de cero.

4.4.2. Prueba de hipótesis específicas

Asimismo, se realizó la prueba para las hipótesis específicas. Se utilizó el instrumento apropiado, llamado estadístico de prueba, con el que se calcula con los datos de la muestra. Luego se busca la probabilidad de ocurrencia del valor calculado en la tabla correspondiente y a la luz de la probabilidad obtenida se toma una decisión respecto a las hipótesis.

4.4.2.1. Primera hipótesis específica

El uso de los huertos urbanos domésticos impacta positivamente en el aspecto social de viviendas unifamiliares del anexo de Saños Grande, El Tambo, 2021.

a) Formulación de la hipótesis nula H_0 y la hipótesis alternativa H_1

$\mathbf{H_0}$: $p = 0$, es decir la correlación es igual a cero.

$\mathbf{H_1}$: $p \neq 0$, es decir la correlación es diferente de cero.

b) Se asume el nivel de significancia de 5 %

$$\boldsymbol{a} = 5\ \% = 0.5$$

Con lo que se asume que se rechaza la hipótesis nula H_0, cuando es verdadera. Es decir, se está cometiendo el error tipo I.

c) Distribución del estadístico de prueba

Cuando H_0 es verdadera y se cumplen las suposiciones, la estadística de prueba sigue una distribución t de Student con *n - 2* grados de libertad, siendo n = 30 que corresponde a las categorías de la primera columna. Se asume que la prueba es bilateral, porque se tiene desde la hipótesis alternativa $\mathbf{H_1}$: $p \neq 0$, dos posibilidades al asumirse que la correlación es diferente de cero.

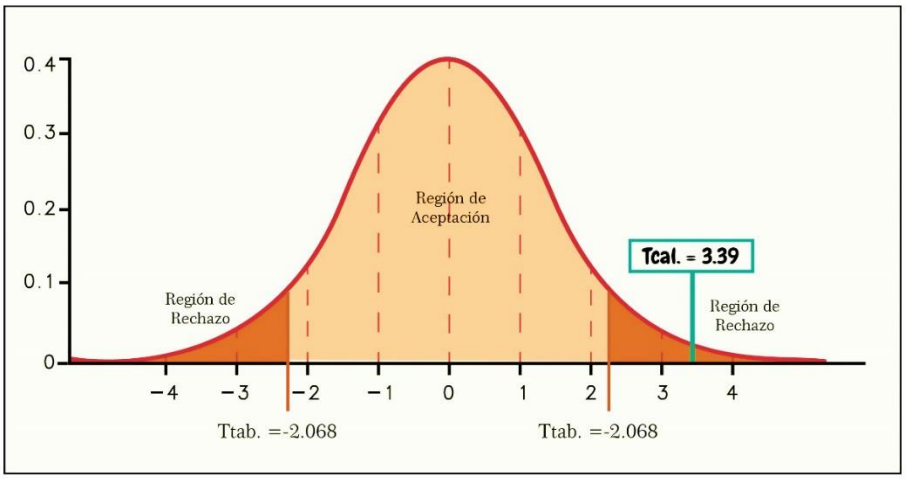


Figura 87. Curva normal indicando la región de aceptación y de rechazo para a = 5 %

a) Estadístico de prueba

La corelación ***p*** se indica para la población, mientras que ***r*** se asume para la muestra.

$$t = r\sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}}$$

b) Cálculo del estadístico de prueba

$$t = r\sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}} = 0.54\sqrt{\frac{30-2}{1-(0.54)^2}} = 3.39$$

c) Decisión estadística

Desde el cálculo que se realizó del paso 5, cuyo valor es $t_{calculado} = 3.39 > t_{tabla} = 2.068$, se rechaza la hipótesis nula H_0 y se acepta la hipótesis alternativa $\mathbf{H_1}$: $p \neq 0$. Es decir, se acepta que la correlación es diferente de cero.

4.4.2.2. Segunda hipótesis específica

El uso de huertos urbanos domésticos impacta favorablemente en el aspecto económico de viviendas unifamiliares del anexo de Saños Grande, El Tambo, 2021

a) Formulación de la hipótesis nula H_0 y la hipótesis alternativa H_1

$\mathbf{H_0}$: $p = 0$, es decir la correlación es igual a cero.

$\mathbf{H_1}$: $p \neq 0$, es decir la correlación es diferente de cero.

b) Se asume el nivel de significancia de 5 %

$$a = 5\ \% = 0.5$$

Con lo que se asume que se rechaza la hipótesis nula H_0, cuando es verdadera. Es decir, se está cometiendo el error tipo I.

c) Distribución del estadístico de prueba

Cuando H_0 es verdadera y se cumplen las suposiciones, la estadística de prueba sigue una distribución t de Student con $n - 2$ grados de libertad, siendo $n = 30$ que corresponde a las categorías de la primera columna. Se asume que la prueba es bilateral, porque se tiene desde la hipótesis alternativa $\mathbf{H_1}$: $p \neq 0$, dos posibilidades al sumirse que la correlación es diferente de cero.

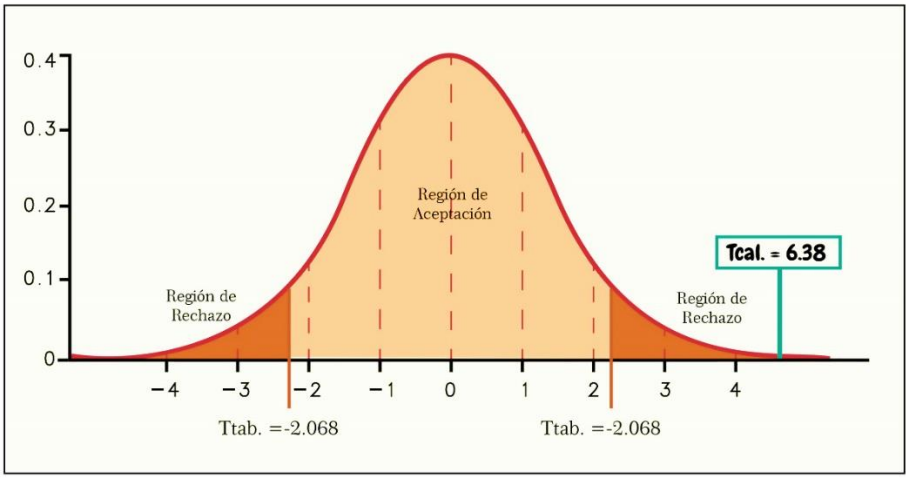


Figura 88. Curva normal indicando la región de aceptación y de rechazo para a = 5 %

a) Estadístico de prueba

La correlación ***p*** se indica para la población, mientras que ***r*** se asume para la muestra.

$$t = r\sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}}$$

b) Cálculo del estadístico de prueba

$$t = r\sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}} = 0.77\sqrt{\frac{30-2}{1-(0.77)^2}} = 6.38$$

d) Decisión estadística

Desde el cálculo que se realizó del paso 5, cuyo valor es $t_{calculado} = 6.38 > t_{tabla} = 2.068$, se rechaza la hipótesis nula H_0 y se acepta la hipótesis alternativa $\mathbf{H_1}$: $p \neq 0$. Es decir, se acepta que la correlación es diferente de cero.

4.4.2.3. Tercera hipótesis específica

El uso de huertos urbanos domésticos impacta considerablemente en el aspecto ambiental de viviendas unifamiliares del anexo de Saños Grande, El Tambo, 2021.

a) Formulación de la hipótesis nula H_0 y la hipótesis alternativa H_1

H_0: $p = 0$, es decir la correlación es igual a cero.

H_1: $p \neq 0$, es decir la correlación es diferente de cero.

b) Asumimos el nivel de significancia de 5 %

a = 5 % = 0.5

Con lo que se asume que se rechaza la hipótesis nula H_0, cuando es verdadera. Es decir, se está cometiendo el error tipo I.

c) Distribución del estadístico de prueba

Cuando H_0 es verdadera y se cumplen las suposiciones, la estadística de prueba sigue una distribución t de Student con ***n - 2*** grados de libertad, siendo ***n = 30*** que corresponde a las categorías de la primera columna. Se asume que la prueba es bilateral porque, se tiene desde la hipótesis alternativa **H_1**: $p \neq 0$, dos posibilidades al sumirse que la correlación es diferente de cero.

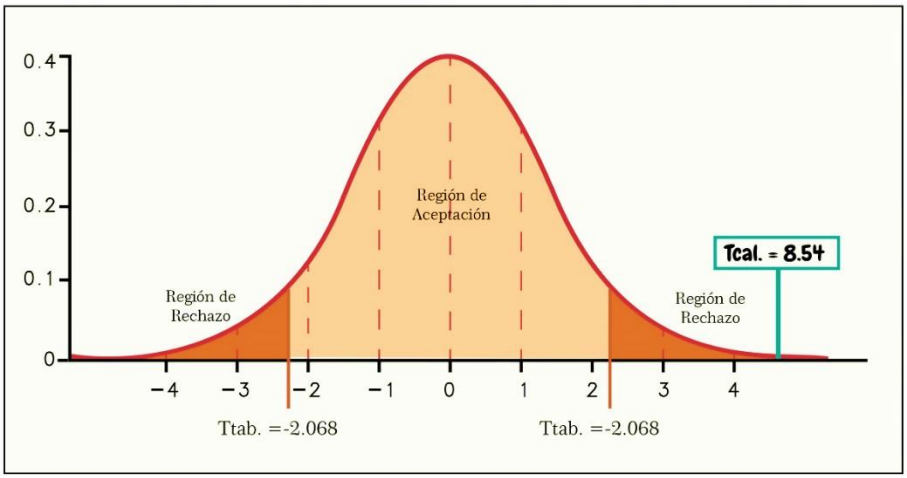


Figura 89. Curva normal indicando la región de aceptación y de rechazo para a = 5 %

a) Estadístico de prueba

La correlación ***p*** se indica para la población, mientras que ***r*** se asume para la muestra.

$$t = r\sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}}$$

b) Cálculo del estadístico de prueba

$$t = r\sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}} = 0.85\sqrt{\frac{30-2}{1-(0.85)^2}} = 8.54$$

c) Decisión estadística

Desde el cálculo que se realizó del paso 05 cuyo valor es $\boldsymbol{t_{calculado} = 8.54 > t_{tabla} = 2.068}$, se rechaza la hipótesis nula H_0 y se acepta la hipótesis alternativa $\mathbf{H_1}$: $p \neq 0$. Es decir, se acepta que la correlación es diferente de cero.

4.5. Discusión de resultados

En primer lugar, se realizó la comparación respecto al antecedente de la tesis "*Agricultura urbana en Perú: estudio de 5 casos en Lima metropolitana"* (9) que tuvo como objetivo: aportar a un mayor conocimiento dentro de las 3 dimensiones de la sostenibilidad; esa tesis no solo aportó para el estudio de los huertos domésticos; también realizó un análisis de correlación en las dimensiones, considerando los aspectos en lo social, ambiental y económico con los huertos domésticos, obteniéndose su correlación en algunas dimensiones positiva y alta. Es prudente resaltar que se contrastó que, en lo social se demostró la participación ciudadana y cohesión social (9).

En segundo lugar, respecto al antecedente de la tesis "*Huerto urbano y centro de capacitación de agricultura urbana en Santa Rosa de Manchay"* (10) había concluido que la implementación de huertos en la ciudad tiene beneficios en la economía, paisaje, ecología y dinámicas de la ciudad, siendo el huerto un espacio verde productivo, recreativo y didáctico arribando a los resultados que fue positivo, mejorando la calidad de vida del ciudadano y a través de su proyecto, logrando un nexo entre lo urbano y lo natural. Cabe señalar que, en la tesis presente se tienen como resultados que los huertos representan en su gran mayoría un espacio de producción ligado a la economía en una correlación de $\boldsymbol{r = 0.77}$. Es decir, que el impacto del uso de huertos a la sostenibilidad de la vivienda es positivo y alta al considerar este rubro, lo que refuerza la hipótesis que, en el anexo de Saños Grande el porcentaje de personas consideradas en el estudio tiene un ahorro económico gracias al uso de sus huertos domésticos instalados en sus hogares.

En tercer lugar, respecto al antecedente "*Agrovivienda vertical un nuevo estilo de vida en Pachacamac*" (11), donde tuvieron como objetivo diseñar un conjunto residencial de

agroviviendas organizadas de forma vertical como un nuevo estilo de vida sostenible en Pachacamac. En la presente tesis se encontró que el 93:3 % de viviendas cuenta con un solo tipo de huerto horizontal, que se asume también que es un estilo de vida sostenible en las dimensiones de lo social, ambiental y económico. Y llegan a obtener un mínimo de cuatro a más beneficios, representan un 56.67 % del total de los encuestados, expresando que el tipo de huerto horizontal genera beneficios en las dimensiones indicadas, de manera especial en la calidad alimenticia. Cabe añadir que, los encuestados reciclan material desecho como botellas de plástico o latas en un 18 %; además, reciclaje de agua de lluvia correspondiendo a un máximo de 27 % y de esta manera no usar el agua potable.

En cuarto lugar, respecto al antecedente "*Huertas urbanas como alternativa de desarrollo económico sostenible*" (12) tuvo como objetivo determinar el impacto que genera la implementación de huertas urbanas en el desarrollo económico sostenible y destacó la necesidad arquitectónica de espacios tanto privados como colectivos, en sus modalidades, condiciones y especies vegetales, tomando en cuenta el clima y características propias del territorio. Al desarrollar la presente tesis se les hizo la siguiente pregunta a los encuestados ¿Cuántos destinos económicos tienen sus cultivos? y se encontró que en lo económico el 46.67 %, de los cultivos son destinados tanto para autoconsumo como para ventas menores. Mientras al comparar con la necesidad arquitectónica sobre el espacio se les preguntó ¿Cuánto es el área de su huerto?, resultó que en su mayoría, los huertos implementados poseen un área menor a 50 m^2 (53.33 % de los encuestados). Cabe mencionar que en lo arquitectónico el promedio de área libre en las viviendas encuestadas es de 39 % del total de la vivienda, cumpliendo con el límite normado, de esta área libre se puede distinguir que en promedio el 50 % está destinado para áreas verdes productivas, es decir, la mitad del área libre; y un 20 % de área cultivada respecto al área total de terreno de las viviendas encuestadas en el anexo de Saños Grande. Además, respecto al área de cultivo se observó que el 96.67 % de las viviendas cultiva a nivel de suelo y solo un 3.33 % lo realiza a nivel de azotea. Conviene distinguir, a la pregunta ¿Cuántos tipos de especies cultiva? se encontró que el 53.33 %, es decir que, más de la mitad de las viviendas cultiva de 4 a más tipos de especies, reafirmando la conclusión indicada por el antecedente que se está comparando; es decir, la articulación entre el clima y las especies cultivadas son favorables en espacios reducidos eficientes.

En quinto lugar, respecto al antecedente "*Huertos familiares ecológicos como estrategia para fortalecer la sustentabilidad, la soberanía alimentaria y la justicia ambiental de un asentamiento humano de desarrollo incompleto en Santiago de Cali: El caso de los Samanes del Cauca*" (13), demostraron la viabilidad de la implementación de huertos urbanos familiares de manera que aporten en la sostenibilidad. La tesis desarrollada también encontró

que en su resultado está presente la sostenibilidad, tanto en lo social, ambiental y económico; ya que el 90 % viene de una procedencia fuera del lugar, es decir, son de zonas agrícolas que por la necesidad de vivir en la ciudad compraron un lote en el anexo de Saños Grande. De esta manera, hicieron productivas sus viviendas donde habitan actualmente y han hecho, de esta actividad, una práctica común, correspondiendo a las personas del sexo femenino en 63 % el cultivo en forma familiar.

En el sexto y último antecedente, titulado "*La agricultura urbana como elemento promotor de la sustentabilidad urbana: situación actual y potencial en San Cristóbal de las Casas, Chiapas*" (14), que tuvo por objetivo analizar cualitativamente en qué forma la agricultura urbana representa un elemento que contribuye al logro de la sostenibilidad urbana en las dimensiones ambiental, económica, social y cultural de acuerdo a las conceptualizaciones teóricas de dicho fenómeno. Es prudente decir que en el aspecto ambiental el desarrollo de la tesis encontró que el 96 % de encuestados usa el abono orgánico que aporta a que la práctica de la agricultura sea ecológica. Al examinar en el aspecto económico, el 66.67 % se beneficia siendo sembradores de los huertos o como en aquellos que compran, en la encuesta respondieron que se benefician de 7 a más personas. Y en el aspecto social, la socialización dentro del espacio está limitado, en el sentido de que solo el agricultor urbano realiza las tareas agrícolas. En cuanto a la pregunta ¿Cuántas personas viven en su vivienda?, el resultado arrojó que el 60 % de encuestados vive entre una y seis personas, por consiguiente, la interacción dentro del espacio se da de tres a cuatro personas, representando el 36.67 % de los que integran la familia u otros familiares que visitan la vivienda.

Se resolvió el problema general de investigación ¿De qué manera el uso de huertos urbanos domésticos impacta en la sostenibilidad de viviendas unifamiliares del anexo de Saños Grande, El Tambo, 2021? En efecto, de acuerdo al diseño de investigación correlacional se analizó la relación o, exactamente, el grado de asociación entre las variables principales **x:** huertos urbanos domésticos con **y:** sostenibilidad de viviendas unifamiliares siendo su modelo probable la recta de regresión $\boldsymbol{y = 0.85x + 2.56}$, que si se asume algún valor para $\boldsymbol{x}$ se puede predecir o estimar un valor para la variable $\boldsymbol{y}$.

Cabe añadir también, que a partir de la muestra y según el modelo de regresión es probable generalizar los resultados para estimar un resultado de la población del anexo de Saños Grande, teniendo en cuenta que la recta de regresión solo asocia las variables, mas no es de causa y efecto. Por otro lado, el coeficiente de determinación muestral fue $\boldsymbol{r^2 = 0.78}$ (r de Pearson = 0.89); es decir, es una forma de medir el grado o fuerza de la asociación entre las

variables ***x*** e ***y***. Aceptando que al multiplicarlo por 100 se tuvo que el uso de los huertos urbanos domésticos explica el 78 % la variación en la sostenibilidad de viviendas unifamiliares.

Con respecto a las hipótesis se planteó la hipótesis nula $\mathbf{H_0}$*: p = 0*, es decir la correlación es igual a cero; mientras que, la hipótesis alternativa $\mathbf{H_1}$: $p \neq 0$, es decir la correlación es diferente de cero, Asumiendo, el nivel de significancia de ***a = 5 % = 0.5***, siendo el estadístico de prueba y tomando ***p*** la correlación para la población, mientras que ***r*** se asume para la muestra, es decir:

$$t = r\sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}} = 0.89\sqrt{\frac{30-2}{1-(0.89)^2}} = 10.32$$

En base a lo indicado los cálculos encontrados fueron $\boldsymbol{t_{calculado} = 10.32 > t_{tabla} = 2.068}$, tomando la decisión estadística se rechaza la hipótesis nula H_0 y se acepta la hipótesis alternativa $\mathbf{H_1}$: $p \neq 0$. Es decir, se acepta que la correlación es diferente de cero.

Al abordar los tres problemas específicos de investigación también fueron solucionados, siendo el primero ¿De qué manera el uso de los huertos urbanos domésticos impacta en el aspecto social de viviendas unifamiliares del anexo de Saños Grande, El Tambo, 2021? En efecto, el diseño de investigación asumido fue correlacional y se analizó la relación o el grado de asociación entre las variables principales **x:** huertos urbanos domésticos con **y:** aspecto social de viviendas unifamiliares, siendo su modelo probable la recta de regresión ***y = 0.20x + 1.36***, que si se asume algún valor para ***x*** se puede predecir o estimar un valor para la variable ***y***.

Cabe añadir también, que a partir de la muestra y según el modelo de regresión es probable generalizar los resultados para estimar un resultado de la población del anexo de Saños Grande, teniendo en cuenta que la recta de regresión solo asocia las variables, mas no es de causa y efecto. Por otro lado, el coeficiente de terminación fue $\boldsymbol{r^2 = 0.29}$ (r de Pearson = 0.54); es decir, es una forma de medir el grado o fuerza de la asociación entre las variables ***x*** e ***y***. Aceptando que al multiplicarlo por 100 se tuvo que el uso de los huertos urbanos domésticos explica el 29 % la variación en el aspecto social de viviendas unifamiliares. Con respecto a la hipótesis se planteó la hipótesis nula $\boldsymbol{H_0: p = 0}$, es decir, la correlación es igual a cero; mientras que, la hipótesis alternativa $\mathbf{H_1}$: $p \neq 0$, es decir la correlación es diferente de cero.

Asumiendo el nivel de significancia de ***a = 5 % = 0.5***, siendo el estadístico de prueba y tomando ***p*** la correlación para la población, mientras que ***r*** se asume para la muestra, es decir:

$$t = r\sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}} = 0.54\sqrt{\frac{30-2}{1-(0.54)^2}} = 3.39$$

En base a lo indicado, los cálculos encontrados fueron $t_{calculado}$ **= *3.39*** **>** t_{tabla} **= *2.068***, tomando la decisión estadística se rechaza la hipótesis nula H_0 y se acepta la hipótesis alternativa $\mathbf{H_1}$: $p \neq 0$. Es decir, se acepta que la correlación es diferente de cero. Seguidamente, se respondió el segundo problema específico ¿De qué manera el uso de los huertos urbanos domésticos impacta en el aspecto económico de viviendas unifamiliares del anexo de Saños Grande, El Tambo, 2021? En efecto, el diseño de investigación asumido fue correlacional y se analizó la relación o el grado de asociación entre las variables principales **x:** huertos urbanos domésticos con **y:** aspecto económico de viviendas unifamiliares siendo su modelo probable la recta de regresión ***y = 0.36x + 0.29***, que si se asume algún valor para ***x*** se puede predecir o estimar un valor para la variable ***y***.

Cabe añadir también que, a partir de la muestra y según el modelo de regresión es probable generalizar los resultados para estimar un resultado de la población del anexo de Saños Grande, teniendo en cuenta que la recta de regresión solo asocia las variables, mas no es de causa y efecto. Por otro lado, el coeficiente de terminación fue $\boldsymbol{r^2}$ **= *0.60*** (r de Pearson = 0.77); es decir, es una forma de medir el grado o fuerza de la asociación entre las variables **x** e **y**. Aceptando que al multiplicarlo por 100 se tuvo que el uso de los huertos urbanos domésticos explica el 60 % la variación en aspecto económico de viviendas unifamiliares. Con respecto a la hipótesis se planteó la hipótesis nula ***H₀: p = 0***, es decir, la correlación es igual a cero; mientras que la hipótesis alternativa $\mathbf{H_1}$: $p \neq 0$, es decir la correlación es diferente de cero,

Asumiendo el nivel de significancia de ***a = 5 % = 0.5*** siendo el estadístico de prueba y tomando ***p*** la correlación para la población, mientras que ***r*** se asume para la muestra, es decir:

$$t = r\sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}} = 0.77\sqrt{\frac{30-2}{1-(0.77)^2}} = 6.38$$

En base a lo indicado, los cálculos encontrados fueron $t_{calculado}$ **= *6.38*** **>** t_{tabla} **= *2.068***, tomando la decisión estadística se rechaza la hipótesis nula H_0 y se acepta la hipótesis alternativa $\mathbf{H_1}$: $p \neq 0$. Es decir, se acepta que la correlación es diferente de cero. Y por último

se respondió el tercer problema específico ¿De qué manera el uso de los huertos urbanos domésticos impacta en el aspecto ambiental de viviendas unifamiliares del anexo de Saños Grande, El Tambo, 2021? En efecto, el diseño de investigación asumido fue correlacional y se analizó la relación o el grado de asociación entre las variables principales **x:** huertos urbanos domésticos con **y:** aspecto ambiental de viviendas unifamiliares siendo su modelo probable la recta de regresión ***y = 0.29x + 0.91***, que si se asume algún valor para ***x*** se puede predecir o estimar un valor para la variable ***y***.

Cabe añadir también que, a partir de la muestra y según el modelo de regresión es probable generalizar los resultados para estimar un resultado de la población del anexo de Saños Grande, teniendo en cuenta que la recta de regresión solo asocia las variables, mas no es de causa y efecto. Por otro lado, el coeficiente de terminación fue $r^2 = 0.73$ (r de Pearson = 0.85); es decir, es una forma de medir el grado o fuerza de la asociación entre las variables ***x*** e ***y***. Aceptando que al multiplicarlo por 100 se tuvo que el uso de los huertos urbanos domésticos explica el 60 % la variación en aspecto ambiental de viviendas unifamiliares. Con respecto a las hipótesis, se planteó la hipótesis nula $H_0: p = 0$, es decir la correlación es igual a cero; mientras que la hipótesis alternativa $\mathbf{H_1}$: $p \neq 0$, es decir la correlación es diferente de cero,

Asumiendo el nivel de significancia de ***a = 5 % = 0.5***, siendo el estadístico de prueba y tomando ***p*** la correlación para la población, mientras que ***r*** se asume para la muestra, es decir:

$$t = r\sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}} = 0.85\sqrt{\frac{30-2}{1-(0.85)^2}} = 8.53$$

En base a lo indicado, los cálculos encontrados fueron $t_{calculado} = 8.53 > t_{tabla} = 2.068$, tomando la decisión estadística se rechaza la hipótesis nula H_0 y se acepta la hipótesis alternativa $\mathbf{H_1}$: $p \neq 0$. Es decir, se acepta que la correlación es diferente de cero.

La presente tesis tuvo como objetivo general determinar cómo el uso de los huertos urbanos domésticos impacta en la sostenibilidad de viviendas unifamiliares del anexo de Saños Grande, El Tambo, 2021. Este objetivo se cumplió al realizar la discusión con los antecedentes tanto nacionales como internacionales que se ha asumido como un estado del arte. Aquí se hace referencia al primer objetivo específico que consistió en diagnosticar de qué manera el uso de los huertos urbanos domésticos que impacta en el aspecto social de viviendas unifamiliares del anexo de Saños Grande, El Tambo, 2021. Es decir, se ha sectorizado el anexo en tres sectores

bien diferenciados socialmente. En una parte netamente urbana, parte inferior y en otra periurbana, correspondiendo a las dos terceras partes del anexo de Saños Grande.

Para el segundo objetivo específico que fue analizar de qué manera el uso de huertos urbanos domésticos impactan en el aspecto económico de viviendas unifamiliares del anexo de Saños Grande, El Tambo, 2021. Efectivamente, el impacto consistió mayormente en ahorro a su canasta familiar con algunas ventas menores, esto ayudó a pasar la pandemia con accesibilidad de alimentos disponibles, sin salir al mercado.

Por último, el tercer objetivo que fue evaluar de qué manera el uso de huertos urbanos domésticos impacta en el aspecto ambiental de viviendas unifamiliares del anexo de Saños Grande, El Tambo, 2021, también se cumplió. Al obtenerse los resultados arrojó un mayor impacto en lo ambiental, ya que contribuye al reciclaje de botellas y materiales en general. Además, el 97 % de los encuestados usa abono natural orgánico y no se contamina el suelo donde viven las familias.

CONCLUSIONES

La presente investigación buscó indagar en un tema que va tomando mayor relevancia y que será de aporte a futuras investigaciones sobre el uso de huertos urbanos y su relación con la arquitectura sostenible. Desde el desarrollo se cuenta con el sustento bibliográfico teórico y práctico. Además, que a través del uso de la encuesta como instrumento de recolección de datos permitió cumplir con los objetivos general y específicos, contrastando las hipótesis planteadas en la investigación. En base a ello se establecen las siguientes conclusiones:

1. En cuanto a la hipótesis general, existe una correlación positiva muy alta, en la que se considera que la variable uso de huerto urbano doméstico impacta positiva y considerablemente en la sostenibilidad de la vivienda unifamiliar. Como se ve en la investigación en el anexo de Saños Grande, siendo un territorio en crecimiento urbano, se ha determinado que el uso de huertos tiene potencial para lograr sostenibilidad en las viviendas unifamiliares. A nivel urbano se observó que en promedio las viviendas utilizan el 50 % de su área libre y 20 % del área total para áreas productivas de cultivo; es decir, para huertos. Además, que a nivel arquitectónico el 93.33 % de las viviendas posee huertos horizontales y el 6.67 % poseen mixtos, es decir, horizontal y vertical. A nivel agrícola se observó la utilización de técnicas con 51 % en siembra directa en suelo y el 42 % utiliza la siembra en contenedores como macetas, entre otras, y la minoría utiliza mesas de cultivo e hidroponía.

2. Existe una correlación positiva moderada para la primera hipótesis específica al considerar que el uso de huertos urbanos domésticos impacta positivamente en el aspecto social de la vivienda unifamiliar. Se pudo observar que en la mayoría en las viviendas habitan entre 4 a 6 integrantes familiares y gracias a la implementación de huertos trae beneficios en la salud, calidad alimenticia, relajación y conexión con la naturaleza, ingresos y ahorros económicos, entre otros, como medicina natural, convivencia familiar y alimento para animales de crianza. Así también, como en la interacción con los integrantes o personas cercanas a la familia que se produce por temas agrícolas relacionados al huerto, que también viene a ser un tema cultural de quienes provienen de lugares dedicados a la agricultura.

3. Existe una correlación positiva alta para la segunda hipótesis específica al considerar que el uso de huertos urbanos domésticos impacta considerablemente en el aspecto económico de la vivienda unifamiliar. Se pudo observar que las personas beneficiadas con el producto agrícola por núcleo familiar superan a las 7 o más personas del entorno familiar y vecinal. También se analizó que existe un ahorro económico gracias al propio cultivo de alimento,

que depende de la cantidad de producto cultivado, lo que produce un aporte económico variable en las diferentes temporadas. Existe también ahorro en materiales, ya que muchos optan por el reciclaje. El huerto urbano doméstico está destinado al consumo netamente familiar, pero cuando hay excedentes estos suelen reglarse o venderse en la familia, barrio y mínimamente en mercados, ferias, bodegas y restaurantes.

4. Existe una correlación positiva muy alta para la tercera hipótesis específica al considerar que el uso de huertos urbanos domésticos impacta positivamente en el aspecto ambiental de la vivienda unifamiliar. Al evaluar, se observó que en este aspecto el huerto tiene mayor impacto, con el uso de huerto se incrementa la diversidad natural, gracias a los cultivos producidos donde se identificaron especies de hortalizas, hierbas, frutales, cereales como el maíz, entre otros. Además de realizar actividades en contribución al ambiente como son el reciclaje, la reutilización y métodos orgánicos como el compostaje y en la utilización de recursos como el agua y el abono.

5. En general, tanto para la hipótesis general y específicas se rechaza la hipótesis nula H_0 y se acepta la hipótesis alternativa H_1: $p \neq 0$. Aceptándose la existencia de la correlación siendo esta positiva entre alta y muy alta, considerando el coeficiente de correlación de Pearson y su interpretación.

6. Finalmente, se pudo determinar en la investigación que el uso de huertos urbanos domésticos llega a ser una alternativa para lograr la sostenibilidad de viviendas unifamiliares en el anexo de Saños Grande. Que, además de su función productiva agrícola, puede incrementar la calidad de vida familiar relacionando lo urbano y lo natural de manera sostenible y equilibrada.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda continuar con la investigación sobre el huerto urbano para continuar contribuyendo con aportes investigativos y a diversas escalas.

2. Se recomienda mejorar los huertos urbanos domésticos en las viviendas, considerando el diseño de espacio y la relación con otros espacios, evitando así la degradación ambiental donde las personas puedan valorar la biodiversidad de su entorno.

3. En Saños Grande se carece de un Plan de Ordenamiento Territorial y, por lo tanto, se recomienda realizarlo, para poder respetar los espacios y controlar el ambiente bien oxigenado y brindar a la población una buena calidad de ambiente sostenible.

4. Se debe promover la implementación de los huertos urbanos domésticos usando la agricultura periurbana y que los compueblanos puedan organizar sus ferias para intercambiar lo que han sembrado y cosechado.

5. Se debe fomentar los huertos urbanos domésticos y, de esta manera, promover la regeneración de espacios degradados por los residuos y la disminución de las emisiones de gases que deterioran el aire.

6. En la dimensión económica, se recomienda realizar y promover una adecuada planificación del huerto como espacio productivo de la vivienda. Asimismo, tener un control de la producción generada y el destino al que se dirige, sea de autoconsumo y ventas. También se recomienda buscar el apoyo de gobiernos locales, talvez escalando ya a un tema comunitario de barrio en beneficio de las familias del anexo de Saños Grande.

7. En la dimensión social, se recomienda mejorar los nexos con los gobiernos locales de manera que se promueva la agricultura urbana en barrios, así contribuir con el desarrollo de huertos urbanos de las familias, reforzando su capacitación y proveyendo los recursos necesarios.

8. En la dimensión ambiental, se recomienda que se planifique con criterio ambiental la disposición del huerto dentro de la vivienda apropiada para su emplazamiento según el entorno urbano que se tenga, aprovechando de mejor manera las áreas libres del suelo, azoteas u otro espacio de la vivienda. Así también, prever el acceso al riego y energía.

9. Como tema de análisis general, en cuanto a las políticas públicas, en torno a los huertos, ante la inexistencia de políticas, se recomienda estudios, evaluación y planificación de parte del gobierno en cuanto al desarrollo de la agricultura urbana del sector con el fin de generar políticas que contribuyan a la formalización, mejora y promoción de los biohuertos familiares, comunitarios y escolares. Facilitando el acceso al recurso hídrico, insumos necesarios y capacitaciones del tema. Así también, en casos de comercialización se pueden promover su distribución, pensando en proyectos a largo plazo.

LISTA DE REFERENCIAS

1. **Instituto Nacional de Estadística e Informática.** *Censo Nacional 2017: XII de Población y VII de Vivienda, crecimiento y distribución de la población.* s.l. : INEI, 2017.
2. **ESPINOZA, A.; FORT, R.** *Grupo de Análisis para el Desarrollo (Grade). Mapeo y tipología de la expansión urbana en el Perú. ADI – Perú. 2020.* 2020. pág. 42.
3. **HERNÁNDEZ, Loracnis.** *La agricultura urbana y caracterización de sus sistemas productivos y sociales, como vía para la seguridad alimentaria en nuestras ciudades.* 2, 2006, Cultivos Tropicales, Vol. 27, págs. 13 - 25. ISSN: 0258-5936..
4. **HALLER, Andreas.** *Los impactos del crecimiento urbano en los campesinos andinos. Un estudio de percepción en la zona rural-urbana de Huancayo, Perú.* Huancayo, Perú : s.n., 2017, Revista Espacio y Desarrollo, pág. 29. ISSN 1016-9148.
5. **Banco Interamericano de Desarrollo.** *Huancayo: hacia la sostenibilidad bajo el liderazgo de un gobierno local moderno.* Huancayo : s.n., Mayo de 2017, pág. 164.
6. **PEÑARRUBIA J.** *Producir en la ciudad: sistemas modulares en la agricultura urbana.* Arquitectura (UPM). Madrid, España : s.n., 2020. Proyecto Fin de Carrera / Trabajo Fin de Grado, E. T. S.
7. **NADAL, A .** *Agricultura urbana en el marco de un urbanismo sostenible.* 31, 2015, Elisava Temes de disseny, págs. 92 - 103. ISSN 2385-7951.
8. **AEROSEMENA, G.** *Agricultura urbana espacios de cultivo para una ciudad sostenible.* s.l. : Gustavo Gili SL. pág. 128. ISBN/EAN: 9788425224232.
9. **KOHN, Alison; SCHVIMER, Jennifer; ALARCÓN, David.** *Agricultura Urbana: Estudios de 5 casos en Lima Metropolitana.* Lima, Perú : s.n., 2019. N° 8111-6813RR0001.
10. **RAMÍREZ Frank.** *El huerto urbano y centro de capacitación de agricultura urbana en Santa Rosa de Manchay.* Facultad de Arquitectura, Universidad de Lima. Lima, Perú : s.n., 2018. pág. 365 pp., Tesis de Titulación.
11. **CANDIOTI, K.; SOLÓRZANO, V.** *Agrovivienda vertical un nuevo estilo de vida en Pachacamac.* Facultad de Arquitectura, Universidad Ricardo Palma. Lima, Perú : s.n. pág. 118, Tesis para obtener el título profesional.
12. **RICARDO, M. D.; GIL, M. L.** *Huertas urbanas como alternativa de desarrollo económico sostenible.* Repositorio Institucional UNAD, UNAD. 2019. Trabajo monográfico para optar el Título de Especialista .
13. **HINESTROZA VALOIS, N.** *Huertos familiares ecológicos como estrategia para fortalecer la sustentabilidad, la soberanía alimentaria y la justicia ambiental de un asentamiento humano de desarrollo incompleto en Santiago de Cali: el caso de los*

Samanes del Cauca. Universidad Autónoma de Occidente. 2018. Tesis de posgrado, maestría.

14. **VÁSQUEZ, Larissa.** *La agricultura urbana como elemento promotor de la sustentabilidad urbana, situación actual y potencial en San Cristóbal de las Casas, Chiapas.* El Colegio de la frontera norte. Tijuana, México : s.n., 2010. págs. 166 - 164, Tesis de maestría.
15. **Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO).** *La agricultura urbana y periurbana.* Comité de Agricultura. 1999.
16. **MOUGEOT LUC, J. A.** *Cultivando mejores ciudades: agricultura urbana para el desarrollo sostenible.* s.l. : Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo, 2006. pág. 132. ISBN-10: 1552502287.
17. **GUIJARRO, Luis.** *Huertos en el asfalto. Iniciativas de agricultura urbana tiñen de verde las ciudades.* 45, Zaragoza, España : Ecodes, 2014, EsPosible.
18. **RIVADENEIRA, Laura; VALLADARES, Andrea.** *Manual operativo, huertos urbanos sostenibles.* Guatemala : s.n., 2020, Proyecto Paisajes Comestibles. Hivos.
19. **LÓPEZ DE FUENTES, Pilar; SANZ COBEÑA, Alberto; GARCÍA FERNÁNDEZ, José Luis.** *Huertos Urbanos.* E. T. S. de Ingeniería Agronómica, Alimentaria y de Biosistemas (UPM. Madrid, España : s.n., 2017.
20. **CLAVIJO, Catalina; CUVI, Nicolás.** *La sustentabilidad de las huertas urbanas y periurbanas con base agroecológica: el caso de Quito.* 21, marzo de 2017, Letras Verdes. Revista Latinoamericana de estudios socioambientales , págs. 68 - 91.
21. **Agricultores en la ciudad.** *Enfrentando la pobreza urbana a través de la agricultura.* Centro Internacional de la Papa y Urban Harvest. Lima 12, Perú : s.n., 2007. pág. 44, Informe 2006.
22. **Agronoticias.** *Implementan techos verdes y huertos urbanos en Huancayo.* s.l. : Dirección Regional Agraria, 2020, Agronoticias. Revista para el desarrollo.
23. **Diario Correo.** Cuarentena: impulsan los huertos en casa para la siembra de verduras y frutas en Huancayo. *Diaro Correo.* 2020.
24. **Jardín Botánico de Medellín.** *Agricultura urbana: construyamos juntos nuestros huertos.* Medellín, Colombia : Fondo Editorial Jardín Botánico de Medellín, 2012.
25. **GÓMEZ, Carlos.** III. El desarrollo sostenible: conceptos básicos, alcance conceptos básicos. [En línea] 2020. [Citado el: 27 de mayo de 2020.] Recuperado: http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Havana/pdf/Cap3.pdf.
26. **BRUNDLAND, et al.** *Informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo.* Naciones Unidas. 1987. pág. 416.
27. **CARPENTER, S. R.** *Inventing sustainable technologies. The Technology of Discovery and the Discovery of Technology.* Society for Philosophy and Technology. s.l. : Ed: J. Pitt

y E. Lugo, 1991. Proceedings of the Sixth International Conference of the Society for Philosophy and Technology.

28. **REDCLIFT, M. R.** *Sustainable development: exploring the contradictions.* London : Methuen, 1987.
29. **BOJO, J.; MALER, K. G.; UNEMO, L.** *Environment and development: an economic approach.* Dordrecht : Kluwer, 1990.
30. **Consejo Europeo de Gotemburgo.** Conclusiones de la Presidencia. [En línea] junio de 2001. https://www.consilium.europa.eu/media/20977/00200-r1es1.pdf.
31. **COOPER, P. J.** Quién paga y quien es compensado? Justicia medioambiental, política social y desarrollo sostenible. [En línea] 1999. http:/ /www.iigov.org/iigov/pnud/bibliote/revista/revista4/docs/arti_s1.htm. 4.
32. **DE GARRIDO, Luis.** *Entrevista realizada sobre desarrollo sostenible.* [entrev.] Giuliano PELAIO. junio de 2010.
33. **BEDOYA, Carlos.** *Construcción Sostenible. Para volver al camino.* Medellin- Colombia : Biblioteca Jurídica Diké, 2011. ISBN N.° 978-958-98269-2-8.
34. **Foro Mundial de Naturaleza.** *The Built Environment Sector, Pre - seminar Report. Council for Environmental Education WWF.* Department of Environment, De Monfort University Leicester. 1993.
35. **CHING, Francis; CHAPIRO, Ian.** *Arquitectura Ecológica. Un manual Ilustrado.* Barcelona-España : Editorial Gustavo Gili, SL, 2015. ISBN: 978-84-252-2744-8.
36. **Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.** *Censo de Población y Vivienda 2020 ENVI Diseño conceptual.* INEGI. México : s.n., 2021.
37. **PASCA GARCÍA, Laura.** *La concepción de la vivienda y sus objetivos.* Universidad Complutense de Madrid. 2013 - 2014. Trabajo fin de máster.
38. **COOPER C. M.** *House as mirror of self: exploring the deeper meaning of home Berkeley.* Estados Unidos : Conari Press, 1995. pág. 307. ISBN 10: 0943233925.
39. **Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.** *Reglamento Nacional de Edificaciones: Decreto Supremo N.º 011-2006-Vivienda, Norma A.020.* Servicio Nacional de Capacitación para la Industria de la Construcción. Lima : s.n., 2006.
40. **MICELI, Adriana.** *Arquitectura Sustentable. Más que una nueva tendencia, una necesidad.* Buenos Aires : Diseño Editorial, 2016. ISBN- 978-987-4000-11-8.
41. **Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).** *Informe sobre Desarrollo Humano.* Nueva York : Naciones Unidas, 1996, Apuntes. Revista de Ciencias Sociales, Vol. 39, págs. 151 - 156.
42. **Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.** *Mejorando la nutrición a través de huertos y granjas familiares.* Servicio de programas

de nutrición Dirección de alimentación y nutrición, FAO. Manual de capacitación para trabajadores de campo en América Latina y El Caribe.

43. **BOZA MARTÍNEZ, Sofía.** *Desafío del desarrollo: la agricultura orgánica como parte de una estrategia de mitigación de la pobreza rural en México Nóesis.* 37, Ciudad Juárez, México : Instituto de Ciencias Sociales y Administración, 2010, Revista de Ciencias Sociales y Humanidades, vol. 19, núm. 37, 2010, pp. 92-111, Vol. 19, págs. 92 - 111. ISSN: 0188-9834. .
44. **VALLES, Josep.** *El huerto urbano: manual de cultivo ecológico en balcones y terrazas.* España : Editorial El Serbal, 2007. pág. 240.
45. **Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales.** *El huerto familiar biointensivo. Introducción al método de cultivo biointensivo, alternativa para cultivar más alimentos en poco espacio y mejorar el suelo.* México D. C. : s.n., 2009. ISBN: 978-607-8246-60-1.
46. **CANCELA G., Rocío; CEA M., Noelia; GALINDO L., Guido; VALILLA G., Sara.** *Metodología de la Investigación Educativa: Investigación ex post facto.* s.l. : Universidad Autónoma de Madrid, 2010.
47. **RESTREPO B, Luis F; GONZÁLEZ L, Julián.** *De Pearson a Spearman.* 2, Colombia : Universidad de Antioquia Medellín, abril - junio de 2007, Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias, Vol. 20, págs. 183 - 192. ISSN: 0120-0690.
48. **KERLINGER, F. N.** *Investigación del comportamiento: técnicas y metodología.* México, D. F. : McGraw - Hill Interamericana, 1975.
49. **BUNGE, Mario.** *La investigación científica.* México : Siglo Veintiuno Editores, 2007. pág. 785. Vol. Primera Edición. ISBN N.° 968-23-2225-I.
50. **HERNÁNDEZ, Roberto; FERNANDEZ, Carlos; BAPTISTA, Pilar.** *Metodología de la Investigación.* [ed.] MeGraw. México : s.n., 2010. Vol. Quinta Edición. ISBN: 978-607-15-0291-9.
51. **CARRASCO DÍAZ, Sergio.** *Metodología de la Investigación Científica.* Lima, Perú : San Marcos, 2005. pág. 474. ISBN N.° 9972-34-242-5.
52. **ROJAS Norely; GRANADOS Tanya; BARRIOS, Adyanira .** *Sistemas Constructivos: Adobe Tradicional.* El Salvador : s.n., 2020.

ANEXOS

Anexo 1

Tabla 51. ***Matriz de consistencia***

Problema	Objetivos	Hipótesis	Marco teórico	Variables y dimensiones	Metodología
Problema general ¿De qué manera el uso de huertos urbanos domésticos impacta en la sostenibilidad de viviendas unifamiliares del anexo de Saños Grande, El Tambo, 2021? **Problemas específicos** 1. ¿De qué manera el uso de los huertos urbanos domésticos impacta en el aspecto social de viviendas unifamiliares de anexo de Saños grande, El Tambo, 2021? 2. ¿De qué manera el uso de los huertos urbanos domésticos impacta en el aspecto económico de viviendas unifamiliares de anexo de Saños grande, El Tambo, 2021? 3. ¿De qué manera el uso de los huertos	**Objetivo general** Determinar como el uso de los huertos urbanos domésticos impacta en la sostenibilidad de viviendas unifamiliares del anexo de Saños Grande, El Tambo, 2021. **Objetivos específicos** 1. Diagnosticar de qué manera el uso de los huertos urbanos domésticos que impacta en el aspecto social de viviendas unifamiliares del anexo de Saños grande, El Tambo, 2021. 2. Analizar de qué manera el uso de huertos urbanos domésticos que impactan en el aspecto económico de viviendas unifamiliares del anexo de Saños grande, El Tambo, 2021. 3. Evaluar de qué manera el uso de huertos urbanos domésticos que impacta	**Hipótesis general** El uso de los huertos urbanos domésticos impacta de manera favorable en la sostenibilidad de viviendas unifamiliares del anexo de Saños Grande, El Tambo, 2021. **Hipótesis específicos** 1. El uso de los huertos urbanos domésticos impacta positivamente en el aspecto social de viviendas unifamiliares del anexo de Saños grande, El Tambo, 2021. 2. El uso de huertos urbanos domésticos impacta favorablemente en el aspecto económico de viviendas unifamiliares del anexo de Saños grande, El Tambo, 2021. 3. El uso de huertos urbanos domésticos impacta	**Antecedentes** "*Huerto urbano y centro de capacitación de agricultura urbana en Santa Rosa de Manchay*: estudio de 5 casos en Lima Metropolitana" (10). "Agrovivienda vertical: un nuevo estilo de vida en Pachacamac" (11)	**Variable independiente** Uso del huerto urbano doméstico Espacio en la ciudad y dentro de una vivienda donde se cultivan diversas especies agrícolas. **Dimensiones** • Dimensión urbana • Dimensión arquitectónica • Dimensión agrícola **Variable dependiente** Sostenibilidad de viviendas unifamiliares capacidad de la vivienda conformada por una unidad familiar de ser sostenible. **Dimensiones** • Dimensión social • Dimensión económica Dimensión ambiental	**Tipo** Investigación básica **Nivel** Descriptivo, correlacional **Diseño** No experimental – Transversal **Población** Total de viviendas del anexo de Saños Grande que cuentan con un huerto. **Muestra** 30 viviendas del anexo de Saños Grande que cuentan con un huerto. **Técnica** Observación **Instrumentos** Encuesta - cuestionario: preguntas de acuerdo a los indicadores

urbanos domésticos impacta en el aspecto ambiental de viviendas unifamiliares de anexo de Saños grande, El Tambo, 2021?	en el aspecto ambiental de viviendas unifamiliares del anexo de Saños grande, El Tambo, 2021.	considerablemente en el aspecto ambiental de viviendas unifamiliares del anexo de Saños grande, El Tambo, 2021.			**Técnicas de Procesamiento de datos** Análisis de datos en Excel y SPSS Estadística de datos

Anexo 2

Instrumento de recolección de datos

Impacto del uso de huertos urbanos domésticos en la sostenibilidad de viviendas unifamiliares del anexo de Saños Grande, El Tambo, 2021"

Dirección de domicilio: _____ N.° celular: _____

Lugar de Procedencia: _____ Sexo: F( ) M( ) Edad: _____

<u>Instrucciones</u>

Señor(a) encuestado(a), el propósito de este instrumento de recolección de datos responde al desarrollo de una investigación, deseando que sea veraz en su respuesta, responda con un número o un aspa (X) a las preguntas que se le va a realizar.

1. ¿Cuántos es el área total de su vivienda aproximadamente? (m2)
   a) 100 a 199 b) 200 a 299 c) 300 a 399 d) 400 a más

2. ¿Cuántos es el área construida de su vivienda aproximadamente? (m2)
   a) Menos de 100 b) 100 a 199 c) 200 a 299 d) 300 a más

3. ¿Cuánto, de su área libre es aprovechada para condiciones ambientales?
   a) Menos de 50 b) 50 a 149 c) 150 a 249 d) 250 a más

4. ¿Cuántos huertos posee al interior y exterior?
   a) 1 huerto b) 2 huertos c) 3 huertos d) 4 a más huertos

5. ¿Cuánto es el área de su Huerto aproximadamente? (m^2)
   a) Menos de 50 b) 50 a 149 c) 100- 249 d) 250 a más

6. ¿Cuántos tipos de disposiciones tiene su huerto?
   a) 1 tipo- horizontal b) 1 tipo- vertical c) 2 tipos- horizontal y vertical

7. ¿Cuántas horas diarias su huerto está expuesto al sol y la lluvia?

   a) 1-2 horas b) Tercio de día (4 horas) c) Medio día (6 horas) d) Todo el día (12 horas)

8. ¿Qué y cuántos materiales utilizó para el acondicionamiento de su huerto?

Materiales (puede marcar más de 1 opción)	
Calamina	
Madera	
Piedras	
Alambre	
Otros	

   a) 1 material b) 2 materiales c) 3 materiales d) 4 a más materiales

9. ¿Cuánto es el área cultivada de su huerto aproximadamente? (m^2)

   a) Menos de 50 b) 50 a 149 c) 150 a 249 d) 250 a más

10. ¿Qué y cuántas técnicas de siembra utiliza?

Técnica agrícola (puede marcar más de 1 opción)	
Siembra directa en el suelo	
Siembra en macetas	
Siembra en mesas de cultivos	
Otros	

   a) 1 técnica b) 2 técnicas c) 3 técnicas d) Más de 3 técnicas

11. ¿Qué cantidad de productos agrícolas logra cultivar? (kilos aproximadamente)

   a) Menos de 20 b) 20 a 49 c) 50 a 79 d) 80 a más

12. ¿Cuántas horas diarias le toma para tareas agrícolas?

   a) 1/2 hora b) 1 hora c) 2 horas d) Más de 2 horas

13. ¿Cuántas personas viven en su vivienda?

   a) 1 a 3 b) 4 a 6 c) 7 a 9 d) 10 a más

14. ¿Cuántos ambientes posee su vivienda?

    a) 1 a 3 b) 4 a 6 c) 7 a 9 d) 10 a más

15. ¿Qué y cuántos beneficios logra por la implementación de su huerto?

Beneficios (Puede marcar más de 1 opción)	
Salud y calidad alimentaria	
Relajación y conexión con la naturaleza	
Ingresos en su canasta familiar	
Ahorro económico	
Otros	

    a) 1 Beneficio b) 2 Beneficios d) 3 Beneficios d) 4 a más beneficios

16. ¿Cuántas personas en la familia interactúan en el huerto? (incluyendo familiares, vecinos, amigos, etc.)

    a) 1 a 2 b) 3 a 4 d) 5 a 6 d) 7 a más

17. ¿Cuántas personas se benefician con sus cultivos? (incluyendo familiares, vecinos, amigos, etc.)

    a) 1 a 2 b) 3 a 4 d) 5 a 6 d) 7 a más

18. ¿Cuánto ahorra en materiales reciclados? (S/ aproximadamente)

    a) Menos de S/10 b) S/10 a S/29 d) S/30 a S/49 d) S/50 a más

19. ¿Cuántos destinos económicos tienen sus cultivos?

    a) 1 fin - solo autoconsumo b) 1 fin - solo venta

    c) 2 fines - autoconsumo y venta

20. ¿En qué y en cuántos lugares se distribuyen sus cultivos?

Sitio (puede marcar más de 1 opción)	
Familia	
Barrio	
Mercado	
Ferias	
Otros	

a) 1 lugar b) 2 lugares c) 3 lugares d) 4 a más lugares

21. ¿Qué y cuántos tipos de especies cultiva?

Tipo de producto (puede marcar más de 1 opción)	
Maíz	
Frutas	
Hortalizas	
Hierbas (arbustos)	
Otros	

a) Un tipo b) Dos tipos c) 3 tipos d) 4 tipos a más

22. ¿Qué y cuántas actividades para el cuidado del ambiente realiza?

Actividades (puede marcar más de 1 opción)	
Reciclaje de agua	
Reciclaje de envases de plástico o latas	
Reciclaje de desechos orgánicos	
Reutilización del agua de lluvia	
Otro:	

a) 1 actividad b) 2 actividades c) 3 actividades d) 4 actividades a más

23. ¿Qué cantidad de agua es reciclada para sus cultivos? (litros aproximadamente)

a) Menos de 10 b) 10 a 39 c) 40 a 69 d) 70 a más

24. ¿Qué cantidad y qué tipo de abono requiere para sus cultivos? (kilos aproximadamente)

a) Menos de 10 b) 10 a 39 c) 40 a 69 d) 70 a más

a) Abono orgánico B) Abono inorgánico c) Otro tipo:_____

Muchas gracias por su colaboración

Anexo 3

Ficha técnica de cuestionario

Aplicación de instrumento de recolección de datos	
Lugar de realización	- Anexo de Saños Grande - Distrito de El Tambo - Provincia de Huancayo - Departamento de Junín
Fecha y hora	Sábado 28 de noviembre a partir de las 8:00 a. m. a 1:00 p. m.
Objetivo	Encuestar a 30 viviendas unifamiliares que cuenten con un huerto urbano. Se realizó la encuesta a un representante por familia, quien sea considerado como agricultor urbano.
Equipos y materiales	- Encuestas impresas en hoja Bond - Lapiceros de colore azul - Cámara fotográfica - Implementos de bioseguridad
Procedimiento	- Con anterioridad se realizó el mapeo de las viviendas que cuenten con un huerto. - Se procedió a encuestar buscando a la persona dentro del hogar quien tiene mayor iniciativa de cultivar. - Se tomó nota de algunas consideraciones observables.
Conclusiones	Se logró ubicar a 30 viviendas huertos en el anexo de Saños Grande, encuestar de manera oportuna y ordenada de acuerdo al sector, consiguiendo los datos que sirvieron para el análisis y el procedimiento estadísticos de los mismos. Una limitante fue el contexto de pandemia, por ello se tuvo en cuenta los protocolos de bioseguridad.

Priscila Leonor Leyva Sierra
Encuestadora

Anexo 4

Ficha técnica de levantamiento topográfico - drone

Ficha técnica	
Levantamiento topográfico con drone	
Lugar de realización	- Anexo de Saños Grande - Distrito de El Tambo - Provincia de Huancayo - Departamento de Junín
Fecha y hora	Lunes 1 de febrero del 2021 a horas 10:00 a. m.
Objetivo	Realizar el levantamiento de información territorial en imágenes del área urbana y periurbana del anexo de Saños Grande mediante la utilización de un drone.
Equipos y materiales	- Drone MABIC 2 PRO - Baterías - Celular - GPS
Procedimiento	- Preparación de los equipos y materiales. - Planificación del vuelo - Ubicación de los puntos de control - Ejecución del vuelo mediante el pilotaje del drone. - Captura de imágenes áreas, capturando detalles del área determinada.
Conclusiones	Se logró capturar las imágenes aéreas a través del drone para el procesamiento de la fotogrametría, en el cual se podrá dimensionar formas existentes, procesar información y análisis territoriales del área del anexo de Saños Grande.

Pavel José Alberto Gamarra Vilcahuaman
Piloto de drone

Anexo 5

Validación de expertos

Universidad Continental

Ficha de validación de experto

El presente instrumento tiene como objetivo recoger las opiniones y sugerencias de los arquitectos dedicados a la investigación y especialistas en relación al contenido de la encuesta realizada. Sus opiniones y sugerencias constituirán en valiosos referentes de juicio que permitirá, de ser el caso, efectuar los reajustes necesarios.

I. Datos generales:

- Título de la investigación: "*Impacto del uso de huertos urbanos domésticos en la sostenibilidad de viviendas unifamiliares del anexo de Saños Grande, El Tambo, 2021*"
- Autor del instrumento: Bach. Priscila Leonor Leyva Sierra

II. Identificación del experto

- Nombres y Apellidos: Rubén Darío Cornelio Romero
- Grado académico: Magister En Gestión Publica
- Áreas de experiencia profesional: Arquitecto
- Tiempo: 17 años
- Cargo actual: docente universitario
- Institución donde labora: Universidad Nacional del Centro del Perú

III. Instrucciones:

Marque con una "X" según considere la valoración de acuerdo a cada ítem.

Indicadores de evaluación del instrumento	**Criterios de valoración**	**Deficiente** 00 – 20 %	**Regular** 21–40 %	**Bueno** 41-60 %	**Muy Bueno** 61 – 80 %	**Excelente** 81-100 %
1. Claridad	Se entiende el lenguaje formulado.				X	
2. Objetividad	Está expresado en estándares observables.				X	
3. Actualidad	Adecuado al avance y aportes del estudio.					X
4. Organización	Existe una organización ordenada.					
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.					X
6. Intencionalidad	Adecuado para cumplir con los objetivos de la investigación.				X	
7. Consistencia	Basado en aspectos teóricos-científicos.				X	
8. Coherencia	Entre las variables, dimensiones e indicadores.				X	
9. Metodología	Apropiado según los lineamientos metodológicos.					X
10. Pertinencia	Oportuno, adecuado y conveniente.					X

IV. Promedio de valoración (%):

80 %

V. Opinión de aplicabilidad:

_____

_____

No aplicable: [ ] Aplicable: [X]

Firma del experto

DNI N.°: 20030247

Universidad Continental

FICHA DE VALIDACIÓN DE EXPERTO

El presente instrumento tiene como objetivo recoger las opiniones y sugerencias de los arquitectos dedicados a la investigación y especialistas en relación al contenido de la encuesta realizada. Sus opiniones y sugerencias constituirán en valiosos referentes de juicio que permitirá, de ser el caso, efectuar los reajustes necesarios.

I. DATOS GENERALES:

- TITULO DE LA INVESTIGACIÓN: "Impacto del Uso de Huertos Urbanos Domésticos en la Sostenibilidad de Viviendas Unifamiliares del Anexo de Saños Grande, El Tambo, 2021"
- AUTOR DEL INSTRUMENTO: Bach. Leyva Sierra Priscila Leonor

II. IDENTIFICACION DEL EXPERTO

- NOMBRES Y APELLIDOS: Maximo Juvenal Orellana Tapia
- GRADO ACADEMICO Magister
- AREAS DE EXPERIENCIA PROFESIONAL Proyectos arquitectónicos, interiorismo, diseño urbano
- TIEMPO 30 años. CARGO ACTUAL DOCENTE
- INSTITUCION DONDE LABORA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DEL PERÚ.

III. INSTRUCCIONES:

Marque con una "X" según considere la valoración de acuerdo a cada ítem.

INDICADORES DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO	CRITERIOS DE VALORACIÓN	Deficiente 00 – 20%	Regular 21–40%	Bueno 41-60%	Muy Bueno 61 – 80%	Excelente 81-100%
1. CLARIDAD	Se entiende el lenguaje formulado.			X		
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en estándares observables.			X		
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance y aportes del estudio.				X	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización ordenada.			X		
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.				X	

6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para cumplir con los objetivos de la investigación.			X		
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos-científicos.			X		
8. COHERENCIA	Entre las variables, dimensiones e indicadores.					X
9. METODOLOGÍA	Apropiado según los lineamientos metodológicos.			X		
10. PERTINENCIA	Oportuno, adecuado y conveniente.				X	

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN (%):

V. OPINIÓN DE APLICABILIDAD: El instrumento es pertinente y muestra cualidades interesantes de aplicabilidad dentro de la realidad local.

NO APLICABLE: ☐ APLICABLE: ☒

Firma del Experto

DNI N°: 20116425 **N° Celular:** 974888008

Universidad Continental

FICHA DE VALIDACIÓN DE EXPERTO

El presente instrumento tiene como objetivo recoger las opiniones y sugerencias de las familias que cuentan con un huerto en sus viviendas. Sus opiniones y sugerencias constituirán en valiosos referentes de juicio que permitirá, de ser el caso, efectuar los reajustes necesarios.

I. DATOS GENERALES:

- TITULO DE LA INVESTIGACIÓN: "Impacto del Uso de Huertos Urbanos Domésticos en la Sostenibilidad de Viviendas Unifamiliares del Anexo de Saños Grande, El Tambo, 2021"
- AUTOR DEL INSTRUMENTO: Bach. Leyva Sierra Priscila Leonor

II. IDENTIFICACION DEL EXPERTO

- NOMBRES Y APELLIDOS: Mariella Corilla Ruíz
- GRADO ACADEMICO: Magíster
- AREAS DE EXPERIENCIA PROFESIONAL: Gestión de proyectos, supervisión de obras
- TIEMPO: 7 años CARGO ACTUAL: Docente
- INSTITUCION DONDE LABORA: Universidad Continental

III. INSTRUCCIONES:

Marque con una "X" según considere la valoración de acuerdo a cada ítem.

INDICADORES DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO	CRITERIOS DE VALORACIÓN	Deficiente 00 – 20%	Regular 21–40%	Bueno 41-60%	Muy Bueno 61 – 80%	Excelente 81-100%
1. CLARIDAD	Se entiende el lenguaje formulado.				80%	
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en estándares observables.					90%
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance y aportes del estudio.				80%	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización ordenada.					90%
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.					85%

6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para cumplir con los objetivos de la investigación.				80%	
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos-científicos.				80%	
8. COHERENCIA	Entre las variables, dimensiones e indicadores.					90%
9. METODOLOGÍA	Apropiado según los lineamientos metodológicos.				80%	
10. PERTINENCIA	Oportuno, adecuado y conveniente.					90%

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN (%): 85%

I. **OPINIÓN DE APLICABILIDAD:** La presente encuesta realizada por la Bach. Arq. Leyva Sierra Priscila Leonor, reúne los requisitos suficientes y necesarios para ser considerados válidos y confiables, y por tanto aptos para ser aplicados en el logro de los objetivos que se plantea en la investigación.

NO APLICABLE: ☐ APLICABLE: X

Firma del Experto

DNI N°: 42736221 **N° Celular:** 989840578

Anexo 6

Encuestas aplicadas

Universidad Continental

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN: "IMPACTO DEL USO DE HUERTOS URBANOS DOMÉSTICOS EN LA SOSTENIBILIDAD DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES DEL ANEXO DE SAÑOS GRANDE, EL TAMBO, 2021"

Dirección de domicilio: Jr°. Jorge Chavez — N° celular: —
Lugar de Procedencia: Saños Grande — Sexo: (X) M( ) Edad: 35

INSTRUCCIONES:

Señor(a) encuestado(a), el propósito de este instrumento de recolección de datos responde al desarrollo de una investigación, deseando que sea veraz en su respuesta, responda con un número o un aspa (X) a las preguntas que se le va a realizar.

1. ¿Cuántos es el área total de su vivienda aproximadamente? (m2)
   a) 100 a 199 b) 200 a 299 **c) 300 a 399** d) 400 a más
2. ¿Cuántos es el área construida de su vivienda aproximadamente? (m2)
   a) Menos de 100 **b) 100 a 199** c) 200 a 299 d) 300 a más
3. ¿Cuánto, de su área libre es aprovechada para condiciones ambientales?
   a) Menos de 50 **b) 50 a 149** c) 150 a 249 d) 250 a más
4. ¿Cuántos huertos posee al interior y exterior?
   a) 1 Huerto b) 2 Huertos c) 3 Huertos d) 4 a más Huertos
5. ¿Cuánto es el área de su Huerto aproximadamente? (m2)
   a) Menos de 50 **b) 50 a 149** c) 150 a 294 d) 250 a más
6. ¿Cuantos tipos de disposiciones tiene su huerto?
   a) 1 Tipo- Horizontal b) 1 Tipo- Vertical c) 2 Tipos- Horizontal y Vertical
7. ¿Cuántas horas diarias su huerto está dispuesto al sol y la lluvia?
   a) 1-2 Horas b) Tercio de día (4 horas) c) Medio día (6 horas) **d) Todo el día (12 horas)**
8. ¿Qué y Cuántos materiales utilizó para el acondicionamiento de su huerto?

MATERIALES (Puede marcar más de 1 opción)	
Calamina	
Madera	X
Piedras	
Alambre	
Otros	

   a) 1 Material b) 2 Materiales c)3 Materiales d) 4 a más Materiales
9. ¿Cuánto es el área cultivada de su huerto aproximadamente? (m2)
   a) Menos de 50 **b) 50 a 149** c) 150 a 249 d) 250 a mas
10. ¿Qué y cuántas técnicas de siembra utiliza?

TECNICA AGRICOLA (Puede marcar más de 1 opción)	
Siembra directa en el suelo	X
Siembra en macetas	X
Siembra en mesas de cultivos	
Otros	

    a) 1 técnica **b) 2 técnicas** c) 3 técnicas d) Más de 3 técnicas
11. ¿Qué cantidad de productos agrícolas logra cultivar? (Kilos aproximadamente)
    a) Menos de 20 **b) 20 a 49** c) 50 a 79 d) 80 a mas
12. ¿Cuántas horas diarias le toma para tareas agrícolas?
    a) 1/2 Hora **b) 1 Hora** c) 2 Horas d) Más de 2 Horas
13. ¿Cuantas personas viven en su vivienda?
    a) 1 a 3 b) 4 a 6 c) 7 a 9 d) 10 a mas
14. ¿Cuántos ambientes posee su vivienda?
    a) 1 a 3 **b) 4 a 6** c) 7 a 9 d) 10 a mas

15. ¿Qué y cuántos beneficios logra por la implementación de su huerto?

BENEFICIOS (Puede marcar más de 1 opción)	
Salud y Calidad alimentaria	X
Desestres y conexión con la naturaleza	X
Ingresos en su canasta familiar	X
Ahorro económico	X
Otros alimento para animales	X

a) 1 Beneficio b) 2 Beneficios d) 3 Beneficios d) 4 a más beneficios

16. ¿Cuantas personas en la familia interactúan en el huerto? (incluyendo familiares, vecinos, amigos, etc)
a) 1 a 2 b) 3 a 4 d) 5 a 6 d) 7 a mas

17. ¿Cuantas personas se benefician con sus cultivos? (incluyendo familiares, vecinos, amigos, etc)
a) 1 a 2 b) 3 a 4 d) 5 a 6 d) 7 a mas

18. ¿Cuánto ahorra en materiales reciclados? (S/ aproximadamente)
a) Menos de S/10 b) S/10 a S/29 d) S/30 a S/49 d) S/50 a más

19. ¿Cuántos destinos económicos tiene sus cultivos?
a) 1 Fin- Sólo Autoconsumo b) 1 Fin- Sólo Venta c) 2 Fines- Autoconsumo y Venta

20. ¿En qué y en cuántos lugares de distribuye sus cultivos?

SITIO (Puede marcar más de 1 opción)	
Familia	X
Barrio	X
Mercado	
Ferias	
Otros	

a) 1 Lugar b) 2 Lugares c) 3 Lugares d) 4 a más lugares

21. ¿Qué y cuántos tipos de especies cultiva?

TIPO DE PRODUCTO (Puede marcar más de 1 opción)	
Maíz	X
Frutas	X
Hortalizas	X
Hierbas (arbustos)	X
Otros	X

a) Un tipo b) Dos tipos c) 3 Tipos d) 4 Tipos a mas

22. ¿Qué y cuántas actividades para el cuidado del ambiente realiza?

ACTIVIDADES (Puede marcar más de 1 opción)	
Reciclaje de agua	
Reciclaje de envases de plástico y/o latas	X
Reciclaje de desechos orgánicos	X
Reutilización del agua de lluvia	X
Otro:	

a) 1 Actividad b) 2 Actividades c) 3 Actividades d) 4 Actividades a mas

23. ¿Qué cantidad de agua es reciclada para sus cultivos? (Litros aproximadamente)
a) Menos de 10 b) 10 a 39 c)40 a 69 d) 70 a mas

24. ¿Qué cantidad y que tipo de abono requiere para sus cultivos? (Kilos aproximadamente)
a) Menos de 10 b) 10 a 39 c) 40 a 69 d) 70 a mas

a) Abono Orgánico B) Abono Inorgánico c) Otro tipo:_____

Muchas Gracias por su colaboración

Universidad Continental

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN: "IMPACTO DEL USO DE HUERTOS URBANOS DOMÉSTICOS EN LA SOSTENIBILIDAD DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES DEL ANEXO DE SAÑOS GRANDE, EL TAMBO, 2021"

Dirección de domicilio: AV. Miguel Grau N° celular: _____
Lugar de Procedencia: Huancavelica Sexo: F(X) M( ) Edad: 38 años

INSTRUCCIONES:

Señor(a) encuestado(a), el propósito de este instrumento de recolección de datos responde al desarrollo de una investigación, deseando que sea veraz en su respuesta, responda con un número o un aspa (X) a las preguntas que se le va a realizar.

1. ¿Cuántos es el área total de su vivienda aproximadamente? (m2)
   a) 100 a 199 b) 200 a 299 c) 300 a 399 d) 400 a más

2. ¿Cuántos es el área construida de su vivienda aproximadamente? (m2)
   a) Menos de 100 b) 100 a 199 c) 200 a 299 d) 300 a más

3. ¿Cuánto, de su área libre es aprovechada para condiciones ambientales?
   a) Menos de 50 b) 50 a 149 c) 150 a 249 d) 250 a más

4. ¿Cuántos huertos posee al interior y exterior?
   a) 1 Huerto b) 2 Huertos c) 3 Huertos d) 4 a más Huertos

5. ¿Cuánto es el área de su Huerto aproximadamente? (m2)
   a) Menos de 50 b) 50 a 149 c) 150 a 294 d) 250 a más

6. ¿Cuantos tipos de disposiciones tiene su huerto?
   a) 1 Tipo- Horizontal b) 1 Tipo- Vertical c) 2 Tipos- Horizontal y Vertical

7. ¿Cuántas horas diarias su huerto está dispuesto al sol y la lluvia?
   a) 1-2 Horas b) Tercio de día (4 horas) c) Medio día (6 horas) d) Todo el día (12 horas)

8. ¿Qué y Cuántos materiales utilizó para el acondicionamiento de su huerto?

MATERIALES (Puede marcar más de 1 opción)	
Calamina	X
Madera	
Piedras	
Alambre	
Otros Tacarillo	X

   a) 1 Material b) 2 Materiales c)3 Materiales d) 4 a más Materiales

9. ¿Cuánto es el área cultivada de su huerto aproximadamente? (m2)
   a) Menos de 50 b) 50 a 149 c) 150 a 249 d) 250 a mas

10. ¿Qué y cuántas técnicas de siembra utiliza?

TECNICA AGRICOLA (Puede marcar más de 1 opción)	
Siembra directa en el suelo	X
Siembra en macetas	X
Siembra en mesas de cultivos	X
Otros	

   a) 1 técnica b) 2 técnicas c) 3 técnicas d) Más de 3 técnicas

11. ¿Qué cantidad de productos agrícolas logra cultivar? (Kilos aproximadamente)
   a) Menos de 20 b) 20 a 49 c) 50 a 79 d) 80 a mas

12. ¿Cuántas horas diarias le toma para tareas agrícolas?
   a) 1/2 Hora b) 1 Hora c) 2 Horas d) Más de 2 Horas

13. ¿Cuantas personas viven en su vivienda?
   a) 1 a 3 b) 4 a 6 c) 7 a 9 d) 10 a mas

14. ¿Cuántos ambientes posee su vivienda?
   a) 1 a 3 b) 4 a 6 c) 7 a 9 d) 10 a mas

15. ¿Qué y cuántos beneficios logra por la implementación de su huerto?

BENEFICIOS (Puede marcar más de 1 opción)	
Salud y Calidad alimentaria	X
Desestres y conexión con la naturaleza	X
Ingresos en su canasta familiar	X
Ahorro económico	X
Otros	

a) 1 Beneficio b) 2 Beneficios d) 3 Beneficios X) 4 a más beneficios

16. ¿Cuantas personas en la familia interactúan en el huerto? (incluyendo familiares, vecinos, amigos, etc)
a) 1 a 2 b) 3 a 4 d) 5 a 6 d) 7 a mas

17. ¿Cuantas personas se benefician con sus cultivos? (incluyendo familiares, vecinos, amigos, etc)
a) 1 a 2 b) 3 a 4 d) 5 a 6 d) 7 a mas

18. ¿Cuánto ahorra en materiales reciclados? (S/ aproximadamente)
a) Menos de S/10 b) S/10 a S/29 d) S/30 a S/49 d) S/50 a más

19. ¿Cuántos destinos económicos tiene sus cultivos?
a) 1 Fin- Sólo Autoconsumo b) 1 Fin- Sólo Venta c) 2 Fines- Autoconsumo y Venta

20. ¿En qué y en cuántos lugares de distribuye sus cultivos?

SITIO (Puede marcar más de 1 opción)	
Familia	X
Barrio	X
Mercado	
Ferias	
Otros Bodega	X

a) 1 Lugar b) 2 Lugares d) 3 Lugares d) 4 a más lugares

21. ¿Qué y cuántos tipos de especies cultiva?

TIPO DE PRODUCTO (Puede marcar más de 1 opción)	
Maíz	X
Frutas	X
Hortalizas	X
Hierbas (arbustos)	
Otros	

a) Un tipo b) Dos tipos d) 3 Tipos d) 4 Tipos a mas

22. ¿Qué y cuántas actividades para el cuidado del ambiente realiza?

ACTIVIDADES (Puede marcar más de 1 opción)	
Reciclaje de agua	X
Reciclaje de envases de plástico y/o latas	X
Reciclaje de desechos orgánicos	X
Reutilización del agua de lluvia	X
Otro: Ecoladrillo	X

a) 1 Actividad b) 2 Actividades c) 3 Actividades d) 4 Actividades a mas

23. ¿Qué cantidad de agua es reciclada para sus cultivos? (Litros aproximadamente)
a) Menos de 10 b) 10 a 39 c)40 a 69 d) 70 a mas

24. ¿Qué cantidad y que tipo de abono requiere para sus cultivos? (Kilos aproximadamente)
a) Menos de 10 b) 10 a 39 c) 40 a 69 d) 70 a mas

a) Abono Orgánico B) Abono Inorgánico c) Otro tipo:_____

Muchas Gracias por su colaboración

Universidad Continental

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN: "IMPACTO DEL USO DE HUERTOS URBANOS DOMÉSTICOS EN LA SOSTENIBILIDAD DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES DEL ANEXO DE SAÑOS GRANDE, EL TAMBO, 2021"

Dirección de domicilio: Jr Virgen de Cocharcas — N° celular: —
Lugar de Procedencia: Anexo (Huertas) — Sexo: F( ) M(X) Edad: 53

INSTRUCCIONES:

Señor(a) encuestado(a), el propósito de este instrumento de recolección de datos responde al desarrollo de una investigación, deseando que sea veraz en su respuesta, responda con un número o un aspa (X) a las preguntas que se le va a realizar.

1. ¿Cuántos es el área total de su vivienda aproximadamente? (m2)
   a) 100 a 199 b) 200 a 299 c) 300 a 399 d) 400 a más

2. ¿Cuántos es el área construida de su vivienda aproximadamente? (m2)
   a) Menos de 100 b) 100 a 199 c) 200 a 299 d) 300 a más

3. ¿Cuánto, de su área libre es aprovechada para condiciones ambientales?
   a) Menos de 50 b) 50 a 149 c) 150 a 249 d) 250 a más

4. ¿Cuántos huertos posee al interior y exterior?
   a) 1 Huerto b) 2 Huertos c) 3 Huertos d) 4 a más Huertos

5. ¿Cuánto es el área de su Huerto aproximadamente? (m2)
   a) Menos de 50 b) 50 a 149 c) 150 a 294 d) 250 a más

6. ¿Cuantos tipos de disposiciones tiene su huerto?
   a) 1 Tipo- Horizontal b) 1 Tipo- Vertical c) 2 Tipos- Horizontal y Vertical

7. ¿Cuántas horas diarias su huerto está dispuesto al sol y la lluvia?
   a) 1-2 Horas b) Tercio de día (4 horas) c) Medio día (6 horas) d) Todo el día (12 horas)

8. ¿Qué y Cuántos materiales utilizó para el acondicionamiento de su huerto?

MATERIALES (Puede marcar más de 1 opción)	
Calamina	X
Madera	
Piedras	
Alambre	
Otros ladrillo, malla	X

   a) 1 Material b) 2 Materiales c)3 Materiales d) 4 a más Materiales

9. ¿Cuánto es el área cultivada de su huerto aproximadamente? (m2)
   a) Menos de 50 b) 50 a 149 c) 150 a 249 d) 250 a mas

10. ¿Qué y cuántas técnicas de siembra utiliza?

TECNICA AGRICOLA (Puede marcar más de 1 opción)	
Siembra directa en el suelo	X
Siembra en macetas	X
Siembra en mesas de cultivos	
Otros	

   a) 1 técnica b) 2 técnicas c) 3 técnicas d) Más de 3 técnicas

11. ¿Qué cantidad de productos agrícolas logra cultivar? (Kilos aproximadamente)
   a) Menos de 20 b) 20 a 49 c) 50 a 79 d) 80 a mas

12. ¿Cuántas horas diarias le toma para tareas agrícolas?
   a) 1/2 Hora b) 1 Hora c) 2 Horas d) Más de 2 Horas

13. ¿Cuantas personas viven en su vivienda?
   a) 1 a 3 b) 4 a 6 c) 7 a 9 d) 10 a mas

14. ¿Cuántos ambientes posee su vivienda?
   a) 1 a 3 b) 4 a 6 c) 7 a 9 d) 10 a mas

15. ¿Qué y cuántos beneficios logra por la implementación de su huerto?

BENEFICIOS (Puede marcar más de 1 opción)	
Salud y Calidad alimentaria	X
Desestres y conexión con la naturaleza	X
Ingresos en su canasta familiar	
Ahorro económico	X
Otros	

a) 1 Beneficio b) 2 Beneficios c) 3 Beneficios d) 4 a más beneficios

16. ¿Cuantas personas en la familia interactúan en el huerto? (incluyendo familiares, vecinos, amigos, etc)
a) 1 a 2 b) 3 a 4 d) 5 a 6 d) 7 a mas

17. ¿Cuantas personas se benefician con sus cultivos? (incluyendo familiares, vecinos, amigos, etc)
a) 1 a 2 b) 3 a 4 d) 5 a 6 d) 7 a mas

18. ¿Cuánto ahorra en materiales reciclados? (S/ aproximadamente)
a) Menos de S/10 b) S/10 a S/29 d) S/30 a S/49 d) S/50 a más

19. ¿Cuántos destinos económicos tiene sus cultivos?
a) 1 Fin- Sólo Autoconsumo b) 1 Fin- Sólo Venta c) 2 Fines- Autoconsumo y Venta

20. ¿En qué y en cuántos lugares de distribuye sus cultivos?

SITIO (Puede marcar más de 1 opción)	
Familia	X
Barrio	X
Mercado	
Ferias	
Otros	

a) 1 Lugar b) 2 Lugares c) 3 Lugares d) 4 a más lugares

21. ¿Qué y cuántos tipos de especies cultiva?

TIPO DE PRODUCTO (Puede marcar más de 1 opción)	
Maíz	X
Frutas	X
Hortalizas	X
Hierbas (arbustos)	X
Otros	

a) Un tipo b) Dos tipos c) 3 Tipos d) 4 Tipos a mas

22. ¿Qué y cuántas actividades para el cuidado del ambiente realiza?

ACTIVIDADES (Puede marcar más de 1 opción)	
Reciclaje de agua	
Reciclaje de envases de plástico y/o latas	X
Reciclaje de desechos orgánicos	
Reutilización del agua de lluvia	
Otro:	

a) 1 Actividad b) 2 Actividades c) 3 Actividades d) 4 Actividades a mas

23. ¿Qué cantidad de agua es reciclada para sus cultivos? (Litros aproximadamente)
a) Menos de 10 b) 10 a 39 c)40 a 69 d) 70 a mas

24. ¿Qué cantidad y que tipo de abono requiere para sus cultivos? (Kilos aproximadamente)
a) Menos de 10 b) 10 a 39 c) 40 a 69 d) 70 a mas

a) Abono Orgánico B) Abono Inorgánico c) Otro tipo:_____

Muchas Gracias por su colaboración

Anexo 7

Fotografías de huertos urbanos domésticos

Figura 90. Huerto urbano doméstico en Saños Grande 1

Figura 91. Huerto urbano doméstico en Saños Grande 2

Figura 92. Huerto urbano doméstico en Saños Grande 3

Figura 93. Huerto urbano doméstico en Saños Grande 4

Figura 94. Huerto urbano doméstico en Saños Grande 5

Figura 95. Huerto urbano doméstico en Saños Grande 6

Figura 96. Huerto urbano doméstico en Saños Grande 7

Figura 97. Huerto urbano doméstico en Saños Grande 8

Figura 98. Huerto urbano doméstico en Saños Grande 9

Figura 99. Huerto urbano doméstico en Saños Grande 10

Figura 100. Huerto urbano doméstico en Saños Grande 11

Anexo 8

Proyecto aplicativo

Prototipo de vivienda huerto urbano doméstico en el anexo de Saños Grande

Figura 101. Prototipo de vivienda huerto urbano doméstico en Saños Grande 1

Figura 102. Prototipo de vivienda huerto urbano doméstico en Saños Grande 2

8.1. Descripción

Las ciudades alrededor del mundo van creciendo, cada vez los territorios son urbanizados, por ende, también algunas de sus problemáticas, una ciudad que ante su imagen llena de asfalto, ruido y estrés se hace visible la necesidad de extender áreas verdes en la ciudad, puesto que el paisaje y la agricultura son necesarias en la vida del ser humano. Estas áreas que se han dejado de lado con el fin de aumentar los servicios, las industrias y entre otros han reducido las áreas de la naturaleza y las que existen muchas veces no satisfacen esta necesidad.

Por lo tanto, se evidencia que, en la búsqueda de generar ciudades más sostenibles y ecológicas, y respondiendo frente a los cambios climáticos surge la idea de reverdecer las ciudades con espacios verdes que además de ser decorativas puedan ser espacios de cultivar y acceder a alimentos saludables dentro del área periurbana y urbanas, considerando su alto impacto en la sostenibilidad de la vivienda.

Saños Grande, anexo del distrito de El Tambo va experimentando procesos de crecimiento y desarrollo urbano donde surgen varias problemáticas vistas y cómo el huerto urbano aporta en la sostenibilidad de las viviendas del anexo, como se ha tratado en la presente investigación. Es por lo que, se plantea la presente propuesta de inserción de huerto urbano doméstico en una vivienda construida, como estrategia de optimización, mejora e implementación del diseño del huerto como espacio verde productivo aprovechando sus amplios beneficios y aportes a la arquitectura y urbanismo.

Figura 103. Vista del anexo Saños Grande - El Tambo

El nivel de sostenibilidad de la propuesta es evaluado, en primer lugar, en cumplimiento de los objetivos de desarrollos trazados por la ONU, cumpliendo 7 de sus 17 objetivos (figura 104) los cuales son: hambre cero, salud y bienestar, agua limpia y saneamiento, ciudades y comunidades sostenibles, producción y consumo responsable, acción por el clima y vida de ecosistemas terrestres. Aspectos en los que la vivienda huerto urbano doméstico aporta en el desarrollo sostenible de la ciudad.

Figura 104. Objetivos de desarrollo sostenible. Tomada de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible

En segundo lugar, por el cumplimiento de características para una arquitectura sostenible considerando los cinco pilares fundamentales planteados por el Arq. Luis de Garrido, reconocido arquitecto presidente de la Asociación Nacional para la Vivienda del Futuro y escritor de libros sobre arquitectura sostenible, gracias a su experiencia en el campo propone establecer indicadores para una construcción sostenible. Conocido como los cinco pilares en los que debe fundamentarse la Arquitectura Sostenible. La presente propuesta de Vivienda Huerto Urbano Doméstico en el anexo de Saños Grande logra cumplir los indicadores en un 80 % en los aspectos de optimización de los recursos y materiales, disminución de residuos y emisiones, disminución del mantenimiento, explotación y uso de los edificios y aumento de la calidad de vida de los ocupantes de los edificios planteados por el Arq. Luis de Garrido.

8.2. Objetivos

Para la propuesta en base a lo mencionado en la descripción se plantearon los siguientes objetivos:

- Optimizar el diseño de una vivienda donde la naturaleza a través de los espacios de huertos sea insertada en la arquitectura, para su implementación como un espacio arquitectónico durante el proceso de diseño de la vivienda.
- Diseñar los huertos urbanos domésticos con criterios sostenibles para la vivienda con el fin de mejorar la calidad de vida de sus habitantes.
- Considerar aspectos de diseño y constructivos en la proyección de una vivienda sostenible.

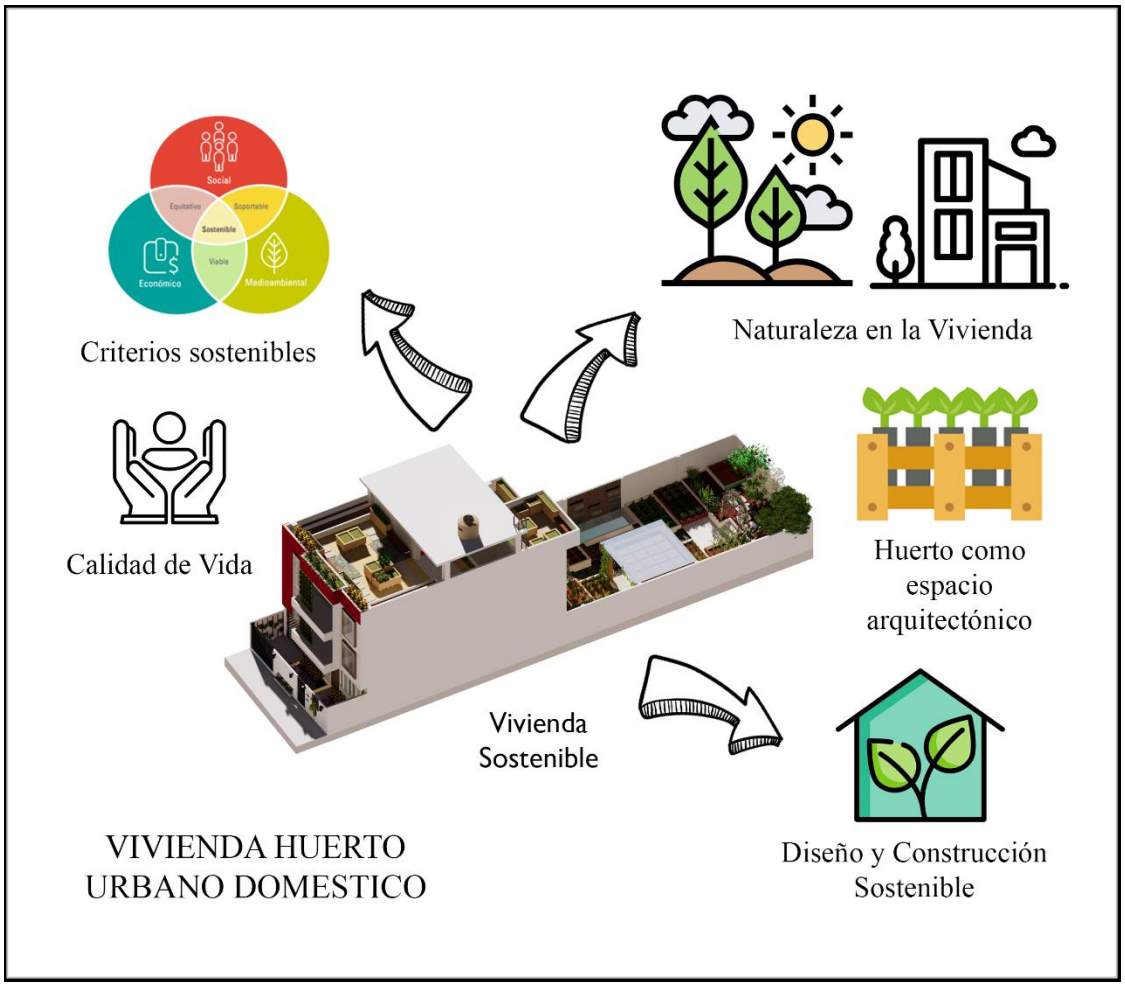


Figura 105. Objetivos de la propuesta

8.3. Referentes arquitectónicos

8.3.1. Aspectos generales

El análisis de referentes arquitectónicos es una herramienta que permite la reflexión en cuanto a la elaboración de la propuesta de diseño con el fin de conocer el tema de los huertos como espacio arquitectónico, es por lo que, se han seleccionado cuatro referentes en cuanto a la inserción de la agricultura urbana en la edificación incluyendo el diseño de viviendas.

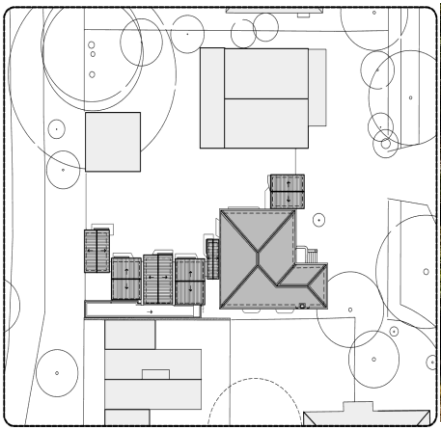
Tabla 52. ***Referentes arquitectónicos de viviendas huerto***

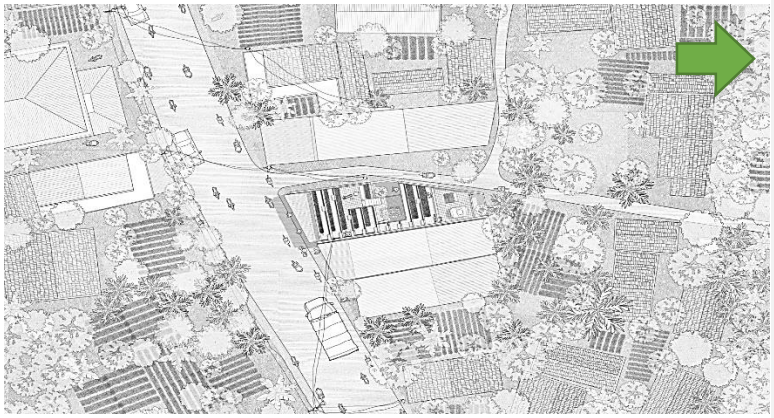
	R1	**R2**	**R3**	**R4**
Imagen Fuente: ArchDaily				
Nombre del proyecto	Tower House	Casa de las Terrazas	Techo Rojo	Casa MeMo
Ubicación	Alphington-Australia	Vietnam	Vietman	Argentina
Año de ejecución	2014	2015	2019	2016
Arquitecto	Austin Maynard Architects	H&P Architects	TAA Design	BAAM Arquitectura
Tipo de edificación	Vivienda unifamiliar	Vivienda unifamiliar	Vivienda unifamiliar	Vivienda unifamiliar
Área del proyecto	225 m^2	110 m^2	190 m^2	215 m^2
Área del huerto	100 m^2 aproximadamente	56 m^2 aproximadamente	80 m^2 aproximadamente	100 m^2 aproximadamente
Descripción general	Proyecto de rehabilitación y ampliación de una vivienda, donde la familia puede disfrutar del arte y la naturaleza implementándose un huerto, usado por la familia y su comunidad. Además la vivienda contribuye a la calidad de vida de sus habitantes.	La vivienda unifamiliar es concebida como la combinación de la arquitectura y la agricultura, *agritectura* un nuevo término para este concepto base en la búsqueda del desarrollo sostenible. Además de su aporte en la alimentación ecológica.	Se trata de una vivienda que, integrada a una zona cada vez más urbanizada, implementa huertos de los patios de forma escalonada en la fachada y al interior de la vivienda, buscando la sostenibilidad e integrándose al entorno de la vivienda.	Es una vivienda ubicada en Buenos Aires, su diseño se elaboró en base a la usuaria, una persona apasionada por el paisajismo y la sustentabilidad. La idea fue diseñar espacios de manera óptima integrando huertos como espacios verdes.

8.3.2. Relación con el entorno

Con el fin de analizar aspectos referentes a la presente investigación, se han analizado los referentes en relación a su entorno o contexto. En la siguiente tabla se muestran los resultados del análisis.

Tabla 53. ***Análisis de relación con el entorno de referentes arquitectónicos***

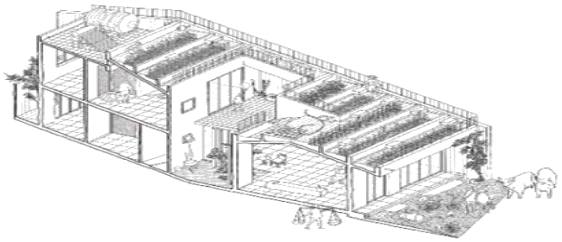
N.°	Diagrama	Análisis
R1		La vivienda se encuentra en Alphington, un suburbio ubicado en la zona periférica. Se distingue una residencial de casas de ladrillo. La trama vial es casi regular. Cerca de la casa se evidencian varias zonas verdes.
		La vivienda tiene 2 fachadas hacia 2 vías laterales (una frondosa calle y otro camino casi rural). En cuanto a la topografía del terreno es poco accidentado. La configuración de la vivienda con el espacio libre se integra al entorno.
R2		La vivienda se encuentra en la ciudad de Hà Tĩnh, es una de las ciudades más pobres de Vietnam. Las condiciones climáticas son extremas y los recursos escasos. El entorno de la vivienda es zona urbana con espacios de áreas verdes cercano a un parque.

		La vivienda tiene un ingreso hacia una vía frontal. La topografía del terreno es plana. El sector se encuentra urbanizado en un contexto residencial.
R3		Otra vivienda ubicada en Vietnam, en una zona urbana, pero que sus características aún conservan la naturaleza de la zona. La trama de vía es irregular y se aprecian zonas de cultivos en el sector.
		El acceso se da por una vía orientada a la vivienda. Tiene una fachada escalonada que se adecua al entorno, el color también se integra al contexto.
R4		La vivienda se encuentra en San Isidro, una ciudad urbanizada, pero que ha conservado jardinerías y huertas desde tiempos históricos, anteriormente fue zona de chacras. Existe una vía de acceso a la vivienda. El terreno es estratégicamente sostenible.
		La fachada exterior se integra a su entorno, pero hace la diferencia al trabajar la 5ta fachada con la inserción de huertos y jardines sostenibles.

8.3.3. Espacios arquitectónicos

Tabla 54. ***Análisis de espacios de referentes arquitectónicos***

N.°	Diagrama/ imagen	Materiales	Distribución de espacios	Criterios sostenibles	Ubicación del huerto
1		Diseño en verticalidad al interior y exterior. La fachada del exterior cuenta con paneles de madera. Lo demás es ladrillo.	- Ingreso - Sala - Lavandería - SS. HH. - Despensa - Cocina - Comedor - Sala - Dormitorio principal - Dormitorio - Biblioteca - Patio - Huerto - jardín - Estudio	Edificación Smart. Diseño con ahorro de energía solar pasiva. Las ventanas se componen de aberturas que filtran de manera eficiente la luz, y retención del calor en invierno.	El huerto se encuentra hacia el exterior e interior siendo un espacio de integración con los demás, en apariencia general de un pequeño pueblo.
2	 	Tiene 3 niveles. El material de la vivienda es ladrillo con revestimientos. Se añade el metal y madera.	- Ingreso - Espacio multifuncional - Grandes dormitorios - Sala - Sala de juegos infantiles - Cocina - Estudio - 9 terrazas escalonadas	Vivienda Sostenible. Gracias a la inserción de huertos se mitiga la contaminación, mejorando la calidad y confort del espacio. Y asegura la alimentación.	Los huertos se encuentran en los espacios de cada una de las 9 terrazas orientadas hacia la fachada, se conecta con los espacios

3		El diseño se basa en el estilo de vida y cultura del usuario. El material es de ladrillo.	- Reparación de bicicletas - Sala de estar - Patio estufa - Dormitorios - Granja - Patio de secado y almacenaje de arroz	Función de aislante térmico del jardín a los espacios internos. Tipología relacionado a lo rural.	En las azoteas escalonadas adyacentes al patio, configurando la 5ta fachada de la vivienda.
4		Diseño de rampas verdes. La vivienda contiene materiales reciclados metal y madera.	-Dormitorios - Sala - Pileta - Huertos interiores y exteriores -Cocina - Comedor - Estudio	Vivienda sostenible bioclimática con normas LEED. Eficiencia energética y climatización.	En espacio horizontal interior y patio. En el techo - azotea. En graderías de forma vertical

8.3.4. Implementación del huerto

Los referentes de vivienda analizados corresponden a propuestas de viviendas huertos, en las cuales es importante analizar el espacio del huerto y sus componentes agrícolas resaltando sus sistemas de riego y abonado para su funcionamiento.

Tabla 55. ***Análisis de implementación del huerto de referentes arquitectónicos***

N.°	Diagrama/imagen	Huerto Urbano	Tipos de Cultivos	Sistema de riego y abono
1		- Horizontal. - Integrador de los espacios. - Familiar y comunitario	Acorde a la zona	La vivienda almacena el agua a través de un tanque, que sirve para riego. El abono es la combinación de desechos orgánicos. La familia comparte la agricultura y conexión con la naturaleza.

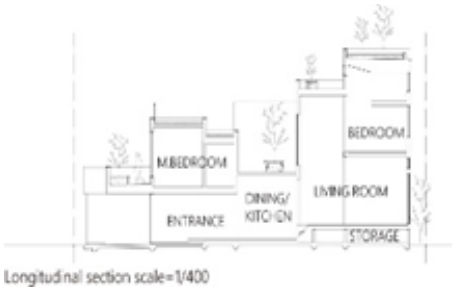
2		- Horizontal escalonado en terrazas - Se inserta en los espacios - Familiar	Acorde a la zona	Sistemas de riego de acuerdo a la pendiente. Promueven la expansión de terrenos agrícolas urbanos con proyección a asegurar la alimentación.
3		- En azotea - Configura el espacio - Familiar	Acorde a la zona Predomina el cultivo de arroz	Sistema de riego tradicional, los usuarios conocen la agricultura y la practican cultivando productos frescos y disponibles. El abono es mayormente orgánico.

4		-Horizontal y Vertical - Familiar cultivo y consumo	Acorde a la zona	Recolección de agua de lluvia que pasa por un filtro llenado a un tanque para riego del huerto. Producción de plantas nativas y abonado con residuos orgánicos.

8.3.5. Otros referentes

Tabla 56. ***Otros referentes arquitectónicos de vivienda huerto***

N.°	NOMBRE	IMAGEN	DESCRIPCIÓN
1	PASONA HQ Ubicación Tokio-Japón Área de huerto 4 000 m^2	 	El edifico de Pasona HQ es una remodelación de una edificación antigua. Ahora el edificio incluye espacios para la agricultura urbana conectado con los espacios de oficinas. Y una fachada con un diseño de jardines (huerto) verticales

2	GARDEN HOUSE Ubicación: Japón Área de huerto-jardín 100 m^2	  Longitudinal section scale=1/400	 	El lado oeste del proyecto da hacia la vía está rodeado de edificios de apartamentos de media y alta altura. Considerando la necesidades del propietario el diseño se adecuo al sitio existente.

3	Casa HA Ubicación: Vietnam			El Barrio es muy denso con construcciones cercanas, el terreno es de 7x20. El diseño incluye un gran jardín verde sé que va entrelazando a los espacios.
4	Huerto vertical			Este diseños de huertos verticales permiten optimizar espacios a través de botellas o cajonerías hacia la pared de forma eficiente incluyendo sistema de riego.

8.4. Planteamiento a nivel urbano

1. Área de estudio

El anexo de Saños Grande es un sector en proceso de urbanización y crecimiento en el que existen viviendas urbanas que incluyen huertos.

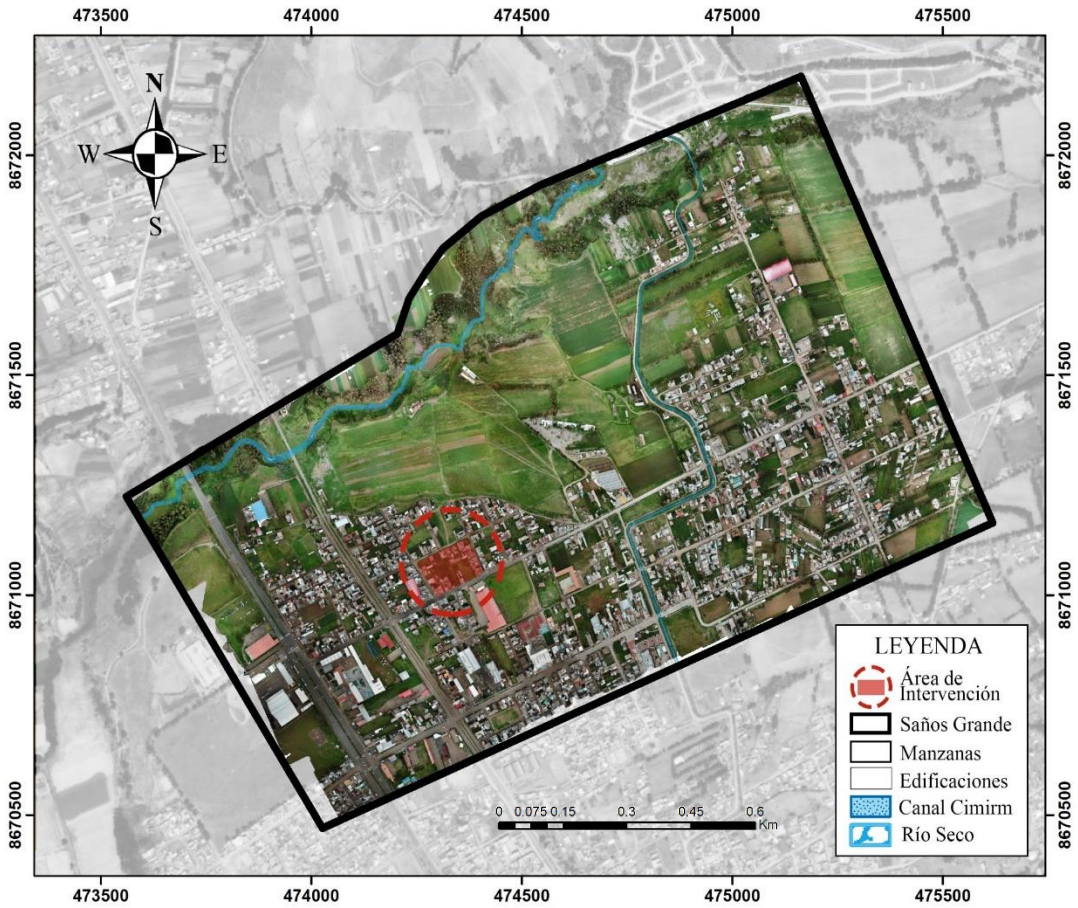


Figura 106. Anexo de Saños Grande

2. Situación existente

Se propone un modelo de manzana tomando en cuenta la característica del anexo de Saños Grande, que cuenta con varias viviendas huertos, de manera que esto surge del mismo habitante a implementar una huerta y practicar la agricultura urbana. La manzana elegida es la que actualmente tiene mayor presencia de viviendas huertos, demostrando su potencial agrícola urbano, considerando también su actual crecimiento urbano, proyectando un futuro del sector mayor urbanizado y densificado.

Figura 107. Situación actual de una manzana de Saños Grande

3. Propuesta urbana

La manzana es denominada como "Manzana agroecológica", puesto que esta propuesta se basa en principios ecológicos y la inserción de la agricultura en el territorio y entorno urbano. La propuesta considera las viviendas huertos actualmente presentes, siendo un total de 8 viviendas. Estas viviendas cuentan con un espacio libre, donde se implementaron los huertos. De todas las viviendas, solo en una, el huerto fue proyectado antes de la construcción por necesidad del usuario, mientras que las restantes implementaron un huerto después de la construcción de la vivienda. Conociendo el sentir del usuario proyectándose a futuro, solo una de ellas considera una remodelación de su vivienda y añadir una posible construcción en el espacio libre del huerto. Por otro lado, en la manzana se identifican otras viviendas que no cuentan con huerto y otros espacios, lotes libres con futura proyección de edificaciones. La propuesta plantea la implementación de huertos en azoteas y huertos verticales con el fin de optimizar espacios, que pueden ser implementados en las viviendas considerando el espacio más adecuado y acorde a sus necesidades.

En caso de los terrenos vacíos donde se edifiquen construcción, como propuesta de integrar la agricultura urbana, se propone planear desde la elaboración del diseño considerando

al huerto como un espacio para la naturaleza sea jardín, pero no solo decorativo sino también productivo. Desde la información y concientización para una educación ambiental y otros beneficios del huerto, que nacen del propio usuario y desde los programas se puede dar mayores alcances a los usuarios sobre las ventajas de tener un huerto en casa y dar a conocer técnicas desde la agricultura ecológica.

Como planteamiento general de la propuesta, se busca la sostenibilidad del territorio, se puede considerar la implementación de huertos como la recuperación e inserción de áreas verdes en la ciudad, además de apoyar en la salud alimenticia y psicológica, así también en la economía del usuario.

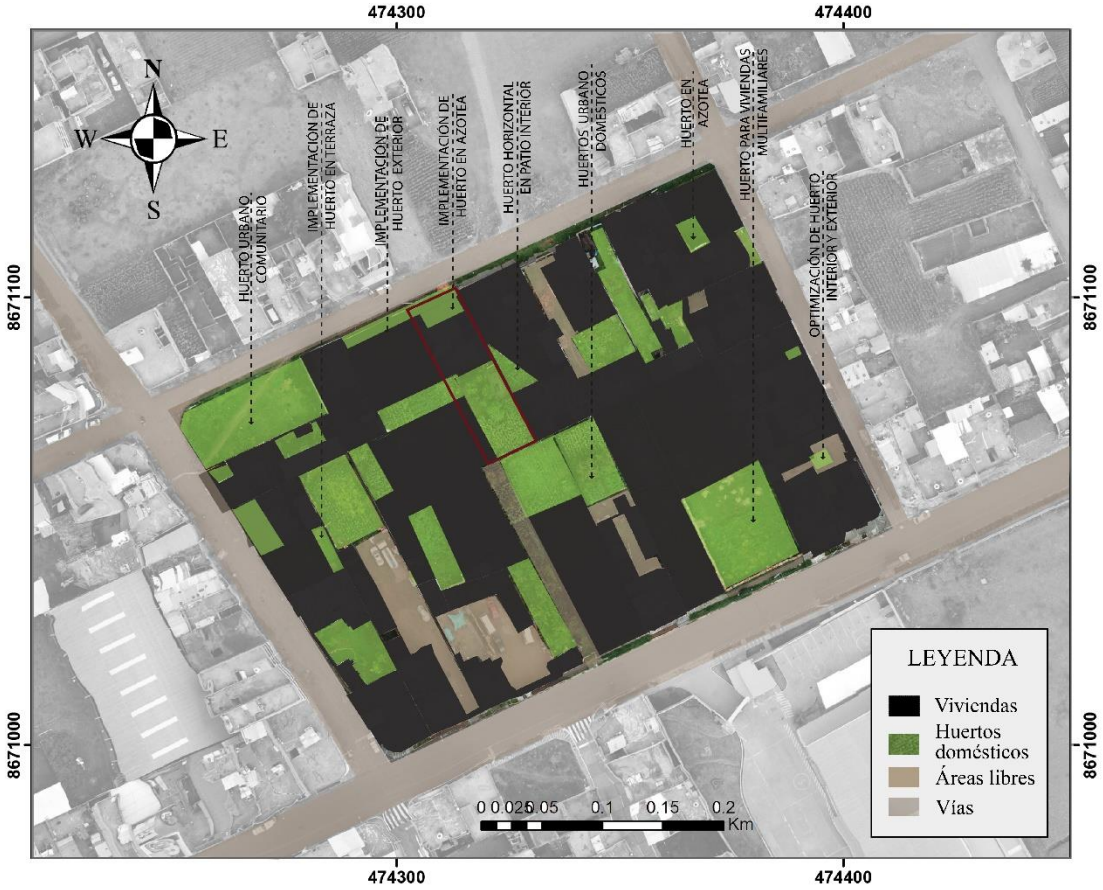


Figura 108. Proyección de propuesta de manzana agroecológica

8.5. Planteamiento a nivel arquitectónico

1. Base normativa

- Norma A.010 Condiciones Generales de diseño
- Norma A. 020 Vivienda
- Ley N.° 29090 Ley de regulación de habilitaciones urbanas y de edificaciones

2. Ubicación

El primer terreno por considerar es el de una vivienda construida, cuenta con un área total de 400 m^2, área construida de 200 m^2 y área de huerto de 180 m^2 aproximadamente. Las medidas del terreno son: ancho 10 m lineales y largo 40 m lineales. La vivienda cuenta con 2 pisos habitables y un piso en proyección de ampliación y construcción.

Tabla 57. ***Límites de ubicación del prototipo de vivienda huerto***

Norte	Jr. Virgen de Cocharcas
Sur	Colindante 1 propiedad de terceros
Este	Colindante 2 vivienda huerto
Oeste	Colindante 3 propiedad de terceros

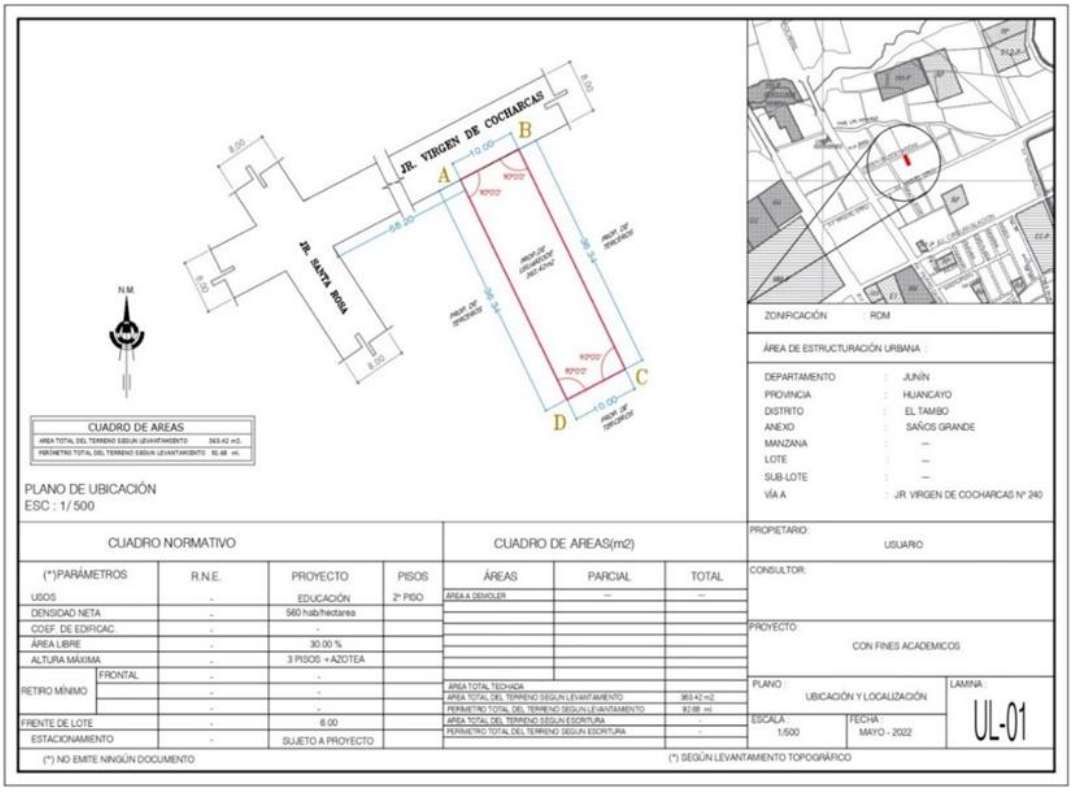


Figura 109. Plano de ubicación del prototipo de vivienda huerto

3. Diagnóstico

a) Entorno

Como se observa en la figura 109, el entorno es urbano, ya que se ve una zona densificada en pleno crecimiento por construcciones de edificaciones alrededor, y también se observan terrenos agrícolas de terrenos libre y viviendas con huertos, motivo por el que una de las mayores ventajas del sector es la distribución de las tierras, donde las personas tienen buen acceso a aprovechar el territorio de forma óptima. Y en cuanto al paisaje urbano se identifican 2 huertos ubicados al exterior de la vivienda, que armonizan con el entorno.

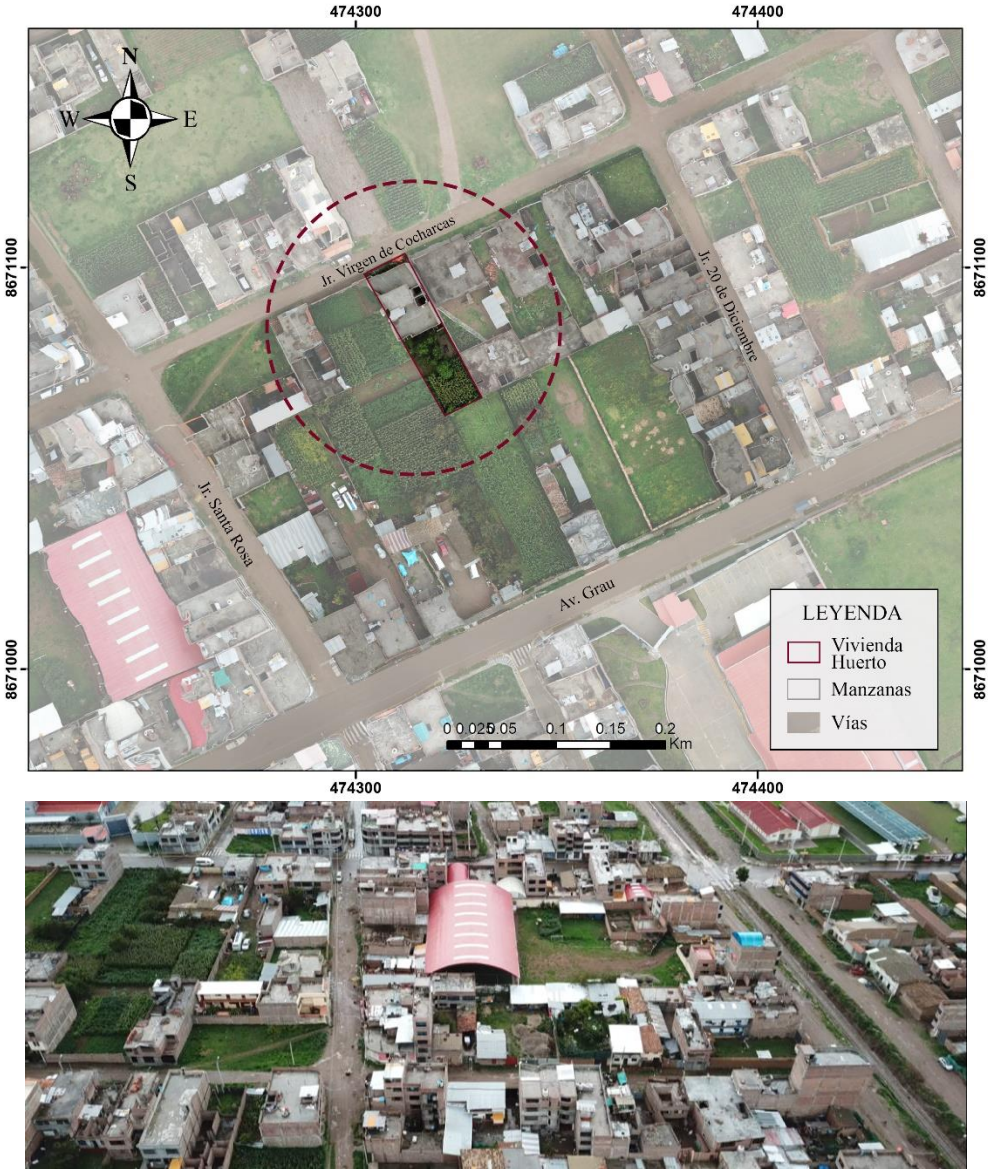


Figura 110. Identificación del prototipo de vivienda huerto urbano doméstico

b) Zonificación

Según el Plan de Desarrollo Urbano de Huancayo 2006-2011 y el Plan Metropolitano de Huancayo 2017-2037; a nivel urbano se contempla la zonificación de Tipo Residencial Media, donde están permitidas las construcciones de hasta 4 pisos, es también compatible con edificación de vivienda unifamiliar. Respecto a las normas para fines de edificación y Habilitación Urbana de Zonificación Residencial contempla para RDM-R4 de uso unifamiliar, considera un área de lote mínimo de 90 a 120 m^2, frente de lote mínimo de 6 m lineales, una altura de edificación de 3 pisos más azotea, área libre de 30 %, coeficiente de edificación de 2.10, retiro frontal de 3 m y 1 estacionamiento dentro de la vivienda.

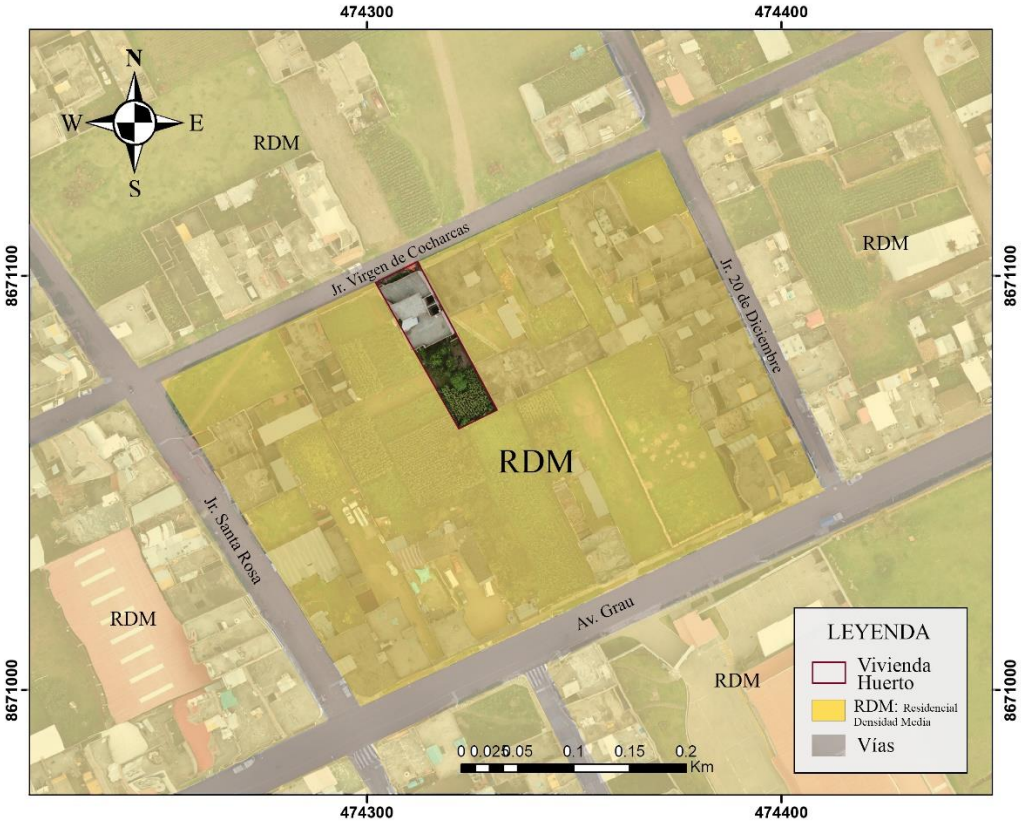


Figura 111. Análisis de zonificación del prototipo de vivienda huerto urbano doméstico. Elaborada en base a PDM y PDU Huancayo

c) Vías y accesos

El acceso principal es por la vía de la calle Virgen de Cocharcas, siendo el único acceso para la vivienda, cabe añadir que esta vía es de tipo vecinal y flujo moderado tanto de carros como personas, además la vía es físicamente de tierra contando con los servicios de agua y desagüe. La vía Jr. Santa Rosa conecta desde la Av. Grau, que son de mayor flujo vehicular y peatonal.

Figura 112. Análisis de accesos y vías del prototipo de vivienda huerto urbano doméstico

d) Estado actual

La vivienda de tipo unifamiliar posee espacios comúnmente conocidos necesarios en la vivienda como la sala, comedor, cocina, patio de servicio, escaleras, SS. HH. y dormitorios añadiendo otros espacios como la despensa, biblioteca, cochera, almacén, estudio, sala de TV, estudio. La vivienda posee 2 huertos exteriores y 1 interno. El ingreso da acceso a la zona social, mientras que la zona íntima se encuentra en el siguiente piso. El huerto interno funciona como patio trasero en el que se cultivan y se relaciona directamente con la biblioteca-estudio y con una pequeña granja temporal. Sobre su funcionamiento, el huerto es considerado como un espacio para la naturaleza donde se cultivan diversas especies de plantas, además de contener

una zona de lavado para las frutas recogidas y ser consumidos en el momento. La tierra es abonada siendo fértil y aprovecha las condiciones ambientales como el sol y la lluvia.

En cuanto al material de la vivienda es predominante de ladrillo, también vidrios y cemento con estructuras aporticadas de hormigón (columnas y vigas) con albañilería confinada (muros de ladrillo) y losas aligeradas (bloquetas).

La orientación de la vivienda es hacia el norte, siendo la parte frontal y lateral que mayor aprovechan la luz natural del sol. En cuanto a los vientos, estos se perciben de velocidad moderada y en dirección de norte a sur, esto debido a la presencia de flujos por la presencia de la quebrada.

Figura 113. Planos actuales del prototipo de vivienda huerto urbano doméstico

4. Usuario

El usuario está conformado por una familia de 6 integrantes. El nivel socioeconómico de la familia es medio. En general todos disfrutan de la naturaleza y conservan el área del huerto para actividades ambientales, sociales y económicas.

Tabla 58. ***Componentes del usuario***

	Integrante familiar	Edad	Ocupación	Actividades	Espacio requerido
	Madre	50	Ama de casa	Le agrada cultivar y criar animales de corral, tiene pasión por la naturaleza.	Cocina, huerto, dormitorio, sala, patio
	Padre	55	Profesor	Le apasiona enseñar, leer e investigar y conversar, gusto por el paisaje natural.	Estudio, sala, huerto, dormitorio
	Hijo 1	25	Ingeniero	Gusto por la creatividad. Pasa más tiempo fuera de casa y aprovecha sus tiempos libres en familia	Sala, huerto familiar, oficina, dormitorio, comedor
	Hijo 2	20	Contador	Actualmente trabaja desde casa, le gusta tocar instrumentos musicales.	Sala, comedor, dormitorio, cuarto de música
	Hijo 3	16	Estudiante	Le gusta apoyar en cultivos de plantas, pasa tiempo en la repostería	Huerto, estudio, cocina, comedor, sala
	Hijo 4	13	Estudiante	Gusto por el estudio y pasar tiempo libres jugando videojuegos	Comedor, dormitorio, estudio, cuarto de cómputo

5. Programa arquitectónico

Las zonas fueron consideradas de acuerdo a las necesidades de los usuarios de acuerdo a cada integrante de la familia y acondicionamiento natural. Cabe mencionar que la vivienda construida cuenta con los espacios en actual uso, es por lo que, con el fin de mejorar la funcionalidad se propuso una reprogramación arquitectónica.

Tabla 59. ***Programa de necesidades del usuario***

Tipo de necesidad	Necesidad	Usuario	Espacio	Acondicionamiento
Biológicas	Comer Dormir Higiene personal	Todos los integrantes de la Familia	Comedor Dormitorio Servicio higiénico	Adecuada iluminación y ventilación
Físicas	Cocinar Trabajar Estudiar Tocar instrumentos Lavar	Madre Padre Hijos Hijos Familia	Cocina Estudio/ Oficina/ Cuarto de Computo Estudio/ Dormitorio Cuarto de Música Lavadero	Excelente Iluminación natural Ventilación natural
Social	Reunión Conversación	Familia e invitados familia	Sala de estar o sala TV	Confort lumínico y térmico
Acopio	Almacenar alimentos Almacenar objetos Guardar autos	Todos los integrantes de la familia Hijos	Despensa patio de servicio/ almacén/ depósito cochera	Excelente ventilación preferiblemente natural
Naturaleza	Cultivar Almacenar Guardar herramientas Preparación de tierra	Todos los integrantes de la familia	Huertos Depósito de cultivos Depósito de herramientas Área de compostaje	Adecuada iluminación solar y ventilación

En base al análisis de las necesidades del usuario, considerando los espacios actualmente habitados, en adecuación con las nuevas necesidades surgidas por los usuarios de la vivienda, se propone el programa de la siguiente manera.

Tabla 60. ***Programa Arquitectónico del Prototipo de Vivienda Huerto Urbano Doméstico***

Zona	Ambiente	Mobiliario	Área (m^2)	N.° de ambientes	Sub total	Total
Ingreso	Hall recibidor Huerto Exterior	Ninguno	2 m^2	1	2 m^2	10 m^2
		Maceteros	4 m^2	2	8 m^2	
Social	Sala Comedor S.H. Social Azotea Huerto	Sillones, mesa, estanterías	20 m^2	1	20 m^2	60 m^2
		Mesa sillas repostero	12 m^2	1	12 m^2	
		Inodoro, lavamanos	3 m^2	1	3 m^2	
		Sillones, toldo, maceteros	25 m^2	1	25 m^2	
Privada	Estar o Sala TV Dormitorio Principal Dormitorios Secundarios S.H. Completo	Muebles, repisa	16 m^2	1	16 m^2	64 m^2
		Cama, Mesa de noche, closet	18 m^2	1	18 m^2	
		Cama, Mesa de noche, closet, escritorios	12 m^2	5	20 m^2	

		Inodoro, lavamanos, ducha	5 m^2	2	10 m^2	
Complementarios	Estudio Cuarto de Computo Oficina Cocina Huanca Cuarto de Música Cochera	Estanterías de libros	24 m^2	1	24 m^2	89 m^2
		Muebles, pc, estantería	10 m^2	1	10 m^2	
		Escritorio, estanterías	18 m^2	1	18 m^2	
		Reposteros	12 m^2	1	12 m^2	
		Instrumentos musicales	10 m^2	1	10 m^2	
		Autos	15 m^2	1	15 m^2	
Servicio	Cocina Despensa Patio de Servicio Lavandería Almacén de cultivos Depósito herramientas	Cocina, repisas refrigerador	10 m^2	2	20 m^2	55 m^2
		Repisas	6 m^2	1	6 m^2	
		Lavadero, lavador	7 m^2	1	7 m^2	
		Lavadero	10 m^2	1	10 m^2	
		Estantería	5 m^2	1	5 m^2	
		Repisas	7 m^2	1	7 m^2	
Productivo	Huerto + área de compostaje	Muebles, toldo, maceteros	200 m^2	1	200 m^2	211 m^2
	Depósito de cultivos	estanterías	11 m^2	1	11 m^2	
Circulación	Escaleras	Ninguno	6 m^2	3	18 m^2	48 m^2
	Pasadizos	Ninguno	10 m^2	3	30 m^2	
Total						**537 m^2**

6. Cronograma de cultivos

Es importante tener el conocimiento agrícola para el funcionamiento del huerto, es conocer sobre el desarrollo de las plantas, las cuales se propone clasificarlas por especies y zonificar su uso, por ello se plantea un cronograma de cultivos según su época y los que pueden ser usados.

a. Relación de cultivos

- **Hortalizas**: son vegetales que son una fuente muy rica en nutrientes, vitaminas y otros, necesarias para el cuerpo humano.
- **Frutales**: son plantas cuyo fruto es fuente de vitaminas, minerales, azúcares, sustancias antioxidantes los cuales aportan muchos beneficios
- **Hierbas**: son plantas que poseen valor medicinal y culinario.
- **Cereales**: son plantas cultivadas por su grano, los cuales con ricos en hidratos de carbono y son la principal fuente de energía.
- **Ornamentales**: son plantas decorativas que aportan a la estética.

Tabla 61. ***Relación de productos agrícolas por tipo de cultivo***

Hortalizas				
Acelga	Apio	Betarraga	Cebolla	Col
Espinaca	Lechuga	Papa	Tomate	Zanahoria

Frutales				
Aguaymanto	Durazno	Fresas	Guinda	Higo
Manzana	Membrillo	Pera de agua	Tumbo	Tuna

Hierbas				
Borraja	Cedrón	Huacatay	Manzanilla	Menta
Muña	Ortiga	Perejil	Romero	Ruda

Cereales				
Arveja	Cebada	Choclo/ Maíz	Habas	Trigo

Ornamentales				
Geranio	Girasoles	Rosas	Sábila	Suculentas

b. Temporadas de siembra y cosecha

Es importante conocer las temporadas de sembríos y cosechas (tabla 61), para tener una planificación adecuada del huerto al disponer los espacios según los cultivos de la época, ya que esto ayudará a optimizar el uso del suelo, ahorro en fertilizantes, rotación de cultivo y mejora del huerto.

Tabla 62. Temporadas de siembra y cosecha de cultivos

Cultivos		21 dic-20 mar			21 mar-21jun			21 jun-23 set			23 set-21 dic		
Estaciones		Verano			Otoño			Invierno			Primavera		
Temporadas		lluvia			seca			seca			lluvia		
Temp. máxima		16	15	16	15	14	14	15	14	16	18	19	17
Temp. mínima		8	7	7	5	6	-2	-2	0	2	4	5	6
Temp. promedio		12	11	11.5	10	10	6	6.5	7	9	11	12	11.5
Siembra	Hortalizas	Ener	Febr	Mar	Abril	Mayo	Junio	Juli	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
	Acelga	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Apio	X	X	X	X							X	X
	Betarraga	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Cebolla	X	X	X	X					X	X	X	X
	Col	X	X	X	X					X	X	X	X
	Espinaca	X	X	X	X					X	X	X	X
	Lechuga	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Papa	X	X	X	X					X	X	X	X
	Tomate				X	X	X	X	X	X			
	Zanahoria	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Co	Frutales	Ener	Febr	Mar	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agos	Set	Oct	Nov	Dic

	Aguaymanto	X	X	X	X								
	Durazno									X	X	X	X
	Fresas	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X
	Guinda	X	X	X	X								X
	Higo	X	X	X									X
	Manzana	X	X	X	X	X							
	Membrillo	X	X	X	X	X							
	Pera de agua	X	X	X	X	X							
	Tumbo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Tuna	X	X	X	X	X						X	X
Siembra	HIERBAS	Ener	Febr	Mar	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agos	Set	Oct	Nov	Dic
	Borraja	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Cedrón	X	X	X								X	X
	Huacatay	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Manzanilla	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Menta	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Muña	X	X	X	X					X	X	X	X
	Ortiga	X	X	X							X	X	X
	Perejil	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Romero	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Ruda	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Siembra	CEREALES	Ene	Febr	Mar	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agos	Set	Oct	Nov	Dic
	Arveja	X	X	X	X						X	X	X
	Cebada				X	X	X	X					
	Choclo/ Maíz	X	X	X	X								X
	Habas	X	X	X	X						X	X	X
	Trigo				X	X	X	X			X	X	X
Siembra	ORNAMENTALES	Ener	Febr	Mar	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agos	Set	Oct	Nov	Dic
	Geranio	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Girasoles	X	X	X									
	Rosas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Sábila	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Suculentas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

- Temporadas de lluvia:

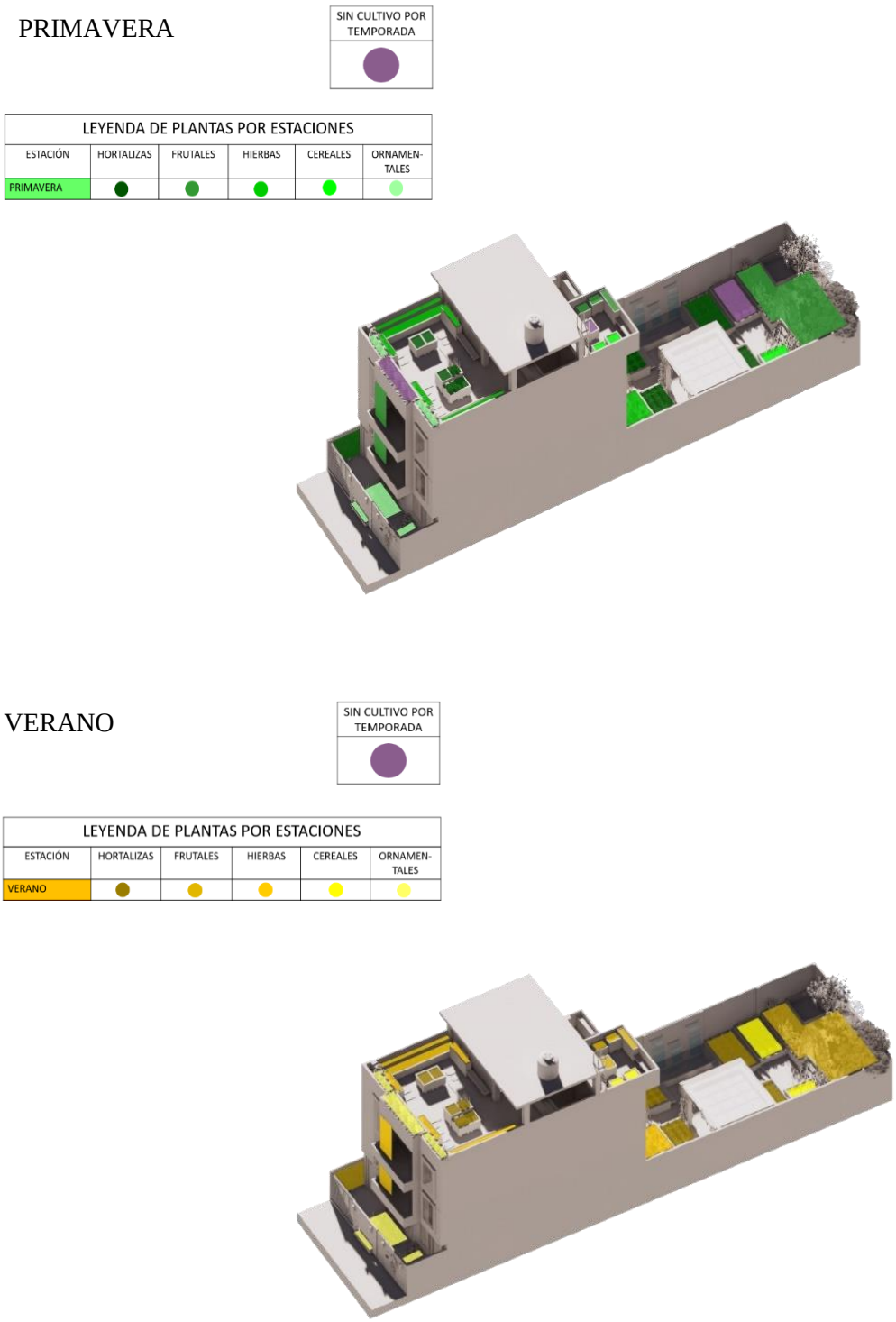


Figura 114. Presencia de cultivos en temporadas de lluvia

- Temporadas de sequía

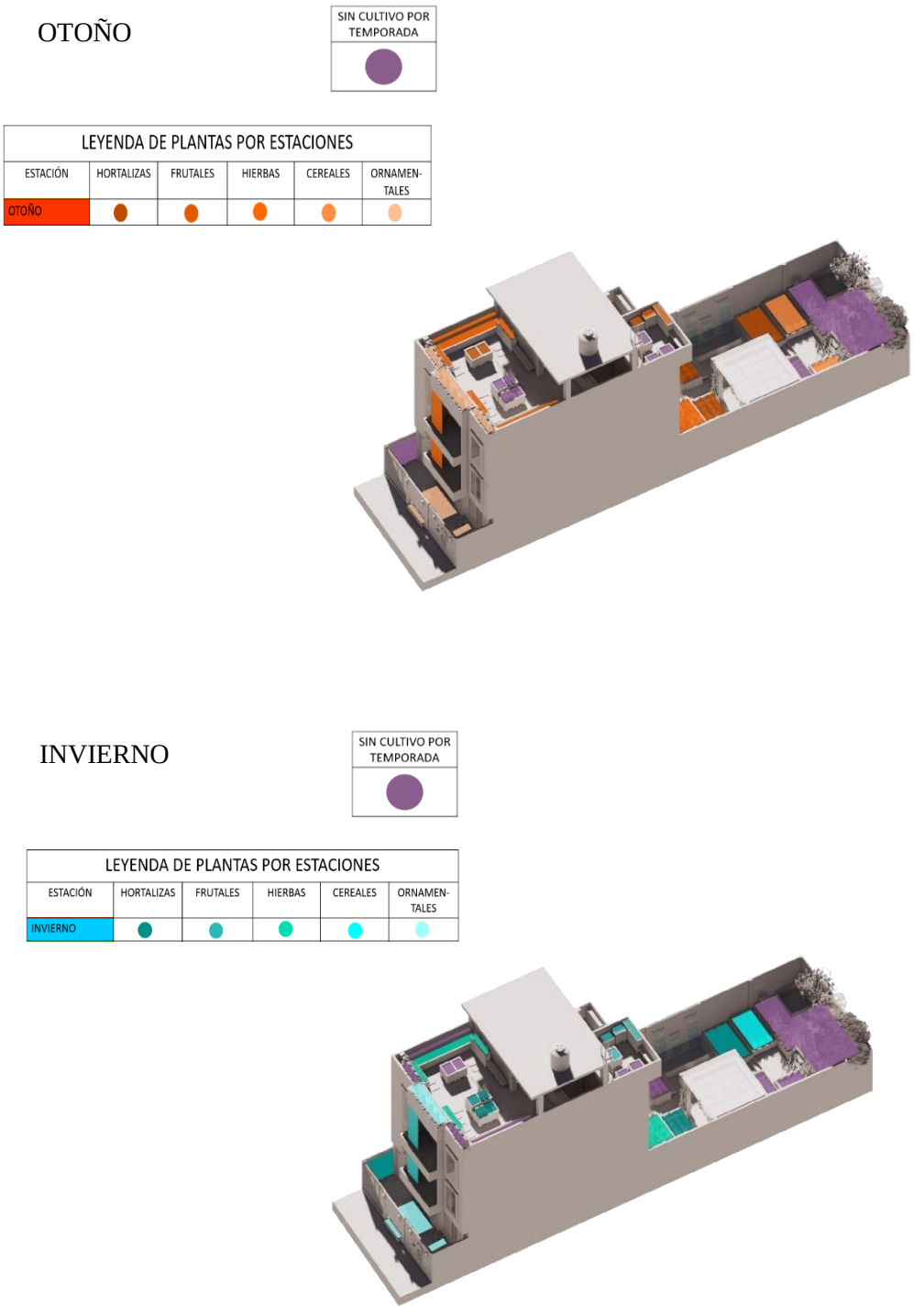


Figura 115. Presencia de cultivos en temporadas de sequía

7. Zonificación de cultivos

La zonificación de cultivos ayuda a tener una mejor planificación de la siembra o cosecha de los productos agrícolas. Teniendo en consideración el aporte de un huerto en la seguridad alimenticia de la familia, para ello la zonificación (tabla 62) se organiza como zona a la ubicación del huerto sea exterior hacia la fachada, interior en patios, terrazas u otros espacios y en azotea según las disposiciones para huerto sean horizontales o verticales o mixtos. Las subzonas según tipo de cultivo sean hortalizas, frutales, hierbas, cereales y ornamentales se identifica las áreas.

Tabla 63. Zonificación de cultivos

Zona				Subzonas	Área m^2
Tipo según ubicación	**Disposición**				
	Horizontal	**Vertical**	**Mixto**		
Huerto exterior	X			Subzona de hierbas	2.02
				Subzona ornamental	13.20
		X		Subzona de hierbas	5.39
				Subzona de frutales	7.52
				Subzona de hortalizas	28.33
				Subzona de frutales	30.00
Huerto interior	X			Subzona de hierbas	17.60
				Subzona de cereales	10.58
				Subzona ornamental	4.20
		X		Subzona de hortalizas	16.20
			X	Subzona de hortalizas	3.57
				Subzona de hierbas	2.23
Huerto en azotea	X			Subzona de hortalizas	5.76
				Subzona de hierbas	8.22
				Subzona de frutales	5.07
				Subzona de cereales	1.20
				Subzona ornamental	6.13
		X		Subzona de frutales	2.26
				Subzona de hortalizas	3.20

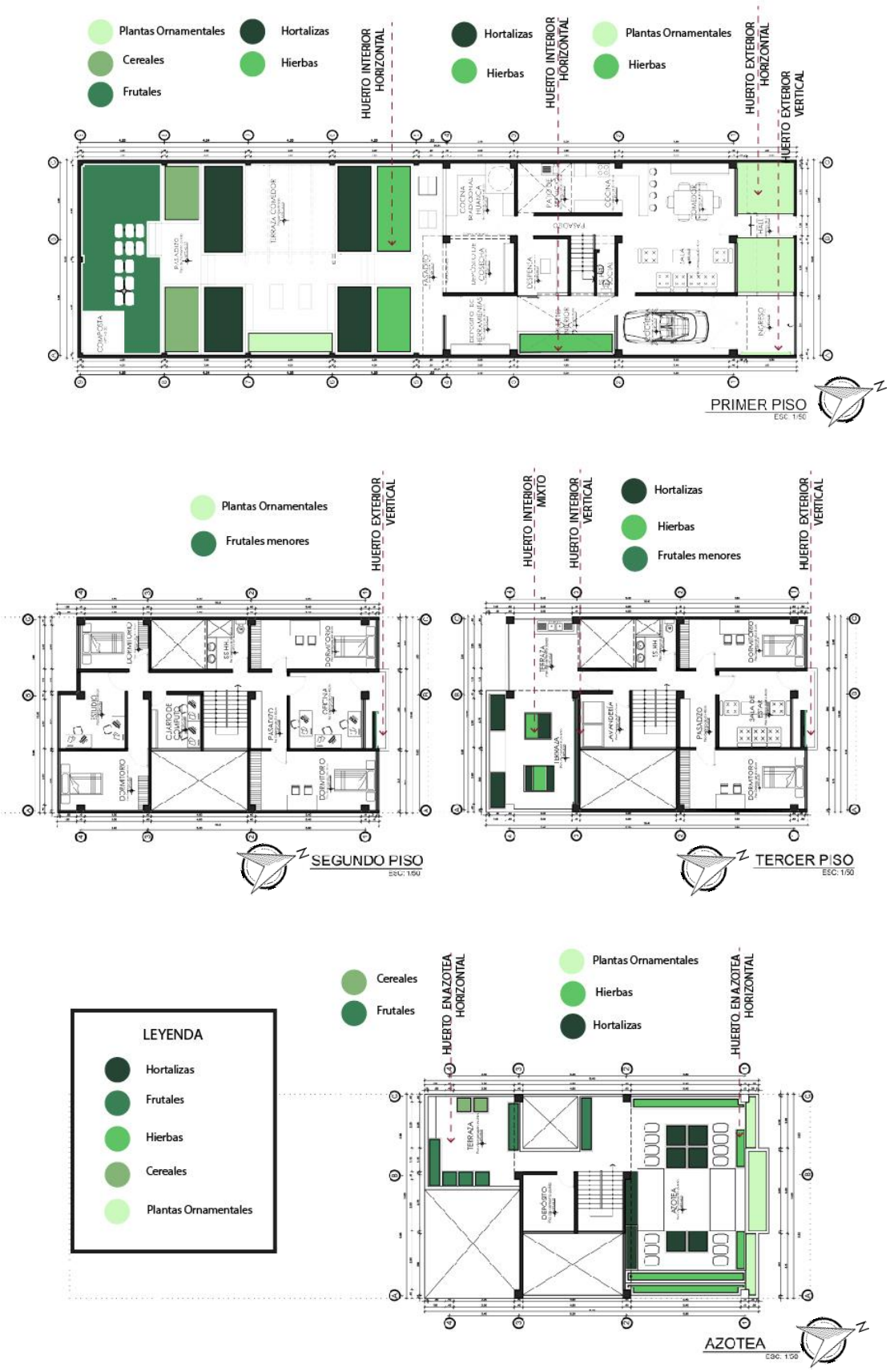


Figura 116. Zonificación de cultivos por piso de la vivienda

8. Propuesta arquitectónica de vivienda huerto urbano doméstico

a) Estrategias proyectuales

- **Mejora del paisaje urbano**

En el proyecto se busca integrar la naturaleza no solo de manera decorativa sino también productiva, tomado desde la necesidad y preferencia del usuario de manera que el huerto sea un espacio arquitectónico, cuyo diseño contribuya al paisaje de la ciudad.

- **Adaptación al entorno y ambiente**

Al ser una vivienda ya construida su remodelación y ampliación busca una mejora del diseño en su forma volumétrica y fachada, considerando aspectos del entorno urbano construido, y aspectos de acondicionamiento ambiental.

- **Adecuación de espacios**

Toda vivienda no es estática, sino que va cambiando a lo largo de los años, es por ello tener en cuenta las necesidades actuales y futuras de los usuarios de manera que se busca que el huerto adaptado de forma empírica por los usuarios pueda cumplir además de ser un espacio verde productivo, cumplir funciones sociales que mejore la convivencia familiar, el conocimiento y práctica de la agricultura urbana de tal manera que contribuya en la sostenibilidad de la vivienda.

Figura 117. Corte longitudinal de prototipo de vivienda huerto urbano doméstico

b) Planos arquitectónicos

- **Accesos y circulación**

La vivienda se encuentra ubicada por el lado norte hacia una calle y tiene 2 accesos hacia el interior; uno vehicular hacia el estacionamiento y el otro peatonal para el ingreso de las personas. Desde el ingreso a la vivienda, la circulación horizontal se da por un pasadizo principal de forma recta, el cual conecta las circulaciones secundarias en cada zona desde lo

social, servicio y culminando en el huerto. La circulación vertical entre cada piso se da mediante 2 escaleras, una ubicada en el exterior hacia la fachada, el cual se conecta al segundo nivel; y la otra escalera interior que conecta todos los pisos, confluyendo con las circulaciones horizontales de cada piso.

- **Función**

- **Zona de ingreso**: se encuentra un área verde como huerto exterior hacia la fachada, desde el ingreso, la naturaleza es un elemento de recepción. El hall de ingreso es un pequeño recibidor desde la puerta de las rejas exteriores hacia la puerta principal, asimismo es de circulación hacia la escalera exterior.

- **Zona social**: se encuentran los espacios de interacción social incluyendo un área del huerto familiar de interacción social, no solo de la misma familia sino también otros familiares, vecinos e invitados.

- **Zona privada**: conformada por la zona de dormitorios, servicios higiénicos y un estar familiar, los cuales están destinados a realizar las actividades intimas de los integrantes de la familia.

- **Zona complementaria**: compuesta por espacios que sirven de complemento agregando espacios con funciones de acuerdo a necesidades específicas como es el caso del cuarto de música, cocina huanca, estudio y cuarto de cómputo.

- **Zona de servicios**: espacios que sirven para el funcionamiento de la vivienda, se encuentran la cocina, patio de servicio, despensa donde se almacenen los alimentos y productos agrícolas recogidos del huerto, depósito y cochera.

- **Zona productiva**: esta zona está destinada a la producción agrícola dadas por los cultivos en los huertos. Área de compostaje y el almacén donde el usuario pueda guardar herramientas y productos agrícolas necesarios.

En la figura 118 se muestran los planos de planta del primer, segundo y tercer piso más azotea; elevaciones principal y fachada. Así también los cortes arquitectónicos A-A, B-B, C.C y detalles Constructivos, donde el color verde denota áreas propuestas de huerto.

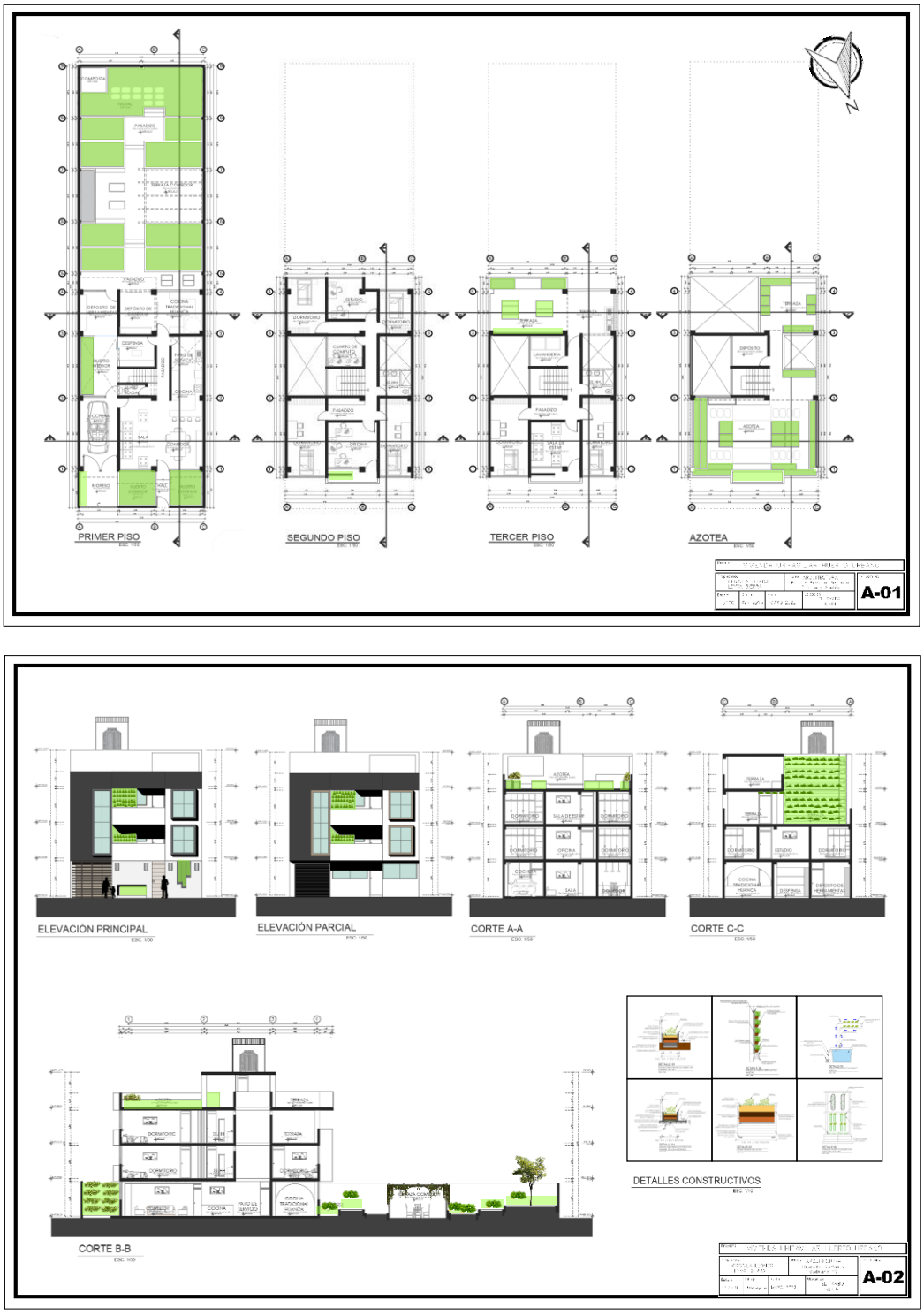


Figura 118. Planos arquitectónicos de prototipo de vivienda huerto urbano doméstico

c) Volumetría

La forma de la vivienda es bidimensionalmente rectangular y tridimensionalmente es un prisma. La volumetría busca integrarse al entorno considerando aspectos ambientales como el asoleamiento, el movimiento del viento y la inserción de la naturaleza mediante jardines-huertos. Una de las ventajas del entorno es la vista panorámica de Quebrada Honda, un paisaje

natural que se puede disfrutar. Es por lo que la fachada contiene ventanas amplias traslucidas que conecten los 3 pisos en la cual se propuso diversos tipos de huertos en relación a la necesidad del usuario. Así también, por la parte trasera donde se muestra una perspectiva posterior desde el área no construida, en el cual se propuso diversos tipos de huertos en relación a la necesidad del usuario. El acabado de la fachada de la vivienda corresponde a un contraste de color y textura.

Figura 119. Volumetría de prototipo de vivienda huerto urbano doméstico

d) Acondicionamiento ambiental

Al tomar en cuenta los aspectos ambientales, se plantean algunas modificaciones de vanos de acuerdo a la ubicación y orientación del sol hacia los espacios internos. De manera que se aproveche la luz natural lo mayor posible.

Asimismo, el huerto tenga la toda la luz necesaria. El aislamiento térmico en la vivienda ayuda a tener una temperatura adecuada para el confort de sus habitantes. Se plantea adecuar madera en los pisos y en muros en espacios sociales y uso de fibra de vidrio en dormitorios. Los cerramientos de ventanas se plantean mejorarlo con material de aluminio de manera que no haya perdidas de calor.

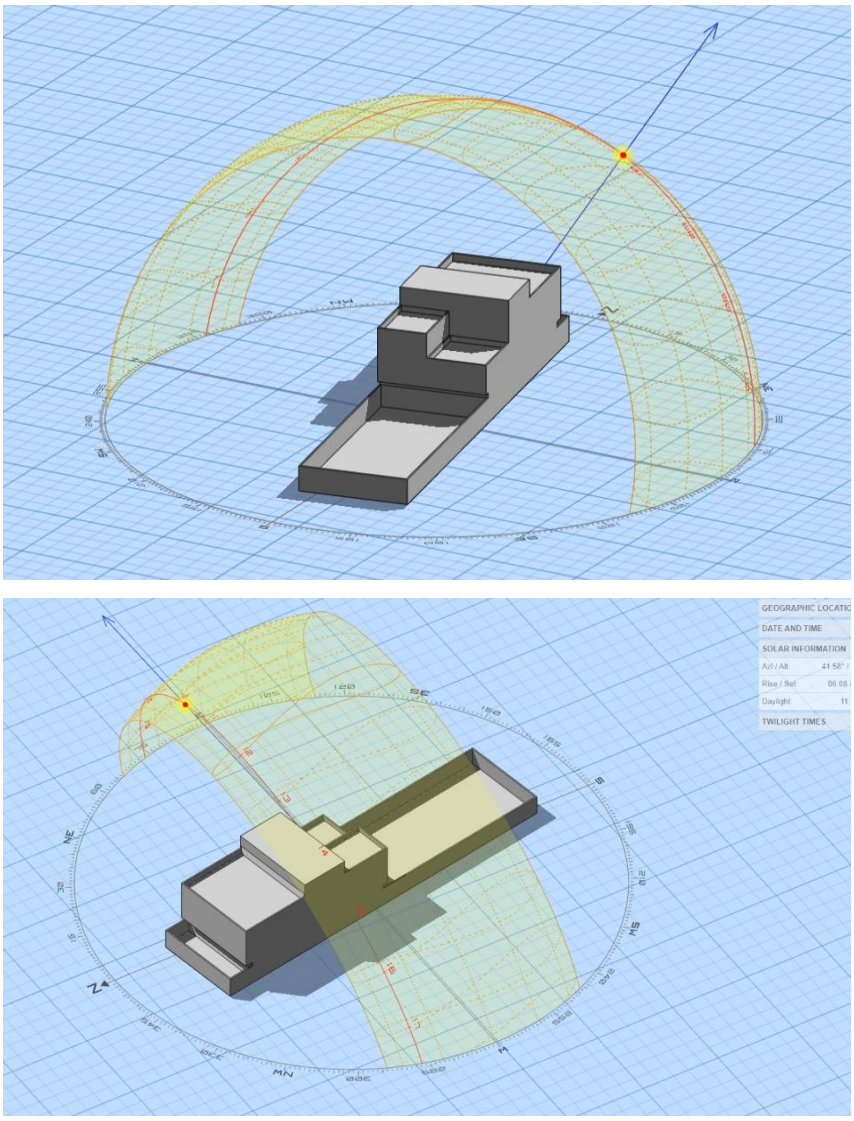


Figura 120. Análisis solar de prototipo de vivienda huerto urbano doméstico. Elaborada con el programa Sun Path

En cuanto a la ventilación, la vivienda tiene un buen funcionamiento debido a las aberturas, y se plantea mejorar el espacio de la cocina y patio de servicio de modo que al ampliar de manera vertical el patio, la cocina pueda ventilarse mejor. La vegetación insertada ayuda a proteger la vivienda de los fuertes vientos.

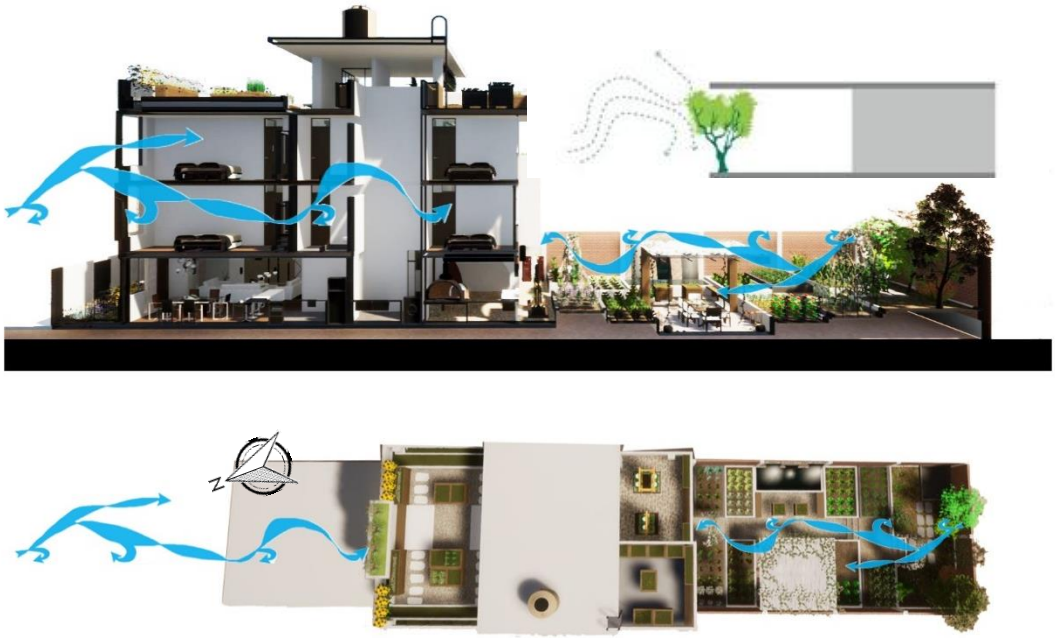


Figura 121. Análisis de vientos de prototipo de vivienda huerto urbano doméstico

En cuanto al aislamiento acústico, el ladrillo tiene esta ventaja, pero para complementar esta función se propone el uso de la fibra de vidrio que además de aislamiento térmico es un buen aislador acústico en parte de la zona social, cuarto de música, oficina y estudio. La vegetación ayuda a mitigar el ingreso de ruidos externos.

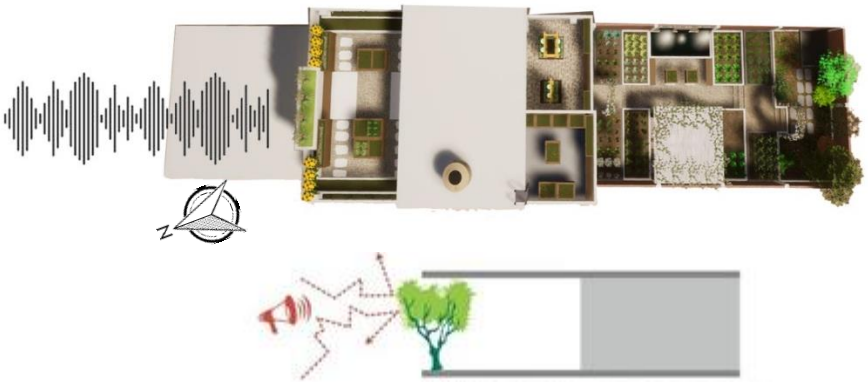


Figura 122. Análisis acústico de prototipo de vivienda huerto urbano doméstico

e) Criterios de construcción

- **Estructura**

Se consideró la resistencia adecuada para la vivienda, la continuidad de elementos verticales y horizontales, distribución de esfuerzos, y sistema constructivo proyectado.

El sistema constructivo actual de la vivienda es el más difundido y conocido en el país puesto que la gran mayoría de viviendas construye con el sistema aporticado, el cual se basa en la solidez y durabilidad y sus elementos estructurales son las columnas conectados a través de vigas formando pórticos sismos resistentes, los cuales conducen las cargas hacia el suelo. Una de sus mayores ventajas es la facilidad en la ejecución de modificaciones que se realicen en espacios interiores, ya que los elementos de soporte funcionan aislados de los muros, es decir los muros no soportan cargas por ello tienen la opción de moverse, de esta manera posee versatilidad logrando espacios más flexibles.

- **Cimentación**

El tipo de suelo del terreno es bueno, siendo su capacidad portante mayor a 1 y tiene posibilidad de construcción hasta 4 pisos. Con esta consideración se plantea que la cimentación sea lo suficientemente resistente, soportar y conducir esfuerzos, ser flexibles ante los movimientos del terreno y soportar condiciones de riesgo como agua y presión. El tipo de cimentación es directa o superficiales debido a la buena capacidad del suelo. Resaltan las zapatas de tipo aisladas, las cuales por su ubicación se encuentran las zapatas de esquinas y zapatas centradas, las cuales soportan las cargas y las conducen hacia el suelo. Los materiales usados para la construcción de los elementos estructurales son cemento, hormigón y piedras grandes.

Así también los sobre cimientos, los cuales se ubican encima de los cimientos, son un nexo entre el muro y es cimiento, que transmiten las cargas de la estructura, además aíslan al elemento constructivo de la humedad del suelo. También dan el nivel terminado horizontal de futuros pisos en las diferencias de nivel del terreno protegiendo al material.

- **Techos**

Está compuesto por losas aligeradas hechos de concreto armado con la colocación de ladrillos huecos con el fin de alivianar su peso. Este tipo de techo diferencia los pisos de la vivienda. La forma de que se relaciona con los demás elementos estructurales hace que la losa funcione a manera de diafragma, el cual distribuye las cargas uniformemente. En el Prototipo 1 se ubican losas las cuales sirven de techo y piso a la vez. En este caso el espacio es aprovechado como terraza y azotea huerto con el fin de optimizar espacios. Por la implementación de la azotea y techo verde, esto ocasión que las losas soporten cargas adicionales, pero de

acuerdo al diseño y la estructura existente no se ve necesarios refuerzos ya que la vivienda según su resistencia y calculo estructura si soportaría dichas cargas.

- **Muros y acabados**

El material de los muros es el ladrillo, el cual también es comúnmente utilizado en la construcción de viviendas. La albañilería confinada es el nombre de la técnica usando ladrillos de arcilla cocida como cerramientos. Es confinada ya que se vacía el muro de ladrillo juntamente con las columnas de amarre y techo junto con las vigas. Una de las mayores ventajas del uso de ladrillo es su aislamiento al ruido entre espacios, además gracias a sus aberturas funcionan como cámaras de aire acumula el calor durante el día y lo trasmite en la noche. Se plantea implementar muros verdes por lo que el sistema implementado de forma vertical tenga un sistema independiente de evacuación de aguas.

En cuanto a los acabados se utilizaron y se plantean algunos materiales. El revestimiento exterior tiene un propósito impermeable debido a las lluvias es por lo que se plantea el uso de cemento pulido en circulaciones, cerámicos en diseño empedrados y revoques con pinturas. El revestimiento interior es la terminación de los muros, la mayor parte hecha de revoques y pintura, también cerámicos y se plantea el uso de yeso con pinturas.

- **Instalación Sanitaria y Eléctrica**

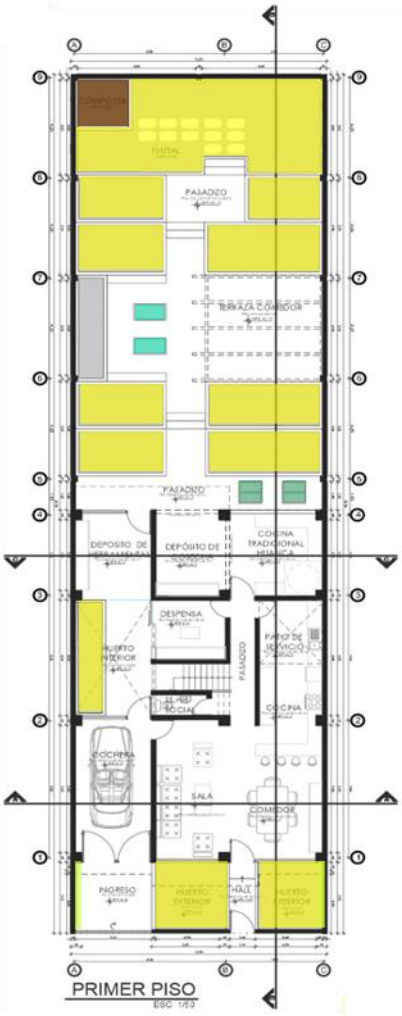
La instalación de agua se da a partir de la red existente para el abastecimiento mediante tuberías de 2”, servicios higiénicos y lavaderos, la dotación según el área de la vivienda es de 1500 L/d=1.5m3/d. la instalación incluye el sistema de cisterna y tanque elevado. Así también se propone el sistema pluvial como la recolección de agua de lluvias, la cual pueda ser filtrada y utilizada. Por otro lado, para el sistema de desagüe es evacuada hacia la red externa mediante tuberías de 4” de diámetro.

La instalación eléctrica presenta una conexión de suministro monofásico, dotando de energía a la vivienda mediante el sistema de alumbrado, interruptores, tomacorrientes y comunicaciones como internet, teléfono y cable. Las iluminarias, su tipo y características se consideran de acuerdo al espacio usado siendo el más usado el foco ahorrador. Además, la vivienda incluye el sistema de pozo a tierra ubicado en una parte del huerto con el fin de descargar energías al suelo.

9. Propuesta de huerto

En huertos exteriores la propuesta de cultivo tiene características visuales y paisajísticas por ello se planteó cultivo de plantas ornamentales en función de jardinerías horizontales y en cuanto a verticales frutales pequeños, también la enredadera en las rejillas que mejoran el paisaje. En el huerto más grande interior horizontal es donde se encuentran las áreas de maizales usado en temporadas, pero se puede agregar el uso de otros cultivas en otras temporadas, el área de árboles frutales, el área de verduras, área de hierbas sean medicinales o de infusión y área de plantas ornamentales o decorativas como flores. En el espacio de terraza también se encuentra una zona de huerto- jardín que contenga una zona de frutales y en la azotea huerto se encuentran áreas de cultivo de hierbas medicinales y ornamentales. También se plantea la inserción de pequeños maceteros en la fachada.

a) Detalles constructivos / detalles técnicos



LEYENDA – DETALLES CONSTRUCTIVOS		
HUERTOS		
DETALLE DE HUERTO EMPOTRADO EN PISO CON SARDINEL	DETALLE 01	
DETALLE DE HUERTO VERTICAL EN MACETAS	DETALLE 02	
DETALLE DE HUERTO VERTICAL EN SISTEMA HIDROPÓNICO	DETALLE 03	
DETALLE DE HUERTO SOBREPUESO A LA LOSA ALIGERADA CON SARDINEL	DETALLE 04	
DETALLE DE HUERTO EN MESA DE CULTIVO	DETALLE 05	
DETALLE DE HUERTO COLGANTE CON ESTRUCTURA DE BAMBÚ	DETALLE 06	
COMPOSTAJE		
DETALLE CONSTRUCTIVO DE COMPOSTA	DETALLE 07	

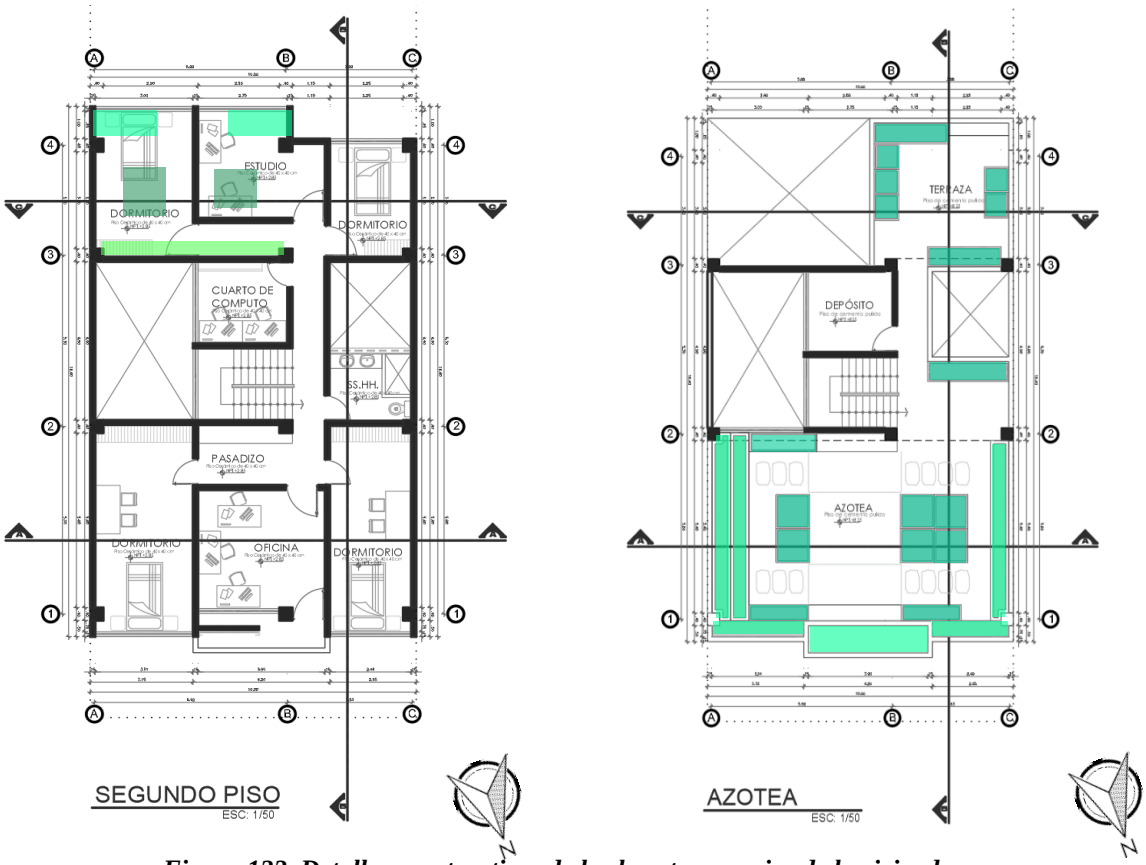


Figura 123. Detalles constructivos de los huertos por piso de la vivienda

b) Tipología de los huertos

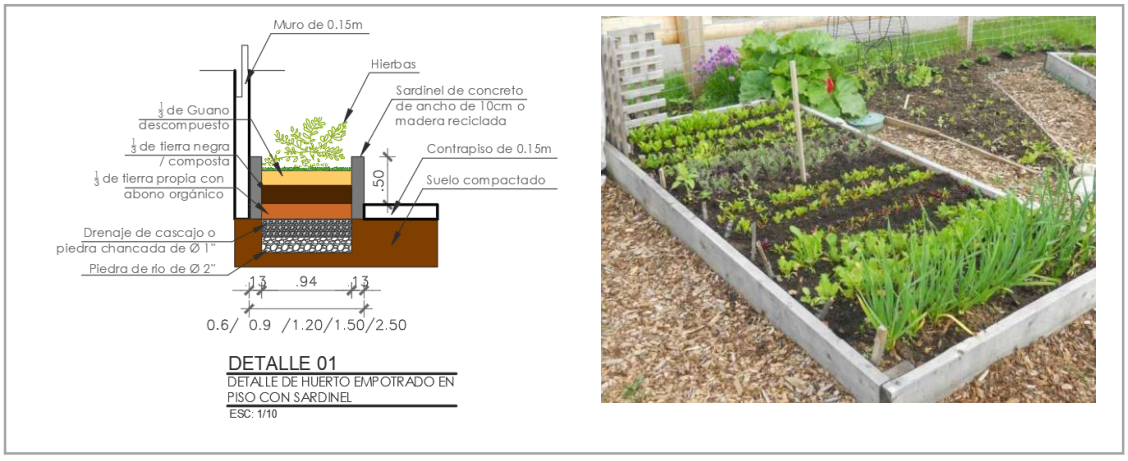


Figura 124. Detalle 1 huerto empotrado en piso con sardinel

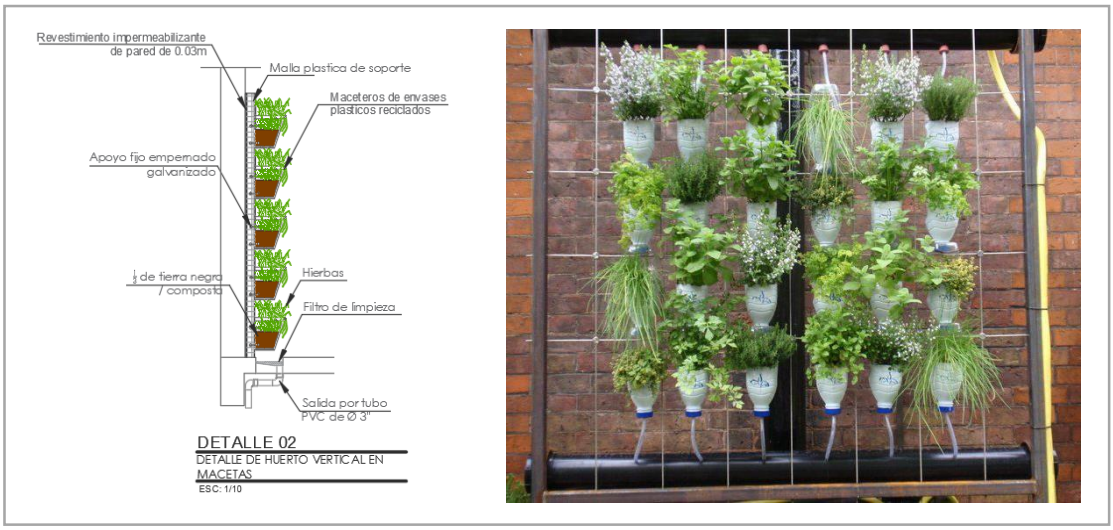


Figura 125. Detalle 2 huerto vertical en macetas

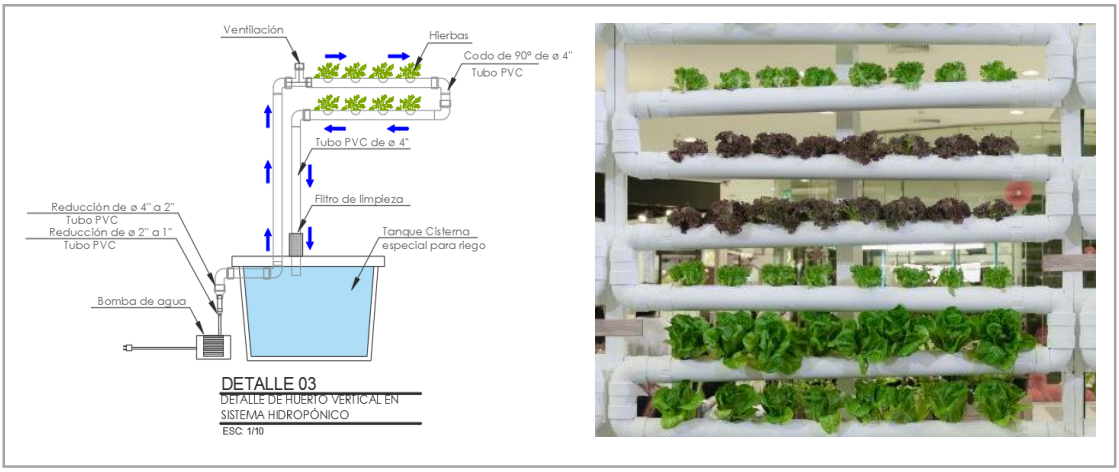


Figura 126. Detalle 3 huerto vertical en sistema hidropónico

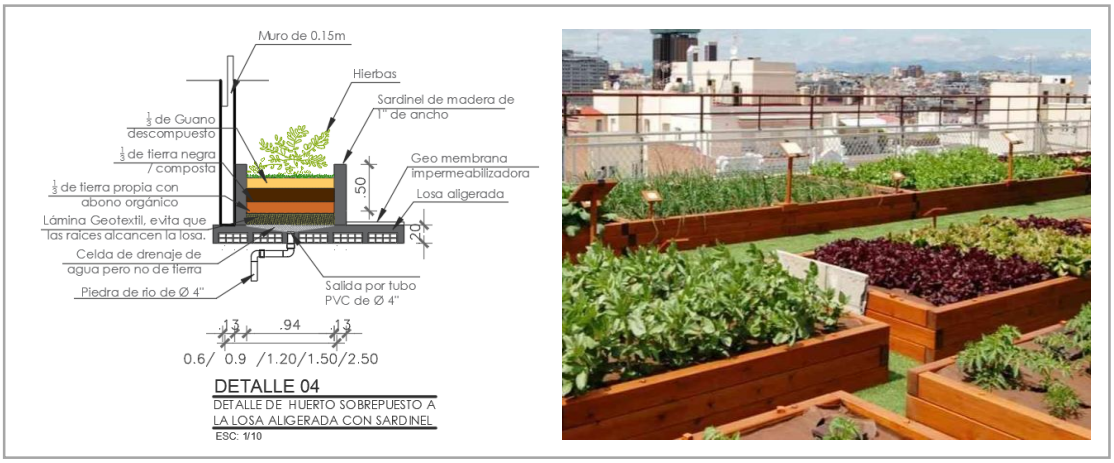


Figura 127. Detalle 4 huerto sobre puesto a la losa aligerada con sardinel

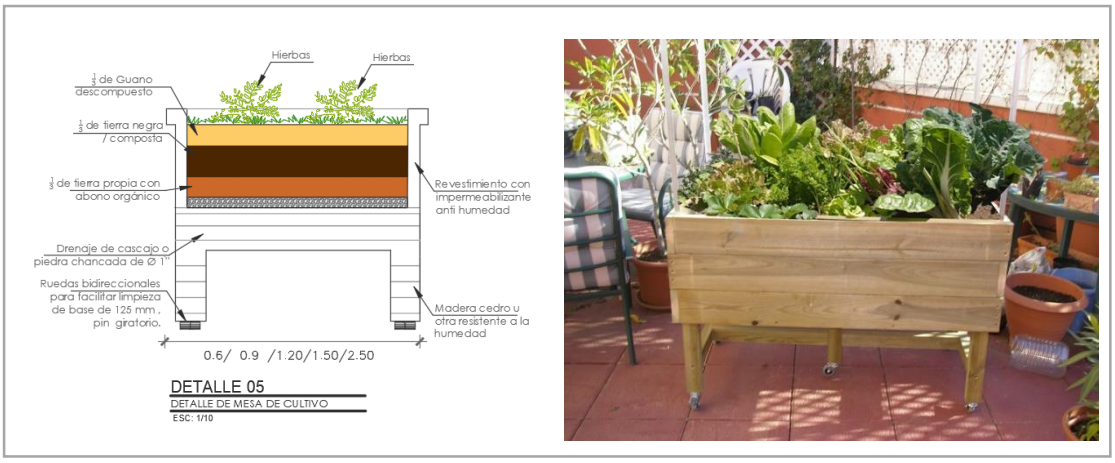


Figura 128. Detalle 5 huerto en mesa de cultivo

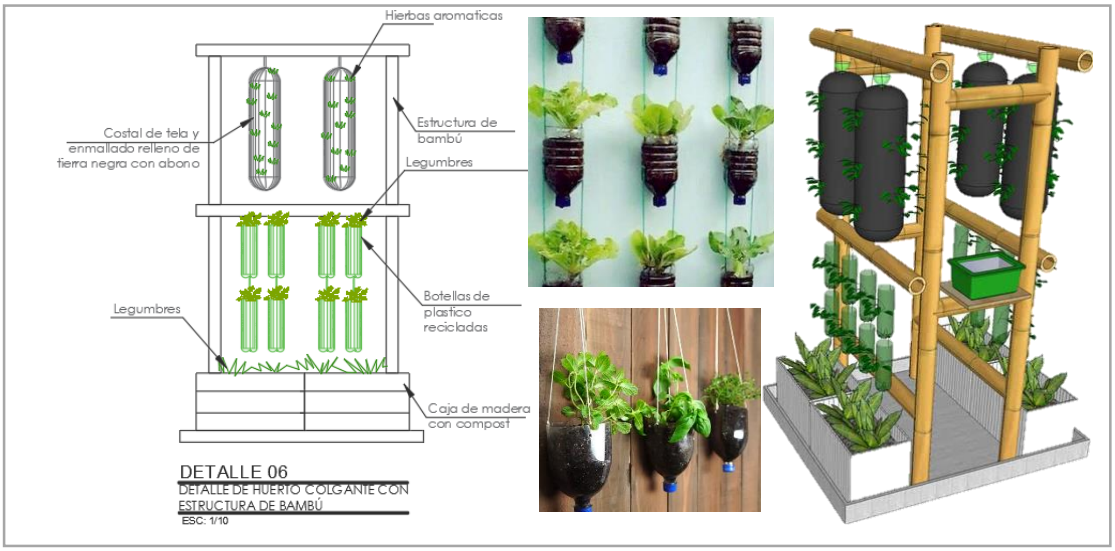


Figura 129. Detalle 6 huerto colgante con estructura de bambú

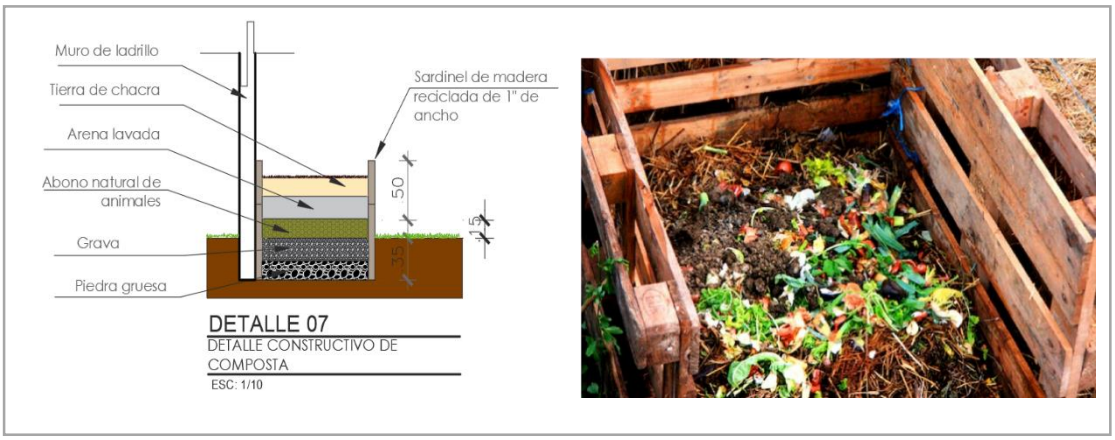


Figura 130. Detalle 7 área de compostaje

c) Vistas de los huertos

Figura 131. Vista de huerto exterior

Figura 132. Vista 1 de huerto interior

Figura 133. Vista 2 de huerto

Figura 134. Vista 3 de huerto interior

Figura 135. Vista 4 de huerto interior

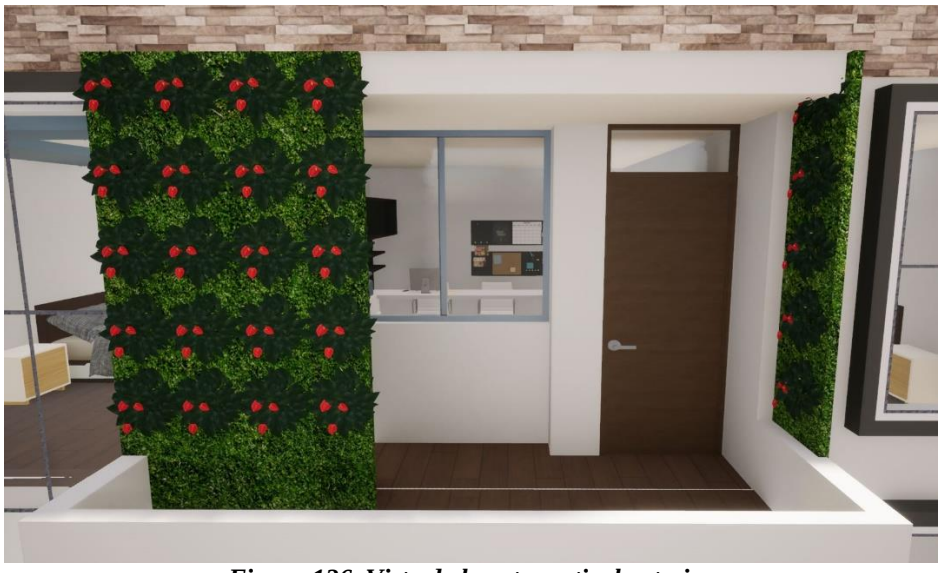


Figura 136. Vista de huerto vertical exterior

Figura 137. Vista de huerto en terraza

Figura 138. Vista de huerto vertical en terraza

Figura 139. Vista de huerto en azotea

8.6. Conclusiones

La riqueza natural del valle del Mantaro expresada en la arquitectura de sus viviendas. El diseño del huerto tiene el propósito de mejorar la calidad arquitectónica del espacio de manera que la inserción de la naturaleza interactúe con las funciones de los espacios de forma óptima contribuyendo a generar un elemento de sostenibilidad para la vivienda. En base a ello se plantean las siguientes conclusiones según las dimensiones de sostenibilidad:

- **Dimensión social**

El huerto se propone como un espacio de encuentro con la naturaleza, pero también con la familia de manera que funciones para la convivencia familiar es por lo que se plantea un espacio de comedor exterior con fuente de agua, donde el diseño interior de este espacio sea agradable y confortable. La cubierta para este espacio se propone madera y policarbonato cercano a enredaderas y plantas ornamentales. Así también en la azotea huerto se tenga un espacio de disfrutar la vista, pero este está conectado a un depósito puesto que los mobiliarios son más movibles a causa de las temporadas lluviosas, fuertes vientos, entre otros factores considerados. La disposición de tierras donde se cultiven alimentos naturales contribuye en la salud alimenticia de la familia de manera que se sienta la satisfacción de cultivar y consumir sus propios alimentos. Así también la considerada una herencia agrícola puede ser transmitida en el entorno familiar. La educación ambiental y la función de relajación que genera tener el espacio como un huerto contribuye en estado mental de la persona, por ello es agradable tener espacios como el huerto y esto se ha intensificado por la situación vivida durante la cuarentena vivida durante el año 2020.

- **Dimensión económico**

El ahorro económico en la canasta familiar que genera el cultivar tus propios alimentos es una de las mayores ventajas. Cuanto más se puede producir más será el ahorro que se obtenga. Además, que en casos de excedentes estos se pueden vender, obteniendo algunos ingresos en la canasta familiar. La importancia de tener espacios verdes productivos es un valor agregado a solo tener un espacio verde, pues genera mayores ventajas en la búsqueda de una vivienda con economía circular.

Otra de las ventajas del diseño del huerto es plantear la utilización de materiales reciclados en la implementación del huerto pues representa un ahorro en la compra de materiales. Se propone el uso de botellas para el muro verde con un sistema de drenaje, también maceteros hechos con botellas. Además del uso de ladrillo y maderas recicladas de restos en construcción acomodadas como mesas de cultivo para darle altura a las áreas de cultivo.

- **Dimensión ambiental**

Para el funcionamiento de los huertos respecto al mejoramiento del paisaje dentro y fuera de la vivienda, los huertos benefician en la biodiversidad de la naturaleza y también de algunas especies de animales como aves e insectos. Se busca la sostenibilidad también en el mantenimiento de los huertos, y el proceso de cultivo que requieren en las tareas agrícolas. Se propone un área la preparación del compostaje con desechos orgánicos formando un abono orgánico que sirva de abonado para obtener tierras más fértiles. El huerto tiene una buena ubicación respecto a la vivienda aprovechando la luz solar durante el día. El huerto en la azotea tiene mayor recepción de la luz del sol asimismo el huerto en la terraza de manera que se aprovecha tanto la iluminación como la ventilación natural. En cuanto a la eficiencia de los recursos necesarios para los cultivos, se plantea un sistema de recolección de agua de lluvia en temporadas de lluvia y en otras sea de reciclaje de agua potable. Este sistema funciona desde la implementación de un tanque elevado de recolección de agua de lluvia, el cual se conecte a un filtro y sea utilizado para riego y abastecimiento en los servicios de la misma vivienda.