Información Importante

La Universidad Santo Tomás, informa que el(los) autor(es) ha(n) autorizado a usuarios internos y externos de la institución a consultar el contenido de este documento a través del Catálogo en línea de la Biblioteca y el Repositorio Institucional en la página Web de la Biblioteca, así como en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad.

Se permite la consulta a los usuarios interesados en el contenido de este documento, para todos los usos que tengan **finalidad académica**, nunca para usos comerciales, siempre y cuando mediante la correspondiente cita bibliográfica se le dé crédito al trabajo de grado y a su autor.

De conformidad con lo establecido en el Artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, la Universidad Santo Tomás informa que “los derechos morales sobre documento son propiedad de los autores, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.”

Bibliotecas Bucaramanga

Universidad Santo Tomás

ESTRATEGIAS PARA UN DESARROLLO SOSTENIBLE DEL CORREGIMIENTO DE BERLÍN (SANTANDER), BASADO EN EL CONCEPTO DE PERMACULTURA

MANUEL FERNANDO MUJICA CADENA
CESAR ALBERTO SALGAR NAVARRO

UNIVERSIDAD SANTO TOMAS – SECCIONAL BUCARAMANGA
DIVISION DE INGENIERIAS Y ARQUITECTURA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
BUCARAMANGA
2014

ESTRATEGIAS PARA UN DESARROLLO SOSTENIBLE DEL CORREGIMIENTO DE BERLÍN (SANTANDER), BASADO EN EL CONCEPTO DE PERMACULTURA

MANUEL FERNANDO MUJICA CADENA
CESAR ALBERTO SALGAR NAVARRO

Trabajo de grado para optar al título de Arquitecto
Modalidad Investigación

Director
Phd CARLOS HUMBERTO GOMEZ ARCINIEGAS

Línea de investigación
Planificación y Gestión del Territorio

UNIVERSIDAD SANTO TOMAS – SECCIONAL BUCARAMANGA
DIVISION DE INGENIERIAS Y ARQUITECTURA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
BUCARAMANGA
2014

NOTA DE ACEPTACIÓN

Aprobado por el comité de grado en cumplimiento de los requisitos exigidos por la Universidad Santo Tomás para optar al título de Arquitecto.

Arq.Phd. CARLOS HUMBERTO GOMEZ ARCINIEGAS
Director.

Arq.
Jurado 1

Arq.
Jurado 2

Bucaramanga, 24 de Septiembre de 2014

AGRADECIMIENTOS

Primeramente desde el corazón y por el corazón, agradecemos infinitamente a **DIOS – KRISHNA**, raíz principal de todo lo que se gesta en nuestras vidas.

A todos las personas que estuvieron directa o indirectamente presentes en las diferentes etapas, de este trabajo, sin las cuales este no hubiese sido posible; profundamente agradecidos.

Al Arquitecto Carlos Humberto Gomez Arciniegas, por todos sus valiosos aportes, por habernos acogido en un momento dificil y sobre todo por respetar y potencializar las ideas que teniamos frente a este trabajo, muchisimas gracias por confiar en nosotros.

A la Familia Salazar, por medio de ellos fue posible entender, los fenomenos complejos que ocurren en este territorio; gracias porque no solo, nos abrieron las puertas de su hogar sino de su corazon y nos hicieron sentir como en casa.

A Julio Cesar Salgar Serrano – Margoth Etelvina Navarro Quinterro – Nestor Julian Salgar Navarro – Pablo Eduardo Salgar Navarro – Gracias infinitas por ser las personas, que nos impulsan a ser mejores seres, dia tras dia, gracias por su incondicional amor a lo largo de nuestras vidas. Agradecemos a DIOS por habernos encontrado en este hermoso camino.

A Manuel Mujica Jaimes – Leticia Cadena Reyes – Maria Paula Mujica Cadena, que por su apoyo incondicional, revistieron nuestro espíritu de constancia y esfuerzo, les agradecemos infinitamente por forjar los principios de nuestro conocimiento.

DEDICATORIA

A **DIOS – KRISHNA – NUESTROS PADRES,** por su incondicional y desapegado AMOR, sobre el cual está sembrada la raíz, de todo lo que verdaderamente nos define como seres.

A toda la comunidad de Berlín, que actualmente atraviesa una dura etapa en su desarrollo, para que esta investigación sirva de aporte en los procesos de cambio que se avizoran y por medio de las recomendaciones acá estipuladas, que consideren necesarias, ayuden a superar los obstáculos en tiempos adversos

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN 28

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 32

2. JUSTIFICACIÓN 34

3. OBJETIVOS 36

3.1 objetivo GENERAL 36

3.2 objetivos ESPECÍFICOS 36

4. MARCO CONCEPTUAL 37

4.1 ÉTICA DE LA PERMACULTURA 38

4.2 PRINCIPIOS DE DISEÑO 40

4.3 DISEÑO A AMPLIA ESCALA 43

5. HIPÓTESIS 46

6. ESTRUCTURA DEL MÉTODO 47

6.1 DISEÑO DE LA METODOLOGÍA 47

6.1.1 Fase I - lectura del territorio 47

6.1.2 Fase II – análisis y diagnóstico 50

6.1.3 Fase III – planificación. 51

7. FASE I: LECTURA DEL TERRITORIO 53

7.1 ACERCAMIENTO ESPACIAL, APARTIR DEL ECOSISTEMA DE MONTAÑA QUE ACTÚA EN EL SITIO DE ESTUDIO. (ESCALA REGIONAL) .53

7.2 APROXIMACION AL ECOSISTEMA (PARAMO), SOBRE EL CUAL SE DESARROLLA EL LUGAR DE ESTUDIO (CORREGIMIENTO DE BERLIN). ...55

7.3 DELIMITACIÓN ESPACIAL PARA LA CONTRASTACIÓN DE LOS PROBLEMAS O AMENAZAS. (ESCALA SUPRAMUNICIPAL) 58

7.3.1 Red Viaria 65

7.3.2 Categorización de los núcleos poblacionales 66

7.3.3 Hidrografía 68

7.4 DELIMITACIÓN ESPACIAL PARA LA CONTRASTACIÓN DE LOS PROBLEMAS O AMENAZAS. (ESCALA MUNICIPAL).....71

7.4.1 Medio físico.....72

7.4.2 Fenómenos naturales. 105

7.4.3 Componente biótico 107

7.4.4 Uso potencial mayor. 123

7.5 POBLACIÓN Y ACTIVIDADES.....125

7.5.1 Proceso histórico de poblamiento. 125

7.5.2 Tamaño de la población:.....127

7.5.3 Lugar De Nacimiento. 128

7.5.4 Distribución de la población sexo - edades decenales.....130

7.5.5 Educacion 131

7.5.6 Ocupacion. 133

7.6 MORFOLOGIA URBANA-RURAL E INFRAESTRUCTURA 145

7.6.1 Analisis del paisaje rural 147

7.6.2 Tenencia de la tierra 160

7.6.3 paisaje habitado. (morfología de las edificaciones). 162

7.6.4 uso actual de suelo. 168

7.6.4 analisis de espacio público. 177

7.6.5 INVENTARIO URBANO 187

7.6.6 Vivienda. 196

7.6.7 servicios e infraestructura ásica 208

7.7 MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL 217

7.7.1. Escala nacional. 222

7.7.2 Escala Regional 226

7.7.4 áreas urbanas, normativa general 238

7.7.5 Proyecto de formulación urbano, Berlín. 239

8. FASE II 2. ANALISIS Y DIAGNOSTICO 240

8.1 ARBOL DE PROBLEMAS DEL MEDIO NATURAL 243

8.2 ARBOL DE PROBLEMAS DEL MEDIO ARTIFICIAL 244

8.3 ESTADO ACTUAL DEL AREA DE ESTUDIO 245

8.4 ANALISIS TEMPORAL 249

8.5 ANÁLISIS DOFA.....252

8.5.1 INTERNOS.....252

8.5.2 EXTERNOS 258

8.5.3 cruce de variables: estrategias resultantes.....263

8.6 DESCRIPCIÓN DE CRITERIOS DETERMINANTES DE LAS UNIDADES DE INTEGRACIÓN 265

8.7 VALORACIÓN DEL TERRITORIO 266

8.7.1 VALORACIÓN DEL TERRITORIO POR UTILIDAD DE CONSERVACIÓN.....268

8.8 DESCRIPCIÓN DE CRITERIOS IMPACTO-APTITUD.....271

8.9 CAPACIDAD DE ACOGIDA 272

8.9.1 Identificación De Los Impactos. 275

8.9.2 identificación de las potencialidades.....278

8.9.3 RANGOS DE APTITUD E IMPACTO Y CAPACIDAD DE ACOGIDA..280

9. ESTUDIO DE CASO.....294

9.1 COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS.....299

10. PLANIFICACION: ESTRATEGIAS SEGUN LA PERMACULTURA PARA UN DESARROLLO SOSTENIBLE DEL CORREGIMIENTO DE BERLÍN (SANTANDER) 311

10.1 SISTEMA NATURAL (E.S.N.) 311

10.2 ACTIVIDAD AGROPECUARIA, PAISAJE CULTIVADO Y USO DEL SUELO RURAL. (E.A.G.) 315

10.3 .ESTRATEGIAS PARA LA TENENCIA DE LA TIERRA, PAISAJE HABITADO Y DENSIDADES. (E.T.P.) 324

10.4 USOS DEL SUELO URBANO Y EQUIPAMIENTOS BÁSICOS INSTITUCIONALES. (E.U.E.).....338

10.5 VIVIENDA, SERVICIOS DOMICILIARIOS E INFRAESTRUCTURA BÁSICA. (E.V.I.) 345

CONCLUSIONES 365

BIBLIOGRAFIA 367

ANEXOS 372

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de Zaytuna Farm. 38

Figura 2. Ética de la permacultura. 40

Figura 3. Principios de la permacultura.....42

Figura 4. Elementos de diseño de un plan de permacultura. 43

Figura 5. Flor de la permacultura. 44

Figura 6. Cordillera de los Andes.....54

Figura 7. Ecosistema Páramo.....57

Figura 8. Cordillera Oriental, Colombia. 58

Figura 9. Complejo Páramo de Jurisdicciones-Santurbán, Santander y Norte de Santander, Colombia. 59

Figura 10. Localización del DMI Páramo de Berlín, dentro del Complejo Páramo de Jurisdicciones-Santurbán. 61

Figura 11. Municipios del DMI – Páramo de Berlín.....62

Figura 12. Delimitación espacial del área de estudio a escala supramunicipal. 64

Figura 13. Red viaria.....66

Figura 14. Diagnostico socio económico, división territorial, Diagnostico DMI (distrito de manejo integrado). Bucaramanga Colombia, 2007, págs. 176. 67

Figura 15.Sistema hidrográfico 68

Figura 16. Municipio de Tona.....70

Figura 17. Zonificación del AME 71

Figura 18. Satelital del Corregimiento de Berlín.....72

Figura 19. Zonas de vida, corregimiento de Berlín. 74

Figura 20. Unidades de suelo, corregimiento de Berlín 77
Figura 21. Unidades geológicas, corregimiento de Berlín.....79
Figura 22. Morfometría 3D. 80
Figura 23. Pendientes, corregimiento de Berlín.....81
Figura 24. Sección A-A´, topometría Berlín Santander (norte-sur). 82
Figura 25. Sección B-B´, topometría Berlín Santander (oeste-este).....82
Figura 26. Vista aérea digital, hacia el norte. Berlín Santander 82
Figura 27. Vista aérea digital, hacia el este. Berlín Santander 83
Figura 28. Morfodinámico, corregimiento de Berlín 85
Figura 29. Clases del suelo, corregimiento de Berlín.....89
Figura 30. Carta solar del mes más seco (enero) en el corregimiento de Berlín ...92
Figura 31. Carta solar del mes más lluvioso (mayo) en el corregimiento de Berlín93
Figura 32. Isoyetas, corregimiento de Berlín. 94
Figura 33. Heladas.....96
Figura 34. Humedad en la vegetación 96
Figura 35. Isotermas, corregimiento de Berlín 97
Figura 36. Unidades climáticas, corregimiento de Berlín. 98
Figura 37. Hidrografía, corregimiento de Berlín. 100
Figura 38. Tipos de cauces.....102
Figura 39. Tipos de cauces, corregimiento de Berlín.....103
Figura 40. Rio Jordan 104
Figura 41. Quebrada Pescadero.....104

Figura 42. Quebrada Chamorro 104
Figura 43. Amenazas naturales, corregimiento de Berlín 106
Figura 44. Zonas de vegetación natural, Corregimiento de Berlín. 108
Figura 45. Frailejón 109
Figura 46. Gaylusaccia buxifolia 111
Figura 47. Poacae.....111
Figura 48. Cola de Caballo (Equisetum sp). 112
Figura 49. Vegetación hidromórfica. 112
Figura 50. Impacto sobre la vegetación. 115
Figura 51. Copetón. 117
Figura 52. ***Cistothorus apolinari*****,**.....120
Figura 53. Oso de Anteojos. 121
Figura 54. Periquito aliamarillo.....122
Figura 55. Palmero Orejiamarillo. 123
Figura 56. Cóndor de los Andes 123
Figura 57. Uso potencial mayor, Corregimiento de Berlín. 124
Figura 58. Lugar de nacimiento. 129
Figura 59. Distribución de la población sexo - edades decenales. 130
Figura 60. Nivel de educación.....131
Figura 61. Ocupación.....133
Figura 62. Labrando.....134
Figura 63. Oportunidades de trabajo. 134

Figura 64. Ganancias mensuales por núcleo familiar. 140

Figura 65. Satisfacción de ingresos por núcleo familiar 140

Figura 66. Mudarse a otra localidad.....141

Figura 67. Arraigo. 142

Figura 68. Concesiones Mineras, Municipio de Tona. 145

Figura 69. Tona veredal, Santander 149

Figura 70. Berlín veredal, Santander. 150

Figura 71. Paisaje no cultivado, saltus urbano, corregimiento Berlín, Santander 153

Figura 72. Paisaje no cultivado, saltus rural, corregimiento Berlín – Santander ..154

Figura 73. Paisaje natural no cultivado 154

Figura 74. Paisaje cultivado, Ager urbano, paisaje rural, Berlín Santander 157

Figura 75. Espacio cultivado, Berlín.....158

Figura 76. Relación de densidades, sistema natural – sistema modificado.....159

Figura 77. Ejemplo, complejidad y conflictos resultantes de diferentes tipos de tenencia 161

Figura 78. Forma de tenencia de la vivienda 161

Figura 79. Pisaje habitado 163

Figura 80. Llenos y vacíos, Berlín Santander 166

Figura 81. Altura edificatoria, Berlín Santander 167

Figura 82. Corte A–A` alturas, Berlín, Santander.....168

Figura 83. Corte B–B` alturas, Berlín, Santander 168

Figura 84. Usos actuales urbanos, Berlín, Santander.....170

Figura 85. Usos actuales urbanos, Berlín, Santander.....176

Figura 86. Parque y senderos peatonales, espacio público, Berlín. 178

Figura 87. Espacio Público, y de culto, Berlín, Santander 178

Figura 88. Espacio público - A. libre, sin desarrollo, Berlín - Santander. 181

Figura 89. Ilustración parque Berlín 183

Figura 90. Perfil de calles y senderos urbanos 185

Figura 91. Senderos urbanos, espacio público, Berlín, Santander 185

Figura 92. Berlín predial EOT 2003 188

Figura 93. Densidad poblacional, Berlin 2003. 190

Figura 94. Clasificación del suelo, Berlín urbanizable 2003.....191

Figura 95. Predial, Berlín, Santander.....193

Figura 96. Índices de ocupación, Berlín, Santander 194

Figura 97: Densidad poblacional, Berlín, Santander.....195

Figura 98. Estructura organizacional, funcional de la vivienda en el corregimiento de Berlín, Santander. 198

Figura 99. Organigrama de funciones en vivienda común, Berlín, Santander 203

Figura 100. Tipología de vivienda común tipo, Berlín, Santander.....204

Figura 101. Organigrama en vivienda tradicional, Berlín, Santander.....204

Figura 102. Área de la vivienda 205

Figura 103. Detalle, estructural en vivienda común tipo. 206

Figura 104. Detalle constructivo de la vivienda en tapia pisada. 207

Figura 105. Vivienda tapia pisada, Berlín, Santander.....207

Figura 106. Estructura vial, Berlín, Santander 211

Figura 107. Servicios pulicos.....214

Figura 108. Servicios básicos, alcantarillado y acueducto, Berlín, Santander 215

Figura 109. Berlin 3d.....216

Figura 110 Arbol De Problemas Del Medio Natural 243

Figura 111. Arbol de problemas del medio artificial 244

Figura 112. Relación de estrategias y medio físico.....264

Figura 113. vloración del territorio por utilidad de conservación 268

Figura 114. Diagrama de flujo para determinar la capacidad de acogida del territorio.....273

Figura 115. Impactos sobre el área urbana, Berlín Santander 274

Figura 116. Potencialidades sobre el área urbana, Berlín Santander.....279

Figura 117. 2-3: Capacidad de acogida de las actividades actuales objeto de ordenación 293

Figura 118. Localización Rúpac, Perú 296

Figura 119. Rúpac distribución. 296

Figura 120. Localización Ainokura, Japón 298

Figura 121. Ainokura, prefectura de Toyama – Japón 299

Figura 122. Casas estilo Gasho - Ainokura, Japón.....299

Figura 123. Aumento de la infraestructura y del perímetro urbano (sector 11) sobre la vía nacional, corregimiento de Berlín. 300

Figura 124. Entorno natural y artificial degradado 300

Figura 125. Grosor necesario para alcanzar el coeficiente K calculado, con otros materiales constructivos. 304

Figura 126. Publicidad al costado de la vía nacional, sobre agroquímicos y fertilizantes.....308

Figura 127. Vegetación natural y nacimiento, protegidos 308

Figura 128. Vegetación nativa de páramo en el entorno urbano 309

Figura 129. Muros de contención en seco 310

Figura 130. Terrazas de formación lenta establecidas 317

Figura 131. Terrazas de formación y zanjas de infiltración aplicadas al territorio. 318

Figura 132. Construcción de la zanja de infiltración.....319

Figura 133**.** Reordenación de cultivos terrazas y zanjas de infiltración.....321

Figura 134. Reordenación de paisajes naturales del corregimiento de Berlín 322

Figura 135. Ejemplo de zonificación de huerto urbano aplicada al corregimiento de Berlín Santander. 328

Figura 136. Estrategias de implementación en el huerto urbano. 328

Figura 137. Zonificación y relación conjunta de las unidades habitacionales y prediales 329

Figura 138. Estrategias para la zonificación predial y demanda de vivienda 330

Figura 139. Estrategias para la zonificación predial y demanda de vivienda aplicadas a la morfología de los sectores que conforman las unidades de integración 332

Figura 140.**:** Inclinación de terreno para ubicación de viviendas. 334

Figura 141. Barreras naturales. 334

Figura 142. Tipos de orientación de la morfología edificatoria en relación a los vientos 335

Figura 143. Estrategias para la asignación de áreas de uso común.....339

Figura 144. Propuesta de espacio público, sobre la calle 3 – carrera 5.....341

Figura 145. Zonificación del espacio público propuesto. 342

Figura 146. PERFIL 5-1: A-A´ Propuesta de mejoramiento del espacio público para el corregimiento 343

Figura 147 Vista 3-D mejoramiento del espacio público para el corregimiento. ..343

Figura 148. Conformación del tapial 348

Figura 149. Captación y distribución de la radiación solar por medio del Invernadero.....352

Figura 150. Sistema de captación de agua lluvia.....354

Figura 151. Filtro de aguas jabonosas.....356

Figura 152. : Componentes del Sanitario Ecológico Seco 358

Figura 153. Conexiones viales propuestas 360

Figura 154.: Etapas del funcionamiento de la energía eólica 362

Figura 155. Zonificación general de basada en la permacultura para area urbana del corregimiento de Berlin. 363

Figura 156: Berlín 3D propuesta.....364

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Estructura del método. 48

Tabla 2. Fase I. 49

Tabla 3. Fase II. 50

Tabla 4. Fase III. 51

Tabla 5. Municipios del DMI – Páramo de Berlín 63

Tabla 6. Zonas definidas Páramo de Berlín. 63

Tabla 7. Sistema hidrográfico en el área de estudio. 69

Tabla 8. Suelos, corregimiento de Berlín. 76

Tabla 9. Clasificación de pendientes, corregimiento de Berlín. 80

Tabla 10. Esquema de ubicación y referencia de puntos de análisis sobre el Río Jordán 101

Tabla 11. Elementos de estrato arbóreo y arbustivo de Páramo, corregimiento de Berlín. 110

Tabla 12. Especies de páramo seco y bosque alto andino apropiadas para la propagación 113

Tabla 13. Plantas medicinales nativas de la Microcuenca 114

Tabla 14. Aves registradas en el Páramo de Berlín. 118

Tabla 15. Fauna terrestre orobioma andino en el páramo de Berlín. 119

Tabla 16. Ictiofauna en el páramo de Berlín. 120

Tabla 17. Cuadro síntesis del proceso de ocupación territorial del páramo de Berlín, siglo XVII-XX 125

Tabla 18. Distribución de la población en el municipio de Tona. 127

Tabla 19. Población proyectada para el 2005, Municipio de Tona. 127

Tabla 20. Censo de población en 1993 y 2005, Municipio de Tona.....128

Tabla 21. Lugar de nacimiento de la población del corregimiento de Berlín, Municipio de Tona.....128

Tabla 22. Departamento de origen de la población del corregimiento de Berlín..129

Tabla 23. Edades en grupos decenales por género, corregimiento de Berlín, Municipio de Tona.....131

Tabla 24. Estudio realizado, corregimiento de Berlín, Municipio de Tona. 132

Tabla 25. 21 Población con algún tipo de discapacidad, corregimiento de Berlín, Municipio de Tona.....135

Tabla 26. Ocupación, corregimiento de Berlín, Municipio de Tona.....135

Tabla 27. Cultivos permanentes y semipermanentes, en el área del páramo de Berlín, Municipio de Tona 136

Tabla 28. Registro pecuario, Municipio de Tona.....137

Tabla 29. Unidades económicas, corregimiento de Berlín Municipio de Tona.....138

Tabla 30. Actividad económica en el hogar, corregimiento de Berlín Municipio de Tona.....139

Tabla 31. Ingresos alcanzan para los gastos básicos, corregimiento de Berlín Municipio de Tona.....140

Tabla 32. Ingresos adecuados para el hogar, corregimiento de Berlín Municipio de Tona.....142

Tabla 33. Títulos mineros vigentes – municipio de Tona 144

Tabla 34. Cantidad predial, en la zona del páramo de Berlín, municipio de Tona 147

Tabla 35. Tamaño de los predios, sobre la zona del páramo de Berlín, Municipio de Toná.....148

Tabla 36. Paisaje hídrico del área de estudio 152

Tabla 37. Morfología del paisaje cultivado, Berlín – Santander 156

Tabla 38. Matriz de paisaje rural. (Sobre 35 viviendas que poseen lugar para la producción 159

Tabla 39. Tenencia de la vivienda – Corregimiento de Berlín.....160

Tabla 40. Clasificación de la morfología urbana. 165

Tabla 41.Usos urbanos actuales Berlín. 169

Tabla 42. Establecimientos educativos, sector urbano 171

Tabla 43. Establecimientos urbanos de educación, Municipio de Toná.....172

Tabla 44. Instituciones de salud, corregimiento de Berlín.....172

Tabla 45. Equipos, dotaciones y características de la planta física 173

Tabla 46. Condiciones locativas del matadero del corregimiento de Berlín. 175

Tabla 47. Elemntos del paisaje.....177

Tabla 48. Servicio y estado de areas recreativas, Berlín – Santander.....179

Tabla 49. Manzana 4 182

Tabla 50. **:** Inventario de espacio público, Berlín - Santander. 186

Tabla 51. Normativa de espacio público, Berlín – Santander. 187

Tabla 52. Estadística predios por manzana, Berlín. (EOT del municipio de Toná 187

Tabla 53. Rangos densidad, Berlín.....189

Tabla 54. Inventaruo urbano.....192

Tabla 55. Cantidad de viviendas por tipología 197

Tabla 56. Relación y jerarquía de vivienda del corregimiento Berlín: área, uso, niveles, materiales y tipología. 199

Tabla 57. Variación de ubicación sobre el predio, Berlín Santander.....200

Tabla 58. Variación del área predial aproximada, Berlín, Santander 201

Tabla 59. Variación de aspectos formales de vivienda, Berlín, Santander 202

Tabla 60. Cuadros de áreas de las viviendas 205

Tabla 61. Fajas de retiro del sistema vial para zonas de pasos urbanos.....210

Tabla 62. Características de las Vías Urbanas.....210

Tabla 63. Potencialidad y debilidad vial, Berlín, Santander. 210

Tabla 64. Abastecimiento del agua, corregimiento de Berlín.....214

Tabla 65. Órganos políticos y mecanismos de pronunciamiento. 219

Tabla 66. Directrices de ordenamiento territorial según la constitución política colombiana.....221

Tabla 67. Directrices de ordenamiento a nivel nacional.....222

Tabla 68. Directrices de ordenamiento regional.....228

Tabla 69. Zonificación DMI 229

Tabla 70. Propuesta de proyectos Tona.....229

Tabla 71. Políticas EOT. 232

Tabla 72. Proyecto de acuerdo, EOT. Tona 2003, políticas urbanas y rurales, para el corregimiento de Berlín, Santander.....235

Tabla 73. estado actual del area de estudio 245

Tabla 74. (Continuacion) estado actual del area de estudio 246

Tabla 75. (Continuacion) estado actual del area de estudio 247

Tabla 76 Unidades ambientales y unidades de integración. 266

Tabla 77: Formato de valoración de unidades de conservación. 269

Tabla 78. Valoración de unidades ambientales 270

Tabla 79. Nomenclatura de la capacidad de acogida en términos de usos de actividad.....272

Tabla 80. Rangos impacto-aptitud de las actividades actuales sobre las unidades de integración del área urbana del corregimiento de Berlín. 280

Tabla 81. iterios determinantes para los rangos impacto-aptitud óptimos. 281

Tabla 82. Matriz de impactos-aptitud de las actividades objeto de regulación actual sobre las unidades de integración 282

Tabla 83. matriz de aptitud. de las unidades de integracion sobre las actividiades objeto de regulacion. actuales 283

Tabla 84. Matriz de impacto-aptitud de las estrategias objeto de ordenación sobre las unidades de integración 284

Tabla 85. Matriz de aptitud de las 8 unidadeds de integración 286

Tabla 86. Matriz de la capacidad de acogida de las actividades actuales objeto de ordenación 289

Tabla 87. atriz de la capacidad de acogida de las actividades actuales objeto de ordenación 291

Tabla 88Análisis comparativo estudio de caso- Berlín, Santander. 306

Tabla 89. Ventjas y desventajas 316

Tabla 90. Distancia entre terrazas dependiendo la altura del muro y la pendiente. 317

Tabla 91. Posibles especies arbóreas y arbustivas, para ubicar sobre la franja de protección. 323

Tabla 92. Densificación y uso sobre las unidades de integración. 337

Tabla 93. Posibles especies arbóreas y arbustivas, para ubicar sobre la franja de ambiental y el antejardín, en las fajas de retiro de la vía nacional. 344

Tabla 94. Tamaño del tanque de almacenamiento según la cantidad de usuarios 353

LISTA DE ANEXOS

Anexo A**:** Unidades de Páramo identificadas en Colombia. 372

Anexo B. Arbol de la permacultura**.** 374

Anexo C**:** Municipios que forman parte de Páramo de Santurbán 375

Anexo D**:** Plano zonificación del AME 376

Anexo ETabla coordenadas zona de recuperación para la producción, sector Berlín. 377

Anexo F Coordenadas zona de protección del embalse IMPA. 378

Anexo G **:** Plano clases agrologicas. 379

Anexo H**:** Tabla montos de precipitación. 380

Anexo I **:** Análisis del recurso hídrico. Quebrada Arenales y Río Jordán. 381

Anexo J**.** Lista de familias y géneros botánicos registrados en la Microcuenca del Río Jordán. 383

Anexo K Plano y tabla del uso potencial mayor del AME. 385

Anexo L**:** Títulos mineros vigentes – Municipios de Tona – Charta – Vetas 386

RESUMEN

TITULO: ESTRATEGIAS PARA UN DESARROLLO SOSTENIBLE DEL CORREGIMIENTO DE BERLÍN (SANTANDER), BASADO EN EL CONCEPTO DE PERMACULTURA*

AUTORES: MUJICA CADENA, Manuel Fernando. SALGAR NAVARRO Cesar Alberto**

DESCRIPCIÓN: El corregimiento de Berlín, ubicado sobre el ecosistema frágil del páramo del mismo nombre, presenta un modelo desfavorable de ocupación del territorio, a causa de prácticas agropecuarias poco sostenibles y de impactos ambientales generados por los asentamientos humanos allí presentes. Se trata de situaciones adversas, comunes a los complejos paramunos del país, afrontadas hoy en día con ineficaces paliativos, como medidas inapropiadas de reforestación y restricciones del suelo. Por tanto, se convierte en un deber estudiar detenidamente este territorio para así poder generar estrategias sostenibles dirigidas a la consolidación de un modelo de ordenamiento territorial basado en una correspondencia sostenible entre la población y ecosistemas frágiles allí presentes: los páramos. La presente investigación busca por tanto, identificar inicialmente los factores determinantes de la crisis ambiental que atraviesa hoy en día el corregimiento de Berlín, a fin de encontrar alternativas de solución a dicha problemática. Se ha abordado el problema desde el amplio concepto de la permacultura que se basa en la observación de los sistemas naturales, el conocimiento de los sistemas tradicionales de diseño y el conocimiento tecnológico moderno para la construcción de ambientes ecológicos sostenibles. Se prevé entonces formular estrategias dirigidas a la consolidación de sistemas ecológicos, económicamente viables, capaces de satisfacer sus propias necesidades, amigables con el medio ambiente y que contribuyan al desarrollo sostenible del núcleo habitado corregimiento de Berlín.

PALABRAS CLAVE: Agricultura, bioconstrucción, cultura, ecosistema, ecourbanismo, páramo, permacultura, sostenibilidad, ruralidad**.**

*****Trabajo de grado

** Facultad De Arquitectura. Director de proyecto. Phd Carlos Humberto Gomez Arciniegas

ABSTRACT

TITULO: STRATEGIES FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT CORREGIMIENTO BERLIN (SANTANDER), BASED ON THE CONCEPT OF PERMACULTURE*

AUTHORS: MUJICA CADENA, Manuel Fernando. SALGAR NAVARRO Cesar Alberto**

DESCRIPTION: The district of Berlin, located on the fragile moor ecosystem of the same name, presents a model of land occupation adverse due to unsustainable agricultural practices and environmental impacts generated by human settlements present. Adverse situations is common to the complex paramunos the country today faced with inappropriate measures ineffective palliatives as reforestation and soil constraints. Therefore, it becomes a duty to thoroughly study this area in order to generate sustainable strategies aimed at consolidating a management model to forge a sustainable corresponding relationship between population and fragile ecosystems like moors. This research aims therefore initially identify the determinants of the environmental crisis today through the district of Berlin. In order to find alternative solutions to this problem, we have approached the problem from the broad concept of permaculture which is based on the observation of natural systems, knowledge of traditional design and modern technological knowledge for building sustainable ecological environments. It is expected then formulates strategies aimed at strengthening ecological, economically viable, capable of providing for their own needs, friendly environment and contribute to sustainable development of the township of Berlin.

KEYWORDS: Agriculture, bioconstruction, culture, ecosystem, ecourbanism, moor, permaculture, sustainability, rurality

---

***** Degree work

** Faculty of Architecture. Project Manager. Phd Humberto Gomez Carlos Arciniegas

INTRODUCCIÓN

Una definición global de permacultura aplicada al territorio, “es el diseño consciente de ambientes que adopten los modelos y capacidades de la naturaleza, para que produzcan alimento y energía que cubra las necesidades locales”. Holmgren, da importancia a las personas y a su capacidad para organizarse, posición que evoluciona la visión de la permacultura como, agricultura permanente, a cultura sostenible permanente[1]. En este nivel, la permacultura trata con plantas, animales, construcciones e infraestructuras (agua, energía, comunicaciones). Sin embargo, la permacultura no aborda estos elementos en sí mismos sino crea una prelación entre ellos de tal forma que se puedan ubicar en el paisaje, con la intención de crear sistemas ecológicamente correspondientes y económicamente viables, que provean para sus propias necesidades, no exploten o contaminen y que sean sostenibles a largo plazo[2].

Una forma de comprender esta sostenibilidad es verla de modo que la energía necesaria para mantener el sistema sea provista por el mismo[3]. Desde una visión holística la sostenibilidad es la capacidad de la población actual para satisfacer sus necesidades y las de las generaciones futuras sin comprometer el capital natural y en cambio con ingenio hacer que se recupere y prospere. La agricultura moderna, es totalmente ajena a esto y dependiente de la sinergias externas: las actividades comerciales intensivas encaminan a una sociedad de consumo excesivo, sobrepastoreo, procesos de arado extensivo de la tierra y contaminación del agua; evidenciando poco interés del hombre por procurar un manejo sostenible de su territorio[4]. Lamentablemente, estos problemas del territorio rural se presentan en muchos países latinoamericanos y afectan a su vez gran parte de sus hábitats, entre estos los páramos. Intervenidos por las actividades humanas, estos ecosistemas endémicos de ambientes frágiles, paisajes abiertos y áreas frías nubladas, ubicados sobre la parte más alta de las montañas andinas, entre el límite superior de los bosques montañosos y el límite inferior de las zonas nivales, se han visto gradualmente reemplazados por plantaciones forestales, sistemas agropecuarios y actividades mineras intensivas, disminuyendo la vegetación característica del territorio, alterando drásticamente la superficie del suelo, trayendo cambios negativos en su estructura y poniendo en riesgo las especies

---

[1] HOLMGREN, David . Principios de permacultura. 2002. Disponible en internet: //www.permacultura-es.org

[2] MOLLISON, Bill y SLAY, Mia. Introducción a la permacultura. Tagari Publications, 2000. p. 202.

[3] BOFF Leonardo, sostenibilidad: intento de definición holística disponible en internet: http://leonardoboff.wordpress.com 2012.

[4] MOLLISON, Bill y SLAY, Mia. Introducción a la permacultura. Tagari Publications, 2000. p. 202. p.2.

endémicas presentes[5]. Cataño Uribe en su libro “Colombia alto andina y la significancia ambiental del bioma páramo” considera a los páramos como uno de los biomas más estratégicos y a su vez más vulnerables, considerados puntos calientes en los cuales se contraponen altos grados de biodiversidad y endemismo como factores críticos de amenaza ambiental[6].

En el caso de Santander, sobresale el caso del corregimiento de Berlín, municipio de Tona, situado sobre el páramo seco del mismo nombre al nororiente del departamento de Santander. Este asentamiento empezó a adquirir importancia por su accesibilidad a bienes y servicios, condiciones topográficas y climáticas favorables para la agricultura y por su diversidad de recursos naturales aprovechables. Sin embargo, ha impactado al páramo en los últimos tiempos por el crecimiento y ascenso de cultivos “industriales” de la papa, y cebolla, donde se compran o arriendan las tierras a campesinos que efectúan intervenciones, que transforman paulatinamente el territorio, provocando situaciones adversas que disminuyen la capacidad de acogida y las condiciones de vida existente en el mismo y de todas las comunidades que dependen del páramo[7].

Además éstas adoptan medidas inapropiadas de reforestación o delimitación de áreas de manejo especial (AME) sin concertación alguna, provocando graves alteraciones sociales, económicas y ambientales*. En síntesis, un manejo territorial que bien difiere de las premisas señaladas anteriormente sobre la permacultura, o sea el diseño consciente de ambientes que adopten los modelos y capacidades de la naturaleza con el fin de que produzcan alimento y energía que cubra las necesidades locales.

Por tanto, la investigación se preocupa por encontrar respuestas al problema en cuestión, a través de alternativas sostenibles fundamentadas en el concepto de permacultura. Por consiguiente, se estructura metodológicamente siguiendo los postulados de Gómez Orea para lo cual se estipulan tres etapas. La primera etapa se articula a partir de la lectura de diferentes modelos teóricos e instrumentos de

---

[5] SISTEMA DE INFORMACIÓN AMBIENTAL DEL PACÍFICO COLOMBIANO. Situación actual de los páramos [en linea]. Colombia. 2009. P. 25. Disponible en: http://www.siatpc.iiap.org.co

[6] CASTAÑO URIBE, Carlos. Colombia alto andina y la significancia ambiental del bioma páramo, en el contexto de los andes tropicales. Colombia. 2002. Disponible en internet: http://www.banrepcultural.org

[7] SISTEMA DE INFORMACIÓN AMBIENTAL DEL PACÍFICO COLOMBIANO. Situación actual de los páramos [en linea]. Colombia. 2009. P. 25. Disponible en: http://www.siatpc.iiap.org.co.

*AME (área de manejo especial). Área del distrito de manejo integrado que se delimita para administración, manejo y protección del ambiente y de los recursos renovables en Santander por la, CDMB y Corponor, en el páramo de Berlín, que comprende zonas de protección, recuperación, producción y recuperación para la producción, incluido en el acuerdo 1130 de 2008.

planificación del territorio. Es así que se asume lo establecido por la Art. 112 de la Ley 388 de 1997 referida al expediente urbano o municipal:

> "con el objeto de contar con un sistema de información que sustente los diagnósticos, la definición de políticas y formulación de programas y proyectos de ordenamiento territorial; los municipios y distritos deberán organizar un expediente urbano, conformado por documentos, planos e información georeferenciada, acerca de su organización territorial y urbana…"[8].

Por tanto, los elementos a estudiar se denominarán subsistemas y serán componente fundamental de los "diagnósticos sectoriales", relacionados directamente, según el método de Gómez Orea[9], con el medio físico, la población, las actividades, el marco legal e institucional. Estas dos directrices se conjugan en esta fase y sustentan el nombre de lectura del territorio.

La segunda etapa se concentra en explicar el área de estudio según las definiciones de Gómez Orea, es decir un análisis para interpretar el modelo territorio según una línea espacial-temporal que muestra la trayectoria del territorio y su evolución, expresada en términos de problemas y de potencialidades[10]. En otras palabras, un diagnostico integrado de síntesis, el cual según Gómez Orea, para su concreción debe contar con de los siguientes elementos principales: representación gráfica del modelo territorial; relación causas–efectos; árbol de problemas; relación de recursos o potencialidades aprovechables del sistemas, expresadas además en un plano. En esta fase, aparece además el análisis DAFO.

En la etapa final de la investigación se da espacio a la prospectiva y formulación de un sistema de estrategias procedentes del cruce de variables de la DAFO. Así bien, se pasa a la definición y análisis de objetivos y se continúa con la identificación de propuestas o medidas para llegar a la expresión de la alternativa seleccionada para que pueda ser puesta en práctica. Para reforzar la definición de estrategias para buscar soluciones se acude además al método de los estudios de caso, identificados en otros contextos y que seguramente apoyaran la retroalimentación final que implica retomar los resultados obtenidos en la segunda fase, contrastarlos nuevamente con el problema para así verificar las hipótesis.
La alternativa seleccionada será dirigida según los principios de la permacultura y que permitan a su vez la intervención del arquitecto en calidad de planificador de estrategias que incluyen el manejo de la naturaleza, los ambientes construidos y el

---

[8] COLOMBIA. CONGRESO DE LA REPUBLICA. Art. 112 de la Ley 388 de 1997

[9] GÓMEZ OREA Domingo, Ordenación Territorial, Madrid: Mundi_Prensa, 2007, p. 172

[10] Ibid, p. 172

uso de herramientas tecnológicas que ofrezcan alternativas sostenibles a la ordenación del territorio para una posterior exteriorización con la población.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la antigüedad los diferentes grupos precolombinos (Muisca, Kogui, Tolima, Quimbaya) consideraban los páramos como áreas sagradas desarrollando sus prácticas de agricultura en pisos más bajos y ocupando estos ecosistemas de manera temporal y generando un bajo impacto. Según Rangel y Morales la ocupación y uso de los páramos comenzó en el siglo antepasado y desde entonces la incidencia antrópica en los mismos ha aumentado hasta la actualidad[11]. En el país hay aproximadamente 36 páramos localizados en las tres cordilleras y en la sierra nevada de Santa Marta, cubriendo un área de 29.061 km^2, equivalente a cerca del 2.54% de la extensión continental del país[12] (ver anexo A). El departamento de Santander es privilegiado al contar con este tipo de ecosistemas, sobresaliendo entre estos el Páramo de Berlín que cumple importantes funciones ambientales y sociales de vital importancia para el hombre.

Actualmente, la población del sector ha permanecido hasta hoy estable, sin sufrir fenómenos de violencia, migración o llegada de grupos marginales, conservando una marcada identidad cultural campesina pero con una baja capacitación y un bajo apoyo por parte del gobierno para dar solución a los impactos ambientales que se suscitan en este territorio, lo cual se evidencia en el deteriorado estado de las aguas y del suelo del páramo, que afectan a los diferentes sistemas naturales allí presentes. En el corregimiento de Berlín y sus veredas circunvecinas, estos problemas se afirman aún más a causa de las actividades de producción de monocultivos semipermanentes de cebolla junca y papa criolla que allí se desarrollan, tratadas además con agroquímicos y fertilizantes para acelerar el proceso de cosecha y soportar el embate de las heladas, lo cual requiere un alto gasto energético y territorial. A esto se suma el fenómeno de la ampliación de las fronteras agrícolas, causal de pérdidas considerables de los recursos del territorio que debilitan día tras día la biodiversidad y el suelo del páramo y la utilización de gas en bombonas que también produce un impacto considerable sobre la capa atmosférica. Cabe anotar que a pesar de que muchos entes administrativos y actores aislados son conscientes de ello, no optan por medidas apropiadas para proteger el ecosistema.

Según, Pablo Anaya, agricultor y ex concejal del municipio de Tona, se cuenta con grandes cantidades de cosechas de cebolla junca que suplen la demanda del Municipio de Tona y de sus poblaciones aledañas y aun así, sobra alimento que

---

[11] SISTEMA DE INFORMACIÓN AMBIENTAL DEL PACÍFICO COLOMBIANO. Situación actual de los páramos [en linea]. Colombia. 2009. P. 25. Disponible en: http://www.siatpc.iiap.org.co

[12] Hotstede et al., 2003.

se desperdicia por su acumulación*. Esta amplia vocación agrícola, se evidencia en las encuestas realizadas a la población del corregimiento, pero debida a esta se denota una amplia degradación del suelo e impacto al medio ambiente.

Paralelamente, aparecen otros problemas emergentes del territorio de índole social que se reflejan en la aparición descontrolada y no planificada de la construcción de vivienda que se dispersa sobre las zonas de protección, o en el déficit de servicios públicos básicos como el alcantarillado que no abastecen la totalidad de las viviendas. De igual manera, es notoria la falta de equipamientos sociales que suplan las necesidades de salud (incipientemente atendida con esporádicas jornadas de salud), educación y recreación como también en la ausencia de actividades que generen otras fuentes de empleo, diferentes a la agricultura, y que contribuyan a la reactivación económica y social del corregimiento y del municipio[13].

En cuanto a la población del corregimiento y el páramo de Berlín, la situación que ésta atraviesa está ligada a un gran riesgo ambiental y social por el mal manejo del suelo, por no contar con un sistema efectivo de control de producción de cultivos y energías limpias, carecer de manejo de desechos orgánicos y de adecuados métodos de construcción acorde a los factores climáticos y ambientales de la región que capten racionalmente los recursos naturales, para que éstos vuelvan a un perfecto estado inicial como fruto de una relación armónica entre los habitantes del páramo con su medio natural; además de ello se presenta una apática acción de las entidades superiores (excluyendo a la población de las acciones que se toman frente al manejo del territorio, pretendiendo dar soluciones sin contar con ellos).

Esta situación ideal podría generarse en la medida en que se concierte con la población, estrategias o medidas de regulación enfocadas hacia los recursos, desechos, producción agrícola y métodos de construcción que se ejecuten en el corregimiento, fundamentadas en principios de permacultura que vinculen a la población con el territorio (pues la población nativa también es parte de él y en general se debe considerar y respetar como un patrimonio natural indivisible), encaminándolos a ser ellos mismos los protectores de éste y despertando consciencia no solo en la población del páramo, sino en todos en general porque todos nos beneficiamos de este grandioso ecosistema.

* Pablo Anaya (habitante del Municipio de Tona). Entrevista personal, Noviembre de 2012

[13] Diagnostico DMI (distrito de manejo integrado). Bucaramanga Colombia, 2007, págs. 176.

2. JUSTIFICACIÓN

La presente investigación busca, identificar puntualmente la problemática ambiental y social que aqueja al corregimiento de Berlín, por medio del análisis de los diferentes sistemas que lo componen, para dar una visión integrada de la situación actual del corregimiento, y obtener herramientas precisas para dar un diagnóstico, y generar soluciones alternativas a la situación presente del entorno construido en correspondencia con el contexto natural, el cual seguramente contribuye en gran parte a la fragilidad que presenta el páramo.

A través de la permacultura, la cual es el diseño consciente de ambientes, que adoptan los modelos y capacidades de la naturaleza, para que produzcan alimento y energía que cubra las necesidades locales". Descrita por Bill Mollison, "es una contracción no solo de agricultura permanente sino también de cultura permanente para la creación de sistemas de diseño de medioambientes humanos sostenibles[14]"; en este nivel, el permacultor trata con el medio natural (plantas animales, agua, suelo, clima) y sus actividades (construcciones, agricultura, infraestructura etc.) creando una relación eficaz entre ellos por medio de la forma en que nos ubicamos en el territorio, que proporciona y conserva energía suficiente durante toda su vida útil para construirse y mantenerse además de producir un excedente que pueda ser devuelto al sistema.

Los sistemas de diseño que la permacultura promueve van desde la captación de energías limpias por medio de tecnologías alternativas, diseños y distribución viables de edificaciones orgánicas sobre suelos rurales, formulación de técnica de cultivos (transitorios, rotatorio) adecuados para el manejo de la tierra y diseño de huertos de producción; estos modelos pueden ayudar en gran medida a reducir el nivel de impacto generado por la actividades mal orientadas sobre el corregimiento de Berlín. En el corregimiento de Berlín se definirá un sistema de soluciones que cubran las amenazas o conflictos existentes entre el medio natural y el artificial, que cree estrategias fundamentadas en los principios de la permacultura (incluyen el manejo de la naturaleza, los ambientes construidos y herramientas tecnológicas) que ofrezcan alternativas sostenibles, que reconozcan y tengan en cuenta, las características del medio físico del páramo, y se basen en el análisis de su comportamiento, para que las actividades humanas generen salidas positivas y produzcan un mínimo impacto sobre el ecosistema del páramo.

En el corregimiento se analizara las alternativas sostenibles para valorar su grado de viabilidad sobre el territorio, que se dará en la medida en que se produzcan cambios que beneficien la capacidad de recuperación de los sistemas naturales. Los sistemas de captación de agua y energías limpias, pueden mitigar el impacto

[14] MOLLISON, Bill. introducción a la permacultura Editorial Reny M. 2000. p. 202.

emitido por las viviendas y los cultivos sobre la microcuenca del Río Jordán; producir energía eléctrica limpia y gratis para las viviendas, gas natural (carente en la comunidad), sin necesidad de captarlo directamente del suelo y producir abono orgánico (bioabonos).

Los sistemas de distribución de viviendas orgánicas, huertos y cultivos rotatorios pueden transformar el suelo de páramo incrementando y recuperando su riqueza biótica, reforzar sus funciones biológicas, y armonizar el paisaje mimetizando a las construcciones humanas con la naturaleza, de esta forma involucra al hombre en los procesos ecológicos y le da un papel de impulsor y protector de los recursos naturales. Los demás principios que la permacultura promueve con respecto a la tendencia de la tierra, economía y finanzas, bienestar físico y espiritual, educación y cultura podrán cubrir y subsanar de manera ecológica y social todas las necesidades y carencias del corregimiento para formar ambientes naturales sanos, en armonía con naturaleza.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Proponer estrategias para lograr un desarrollo sostenible en el corregimiento de Berlín (Municipio de Tona), basado en el concepto de permacultura, integrado a nuevas políticas y acciones, a fin de constituirlo como estudio de caso piloto para sucesivos planes y propuestas

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar una lectura del territorio del corregimiento de Berlín (Municipio de Tona) para conocer los elementos y problemas presentes en cada uno de sus subsistemas.

- Formular un diagnostico detallado para interpretar el modelo territorial según una línea espacial-temporal que muestra la trayectoria de éste y su evolución, expresada en términos de problemas y potencialidades.

- Identificar propuestas o medidas para llegar a la expresión de una alternativa seleccionada, aplicable al principal núcleo habitado del corregimiento de Berlín que ofrezca alternativas sostenibles de ordenación territorial según la permacultura.

4. MARCO CONCEPTUAL

Definida por Mollison, la permacultura es una contracción no solo de agricultura permanente sino también de cultura permanente para la creación de sistemas de diseño de medioambientes humanos sostenibles.

> "Sostenibilidad es toda acción destinada a mantener las condiciones energéticas, informacionales, físico-químicas que hacen sostenibles a todos los seres, especialmente a la Tierra viva, la vida humana, buscando su continuidad, y atender también las necesidades de la generación presente y de las generaciones futuras, de tal forma que el capital natural se mantenga y se enriquezca su capacidad de regeneración, reproducción y evolución[15].

La permacultura es vista como un diseño consiente capaz de acoger los modelos de la naturaleza para producir alimento y energía, tratando con todos los elementos disponibles en el medio, (fauna, flora, construcciones e infraestructuras), y creando una relación entre ellos, ubicándolos de la mejor manera sobre el territorio y así proyectar sistemas ecológicos correspondientes al entorno, económicamente viables y socialmente aceptables, sostenibles a largo plazo sin explotar ni contaminar el medio ambiente.

También se le puede ver a la permacultura como: el uso del pensamiento sistémico (sistema de forma holística) y de principios de diseño, que proporcionan un orden apropiado para implementar la visión anterior, que agrupa todos los conocimientos adquiridos a través de la investigación y práctica, y que de un modo u otro necesitan reevaluarse para satisfacer nuestros menesteres e incrementar el potencial natural, a fin de conservarlos para futuras generaciones. El árbol de la permacultura nos presenta todas aquellas posibilidades para lograr un desarrollo ecológico desde la raíz hasta sus frutos (ver anexo B).

[15] BOFF, Leonardo. KINOMA. Sostenibilidad: intento de definición . servicios koinonia. Enero 27 de 2012. Disponible en http://www.servicioskoinonia.org/boff/articulo.php?num=472

Figura 1. Diagrama de Zaytuna Farm.



Fuente: http://permaculturenews.org

4.1 ÉTICA DE LA PERMACULTURA

Esta ética determina una serie de creencias morales y acciones para el cuidado del planeta, abrazando tres aspectos éticos: cuidado de la tierra, es decir la protección de los diferentes sistemas ecológicos, bióticos, abióticos, bajo el amparo de prácticas inofensivas y de conservación; cuidado de la gente, que cubra nuestras necesidades básicas (alimento, educación, abrigo, relaciones etc.) de vital importancia por ser nosotros los principales actores del conflicto ambiental que se vive; distribución de tiempo, dinero y energía excedente, lo que quiere decir que Después de haber cubierto nuestras necesidades y haber creado nuestros sistemas podemos ayudar a otros en la misma labor.

Con la permacultura se busca reconocer los patrones y principios universales para aprender a aplicar estas verdades ecológicas, atreves de la observación de lo que

ocurre en la naturaleza, se pueden crear ecosistemas diseñados por nosotros mismos[16].

Trabajo con la naturaleza (no en contra de ella). Es más difícil enfocar nuestros esfuerzos en tratar de dominar y controlar la naturaleza, pues es destructivo e innecesario en vez de ello podemos satisfacer nuestras necesidades al trabajar directamente y en armonía con los sistemas naturales.

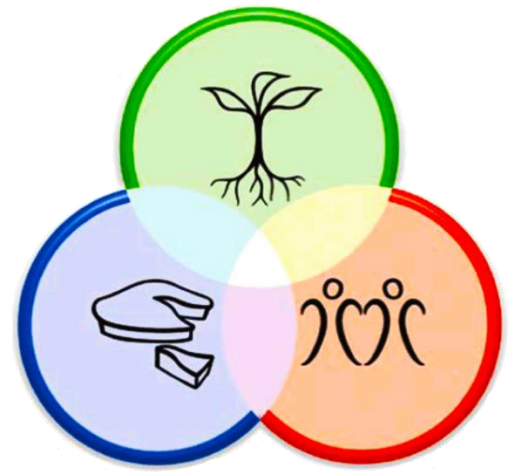
Ver Soluciones no problemas. Debe cambiarse la manera en que miramos las cosas, buscando soluciones por medio de la observación y manejo adecuado de los ambientes naturales.

Cada función debe ser apoyada por varios elementos. Nada puede ser tan indispensable como para que su pérdida suponga un desastre, si cada sistema tiene un respaldo puede seguir funcionando. Cada Elemento Debe Tener Varias Funciones. Que pueden ser remplazadas por otro.

El rendimiento es limitado solo por la imaginación. En la permacultura constantemente se encuentran nuevos nichos para estudiar y utilizar, tenemos ideas nuevas y acumulamos conocimiento, al copiar los sistemas naturales podremos desarrollar técnicas para multiplicar tales oportunidades de manera consiente
Todo tiene un ciclo. En la naturaleza la contaminación no existe, cada desecho es útil para otro sistema, esto mismo podemos aplicarlos a nuestros desechos pues nuestra mierda produce compost y bioabonos que puede potencializar los recursos[17].

[16] SCHUMLL Martin. Permacultura, Guía Para Principiantes. Editorial: Spiralsleed. 2000.
[17] HOLLGREM, David. La Esencia de la permacultura, E.E.U.U: Editorial Hollgrem. Design Services,. 2007 P.14.

Figura 2. Ética de la permacultura.



Fuente: http://permamed.org/

4.2 PRINCIPIOS DE DISEÑO

Observar e interactuar: Partir de una observación cuidadosa y consiente con los elementos del entorno se descubren maneras de lograr un máximo efecto con un mínimo impacto**.**

Captar y almacenar energía: Uso adecuado de las fuentes productoras de energía, agua, suelo, vegetación, aire, etc.

Obtener rendimiento: Que reconstruya el capital natural, pero también que satisfaga nuestras necesidades inmediatas. (Retroalimentación positiva)

Autorregulación y retroalimentación. Promover una cultura y comportamiento sensible a las bondades de la naturaleza para prevenir la sobreexplotación (retroalimentación negativa)[18].

Valorar los recursos renovables: Uso de recursos renovables (sol, viento, agua, biomasa). Reducir el empleo de recursos no-renovables.

No producir desperdicios: Rechazar, reducir, reutilizar, reparar, reciclar.

Diseñar desde patrones hacia los detalles: Los detalles planeados y deseados de un proyecto de permacultura toman en cuenta los patrones de la naturaleza y se desarrollan conforme a ellos.

---

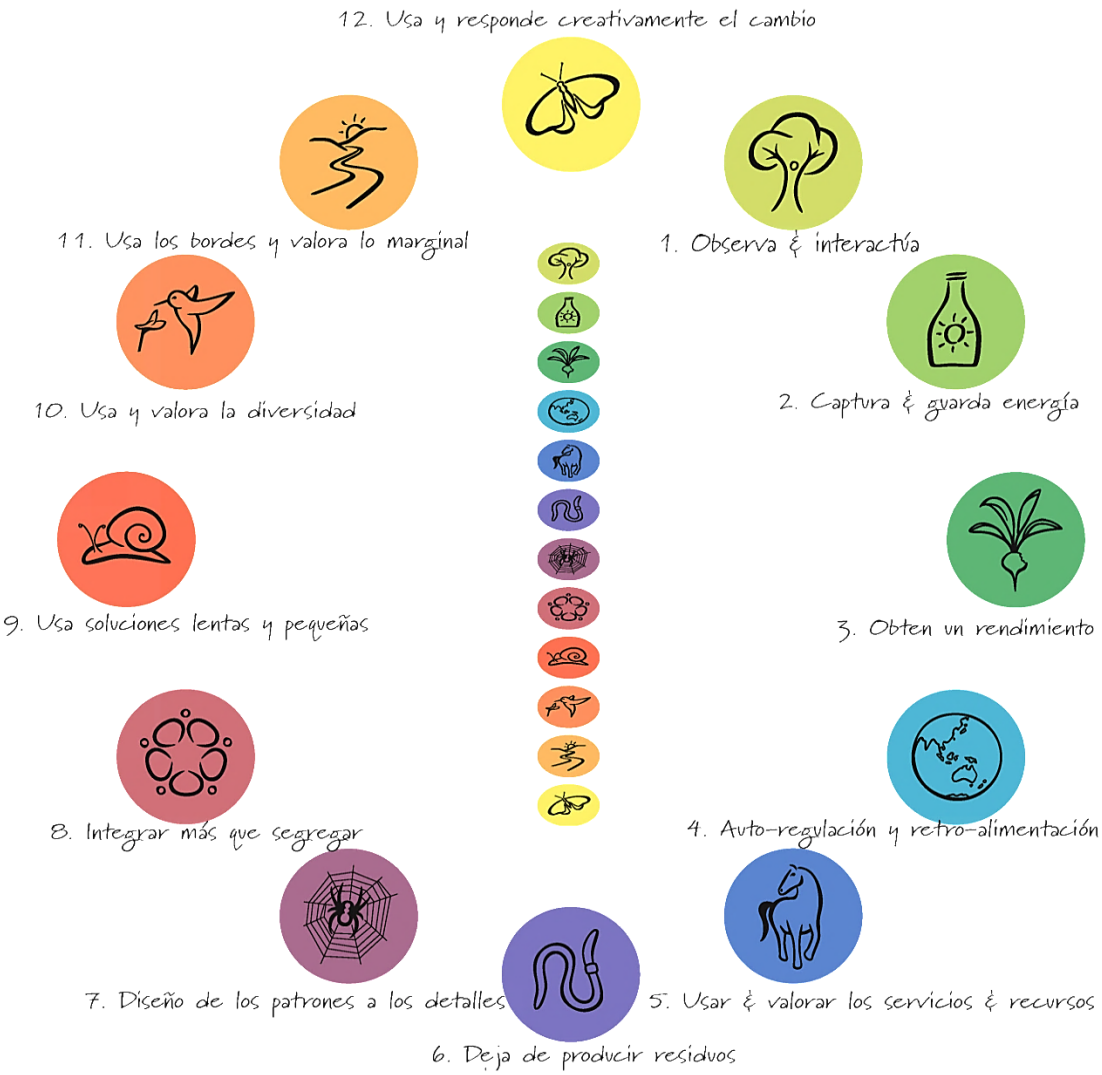
[18] MOLLISON, Bill y SLAY, Mia. Introducción a la permacultura. Tagari Publications, 2000. p. 202

Integrar más que segregar: Ubicar los elementos que integraran el paisaje, de modo que cada uno sirva las necesidades y acepte los productos de otros elementos. Co-operación.

Soluciones lentas y pequeñas: Es preferible una planificación estratégica pequeña y lenta más productiva a largo plazo que estrategias industriales que demanden alto gasto de cantidad energética[19].

[19] Holmgren, David. *Principles and pathways beyond sustainability*, Holmgren Design Services.2002

Figura 3. Principios de la permacultura



Fuente: http://imapermacultura.wordpress.com Modificada por los autores.

Usar y valorar la diversidad: Uso, conservación y ampliación de la diversidad de elementos en los sistemas. Esto asegura su estabilidad y resiliencia, y hace posible su auto-organización a largo plazo[20].

Uso de bordes y valor de lo marginal: Es en el borde de cualquier sistema donde ocurren los eventos más interesantes; el diseño que no tiene en cuenta al borde como una oportunidad, y lo toma como un problema tiene menos probabilidades de ser exitoso y flexible.

[20] Holmgren, David. *Principles and pathways beyond sustainability*, Holmgren Design Services.2002

Usa y responde creativamente al cambio: Es la adaptación creativa frente a los cambios que ocurren tanto fuera como dentro de nuestro sistema de influencia.

4.3 DISEÑO A AMPLIA ESCALA

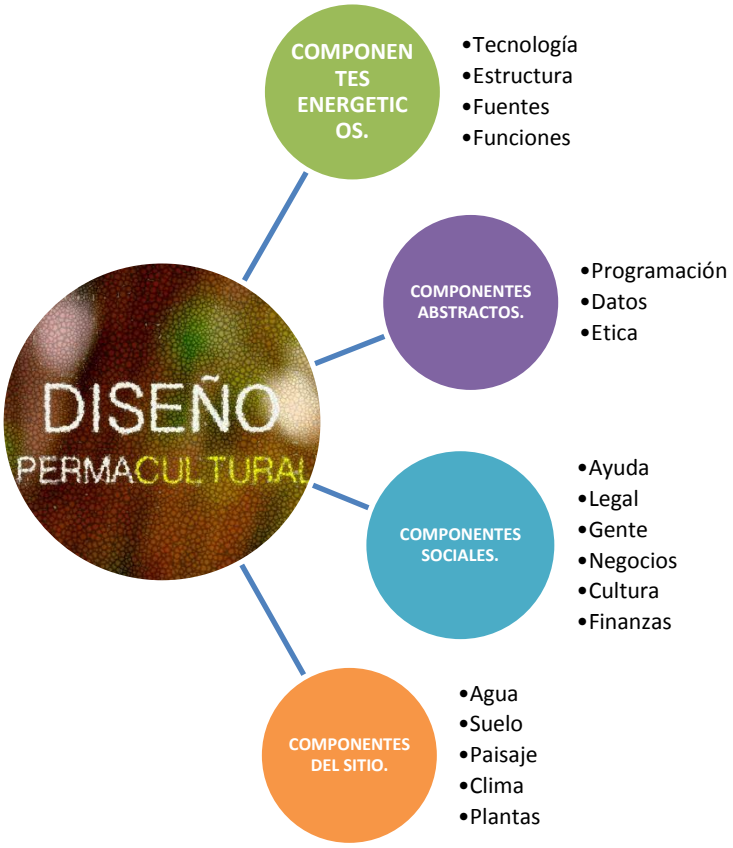
Este tipo de diseños se basa en el análisis de los recursos: las limitaciones de la forma, del micro clima, el suelo, el agua; todo esto se estudia a fin de obtener el mayor beneficio posible, llevando un equilibrio con el medio sobre el cual se emplaza.

La planificación de lo que se hará, antes de poner cualquier cosa sobre el terreno nos ahorrara esfuerzos, dinero y energía. Para empezar este proceso se deben tener bien claros los objetivos, previendo lo que se quiere lograr o simplemente observando el territorio en conjunto y esperando que surjan, preguntás: ¿qué podemos hacer que la tierra realice por nosotros?, ¿qué puede darme esta? Estos análisis se sustentaran en base a la identificación de recursos: forma de la tierra (topografía), usos de la tierra, clima, microclima, etc.

Para formular un diseño total del territorio según los métodos de la permacultura se fracciona el diseño en cuatro componentes compuestos de sus respectivos elementos[21].

Figura 4. Elementos de diseño de un plan de permacultura.

[21] Bill Mollison. Introducción a la permacultura. Editorial Reny M. 2000



Fuente: Mollison, Introducción a la permacultura, Editorial Reny M. 2000. Modificada por los autores.

La flor de la permacultura mira hacia la aplicación de sus principios enfocado en los siete ámbitos necesarios para sostener a la humanidad en el declive energético[22]. En la permacultura se vislumbra una amplia red de personas dedicadas a la investigación holística de la naturaleza y las actividades humanas para brindar soluciones de diseño de permacultura en sus territorios, creando pequeños cambios, pero de incidencia significativa que inciden directa o indirectamente sobre la agricultura, la tecnología, y el diseño de las comunidades, a pesar de verse marginada por el gobierno y la academia.

Figura 5. Flor de la permacultura.

[22] Schumll Martin, Permacultura, Guía Para Principiantes. Editorial spiralsleed. 2000



Fuente: Schumll, Martin. Permacultura, Guía para principiantes. Editorial Spiralsleed. 2000.

5. HIPÓTESIS

- La discutible posición del entorno construido sobre una vía nacional, propicia una acelerada expansión urbana del corregimiento de Berlín, dispersa y sin ningún tipo de planificación, la cual no tendrá la cobertura necesaria de servicios básicos e infraestructura y se caracterizará por un entorno físico degradado con graves problemas relacionados con la sostenibilidad del frágil ecosistema del páramo.

- El actual entorno construido del corregimiento de Berlín, los sistemas aplicados y los materiales utilizados (cemento, varilla y ladrillo) aumentarán el impacto negativo sobre el ecosistema frágil del páramo y a su vez en la salud de sus habitantes y en su riqueza patrimonial y cultural.

- Solo a través de la implementación y uso adecuado de tecnologías apropiadas, aplicables a la vivienda rural, la calidad de vida de la población del corregimiento de Berlín, se verá fuertemente beneficiada.

- Es claro que la comunidad paramera del corregimiento de Berlín optará por si misma una postura más ecológica, en pro de la sostenibilidad, para convertirse en una comunidad de permacultores conscientes de su papel de protectores y benefactores de su patrimonio ecológico.

6. ESTRUCTURA DEL MÉTODO

Este es el plan global de la investigación que da de manera clara y precisa respuesta a las problemáticas planteadas, exponiendo una descripción de cómo se va a realizar la propuesta de investigación en cada etapa a la luz de unos objetivos que se problematizan y justifican. De modo que se acentúa el énfasis en la dimensión estratégica de los procesos de investigación[23].

6.1 DISEÑO DE LA METODOLOGÍA

6.1.1 Fase I - lectura del territorio. En esta fase se reunirá la información relevante, es decir la necesaria y suficiente para comprender la estructura del sistema territorial del corregimiento de Berlín y su funcionamiento; en el que se ven afectados los cuatro subsistemas que lo conforman: el territorio y sus recursos naturales (medio físico), la población y sus actividades de producción, consumo y relación social, los asentamientos de población con las infraestructuras de relación y el marco legal e institucional que lo rige y administra[24].

[23] ROSSEL, SEBASTIAN. Metodología. Fundamentos de Medición. Disponible en http://deepistemologiaymetodologia.blogspot.co

[24] GÓMEZ OREA Domingo, Ordenación Territorial, Madrid: Mundi Prensa, 2007, p. 172

Tabla 1. Estructura del método.

FASE 1	FASE 2	FASE 3
LECTURA DEL TERRITORIO (Información y diagnóstico)	**ANÁLISIS Y DIAGNOSTICO (Diagnóstico integrado de síntesis)**	**PLANIFICACION**
En esta fase se asume lo establecido por el Art. 112 de la Ley 388 de 1997 referida al Expediente Urbano o Municipal: "Con el objeto de **CONTAR CON UN SISTEMA DE INFORMACIÓN** {…} que sustente los diagnósticos y la definición de políticas, así como la formulación de planes, programas y proyectos de ordenamiento espacial del territorio, los municipios y distritos deberán organizar un expediente urbano, conformado por documentos, planos e información georeferenciada, acerca de su organización territorial y urbana…". Los elementos a estudiar se denominarán subsistemas y constituirán los **"DIAGNÓSTICOS SECTORIALES"**, según el método de Gómez Orea, del medio físico, población, actividades y marco legal. Estas dos directrices se conjugan en esta fase y sustentan bajo el nombre de Lectura del Territorio.	Esta fase está enfocada en dar un análisis para **INTERPRETAR EL MODELO TERRITORIAL** según una línea espacial-temporal que muestra la trayectoria del territorio y su evolución, expresada en términos de problemas (actuales o potenciales) y de potencialidades[25]. Según Gómez Orea, el principal elemento en el que se puede concretar el diagnóstico es por medio de una REPRESENTACIÓN GRÁFICA DEL MODELO TERRITORIAL, donde se exprese lo anteriormente mencionado. En esta fase, aparece el análisis DAFO.	Orientada a la prospectiva y formulación de un sistema de estrategias. Específicamente, se acude a diferentes estrategias para buscar soluciones como el método de los ESTUDIOS DE CASO en otros contextos que seguramente apoyaran la retroalimentación final que implica retomar los resultados obtenidos en la Fase 2, contrastarlos nuevamente con el problema para así verificar las hipótesis. La **ALTERNATIVA SELECCIONADA** será dirigida a propuestas según los principios de la PERMACULTURA y que permitan a su vez la intervención del arquitecto en calidad de planificador de estrategias que incluyen el manejo de la naturaleza, los ambientes construidos y el uso de herramientas tecnológicas que ofrezcan alternativas sostenibles en la ordenación del territorio, para una posterior exteriorización con la población.

Fuente: Autores.

[25] GÓMEZ OREA Domingo, Ordenación Territorial, Madrid: Mundi Prensa, 2007, p. 172

Tabla 2. Fase I.

FASE I			
Contenido	**DEFINICIÓN DEL ÁMBITO ESPACIAL.**	**EXPLORACION DEL MEDIO.**	**LECTURA DEL TERRITORIO. (Análisis y Valoración de la información)**
Actividades a desarrollar	-Visita CDMB, -Visita Secretaria de Planeación Municipal De Tona. -Verificación espacial in situ. -Verificación de imágenes satelitales.	- Observaciones de campo: - Registro fotográfico. - Aproximación a la población: - Interacción con los habitantes. - Formulación de encuestas. - Formulaciones cartográficas.	-Interpretación y valoración DMI y el EOT. -Interpretación y valoración encuestas y fotografías. -Interpretación y valoración legales existentes - Análisis sectorial.
Insumos disponibles	- Plan de manejo integrado DMI. - Resolución 1983 dic. 31 de 2003. - Imágenes satelitales obtenidas en la web.	- Cartografía EOT, DMI - Diagnostico EOT. - Gómez Orea, Ordenación territorial.	- Manejo de páramos, proyecto páramo andino, noviembre de 2011. - J. Rangel, biodiversidad en los páramos con especial referencia a Colombia. - Encuestas realizadas a la población.
Productos esperados	- Delimitación geográfica del área de la investigación. - Estructura político - administrativa que encierra el área de la investigación. - Zonificación De Usos Del Suelo.	- Unidades Ambientales (medio físico). - Actividades de la población. - Inventario de población. - Modelo actual de poblamiento. - Infraestructura básica - Matriz del paisaje rural. - Marco legal.	- Lectura detallada del medio natural. - Lectura detallada medio artificial. - Lectura detallada población y actividades. - Lectura detallada de la infraestructura y morfología urbana.

Fuente: Autores.

6.1.2 Fase II – análisis y diagnóstico. En esta fase se concentra en explicar el área estudio según las definiciones de Gómez Orea, es decir un análisis para interpretar el modelo territorial según una línea espacial-temporal que muestra la trayectoria del territorio y su evolución, expresada en términos de problemas y de potencialidades. Según Gómez Orea, los principales elementos en los que se puede concretar el diagnóstico integrado son: representación gráfica del modelo territorial; relación causas - efectos; árbol de problemas; relación de recursos o potencialidades aprovechables del sistemas, expresadas además en un plano. En esta fase, aparece el análisis DOFA[26].

Tabla 3. Fase II.

FASE II			
Contenido	**SÍNTESIS DE LOS SUBSISTEMAS**	**INTERPRETACIÓN Y VALORACIÓN DE LA SITUACIÓN.**	**ETAPA DE PROSPECTIVA.** Conjetura del medio
Actividades a desarrollar	-Comprobación de la validez del diagnóstico sectorial por medio de parámetros de aplicación directa	-Observaciones de campo: Registro fotográfico. -Profundización del diagnóstico sectorial -Retroalimentación, primera fase.	-Fijar la atención en las interacciones y dinámicas entre los sectores y espacios, y establecer conjeturas. -Describir los efectos de tales conjeturas.
Insumos disponibles	-Delimitación del área de estudio. -Lectura detallada del medio físico y artificial. -Lectura detallada de cada subsistema.	-Gómez Orea. Ordenación territorial. -Matriz del paisaje rural. -Inventario de población y actividades. -Diagnóstico de poblamiento.	- Libro “Situación actual de los páramos”. - Carlos castaño, “Colombia alto andina y la significancia del bioma de páramo.”
Productos esperados	- Plano del funcionamiento del modelo territorial actual. -Grafos de relación de causa y efecto.	- Plano que precise la problemática. - Árbol de problemas. - Plano de potencialidades. - Árbol de potencialidades.	-Línea temporal de la evolución del territorio. - Matriz DOFA. - Resumen explicativo de la fase.

Fuente: Autores.

[26] GÓMEZ OREA, Domingo, Ordenación Territorial, Madrid: Mundi Prensa, 2007.

6.1.3 Fase III – planificación. Esta fase se da espacio a la prospectiva y formulación de un sistema de estrategias procedentes del cruce de variables de la DOFA. Así bien se pasa a la definición y análisis de objetivos y se continúa con la identificación de propuestas o mediadas para llegar a la expresión de la alternativa seleccionada para que pueda ser puesta en práctica. La alternativa seleccionada será dirigida a propuestas según el principio de la permacultura y que permitan a su vez la intervención del arquitecto en calidad de planificador de estrategias que incluyen el manejo de la naturaleza, los ambientes construidos y el uso de herramientas tecnológicas que ofrezcan alternativas sostenibles ordenación del territorio para una posterior exteriorización con la población.

Tabla 4. Fase III.

CONTENIDO	DEFINICION DE OBJETIVOS	Estrategias para la recuperación del medio físico: Aceleramiento de sucesión y Evolución de sistemas naturales, entre otras.	GENERACION DE ALTERNATIVAS Estrategias para la captación de energías alternativas aplicadas a la vivienda.	Estrategias Para La Construcción De Vivienda, Infraestructura Y Huertos Comunitarios	MANEJO DE LA TIERRA Y LOS AMBIENTES CONSTRUIDOS
Actividades a desarrollar	-Contemplar cada aspecto de la fase I y II en al menos un objetivo. - Análisis del territorio a amplia escala permacultura. - Diseñar el modelo al que se espera llegar.	Diseñar diferentes métodos de aceleración de los sistemas naturales según los principios de permacultura.	-Encontrar las alternativas adecuadas de generación de energía y agricultura orgánica. - Determinar patrones de diseño que permita el máximo aprovechamiento de la energía natural.	-Determinar, herramientas y materiales alternativos para la construcción de viviendas y huertos.	Analizar y concretar las posibles Alternativas para la organización de hábitats construidos en entornos naturales en el corregimiento de Berlín.

Fuente: Autores

Tabla 4. (Continuación) Fase III.

CONTENIDO	DEFINICION DE OBJETIVOS	Estrategias para la recuperación del medio físico: Aceleramiento de sucesión y Evolución de sistemas naturales, entre otras.	GENERACION DE ALTERNATIVAS Estrategias para la captación de energías alternativas aplicadas a la vivienda.	Estrategias Para La Construcción De Vivienda, Infraestructura Y Huertos Comunitarios	MANEJO DE LA TIERRA Y LOS AMBIENTES CONSTRUIDOS
Insumos disponibles	-Matriz DOFA -Árbol de problemas. -Esquema de los diagnósticos sectoriales.	- Manejo de páramos proyecto páramo andino. - "Permaculture principles" D.Holmgren.	-Principios básicos de infraestructuras alternativas, de generación de energía.	"Introducción a la permacultura, Bill Mollison. -Viviendas antisísmicas. Gernot Minke. -Manual de construcción en tierra.	**-**Plan nacional de restauración ecológica, rehabilitación y áreas disturbadas. -Alternativas del modelo de organización del suelo.
Productos esperados	-La imagen objetivo del modelo territorial. -Árbol de objetivos.	-Esquema de diseño del sistema natural. Zonificando espacialmente, metodos que aceleran la sucesión y evolución del medio físico.	-Tipología de sistemas para la captación de energías limpias: aerogeneradores, pilas combustibles, sistemas hidroeléctricos etc.	-Parámetros de vivienda autosuficiente y bioclimática. - Plan de autoconstrucción de huertos por unidad de vivienda y comunitarios.	Esquemas de medidas de organización territorial aplicables al corregimiento teniendo en cuenta los dos principios de la permacultura: manejo de la naturaleza y los ambientes construidos.

Fuente: Autores

7. FASE I: LECTURA DEL TERRITORIO

7.1 ACERCAMIENTO ESPACIAL, APARTIR DEL ECOSISTEMA DE MONTAÑA QUE ACTÚA EN EL SITIO DE ESTUDIO. (ESCALA REGIONAL)

La Cordillera de los Andes, al ser la cordillera más larga del planeta (7240 km), es considerada en toda su prolongación, como una gran región ecológica, con una extensa variedad de ecosistemas que varían según sus altitudes, la cual influye directamente en el comportamiento de los seres que la habitan y las actividades que se llevan a cabo sobre ella; donde las diferentes culturas humanas y sus actividades, se han amoldado al medio local descubriendo, utilizando y transformando los recursos biológicos allí presentes.

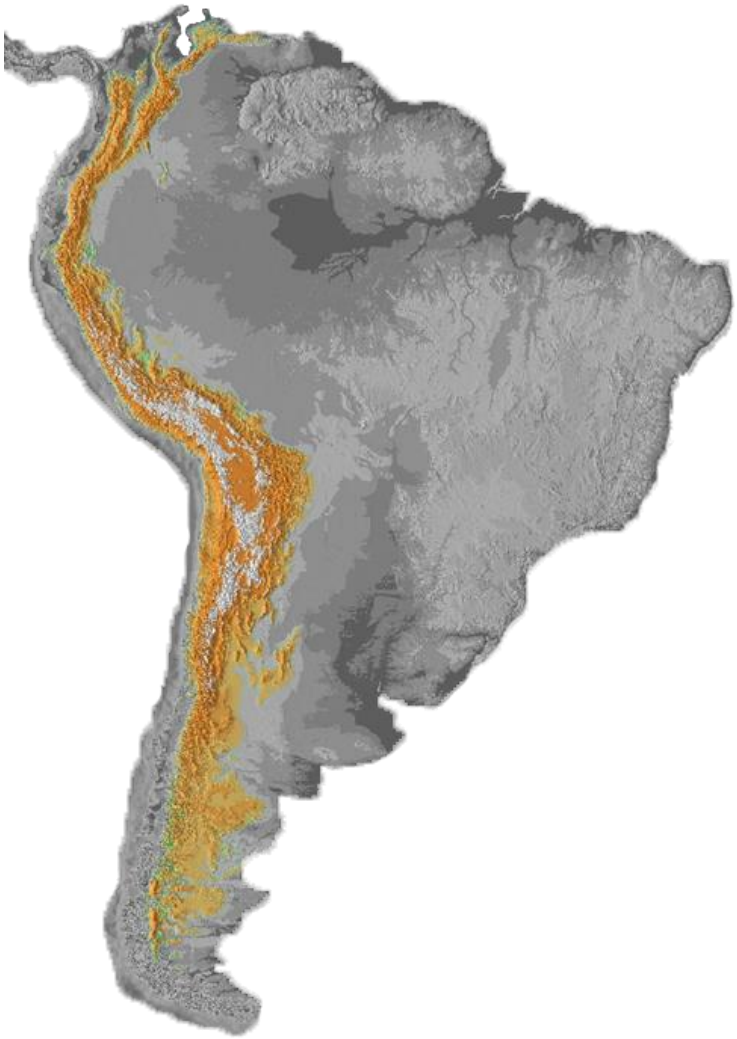
En efecto es una cadena montañosa de Sudamérica localizada entre los 11° de latitud N y los 55° de latitud S, que surca Argentina, Chile, Bolivia, Perú, Ecuador, Colombia y parte de Venezuela, en dirección sur-norte, bordeando la costa del océano pacifico. Su altura y anchura promedio es de 3900 metros y 360 km respectivamente, la cual abarca un área aproximada de 330 000 km², en donde se encuentra la mayor biodiversidad del planeta.

En 1973, el geólogo Augusto Gansser, propuso una clasificación basada en la observación científica de las características morfológicas de la cordillera[27]:

Andes australes: Se sitúan al sur del golfo de Penas, Chile (abarcando los Andes patagónicos y Andes fueguinos). Este sector sirve de frontera natural entre Argentina y Chile, además en él se encuentran las montañas más altas del continente.

[27] SALAZAR Gilberth. Sistemas montañosos del mundo. Instituto Dr. Jaim Weizman. Departamento de Estudios Sociales Disponible en: http://estudiossocialescr.wordpress.com/documentos-geografia/

Figura 6. Cordillera de los Andes



Fuente: Arango, Carlos; cartografía creada con QGIS. Disponible en internet: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Andes.png?uselang=es. Modificada por los autores.

Andes centrales: Se ubican entre el golfo de Guayaquil, Ecuador y el golfo de Penas, Chile (abarcando los Andes peruanos, bolivianos, y argentino-chilenos). En esta parte los Andes se ensanchan formando una meseta elevada denominada altiplano.

Andes septentrionales: Al norte del golfo de Guayaquil, Ecuador (abarcando los Andes venezolanos, colombianos y ecuatorianos). En esta zona la cordillera pasa de ser angosta en Ecuador y se ensancha nuevamente en Colombia, donde más adelante se divide en dos ramas, en el nudo de los Pastos, llamadas respectivamente Occidental y Central y toman dirección norte y noroeste a lo largo de Colombia; de la cordillera Central se desprende la Oriental, la cual es la más ancha de las tres, cubre una extensión de 130.000 km2 y alcanza una longitud de 1.200 km; posee una altura promedio de 3.000 m.s.n.m. y toma dirección noreste, creando la cuenca del río más importante de Colombia, el Magdalena. Esta se subdivide en dos brazos en el departamento de Norte de Santander; el brazo oriental se adentra en territorio venezolano, donde se le conoce como cordillera de Mérida y el brazo occidental, toma dirección norte formando la frontera natural colombo-venezolana, llamada serranía del Périja, esta gradualmente va perdiendo altura y alcanza el Caribe en punta Gallinas en la península de la Guajira.

7.2 APROXIMACION AL ECOSISTEMA (PARAMO), SOBRE EL CUAL SE DESARROLLA EL LUGAR DE ESTUDIO (CORREGIMIENTO DE BERLIN).

El páramo es un ecosistema tropical de alta montaña que se desarrolla por encima del área del bosque desde altitudes de aproximadamente 3.000 m.s.n.m. hasta la línea de nieves perpetuas, aproximadamente 4.300 m.s.n.m. Los páramos andinos, están situados discontinuamente en el sector norte de la cordillera de los Andes, desde la cordillera de Mérida en Venezuela, atravesando Colombia y Ecuador hasta la depresión de Huancabamba, Perú.

Poseen importantes funciones ecológicas como son: la regulación hídrica, el almacenamiento de carbono atmosférico, y gracias a su ubicación sirve de corredor biológico para numerosas especies de flora y fauna, convirtiéndolo de esta manera en un ecosistema vital para la región andina. Conjuntamente, los páramos son el hábitat de numerosas comunidades indígenas y campesinas de herencia ancestral, quienes son claves en la preservación de estos territorios. La

conformación del páramo actual tiene influencia de la ocupación y de las actividades antrópicas que allí se suscitan.

Los elementos abióticos más importantes que determinan un páramo son:

- Latitud: se localizan solo en la zona ecuatorial del planeta.
- Altitud: habitualmente se hallan a más de 3.000 m.s.n.m.
- Clima: cambia drásticamente entre el día y la noche.

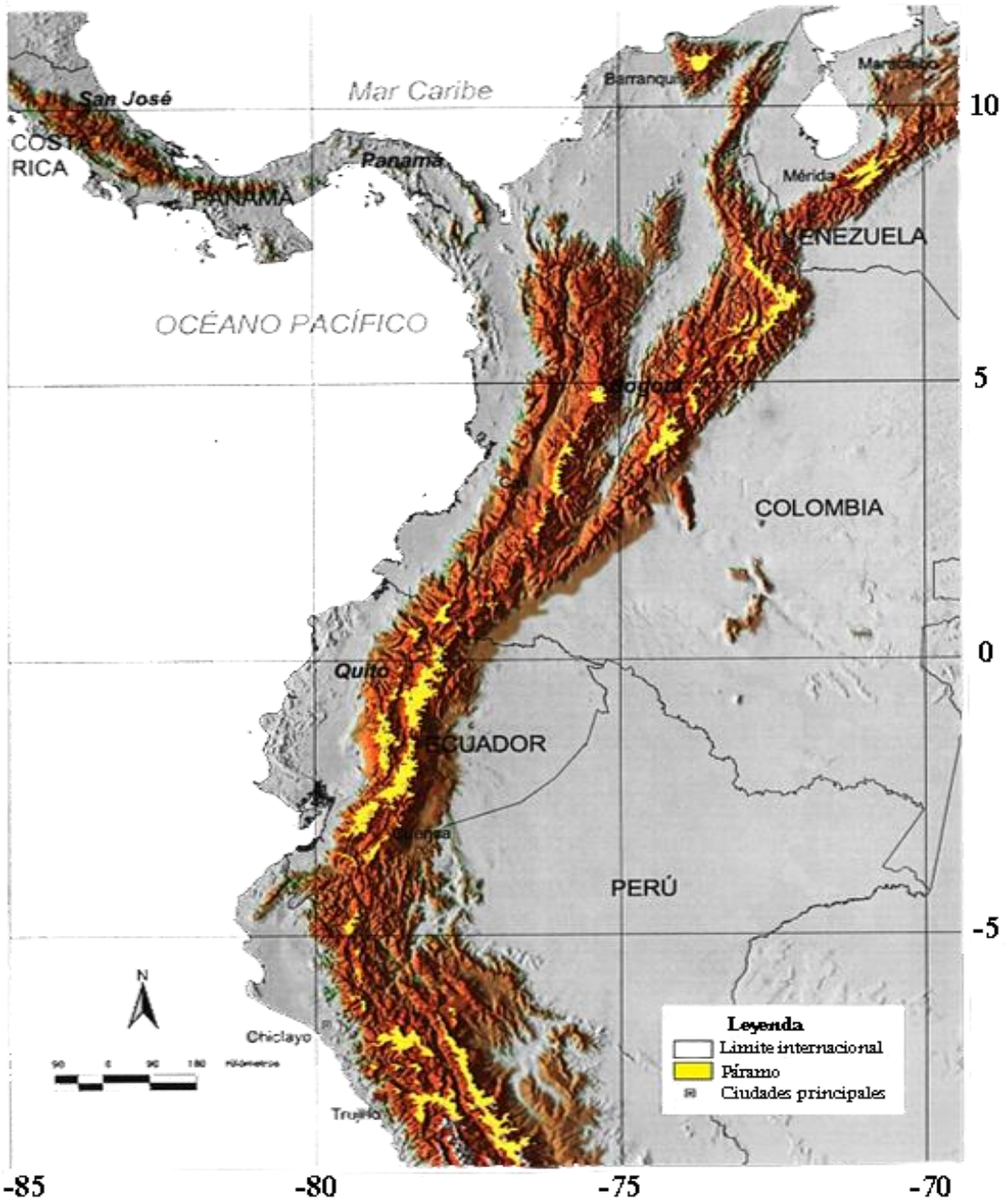
Mientras los elementos bióticos que definen un páramo son:

- Flora: de talla baja, no posee muchos árboles, adecuada para retener agua, resistente a las variaciones de temperatura, gracias a que sus hojas por lo general son velludas o muy gruesas para resguardarse del frío, la humedad y la radiación.
- Fauna: acondicionada a condiciones extremas, en general poseen densos pelajes y colores oscuros para retener el calor.
- Microorganismos: importantes en los suelos del páramo, en la nutrición vegetal y en el ciclaje de nutrientes.
- Suelo: abundante en materia orgánica, retiene, filtra y distribuye agua a lagunas, ríos y quebradas. Los procesos de descomposición son muy lentos debido al frío, así que estos suelos también son muy buenos retenedores de carbono[28].

En términos absolutos, Colombia tiene la mayor extensión de páramo y el páramo más grande del mundo (Sumapaz); además en la región andina del país se encuentran la mayoría de los recursos hídricos, y también las tierras más productivas para la agricultura.

[28] Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt-IAvH. El gran libro de los páramos. Bogotá: 2012

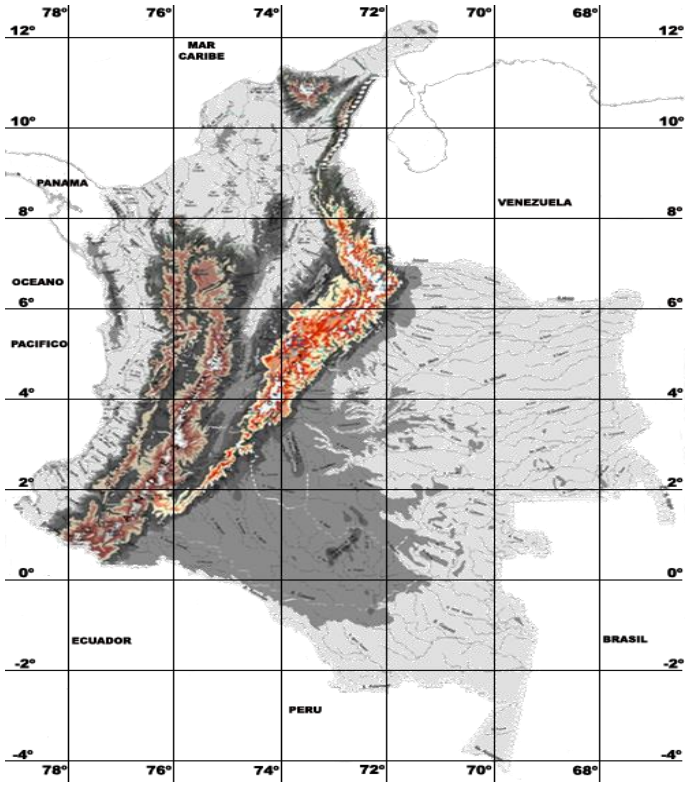
Figura 7. Ecosistema Páramo



Fuente: Proyecto Atlas Mundial de los Páramos. Modificada por los autores.

7.3 DELIMITACIÓN ESPACIAL PARA LA CONTRASTACIÓN DE LOS PROBLEMAS O AMENAZAS. (ESCALA SUPRAMUNICIPAL)

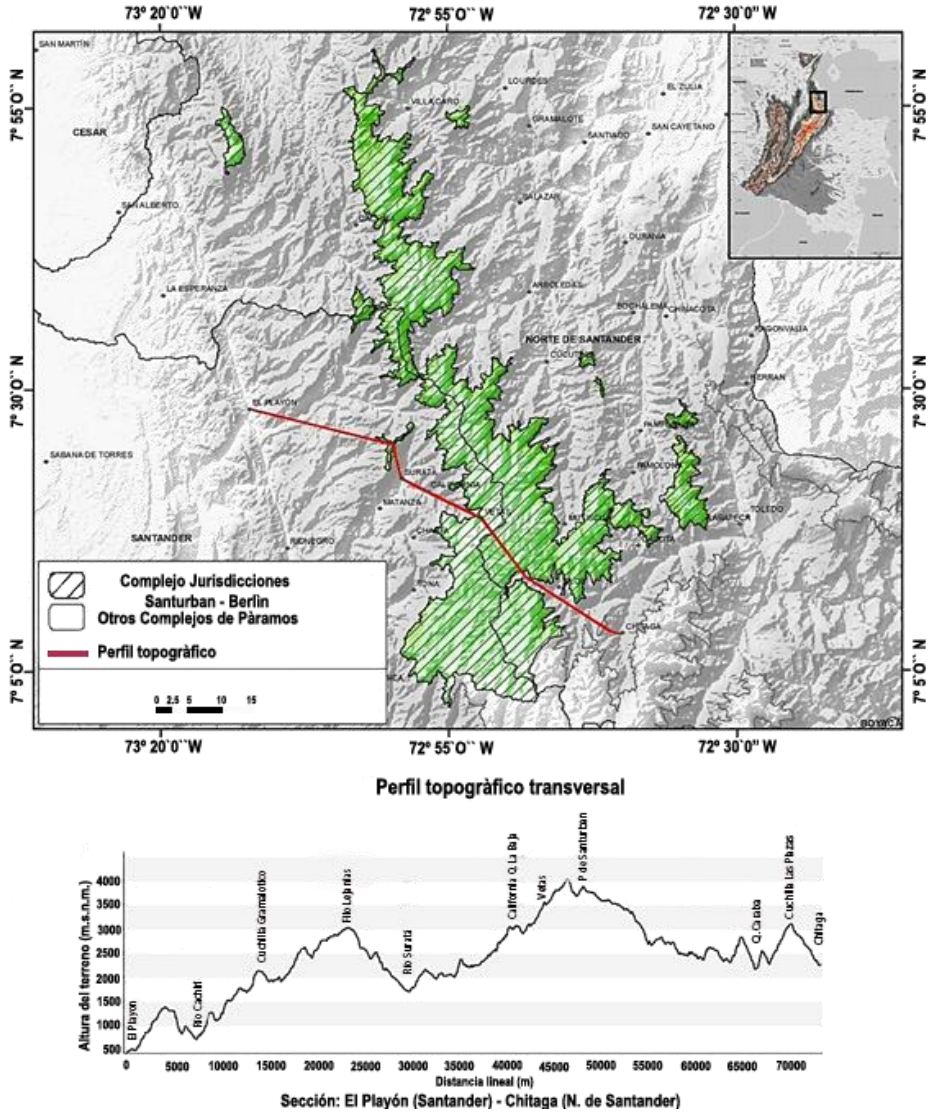
Figura 8. Cordillera Oriental, Colombia.



Fuente: Mapa Ríos de Colombia, disponible en: http://www.mapahidrografico.com/. Modificada por los autores.

En la cordillera Oriental, aproximadamente 17 sectores son catalogados como páramos (ver anexo A), entre estos se encuentra el Complejo de Páramo de Jurisdicciones-Santurbán, el cual ocupa cerca de 142.610 hectáreas (ha.) entre los 3.000 y 4.290 m.s.n.m. Alrededor de 102.679 ha. del complejo se encuentran en territorio de la Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental (Corponor 73,92%) y las restantes 39.931 ha. están en territorio de la Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga (CDMB 26,08%).

Figura 9. Complejo Páramo de Jurisdicciones-Santurbán, Santander y Norte de Santander, Colombia.



Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo - Instituto Alexander Von Humboldt 2012. Modificada por los autores.

Este es una reserva natural y sector de recarga y regulación de agua, importante para el progreso regional. Treinta (30) municipios hacen parte del complejo de Páramo de Santurbán; diez (10) en Santander y veinte (20) en Norte de Santander (ver anexo C), donde un 35% de su área, está intervenido por actividades

antrópicas, que conllevan a una urbanización para la realización de dichas actividades como es el caso del municipio de Tona, más específicamente en el corregimiento de Berlín. La clasificación agrícola por capacidad de uso de la tierra, está relacionada a la clase VIII, que contempla como uso, la conservación y protección del recurso hídrico, sin embargo sobre el páramo se desarrollan actividades de tipo: agrícolas, ganaderas y mineras que van en contra de dicha capacidad.

La hidrografía del complejo es una dimensión bastante crucial, ya que el complejo se puede definir como una estrella fluvial, debido a que hace parte de las áreas hidrográficas del Caribe, Orinoco y Magdalena-Cauca; poniendo en evidencia que la función más importante del complejo, es el abastecimiento de los acueductos de 48 municipios, de los cuales se tiene un estimado de 2'200.000 de habitantes que se favorecen por tan crucial función. Según estudios biogeográficos de la CDMB y Corponor la población dentro del complejo de páramos de Santurbán es aproximadamente de 77.000 habitantes[29].

Dentro de esta importante Unidad Biogeográfica de Santurbán, se encuentra el Páramo de Berlín, ubicado al Nororiente de Colombia en los Departamentos de Santander y Norte de Santander, perteneciente a la Ecorregión Andes del Norte en la Cordillera Oriental.

Se encuentra entre las coordenadas planas 1.123.540 m y 1.148.473 m. Este y 1.269.000 - 1.301.000 m. Norte. Dista de Bucaramanga 48 Km al sitio denominado El Picacho, siguiendo sobre la vía Nacional Bucaramanga – Cúcuta, vía que durante 39 Km, atraviesa el Páramo de Berlín hasta el sitio denominado la Laguna en el Km 87[30].

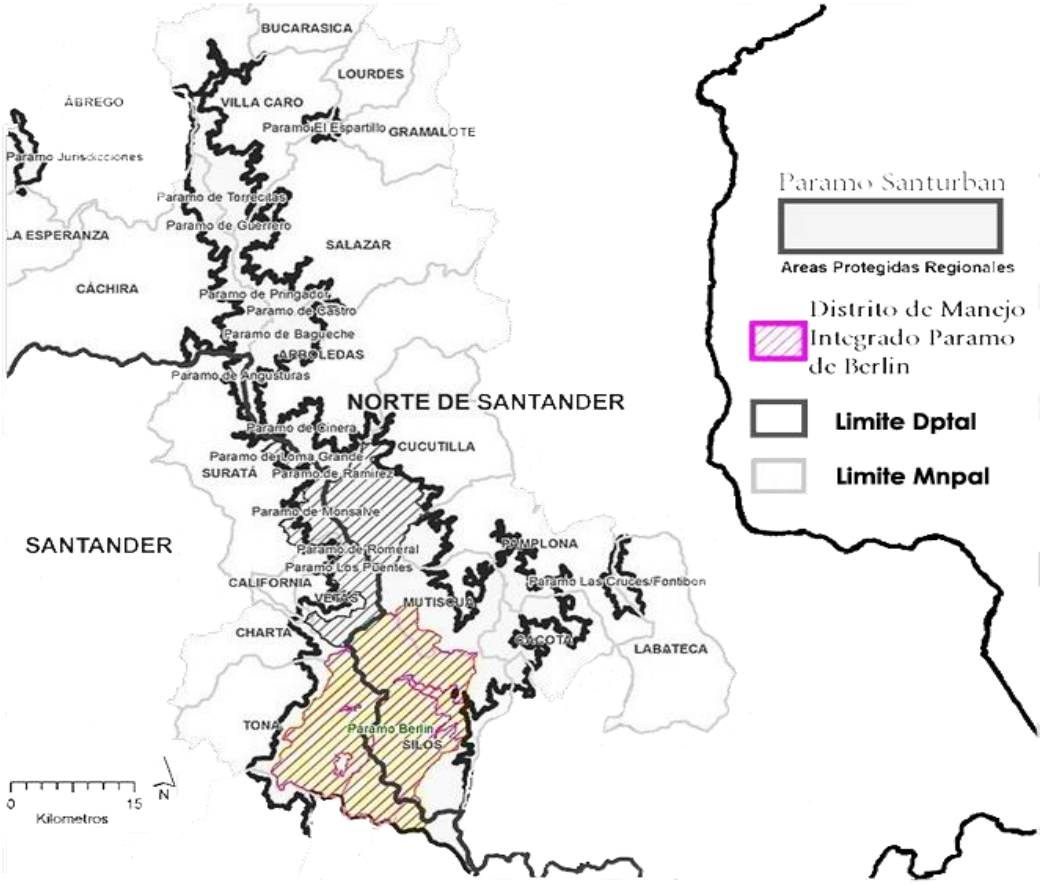
---

[29] Instituto Alexander Von Humboldt. Bogotá. 2006.

[30] Diagnostico DMI (distrito de manejo integrado). Diagnostico Biofísico, Capítulo 2. Bucaramanga Colombia, 2007, págs. 176

Actualmente el Páramo de Berlín ostenta un área de manejo especial (AME), la cual tiene una extensión aproximada de 44.272 ha. que incluye los tres municipios de Silos con 27.448 ha. y un 62% del total del AME, Tona con 14.831 ha. y un 33.5% del total del AME y Mutiscua con 1993 ha. y un 4.5% del total del AME[31], esta se encuentre zonificada en 5 categorías (ver anexo D).

Figura 10. Localización del DMI Páramo de Berlín, dentro del Complejo Páramo de Jurisdicciones-Santurbán.

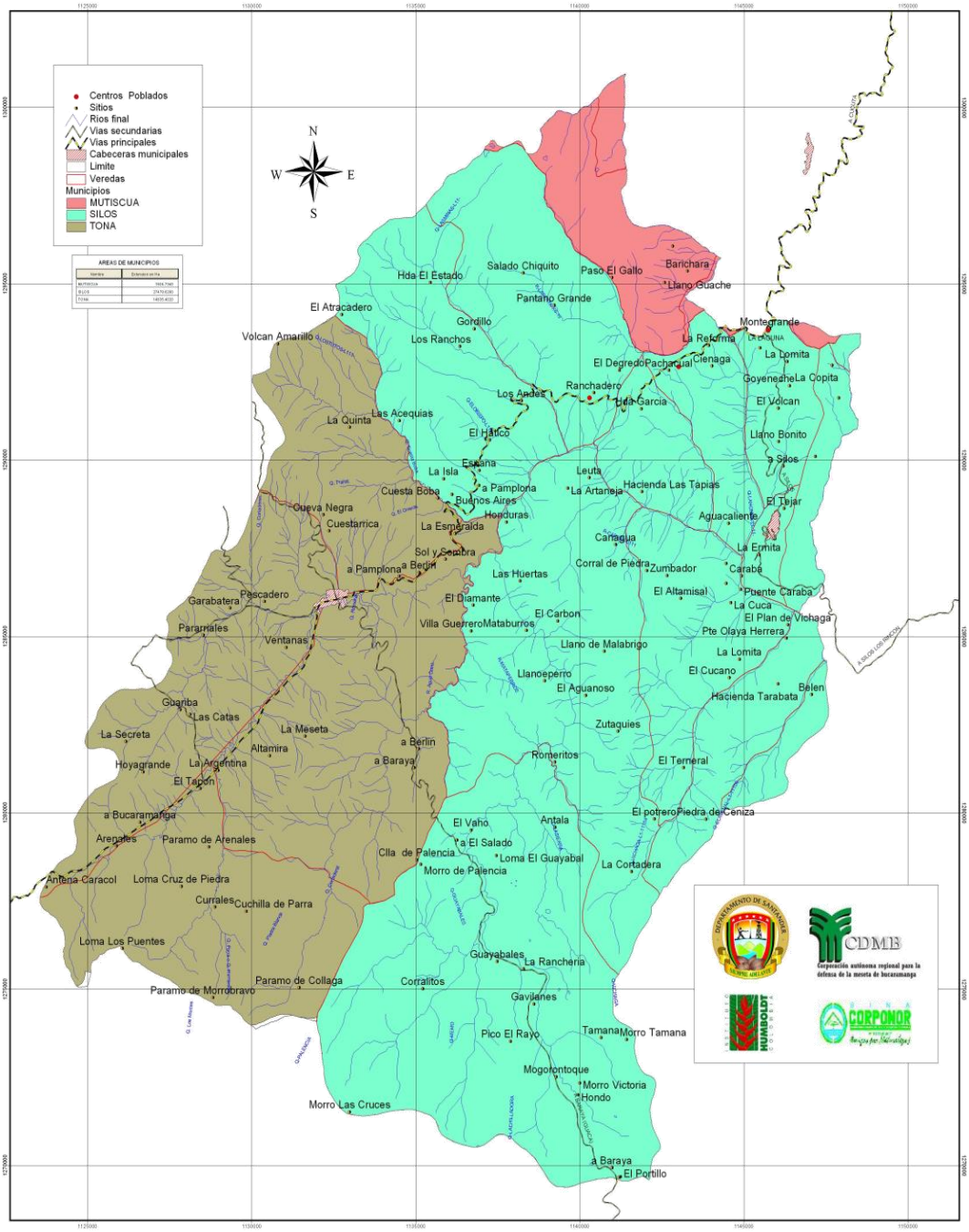


Fuente: Krueger Gauss, IGAC – CORPONOR – IavH, Febrero de 2013. Modificada por los autores

---

[31] Diagnostico DMI (distrito de manejo integrado Capítulo 3, Diagnostico socio económico, división territorial). Bucaramanga Colombia, 2007, págs. 176

Figura 11. Municipios del DMI – Páramo de Berlín



Fuente: Cartografía de zonificación del AME diagnostico DMI Bucaramanga 2007. págs. 176

Tabla 5. Municipios del DMI – Páramo de Berlín

MUNICIPIOS	EXTENCION (ha)	%
Tona	14.860	33.6
Silos	27.462	62.0
Mutiscua	1.931	4.38
Zonas urbanas del DMI	19	0.02
TOTAL	44.272	100

Fuente: Capítulo 3. Diagnostico DMI (distrito de manejo integrado). p.176. Modificada por los autores.

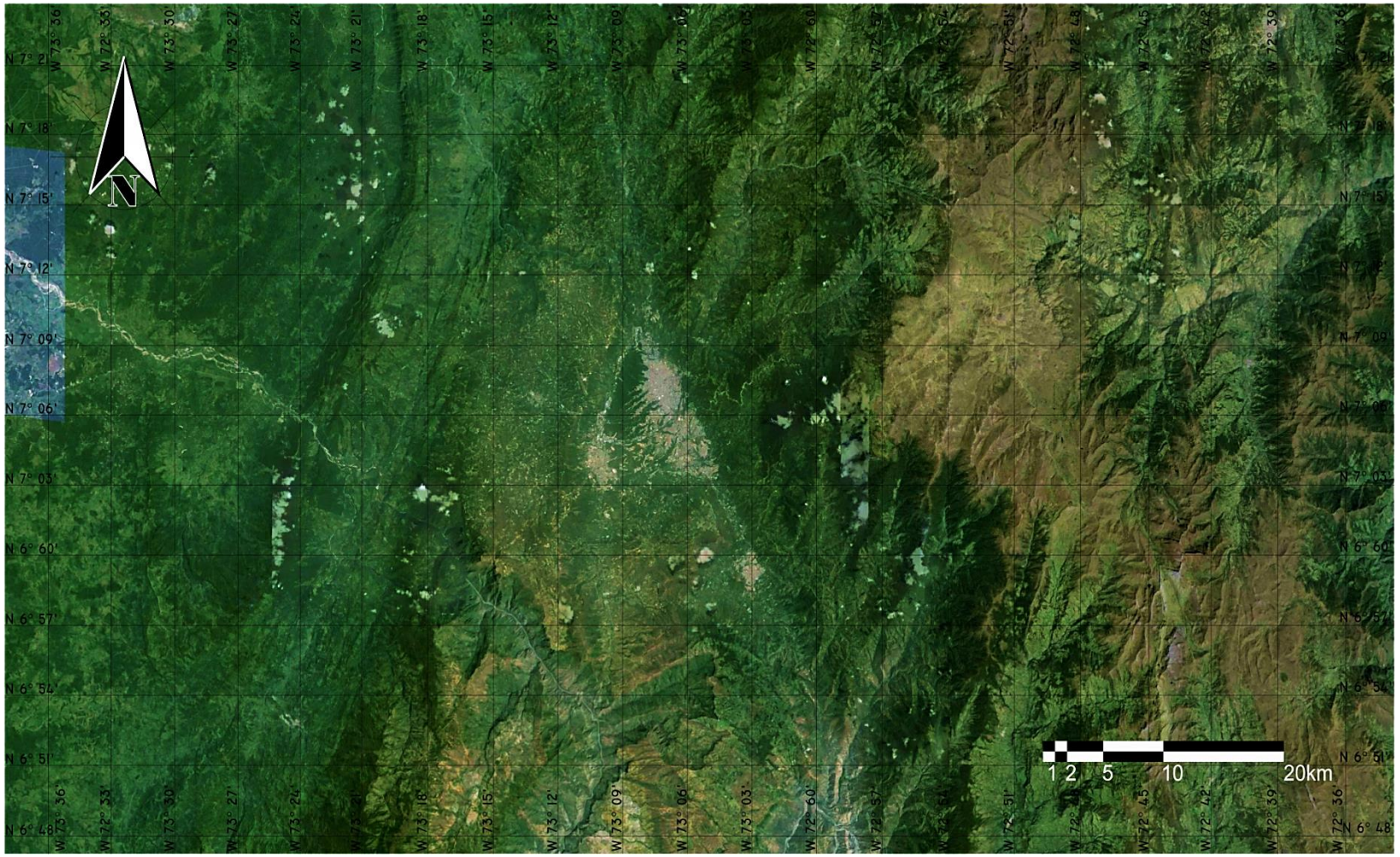
Tabla 6. Zonas definidas Páramo de Berlín[32].

Zonas definidas.	Área m2.	ha.
Área total de manejo especial.	442.720.000	44272
1. Zona de recuperación para la producción.	83.433.000	8343,3
2. Zona de protección.	4.336.000	433,6
2.1 Zona de protección del embalse IMPA.	454.200	45,42
3. Zona de producción urbana.	588.000	58,8
4. Zona para la preservación.	330.142.000	33014,2
5. Zona de recuperación para la preservación.	24.226.000	2422,6

Fuente: Autores.

[32] COLOMBIA. Presidencia de la Republica. Artículo 7° del Decreto 1974/89 y el acuerdo CDMB No 0839/96

Figura 12. Delimitación espacial del área de estudio a escala supramunicipal.



Fuente: Google Earth, modificada por los autores

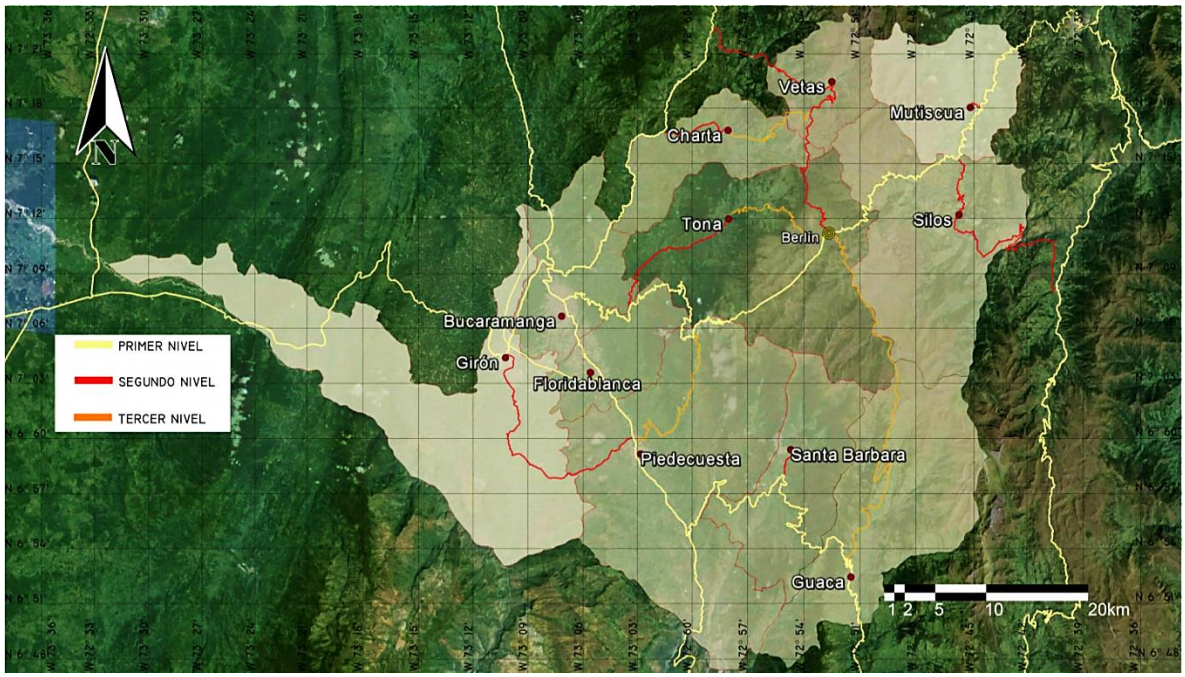
7.3.1 Red Viaria. A partir de la delimitación espacial se llevara a cabo el análisis de la red viaria presente en el territorio, con respecto al corregimiento de Berlín, del Municipio de Tona, como también la categorización y jerarquización de los núcleos poblacionales y su relación inmediata con este.

Berlín, posee una conexión vial privilegiada, ya que sobre el pasa el corredor 66, la cual es una vía de carácter nacional o primaria, permitiendo de esta forma un flujo constante de insumos, suministros y productos tanto hacia al corregimiento como fuera de él (ver figura 13).

Respectivamente la vía que continua en grado de importancia, es la que comunica al corregimiento con el Municipio de Vetas, dicha vía, es de carácter departamental; la importancia de esta radica en mantener una buena conexión del corregimiento con los municipios pertenecientes a la provincia de soto norte.
Por ultimo encontramos las vías de carácter municipal, las cuales en este caso son carreteables o vías destapadas, que llegan a presentar problemas en temporadas de lluvias, lo cual dificulta la conexión entre el corregimiento y los puntos de destino, como lo son Guaca y el casco urbano del Municipio de Tona del cual hace parte el corregimiento de Berlín.

El eje vial comprendido entre los sectores El Picacho- La Laguna, desde el kilómetro 48 al kilómetro 87, que de la ciudad de Bucaramanga conduce a la ciudad de Cúcuta, se ha convertido en un tramo de alta presión antrópica, donde se han venido desarrollando diferentes asentamientos, como es el caso del Corregimiento de Berlín, debiendo su crecimiento a aspectos socioeconómicos impulsados por el eje vial; a lo largo de este encontramos cultivos de cebolla en su gran mayoría, seguido de cultivos de papa y algunos lotes dedicados al pastoreo de ganado bovino y ovino, estas actividades se gestan indiscriminadamente desde el borde de la vía, hasta encontrarse con el borde del recurso hídrico existente en el sector.

Figura 13. Red viaria



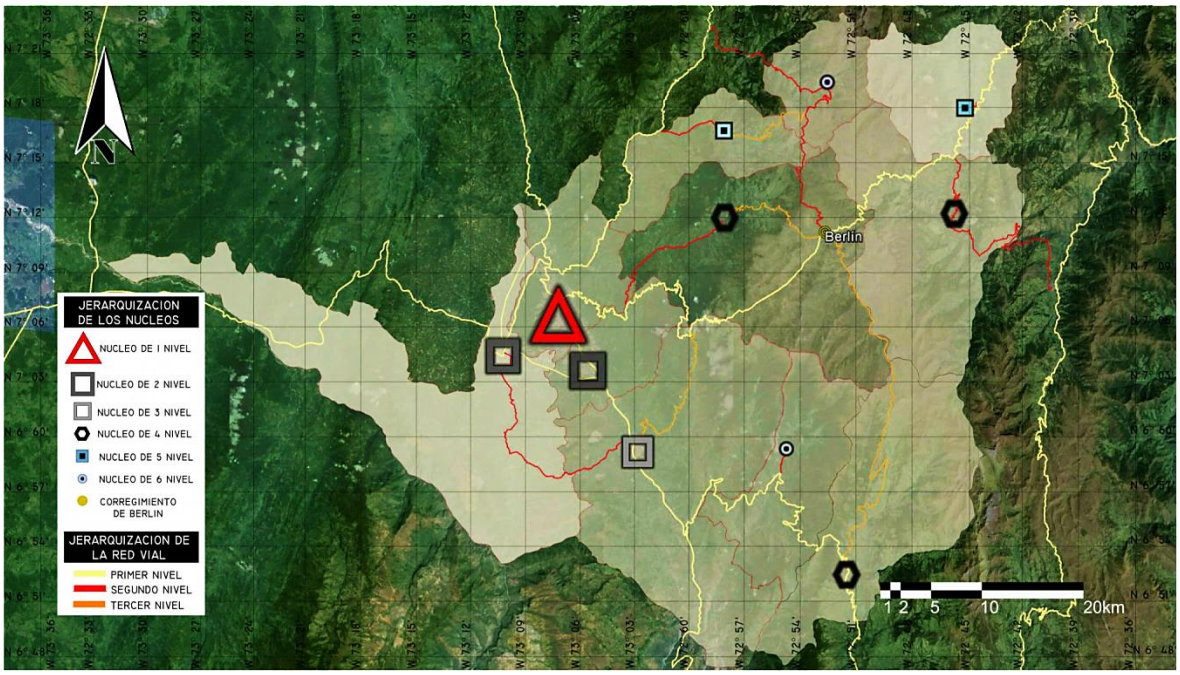
Fuente: Google Earth, modificada por los autores

7.3.2 Categorización de los núcleos poblacionales. La categorización o jerarquía de los núcleos poblacionales aledaños al corregimiento, obedece en este caso a una disposición donde solo se tiene en cuenta, la población que habita en cada uno de ellos. Por lo cual se puede observar que en este caso el núcleo que tiene mayor incidencia en el territorio es Bucaramanga; no en vano a esto se evidencia que las poblaciones más cercanas a la capital del Departamento de Santander, ostentan las categorías 2 y 3 con Floridablanca, Girón y Piedecuesta respectivamente, presentándose entre estas una conurbación y formando así el área metropolitana de Bucaramanga, donde habita más del 50% de la población del departamento[33] (ver figura 14).

[33] Diagnostico socio económico, división territorial, Diagnostico DMI (distrito de manejo integrado). Bucaramanga Colombia, 2007, págs. 176.

Frente a este fenómeno el impacto que pudiesen generar los demás municipios aledaños al Corregimiento de Berlín, son pequeños.

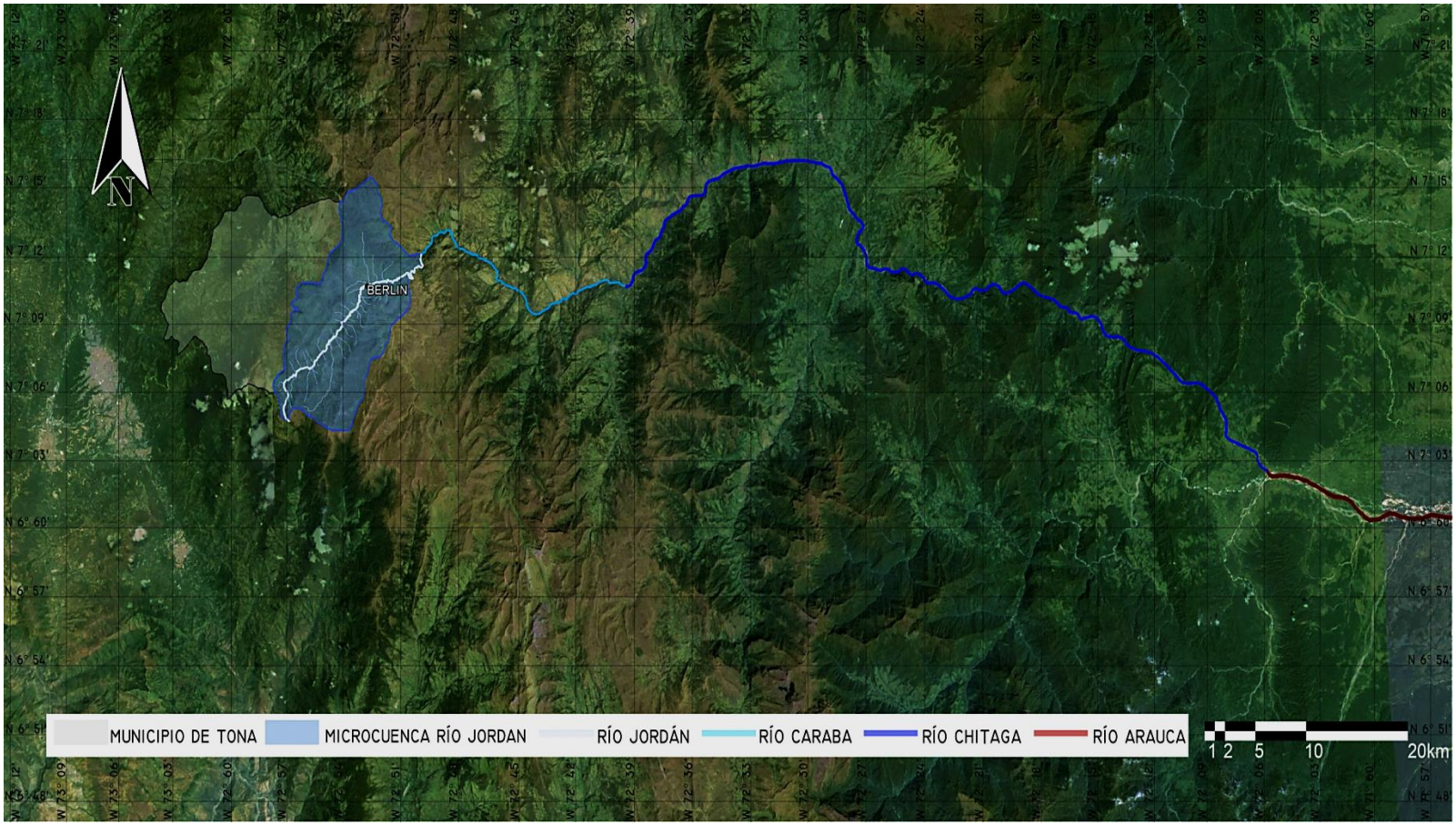
Figura 14. Diagnostico socio económico, división territorial, Diagnostico DMI (distrito de manejo integrado). Bucaramanga Colombia, 2007, págs. 176.



Fuente: Google Earth, modificada por los autores.

7.3.3 Hidrografía

Figura 15.Sistema hidrográfico



Fuente: Google Earth, modificada por los autores.

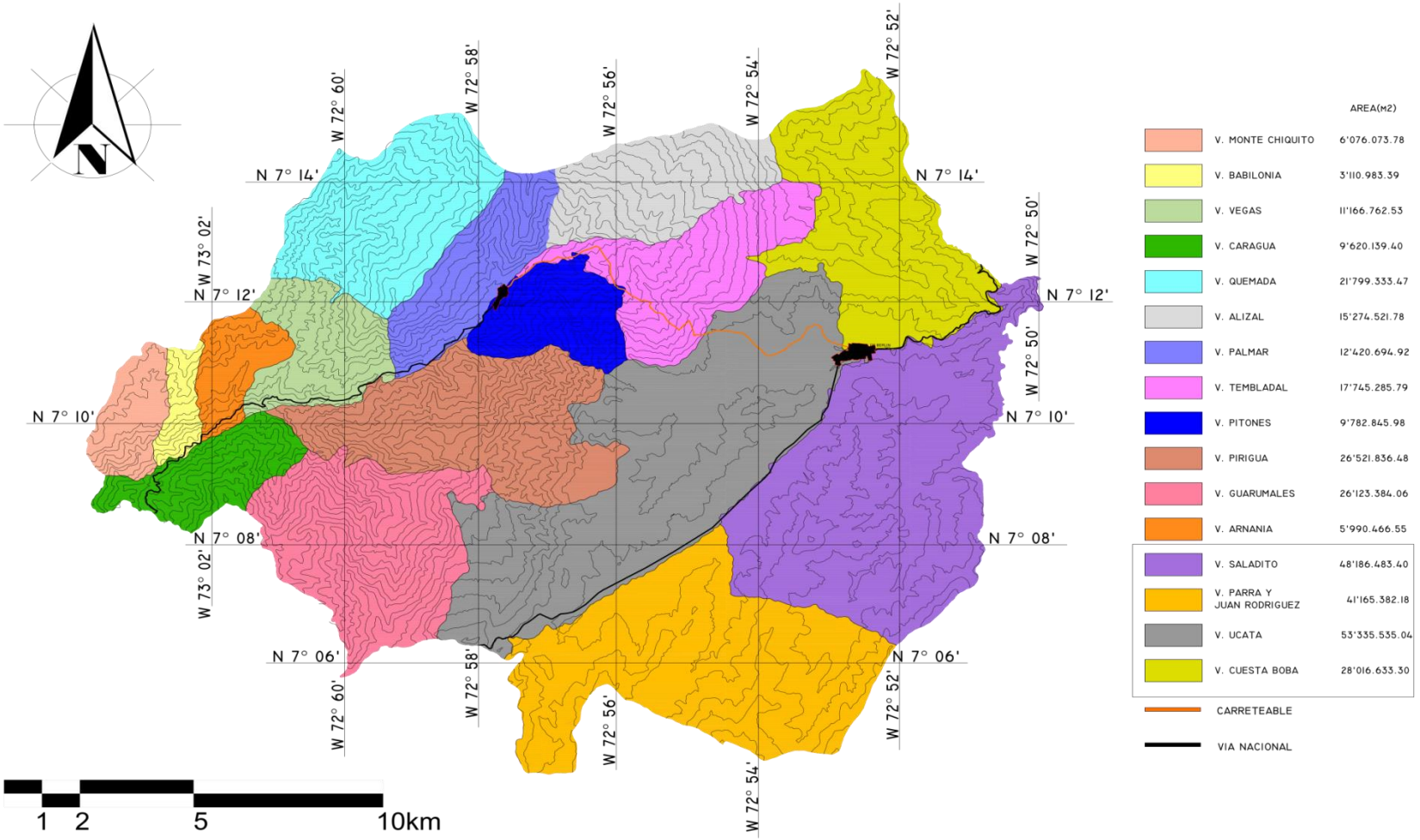
Tabla 7. Sistema hidrográfico en el área de estudio.

Zonas Hídricas	Cuenca	Subcuenca	Microcuenca	Áreas de Drenaje	Veredas
RIO ARAUCA	R Chitagá	R Caraba	R Jordán	Q Arenales Q El Cebollal Q La Estrella Q La Humareda Q La Playa Q Los Encenillos Q Los Puentes Q Morrobravo Q Pan de Azúcar Q Pescadero Q Portachuelos Río Saladito Q Barrohondo	Cuestaboba Parra y Juan Rodríguez Saladito Ucatá

EOT Municipio de Tona, 2003

En la zona occidental del municipio de Tona, se encuentran la microcuenca del Río Jordán con una extensión aproximada de 14.024ha. y con un caudal promedio de 930 lt/seg. La microcuenca del Río Jordán superficialmente corresponde al 46.55% total del municipio de Tona y al 31.13% del total del distrito de manejo integral (DMI) de Berlín.

Figura 16. Municipio de Tona

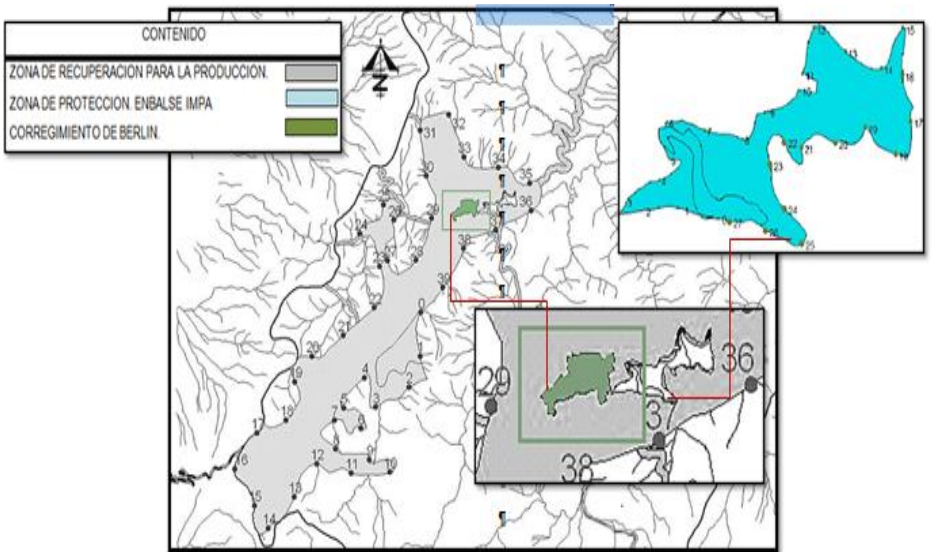


Fuente: Cartografía, EOT Tona, Santander 2002, modificada por los autores.

7.4 DELIMITACIÓN ESPACIAL PARA LA CONTRASTACIÓN DE LOS PROBLEMAS O AMENAZAS. (ESCALA MUNICIPAL)

El Corregimiento de Berlín se ubica al Nororiente colombiano sobre la microcuenca del Río Jordán, en el Municipio de Tona, Provincia de Soto, del Departamento de Santander, en la parte occidental del Páramo de Berlín, dentro de la zona de recuperación de la producción con un área aproximada de 3691.35 ha. (ver anexo E) incluida en el área de manejo especial establecida por el DMI (distrito de manejo integrado)[34]. Más específicamente a 7 Grados 10“ Latitud Norte y 72 grados 52“ Longitud Oeste del meridiano de Greenwich, sobre los 3.300 m.s.n.m. (metros sobre el nivel del mar) en la zona de urbana de producción, designada así por el DMI (área aproximada de 37.44 hectáreas), sobre el trayecto de la vía Nacional, Bucaramanga – Cúcuta, entre el Km 62 y el 64, que colinda con la zona de protección del embalse IMPA (ver anexo F).

Figura 17. Zonificación del AME



Fuente: Cartografía de zonificación del AME diagnostico DMI Bucaramanga. 2007. págs. 176

[34] Diagnostico DMI (distrito de manejo integrado). Capítulo 2, diagnostico biofísico, Bucaramanga Colombia, 2007, págs. 176.

Figura 18. Satelital del Corregimiento de Berlín.



Fuente: Tremarctos Sistema de información de alertas tempranas.Modificada por los autores.

7.4.1 Medio físico. Rangel, en su planteamiento de gradientes montañosas, cataloga tres zonas básicas de estudio que varían su composición según sus condiciones naturales, que permitían que el bosque subiera o que los páramos descendieran. Estas zonas son:[35]

[35] Rangel, J. Orlando. Biodiversidad en la región del páramo con especial referencia a Colombia. Disponible en internet. www.banrepcultural.org

- Zona de bosque alto andino.
- Zona de subpáramo.
- Zona de páramo.

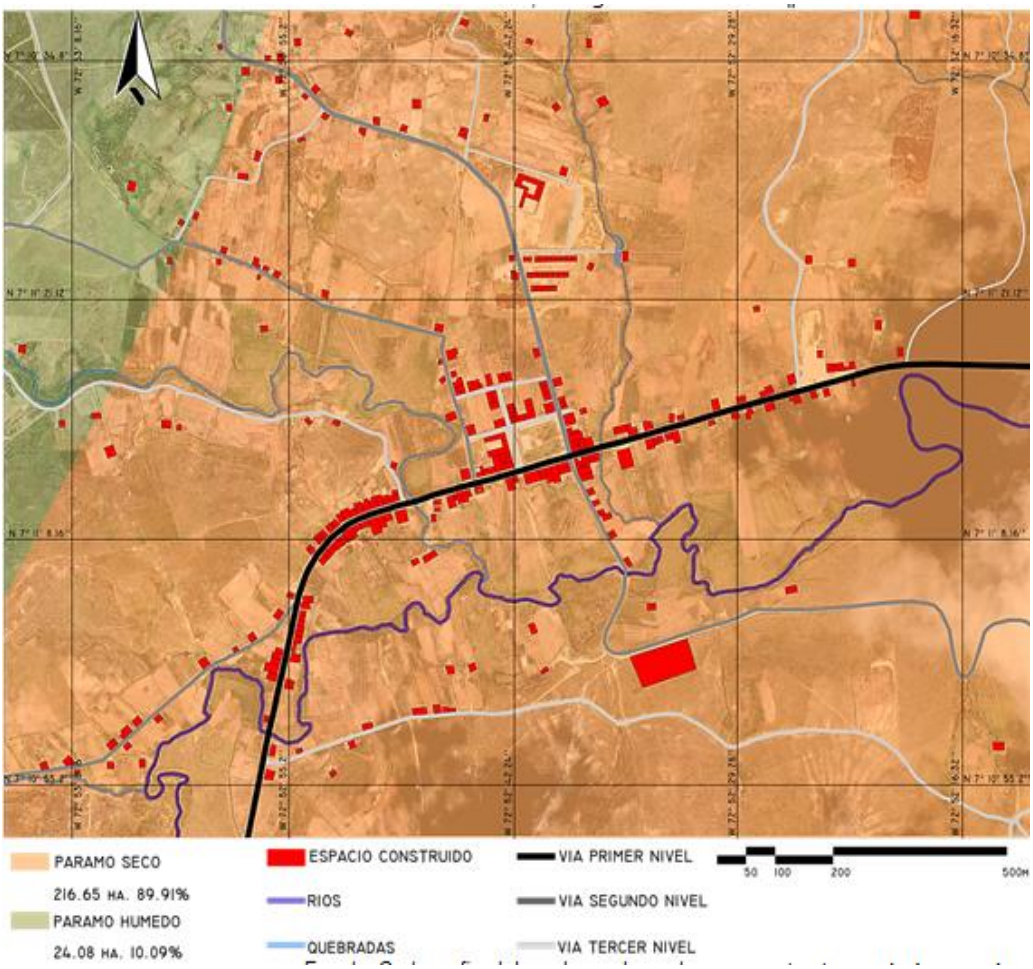
En el diagnóstico de los factores naturales para la formulación del AME (área de manejo especial) se tuvo en cuenta el estudio de Rangel y rodríguez (1993) y se identificaron 4 clases de zonas de vida:

- Bosque muy húmedo alto andino: con 2400-3200 msnm, precipitaciones de 1000 y 2000 mm anual y temperaturas de 10-16°, con un área de 1169 ha.
- Subpáramo húmedo: con 3000 y 3200 msnm, precipitaciones de 1000 y 2000 mm y temperaturas de 10-16°, con un área de 820 ha.
- Páramo húmedo: 3000 y 3200 msnm, precipitaciones de 1000 y 2000 mm anual, temperaturas de 8-10°, con un área de 16709 ha.
- Páramo seco: 3200 y 4000 msnm, precipitaciones de 500 a 100 mm, temperaturas de 4-8°c, con un área de 20409 ha. (ver figur 19).

El corregimiento de Berlín se acentúa sobre los 3300 msnm en la línea de páramo seco, considerado dentro de este sistema por su altura y precipitaciones tetra estacionarias. Este contiene un registro botánico de 34 familias, 84 géneros y 142 especies[36]. Dentro del núcleo urbano del corregimiento las formaciones vegetales están ya bastante deterioradas, y limitadas, pero en general el entorno del corregimiento sigue conteniendo buena cantidad de la riqueza natural nativa del páramo a pesar de toda la presión antrópica ocasionada sobre el territorio.

[36] Luna, Máximo. Diagnostico biótico. EOT Tona. Tona Santander 2002, 57 p.

Figura 19. Zonas de vida, corregimiento de Berlín.



Fuente: Cartografía elaborada por los autores.

7.4.1.1Suelo.

Unidades de suelo. Las unidades cartográficas delimitadas en la zona de estudio del corregimiento de Berlín son las siguientes:

- Suelos del paisaje de Filas - Vigas - Crestones y Escarpes en clima extremadamente frío y húmedo. (MEA). Los suelos de este grupo se han desarrollado a partir de cuarzo monzonitas y esquistos cuarzo micáceo y filitas. Esta unidad presenta remoción en masa por sectores y erosión en grado ligero ha moderado; existe pedregosidad en la superficie y dentro del

perfil. La vegetación natural está compuesta por pajonales de gramíneas, pequeñas hierbas y frailejones.

- La fase MEAfr, (Suelos Lithic Cryumbrepts): Estos suelos se encuentran en las partes cóncavas de las filas y vigas; son bien drenados y superficiales. Son suelos poco evolucionados. El perfil tiene un horizonte A de color negro, textura franco arenosa de espesor variable entre 30 y 45 centímetros, que descansa sobre la roca basal, limitando así la profundidad radicular. Se presenta erosión por sectores. La reacción es extremadamente ácida. La fertilidad natural es baja y muy baja. Corresponden a otros Umbrepts que tienen un régimen de temperatura Cryíco (superior a 0º C pero inferior a 8º C) y tienen un contacto lítico (roca) dentro de los primeros cm de la superficie.

- Suelos de paisaje de lomas y colinas en clima muy frío y húmedo. (MHD). Esta se halla diseminada hacia los flancos de los drenajes naturales, en gran parte del corregimiento de Berlín, formando parte de las lomas y colinas. Los materiales geológicos sobre los cuales se han desarrollado los suelos, son cuarzo-monzonitas, granito y neis; el relieve es ondulado ha quebrado, con pendientes entre 12-25 y 50%, de gran extensión que rodean los pequeños valles Existe erosión laminar y presencia de piedras grandes sobre la superficie, por sectores.

- La fase MHDd, (Suelos Umbric Dystrochrepts): estos suelos se ubican hacia las partes cóncavas y bajas de las lomas y colinas, están desarrollados sobre cuarzo-monzonitas y neis biotítico; son suelos bien drenados y moderadamente profundos. Son medianamente evolucionados. El perfil presenta una morfología de horizontes A/B/C. El horizonte A es grueso, textura franco arenosa con gravilla de color negro, estructura granular y migajada y moderadamente desarrollados. El horizonte B tiene una textura franca a franco arcillosa en algunos casos con gravilla de color oscuro a negro

con estructura blocosa. El horizonte C presenta colores claros, textura franco arenosa con gravilla. La reacción es extremada a fuertemente ácida con alta saturación de aluminio. La fertilidad natural es baja a muy baja.

- Suelos de paisaje de vallecitos en clima muy frío y húmedo. (MHF). Esta unidad se ubica en el tipo de relieve plano de inundación; es de relieve ligeramente plano con pendientes de 1-3 y 7%. Los suelos de esta unidad se han derivado de aluviones recientes, de variada granulometría.

Tabla 8. Suelos, corregimiento de Berlín.

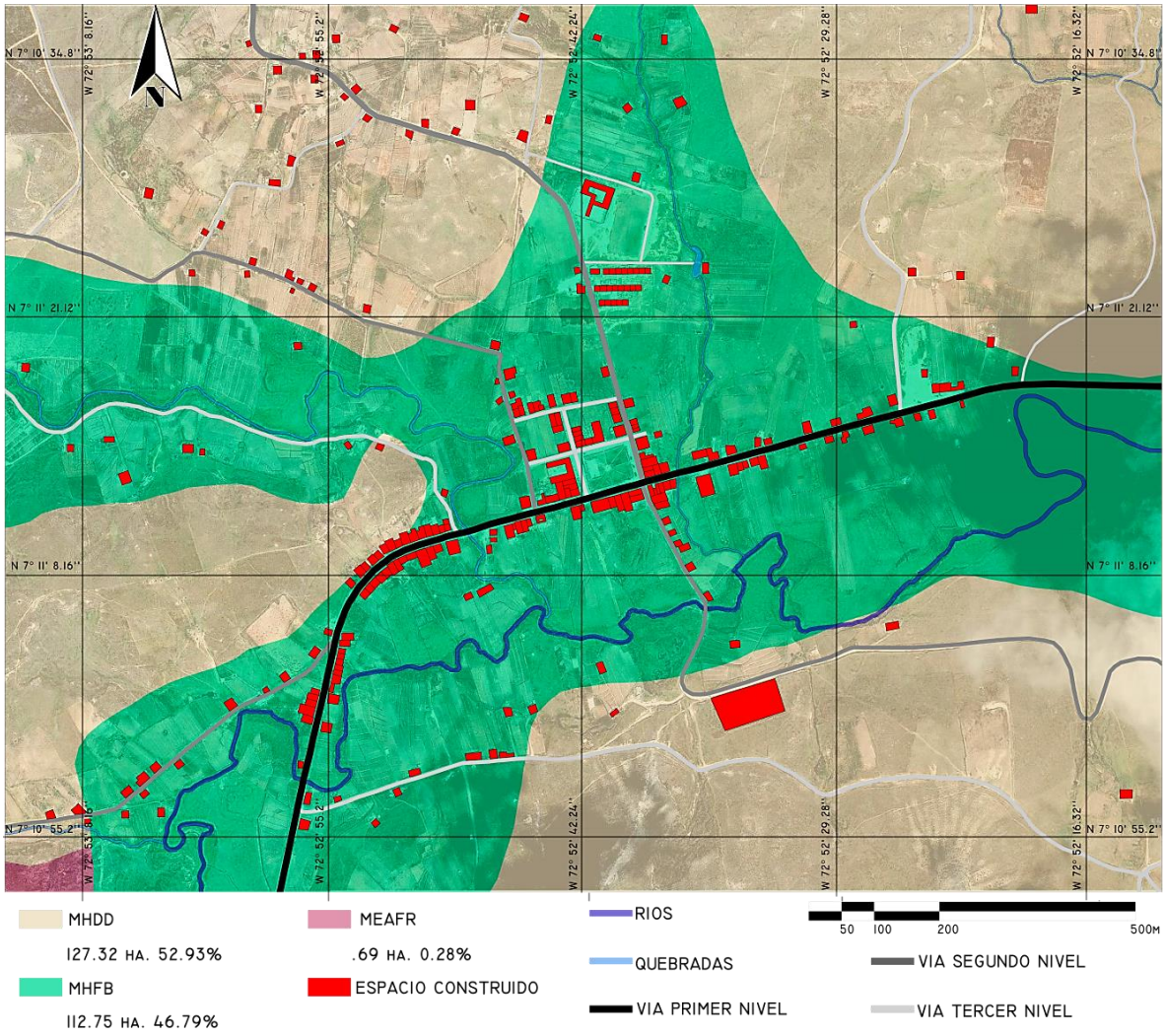
PAISAJE	CLIMA	SUBPAISAJE	LITOLOGÍA	UNID. CARTOGRÁFICA	SÍMB.
Montaña	Húmedo Extremo	Filas - Vigas - Crestones Escarpes	Granodionitas – Cuarzo-monzonitas Filitas - Esquistos - Neis	Lithic Cryumbrepts	MEAfr
	---	Lomas y colinas	Cuarzomonzonitas - Granito - Neis	Umbric dystrochrepts	MHDd
		Vallecitos	Coluvio aluviales mixtos	Typic Cryofluvents	MHFb

Fuente: EOT Municipio de Tona, 2003, modificada por los autores.

- La fase MHFb, (Suelos Typic Cryofluvents): Se ubican en las partes marginales a las corrientes; son moderadamente drenados, de texturas moderadamente gruesas y profundas. Estos suelos tienen poco desarrollo, su perfil es de tipo A/C/2C. El horizonte A es de color gris oscuro a negro, textura franco arenosa y estructura en gránulos débiles. El horizonte C es de color pardo pálido, de textura franca gravillosa y sin estructura. El horizonte 2C es pardo fuerte y gris, de texturas francas. La reacción es moderadamente a fuertemente ácida y la fertilidad natural moderada a baja. Son Entisoles que no

tienen contacto lítico (con rocas a poca profundidad), tienen pendientes menores de 25% y una distribución del contenido de carbón orgánico irregular en el perfil. La temperatura del suelo media anual es superior a 0º C pero inferior a 15º C.

Figura 20. Unidades de suelo, corregimiento de Berlín



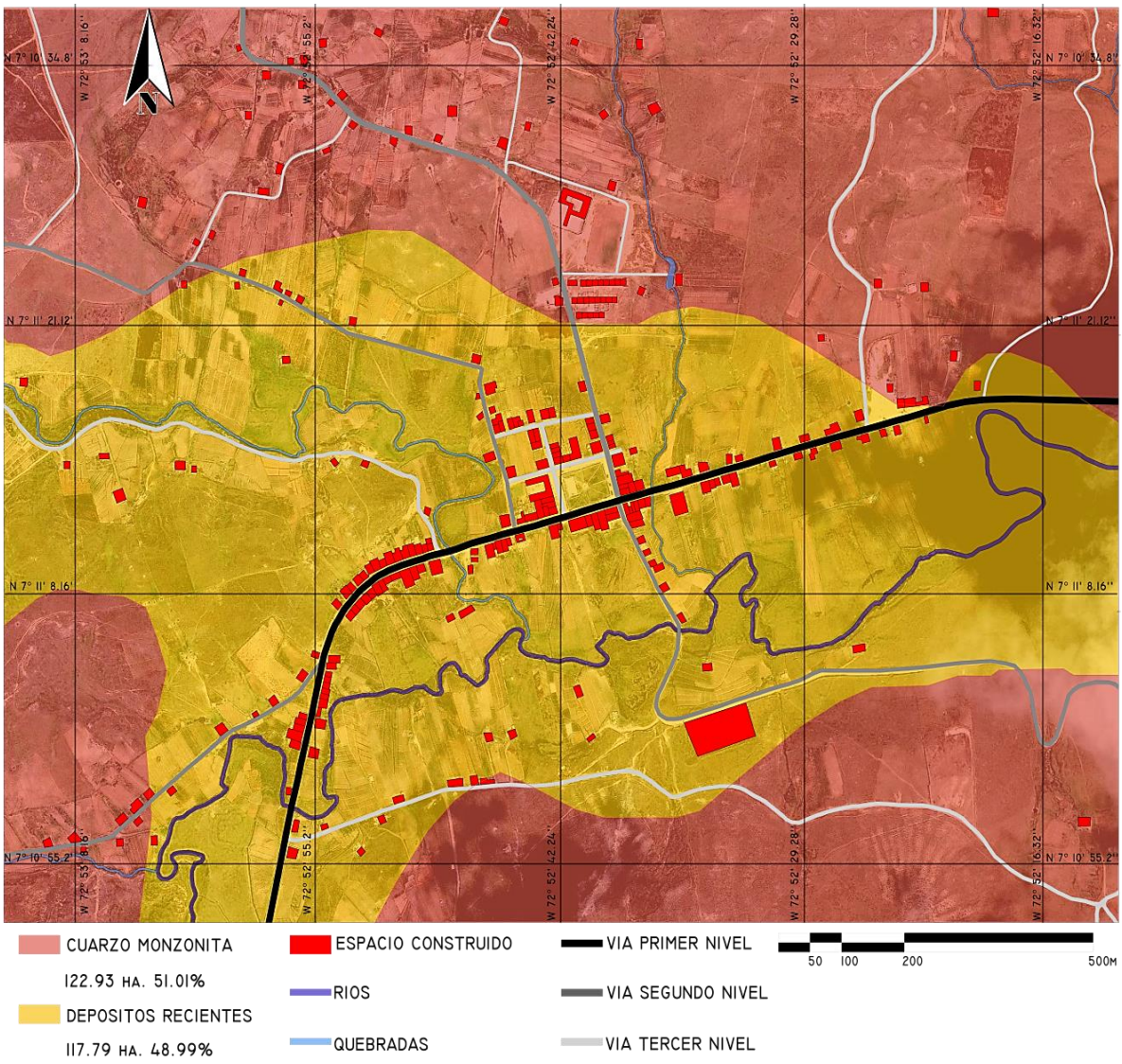
Fuente. Cartografía elaborada por los autores

- **Estratigrafía.** Las formaciones geológicas según la formulación del área de manejo especial de la CDMB presentes en el paisaje del corregimiento son:

  - Cuarzo monzonita de Santa Bárbara. Corresponde a una roca ígnea intrusiva tipo, inequigranular de grano grueso. En algunos sectores presenta diques de aplita rosada y cuarzo que forman resaltos y pueden verse en la carretera del Picacho a Berlín y en la vía que conduce de Berlín a Baraya. Se encuentran grandes afloramientos, muy meteorizados, produciendo un suelo poroso y granular, con pendientes moderadas a bajas y lomas redondeadas.

  - Depósitos recientes (aluviales): Estos depósitos se forman a partir de corrientes principales como quebradas y ríos. Una gran unidad aluvial en el corregimiento de Berlín corresponde a depósitos generados por el cauce de las quebradas: Los Puentes, Cruz de Piedra, Parra, Jordán, Pescadero y río Saladito. Estos depósitos están constituidos principalmente por arenas generadas de la erosión de cuerpos intrusivos, esquistos y ortoneis. Están conformados por fragmentos angulosos en una matriz areno-arcillosa, incluyen depósitos de talud y derrubios. Presentan una morfología irregular y espesor variado. Por medio de estos se lleva el material, el cual es transportado a través de corrientes superficiales y depositado cuando la corriente pierde su velocidad.

Figura 21. Unidades geológicas, corregimiento de Berlín.



Fuente. Cartografía elaborada por los autores.

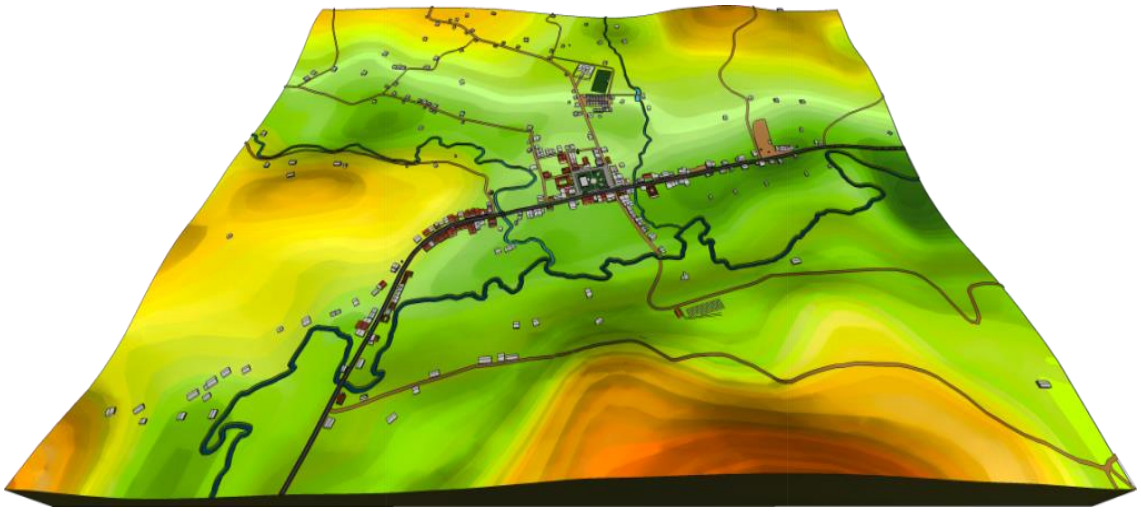
- **Morfometría**. En el corregimiento de Berlín, exactamente en el área de estudio, se presentan terrenos con pendientes ligeramente inclinadas en su gran mayoría (83.7%), seguidas de pendientes inclinadas (9.1%), y en menor proporción pendientes ligeramente escarpadas (7.2%).

Tabla 9. Clasificación de pendientes, corregimiento de Berlín.

PENDIENTE		CLASIFICACION	ESTABILIDAD
GRADOS	%		
<3.6º	<8	Plano ligeramente inclinado	ALTA
3.6 - 7.2	8 – 16	Inclinado	
7.2 - 26.5	16 – 59	Ligeramente escarpado	MODERADA

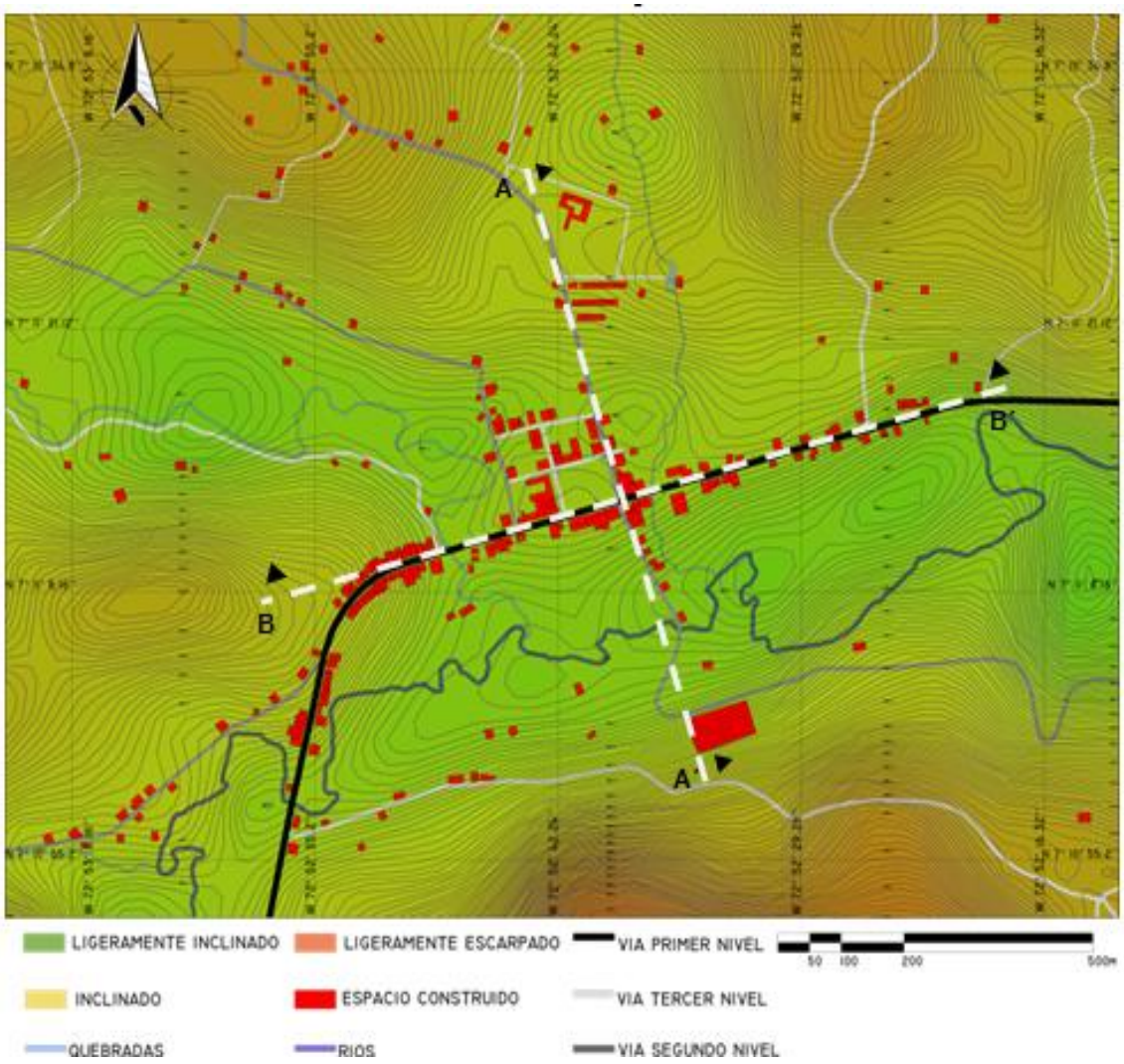
Fuente: EOT Municipio de Tona, 2003, modificada por los autores.

Figura 22. Morfometría 3D.



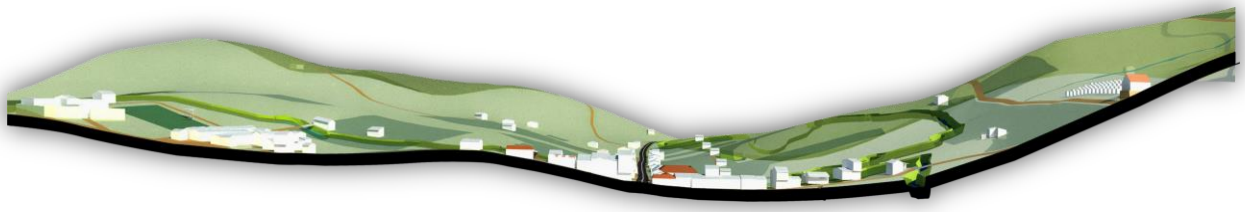
Fuente. 3D elaborado por los autores.

Figura 23. Pendientes, corregimiento de Berlín



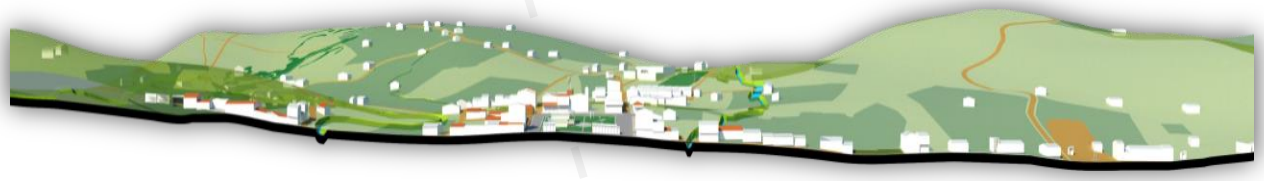
Fuente. Cartografía elaborada por los autores

Figura 24. Sección A-A´, topometría Berlín Santander (norte-sur).



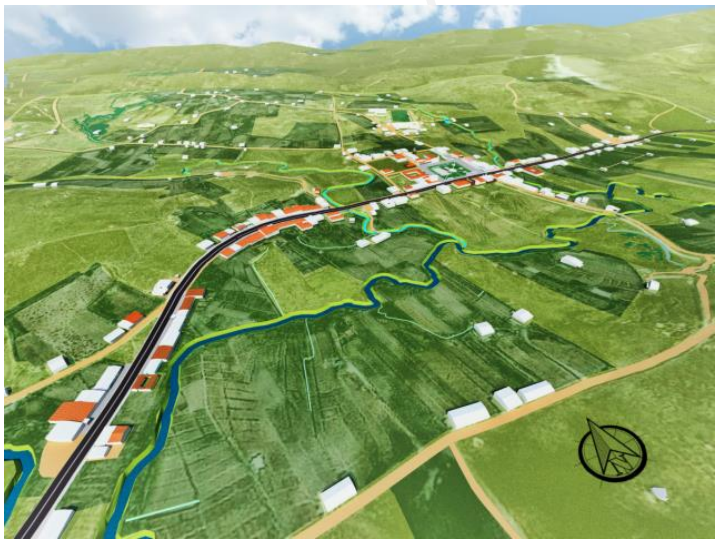
Fuente: Elaborado por los autores

Figura 25. Sección B-B´, topometría Berlín Santander (oeste-este)



Fuente: Elaborado por los autores

Figura 26. Vista aérea digital, hacia el norte. Berlín Santander



Fuente: Elaborado por los autores

Figura 27. Vista aérea digital, hacia el este. Berlín Santander



Fuente: Elaborado por los autores

- **Morfodinámica.**

  - Colinas y pendientes denudacionales: Elementos con pendientes suaves, relieve ondulado a gradualmente inclinado, moderadamente disectadas y con elevaciones menores a 500m. Se muestran en rocas ígneas y metamórficas. (Área: 1,14 ha. 0,47 %).

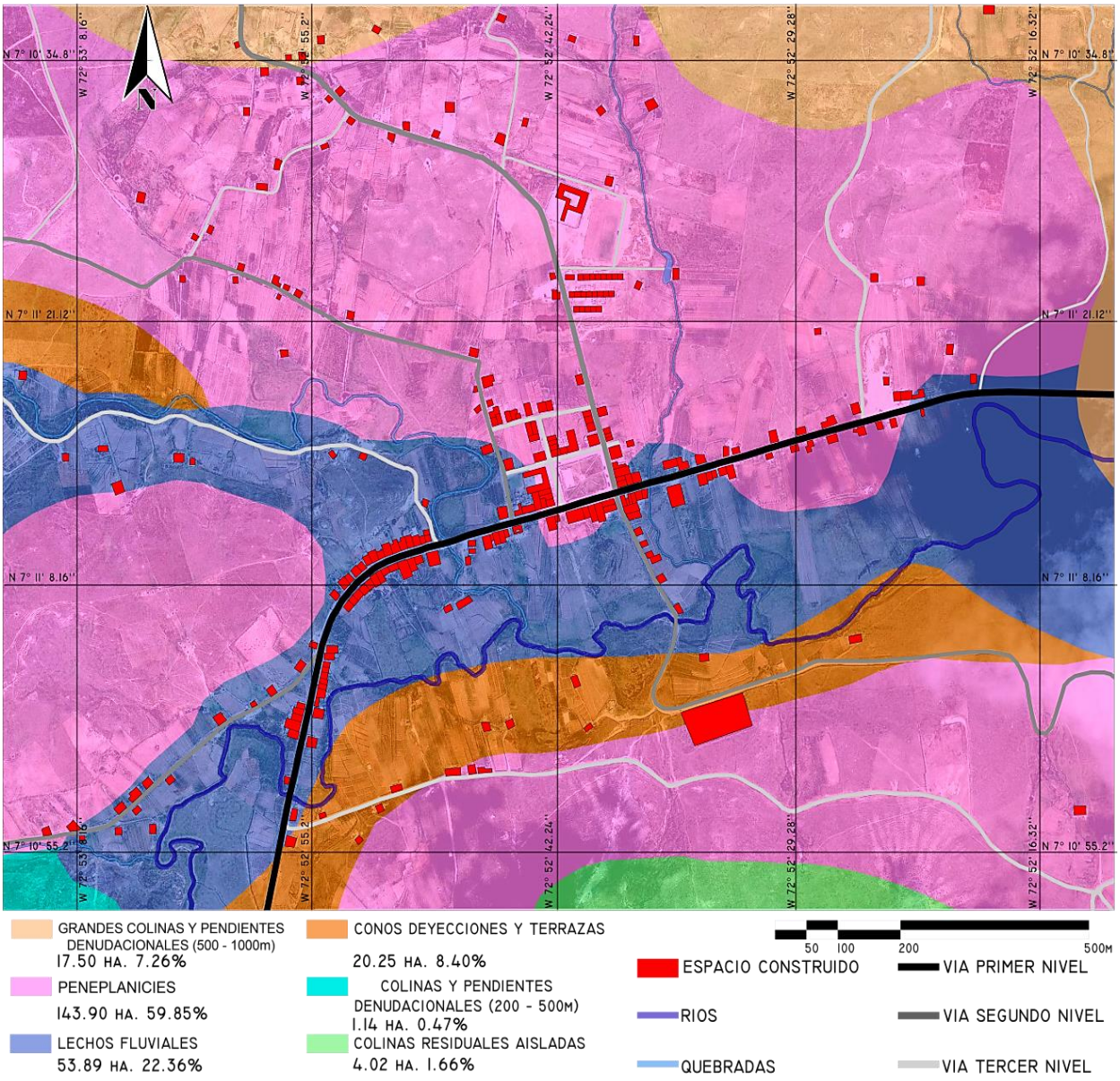
  - Grandes colinas y pendientes denudacionales: Elementos con pendientes moderadas a empinadas, topografía ondulada a abrupta, moderadamente disectadas y con elevaciones entre 500 a 1000m. Se encuentran presentes en rocas ígneo-metamórficas y rocas sedimentarias. (Área: 17,5 ha. 7,26 %).
  -
  - Colinas residuales aisladas: Colinas con transiciones de pendientes moderadas a empinadas, y de suaves a moderadamente disectadas, morfológicamente constituyen colinas redondeadas y alargadas de rocas metamórficas pre-devónicas. (Área: 4,02 ha. 1,66 %).

- Peneplanicies: Sectores planos a ligeramente empinados, con topografía ondulada, ligera a moderadamente disectadas, conforman una zona de transición entre geoformas colinadas y zonas planas aluviales. (Área: 143,9 ha. 59,85 %).

- Lecho fluvial: Áreas de topografía irregular, con variación en los caudales y con áreas de acumulación y de erosión. (Área: 53,89 ha. 22,36 %)

- Conos de deyección y terrazas: Sectores con topografías planas a suavemente empinadas, ligeramente disectadas, se generan al final de los valles torrenciales, en las zonas de pie de monte, y en escalones a los lados de los cauces actuales. (Área: 20,25 ha. 8,4 %).

Figura 28. Morfodinámico, corregimiento de Berlín



Fuente: Autores.

- Clases del suelo.

Existen ocho clases, las cuales disminuyen su capacidad de cultivo y aumentan el grado de limitaciones, a medida que aumenta el valor de las clases. La variación

y facilidad de manejo de los suelos disminuye a partir de la clase I, donde las condiciones son óptimas y no tiene limitación para la producción de cultivos intensivos y solo requiere las prácticas agronómicas para los cultivos. De la clase II a la IV aumenta el grado de limitación, se restringe el tipo de cultivos y se requieren prácticas de manejo más intensas para mantener la productividad y sostenibilidad del recurso. Las clases VI y VII, poseen restricciones para la producción de cultivos y al mismo tiempo, riesgos grandes en la degradación de los suelos. En la clase VIII las limitaciones son extremas y se destina el suelo a la protección absoluta. Al mismo tiempo el suelo presenta subclases, las cuales son divisiones de las clases de acuerdo con el tipo de limitación o riesgo que exista. Se designan con letras minúsculas así[37]:

e: erosión presente o susceptibilidad a ella.
h: exceso de humedad dentro del perfil de suelos, encharcamiento o inundaciones.
c: cuando el clima reduce o limita la producción de cultivos.
s: para señalar problemas en la zona radicular.
El corregimiento de Berlín se ubica sobre la clase III, rodeado de la clase VII donde el suelo presenta dos características diferentes, y en menor proporción se encuentra la clase VIII:

- **Clase IV Subclase cs (IVcs):**

  - Se presentan limitaciones que disminuyen la cantidad de cultivos a implantar; a su vez es necesaria la implementación de prácticas especiales de manejo para alcanzar una producción sostenible. Debido a las condiciones ambientales que se presentan en la zona, la producción

[37] Luna, Máximo. Diagnóstico, EOT Tona., Tona Santander 2002, 204 págs.

agrícola intensiva es considerada marginal, para la mayoría de los cultivos, excepto el de cebolla que sobrelleva las condiciones climáticas del páramo.

- Se encuentran ubicadas en la parte central del corregimiento de Berlín, relacionadas a la vez con los vallecitos de las quebradas Arenales, Pescadero y Río Saladito, y hace parte de la unidad de suelos MHFb.
- Posee limitaciones como: reacción muy fuertemente ácida, profundidad efectiva - moderada a superficial, drenaje natural imperfecto, fertilidad baja a muy baja. El clima es muy frío y las lluvias son insuficientes para los cultivos.

- **Clase VII Subclase ces (VIIces)**

  - Poseen amplias limitaciones y restricciones que impiden cualquier tipo de actividad agropecuaria sostenible. Hacen parte de las lomas y colinas que separan las quebradas principales o interfluvios. Corresponden a las unidades de suelos MHDd
  - Posee limitaciones como: clima muy frío, topografía quebrada que aporta a la erosión, suelos superficiales, excesivamente a bien drenados. En ella se encuentran sectores con roca dentro del perfil, la reacción es fuertemente ácida y la fertilidad baja.

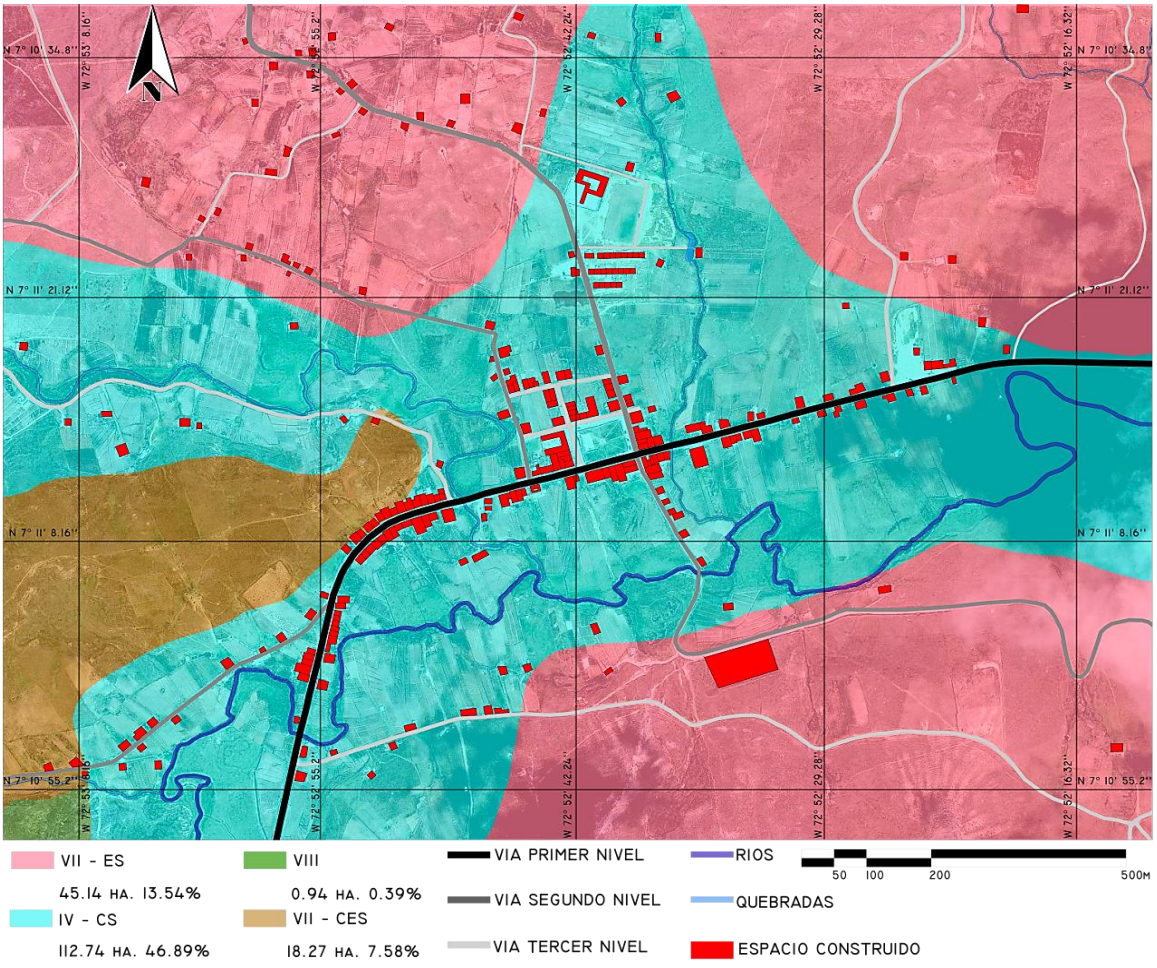
- **Clase VII Subclase es (VIIes)**

  - Se encuentra ubicada en paisaje de montaña, en clima medio frío, muestra una topografía muy quebrada con pendientes mayores a 50%;
  - Posee limitaciones como: poca profundidad efectiva, fuertes pendientes y afloramiento rocoso en algunos sectores, tiene baja fertilidad generalizada y altos contenidos de aluminio intercambiable.

- **Clase VIII**

  - Corresponden a las unidades de suelos MEAfr
  - Posee limitaciones como: clima extremadamente frío, relieve escarpado, piedras sobre la superficie y dentro del perfil del suelo y abundantes afloramientos rocosos.
  - Esta medida de catalogación de clases agrícolas optada no corresponde a una escala adecuada para planeación del suelo pues en ella se generalizan las zonas agrícolas en la región y no se consideran las determinantes del suelo claramente, dentro de los asentamientos, por lo que es una visión muy limitada de los suelos, pero sirven para ubicarse y determinar ciertas características generales que conforman los suelos del páramo (ver anexo G).

Figura 29. Clases del suelo, corregimiento de Berlín.



Fuente: Cartografía elaborada por los autores

7.4.1.2 Clima. En términos generales el clima se considera muy frío, sobre el corredor vial de Picacho a La Laguna y extremadamente súper frío en los costados oriental y occidental del Páramo de Berlín; su ambiente atmosférico se considera ligeramente húmedo casi seco, el comportamiento es estable durante todo el año, con un promedio anual de 8,7 °C; en el caso del Corregimiento de Berlín nos muestra un comportamiento Bimodal[38], con dos temporadas de lluvia en los meses de abril-mayo y septiembre-octubre, y localizándose como los más secos los meses de enero 12.1 mm y diciembre 21,7 mm.

Según los niveles de humedad en el clima, varia la flora existente; en el páramo seco de Berlín, en el suelo del corregimiento es común encontrar las siguientes especies: Gaylusaccia buxifolia y Gualtheria cordifolia entre otras.

- Precipitación.

El páramo de Berlín presenta una Precipitación Bimodal-tetra estacional con valores muy bajos en los montos de precipitación. La distribución en clases de los montos de precipitación, permite la segregación ecológica en siete (7) clases, con sus respectivas denominaciones, Berlín pertenece a la Clase I (Seco) con Precipitación entre 623.5 mm y 1196.5 mm; 20 estaciones (ver anexo H)[39] .

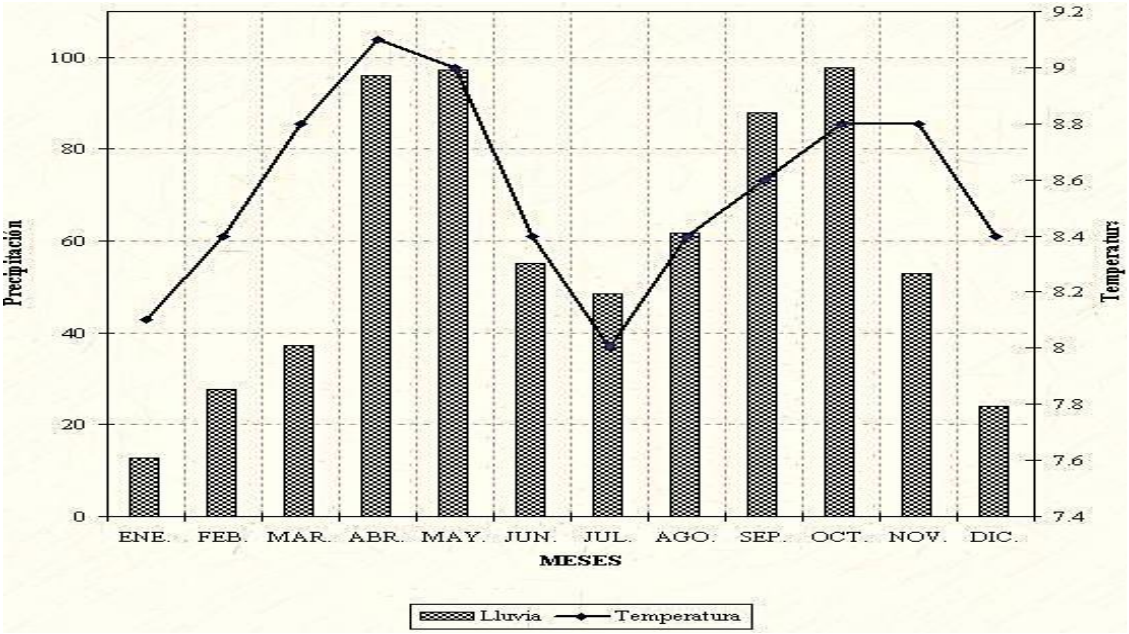
Los periodos de mayor precipitación se encuentran entre los meses de abril - mayo y septiembre – octubre aproximadamente, con valores entre 90 y 98 mm mensuales, haciendo de este un sitio de baja precipitación anual, por lo cual se califica como ambiente atmosféricamente seco. Los meses de menor precipitación se presentan en el periodo diciembre a febrero con valores entre los 15 y 30 mm mensuales.

---

[38]Luna, Máximo. Diagnóstico, EOT Tona., Tona Santander 2002, P. 57.

[39] RANGEL, Orlando, biodiversidad en la región del páramo con especial referencia a Colombia, disponible en internet. www.banrepcultural.org

Gráfica 1. Precipitación y temperatura media de Berlín.



Fuente: AMB, 1996. Estudio de impacto ambiental de las futuras cuencas abastecedoras.

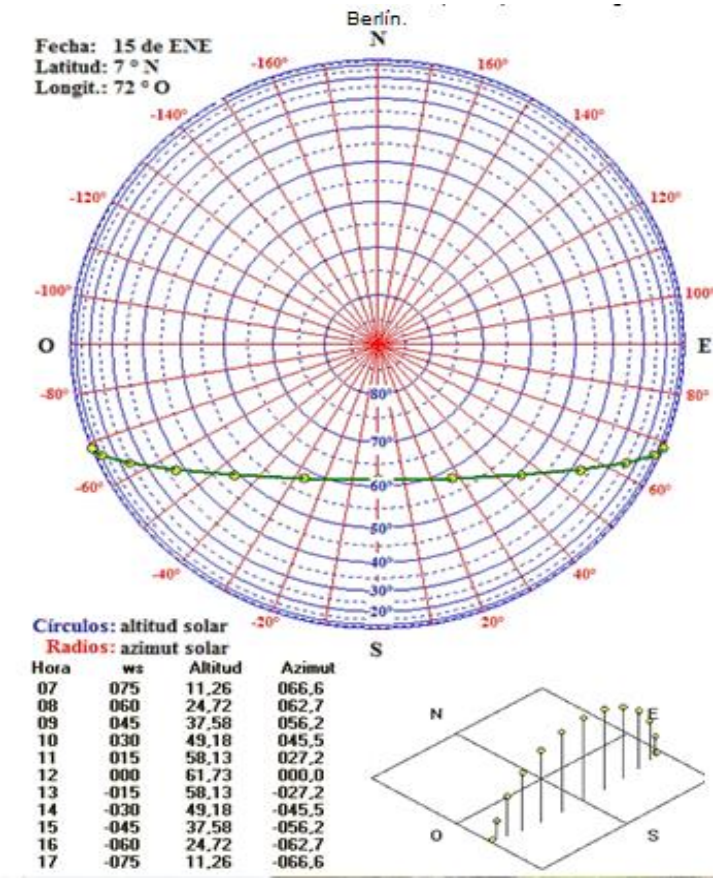
Las bajas precipitaciones en la zona ayudan a los procesos de construcción de infraestructuras y viviendas, pero incurren en las condiciones de vida de las poblaciones, que a su vez inciden sobre el suelo y los recursos. Por ser poca la intensidad de lluvias, la gente del corregimiento recurre directamente a las afluentes hídricas para abastecer su necesidad de agua, utilizando sistemas de regadíos para abastecer sus cultivos, y alcantarillados para sus viviendas.40 En la zona de estudio se mapearon dos zonas, en las cuales la precipitación actúa con un mínimo grado de diferencia una respecto de la otra; aun así la isoyeta que predomina posee valores entre 1000 – 1100 mm anuales, (ver plano 1-18) y en un sector pequeño los valores cambian de 1100 – 1200 mm anuales

[40] CASTAÑO URIBE Carlos, Colombia alto andina y la significancia ambiental del bioma páramo, en el contexto de los andes tropicales, disponible en internet: http://www.banrepcultural.org congreso de páramos, Colombia. 2002.

- Incidencia del sol

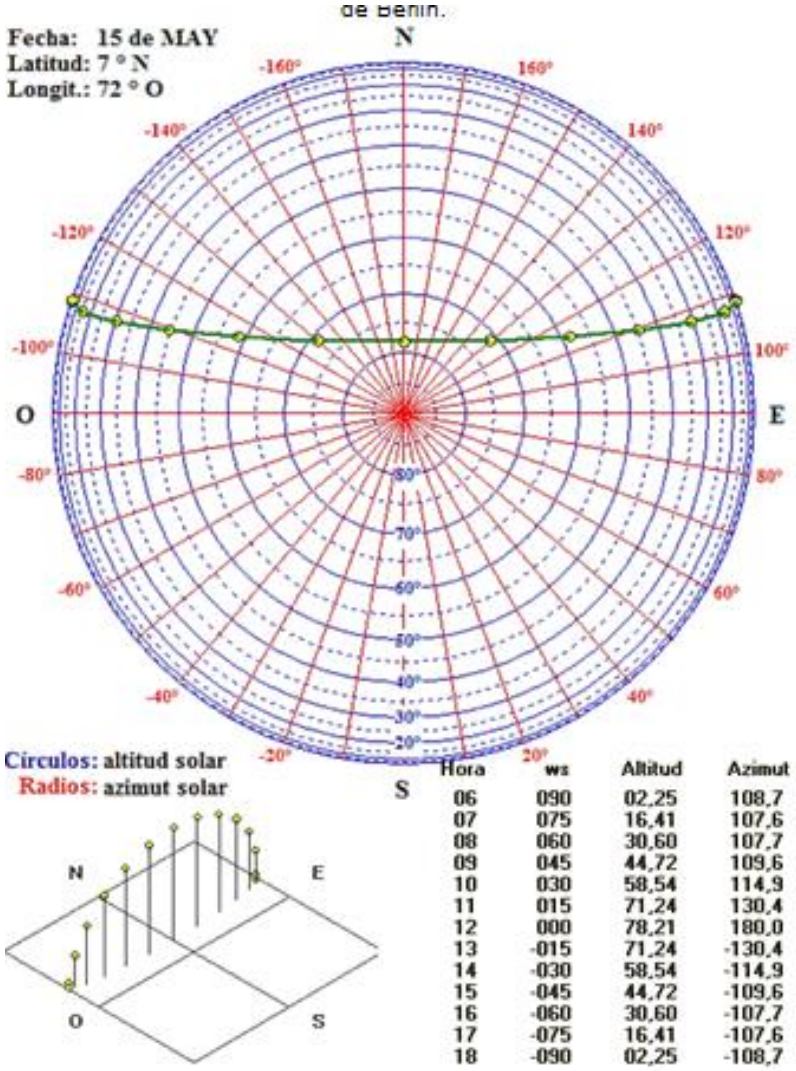
En estas cartas se muestra a manera gráfica, la trayectoria del sol por medio de coordenadas angulares de altitud y azimut. En el mes de Enero la declinación de la tierra respecto al sol es de -21,27°. Su incidencia en este mes del año se da por el costado sur y el máximo ángulo de altitud alcanzado es de 61.73° lo cual denota que los rayos no son directos. Mientras que en Mayo la declinación es de 18,79°. En este mes la incidencia se da por el costado norte y el ángulo máximo de altitud alcanzado es de 78.21°, a diferencia de enero los rayos solares en mayo son más directos por lo tanto en este mes la temperatura ambiente sube.

Figura 30. Carta solar del mes más seco (enero) en el corregimiento de Berlín



Fuente: Autores

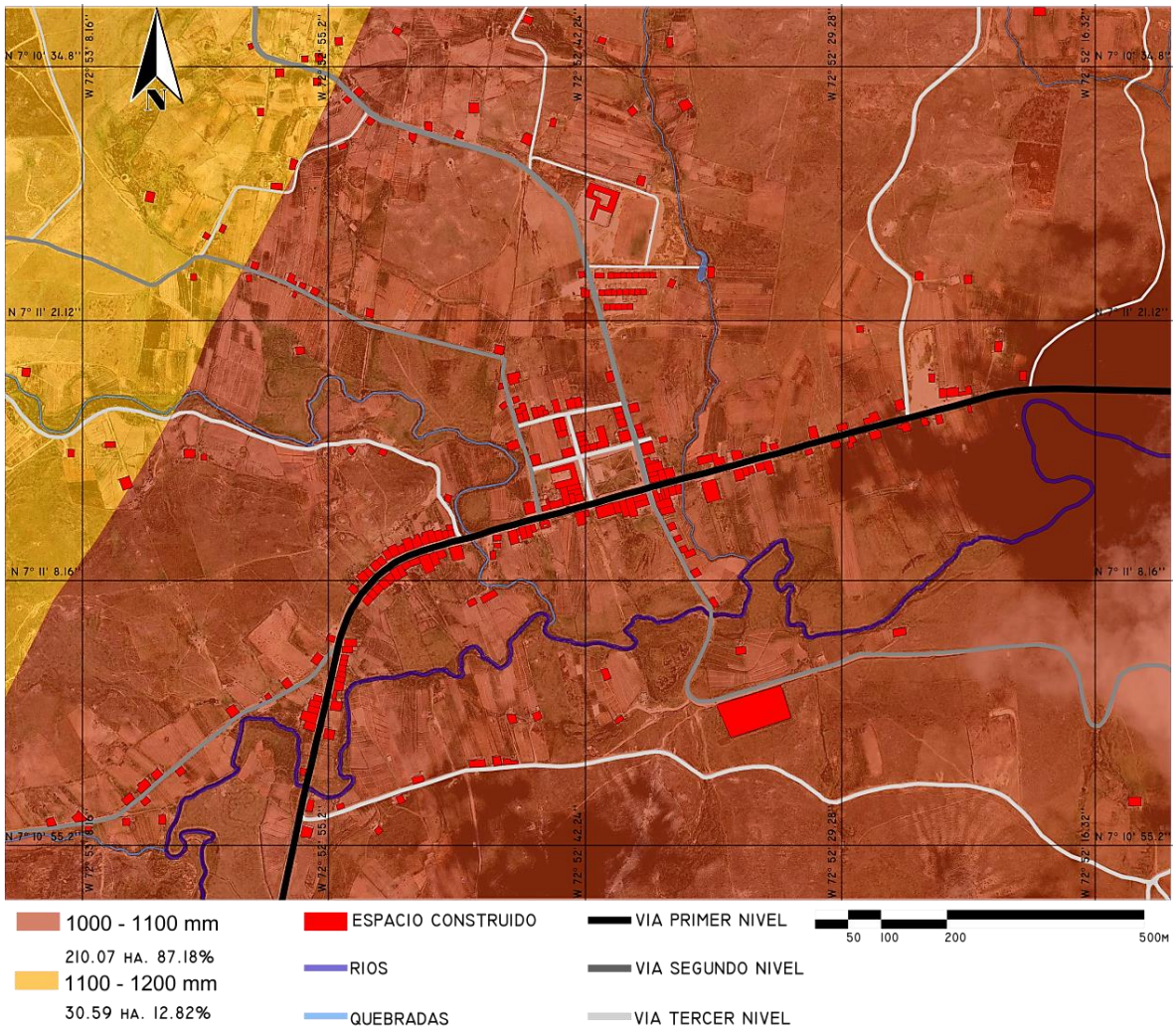
Figura 31. Carta solar del mes más lluvioso (mayo) en el corregimiento de Berlín



Hora	ws	Altitud	Azimut
06	090	02,25	108,7
07	075	16,41	107,6
08	060	30,60	107,7
09	045	44,72	109,6
10	030	58,54	114,9
11	015	71,24	130,4
12	000	78,21	180,0
13	-015	71,24	-130,4
14	-030	58,54	-114,9
15	-045	44,72	-109,6
16	-060	30,60	-107,7
17	-075	16,41	-107,6
18	-090	02,25	-108,7

Fuente: Autores

Figura 32. Isoyetas, corregimiento de Berlín.



Fuente. Cartografía elaborada por los autores

- Riqueza florística, debida a la precipitación

En relación con la composición florística en espermatofitos y los montos anuales de precipitación, según las investigaciones de J. Rangel, se observaron las siguientes condiciones preliminares sobre la relación de los dos componentes: Berlín y Vetas, se encontraron registros de 34 familias, 84 géneros y 142 especies. El monto anual promedio entre los dos sectores es de 804.7 mm (Berlín: 623.52; Vetas: 985.88).

Estas cifras, señalan que la riqueza de la flora tiende a incrementarse con el aumento de la precipitación. En Berlín y vetas, definitivamente la riqueza florística es más baja, lo cual se asocia directamente con los valores bajos de precipitación[41].

- Humedad relativa

El balance hídrico de Berlín, muestra entre los meses de abril – octubre un excedente de humedad en el suelo y déficit en el mismo, entre los meses de diciembre y marzo; la humedad relativa es alta con un promedio 85%; la evaporación oscila entre 81.8 y 114 mm a lo largo del año; presentando el brillo solar una tendencia hacia valores bajos con un promedio de 1753 horas anuales[42].

- Temperatura

Los meses con mayores temperaturas medias están entre abril y mayo, y los de menor temperatura media están entre los meses de enero y julio (ver gráfico 1-1). Las menores temperaturas medias se presentan en la parte alta, ubicada sobre el centro de Berlín, con valores cercanos a los 8ºC.
Una condición meteorológica se da hacia el mediodía en cada período diurno, donde se registran temperaturas mayores a 9°C, y en la noche, entre la transición del período nocturno al diurno, suceden temperaturas congelantes que permiten transferencia de agua de la humedad del aire al suelo, en un proceso de condensación oculta (ver fugura 33).

[41] Rangel ch- J. Orlando, biodiversidad en la región del páramo con especial referencia a Colombia disponible en internet. www.banrepcultural.org

[42] EOT Tona. Máximo luna, Tona Santander 2002, 203 págs. (INGETEC S.A – ETA S.A, 1997).

Figura 33. Heladas.



Fuente: Freddy Barbosa

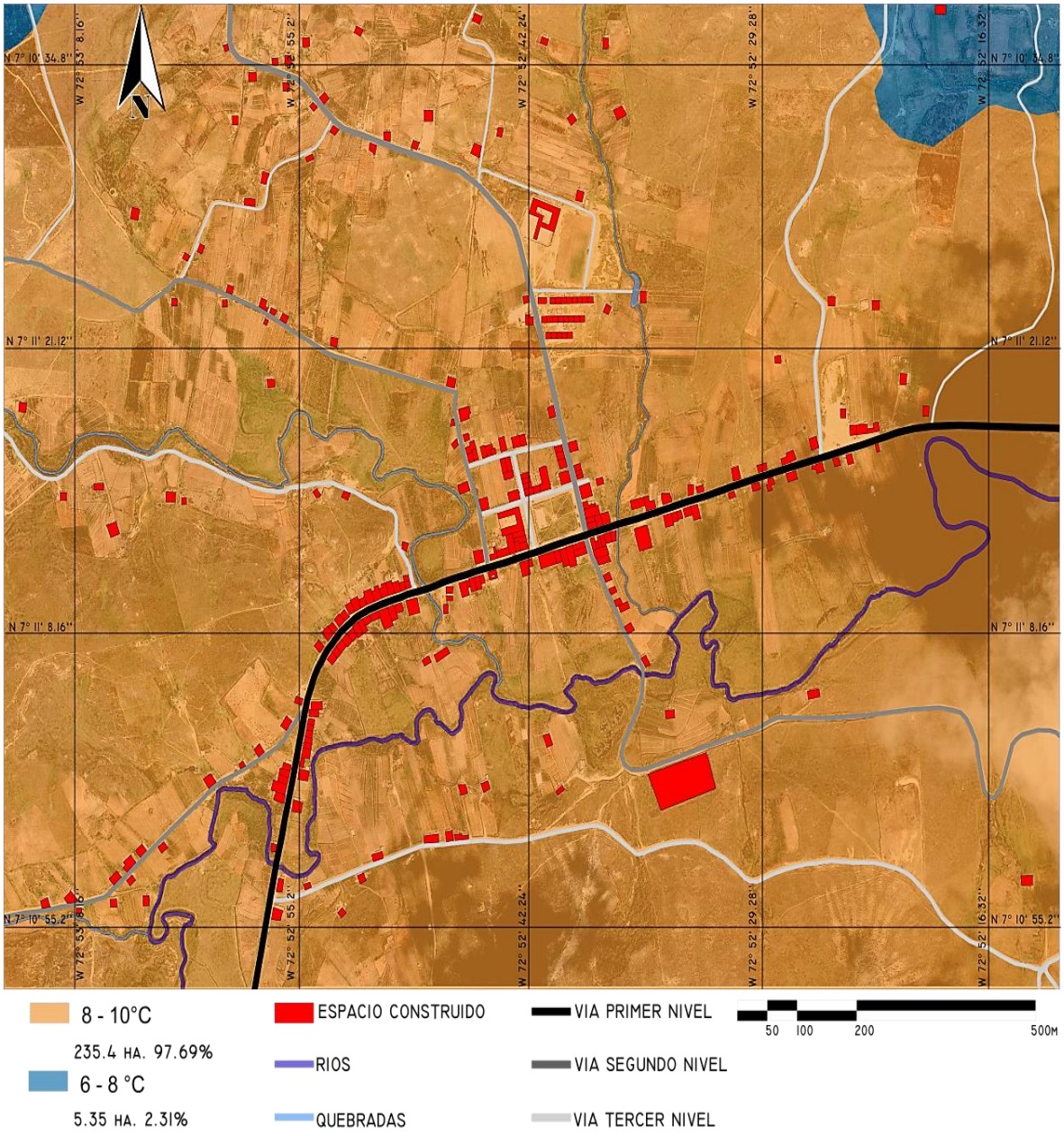
La temperatura predominante en el área de estudio oscila entre los 8°C – 10°C, y en pequeños sectores de esta misma se registran temperaturas entre los 6°C – 8°C, (ver plano 19)

Figura 34. Humedad en la vegetación



Fuente: Freddy Barbosa

Figura 35. Isotermas, corregimiento de Berlín

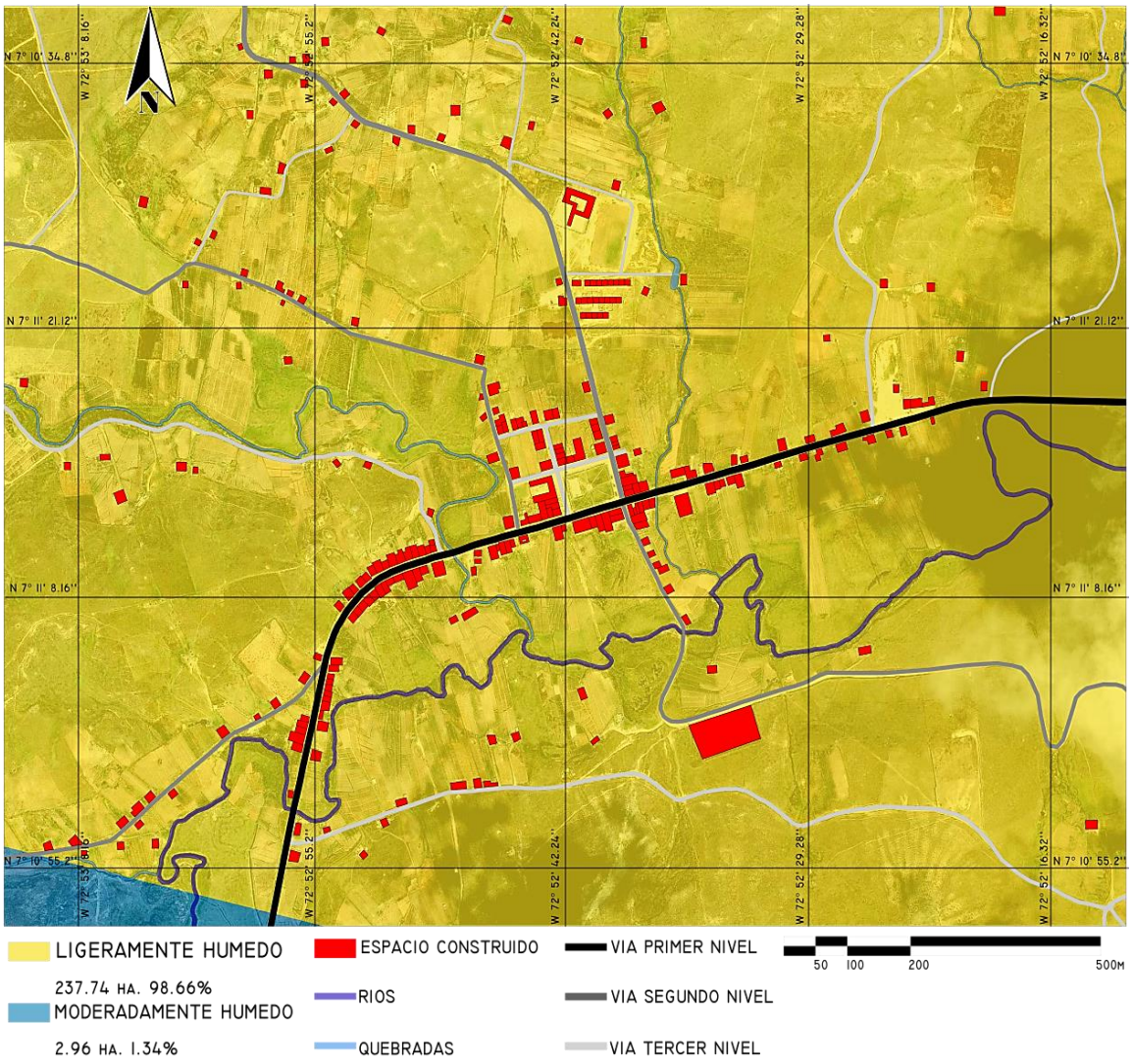


Fuente. Cartografía elaborada por los autores

- Unidad climatica

El Corregimiento de Berlín, está comprendido en la unidad climática, ligeramente húmedo. Este presenta poca o ningún superávit de agua, aún en época de mayor precipitación. El factor de humedad varía entre 20 y 40% (ver figura 36).

Figura 36. Unidades climáticas, corregimiento de Berlín.



Fuente. Cartografía elaborada por los autores

7.4.1.3 Hidrografia. El área de estudio del corregimiento de Berlín se halla dentro de la microcuenca del Río Jordán, en este sector el componente hídrico abarca 2.94 ha. Las cuales equivaldrían al 1.22% del total del área de estudio (ver plano 1-21). Además del Río Jordán, también circundan la zona, la quebrada Chamorro y la quebrada Pescadero.

- Deterioro del recurso hídrico.

La expansión desordenada del Corregimiento de Berlín, sin los adecuados equipamientos y redes de servicio, afectan la calidad del agua de las corrientes hídricas aledañas, ya que las aguas residuales son vertidas directamente sobre ellas. La contaminación de las quebradas originada por la actividad agrícola, (agroquímicos, pulpa de café, gallinaza) avícola, ganadera y los afluentes de aguas residuales de consumo doméstico (excretas y residuos sólidos no biodegradables) han venido deteriorando la calidad del agua hasta hacerla, en algunos casos, no apta para el consumo humano o el uso agrícola.[43]

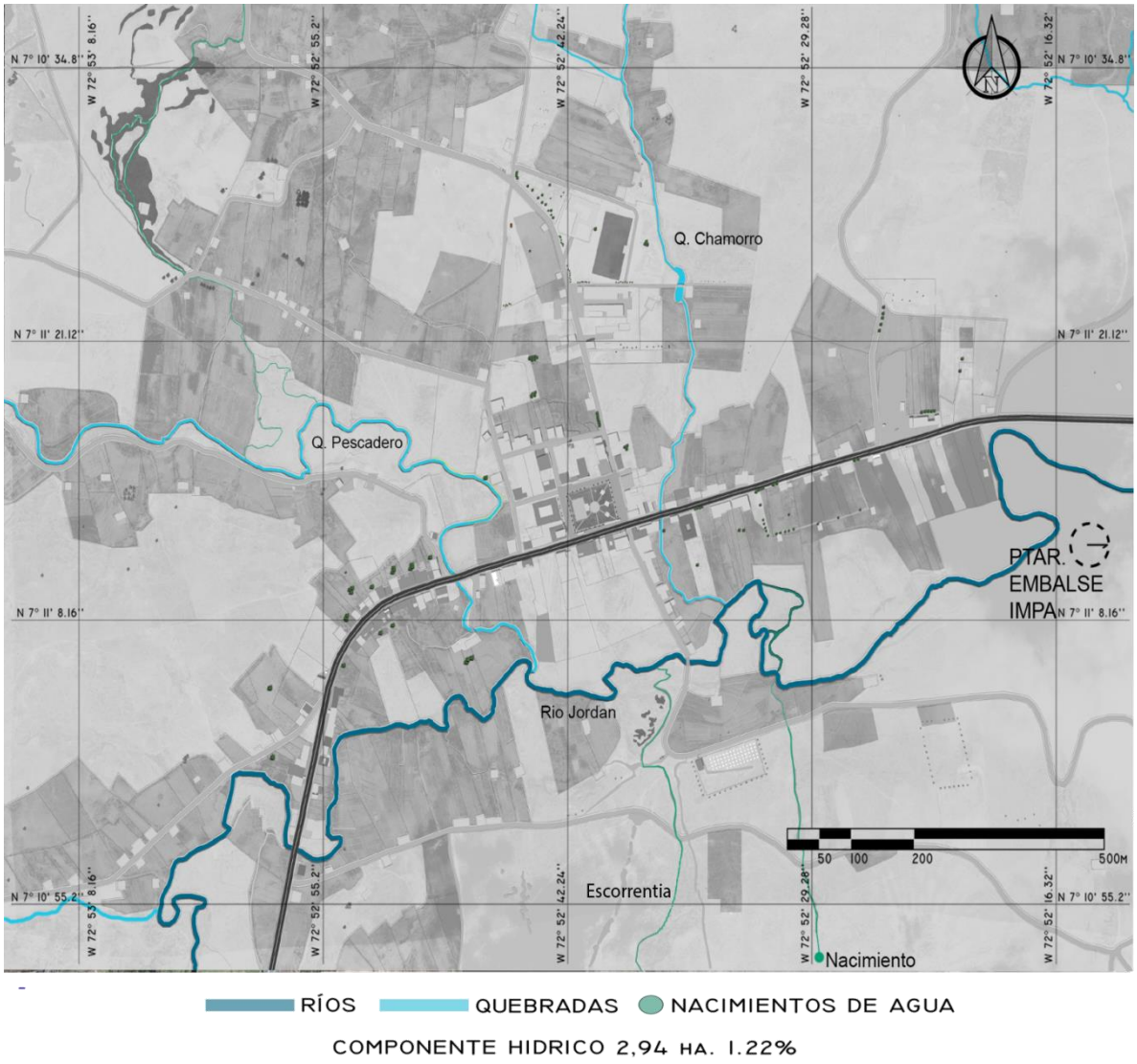
En resumen los datos de DBO y oxígeno, tomados en la Quebrada Pescadero y el Río Jordán, luego de las descargas domésticas, muestran un agua de media calidad para el desarrollo de la flora y fauna, con niveles elevados de contaminación por coliformes totales (ver tabla 1-6 y anexo I).

- Análisis morfológico de la hidrografía

La traza fluvial está determinada por su geometría que alcanza en planta, esta va abriéndose paso transportando diferentes tipos de materiales (sedimentos), según Leopoldo colman (1957) existen tres tipos de cauces: trenzado o anastomosados, meandriforme y rectilíneos, en Berlín predominan estos dos últimos (ver figura 15) estas diferencias se dan particularmente por la velocidad de los cauces que a su vez es influenciada por las pendientes y características del suelo

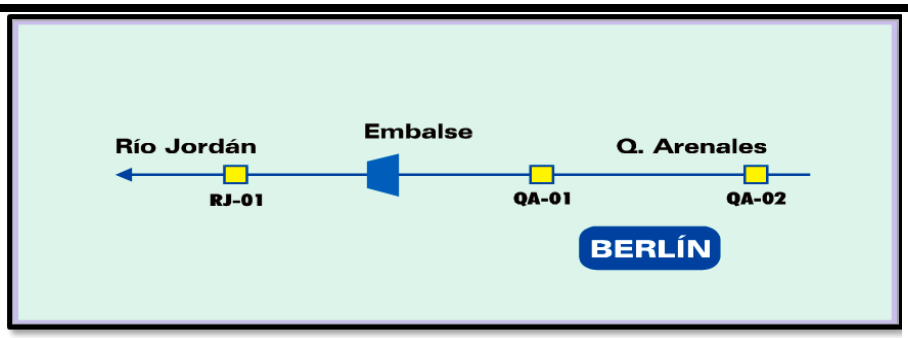
[43] CDMB, 1.998 y 1.999

Figura 37. Hidrografía, corregimiento de Berlín.



Fuente. Cartografía elaborada por los autores.

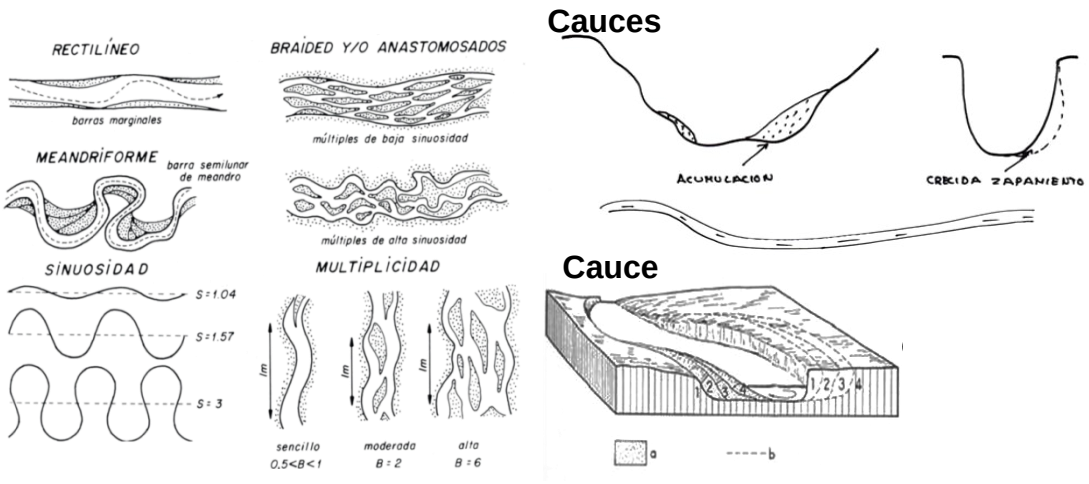
Tabla 10. Esquema de ubicación y referencia de puntos de análisis sobre el Río Jordán



CODIGO PUNTO	REF.	CORRIENTE	LOCALIZACIÓN
QA-02	Arenales	Q. Arenales	Antes de recibir descargas de aguas residuales en el sitio Arenales
QA-01	Berlín	Q. Arenales	Después de la descarga de las aguas residuales del corregimiento de Berlín
RJ-01	Berlín	Río Jordán	Después de la represa de Berlín.

Fuente: CDMB, 1999. Modificado por los autores.

Figura 38. Tipos de cauces



Formación de barras semilunares de meandro, zapado en la margen externa y salida del material hacia la margen interna sucesiva, acumulación de bancos arenosos sobre la margen interna, marcada por crestas o scrolls siendo; depósitos aluviales en barra de meandro (b), trazado de talud de orilla para cada etapa

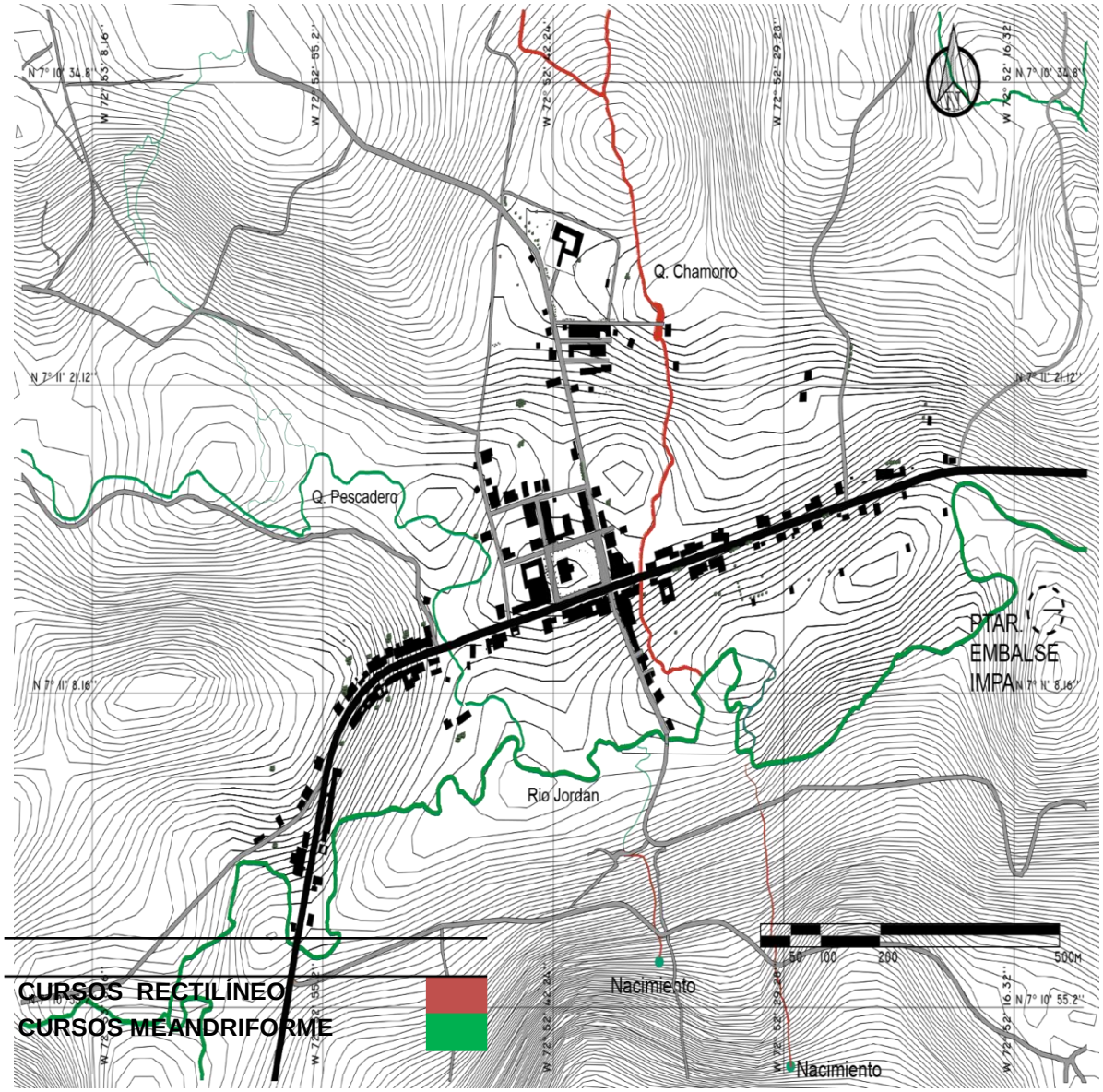
Fuente: Autores.

- **Corrientes meandriforme:** de cauce único presentan sinuosidad por encima de 1,5. El cauce divaga configurando la llanura aluvial, el material (aluvión) que transporta el rio se va depositando en la llanura del rio, de allí el término, son por lo general de pendientes débiles, suelen ser erosivos y sedimentarios con cauces que suele dejar abandonados[44] .
- **Curso rectilíneo:** transportan cargas de sedimentos y material orgánico inferiores al 11% del total, Presentan un único cauce de sinuosidad moderada por debajo de 1,5. Son corrientes fuertes propias de perfiles con pendientes elevadas tienen gran capacidad erosiva en zonas de tramos altos y suelen ser inestables Y generan depósitos laterales que progresivamente van cambiando

[44] Estudio hidrológico para la provincia de Leoncio Rio Hullaga, www. Brontroutargentinageo.bolgspot.com. 25pags. 2007

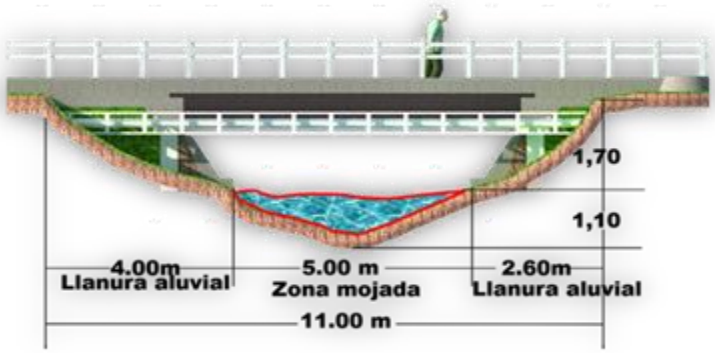
su curso. Suele dejar un zapado (concavidad que genera el agua) en las márgenes internas.

Figura 39. Tipos de cauces, corregimiento de Berlín.



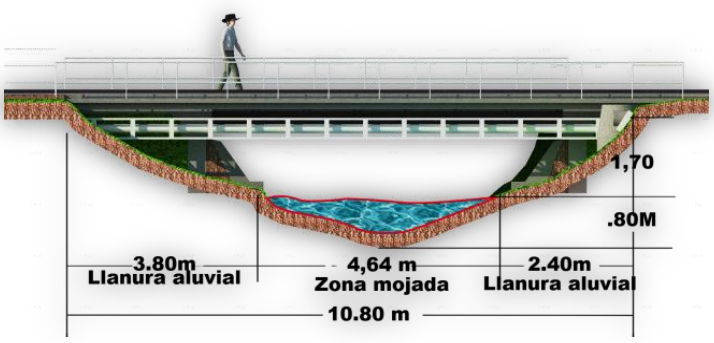
Fuente: autores.

Figura 40. Rio Jordan



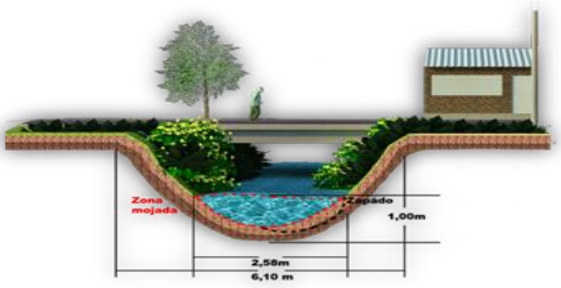
Fuente: autores.

Figura 41. Quebrada Pescadero.



Fuente: autores.

Figura 42. Quebrada Chamorro



.

Fuente: autores

7.4.2 Fenómenos naturales. Heladas: fenómenos que se dan en las altas montañas Andinas, por encima de los 2.500 m.s.n.m., en el cual se presentan un descenso nocturno de la temperatura ambiental, por debajo del punto de congelación del agua, formando delgadas películas de hielo sobre la vegetación, que al descongelarse generalmente de manera brusca queman la vegetación.

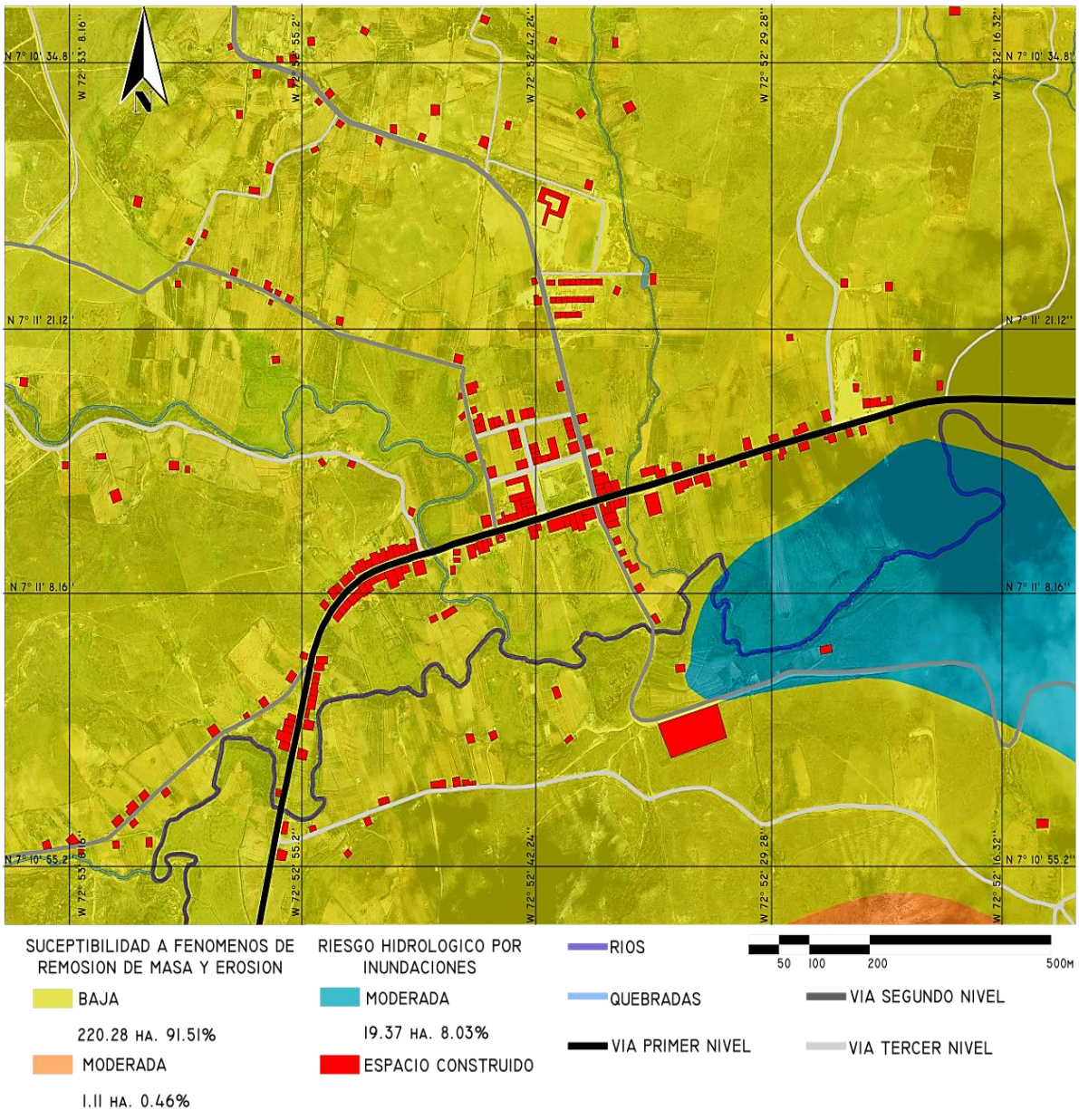
Los sectores más vulnerables, por este fenómeno lo constituyen las zonas altas y/o zonas expuestas a fuertes vientos, en este caso, específicamente sobre el corregimiento de Berlín.

Amenazas hídricas: esta se encuentra ligada a grandes aguaceros de larga duración que exceden la capacidad de retención de humedad del suelo y los cauces, asociado con la presencia de depresiones inundables en áreas de planicie aluvial, concretamente en las vegas de los ríos y en las terrazas bajas cuando la cubierta vegetal original, que regula el régimen hídrico se encuentra reducida drásticamente o en el peor de los casos ha desaparecido por completo.

Amenaza por sismicidad: Es una zona de alta sismicidad ya que se ostenta condiciones geológicas, geomorfológicos y morfodinámicas, que admiten la liberación de energía a través de ondas sísmicas, las cuales se transmiten con mayor facilidad en el territorio, afectando la infraestructura de los centros poblados, como: vías, puentes, viviendas, etc.; sin embargo no hay registró alguno sobre este fenómeno natural en la zona.

Remoción en masa: El corregimiento de Berlín se encuentra emplazado en un sector topográficamente plano a semiplano, sin registro alguno de inestabilidad, instaurado en suelo firme de origen ígneo y sedimentario, muestra una susceptibilidad mínima a fenómenos de remoción en masa.

Figura 43. Amenazas naturales, corregimiento de Berlín



Fuente: autores

7.4.3 Componente biótico

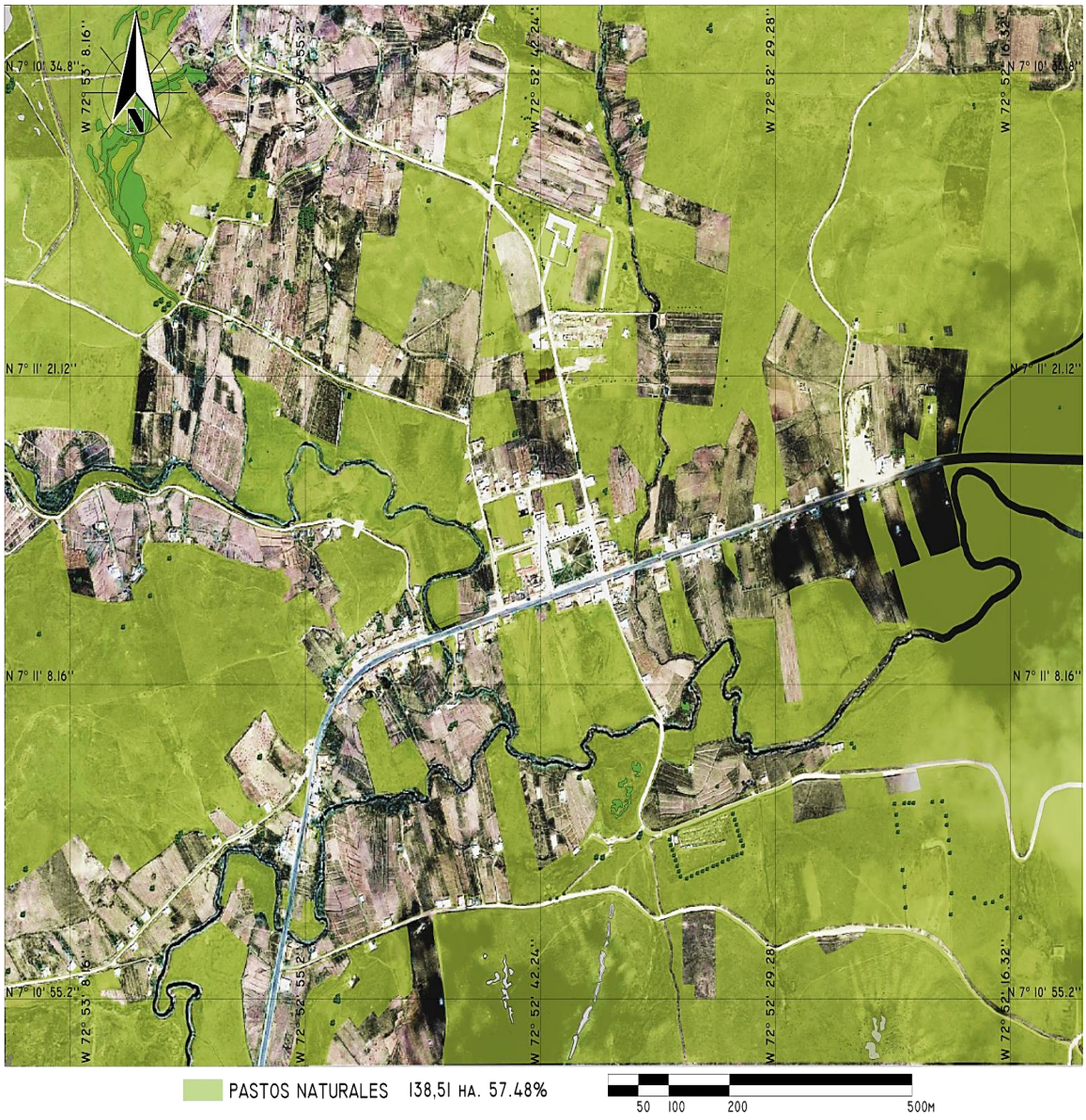
7.4.3.1 Vegetación, (flora). Sobre la línea de páramo seco en la que se encuentra el corregimiento de Berlín existen características físicas y bióticas bastante diversas dentro de su composición y que responden a los factores abióticos presentes en el páramo de Berlín, en él se observa un medio físico sumamente impactado por la presión antrópica que le ha dado un uso al suelo, inadecuado e intensivo.

La flora vascular de los páramos significa el 12% del total de la flora de Colombia y el 29% en la región andina. En la región paramuna y en la franja alto Andina de Colombia están presentes 118 familias, 566 géneros y 3179 especies de espermatófitos. Las familias más ricas en géneros y especies son: Asteraceae, Orchidaceae, Poaceae, Melastomataceae, Bromeliaceae y Ericaceae[45].

En el sector predominan primordialmente los elementos de vegetación abierta tales como los pajonales; algunas zonas aledañas a la infraestructura del corregimiento, están constituidas por un estrato rasante entre estas, gramíneas en macollas, hierbas en roseta con floración amarilla. Los frailejones se hallan relegados en zonas distantes de los asentamientos, debido a que allí poseen una gran posibilidad de dispersión.

[45] RANGEL ch- J. Orlando, Biodiversidad en la región del páramo con especial referencia a Colombia disponible en internet: www.banrepcultural.org

Figura 44. Zonas de vegetación natural, Corregimiento de Berlín.



Fuente: autores

En el corregimiento de Berlín la vegetación existente se ve representada así: algunas de las familias representativas en la zona y sobre la microcuenca del Río Jordán identificadas en el esquema de ordenamiento territorial de Tona en 2002 y en las visitas de campo realizadas son:

- Asteráceae (frailejones y afines) (ver figura45)
- Orchidacae (orquídeas)
- Poaceae (pajonales, chuscales)
- Melastomatácea y Bromeliácea (quiches y puyas).

En el páramo seco de la cordillera oriental se encuentran especies como:

- Buquetica glutinosa
- Brachyotum strigussum
- Gauttheria, cordifolia
- Gaylusaccia, buxifolia (ver figura 46)
-

Figura 45. Frailejón



Fuente: autores

Tabla 11. Elementos de estrato arbóreo y arbustivo de Páramo, corregimiento de Berlín.

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO
Araliaceae	*Oreopanax chrysoleucumm plex.*
Asteraceae	*Pentacalia pulchella*
Asteraceae	*Gynoxis fuliginosa H.B.K*
Asteraceae	*Diplostephium revolutum Blase*
Asteraceae	*Loricaria complanata (Sch. Bip)*
Asteraceae	*Pentacalia Lepidofolia H.B.K*
Asteraceae	*Espeletia conglomerata a.C. Smith*
Asteraceae	*Eupatorium tinidafolium H. B. K.*
Asteraceae	*Senecio niveo - aureus*
Asteraceae	*Espeletia santandensis A. C.*
Berberidaceae	*Berberis rigidifolia H.B. K.*
Campanulaceae	*Siphocampylus sp*
Cunnnoniaceace	*Weinmanian micropjyla R. P.*
Elaeocarpaceae	*Valleae Pubescens H.B.K*
Ericaceae	*Maclenia rupestris H.B.K*
Ericaceae	*Gaultheria cordiolia*
Escalloniaceae	*Escallonia myrtilloides L.F.*
Hypericaceae	*Hypericum lancifolium*
Hypericaceae	*Hypericum stenopetalalum Turez*
Hypericaceae	*Hypericum laricifolium Jussieae*
Melastoataceae	*Tibouchina grossa (L) Gogn*
Melastomataceae	*Monochaetum strigosum Cogn.*
Melastomataceae	*Bucquetia*
Melastomataceae	*Miconia buxifolia Nowd.*
Melastomataceae	*Micnoinia salicifolia (Bonpl.) Naudin*
Myrcinaceae	*Myrsine dependes (R&P) Spreng*
Myricaceae	*Myrica parvifolia*
Myrtaceae	*Myrcianthe leucoxyla (Ort) M. C. Vaugh*
Rubiaceae	*Genipa americana L*
Rosaceae	*Bacharis latifolia ((R&P)*
Rosaceae	*Acaena sp*
Rosaceae	*Hesperomeles lanuginosa R. P.*
Rosaceae	*Hesperomeles cuneata Lind.*
Rosaceae	*Polylepis quadrijuga Bitter*
Scrophulariaceae	*Bartsia sp*
Valerianaceae	*Valeriana sp*

Fuente: autores

Se pueden identificar también áreas de vegetación abierta con formaciones vegetales de tipo pajonal con calamagrostis sp (poaceae) (ver figura 47) que ocupa el mayor porcentaje de la cobertura vegetal; cepitosos con especies como la chemilla sp. (rosaceae) y rosetal con especies de puya sp. (Bromeliaceae poaceae) entre otros.

Figura 46. Gaylusaccia buxifolia



Fuente: autores

Figura 47. Poacae



Fuente: autores

En la microcuenca del Río Jordán vale la pena resaltar el uso y consumo de algunas especies de géneros:

- *Hesperomeles* sp. (Frutos comestibles)
- Lupinus mirabilis (cercas vivas, enriquecimiento del suelos, frutos comestibles)
- Macleania rupestre (Frutos rupestres medicinales)
- Weinmannia sp. (artesanal).

También se encuentran diferentes tipos de plantas medicinales como: *Equisetum* sp. (Cola de caballo), (ver fotografía 48) *Lepechinia schiedeana,* Salvia, *Baccharis microphylla* Sanalotodo. Cerca al corregimiento hay diferentes especies maderables nativas y ajenas a la región como las hectáreas de pino, que afectan el suelo por su alto nivel de ph, el cual lo quema, este recurso presente en el

territorio pero ajeno a él, puede ser aprovechado para construcción y producción de leña. Florísticamente, en la Microcuenca del Río Jordán, para la franja paramuna se registran formaciones vegetales del tipo pajonal, rosetal, frailejonal, matorral y vegetación hidromórfica como helechos y lentejas de agua (ver fotografía 17) en los márgenes de lagunas, humedales y riberas de las quebradas[46].

Figura 48. Cola de Caballo (Equisetum sp).



Fuente: Brewbooks,

Figura 49. Vegetación hidromórfica.



Fuente: autores.

[46] Diagnostico biótico, EOT Tona. Máximo luna, Tona Santander 2002, 57 págs.

A continuación se expresa una tabla de la CDMB de especies florísticas identificadas y apropiadas para la propagación.

Tabla 12. Especies de páramo seco y bosque alto andino apropiadas para la propagación

NOMBRE COMÚN	GÉNERO, ESPECIE	FAMILIA
Aliso	*Alnus sp*	Betulaceae
Siete Capas	*Polylepis quqdrijuga*	Rosaceae
Chocho	*Lupinus mirabilis*	Fabaceae
Uva camarona	*Macleania rupestris*	Ericaceae
Mortiño	*Hesperomeles sp*	Rosaceae
Tuno	*Miconia sp*	Melastomataceae
Raque	*Vallea stipularis*	Elaeocarpaceae
Encenillo	*Weinmania sp*	Cunnoniaceae
Cucharo	*Myrsina dependens*	Myrsinaceae
Cepo	*Befaria resinosa*	Ericaceae
Amargoso, chilco	*Baccharis sp*	Asteraceae
Cacique	*Gynoxis sp*	Myrsinaceae
Carbón	*Diplostephium sp*	Ericaceae
Gigante	*Ilex sp*	Asteraceae
Frailejón	*Espeletia conglomerata*	Asteraceae
Frailejón	*Espeletiopsis santanderensis*	Asteraceae
Itamo real	*Anemia sp*	Schizaeceae
Salvia	*lepechiniaschiedeana*	Lamiaceae

Fuente: autores

Predominante sobre el entorno del corregimiento de Berlín y en su núcleo urbano, se encuentra la vegetación de monocultivos extensivos, como cebolla junca y papa criolla (por ser de las pocas especies resistentes a las temporadas heladas) que se producen para la comercialización y consumo de la población. La población

del páramo es consciente del cuidado que este apartado debe tener, lo cual es algo muy importante; debido a esto también se toma como referencia la siguiente tabla donde se muestran las plantas medicinales utilizadas en la zona y que fueron encontradas por en la microcuenca del Río Jordán identificadas y apropiadas para la propagación[47]:

Tabla 13. Plantas medicinales nativas de la Microcuenca

Familia	Nombre científico	Nombre vulgar
Asteraceae	*Baccharis microphylla*	Sanalotodo
Asteraceae	*Gnaphalium vira-vira*	Vira – vira
Asteraceae	*Hypochaeris* sp.	Chicoria
Asteraceae	*Loricaria complanata*	Lunaria
Asteraceae	*Senecio formosus*	Arnica de páramo
Cruciferas	*Lepidium bipinnatifidum*	Mastuerzo
Equisetaceae	*Equisetum* sp.	Cola de caballo
Ericaceae	*Bejaria resinosa*	Cepo
Ericaceae	*Macleania rupestris*	Uva camarona
Fabaceae	*Lupinus mirabilis*	Chocho
Hypericaceae	*Hypericum aciculare*	Lunaria
Lamiaceae	*Lepechinia schiedeana*	Salvia
Rosaceae	*Acaena cylindristachya*	Caminadera
Solanaceae	*Solanum nigrum*	Hierba mora
Urticaceae	*Urtica urens*	Ortiga blanca

Fuente: RODRÍGUEZ. 2001. Diagnostico Participativo Integrado de la Microcuenca del Río Jordán.

[47] RODRÍGUEZ, M. C. 2001. Diagnostico Participativo Integrado de la Microcuenca del Río Jordán. CDMB, Bucaramanga.

Así mismo sobre la microcuenca del Río Jordán se realizó un completo registro por Rodríguez (2001), de las familias y géneros encontradas (ver anexo J).

- Amenaza a la biodiversidad de flora.

La reducción de la cobertura vegetal original del páramo se ha acelerado por la intervención antrópica. La zona limítrofe entre la vegetación arbórea (cerrada) y la herbácea (abierta) prácticamente desapareció[48]. Las amenazas a la conservación de la biodiversidad en Berlín radican especialmente en la disminución de la cobertura vegetal natural y la alteración y transformación profunda del medio natural por quemas, programas de plantaciones forestales en áreas con otro tipo de naturaleza, agricultura intensiva, obras de urbanismo y otras obras civiles que no tienen en cuenta el impacto sobre el sistema natural. Se ve la amenaza constante por la explotación de la cebolla y la papa, aumentando el límite agrícola, Es frecuente observar malezas, que se asocian como urtica, ballotaefolia y Gamochaeta americana. Las quemas y el pastoreo se reflejan en una disminución en la cobertura de las gramíneas macollosas, que tienen relación directa con una disminución en la productividad primaria.

Figura 50. Impacto sobre la vegetación.



Fuente: autores.

[48] Rangel, J Orlando. Biodiversidad en la región de páramo, PAGS. 25, disponible en: http://www.banrepcultural 2002.

- FLORA CON ALGÚN RIESGO DE AMENAZA

Espeletia conglomerata. Frailejón Aglomerado. **EN**, 3400-4100 m. Su distribución se da en el Norte de la Cordillera Oriental en los departamentos de Norte de Santander y Santander, en los páramos de Romeral, Santurbán y del Almorzadero. Exclusiva de Colombia. Con un área de distribución reducida, debido a que las actividades agropecuarias lo han afectado notablemente, especialmente en el páramo de Berlín.

Espeletiopsis caldasii. Frailejón Enano. **EN**, 3320-3600 m. Norte de la Cordillera Oriental entre los departamentos de Santander y Norte de Santander, en los páramos de Santurbán, Mortiño y Berlín. Amenazada por el deterioro del hábitat.

Espeletia standleyana. Frailejón de Standley. **VU**, 2900-3920 m. Norte de Colombia en los departamentos de Santander y Norte de Santander, en los páramos de Santurbán, Berlín y del Almorzadero. Especie exclusiva de Colombia. Amenazada por deterioro del hábitat. Igualmente como en las especies anteriores las poblaciones más afectadas corresponden a las aledañas al páramo de Berlín.

7.4.2.3 FAUNA.

El ecosistema frágil de páramo, contiene diversas especies faunísticas con unatendencia a ser vulneradas por efectos antrópicos, al estar en una zona de páramo abierta, de poca complejidad vegetal, debido a su distribución discontinua que hace más difícil la comunicación entre subsistemas naturales y por el lento crecimiento de sus formas vegetales típicas.

Las aves de páramo son buenos indicadores para estimar el grado de intervención y de alteración ecológica que pueda tener el ecosistema; la presencia de especies generalistas y oportunistas de zonas más bajas auspiciadas por el proceso de

potrerización, debido al cambiante uso de la tierra en estas zonas, es un claro ejemplo de esto[49].

- AVIFAUNA

En el páramo de Berlín se han observado 42 especies de aves pertenecientes a 17 familias comúnmente conocidos como: colibríes, canarios, semilleros, patos y atrapamoscas; los más comunes de las especies allí avistadas son el siote y el copetón *(*ver fotografía 1-11) pues se tiene registro de él en todos los lugares del páramo. También se evidencian especies en peligro de extinción como el *Netta erythrophtalma* y el *Vultur gryphus* (ver tabla 14).

Figura 51. Copetón.



Fuente: autores.

[49] Luna, Máximo. Diagnostico biótico, EOT Tona., Tona Santander 2002, 57 págs.

Tabla 14. Aves registradas en el Páramo de Berlín.

Familia	Especie	Nombre común	Amenaza
Anatidae	*Anas discors*	Barraquete aliazul	
Anatidae	*Anas flavirostris*	--	
Anatidae	*Netta erythrophtalma*	Pato negro muy grande	**Cr**
Anatidae	*Merganetta armata*	Pato de torrentes	
Anatidae	*Oxyura jamaicensis*	Pato pequeño de pico azul.	
Accipitridae	*Buteo platypterus*	Gavilán	
Accipitridae	*Geranoaëtus melanoleucus*	Águila	
Falconidae	*Falco sparverius*	Cernícalo o halcón.	
Cathartidae	*Coragyps atratus*	Chulo, gallinazo	
Cathartidae	*Vultur gryphus*	Cóndor de los andes.	**En**
Scolopacidae	*Gallinago nobilis*	Tatasco, caica	
Scolopacidae	*Tringa flavipes*	Playero migratorio	
Cuculidae	*Coccyzus americanus*	Cuco	
Columbidae	*Zenaida auriculata*	Torcaza naguiblanca	
Psittacidae	*Pyrrhura calliptera*	Perico cabeciamarillo	**Vu**
Psittacidae	*Hapalopsittaca amazonina*	Lora	**En**
Trochillidae	*Adelomya melanogenys*	Colibrí	
Trochillidae	*Aglaeactis cupripennis*	Colibrí	
Trochillidae	*Aglaiocercus kingi*	Colibrí	
Trochillidae	*Eriocnemis mosquera*	Colibrí	
Trochillidae	*Metallura tyrianthina*	Colibrí	
Trochillidae	*Pterophanes cyanopterus*	Colibrí	
Furnariidae	*Asthenes flamulata*	--	
Furnariidae	*Cinclodes excelsior*	--	
Furnariidae	*Synallaxis gularis*	--	
Hirundinidae	*Hirundo rustica*	Golondrina	
Hirundinidae	*Notiochelidon murina*	Golondrina	
Turdidae	*Turdus serranus*	--	
Turdidae	*Turdus fuscater*	Siote	
Turdidae	*Turdus ignobilis*	--	
Icteridae	*Sturnella magna*	Chirlobirlo	
Tyrannidae	*Mecocerculus leucophrys*	--	
Tyrannidae	*Tyrannus melancholicus*	--	
Thraupidae	*Anisognathus igniventris*	Asoma	
Coerebidae	*Diglossa humeralis*	--	
Coerebidae	*Conirostrun sitticolor*	--	
Fringillidae	*Atlapetes pallidinucha*	--	
Fringillidae	*Catamenia inornata*	--	
Fringillidae	*Phrygillus unicolor*	--	
Fringillidae	*Sicalis luteola*	--	
Fringillidae	*Zonotrichia capensis*	Copetón	

Fuente: Autores.

- FAUNA TERRESTRE

Sobre la línea de páramo no todos los animales son originarios de allí pues hay unos que migran de las zonas de bosque andino para aprovechar las condiciones del páramo (ver tabla 15) y otros que son llevados allí por las comunidades humanas para producción de alimento y ganadería o simplemente para fines domésticos como perros y gatos, que generan un impacto ambiental aun no evaluado.

Sobre el entorno del corregimiento de Berlín la fauna predominante son los animales de ganadería, ganado ovino y bovino, gallinas, cultivo de truchas y animales domésticos, es decir fauna para el beneficio humano que produce conflictos de uso de suelo y disminuye la diversidad; también hay especies comunes del páramo, afligido por la presión antrópica sobre el territorio.

Tabla 15. Fauna terrestre orobioma andino en el páramo de Berlín.

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE VERNACULO
Didelphideae	*Didelphis sp*	Fara
Dasypodidae	*Dasypus sp*	Armadillo
Choelopidae	*Choelopus sp*	Perezoso
Cebidae	*Alouatta sp*	Mono colorado
Canidae	*Canis sp*	Zorro
Ursidae	*Tremarctus ornattus*	Oso
Procyonidae	*Nasua sp*	Cusumbo
Cerviadae	*Mazama sp*	Venado
Sciuridae	*Sciurus sp*	Ardilla
Agoutidae	*Agouti sp*	Tinajo

Fuente: Jardín Botánico Eloy Valenzuela E.O.T

- ICTIOFAUNA.

En cuanto a la ictiofauna se tiene muy poca documentación sobre las especies originarias del páramo, al contrario existe registro sobre el impacto del cultivo de trucha arcoíris, que posiblemente fue el causante de la extinción del zambullidor andino especie endémica del páramo.

Tabla 16. Ictiofauna en el páramo de Berlín.

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE VERNACULO
Salmonidae	*Onchoprhynchus mykiss*	Trucha
Astroblepidae	*Astroblepus sp*	Jabonero

Fuente: Jardín Botánico Eloy Valenzuela E.O.T.

- FAUNA CON ALGÚN RIESGO DE AMENAZA

Figura 52. ***Cistothorus apolinari*,**



Fuente: Mauricio Rueda, disponible en: http://ibc.lynxeds.com

Cucarachero de Pantano,. 1800-3600 m.s.n.m. Especie endémica de Colombia y distribuida exclusivamente en la cordillera Oriental. Esta especie se ve amenazada debido a la merma en los humedales, conllevada por la destrucción de los sistemas limnológicos.

Tremarctos ornatus (Oso de anteojos) **VU**, 800-4750 m.s.n.m. Es una especie de mamífero carnívoro. En el 2004 se consideraba que en toda Sudamérica quedaban unos 18.250 osos de anteojos en vida silvestre. La mayor parte de la población se encuentra en Perú, seguido por Colombia, Bolivia y Ecuador.
Ha sido fuertemente cazado, debido a que se le cataloga como una amenaza y también por deporte. También es considerado como un animal totémico para muchas etnias originarias, y en esos casos, tales grupos evitaban su caza. Lleva a cabo importantes funciones ecológicas como es: dispersor de semillas, depredador y polinizador.

Figura 53. Oso de Anteojos.



Fuente: Jessica Amanzo, disponible en: http://mphhuancabambaturismo.blogspot

Pyrhura calliptera*,* Periquito aliamarillo, **VU**, 1600-3400 m.s.n.m. Especie endémica distribuida en la cordillera oriental. Amenazado por la fragmentación del bosque alto-andino, por la caza en los cultivos de maíz a medida que crece la

frontera agrícola y porque son sacados de sus nidos para tenerlos como mascotas.

Ognorhynchus icterotis*,* Palmero orejiamarillo, **EN**, 2000-3480 m.s.n.m. Su distribución se da en las tres cordilleras. La amenaza radica en la extensa deforestación de la palma de cera en su área de distribución y asimismo porque sus nidos son saqueados para obtener pichones y comercializarlos posteriormente como mascotas.

Vultur gryphus*,* (Cóndor de los Andes) **EN**, 1800-4000 m.s.n.m. Se encuentra de manera irradiada en la cordillera oriental y en la occidental en los departamentos de Boyacá, Cundinamarca, Santander y Norte de Santander y en la Sierra Nevada de Santa Marta. Su mengua está relacionada con el progreso económico de la zona andina, acarreando con esto la pérdida de hábitat y la reducción de la oferta alimentaria; además de esto la indiscriminada caza por considerársele un peligro para los animales domésticos.

Figura 54. Periquito aliamarillo.



Fuente: Juan Pablo Lopez, disponible en: http://www.flickr.com

Figura 55. Palmero Orejiamarillo.



Fuente: ProAves Colombia, disponible en: http://www.flickr.com

Figura 56. Cóndor de los Andes



Fuente: Lior Kislev, disponible en: http://ibc.lynxeds.com

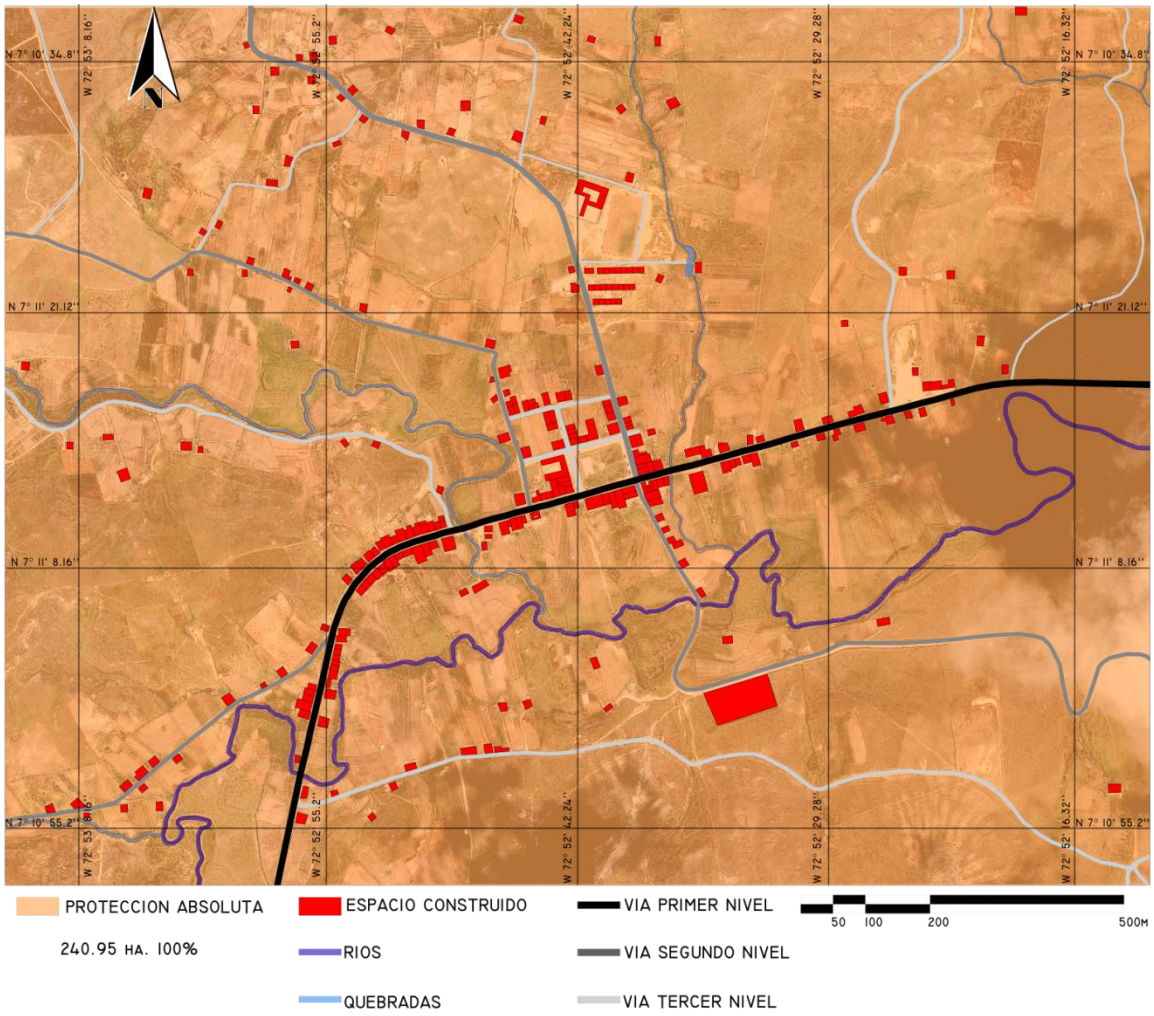
7.4.4 Uso potencial mayor. El uso potencial mayor, gira en torno a la oferta natural del territorio y se le rotula como el uso más intensivo que admite el suelo; logrando de esta forma, garantizar una producción sostenida por la oferta de servicios ambientales encontrados en el entorno inmediato, sin ocasionar deterioro alguno a los recursos naturales que lo sustentan y manteniendo así, el equilibrio del medio ambiente, o por lo menos no deteriorarlo (ver anexo K).

Según el DMI, aproximadamente un 90% del uso potencial de este, se encuentra en protección absoluta, el Corregimiento de Berlín, se encuentra situado dentro del uso potencial de protección absoluta.

Esta categoría se orienta a regular el uso, la conservación, recuperación y manejo de los recursos renovables y paisajísticos. Son áreas que presentan una elevada fragilidad ecológica, susceptibles a la degradación o que por su ubicación y función en el ecosistema son altamente significativas. Además del Área de protección absoluta (PA) se identificaron también en el área del AME del Páramo

de Berlín: Áreas forestales protectoras de sucesión de la vegetación natural (APUN) y Áreas de protección hídrica (PH).[50]

Figura 57. Uso potencial mayor, Corregimiento de Berlín.



Fuente: autores.

[50] Capítulo 3, Diagnostico socio económico, uso potencial mayor, diagnostico DMI (distrito de manejo integrado). Bucaramanga Colombia, 2007, 176 pág.

7.5 POBLACIÓN Y ACTIVIDADES

7.5.1 Proceso histórico de poblamiento.

Tabla 17. Cuadro síntesis del proceso de ocupación territorial del páramo de Berlín, siglo XVII-XX

ETAPAS	CRONOLOGIA	PROCESOS Y HECHOS HISTORICOS	EFECTOS SOCIOAMBIENTALES
Conformación de los pueblos de indios	Siglo XVII y XVIII	Se establecen poblaciones de indios en el eje de asentamientos coloniales en las rutas de Vélez y Pamplona, motivado por el proceso de agotamiento de yacimientos auríferos fluviales (Río Oro, Surata y Páramos de Pamplona) y el resurgimiento de la figura de la hacienda, en Pamplona, importante por su ubicación estratégica comercialmente y por la oferta ambiental y productiva: Conformación de Aldeas de Vetas y California por campesinos y pobladores de las regiones mineras. Se fundó Cúcuta, en 1.773, al aumentar la producción y exportación de café y cacao, generando grandes migraciones de pobladores de provincias Guanentina, Comunera y García Rovira.	El énfasis del modelo económico se traslada a la producción y exportación de productos agrícolas y artesanales, dada la terminación de la fiebre de explotación del oro. El surgimiento de este modelo económico requiere la dedicación de extensos territorios al cultivo del trigo, (en Silos) cacao, maíz, fique, arroz y algodón, utilizaron para la explotación gran cantidad de suelos fértiles y recursos abundantes de agua, que ocasionaron una gran deforestación de extensos territorios. Para el caso del Páramo de Berlín se realizó este proceso motivado por el cultivo del trigo y la cebada.

Fuente: Síntesis del análisis realizados por historiadores: Virginia Gutiérrez de Piñeres, Emilio Arenas, Armando Martínez Garnica, Carlos Cabeza Quiñones (Escritor de Silos)

Tabla 17. (Continuación). Cuadro síntesis del proceso de ocupación territorial del páramo de Berlín, siglo XVII-XX

ETAPAS	CRONOLOGIA	PROCESOS Y HECHOS HISTORICOS	EFECTOS SOCIOAMBIENTALES
Poblamiento acelerado de la Cordillera Oriental	Siglo XIX	A principios del S XIX el área geográfica de Silos (2.500 Km^2) incluía el actual territorio de los municipios de Mutiscua, bajo la figura de un Distrito provincial. Se desarrolla un vertiginoso proceso de poblamiento regional por la migración de jornaleros para las actividades agropecuarias, dando pie a la fundación de municipios de Tona (1.832), Arboledas (1.835), Mutiscua (1.841) y Vetas (1.844).	Se produce una mayor demanda de productos agrícolas, pecuarios, materias primas y servicios públicos para las poblaciones asentadas, lo cual repercute en una mayor intervención de los recursos naturales y los elementos ambientales, continuando su deterioro por la utilización de técnicas inapropiadas y no sostenibles.
Proceso de ocupación Territorial.	Siglo XX-XXI	La implementación del proceso de desmovilización de actores armados al margen de la Ley (M-19-EPL y CRS), generan la disminución de presión de la violencia en estos sectores del páramo, lo que permite el retorno de grupos poblacionales originarias de Silos y Tona y de otras regiones.	Se ha presentado una fuerte presión sobre la oferta ambiental de bienes servicios estratégicos, como el agua para el suministro de nuevos abastecimientos del Acueducto del área Metropolitana de Bucaramanga. En la actualidad existen presiones sobre la zona del Páramo de Santurbán (Vetas, Surata y California) por compañías multinacionales, para la explotación del oro. En el área de Páramo de Berlín se encuentran solicitadas para exploración y explotación minera la casi totalidad de los municipios de Tona y Silos.

Fuente: Síntesis del análisis realizados por historiadores: Virginia Gutiérrez de Piñeres, Emilio Arenas, Armando Martínez Garnica, Carlos Cabeza Quiñones (Escritor de Silos)

7.5.2 Tamaño de la población: En el municipio de Tona, se denota peculiarmente, la preferencia de su población por habitar las zonas rurales, así lo demuestra el 80.16% de la población, en el último censo del DANE del 2005; mientras que el 19.84% restante, se ubica en la cabecera municipal, y los corregimiento de La Corcova, y de Berlín, siendo este último el que posee el mayor número de población en su territorio.

Tabla 18. Distribución de la población en el municipio de Tona.

POBLACIÓN	**TOTAL**
MUNICIPIO DE TONA	6.651
POBLACIÓN EN CABECERA MUNICIPAL	508
POBLACIÓN CORREGIMIENTO DE BERLIN	659
POBLACIÓN LA CORCOVA	152

Fuente: DANE Censo poblacional, 2005.

El crecimiento y la distribución de la población en el municipio de Tona, se dio muy al contrario de lo que se tenía proyectado para el año 2005, como lo era un decrecimiento de esta en todo el municipio, especialmente del sector rural y un crecimiento importante en la cabecera municipal de cerca del 59% de la población encuestada en 1993, cuando en realidad aumento un 30.9%, mientras que el sector rural obtuvo un gran crecimiento, de cerca del 20%.

Tabla 19. Población proyectada para el 2005, Municipio de Tona.

AÑO	**TOTAL**	**CABECERA**	**RURAL**
1993	5.531	388	5.143
2005	5.073	616	4.457

Fuente: DANE Censo de población 1.993, Proyecciones de población.

Este crecimiento y distribución, (especialmente en el sector rural) se ve impulsado debido a las condiciones de accesibilidad vial y por las características agroecológicas, comerciales y turísticas de esta área, que tienen al corregimiento de Berlín como la zona económicamente más activa del municipio.

Tabla 20. Censo de población en 1993 y 2005, Municipio de Tona.

AÑO	TOTAL	CABECERA	CORREGIMIENTO DE BERLIN	RURAL
1993	5.531	388	518	5.143
2005	6.651	508	659	6.143

Fuente: DANE Censo de población 1.993 y 2005. Elaborada por los autores.

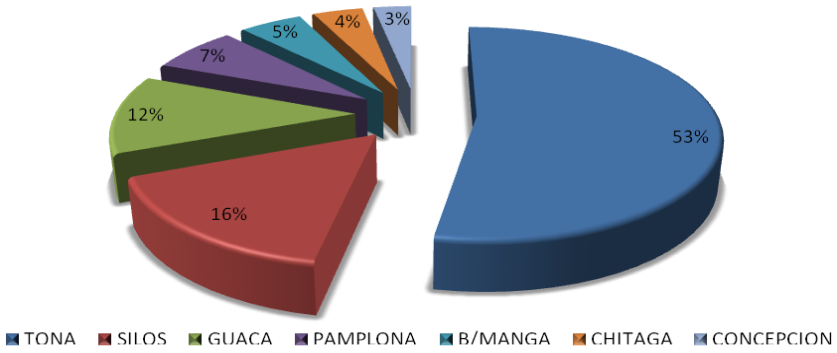
7.5.3 Lugar De Nacimiento. La migración al corregimiento de Berlín, en busca de mejores oportunidades laborales por personas que han nacido en otro municipio, se ve reflejada en el último censo realizado por el DANE (2005), en el cual tan solo el 31.1% de la población es oriunda del municipio de Tona.

Tabla 21. Lugar de nacimiento de la población del corregimiento de Berlín, Municipio de Tona.

Categorías	Casos	%
En este municipio	205	31.11
En otro municipio Colombiano.	450	68.29
En otro país	1	0.15
No Informa	3	0.46
Total	659	100

Fuente: DANE Censo de población 2005.

Figura 58. Lugar de nacimiento.



Fuente: Encuesta realizada por los autores, a cien (100) personas, en el corregimiento de Berlín, 19 – 20 abril de 2013.

Aunque el 53% de la población encuestada es originaria del Municipio de Tona, se evidencia que el porcentaje restante proviene de poblaciones aledañas al Municipio, o población dentro del mismo Departamento (ver Tabla 1-14), esto es confirmado por el censo poblacional del DANE (2005), donde el 73.44% de la población es de origen Santandereano. Esta migración rural-rural se supone al gran auge en la producción agrícola que ha venido ostentando el Páramo de Berlín, gracias a su importante conexión vial (vía nacional), con las dos cabeceras departamentales (Bucaramanga – Cúcuta)

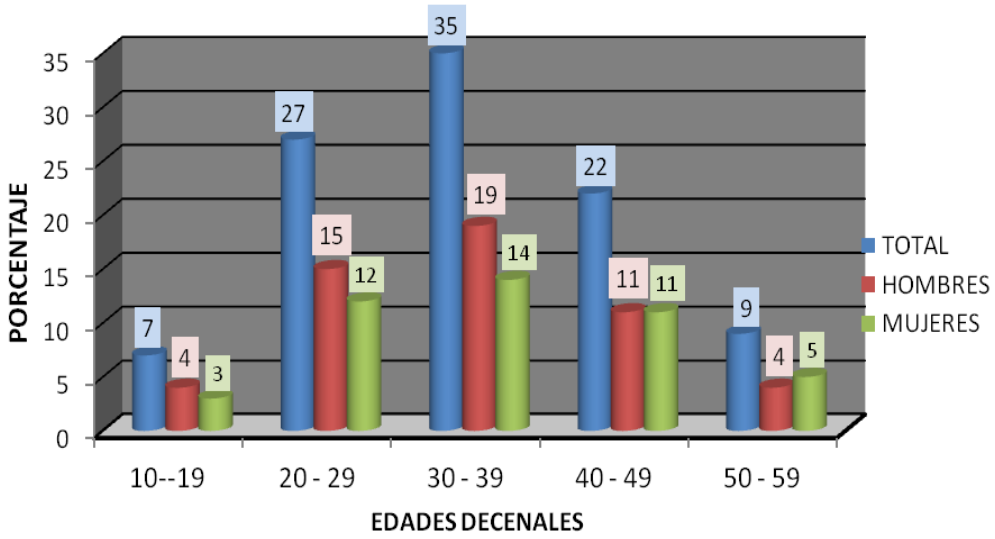
Tabla 22. Departamento de origen de la población del corregimiento de Berlín.

Categorías	Casos	%
Bogotá	1	0.15
Bolívar	1	0.15
Boyacá	2	0.31
Norte de Santander	167	25.50
Quindío	1	0.15
Santander	481	73.44
Valle	1	0.15
Arauca	1	0.15
Total	655	100.00

Fuente: DANE Censo de población 2005.

7.5.4 Distribución de la población sexo - edades decenales.

Figura 59. Distribución de la población sexo - edades decenales.



Fuente: Encuesta realizada por los autores, a cien (100) personas, en el corregimiento de Berlín, 19 – 20 abril de 2013.

En el último gran censo a nivel nacional (2005), se obtuvo que en el espacio rural existían aproximadamente once millones (11’000.000) de personas de la cuales, el 47.1% son mujeres y el 52.9% son hombres, situación contraria con la población urbana, donde el 48.2% son hombres y el 51.8% son mujeres. Esto supone que la población que del campo migra a la ciudad en busca de mejores oportunidades de estudio y empleo son mujeres, especialmente en edades tempranas, debido a que las oportunidades de empleo en el sector rural para la mujer son casi nulas ya que este se enfoca en la producción agrícola.

Tabla 23. Edades en grupos decenales por género, corregimiento de Berlín, Municipio de Tona.

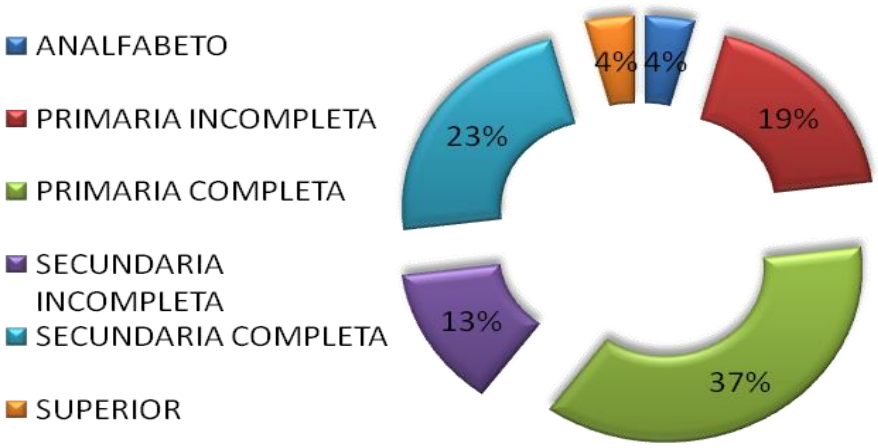
Sexo	**Edad en grupos decenales**									
	0 a 9 años	10 a 19 años	20 a 29 años	30 a 39 años	40 a 49 años	50 a 59 años	60 a 69 años	70 a 79 años	80 años o más	**Total**
Hombre	80	81	49	52	43	20	15	3	1	344
Mujer	79	53	49	61	34	19	10	6	4	315
Total	159	134	98	113	77	39	25	9	5	659

Fuente: DANE Censo de población 2005.

7.5.5 Educacion

Debido a que para trabajar la tierra no se debe ostentar ningún título estudiantil, el nivel de educación existente es básico, donde solo el 23% de la población encuestada ha terminado sus estudios de bachillerato completamente y tan solo el 4% ha obtenido un estudio profesional o superior.

Figura 60. Nivel de educación.



Fuente: Encuesta realizada por los autores, a cien (100) personas, en el corregimiento de Berlín, 19 – 20 abril de 2013.

Es de suma importancia que además de la educación básica que se imparte en escuelas y colegios, se den charlas, cursos, etc. a la comunidad en general, sobre el importante valor ecosistémico que posee el lugar donde habitan (páramo), y con el cual se debe llevar una sana convivencia, sin perturbar el equilibrio innato de este, haciendo un esfuerzo como comunidad por preservarlo y poder de esta manera dar a conocer, este preciado ecosistema y tan bella cultura paramera

Tabla 24. Estudio realizado, corregimiento de Berlín, Municipio de Tona.

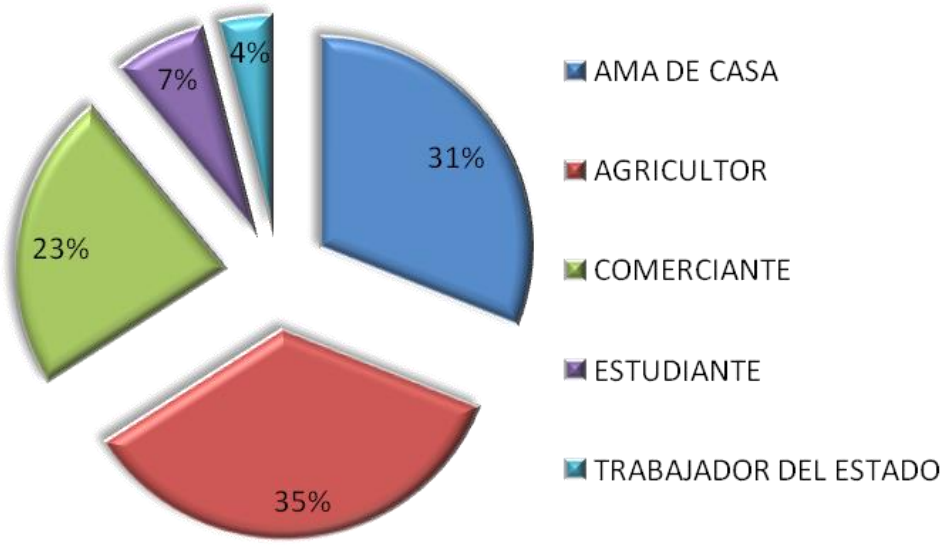
TIPO DE ESTUDIOS QUE CURSÓ	**EDAD EN GRUPOS DECENALES**									**TOTAL**
	0 a 9 años	10-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80 o más	-
Preescolar	25	-	-	-	-	-	-	-	-	25
Básica primaria	61	56	49	80	56	28	15	3	3	351
Básica secundaria	-	54	24	12	6	2	-	-	-	98
Media académica	-	21	17	7	4	1	1	-	-	51
Media técnica	-	1	1	2	-	-	-	-	-	4
Superior y postgrado	-	2	6	7	3	-	-	-	-	18
Ninguno	28	-	1	5	6	7	9	6	2	64
No informa	-	-	-	-	2	1	-	-	-	3
TOTAL	114	134	98	113	77	39	25	9	5	614

Fuente: DANE Censo de población 2005

7.5.6 Ocupacion. En los últimos años, en el medio rural las actividades no agropecuarias, como el comercio, han tenido un peso creciente; aun así la economía depende en supremacía de la producción que obtienen los agricultores (35%), que a su vez se encuentra ligada directamente con ese creciente comercio.

La situación laboral del corregimiento se ve polarizada, entre las personas que comercian con bienes y servicios, que de una u otra forma poseen un “trabajo estable” y las familias de agricultores, que ven mucha demanda de mano de obra para el cultivo de cebolla, y aparte de esto, el problema más grande, es que la demanda de este producto en la central de abastos de Bucaramanga, es muy grande, lo cual hace bajar el precio de venta (mas no el de producción) , terminando así por acarrear grandes pérdidas en este sector.

Figura 61. Ocupación.



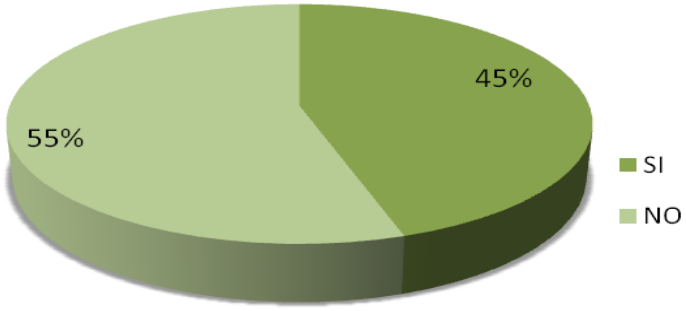
Fuente: Encuesta realizada por los autores, a cien (100) personas, en el corregimiento de Berlín, 19 – 20 abril de 2013.

Figura 62. Labrando



Fuente: autores

Figura 63. Oportunidades de trabajo.



Fuente: Encuesta realizada por los autores, a cien (100) personas, en el corregimiento de Berlín, 19 – 20 abril de 2013

Debido a la inminente vocación agrícola del sector y de que a esta se le tiene catalogada como una actividad en la que el género masculino impera, la mujer se ve relegada a los trabajos del hogar, donde caso contrario son pocos los hombres que desempeñan estas actividades (ver Tabla 25). A pesar de que en la población hay un importante número de personas con algún tipo de discapacidad (36 – 5.46%), solo 11 (1.6%) de ellas presentan algún tipo de discapacidad permanente para realizar algún tipo de trabajo.

Tabla 25. 21 Población con algún tipo de discapacidad, corregimiento de Berlín, Municipio de Tona

Categorías	Casos	%
SI	36	5.46
NO	623	94.54
Total	659	100.00

Fuente: DANE Censo de población 2005

Tabla 26. Ocupación, corregimiento de Berlín, Municipio de Tona.

Edad por Grandes Grupos	Clase de trabajo que realizó última semana	Sexo		Total
-0 a 14 años		Hombre	Mujer	
	Trabajó	2	-	2
	Estudió y no trabajó ni buscó trabajo	79	58	137
	Realizó oficios del hogar y no trabajó ni buscó trabajo	1	-	1
	Estuvo en otra situación	11	9	20
	Total	93	67	160
-15 a 64 años		Hombre	Mujer	**Total**
	No Informa	2	1	3
	Trabajó	171	55	226
	Buscó trabajo pero había trabajado antes	1	1	2
	Buscó trabajo por primera vez	2	1	3
	Estudió y no trabajó ni buscó trabajo	11	11	22
	Realizó oficios del hogar y no trabajó ni buscó trabajo	2	115	117
	Incapacitado permanentemente para trabajar	5	2	7
	Vivió de jubilación o renta y no trabajó ni buscó trabajo	-	1	1
	Estuvo en otra situación	12	8	20
	Total	206	195	401
-65 años o más		Hombre	Mujer	**Total**
	Trabajó	6	-	6
	Realizó oficios del hogar y no trabajó ni buscó trabajo	-	6	6
	Incapacitado permanentemente para trabajar	3	1	4
	Estuvo en otra situación	3	5	8
	Total	12	12	24

Fuente: DANE Censo de población 2005.

7.5.7 Actividades

7.5.7.1 Agrícola. Los sectores de explotación agrícola están dedicados en su gran mayoría al cultivo de cebolla junca, en el corregimiento de Berlín; según datos del DMI, las hectáreas utilizadas para esta actividad están alrededor de las 560, de las cuales se tiene un estimado de cosechas de 40,320 toneladas al año, que genera una rentabilidad bruta de $1.169.302.690 millones de pesos; esta actividad es importante ya que vincula a gran cantidad de personas en todo su proceso.

En el área del páramo de Berlín, el total de hectáreas que se destinan para la actividad agrícola es de 1.894, entre cebolla (610 has), papa (870 has), hortalizas (178 has) y frutales (236 has), las cuales están ocasionando impactos ambientales negativos, por la contaminación de aguas debido al uso inadecuado de agroquímicos y gallinaza mal preparada.

Es preocupante ver como la frontera agrícola en tan poco tiempo ha tenido un gran crecimiento, en el año 1.998 según el URPA, se tenía un estimado de 320 has dedicadas al cultivo de cebolla junca, y los datos para el año 2.003 tienen un aumento del 75% de hectáreas dedicadas a esta misma actividad.

Tabla 27. Cultivos permanentes y semipermanentes, en el área del páramo de Berlín, Municipio de Tona

PRODUCTO	ÁREA EN PRODUCCIÓN (Has)	TOTAL PLANTADO (Has)	PRODUCCIÓN OBTENIDA, (Toneladas)	RENDIMIENTO (Kg/ha)
Cebolla junca	310	320	6.200	20.000

Fuente: URPA, información de diciembre de 1998.

7.5.7.2 Pecuaria. Esta se encuentra constituida especialmente por la ganadería bovina y ovina; entre las veredas en las cuales se concentran principalmente y que son cercanas al corregimiento de Berlín se hallan: Saladito y Cuestaboba. La capacidad de carga para bovinos es de 0,6 UGG/ha, para Santander. La producción pecuaria se desarrolla de forma tradicional y en esta se utilizan los escasos pastos naturales presentes en el páramo.

Tabla 28. Registro pecuario, Municipio de Tona.

Actividad	Sector Veredal	Cantidad
Ganado bovino	Saladito, Parra y Juan R, Cuestaboba	375 cabezas
Ganado ovino	Saladito, Parra y Juan R, Cuestaboba	125 cabezas
Piscicultura (Trucha)		30.000 alevinos

Fuente: Unidad técnica Agropecuaria de Silos- URPA Norte de Santander, Estudio microcuenca del río Jordán

Esta actividad produce un impacto ambiental negativo, aun no estudiado a fondo, pero que depende particularmente de dos factores el consumo de vegetación y el pisoteo sobre el suelo.

7.5.7.3 Comercial . A nivel local los intercambios comerciales se dan, en el corregimiento de Berlín, donde los pequeños agricultores venden las cosechas de cebolla junca, a medianos compradores (o intermediarios), quienes poseen el servicio de transporte; estos a su vez, mantienen las relaciones comerciales con Bucaramanga y su Área Metropolitana, a través de la Central de Abastos, donde venden la producción. La producción agropecuaria no presenta ventajas comparativas en cuanto a la participación que pueda hacer en el mercado puesto

que los márgenes de rentabilidad terminan quedándose en manos de los intermediarios[51].

Al mismo tiempo de Bucaramanga se obtienen bienes y productos de consumo para la canasta familiar y para los negocios comerciales del corregimiento, debido a que se consiguen a un precio más económico y aprovechando que se cuenta con flujo de transporte continuo, de parte de: Flota Cachira, Lusitania y transporte "pirata".

Con el fin de llenar las necesidades básicas de la población de corregimientos, centros poblados y veredas, se ha venido desarrollando un sector comercial (de productos y servicios en los renglones de alimentación, insumos agropecuarios, vestuario), el cual se ubica sobre el corredor vial, en donde ofrecen artículos para el servicio automotor, restaurantes, tiendas, telefonía, combustible (en mayor proporción de contrabando) [52].

Tabla 29. Unidades económicas, corregimiento de Berlín Municipio de Tona.

Industria	Comercio	Servicios	Otras Act. Económicas	Desocupada	No Informa	Total
6	46	29	2	1	1	85

Fuente: DANE Censo de población 2005.

De las viviendas registradas, se tiene conocimiento que alrededor de un 26% posee algún tipo de actividad económica, ubicada primordialmente sobre la vía de carácter nacional.

[51] Capítulo 3, Diagnostico socio económico. Diagnostico DMI (distrito de manejo integrado). Bucaramanga Colombia, 2007, pág. 176.

[52] Ibíd.

Tabla 30. Actividad económica en el hogar, corregimiento de Berlín Municipio de Tona.

SI	NO	Total
54	147	201

Fuente: DANE Censo de población 2005.

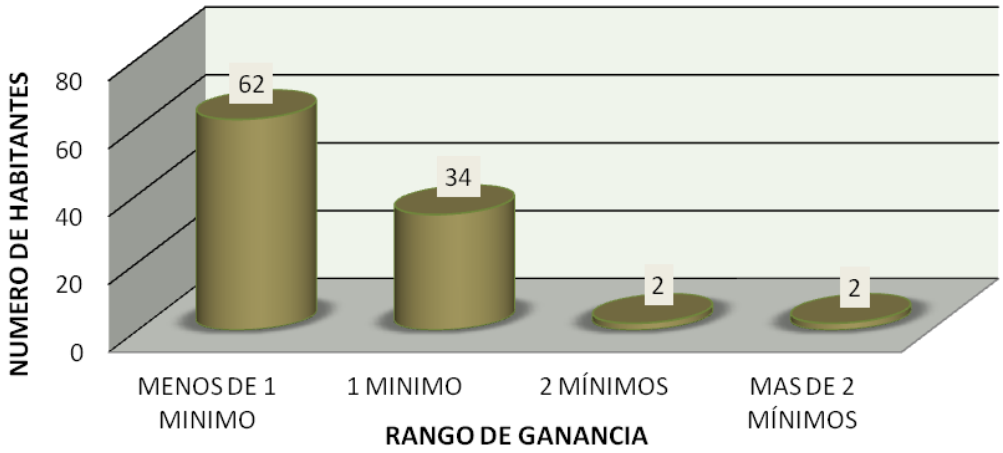
7.5.7.4. Financiera .Contando con la colaboración de la gerencia del Banco Agrario (oficina Silos- Norte de Santander) se contó con la información de las actividades financiadas durante el año 2005 y se conoció que los pequeños y medianos productores de cebolla de los sectores veredales del corregimiento Berlín, solicitan más créditos de la oficina de Silos, que de la cabecera de Tona, lo cual muestra una dinámica económica intermunicipal de Tona con Silos y viceversa[53].

Si bien el problema del mercado laboral del sector rural no es el desempleo, si lo es la baja remuneración; el 62% de la población encuestada por núcleo familiar, devenga ingresos inferiores al equivalente de un salario mínimo. Así una de las razones por las cuales la población rural migra hacia la ciudad, es debido a que se tiene la idea de que en la ciudad existen mejores oportunidades de empleo y con esto poder mejorar la calidad de vida.

Según la población del corregimiento que se dedica al agro, esta ganancia mensual, no es estable debido a que siempre depende de la época de cosecha, y de cómo se comporta el precio de esta en el mercado

[53] Capítulo 3, Diagnostico socio económico. Diagnostico DMI (distrito de manejo integrado). Bucaramanga Colombia, 2007, pág. 176.

Figura 64. Ganancias mensuales por núcleo familiar.



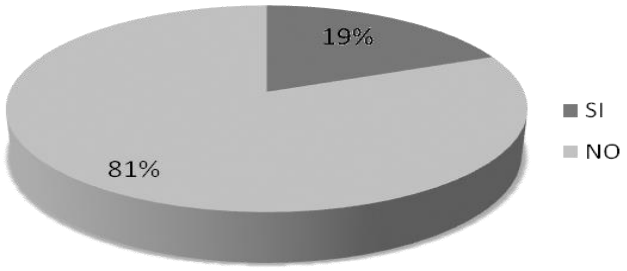
Fuente: Encuesta realizada por los autores, a cien (100) personas, en el corregimiento de Berlín, 19 – 20 abril de 2013.

Tabla 31. Ingresos alcanzan para los gastos básicos, corregimiento de Berlín Municipio de Tona

Son suficientes para cubrir gastos básicos	Son más que suficientes para cubrir gastos básicos	No alcanzan para cubrir gastos básicos	No Informa	Total
48	1	149	3	201
23,9%	0,5%	74,1%	1,5%	100%

Fuente: DANE Censo de población 2005.

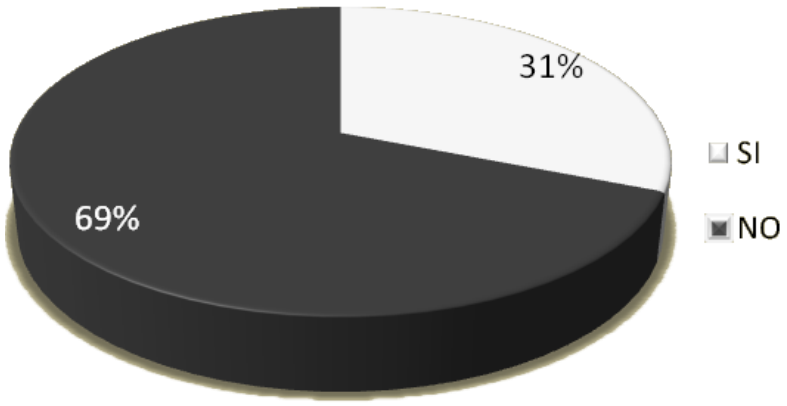
Figura 65. Satisfacción de ingresos por núcleo familiar



Fuente: Encuesta realizada por los autores, a cien (100) personas, en el corregimiento de Berlín, 19 – 20 abril de 2013.

La inconformidad por parte de la población es evidente, los ingresos no alcanzan para cubrir los gastos básicos, y con el agro no pueden solventar siquiera sus necesidades alimentarias debido a que la gran mayoría de cultivos son de cebolla junca. Para el año 2005 el salario mínimo en Colombia se encontraba en $381.500, y en ese año el 48.7% de la población del corregimiento de Berlín pensaba que el ingreso adecuado para el hogar estaba en un rango entre $400.000 y $700.000; cuyo rango para este 2014 donde el salario mínimo se encuentra en $616.000, seria entre $645.000 – $1´130.000

Figura 66. Mudarse a otra localidad



Fuente: Encuesta realizada por los autores, a cien (100) personas, en el corregimiento de Berlín, 19 – 20 abril de 2013

A pesar de las pocas ofertas laborales y de la inconformidad por los ingresos mensuales variantes, la población del corregimiento en su gran mayoría posee un gran arraigo y aprecio por el páramo por todo lo que este les ha dado; gracias a esto el porcentaje de la población que desea mudarse es poca (31%) frente a la que desea quedarse (69%).

Figura 67. Arraigo.



Fuente: Freddy Barbosa.

Tabla 32. Ingresos adecuados para el hogar, corregimiento de Berlín Municipio de Tona

De 0 a 200.000	De 200.001 a 400.000	De 400.001 a 700.000	De 700.001 a 1.000.000	De 1.000.001 a 1.500.000	De 1.500.001 a 2.000.000	De 3.000.001 a 4.500.000	No informa	No sabe	Total
3	38	98	37	14	3	1	3	4	201
1,5%	18,9%	48,7%	18,4%	7,1%	1,5%	0,5%	1,5%	1,9%	100%

Fuente: DANE Censo de población 2005.

7.5.7.5 Minera En el municipio de Tona, especialmente sobre el páramo de Berlín, existen grandes afloraciones de materiales, utilizados principalmente en el sector de la construcción

- Marmol. Por la carretera de Berlín-Vetas a 8.6 Km., al noreste de Berlín, se encuentra la mina Bucarica, en la cual se explota mármol gris azulado claro, con textura cristalina gruesa en bancos dentro de la formación Silgará.
- Cuarzo. Al oeste y suroeste de Berlín se presentan numerosas venas y filones de cuarzo relativamente puro. El grosor oscila desde menos de 1 metro a

decenas de metros y muestra longitudes máximas de 2 Km (en afloramientos). Las impurezas parecen ser mínimas del 1%.

- Caliza**.** Las rocas calcáreas en el municipio de Tona se encuentran principalmente en los sectores del Alto el Picacho y Juan Rodríguez. En estos sectores se estimaron estratigráficamente reservas brutas de 54.600.000 m^3 de caliza, de los cuales se consideró explotable el 50% (27.300.000m^3

En el municipio de Tona, se tiene registro de seis (6) títulos mineros vigentes, de los cuales dos de ellos se encuentran en la zona del páramo de Berlín, el más cercano al corregimiento de Berlín empieza su área de afectación a escasos 850 m. de este. El área total de los títulos mineros es de 12456has. en donde el 98.6% de estos son para explotar oro, plata y demás concebibles.

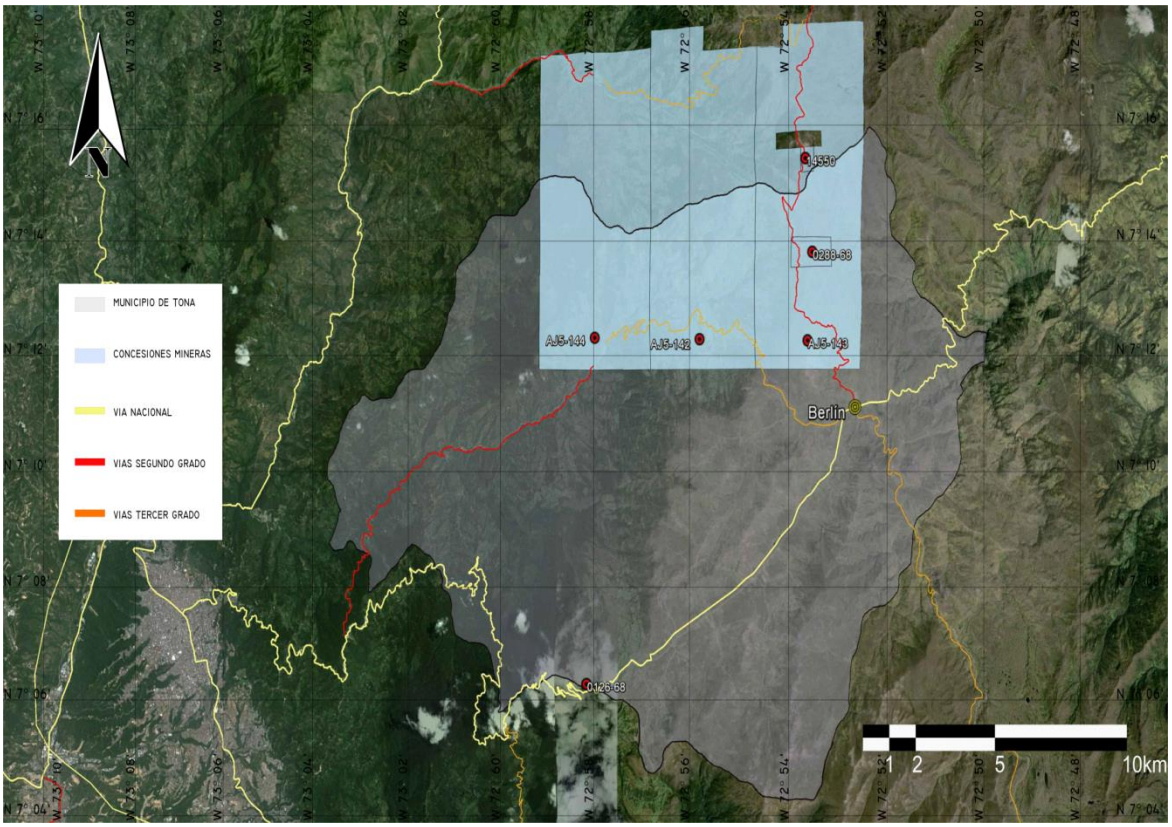
Los municipios que limitan al norte con Tona, como los son Charta y Vetas, cuentan con quince (15) y veinticinco (25) títulos mineros vigentes respectivamente; de los cuales más del 50% de los títulos del municipio de Charta son para la explotación de oro y demás concebibles, mientras que en el municipio de Vetas esta cifra es del 100% (ver anexo L)

Tabla 33. Títulos mineros vigentes – municipio de Tona

Area (ha.)	*Expediente*	*Fecha Inscripcion*	*Estado modalidad*	*Minerales*	*Titulares*	*Municipios*	*Fecha Terminacion*	*Etapa*	*% Superposicion*
3.890	AJ5-143	22-06-2007	Titulo vigente en Ejecucion	Demas concesibles Asociados oro plata	Greystar Resources Ltda (8300125652)	Tona, Charta Vetas, *Santander* Silos, *Norte De Santander*	21-06-2037	Construccion y montaje	98,9
135	0288-68	12-08-1997	Titulo vigente en Ejecucion	Marmol	Marmoles Del Santurban Ltda (8000199371)	Tona, *Santander*	28-01-2037	Explotacion	100
4.061	AJ5-142	15-11-2006	Titulo vigente en Ejecucion	Demas concesibles Asociados oro	Greystar Resources Ltda (8300125652)	Tona, Vetas Charta, *Santander*	14-11-2034	Construccion y montaje	100
4.336	AJ5-144	12-02-2008	Titulo vigente en Ejecucion	Demas concesibles Mineral de plata Minerales de oro y sus Concentrados	Greystar Resources Ltda (8300125652)	Tona, Charta *Santander*	11-02-2038	Construccion y montaje	100
34,24	14550	21-05-1991	Titulo vigente en Ejecucion	Feldespato	Carlos Rojas Solano (5605249) Benjamin Rojas Solano (5605135)	Tona, Charta *Santander*	10-01-2012	Explotacion	100
0,72	0126-68	08-10-1998	Titulo vigente en Ejecucion	Caliza	Laureano Montoya Florez (13848389) Pablo Antonio Anaya Cuadros (13829763)	Piedecuesta Tona *Santander*	08-10-2008	Explotacion	100

Fuente: Autores

Figura 68. Concesiones Mineras, Municipio de Tona.



Fuente: Autores

7.6 MORFOLOGIA URBANA-RURAL E INFRAESTRUCTURA

En esta parte de la investigación, se enfocara en entender la estructura organizacional y espacial del núcleo urbano y el paisaje rural del corregimiento, junto con su desarrollo en el transcurrir del tiempo.

El comportamiento de la estructura organizacional de Berlín se estudiara a partir de las características principales de ocupación y los factores que determinan la ordenación del sistema territorial, analizando la configuración formal del paisaje natural, la morfología de las edificaciones y las principales tipologías edificatorias; para determinar los usos, áreas y el funcionamiento de las diferentes zonas del

núcleo; se tendrá en cuenta su evolución sobre el medio físico, su proceso de ocupación y utilización del territorio, su viabilidad y sostenibilidad hacia futuro; pudiendo proyectar de manera hipotética su crecimiento sistemático.

Las infraestructuras del centro urbano de Berlín estarán enfocadas, en la comprensión de los modelos de comunicación, manejo y estado actual, teniendo en cuenta tres aspectos fundamentales:

• Tipología de infraestructura básica: hidráulica, eléctrica y de transporte.
• Jerarquía de la infraestructura: enfocada principalmente sobre el sistema vial.
• Estado del servicio: en cuanto a su distribución espacial y calidad de conservación.

De esta manera el análisis permitirá, generar un diagnostico capaz de acoplar las necesidades de organización del medio artificial del corregimiento, en concordancia con las del sistema natural para generar estrategias a escala urbana y rural y proponer un modelo de edificabilidad autosuficiente bajo los conceptos de planificación sostenible que ofrece la permacultura, donde se deje atrás la dependencia a las autoridades locales y se forme un sistema capaz de autoabastecerse sin generar mayores impactos.

Cabe aclarar que la información obtenida de los documentos expuestos por las autoridades territoriales (EOT Y DMI) está sujeta a imprecisiones e insuficiencias de contenido debido a la complejidad que significa comprender las dinámicas de nuestros sistemas territoriales; se verifico, rectifico y actualizo para dar un análisis y diagnóstico más preciso y estrategias más eficientes.

- **Características principales de ocupación**

Para abordar las principales características de ocupación del corregimiento empezaremos por estudiar su estructura formal, teniendo en cuenta el contexto rural sobre el que se desarrolla el corregimiento y abordando el análisis desde la

lectura del paisaje rural, la morfología urbana existente, cartografía, información obtenida por observación, contacto con la población y bibliográfica.

7.6.1 Analisis del paisaje rural. El paisaje rural del corregimiento de Berlín, compuesto por elementos físicos naturales, es el soporte de factores imperceptibles naturales y antrópicos, que se emplazan en el límite de tres veredas, del municipio de Tona (Ucata, Cuesta Boba y Saladito) cuyo paisaje rural corresponde al 99% del sistema territorial (ver tabla 1-34). Estas tres veredas muestran desarrollo de producciones agrícolas y procesos de ocupación dispersos sobre el territorio, con incidencia edificativa en las vías de conexión municipal, (vía a Tona) y la vía nacional (troncal 66) y que a su vez ejercen actividades, sobre la infraestructura básica del corregimiento y el casco urbano de Tona (ver figur 66).

Tabla 34. Cantidad predial, en la zona del páramo de Berlín, municipio de Tona

Vereda	**Total predios por vereda, 1.993**	**Total predios por vereda, 1.999**
Ucata	209	389
Cuesta Boba	111	145
El saladito	144	231
Parra y rodríguez	139	358
Total	603	1123

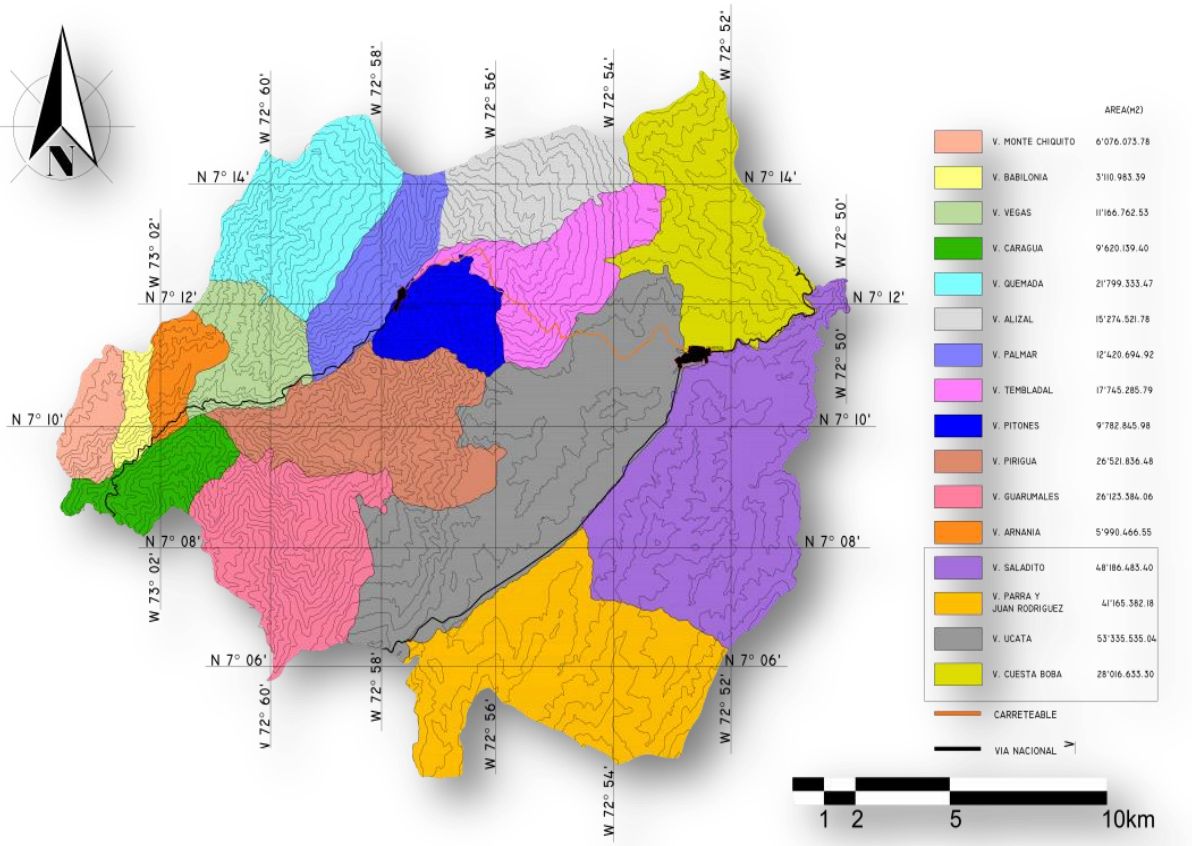
Fuente: EOT Tona. Máximo luna, Tona Santander 2002, 204 págs.

Tabla 35. Tamaño de los predios, sobre la zona del páramo de Berlín, Municipio de Toná.

VEREDA	MENOR DE 5 ha.		DE 5 A 9 ha.		DE 10 A 19 ha.		DE 20 A 49 ha.		DE 50 A 100 ha.		MAYOR DE 100 ha.		TOTAL PREDIOS por vereda
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	
Ucata	81	13.4	26	4.31	29	4.80	33	5.47	18	2.98	22	3.64	209
Cuestaboba	28	4.64	13	2.15	26	4.31	20	3.31	12	1.99	12	1.99	111
El saladito	37	6.13	13	2.15	24	3.98	37	6.13	21	3.48	12	1.99	144
Parra y juan rodriguez	54	3.95	12	1.99	17	2.81	12	1.99	19	3.15	25	4.14	139
Total	**200**	**33.1**	**64**	**10.6**	**96**	**15.9**	**102**	**16.9**	**70**	**11.7**	**71**	**11.8**	**603**

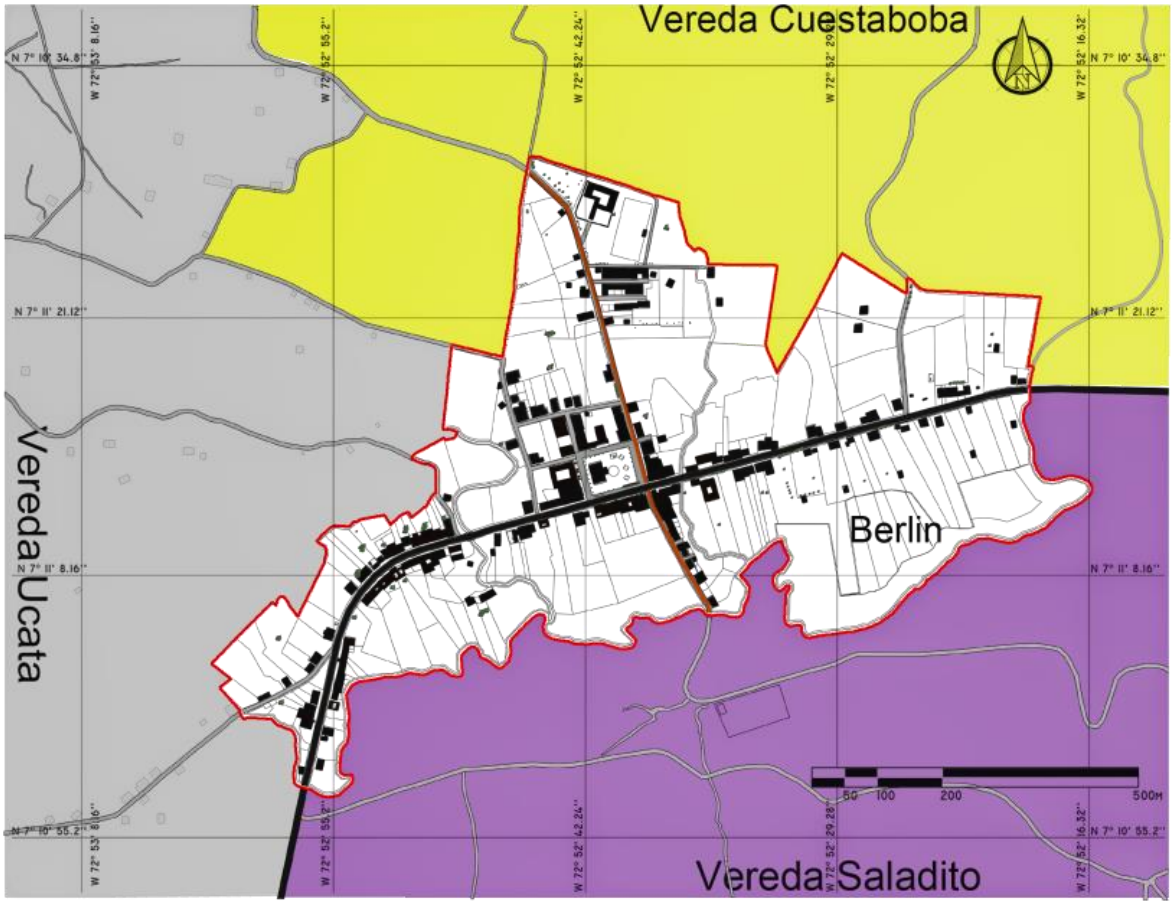
Fuente: CDMB, Programa Agropecuario Municipal, 1.993.

Figura 69. Tona veredal, Santander



Fuente: EOT, Modificada por los autores.

Figura 70. Berlín veredal, Santander.



Fuente: Elaborada por los autores

La influencia de la zona rural, respecto a la zona de estudio, se ve disminuida un poco, pasando de ocupar el 99% (tomando como referencia el área neta de las tres veredas de las que hace parte el corregimiento) al 77%; sin embargo, el entorno en el cual se encuentra el corregimiento de Berlín, sigue siendo de una influencia rural muy marcada y arraigada.

7.6.1.1 Paisaje no cultivado (Saltus). Paisaje natural del medio físico sin intervención humana, que hace parte del sistema territorial de Berlín, compuesto por gran variedad de recursos bióticos, florísticos (vegetación nativa de paramo, pajonales y rastrojos) arborización sembrada, faunísticos (especies domésticas,

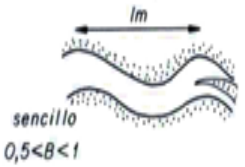
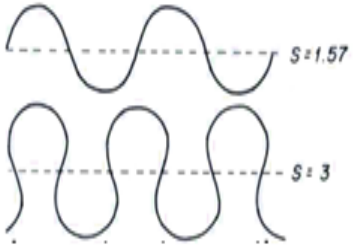
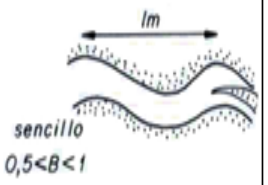
especies bovinas y ovinas) y abióticos, como las micro cuencas del rio Jordán, las quebradas Chamorro y Pescadero, nacimientos hídricos y humedales, condiciones geográficas, climáticas y topográficas privilegiadas, conformando un patrimonio ecológico de especial protección (ver análisis del medio físico 1.4.1 paginas 32-51) diferenciado por paisajes temporales y permanentes:

- **Paisajes temporales:** aquellos que fueron cultivados o que son aptos para serlo, ubicados sobre pendientes bajas, peniplanicies y laderas de montañas poco accidentadas.

- **Paisajes permanentes:** aquellos que no permiten su aprovechamiento agrícola por condiciones topográficas o elementos existentes como rocas, afluentes hídricas, humedales, etc. sobre cerros y montañas.

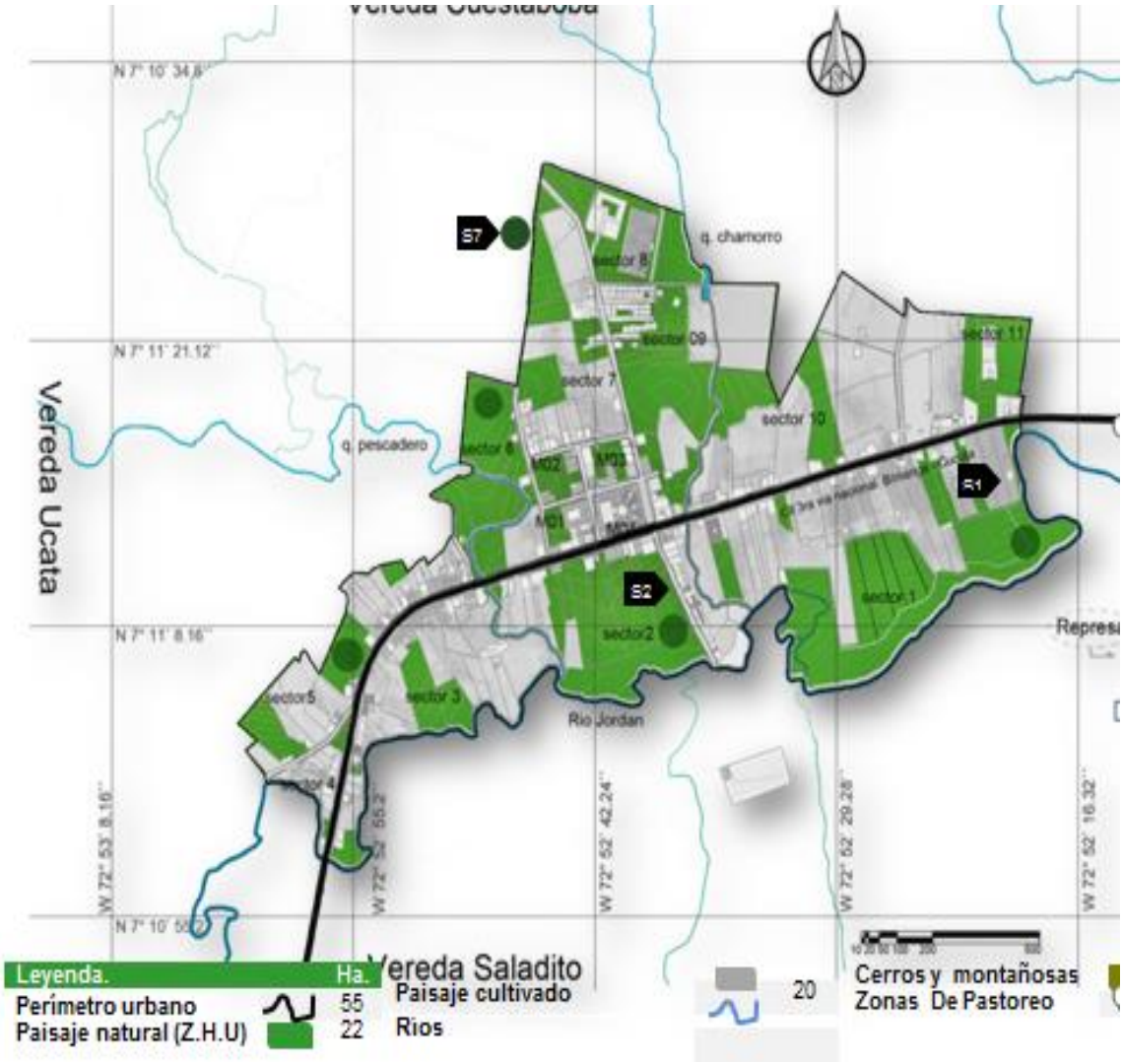
Morfología hidrológica

Tabla 36. Paisaje hídrico del área de estudio

Morfología hidrológica	Ubicación	Sinuosidad	Multiplicidad	Normativa
	• Quebrada Chamorro. • Nacimientos sector del cementerio.			Franja de protección 30 metros en cauces y 100 m. en nacimientos. (Decreto 1449 de 1997, art 3 DMI, paramo de Berlín.)
	• Rio Jordán • Quebrada Pescadero • Quebrada nororiental. Del área de estudio.			Franja de protección 30 metros en cauces y 100 metros en nacimientos. (Decreto 1449 de 1997, art 3 DMI, paramo de Berlín.)
En el EOT Tona 2003 (formulación pág. 55.) la población concertó una franja de retiro de cinco (5) metros para zonas de cultivos, con un aumento progresivo hasta concertar la franja de protección mínima legal. Según la normativa colombiana, Decreto 1541 de 1978. (ver tabla 1-56 y plano 1-67)				

Fuente: Autores.

Figura 71. Paisaje no cultivado, saltus urbano, corregimiento Berlín, Santander



Fuente: Autores.

Figura 72. Paisaje no cultivado, saltus rural, corregimiento Berlín – Santander



Figura

Fuente: Autores

7.6.1.2 Paisaje Cultivado (Ager). Hace referencia al sistema natural modificado, compuesto por un espacio contiguo dividido en parcelas, que constituye la unidad mínima de producción, definido por la morfología agraria: forma, tamaño, tipo de límite, cultivos, producciones, sistemas de explotación y tenencia de la tierra, que surgen por la evolución de la propiedad de la tierra a lo largo de los años de explotación[54] (ver tabla 37). Estas características de ocupación del cultivo componen 78 ha. del paisaje rural cultivado del corregimiento y 20 de las 55 ha. del perímetro urbano, ubicadas dentro de 8343 ha. de recuperación para la producción, sobre suelos clase III; con limitaciones de usos del suelo, cultivos y prácticas de producción más intensas, expuestas por la CDMB en los planes de manejo integrado, y bajo la figura de Unidades agrícolas familiares (UAF) dispuesto por el departamento nacional de planeación, las cuales se definen como fundos de explotación agrícola, pecuaria, forestal o acuícola que dependa directa y principalmente de vinculación de la fuerza de trabajo familiar, sin perjuicio del empleo ocasional de mano de obra contratada. La extensión debe ser suficiente para suministrar cada año a la familia que la explote, en condiciones de eficiencia productiva promedio, ingresos equivalentes a mil ochenta (1.080) salarios mínimos legales diarios[55]. El valor de UAF esta expresado en hectáreas.

[54] Buzo, Isaac. El espacio rural. 2007 22pág. Disponible en redul.wikispaces.com

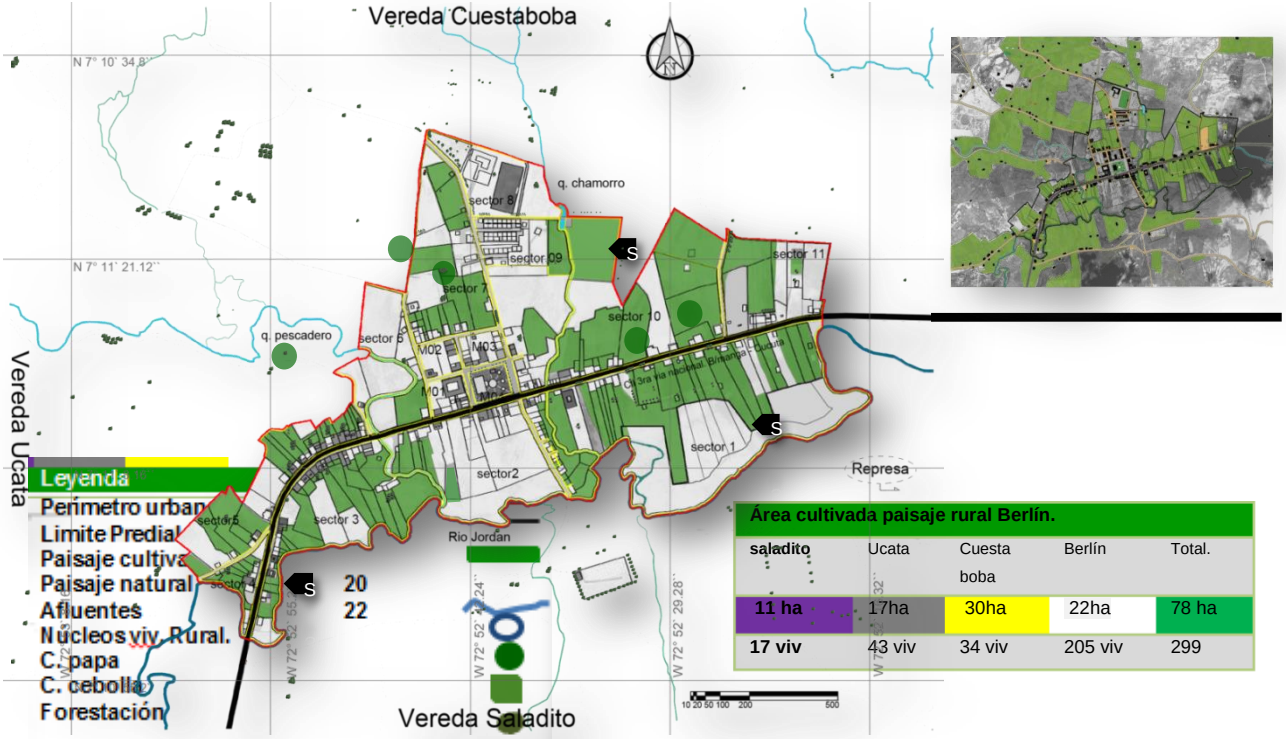
[55] ECHEVERRY G., Juan Carlos Unidad agrícola familiar promedio municipal (UAF) departamento nacional de planeación, 2000, 38 pág.

Tabla 37. Morfología del paisaje cultivado, Berlín – Santander

	Descripción	Ubicación
Forma	Regular: terrenos planos manejables.	Sobre la peniplanicie dentro del perímetro.
	Irregular: por lo general donde el terreno es abrupto.	Sobre la zona montañosa (colinas y cerros) en el contorno rural del centro urbano.
Tamaño	Minifundios: predios de pequeño tamaño de 2 a 5 ha. (según censo de minifundios minagricultura, 1995).	Sobre la troncal 66 B/manga - Cúcuta, Dentro del perímetro urbano del corregimiento de Berlín.
	Latifundios: predios de gran tamaño de 5 a 15 ha.	Veredas que conforman el contorno rural del corregimiento, Ucata, Cuesta Boba y Saladito.
Tipo de limite	Limitado, privado y público, desarrollado por fusión de dos variables: sistema de campo abierto (open field) y campo cerrado (Bocage)	
	Campo abierto: terrenos regulares ordenados, alargados con tipología de cultivos rotatorios limitados	Sobre peniplanicies y terrenos poco accidentados.
	Bocage: limitado por cercas de alambre, para adaptar predios a pastoreo y arborización	En algunos predios del centro urbano, (sector 5 y 7) con arborización en los límites prediales.
Tipo de producción	Cultivos agrícolas herbáceos, con algunas unidades de aprovechamiento mixto de explotación agro-pastoril.	Centro y contorno urbano sobre las peniplanicies, laderas y montañas.
Sistema de cultivo	Explotación intensiva y extensiva de monocultivos herbáceos de cebolla junca y papa criolla, con sistema de utilización de agua mediante regadíos.	Totalidad del paisaje rural cultivado (Ager)
Propiedad y tenencia de la tierra	El paisaje cultivado en su totalidad es privado, algunos predios son de propiedad colectiva pero en su mayoría son individuales, explotados de manera indirecta en el 23% de los casos mediante sistemas de aparcería, 47% de arrendamiento anual y el 30% restantes explotado directamente por el propietario.	Centro urbano de Berlín. Predios de producción agrícola y pastoril.

Fuente: Matriz del paisaje rural, encuestas elaboradas por los autores.

Figura 74. Paisaje cultivado, Ager urbano, paisaje rural, Berlín Santander



ÁREA CULTIVADA CENTRO URBANO DE BERLÍN.		
Perímetro urbano	Area predial m2	Area de cultivo M2
Sumatoria ∑	132530	200548,
Promedio	293,58	3519
	I.O	I.O. CULTIVOS.
Sumatoria ∑	0,06	2,75
Promedio	15,03	1.5

ÁREA CULTIVADA CENTRO URBANO DE BERLÍN.		
Perímetro urbano	**Área predial m2**	**Área de cultivo M2**
Sumatoria ∑	**132530**	**200548,**
Promedio	**293,58**	**3519**
	I.O	**I.O. CULTIVOS.**
Sumatoria ∑	**0,06**	**2,75**
Promedio	**15,03**	**1.5**

Fuente: Autor

El instituto colombiano de desarrollo rural establece la UAF (unidad agrícola familiar) e instaura un área determinada de producción agrícola, para las regiones de Colombia, estableciendo para el Municipio de Tona Santander una unidad comprendida entre las 12 y 19 hectáreas

Figura 75. Espacio cultivado, Berlín





Funte: Auotres.

En la morfología agraria el 74% de los predios poseen una forma regular, el 68% está compuesto por minifundios, con límites tipo open field. El tipo de producción se da en su totalidad de cultivos herbáceos, los cuales tienen periodos rotativos en función de su ubicación sobre la topografía, es decir, cuando son pendientes pronunciadas los periodos de rotación de cultivos son más prolongados y viceversa (ver plano 29). En cuanto al sistema de explotación, es de tipo monocultivo en su totalidad, irrigado mediante sistemas de regadíos, con un 71% de explotación intensiva. La presencia de actividades pecuarias se da con menor intensidad, representando un 14% de ocupación sobre el paisaje natural del área urbana, en los cuales hay presencia de pastoreo ovino y bovino (ver tabla 1-34).

Tabla 38. Matriz de paisaje rural. (Sobre 35 viviendas que poseen lugar para la producción

AGER								
	MORFOLOGIA AGRARIA			TIPO DE PRODUCCIÓN			SISTEMAS DE EXPLOTACION	
FORMA	REGULAR	26	AGRICOLA	HERBACEOS	35	NUMERO DE PRODUCTOS CULTIVADOS	POLICULTIVO	0
	IRREGULAR	9		ARBUSTIVOS	0		MONOCULTIVO	35
TAMAÑO	MINIFUNDIOS	24		ARBOREOS	0	USO DEL AGUA	SECANO	0
	LATIFUNDIOS	11	PECUARIO	OVINA	5		REGADIO	35
TIPOS DE LIMTES	OPENFIELD	24		BOVINA	5	PRODUCCIÓN / ESPACIO CULTIVADO	INTENSIVA	25
	BOCAGE	11		PORCINA	0		EXTENSIVA	10

Fuente: Elaborada por los autores

Fuente:Autor

Figura 76. Relación de densidades, sistema natural – sistema modificado



S. modificado.	%	S. natural	%
165 ha	68	78 ha	32
Total:		242ha	

7.6.2 Tenencia de la tierra. El acceso a la tierra en el corregimiento es complejo, ya que solamente el 30% es de carácter propio, en el cual el mismo dueño es el encargado de darle uso a la tierra y posteriormente obtener su ganancia para de esta forma solventar el sustento de su familia. El mayor porcentaje lo obtiene el arrendado con un 47%, que mediante un pago mensual consigue tener acceso a la tierra, en los sectores donde se tiene unidades agrícolas disponibles en el hogar. Y por último se ubica el aparcero con un 23% del total, que consigue acceder a la tierra a cambio del pago de un porcentaje de la producción al propietario.

Guardando las proporciones con los datos que maneja el EOT (ver tabla 39), y la encuesta realizada entre el 19 – 20 abril de 2013, sobre la tenencia de la vivienda (ver gráfico 1-10); se observa que en cuanto a vivienda propia se mantiene casi en el mismo porcentaje, pero a su vez se ve un cambio de porcentajes entre, el aparcero y el arrendado, donde en el EOT, este primero tiene el mayor porcentaje 41.8%, mientras que el arrendado, ostenta el último lugar con el 26%; entretanto en la encuesta los papeles se cambian, siendo el arrendado quien mayor porcentaje obtiene 47% y el aparcero se ubica como la última opción con un 23%.

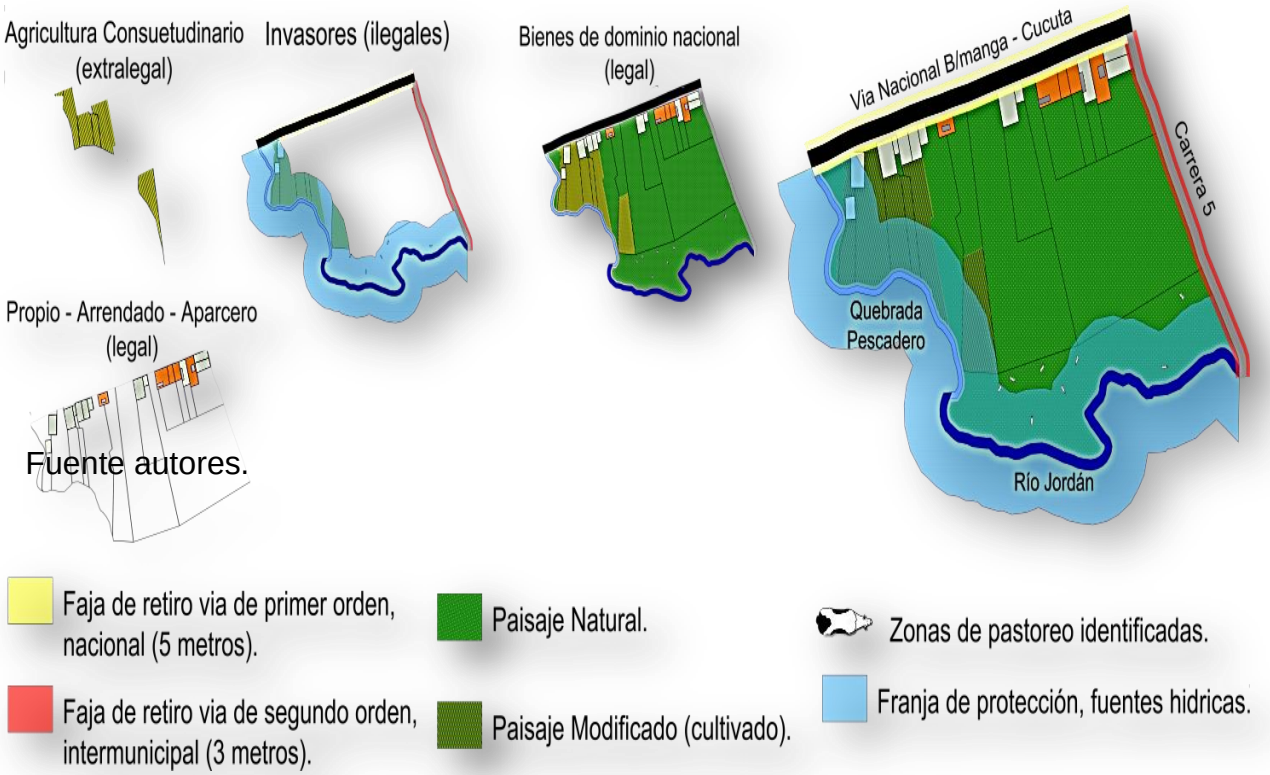
Las relaciones de tenencia de la tierra pueden estar bien definidas y ser exigibles judicialmente mediante estructuras consuetudinarias dentro de la comunidad. En otros casos, pueden estar relativamente mal definidas, con ambigüedades que se prestan a malos cálculos.

Tabla 39. Tenencia de la vivienda – Corregimiento de Berlín.

AREA	TOTAL VIVENDAS	EN ARRIENDO	PROPIA	OTRA FORMA
CORREGIMIENTO DE BERLIN	184	48	59	77

Fuente EOT, 2003.

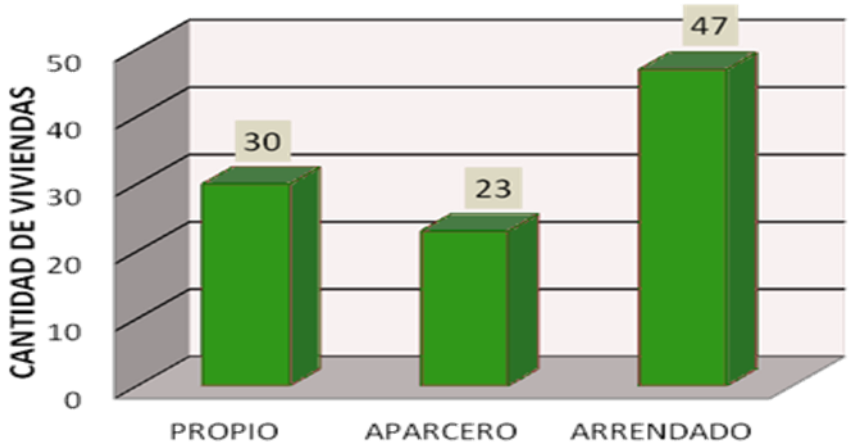
Figura 77. Ejemplo, complejidad y conflictos resultantes de diferentes tipos de tenencia



Fuente autores.

Fuente : autores.

Figura 78. Forma de tenencia de la vivienda



Fuente: Encuesta realizada por los autores, a cien (100) personas, En el corregimiento de Berlín, 20 abril de 2013

7.6.3 paisaje habitado. (morfología de las edificaciones). La morfologia del paisaje habitado está constituida por el paisaje modificado, que bien puede ser rural o urbano, con particulares formas de distribución de la población como paisaje concentrado (A), conformado por un núcleo central y una población que se desplaza a las afueras de las tierras de labor; paisaje disperso (B) donde la población vive de manera aleatoria en el territorio e intercalar **(C)** donde se desarrolla una distribución mixta[56] (ver figura 1-8). ctualmente el corregimiento corresponde a un paisaje de hábitat rural con distribución intercalar con un núcleo central principal, que se desarrolla de forma concentrada sobre la peniplanicie, y de manera dispersa sobre las zonas más pronunciadas que conforman el sistema territorial (ver plano 1-33).Formalmente lo compone un núcleo centralizado (2), donde se desarrollan viviendas en torno al nodo central, conformando una retícula ortogonal de cuatro manzanas que se bifurcan linealmente (1) sobre los caminos principales, formando sectores con morfología irregular (ver figura 1-8).

[56] redul.wikispaces.com, el espacio rural, Isaac buzo, 2007, 22pgs.

Figura 79. Pisaje habitado



Funte : autores

La morfología urbana que configura el espacio habitado se define por su emplazamiento y situación urbana, los cuales se dan a la altura de 3300 m.s.n.m. sobre las peniplanicies y parte de las zonas montañosas de páramo seco, conformando una region administrativa y economica en el cruce de las vias de comunicación B/manga-Cúcuta y Baraya-Vetas, teniendo como resultado de la trama o plano de la articulación de espacios públicos y parcelados, una serie de usos urbanos con su respectiva morfología edificatoria y urbana, del cual se hallaron cuatro (4) tipos de clasificación urbana en el corregimiento de Berlín.

Esta morfología urbana que configura el espacio habitado se define por su emplazamiento y situación urbana, los cuales se dan a la altura de 3.300 m.s.n.m. sobre las peniplanicies y parte de las zonas montañosas de páramo seco, conformando una region administrativa y economica en el cruce de las vias de comunicación B/manga-Cúcuta y Baraya-Vetas, teniendo como resultado de la trama o plano de la articulación de espacios públicos y parcelados, una serie de usos urbanos con su respectiva morfología edificatoria y urbana, del cual se hallaron 4 tipos de clasificación urbana en el corregimiento de Berlín

Tabla 40. Clasificación de la morfología urbana.

Tipo	Morfología	Topografía	Limite tipo	Sector	Etapa.	Normativa. EOT-DMI.	Tipología
Manzana Tipo 1	**Trama:** Ortogonal, regular, organizada, tradicional. **Uso**: mixto, comercial y equipamientos. **Edificacion:** cerrada, individual adosada de 1 a 3 pisos.	**Curvatura**: cóncava **Pendientes:** planas ≤ 3% **Morfología:** llanura regular **Superficie**: continua.	Artificial: open Field, vías vehiculares y peatonales.	M. 1 M. 2 M. 3 M. 4	2° etapa Antes de 2003 origen	Tratamiento: tipo 2 Uso principal: mixto U. compatible: residencial. Altura máxima: 1- 3 pisos Faja de retiro: 2 m. Observaciones:	 Manzana 3
Manzana Tipo 2	**Trama:** reticula ortogonal, regular, organizada, concentrada. **Uso**: residenciales (unifamiliar) y mixto **Edificacion:** cerrada, individual adosada. De uno a dos pisos.	**Curvatura:** cóncava **Pendientes:** inclinada ≥3% **Morfología**: llanura regular **Superficie:** continua.	Natural: cuencas. Artificial: open Field, vías vehiculares y peatonales.	Sector 9	Etapa final. Después de 2003	Tratamiento: tipo 1 Uso principal: residencial. U. compatible: mixto Franja de protección: 30 m. al borde del cauce Faja de retiro: 2 m. Observaciones:	 Sector 9
Sector Tipo1	**Trama:** Desorganizada, lineal dispersa con morfología irregular **Usos**: residenciales (unifamiliar) mixtos, agricolas y comerciales. **Edificacion:** cerradas, individual adosadas y aisladas. De uno a 2 pisos.	**Curvatura:** cóncava **Pendientes:** inclinadas 3% a 15% **Morfología:** irregular. **Superficie:** prominente	Natural: cuencas. Accidentes topográficos. Artificial: open Field, vías de comunicación.	Sector 5 Sector 6 Sector 7 sector 10	1° etapa Antes de 2003 Origen morfológico de Berlín	Tratamiento: mixto tipo 2 Uso principal: residencial u. compatible: agrícola, mixto Franja de protección: 30 m. al el borde del cauce Faja de retiro. 2 m. y 5 m.	 Sector 7
Sector Tipo 2	**trama:** Desorganizada, lineal disperso con morfología irregular. **Uso**: residenciales (unifamiliar) mixtos, agricolas y comerciales. **Edificacion:** cerradas, individual adosadas y aisladas. De uno a 2 pisos.	**Curvatura:** conexa **Pendientes:** inclinadas 3% a 8% **Morfología:** irregular. **Superficie:** con depresiones.	Natural: cuencas. Accidentes topográficos. Artificial: open Field, vías de comunicación.	Sector 1 Sector 2 Sector 3 Sector 4	1° etapa Antes de 2003 Origen morfológico de Berlín.	Tratamiento: tipo 3 Uso principal. Agrícola, U. compatible, residencial, mixto. Franja de protección: 30 m. al borde del cauce Faja de retiro .5 m. Observaciones:	 Sector 2

Fuente: Autores.

Figura 80. Llenos y vacíos, Berlín Santander



Fuente: autor

Figura 81. Altura edificatoria, Berlín Santander



Fuente: Autores.

Figura 82. Corte A–A` alturas, Berlín, Santander



Fuente: autores.

Figura 83. Corte B–B` alturas, Berlín, Santander



Fuente: autores.

7.6.4 uso actual de suelo. La morfología edificatoria de Berlín está compuesta por usos residenciales, mixtos, recreacionales, institucionales, agrícolas, y unos aun sin desarrollar (este último como uso potencial según políticas DMI); los usos mixtos, se disponen principalmente sobre la troncal 66 y la vía intermunicipal debido a su importancia comercial y de movilidad; los usos recreacionales están dispuestos sobre el nodo principal (parque); los equipamientos institucionales se disponen alrededor del nodo central y sobre la vía intermunicipal, y los usos residenciales - agrícolas que predominan sobre el paisaje rural y se desarrolla en zonas homogéneas configurando un paisaje urbano-rural. Aproximadamente el 30% de estos usos, están en conflicto por ubicarse sobre las franjas de protección. Se identifican los diferentes usos actuales urbanos y establecen áreas con tendencias de usos así:

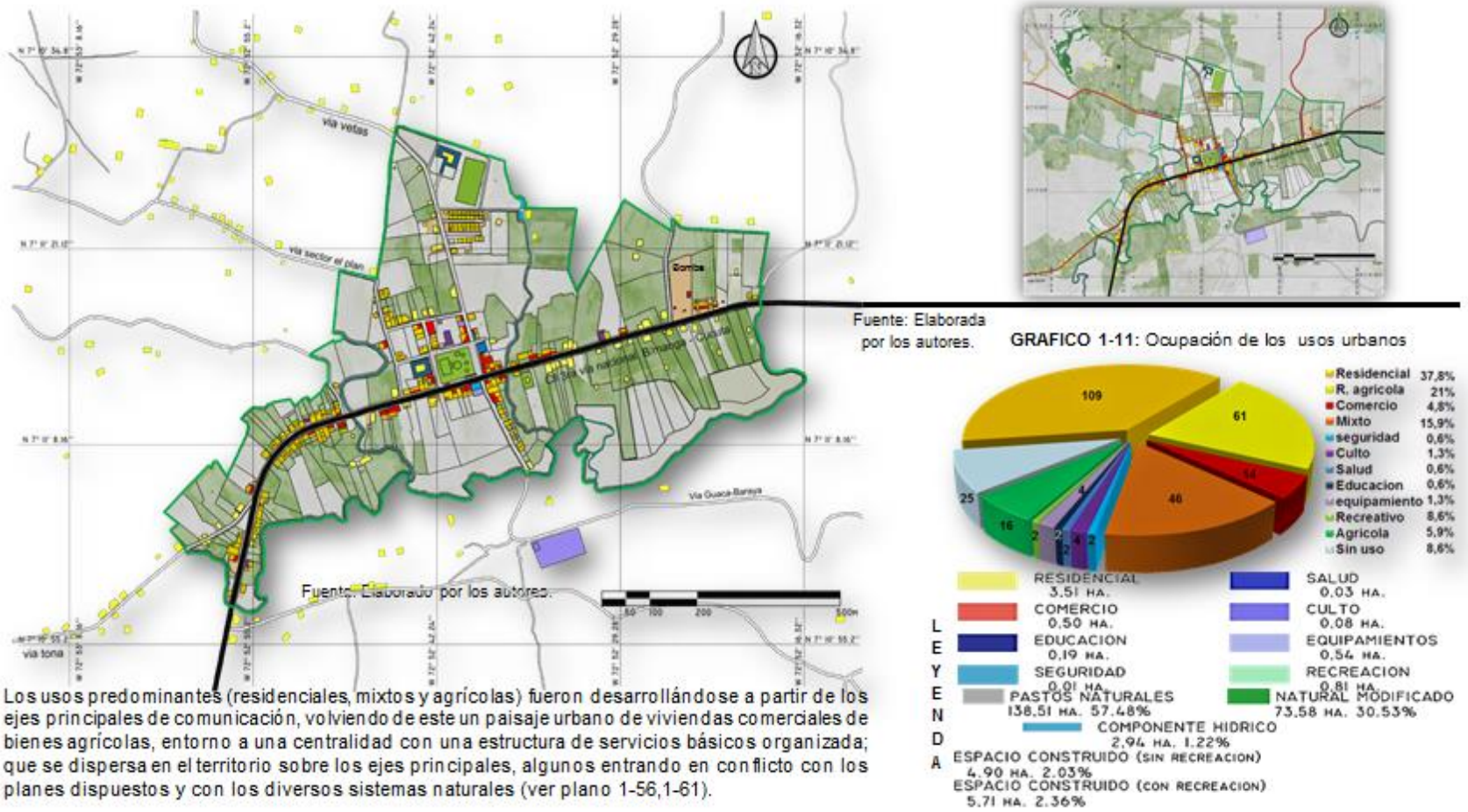
- Amplia zona urbana ocupada por un uso residencial a lado y lado del eje principal (cll 3°).
- Concentración comercial más o menos compacta ubicada a los alrededores del parque principal y a lo largo de la calle 3 (vía principal).
- Equipamientos institucionales y servicios complementarios ubicados sobre los ejes principales nacional (cll 3°) e intermunicipal (cr 5°).

Tabla 41.Usos urbanos actuales Berlín.

Sector	Residencial		Comercio	Mixto	Salud	Educación	Seguridad	Culto	Equipamiento	Recreativo	Agrícola	Sin uso	Ha
	Residencial	Agrícola											
1	13	18	0	7	0	0	1	0	0	0	6	1	13,2
2	2	2	1	6	0	0	1	0	1	0	1	3	4,8
3	20	3	0	3	0	0	0	1	0	0	6	0	4,3
4	1	6	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0,5
5	15	3	0	3	0	0	0	1	1	0	1	1	3,7
6	0	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1,8
7	3	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	3,5
8	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	2	2
9	36	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	5	1,2
10	4	10	1	13	2	0	0	1	0	0	0	2	9
11	4	1	1	3	0	0	0	0	0	0	2	2	2,9
M1	4	0	0	4	0	1	0	0	0	0	0	0	0,4
M2	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,4
M3	2	0	1	4	0	0	0	1	2	0	0	1	0,4
M4	0	0	10	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0,4
Sumatoria ∑	109	61	14	46	2	2	2	4	4	2	17	25	48,5

Fuente: autores.

Figura 84. Usos actuales urbanos, Berlín, Santander



Fuente:Autores .

7.6.3.2 equipamientos sociales basicos.

- Educación.

En el municipio de Toná la educación primaria tiene una cobertura del 100% en el casco urbano. Para la educación secundaria existe un déficit de 867 cupos a nivel municipal; problema que afecta principalmente al sector rural[57]. En el municipio, no existe ningún centro de educación superior que permita continuar con el proceso educativo de la población, lo cual causa desplazamiento de la población joven con potencial, hacia otros centros urbanos, B/manga, Pamplona, Cúcuta. En cuanto al sistema educativo Toná, cuenta con dos plantas de formación, primaria y secundaria, la escuela de Berlín que se ubica sobre la carrera 6ta con calle 4ta (al frente del parque) que proveen con un área de 1326 m^2 y cubre una capacidad de 243 estudiantes es decir 5,3 est./m^2 y el colegio Luz de la Esperanza, sobre la carrera 5ta, sobre la vía Baraya - Vetas al norte de Berlín que tiene un área de 3145 m^2 y cubre una capacidad de 130 estudiantes es decir 18,5 est./m^2

Tabla 42. Establecimientos educativos, sector urbano

Nombre	Categoría	Cupos	Docentes	Área
Escuela rural Berlín	Pre-escolar	50	10	1326 m^2
	Primaria	193		
Colegio luz de la esperanza	Secundaria	130	17	3145 m^2

Fuente: EOT Tona. Máximo luna, Tona Santander 2002.

[57] EOT Tona. Máximo luna, Tona Santander 2002, 204 pág., actualizada por los autores.

Tabla 43. Establecimientos urbanos de educación, Municipio de Toná.

Nombre	Estado baños	Área deporte	Planta física	Servicio publico	Requerimientos
Escuela rural Berlín	Bueno	Si	Buena	Si	Mantenimiento
Colegio luz de la esperanza	Bueno	Si	Buena	Si	Mantenimiento

Fuente: EOT Tona. Máximo luna, Tona Santander 2002.

- **Salud.**

Tabla 44. Instituciones de salud, corregimiento de Berlín

UBICACION	TIPO	SERVICIOS	HORARIO
Corregimiento de Berlín	Puesto de salud	Consulta médica y odontológica, enfermería, farmacia	Miércoles a domingo

El puesto de salud del corregimiento se encuentra en buen estado, pero constantemente se presentan problemas de personal médico y administrativo por apatía a las condiciones climáticas, cuando esto ocurre, las jornadas de salud se dan periódicamente (en días miércoles una vez a la semana) y está dirigida por el médico del centro poblado de Toná. Aparte de sus buenas condiciones, el puesto de salud está ubicado en una posición favorable pues se encuentra en el nodo central del casco urbano sobre la vía intermunicipal de segundo orden, cuenta con los servicios básicos tradicionales de acueducto y energía eléctrica. Dotado para atender urgencias menores. Su accesibilidad a personas con discapacidad es limitada puesto que no cuenta con perfiles de espacio público adecuados

Tabla 45. Equipos, dotaciones y características de la planta física

INSTITUCIONES	DOTACION	PLANTA FISICA	
		ESTRUCTURA	SERVICIO
Puesto de salud (Corregimiento Berlín)	Peso, tensiómetro, tallímetro, equipo de oídos, fonendo, mesa ginecológica, termos para vacunación, camilla, equipo odontológico.	Mampostería	Acueducto, energía, alcantarillado

Fuente: Centro de Salud de Toná

- **Culto**

El equipamiento de culto con mayor connotación, es la parroquia que se localiza en la carrera 5ta al margen del parque. Los demás se ubican sobre la calle 3ra las cuales presentan características de vivienda acondicionada para estas funciones. Estos equipamientos son de bajo impacto y se disponen principalmente en zonas residenciales los cuales deben dar cobertura a la totalidad del área urbana.

7.6.3.3 equipamientos institucionales administrativos y complementarios.

Estos equipamientos generan un impacto más alto por lo cual tienen mayores restricciones para su disposición y ubicación, son servicios que tienen total cobertura al área urbana y en algunos casos cumplen precariamente con las especificaciones de funcionamiento dispuestos en los planes de ordenamiento territorial.

- **Administrativo**.

Actualmente la gestión administrativa se encuentra a cargo de la inspección de policía, ubicada en la calle 3ra con carrera 5ta (donde antiguamente funcionaba el salón cultural), y la comisaria que se encuentra sobre la carrera 6ta con calle 3ra.
Los encuentros de concertación con las autoridades y la comunidad se llevan a cabo en el salón comunal que se encuentra junto a la parroquia y en la inspección de policía, el cual no da total cobertura a dichas actividades y requiere ser

ampliado para acoger el total de la población del área urbana y rural que se sirven del corregimiento.

- **Cementerio.**

Ubicado fuera del perímetro actual urbano, hacia la parte sur del corregimiento de Berlín a unos 800 m. por la vía que conduce a Baraya. No presenta afecciones al desarrollo urbano en dicho sector.

- Generalmente se presentan dos (2) defunciones anualmente en el corregimiento de Berlín.
- Desde las afueras del corregimiento se divisa arquitectura de sepulcros, adornados con ornamentos de cerámica y baldosa que configuran una retícula organizada.
- Actualmente se encuentra protegido mediante un cerco de pino que mimetiza el impacto visual.

- **Matadero.**

Ubicado en la avenida tres (3) (avenida principal), sector número dos (2) al lado de la quebrada Pescadero, donde actualmente se está llevando a cabo la actividad de degüello de ganado mayor.

- Animales sacrificados por semana: Tres (3) reses. Tipo de proceso: manual.
- Se encuentra dentro del área de protección del cauce.

Tabla 46. Condiciones locativas del matadero del corregimiento de Berlín.

Higiene		Infraestructura		Planta física		Manejo de desechos	
Equipos utilizados	No	Acueducto	Si	Ventilación	Buena	Conexión tanque séptico	No
Desinfección	No	Alcantarillado	No	Iluminación	Buena	Conexión alcantarillado	Si
Desinsectación	No	Energía	Si	Pisos	Bueno	Problemas sanitarios causados	Malos olores
Desratización	No	Tanque de almacenamiento	No	Patios	Bueno	Recolección de desechos	Si
				Parqueo	Si		

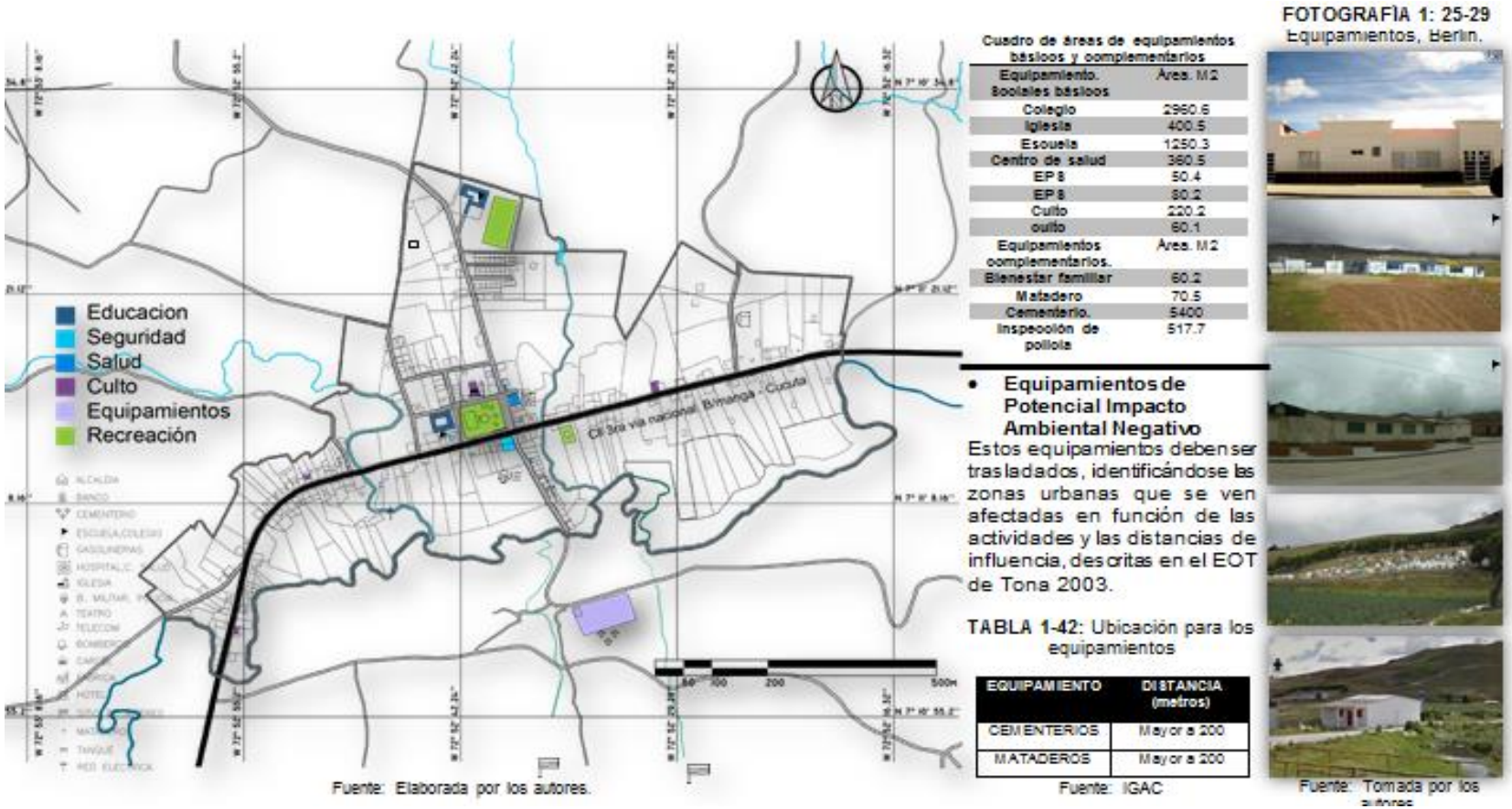
Fuente: Elaborada por los autores, según información del EOT Tona, 2003.

Servicios de venta: Plaza de mercado. Las actividades de comercio de productos agrícolas actualmente se realizan alrededor del parque del corregimiento, principalmente sobre la carrera 5ta lo cual genera un conflicto ambiental por congestión, y contaminación sensorial[58].

- En el EOT de Tona en los proyectos de formulación se propone espacio para una plaza de mercado junto a la inspección, pero no ha resultado hasta la fecha

[58] EOT Tona. Máximo luna, Tona Santander 2002, 204 pág., actualizada por los autores.

Figura 85. Usos actuales urbanos, Berlín, Santander



Fuente. Autores

7.6.4 analisis de espacio público. la Ley 9ª de 1989 y el Decreto 1504 de 1998, definen el espacio público como el "conjunto de inmuebles públicos y los elementos arquitectónicos y naturales de los inmuebles privados, destinados por su naturaleza, por su uso o afectación a la satisfacción de necesidades urbanas colectivas que trascienden, por tanto, los límites de los intereses individuales de los habitantes". Según el Decreto 1504 de 1998, el espacio público está integrado por la suma de elementos constitutivos naturales, artificiales y complementarios: (ver tabla 1-43)[59]

Tabla 47. Elemntos del paisaje

ELEMENTOS	AREAS	CATEGORIA	DESCRIPCION	ELEMENTOS EXISTENTES
Elementos naturales	Áreas de conservación de sistemas de montañas		Cerros montañas y colinas.	Colina oriental de Berlín, cerro de las cruces, sur de Berlín.
	Áreas de preservación y conservación del sistema hídrico	Elementos naturales	Cuencas, quebradas, nacimientos, manantiales, ríos, etc.	Rio Jordán, quebrada Pescadero, quebrada Chamorro.
		Elementos artificiales	Canales, alcantarillas desagües represas etc.	Acueducto y alcantarillado de Berlín, represa de Berlín.
	Áreas de especial interés ambiental.		Parques naturales.	Línea de paramo AME, DMI.
			Áreas de reserva ambiental.	
Elementos artificiales.	Áreas integrales de perfiles viales peatonal y vehicular	Componentes de los perfiles viales.	Mobiliario urbano, señalización, andenes, sardineles, ciclo vías, cunetas, estacionamientos etc.	Señalización, mobiliario, andenes, cunetas.
		Componentes de los cruces o intersecciones.	Esquinas, glorietas, orejas, puentes vehiculares, túneles y viaductos.	No cuenta con ningún componente en cruces peatonales.
		Áreas articuladoras de espacio público.	Parques, zonas de sesión, establecimientos deportivos y culturales.	Parque, cancha de futbol, cancha múltiple, no hay establecimientos culturales.
		Áreas de conservación y preservación de obras de interés público.	Inmuebles individuales, monumentos nacionales, murales, esculturas.	
		Elementos espaciales de propiedad privada.	Cubiertas, fachadas, paramentos, pórticos, antejardines, cerramientos.	
Elementos complementarios	Mobiliario			
	Señalización			

Fuente. Autorrs

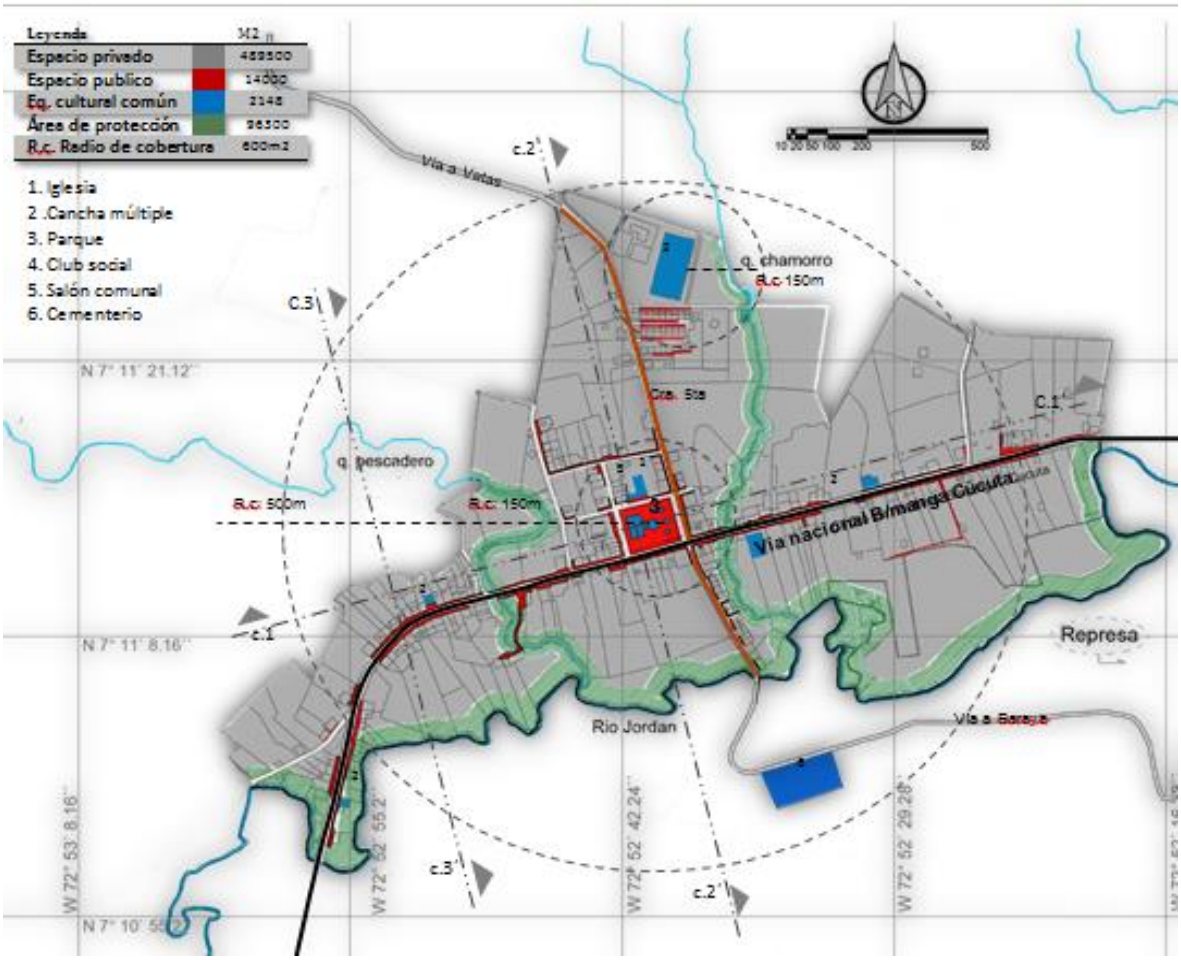
[59] Decreto 1504 de 1998, normativa nacional, disponible en internet: www.alcaldiabogota.gov.co.

Figura 86. Parque y senderos peatonales, espacio público, Berlín.



Fuente. Autorrs

Figura 87. Espacio Público, y de culto, Berlín, Santander



Fuente. Autorrs

Tabla 48. Servicio y estado de areas recreativas, Berlín – Santander

Nombre	Servicios	Estado	Área (m²)	N° hab.
Cancha múltiple	Cancha en cemento	Regular	500	
Cancha múltiple	Canchas, colegio	Bueno	3000	740
Parque principal	Recreación pasiva	Bueno	3800	
TOTAL			**6800**	

Fuente. Autores.

Este análisis tiene como objetivo identificar los elementos que conforman el espacio público del corregimiento, sus dimensiones, estado, capacidad y cobertura sobre la población, el flujo y la percepción del espacio. Para evaluar la necesidad espacial en relación al desarrollo evidenciado en 2003 en el EOT.

En Berlín el espacio público se compone de un nodo central con una cancha múltiple y una tarima para eventos, una cancha de futbol, la cual hace parte del colegio y los senderos peatonales, que conectan los diferentes equipamientos culturales y configuran así la trama urbana peatonal. En estos espacios públicos convergen las actividades culturales del corregimiento.

7.6.4.1 capacidad y cobertura (r.c). Las áreas verdes activas conformadas por las canchas ocupan 3500 m^2, el espacio público efectivo (EPE) es de 3800 m^2, en las 55,2 ha. que componen el perímetro urbano y que sirven a una población de 738 personas; es decir 4,72 m^2 de áreas activas por habitante y 5,14 m^2 de EPE por habitante, en relación a 48 ha. de áreas privadas y 9 ha. protegidas

.

La cobertura del espacio público del corregimiento hace referencia al área de cubrimiento de las zonas recreativas y culturales en relación a la proporción de áreas verdes por habitante, teniendo como marco de referencia de 10 a 15 m^2 de EPE mínimo por habitante, conformado por zonas verdes, parques, plazas y

plazoletas, establecidos en el artículo 4 decreto 1504 de 1998[60] y por el IGAC en el EOT de Tona en 2003 sobre un radio de cobertura de 500 m^2 para áreas recreativas, pasivas y activas; y 150 m. para equipamientos deportivos y culturales (ver plano 1-36).

Según el EOT en 2003 Berlín, contaba con 3800 m^2 de EPE y 800 m^2 de áreas recreativas activas para servir a 518 habitantes y un déficit de EPE mínimo de 2,67 m^2/hab; según el EOT se estimaba un incremento de población a 574 personas con un déficit de EPE 1940 m^2 para 2009.

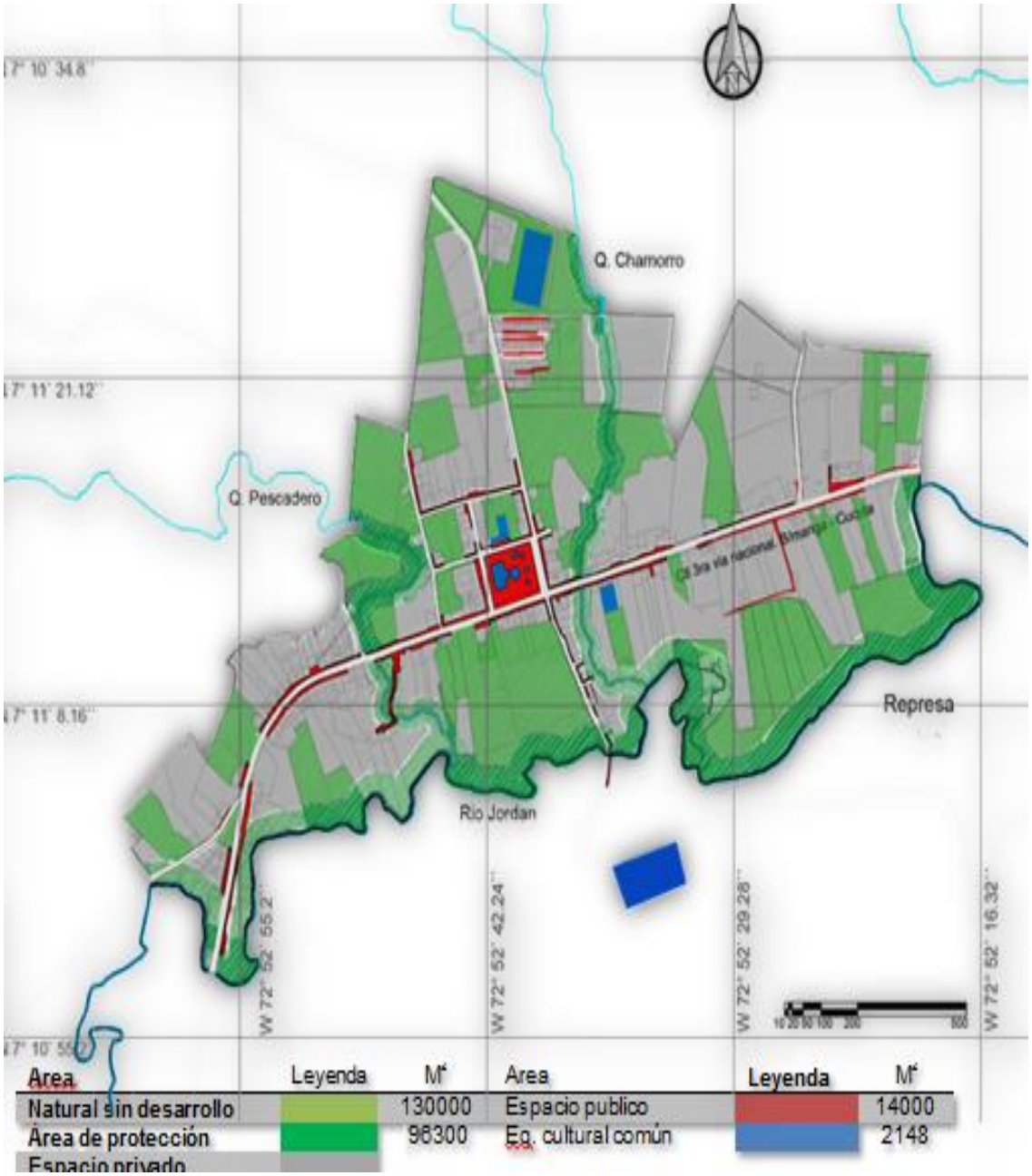
Actualmente la población incremento un 42% y las áreas recreativas activas conforman 3500 m^2 y el espacio público efectivo (EPE) sigue siendo de 3800 m^2, que significan 5.17 m^2/hab de EPE y un déficit de 3550 m^2, es decir 4,82 m^2/hab de EPE mínimo. Se incrementaron las áreas activas para cubrir el déficit pero aun así solo cubrirían un 91%.

- **Relación. Espacio público y áreas sin desarrollo.**

El área sin desarrollar la conforman 13 ha. de saltus temporales de paisajes paramunos, pajonales y pastos naturales (en algunos casos se da subutilización del suelo en el paisaje). La relación del área sin desarrollo y espacio público es de 9 a 1 es decir 1 m. de espacio público por cada 9 m. de área sin desarrollo. Lo cual muestra una amplia capacidad de desarrollo para espacios recreativos, culturales y de contemplación (ver plano 37).

[60] COLOMBIA. Departamento nacional de planeación**.** Documento COMPES 3718. Política nacional de espacio público, consejo nacional de política económica y social república de Colombia departamento nacional de planeación, bibliografía web, Bogotá dc. Enero 31 de 2012, 41 págs.

Figura 88. Espacio público - A. libre, sin desarrollo, Berlín - Santander.



Fuente: Autores

7.6.4.2 Centralidad. El espacio público se desenvuelve sobre un centro de actividades con elementos culturales, para dispersar la tensión que se genera sobre los senderos urbanos, contiene infraestructura básica de recreación pasiva y activa que no cubren la demanda poblacional, ni cumple los estándares de diseño de espacio público establecidos en el decreto 1504 de 1998 y por su misma ubicación sobre esta arteria vehicular tan concurrida produce un impacto negativo de contaminación, y seguridad peatonal.

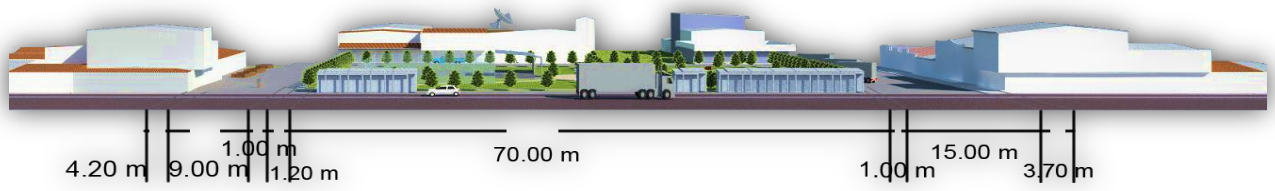
El área del espacio público central equivale a 3800 m^2 con rango de cobertura de 600 m^2 que soportan las actividades culturales, además de actividades comerciales con incidencia sobre la carrera 5ta y calle 3ra.

Tabla 49. Manzana 4

Identificativo Predio	USO	N° DE PISOS	I.O. NETO	I.C. NETO	AREA PREDIAL M^2	AREA CONSTRUIDA 1ER PISO M^2	AREA NETA CONSTRUIDA M^2	AREA LIBRE M^2	ZONAS DURAS	N° HAB
001	Recreacional	1	0,19	0,19	4263	814,36	814,36	3134,64	314	0
002	Comercio.	1	1,00	1,00	121,42	121,42	121,42	0	0	0
TOTAL ∑	2	2	0,21	0,21	4384,42	935,78	935,78	3134,64	314	0
PROMEDIOS	1,0	1,00	0,60	0,60	2.192,21	467,89	467,89	3.134,64	314,00	0

Fuente: Autores

Perfil 1. C1-C1' espacio público – calle 4ª iglesia.



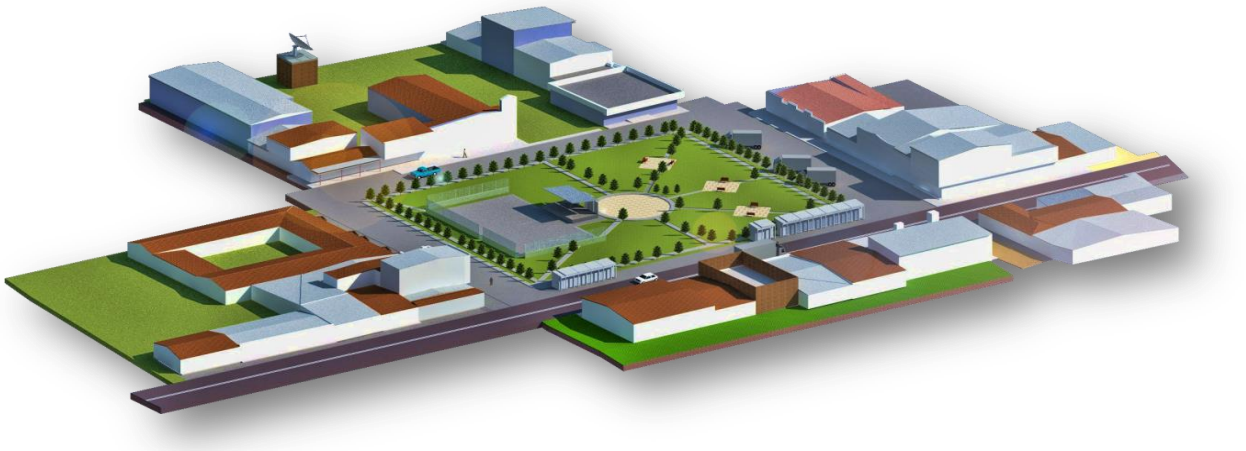
Fuente: Autores

Perfil 2. : C2-C2’ espacio público - carrera 6ª escuela.



Fuente: Autores

Figura 89. Ilustración parque Berlín



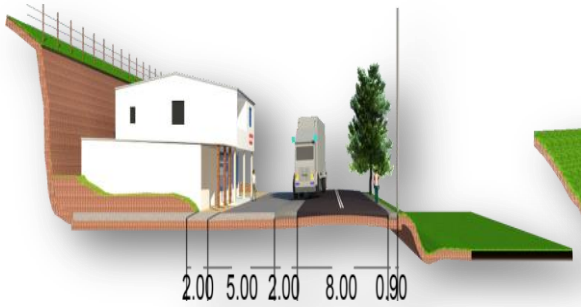
Fuente: Autores

7.6.4.3 Senderos urbanos. Los senderos peatonales más concurridos del corregimiento son la calle 3ra y carrera 5ta debido a su cobertura y disposición de equipamientos. La población que los recorre es variada y se comunica a través de ellos con el centro urbano y las áreas rurales. Se componen de tramos cortos interrumpidos, calzadas de cemento de 1 metro de circulación, en ciertos lugares se ve un área de jardín de 1,50 cm. a 2 m. de ancho, un canal de aguas lluvias, y un andén de 60 cm. de ancho sumando en total senderos de 1 a 5 m. de ancho los cuales son discontinuos y en ciertos lugares se reduce a senderos destapados al costado de la vía y presentan retículas interrumpida (ver perfil del 1-10 al 1-15) con diversidad de obstáculos; como autos parqueados, gradas, pendientes,

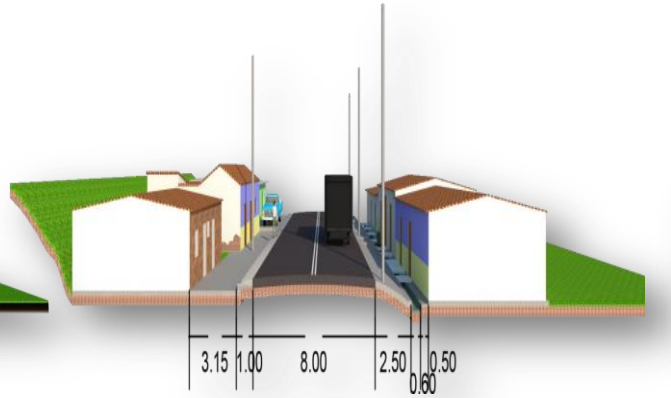
postes, escombros, etc. exponiendo al peatón a situaciones riesgosas con el trafico rápido que genera la vía principal; no existen elementos de control, ni estándares de diseño regulares, lo cual conlleva a que no cumplan con las condiciones mínimas de EP y perfiles peatonales, establecidas en el decreto 798 de 2010. En el cual se modifica la ley 1083 de 2006 sobre planeación urbana sostenible y en las políticas urbanas EOT (ver tabla 50).

Figura 90. Perfil de calles y senderos urbanos

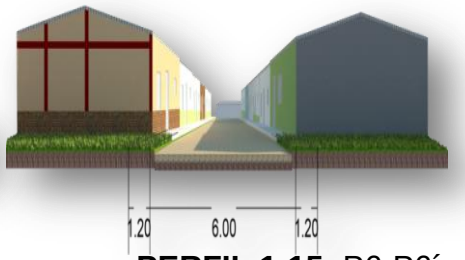
PERFIL 1-10: P1-P1´ calle 3ra vía nacional. Sector 3-5



PERFIL 1-11: P2-P2´ calle 3ra vía nacional. Sector 3-5



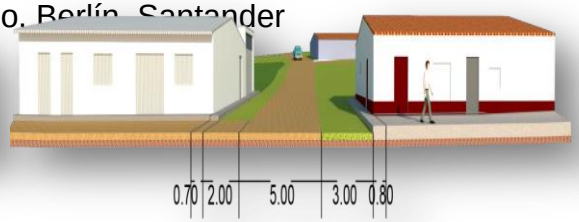
PERFIL 1-12: P3-P3´ calle 7ma- carrera 5ta. Sector 9



PERFIL 1-13: P4-P4´ carrera 5ta - calle 4ta vía intermunicipal.



PERFIL 1-14: P5-P5´ carrera 7ma calle 3ta sector 1-manzana1



PERFIL 1-15: P6-P6´ carrera 5ta - calle 3ra



Figu anos, esp público. Berlín. Santander

Fuente: autores.

Tabla 50. **:** Inventario de espacio público, Berlín - Santander.

Aspectos generales							Elementos constitutivos			Dimensiones
Calle	**Condición.**	**Flujo**	**Uso**	**Tipo de peatón**	**Obstáculos**	**Estado**	**Naturales**	**Artificiales**	**Materiales**	**Metros**
Calle 3ª	Interrumpido	Alto	Mixto	Mixto	Gradas, comercio, postes, inclinación, autos, escombros	Regular	Cerros, cuencas pastos naturales	Postes, puentes, bancas, canales, anden, antejardín.	Losa de cemento, tierra.	1371 m
Calle 4ª	Interrumpido	Regular	Mixto	Mixto	Gradas, reducción del perfil, postes.	Regular	Pastos, tierra arboles	Postes de luz, anden, antejardín.	Losa de cemento, tierra.	196 m
Calle 5ª	Interrumpido	Bajo	Residencial	Mixto	Postes gradas, perfil inconcluso	Malo	Pastos, tierra arboles	Postes, cercas, andén, antejardines.	Losa de cemento, tierra.	176 m
Calle 6ª	Interrumpido	Bajo	Residencial	Mixto	Gradas, perfil inconcluso.	Malo	Tierra, pastos naturales	Postes de luz, anden, antejardín.	Losa de cemento, tierra.	90 m
Calle 7ª	Interrumpido	Bajo	Residencial	Mixto	Gradas, postes	Regular	Tierra, pastos	Postes, andén.	Losa de cemento tierra.	100 m
Calle 8ª	Interrumpido	Bajo	Residencial	Mixto	Gradas, porches, perfil discontinuo	Regular	Pasto natural, tierra	Cubiertas, postes, antejardín, anden, antejardín, jardín.	Losa de cemento tierra.	175 m
Cra 5ª	Interrumpido	Alto	Mixto	Mixto	Pendiente, gradas, interrupción, escombro autos	Regular	Pastos naturales, arboles	Postes, andenes, antejardines, jardines, cercas.	Losa de cemento, tierra,	950 m
Cra 6ª	Interrumpido	Regular	Mixto	Mixto	Postes gradas perfil inconcluso	Regular	Pasto natural, tierra	Postes, jardín, antejardín, andén.	Losa de cemento tierra.	140 m
Cra 7ª	Interrumpido	Bajo	Residencial	Mixto	Escombro, gradas, perfil inconcluso	Malo	Pastos naturales tierras animales	Anden, jardín, cercas.	Losa de cemento y tierra	240 m
Parque	Céntrico	Alto	Recreativo	Mixto	Comercio, vehículos	Regular	Pastos naturales, arboles	Canchas, comercio, plazoletas, bancas tarima, postes, juegos.	Losa de cemento, tierra.	4300 m^2

Fuente: auotres

Tabla 51. Normativa de espacio público, Berlín – Santander.

Norma	Descripción	Articulo
Documento COMPES 3718 de 2012	Políticas para la planeación del espacio publico	Diagnostico EPE
Decreto 1504 de 1998	Manejo de espacio público en planes de O. Territorial	Cap. 1,2,3
Ley 388 de 1993	Por el cual se modifica la ley 9 de 1998 planes de desarrollo territorial	Cap. III, IV, V, XI
Decreto 798 de 2010	Por el cual se modifica la ley 1083 de 2006 sobre planeación urbana sostenible	Capítulo I capitulo II, art 4, 5 y 6 capitulo III art 7,8,9,10,11

Fuente: Autores.

7.6.5 INVENTARIO URBANO

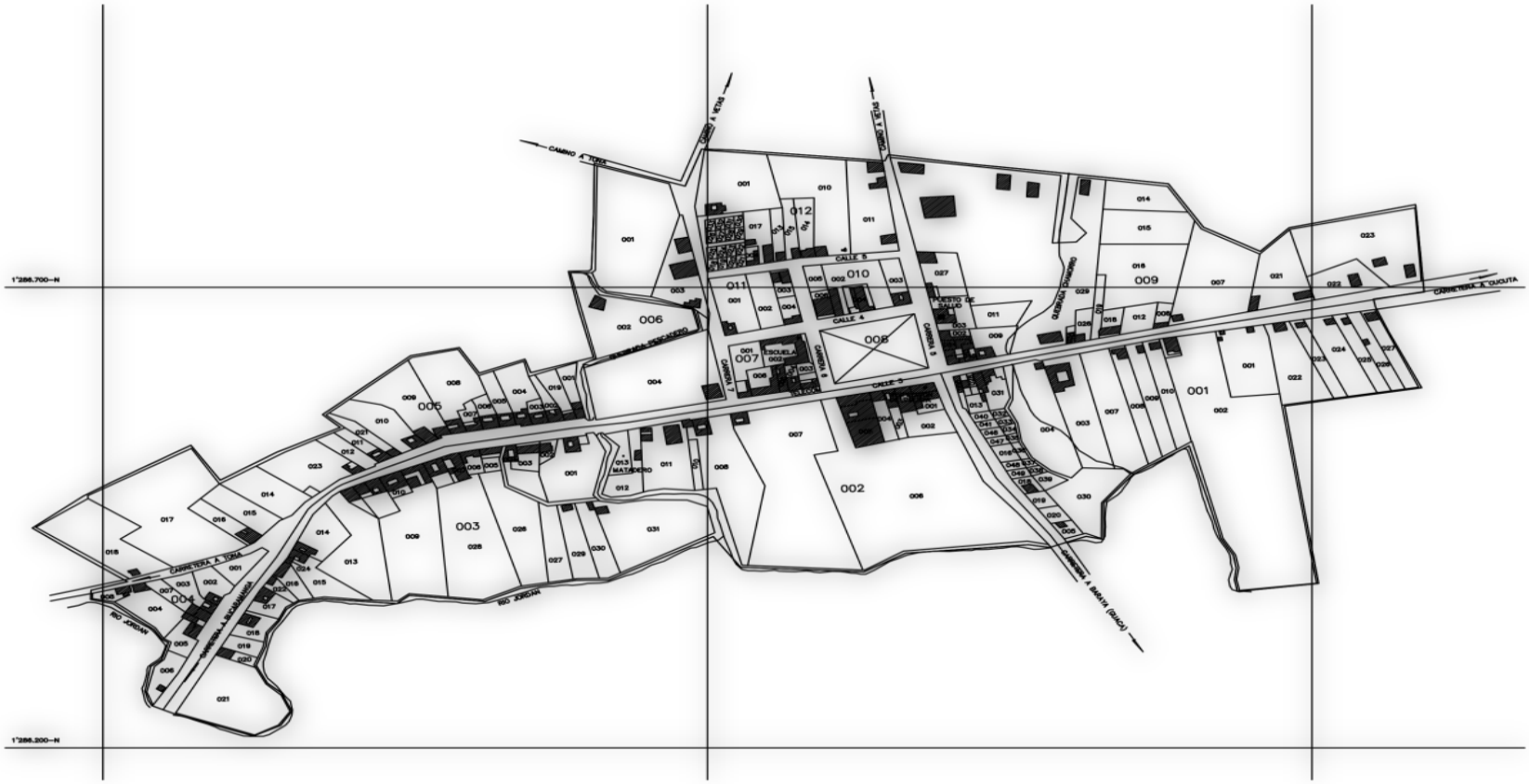
7.6.5.1 Berlin, 2003. Para abordar la lectura del inventario urbano se analiza la estructura predial, organización y densificación de esta, para dar una noción del comportamiento y el proceso de ocupación del corregimiento, en el tiempo haciendo un contraste con el inventario urbano del EOT en 2003 (ver plano 1-59-64).

Tabla 52. Estadística predios por manzana, Berlín. (EOT del municipio de Toná

SECTOR	PREDIO	AREA DE TERRENO (ha.)	AREA CONST. (m^2)	N° DE VIV.	DENSIDAD NETA (Viv/ha)	N° DE HAB.	DENSIADAD NETA (Hab/ha.)
1	49	5.583	1939	23	4.12	92	16.48
2	13	4.445	3436	8	1.80	23	5.17
3	31	4.894	3632	20	4.09	64	13.08
4	8	0.687	846	8	11.65	33	48.03
5	23	3.521	2557	19	5.40	93	26.41
6	4	2.341	962	3	1.28	18	7.69
7	6	0.388	1414	5	12.89	22	56.70
8	1	0.477	0	0	PARQUE	0	0
9	28	5.669	3735	24	4.23	101	17.81
10	6	0.438	1034	3	6.85	19	43.38
11	4	0.403	410	4	9.93	18	44.67
12	17	1.776	3237	11	6.19	35	19.70
T.	190	30.622	23207	128	4.18	518	16.92

Fubte : autores.

Figura 92. Berlín predial EOT 2003



Fuente: autor.

• Densidad poblacional: En el corregimiento los rangos de densidad poblacional iban desde 5 hasta 57 Hab/ha. Por lo cual predominaba la densidad poblacional baja en un 91.66% del total del corregimiento y en 8.34% la densidad de áreas libres. Es decir, se contaba con una densidad poblacional baja, tendiente a la dispersión, debido a las grandes extensiones de terreno sin ocupar

Tabla 53. Rangos densidad, Berlín

PERSONAS/HECTÁREAS	DENSIDAD
0	Áreas libres
1 - 100	Densidad baja
101 - 500	Densidad media
Mayores de 500	Densidad alta

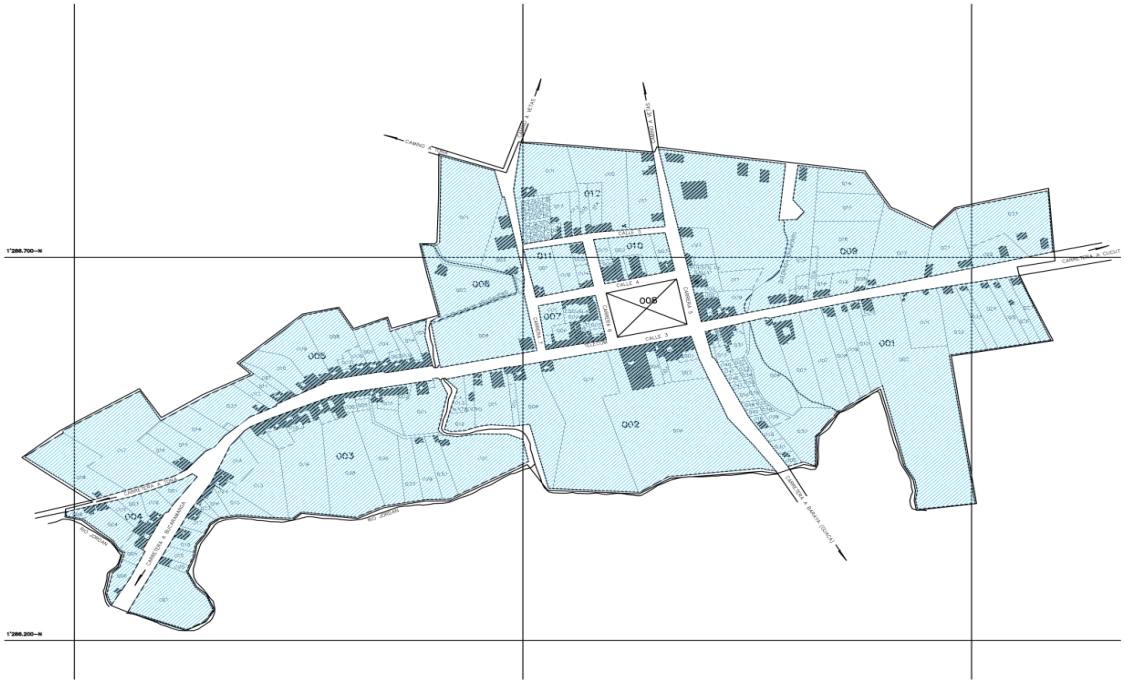
Fuente: auotres.

- En promedio habían 16,9Hab/ha. 518 habitantes En 30 ha. desarrolladas y 14,8 Hab/ha. en relación a 35 ha. de área bruta urbana.

- **Índice de ocupación:** es el resultado de dividir el área construida en primer piso y el área total del predio expresado sobre el área bruta o neta urbanizable[61]. En 2003 estos índices eran de 0,04.

[61] Colombia. Ministerio del medio ambiente. 2010. Dipsonible en: www.minambiente.gov.co/ i.o i.c..

Figura 93. Densidad poblacional, Berlin 2003.

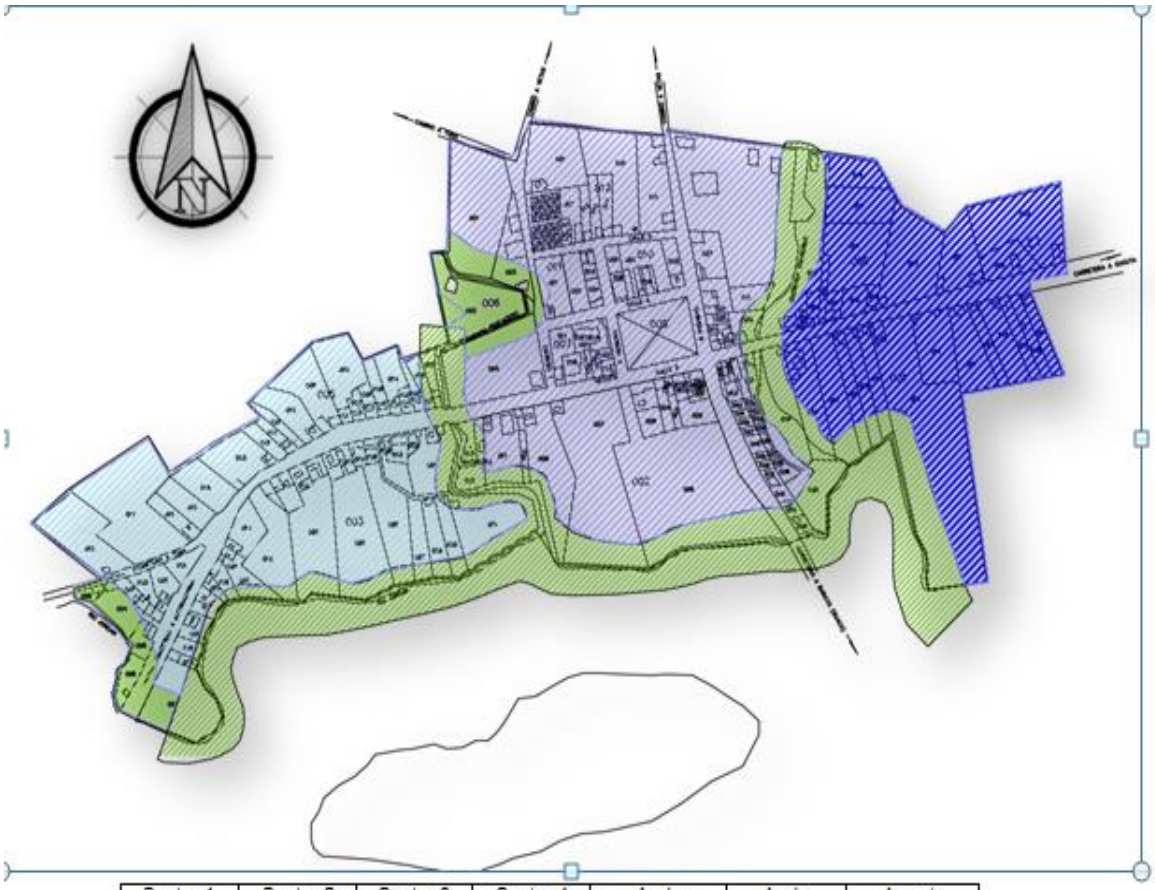


Fuente: Auotres

Densidad neta: vivienda / Hectáreas (viv / ha):
Datos IGAC Berlín
RANGO 0: Áreas libres (8%)
RANGO 1: Entre 1.28 viv/ha. y 12.89 viv/h (□al mínimo 91%).

De acuerdo al manual de normas de diseño para rangos de densidades netas máximas y mínimas aceptables (CENAC), en un 91.66% de las manzanas del corregimiento de Berlín, se presentaban densidades netas por debajo del mínimo; ocasionando una sub–utilización del área urbana con desarrollo de infraestructura.
Índice de construcción: resultado de dividir el área neta construida de un predio por el área bruta o neta urbanizable. En 2003 Berlín poseía índices de construcción de 0,07 y un promedio aproximado de 5,1 edificaciones/ha.

Figura 94. Clasificación del suelo, Berlín urbanizable 2003



Sector 1	Sector 2	Sector 3	Sector 4	A. de protección.	A. de expansión	A. neta urbanizable
55795 m2	72014 m2	17757 m2	87561 m2	96356 m2	61342 m2	233127 m2

Fuent: Luna, Maximo.

7.6.5.2 INVENTARIO URBANO. (ACTUAL)

Tabla 54. Inventaruo urbano

Identificativo Predio	USO	N° DE PISOS	I.O CULTIVO	I.O. NETO	I.C. NETO	AREA PREDIAL M^2	AREA CONSTRUIDA 1ER PISO M^2	AREA NETA CONSTRUIDA M^2	AREA LIBRE M^2	AREA DE CULTIVO M^2	N° HAB
SECTOR 1	**UBICACIÓN:** Calle 3ra vía nacional entre carrera 5 y la represa Berlín										
TOTAL ∑	51	47	0,42	0,04	0,05	132544,17	5781,73	6506,21	64294	56061,6	132
PROMEDIOS	1,1	1,18	0,84	0,39	0,62	2.598,91	144,54	6.387,26	4.592,43	1751,93	3,385
SECTOR 2	**UBICACIÓN:** Calle 3ra vía nacional entre carrera 5ta y carrera 6ta (inspección de policía)										
TOTAL ∑	17	16	0,12	0,06	0,08	48825,7	3097,2	4050,1	39426,1	5889,5	29
PROMEDIOS	1,2	1,23	0,67	0,33	0,44	2.872,10	238,25	311,55	2.628,41	981,58	3,222
SECTOR 3	**UBICACIÓN**: Calle 3ra vía nacional, sur, entre quebrada Pescadero y rio Jordán										
TOTAL ∑	34	30	0,65	0,11	0,11	43671,52	4680,65	4976,6	5463,54	28557,95	90
PROMEDIOS	1,0	1,07	0,67	0,42	0,48	1.284,46	167,17	177,74	496,69	1019,93	3,214
SECTOR 4	**UBICACIÓN**: Calle 3ra vía nacional, norte, entre vía Tona y rio Jordán Berlín sur-occidental										
TOTAL∑	9	8	0,69	0,21	0,23	5544,26	1178,27	1253,38	534,32	3831,67	28
PROMEDIOS	1,0	1,00	0,71	0,22	0,24	26.088,09	147,28	156,67	178,11	425,74	3,50
SECTOR 5	**UBICACIÓN**: Calle 3ra vía nacional, norte, entre vía Tona y quebrada Pescadero										
TOTAL ∑	25	28	0,41	0,09	0,10	37266,94	3357,43	3855,85	18649,93	15259,58	64
PROMEDIOS	1,0	1,12	0,73	0,23	0,28	1.490,68	152,61	175,27	847,72	803,14	3,200
SECTOR 6	**UBICACIÓN**: Calle 3ra vía nacional, norte, entre carrera séptima y quebrada Pescadero										
TOTAL ∑	4	4	0,20	0,03	0,03	18106,56	613,56	613,56	13961,8	3531,2	14
PROMEDIOS	1,0	1,00	0,54	0,11	0,11	4.526,64	153,39	153,39	3.490,45	3531,20	3,500
MANZANA 1	**UBICACIÓN**: Calle 3ra vía nacional, norte, entre carrera séptima y quebrada Pescadero										
TOTAL ∑	9	12	0	0,50	0,56	4177,47	2071,9	2322,26	2105,57	0	28
PROMEDIOS	1,0	1,33	0,00	0,73	1,06	464,16	230,21	258,03	300,80	0,00	3,11
MANZANA 2	**UBICACIÓN**: Calle 4ta y 5ta entre carrera 6ta y 7ma										
TOTAL ∑	6	7	0	0,21	0,30	4425,58	944,5	1328,04	3491,78	0	18
PROMEDIOS	1,2	1,40	0,00	0,01	1,06	885,12	188,90	265,61	698,36	0,00	3,600
MANZANA 3	**UBICACIÓN**: Entre calle 4ta y 5ta y carrera 6ta y 5ta										
TOTAL ∑	12	16	0	0,45	0,67	4003,49	1788,94	2667,31	10,7	0	21
PROMEDIOS	1,1	1,33	0,00	0,92	1,50	333,62	149,08	222,28	10,70	0,00	2,625
MANZANA 4	**UBICACIÓN**: Parque- calle 3ra y 4 entre carrera 5ta y 6ta										
TOTAL ∑	2	2	0	0,19	1,19	4384,42	935,78	935,78	3134,64	0	0
PROMEDIOS	1,0	1,00	0	1,00	0,60	2.192,21	467,89	467,89	3.134,64	0,00	0
SECTOR 7	**UBICACIÓN**: Calle 3ra vía nacional, norte, entre carrera 7ma y quebrada Pescadero										
TOTAL ∑	27	17	0,54	0,07	0,07	38042,61	2535,25	2535,25	15130,96	20376,4	62
PROMEDIOS	1,5	1,00	0,90	0,40	0,40	1.463,18	149,13	149,13	1.163,92	2037,64	3,647
SECTOR 8	**UBICACIÓN**: Colegio, carrera 5ta a 300 m del parque.										
TOTAL ∑	3	1	0	0,06	0,06	20781	1171	1171	19610	0	1
PROMEDIOS	3,0	1,00	0,00	0,09	0,09	6.927,00	1.171,00	1.171,00	6.536,67	0,00	1,00
SECTOR 9	**UBICACIÓN**: Entre carrera 5ta y quebrada Chamorro entre calle 5ta y 9na										
TOTAL ∑	43	38	0,29	0,21	0,23	12245,34	2559,43	2793,69	6140,63	3533,42	126
PROMEDIOS	1,1	0,97	0,52	0,82	0,85	284,78	65,63	71,63	279,12	3533,42	3,23
SECTOR 10	**UBICACIÓN**: Calle 3ra vía nal, entre carrera 5ta, q. Chamorro y ramal bomba terpel										
TOTAL ∑	35	40	0,62	0,06	0,07	90835,00	5162,01	6528,07	29657,05	56015,94	99
PROMEDIOS	1,1	1,14	0,84	0,48	0,74	2.595,29	166,52	210,58	1.560,90	4001,14	3,414
SECTOR 11	**UBICACIÓN**: Calle 3ra vía nal. Bomba terpel. Berlín oriental.										
T. SUMATORIAS ∑	13	12	0,34	0,03	0,03	29683,17	937,16	1025,39	18531,01	10215,00	27
PROMEDIOS	1,2	1,09	0,83	0,21	0,24	2.283,32	104,13	113,93	1.684,64	3405,00	3,857
RESULTADO INVENTARIO URBANO GENERAL											
TOTALSUMATORIA ∑	273,00	278,00	0,41	0,07	0,09	491088,59	36814,81	44761,35	237007,39	203272,26	739,00
PROMEDIO * N° USOS	1,12	1,16	0,03	0,01	0,02	1699,27	153,40	186,51	1569,59	1588,06	3,52
PROMEDIO * SECTOR	19,33	18,53	0,43	0,15	0,25	32739,24	2454,32	2984,09	15800,49	20327,23	52,79

Funte :; autores

Figura 95. Predial, Berlín, Santander

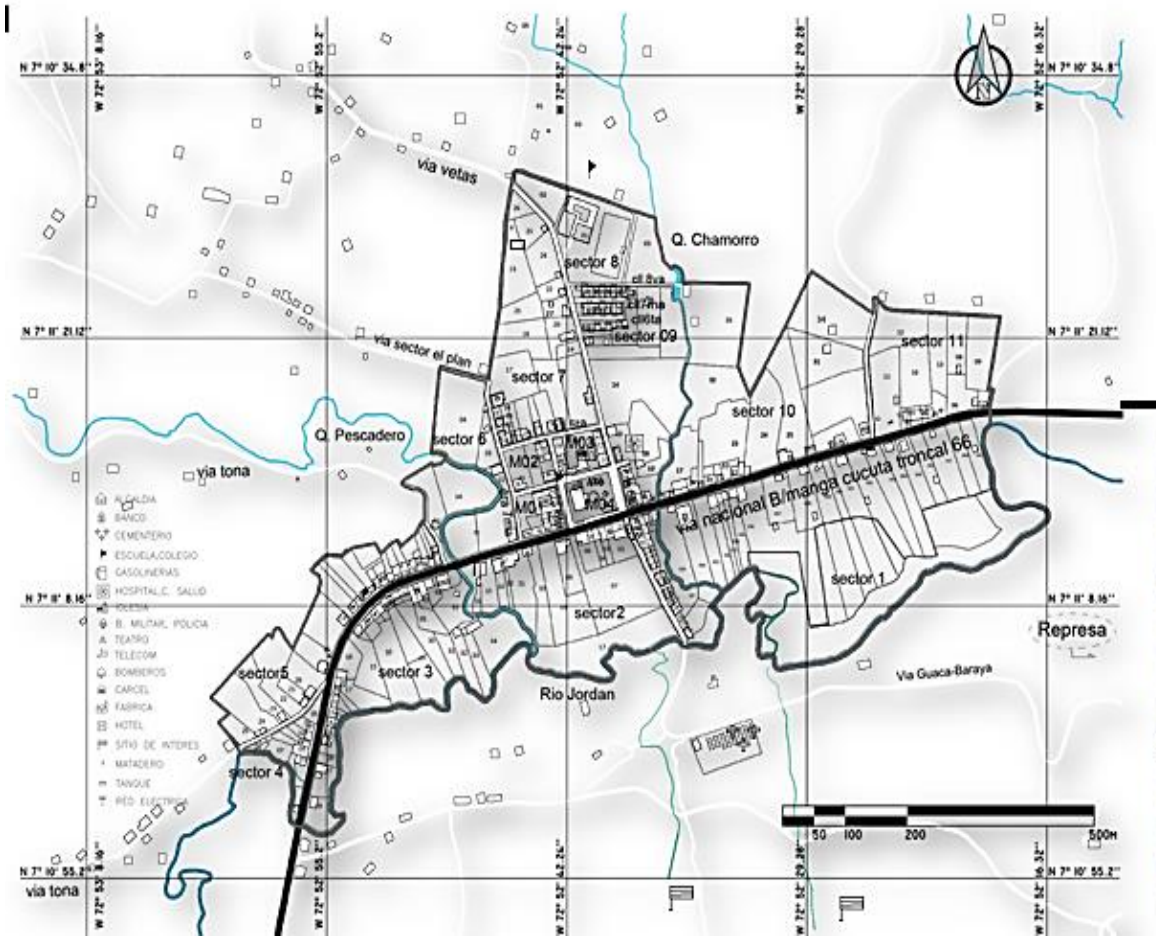


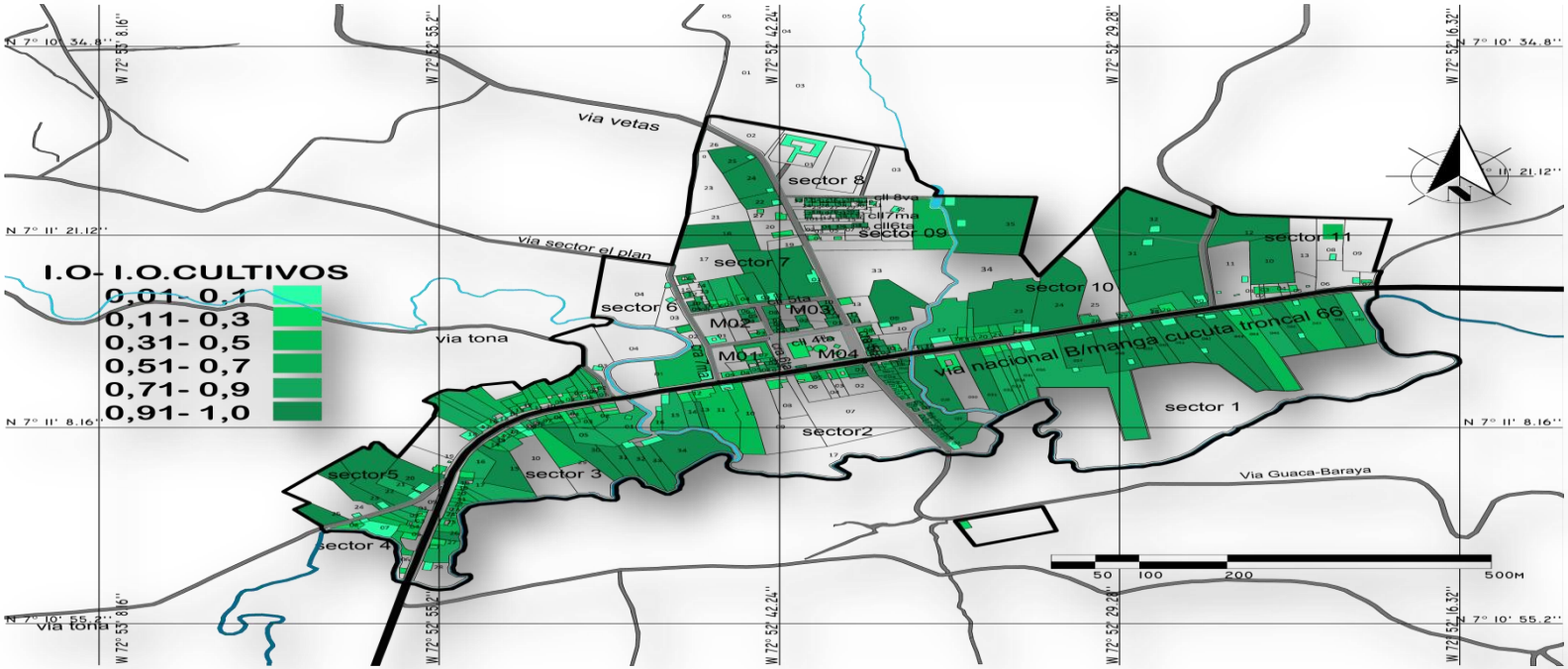
TABLA 1-51: Areas urbanas, Berlín.

Item	ha.
Area bruta urbana	55
Area desarrollada	36,10
Area sin desarrollar	13
Area neta urbanizable	42
Area predial	49
Densidad poblacional: hab./ha	18,45
Densidad de vivienda: viv/ha.	5,51
Espacio público construido:	5600
Area útil	32
Area de protección	13
I. Ocupación neto	0,06
I. Construcción. neto	0,08
Area de la malla vial	2,8
Cauce del rio	2,2

La expansión predial se ha dado hacia el norte por la vía intermunicipal y a lo largo del eje de la vía nacional y la vía a Tona; donde actualmente hay un incremento de la parcelación de los predios, el área desarrollada ahora es de 36,10 ha., 49 ha. de área total predial, dentro de 55 ha. del área bruta urbana (aunque se sigue sin cumplir con las áreas de sesión y protección). Sin mayores cambios en su estructura; se ha densificado levemente el núcleo urbano aumentando a 5,5 viv/ha. 4 ha. edificadas y 18,45 hab/ha. en el centro urbano y en similar medida su contorno rural pero este último se expande de forma más aleatoria sobre el territorio. El porcentaje de áreas libres sin desarrollar disminuyo notoriamente al 4% evidenciando una mayor utilización del suelo (ver tabla 1-50).

Fuente: Autores.

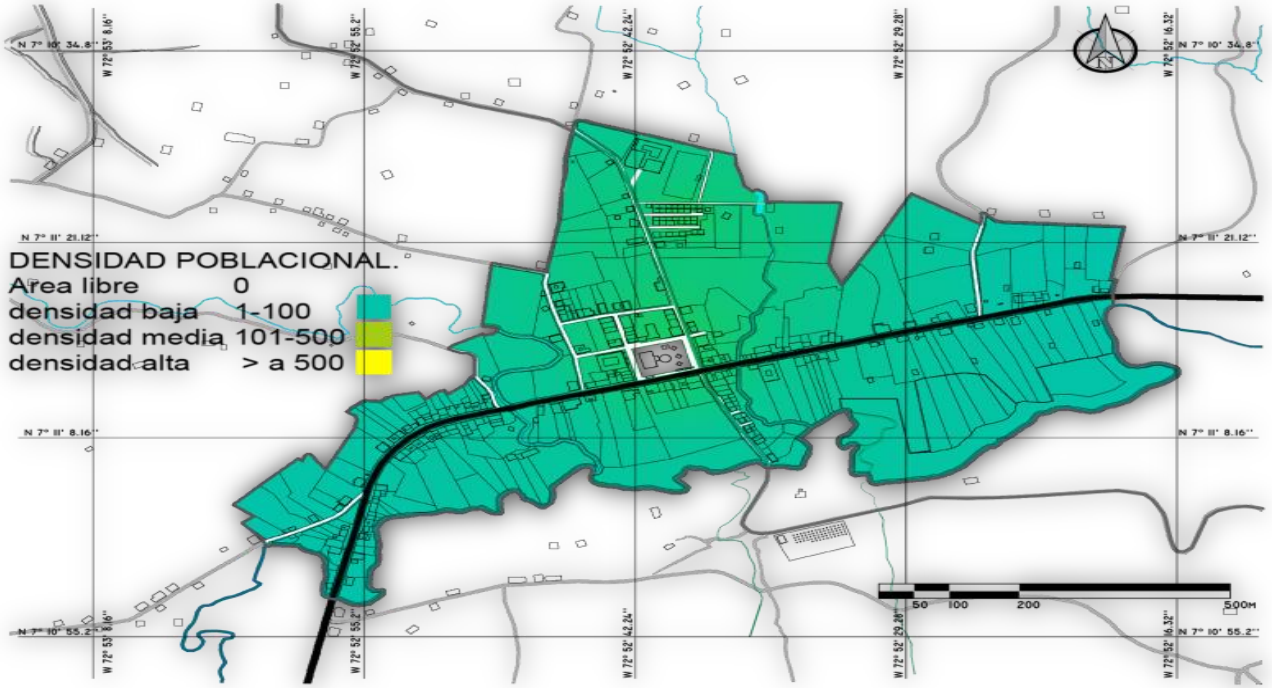
Figura 96. Índices de ocupación, Berlín, Santander



Fuente. Auotres

La densidad poblacional sigue manteniéndose baja. Incremento de 2003 (16,9 Hab/ha) a 2014, 1,55 Hab/ha para un total de 18,45 Hab/ha sobre 36 ha de desarrollo urbano. Y disminuyo en relación al área bruta urbana actual a 13,4 Hab/ha, 739 habitantes en 55 hectáreas aproximadamente. En contraste con 2003 se ha mantenido un desarrollo regular. (ver plano 42 y 43).

Figura 97: Densidad poblacional, Berlín, Santander



Fuente: aUTOres

Índice de ocupación: actualmente Berlín incremento el índice de ocupación a 0,07. En el sistema cultivado no se tenía clara la cantidad de ha. que abarcaba en 2003, por lo cual, no es posible determinar la variación periódica de sus índices de ocupación. Estos se tomaron de dividir el área urbana entre el área total de cultivos, actualmente el

índice es de 0,41 lo cual representa un promedio de 0,15 ha. de cultivos/predio para un total de 20,3 ha. cultivadas en relación a 23,7 ha. de áreas libre. En el análisis temporal, los índices de cultivos disminuyen de 2007 a 2013

7.6.6 Vivienda. En el corregimiento la vivienda la compone un amplio espacio natural externo, libre o cultivado y un espacio interno más íntimo de espacios sociales y privados, influido por las condiciones climáticas de resguardo y ocio que no solo cumple su función principal habitacional, sino que presta otros servicios al ocupante, ya sea de carácter agrícola o comercial; por lo cual la vivienda se convierte también en su lugar de trabajo, donde el campesino paramuno desarrolla la mayor parte de su vida y cultura; por medio de esto se identifican tres (3) tipologías similares con variaciones internas y externas que componen el sistema vivencial:

- Viviendas con usos agrícolas.
- Viviendas con usos comerciales.
- Viviendas habitacionales comunes.

Cabe aclarar que estas últimas son viviendas que no cumplen ninguna función complementaria, es decir solo cumplen funciones habitacionales. La gente que vive allí se dedica a actividades agrícolas en predios vecinos o actividades comerciales en el centro urbano[62]. Los demás predios del corregimiento son netamente agrícolas, institucionales y áreas libres. Por lo tanto las viviendas se desarrollan en un contexto dual, de carácter urbano pero con funciones rurales, con agricultura y pastoreo entre otras, donde se manifiestan las actividades cotidianas de la familia campesina del páramo: labores del campo, manejo de la tierra, obtención de recursos, educación, servicios

[62] Entrevista con Emiliano Salazar habitante del corregimiento de Berlín en octubre de 2013

básicos, etc. Adaptándose en algunas ocasiones de manera precaria en el entorno y generando las condiciones mínimas necesarias para habitarlo. Por medio de este análisis sobre la vivienda tipo de Berlín, se puede contrarrestar la subutilización e improvisación del espacio existente teniendo en cuenta aspectos como:

- Estructura espacial y organizacional.
- Aspectos formales de la vivienda: ubicación volumétrica y sus variaciones.
- Aspectos funcionales: configuración interna-externa, dimensiones, adaptaciones bioclimáticas.
- Aspectos culturales.

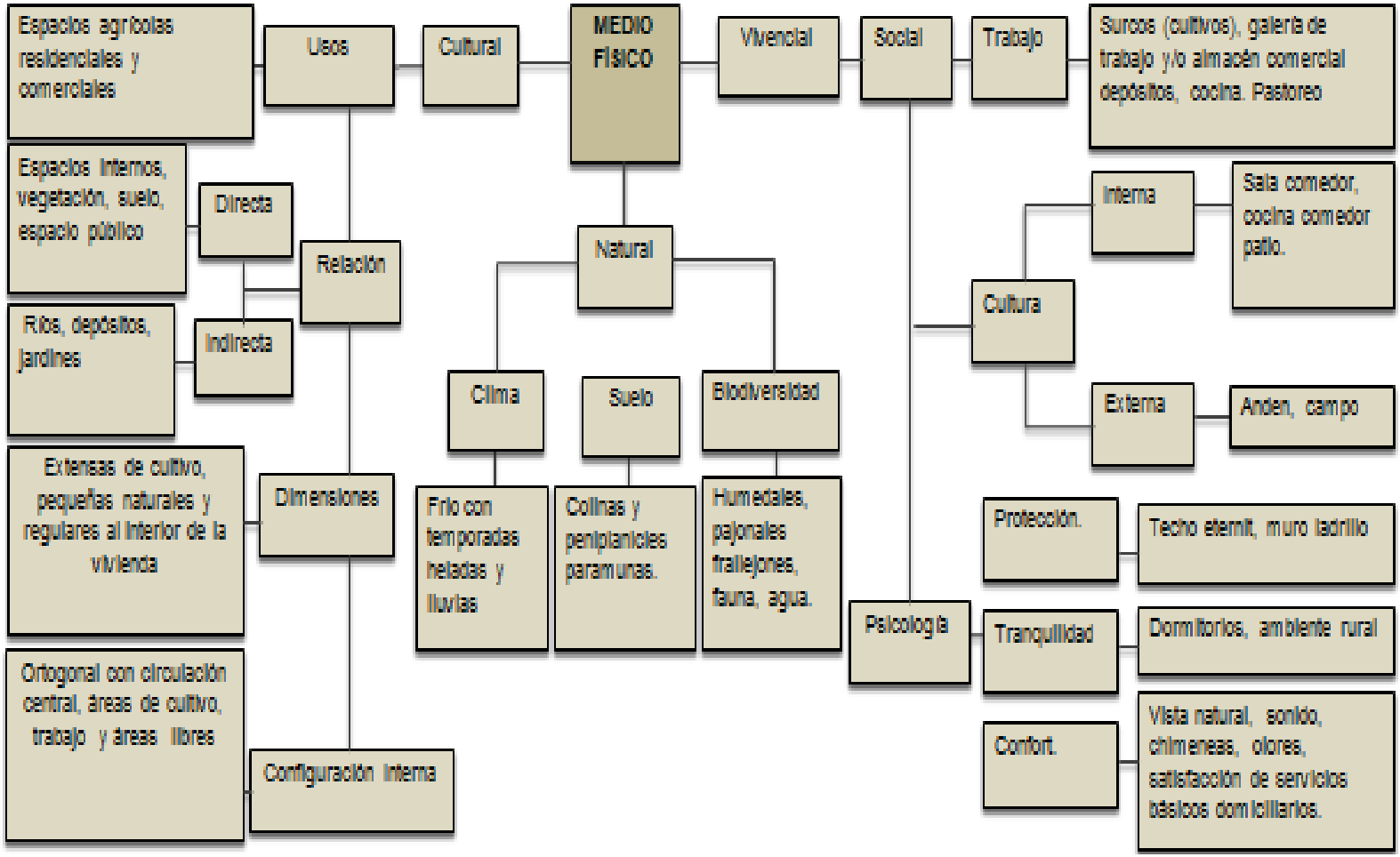
Este estudio entonces se puede abordar desde aspectos físicos, es decir, que constituyen el espacio de la vivienda, incluyendo el sistema natural, contexto sobre el cual se desarrollan las actividades cotidianas y culturales; entendiéndolas como la manera en que el hombre y el medio se complementan y el impacto psicológico que genera el entorno en los seres humanos.

Tabla 55. Cantidad de viviendas por tipología

Vivienda tipo	Cantidad	m2	%
Vivienda agrícola	78	49743	36
Vivienda comercial	41	192873	19
Vivienda común	100	57657	45
TOTAL	219	300293	

Fuente: Autor.

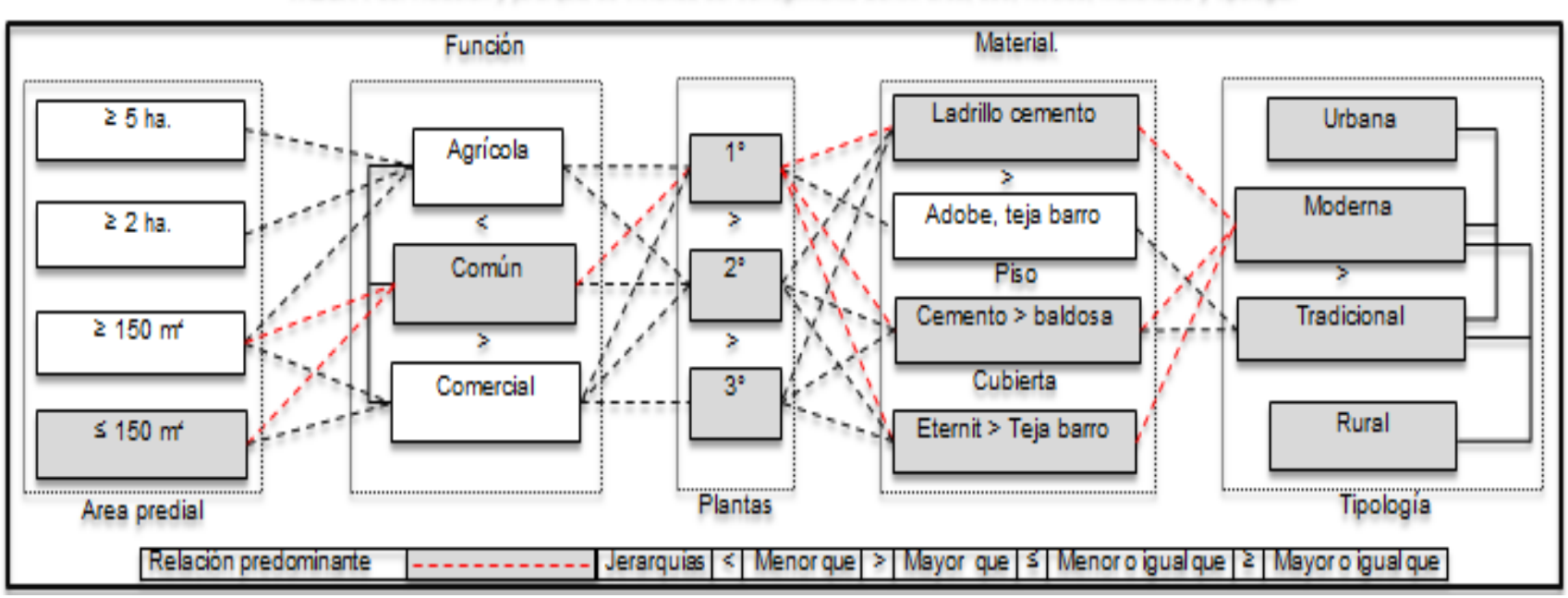
Figura 98. Estructura organizacional, funcional de la vivienda en el corregimiento de Berlín, Santander.



Funte . autorres.

7.6.6.1 Aspectos generales- Los elementos que componen la vivienda, entonces guardan una relación entre si e imponen un tipo de uso a cada vivienda, facultándola o adaptándola a diferentes tipos de actividades llevadas a cabo al interior y entorno a ellas. El análisis da una noción básica de la variación en la configuración de los espacios y su funcionamiento, desde aspectos organizacionales, funcionales, formales y estructurales de la vivienda.

Tabla 56. Relación y jerarquía de vivienda del corregimiento Berlín: área, uso, niveles, materiales y tipología.



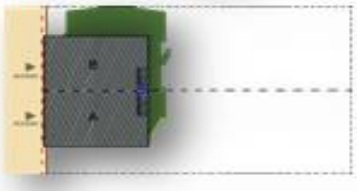
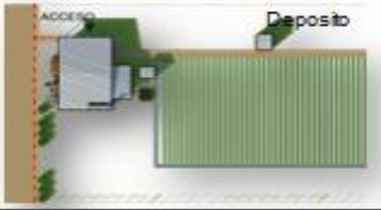
Fuente: autor

7.6.6.2 TIPOLOGIA DE VIVIENDA.

- **UBICACIÓN.**

Tabla 57. Variación de ubicación sobre el predio, Berlín Santander

TABLA 1-56: Variación de ubicación sobre el predio, Berlín Santander.

Ubicación en área urbana	Ubicación en área rural
Tipo A: 	
Tipo B: 	Tipo B: 
Tipo C: 	Tipo C: 

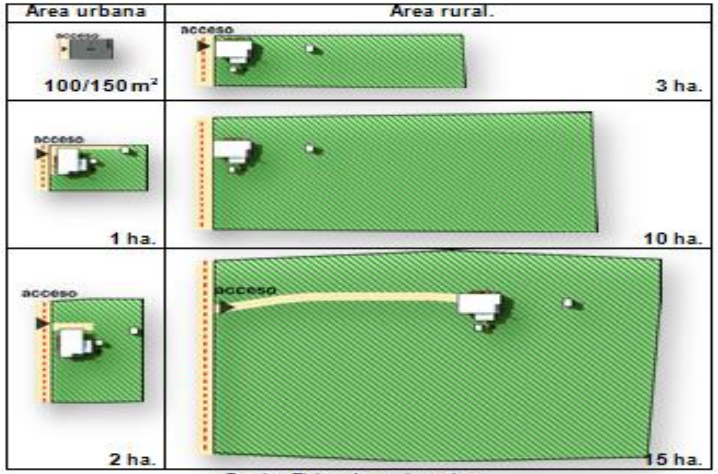
Fuente: Elaborada por los autores.

Funente. autores

Las características morfológicas, dimensiones y ubicación predial varían de acuerdo a la cercanía con el centro urbano del corregimiento, es decir cuando los predios se ubican sobre el área urbana, oscilan en sus dimensiones entre 150 m^2 y 2 ha. aproximadamente, tienden adquirir morfologías más planas regulares y ortogonales, ubicaciones más cercanas a las vías y viviendas adosadas a sus vecinos; cuando se ubican en zonas rurales los predios varían entre 2 y 15 ha. por predio, (ver tabla 1-50), su morfología se torna más accidentada e irregular y su ubicación predomina hacia el interior del predio, a mayor distancia de las vías.

- **DIMENSIONES SOBRE EL PREDIO.**

Tabla 58. Variación del área predial aproximada, Berlín, Santander



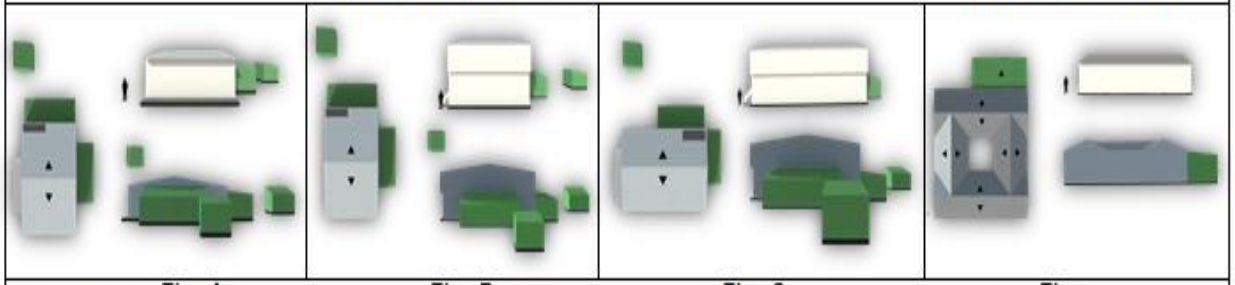
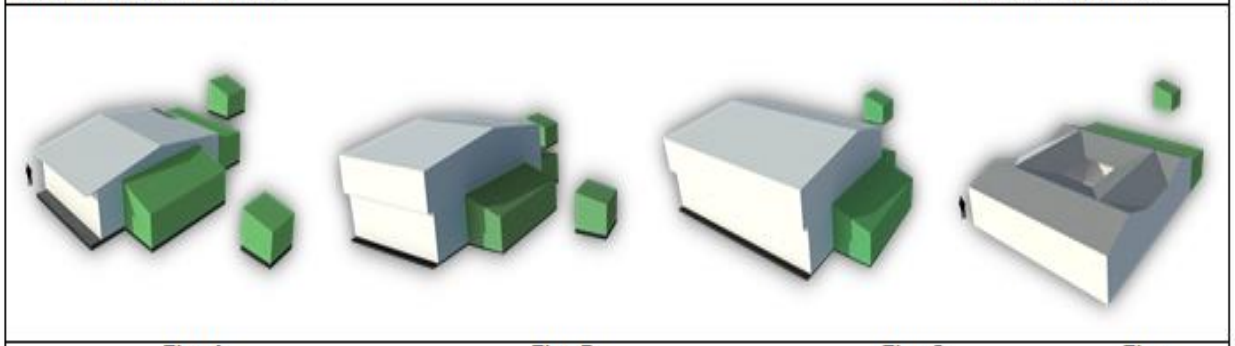
Fuente: Elaborada por los autores.

7.6.6.3 Aspectos Formales. La tipología de vivienda responde a una composición de un volumen ortogonal con una circulación central, al cual complementan una serie de volúmenes adosados a sus caras laterales y posteriores (espacios de trabajo, gallineros, jardines, depósitos, porches y volúmenes dispersos en el predio que complementan sus funciones); esta tipología formal predomina en el corregimiento y varia su volumetría en tamaño, disposición de espacios, vanos, vacíos, funciones y materiales constructivos, como se expresa en la siguiente gráfica, la cual nos abre posibilidades de identificar 2 tipologías de vivienda con variaciones en sí mismas, vivienda común, tipo interés social y vivienda tradicional, tipo colonial.

Tabla 59. Variación de aspectos formales de vivienda, Berlín, Santander

vivienda tradicional, tipo colonial.

TABLA 1-58: Variación de aspectos formales de vivienda, Berlín, Santander.

PLANOS TIPOLÓGICOS			
VIVIENDA COMUN. Variación.			VIVIENDA TRADICIONAL
			
Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo
VIVIENDA COMUN. – Variación.			VIVIENDA TRADICIONAL.
			
Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo

Fuente: Elaborada por los autores.

FOTOGRAFÍA 1-33: Vivienda común, Berlín.



FOTOGRAFIA 1-34: Vivienda común tipo B.



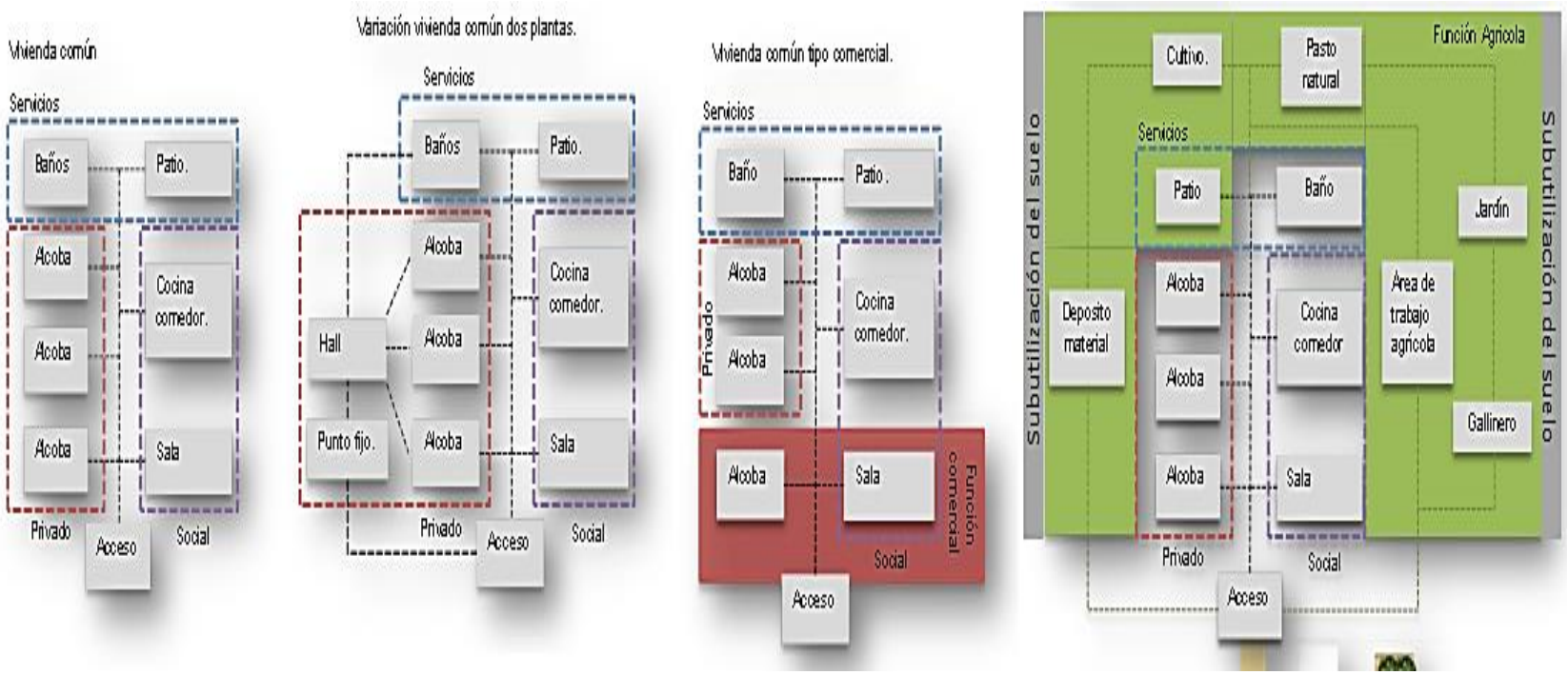
FOTOGRAFÍA 1-35: Vivienda tipo tradicional.



Fuente: autores

7.6.6.4 Aspectos Funcionales La función habitacional principal de las dos tipologías de vivienda se ve envuelta por el contexto cultural de la población de Berlín que adapta su hogar a las diferentes actividades de su vida cotidiana, transformando el espacio convenientemente y de manera improvisada en lugares de trabajo, almacenamiento, agricultura y educación

Figura 99. Organigrama de funciones en vivienda común, Berlín, Santander



Fuente: Autores.

Figura 100. Tipología de vivienda común tipo, Berlín, Santander.

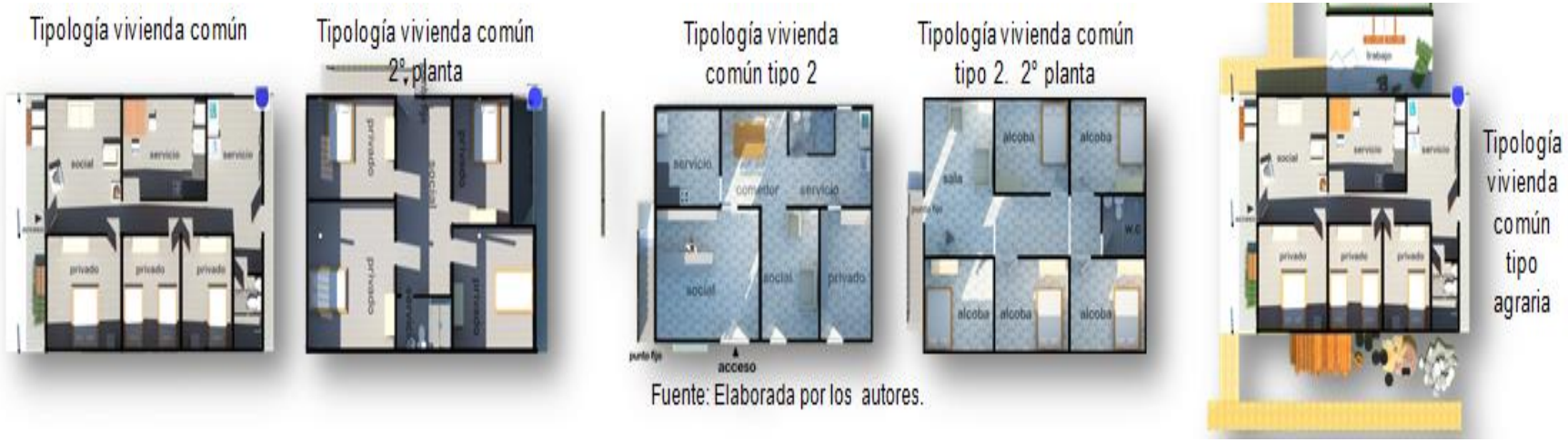
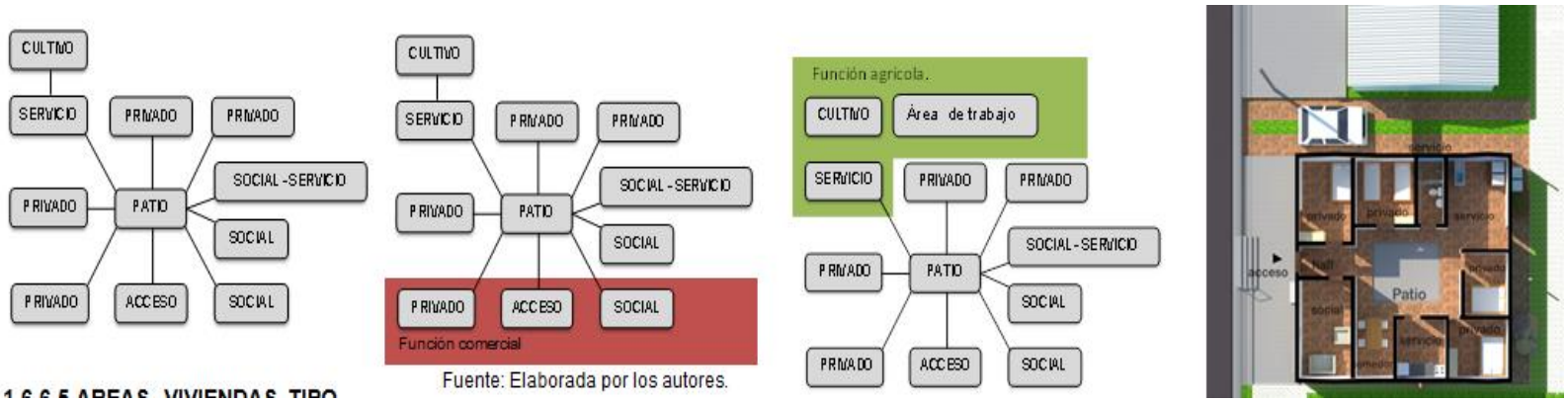


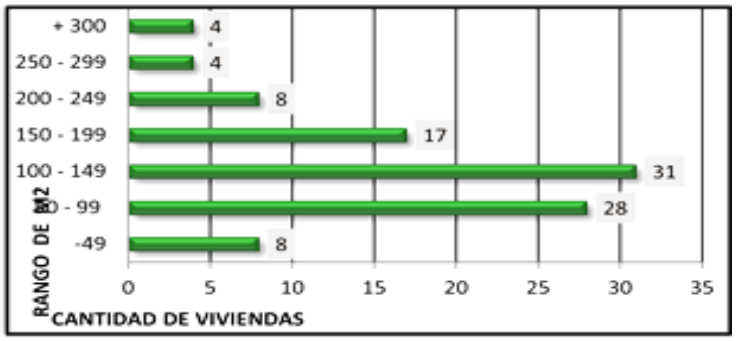
Figura 101. Organigrama en vivienda tradicional, Berlín, Santander.



Fuente: autores.

7.6.6.5 Areas, vivienda, tipo. Las áreas predominantes en las tipologías de vivienda oscilan entre los 100 y 150 m2, (ver el figura 98) con variaciones prediales de 100 a 1000 m2 y otros con contextos más rurales de 3 a 5 ha., en su mayoría presentan espacios complementarios de trabajo y depósitos de materiales, espacios libres, de cultivo, y funciones comerciales

Figura 102. Área de la vivienda



Fuente: Encuesta realizada por los autores, a cien personas, en el corregimiento de Berlín 19-20 de abril de 2013

Tabla 60. Cuadros de áreas de las viviendas

Cuadro de áreas vivienda común	M²
Circulación.	16
Patio.	12
cocina	18
sala	16
Alcoba principal	20
Alcoba	12
Alcoba	15
Baño	6
Total	115
Espacios complementarios.	
Garaje (área de trabajo)	22
Jardín	6
Gallinero	6
Área de materiales	34
Porche	22
Total.	205

Fuente: Elaborados por los autores.

Cuadro de áreas vivienda tradicional	M²
Circulación.	16
Patio.	12
cocina	10
Comedor.	8
sala	20
Alcoba principal	20
Alcoba	12
Alcoba	15
Baño	7
Total	120
Espacios complementarios.	
Garaje (área de trabajo)	22
Jardín	6
Gallinero	6
Área de materiales	30
Porche	22
Patio	16
Total.	222

1.6.6.6 aspecto estructural.

- Vivienda común. Tipo porticado y mampostería.

Compuesta por muros de ladrillo con estructura tipo porticada en cemento, y cubiertas a dos aguas con teja de eternit, en su mayoría no poseen friso interno, ni en los laterales, solo se evidencia friso en la fachada frontal y a un lateral de la vivienda, esto limita más las condiciones bioclimáticas de la vivienda. En el corregimiento existe aproximadamente un total de 180 viviendas construidas en esta tipología estructural. Es decir el 82% de las viviendas carentes de estructuras para la captación de calor y adaptaciones bioclimáticas.

Figura 103. Detalle, estructural en vivienda común tipo.



Fuente: Autor.

- **Vivienda tradicional. Tipo tapia y teja de barro.**

Viviendas construidas en su mayoría con una arquitectura que contempla el empleo de materiales locales, el uso de los factores climáticos a favor para su adecuado control; por medio de la protección del viento y el aprovechamiento del sol para calentar los espacios internos de esta. En los últimos años este tipo de construcción ha decaído debido a la incorporación de conceptos, estilos, materiales y técnicas, ajenas al entorno, lo cual conlleva al deterioro en su riqueza patrimonial, ambiental y cultural.

Los elementos constitutivos de esta vivienda, como piedra para basamentos y fundiciones, tierra cruda para muros y paredes, tierra cocida para cubiertas,

madera para estructuras y tendidos de techo, son factores determinantes en el acondicionamiento de la vivienda por las bondades térmicas de dichos materiales. En la vivienda paramuna tradicional, los gruesos muros de tapia, con un espesor promedio de 60 cm. actúan en función de captación, acumulación y restitución del calor radiante del sol. En el corregimiento existe aproximadamente un total de 39 viviendas construidas en esta tipología estructural

Figura 104. Detalle constructivo de la vivienda en tapia pisada.

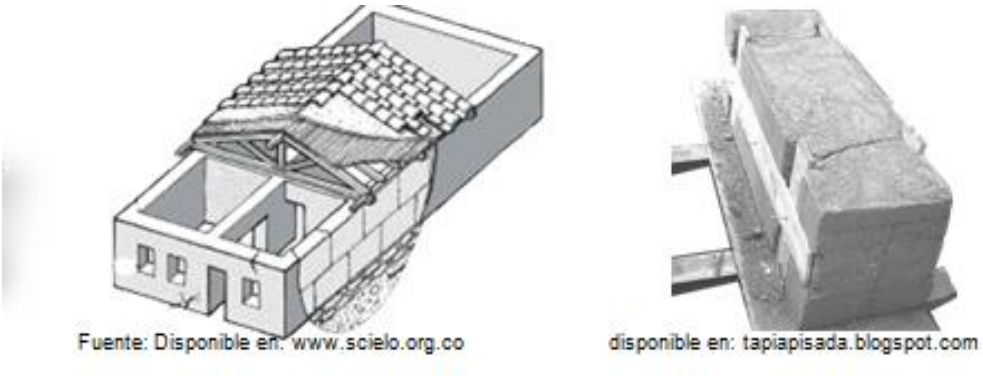


Figura 105. Vivienda tapia pisada, Berlín, Santander



Fuente: Autores.

7.6.7 servicios e infraestructura 208ásica

7.6.7.1 infraestructura vial . La comunicación con las veredas situadas en el páramo de Berlín, desde el corregimiento se realiza por carretera pavimentada, sobre la vía que comunica Bucaramanga con Cúcuta en una longitud aproximada de 56 kilómetros.

- **Vía nacional (VN).**

Presta una importante función de transito nacional, interdepartamental y de acceso desde las veredas que hacen parte del páramo de Berlín, al perímetro urbano del corregimiento, esta se denomina en la nomenclatura urbana como la calle 3ra, pero se le conoce nacionalmente como el corredor 66.

- **Vía urbana secundaria (VUS).**

Cumple con la importante función de comunicación con los municipios vecinos y con los diferentes sectores del municipio que se encuentran a lo largo de estas.
Entre ellas podemos encontrar la vía Berlín – Vetas, Berlín – Guaca, vía sobre la cual se ha venido extendiendo el área urbana del corregimiento y que se denomina en la nomenclatura urbana como carrera 5ta.

- **Vía urbana terciaria (VUT).**

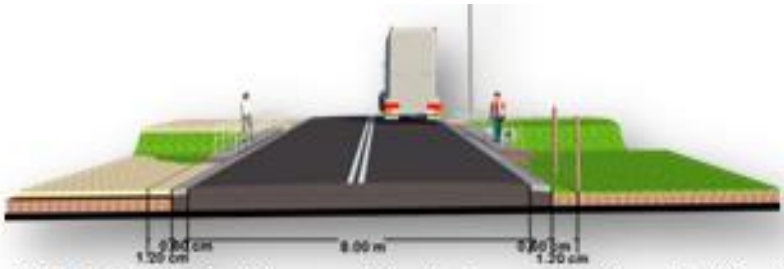
Las cuales en este caso son carreteables o vías destapadas, que llegan a presentar problemas en temporadas de lluvias, lo cual dificulta la conexión entre el corregimiento y los puntos de destino, como lo son el casco urbano del Municipio de Tona, se denomina en la nomenclatura urbana como carrera 7ma.

- **Vías urbanas internas (VUI).**

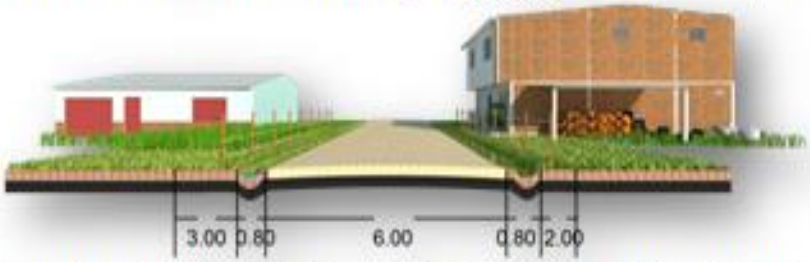
Prestan un servicio de conexión y cohesión interna, estas distribuyen el tránsito dentro de los barrios, urbanizaciones, zonas múltiples, etc. Hacen parte de ellas las vías que se encuentran paralelas a la vía nacional y que en su nomenclatura urbana se denominan como calle 4ta y 5ta; anexa a ellas de manera perpendicular

y dándole forma ortogonal a la malla vial urbana del corregimiento, se encuentran la carrera 5ta, 6ta y 7ma.

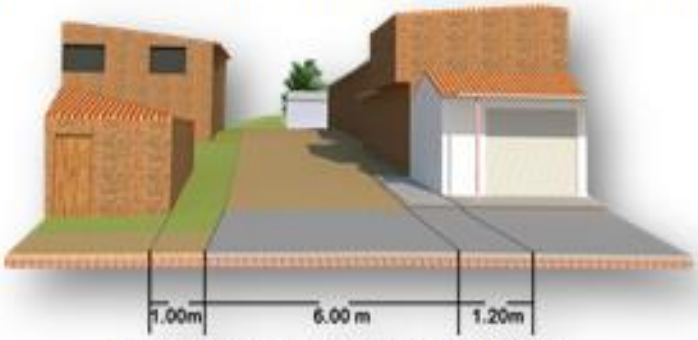
Perfil 3. PERFIL 1-16: P1-P1´ vía nacional- B/manga-Cúcuta, Berlín, Santander



PERFIL 1-17: P2-P2´ vía intermunicipal- Baraya- Vetas, Berlín, Santander.



PERFIL 1-18: P3-P3´ vía urbana carrera 6°, Berlín, Santander.



Fuente: Elaborada por los autores.

Fuente autores

Tabla 61. Fajas de retiro del sistema vial para zonas de pasos urbanos

Tipo de vía	Ancho de vía	Faja de retiro.
Vía nacional	8.00 m.	5.00 m
Vías de segundo orden	6.00 m.	3.00 m
Vías de tercer orden	6.00 m	2.00 m.
Vía nacional. s. rural.	8.00 m	15.00 m.
Nota: la faja de retiro se cuenta a partir del borde externo de la vía. (ver plano 1-56) **Decreto 1389 de 2009 (ver tabla 1-68)**		

Fuente: Ley 1228 de 2008 **- Decreto 1389 de 2009**

Tabla 62. Características de las Vías Urbanas

VIA		SENTIDO	SECCION		PAVIMENTO	AMOBLAMIENTO
CLASIFICAC.	NOMBRE		VIA	ANDEN		
Vía principal	Avenida 3	Doble	10 m.	Variable 2/3 m.	Flexible	Iluminación pública, bancas, zonas verdes.
Vía Secundaria	Carrera 5	Doble	8 m.	Variable 2/3 m.	En tierra	Iluminación pública
	Carrera 7	Doble	8 m.	Variable 2/3 m.	En tierra	Iluminación pública
Vías locales	Vías internas	Doble	Variable 6/8 m.	Variable 1/2 m.	En tierra	Iluminación pública

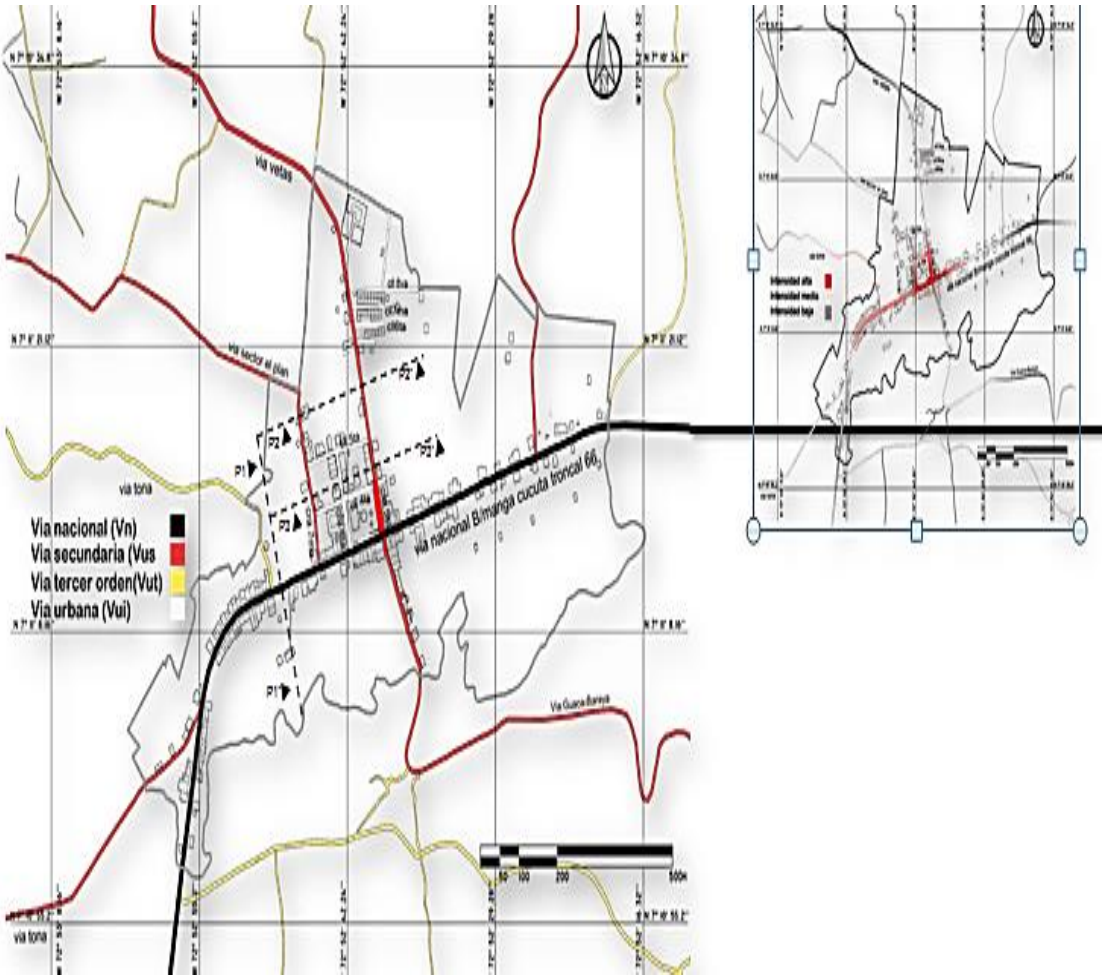
Fuente: E.O.T. Municipio de Tona, 2003

Tabla 63. Potencialidad y debilidad vial, Berlín, Santander.

Potencialidades.	
Rural:	La cobertura vial es alta, lo cual facilita la comunicación entre el sector veredal y el corregimiento, logrando de esta forma integrar las áreas de producción y consumo.
Urbano:	La malla vial urbana, gracias a su forma de retícula ortogonal, permite continuidad en la circulación vehicular.
Debilidades.	
Rural:	Sobre la zona rural las vías se encuentran sin pavimentar y carecen de obras de drenaje y cunetas.
Urbano:	El sistema vial presenta serias deficiencias en áreas verdes, espacio público y aislamientos.

Fuente: E.O.T. Municipio de Tona, 2003

Figura 106. Estructura vial, Berlín, Santander



Fuent: Autor

1.6.7.2 servicios públicos.

- **ACUEDUCTO**

El agua procede de la quebrada Parra, su conducción es por gravedad, por medio de una bocatoma en concreto y a través de una tubería de PVC que posee de longitud aproximada de 8 kilómetros.

El número de predios con red de acueducto es de 190. Por parte del acueducto de Berlín, se tiene cobertura en la zona baja del corregimiento; mientras que para la zona alta del corregimiento, existen dos acueductos; uno para el barrio Conucos y otro para el barrio El Progreso.

- **Acueducto urbano del barrio Conucos (Berlín)**

El agua se trae de una pequeña porción de la quebrada Onda, su conducción es por gravedad, y su longitud es de 4 kilómetros, este presta servicio a 20 casas sin medidor.

- **Acueducto urbano para el barrio El Progreso (Berlín)**

El agua se trae desde el nacimiento de la loma de Guaca, su conducción es por gravedad, en un recorrido de 3 kilómetros, este presta servicio a 20 casas sin medidor. Entidad administradora: CORPABERLIN.

Observacion**e**s: No hacen tratamiento de agua potable. Todos los predios, excepto los de los barrios Conucos y El Progreso tienen medidor pero no lo utilizan. El cobro del servicio se hace por medio de una tarifa estándar para todos los usuarios[63] (ver anexo N).

[63] Máximo Luna. Dimensión urbana funcional, EOT Tona., Tona Santander 2003, 204 pág.

- **ALCANTARILLADO**

La red de alcantarillado del corregimiento de Berlín, actualmente no se encuentra en funcionamiento, debido a que aún no se dan por concluidas las adecuaciones necesarias para que este servicio funcione. Sin embargo está proyectado para recoger las aguas negras y las aguas lluvias. Las aguas residuales, no poseen tratamiento alguno, y su destino próximo son los cuerpos de agua naturales, como el río Jordán y el río Pescadero, lo cual acarrea con una gran contaminación ambiental.

- **SISTEMAS DE RIEGO. (Infraestructura agrícola).**

  - **Sistema de regadío.**

El sistema de riego implementado en Berlín para cultivos y trabajo agrícola es el sistema tradicional de regadío superficial por fajas y surcos que se construyen en el momento de la labranza; eficaz en colinas poco pronunciadas en las que se sigue la dirección de la pendiente la cual debe ser uniforme.

  - **Componentes hidráulicos.**

Aspersores, bocatoma, canales de riego, canales de drenaje, pozos y tuberías.

- **RECOLECCIÓN DE BASURAS**

El sistema de recolección es domiciliario, se realiza dos veces a la semana y su cobertura es del 100%. No hay tratamiento de residuos sólidos.

- **ENERGÍA ELECTRICA**

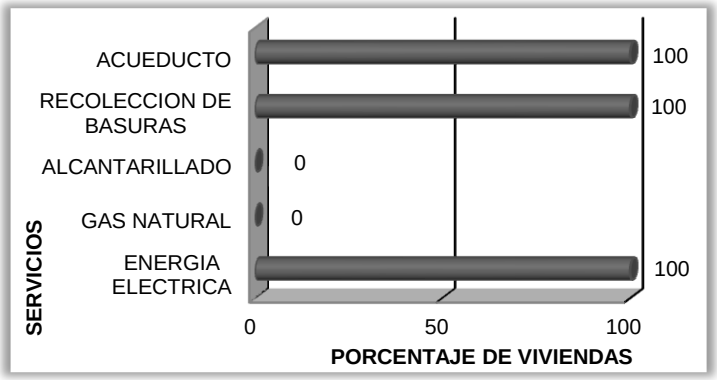
Este servicio se presta en todo el corregimiento con total normalidad; la empresa encargada en la prestación de este es la Electrificadora de Santander S.A. (ESSA).

Tabla 64. Abastecimiento del agua, corregimiento de Berlín

Acueducto	Pozo con o sin bomba	Río, quebrada, manantial, nacimiento	No Informa	TOTAL
178	1	19	3	201

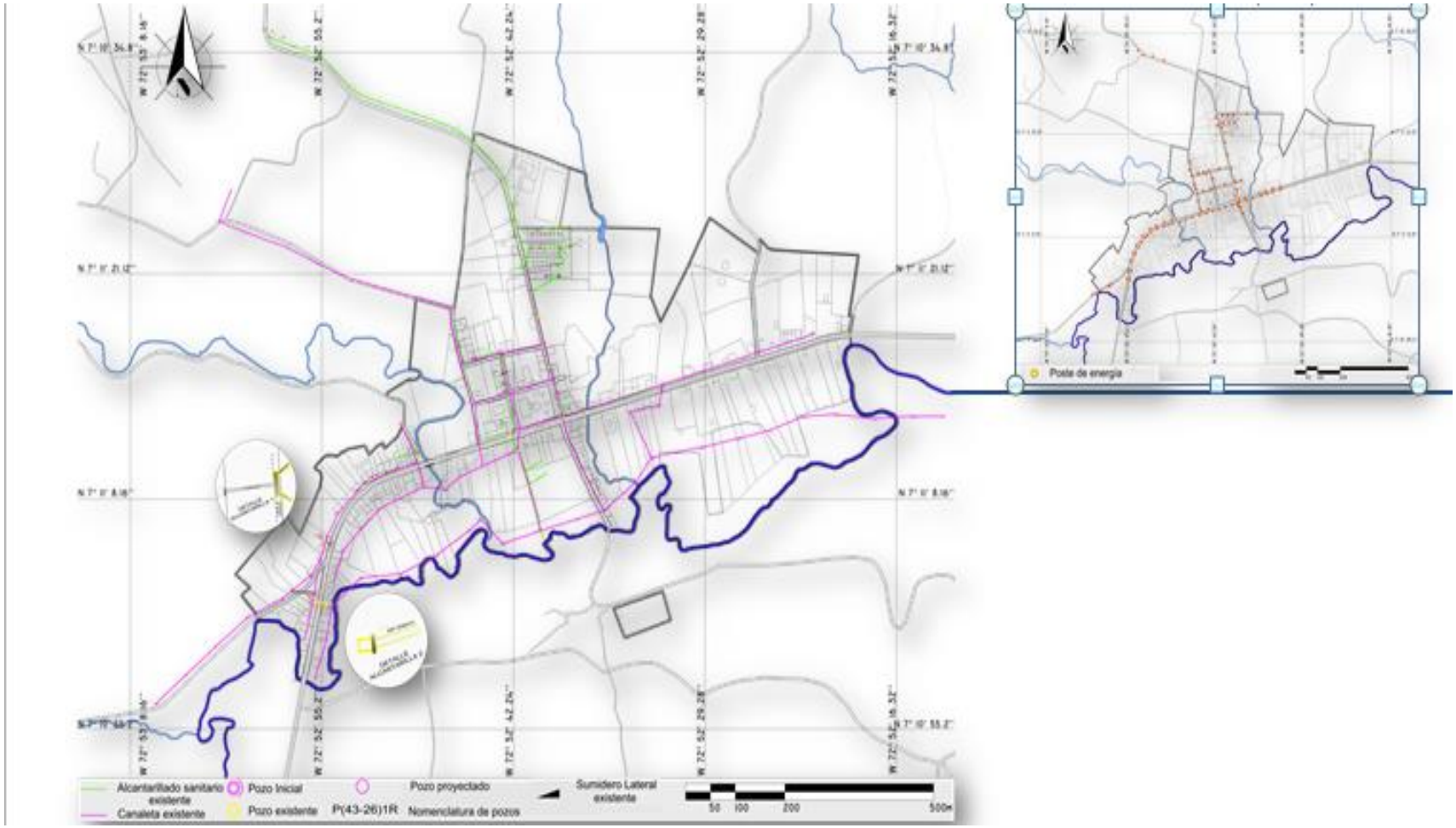
Fuente: DANE Censo de población 2005.

Figura 107. Servicios pulicos



Fuente: Encuesta realizada por los autores, a cien personas, en el corregimiento de Berlín, 19 – 20 abril de 2013.

Figura 108. Servicios básicos, alcantarillado y acueducto, Berlín, Santander



Fuente: Elaborada por los autores, basado en la cartografía del EOT Tona.

Figura 109. Berlin 3d.



Fuente: autores

7.7 MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL

El análisis del marco legal e institucional da una visión de las políticas territoriales y ambientales que atañen al paramo y al corregimiento de Berlín y que pueden marcar un cambio significativo en el proceso de crecimiento de la población y el asentamiento y mejorar el conflicto ambiental y de usos del suelo que atraviesa actualmente el corregimiento, frente a las autoridades a cargo de la regulación del páramo (CDMB Corporación Autónoma Regional para la defensa de la meseta de Bucaramanga) debido a las practicas insostenibles y el mal manejo del territorio.

Para abordar esta situación, a manera de cascada, se analizan los niveles que estructuran el territorio de forma jerárquica, para dar una lectura rápida a los planes regionales andinos, establecidas por los países con presencia de páramo y a la constitución política colombiana donde resalta las obligaciones y derechos sobre los recursos naturales y los bienes de uso público; se analizan las políticas colombianas de ordenación del territorio, leyes de paramos colombianos y políticas ambientales. Posteriormente se determinan los componentes legales e institucionales regionales, departamentales del páramo de Berlín, donde las autoridades ambientales (CDMB, IAvH, CORPONOR) dispuestas por la ley en “acuerdo” con las comunidades del páramo, decretan áreas de manejo especial con su respectiva reglamentación (actualmente rechazadas por las comunidades paramunas) para la regulación del suelo y los recursos naturales.

Posteriormente se llega el análisis al nivel municipal o local donde se tienen en cuenta, todos los aspectos legales que atañen los sectores que estructuran el corregimiento como servicios básicos, espacio público, manejo de residuos y vivienda, entre otros y que pueden tener incidencia para la mejoramiento urbanístico y ambiental, así como los decretos y acuerdos de las juntas comunitaria y el municipio; se ordena el inventario de normas o restricciones que permitan regular las actividades, asentamientos y recursos del corregimiento, para disponer desde instancias legales al mejoramiento perceptivo y funcional del

territorio en miras de un desarrollo sostenible. En esta escala o nivel, los principales actores que inciden son el ministerio de vivienda, la junta de acción comunal del corregimiento de Berlín, la alcaldía municipal y la CDMB.

- **Políticas regionales andinas en materias de ecosistemas de páramos.**

La Comunidad Andina (CAN) es un organismo regional de cuatro países, que tienen el objetivo común de alcanzar un desarrollo integral, más equilibrado y autónomo, mediante la integración andina, sudamericana y latinoamericana; constituida por Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú, además de los órganos e instituciones del Sistema Andino de Integración (SAI). Antes de 1996, era conocida como el Pacto Andino o Grupo Andino. Los países miembros entre sí.

Hay algunos instrumentos “clásicos” en el ordenamiento jurídico de la CAN, que han permitido su regulación como las decisiones emitidas en temas puntuales, hasta cuestiones más generales en diferentes sectores (agricultura, recursos genéticos, migraciones, política económica, propiedad intelectual, etc.) que resulta un instrumento de obligatorio cumplimiento para los estados miembros.

Para llegar a un acuerdo de establecer una red de ecosistema de alta montaña o zonas priorizadas se desarrolló un borrador de proyecto de decisión de lineamientos comunes para la conservación y gestión social, de ecosistemas de los andes donde se considera que: debido a las características ecológicas y geográficas de los ecosistemas de montaña, cualquier esfuerzo de conservación y/o gestión de estos ecosistemas, a nivel de programas, proyectos, políticas públicas o normas, requiere de una visión integral para garantizar la máxima eficiencia de las intervenciones.

Tabla 65. Órganos políticos y mecanismos de pronunciamiento.

Órgano Emisor	Composición	Instrumento	Características
Consejo Presidencial	Presidentes de los Estados Miembros	Directrices	Se emiten desde el máximo órgano de la CAN y sientan las bases de la orientación política.
Consejo de Ministros de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible	Ministros de Ambiente de los Estados Miembros	Declaraciones	Las declaraciones son de carácter general, orientador y de fijación de posiciones, no son vinculantes
Secretaria General	Secretario General y Directores Generales	Resoluciones, propuestas e iniciativas	Contribuyen a la aplicación de la normativa andina.

Fuente: Lineamientos comunes para la conservación y gestión social de los ecosistemas de los andes del norte y centro. Luisa Elena Guinand, Octubre de 2009 pdf, 56 paginas.

Para comprender estos procesos de desarrollo territorial se recurre a normativas, que establecen la necesidad de una ordenación territorial de ecosistemas de páramo con restricciones o limitación de usos del suelo, actividades, obras o proyectos. Pero no solo las leyes que tienen por finalidad definir reglas y restricciones que permitan políticas de desarrollo ambiental, sino también de las normas de “derecho común” que contribuyen para cumplir dichos objetivos; es el caso, de las normas agrarias o del derecho de propiedad, que si bien están orientadas hacia otros fines, cuando se trata del desarrollo de actividades en áreas de especial importancia ambiental, especialmente de propiedad privada al interior de éstas, necesariamente se debe relacionar con las normas ambientales y buscar su articulación. Dichas normativas pueden cumplir dos roles: uno, de reconocimiento de la importancia de estos ecosistemas, estableciendo que su manejo se realice a través de este instrumento específico de planificación u

ordenación y dos, de regulación, al precisar o definir, las reglas bajo las cuales deben articularse todas las acciones que pueden llegar a desarrollarse sobre el ecosistema.

En Colombia (como en los demás países con presencia de paramo) existe a nivel constitucional o legal, un reconocimiento explícito de la importancia de estos ecosistemas, estos son considerados en la ley 99 de 1993, como de protección especial. En relación con la normativa, que exige la formulación de un instrumento de planificación para la ordenación y manejo de estos ecosistemas, existe la obligación dentro de una norma reglamentaria específica, que es la resolución 769 de 2002, que establece una definición de páramos, y crea dos instrumentos técnicos: el estudio del estado actual de los páramos y de los planes de manejo, con los correspondientes términos de referencia para su elaboración. Sin embargo de todas formas existe una desarticulación de aspectos prioritarios y políticas en los diferentes niveles de gestión espacial, en donde, por ejemplo, decisiones de desarrollo que se toman a nivel nacional, no se consultan en instancias regionales o locales de toma de decisiones, generándose conflictos por el usos del suelo y vulneración de los intereses de la población rural; es necesario entonces, armonizar la normativa ambiental existente con la sectorial y de desarrollo territorial, para viabilizar los objetivos establecidos en los diferentes instrumentos de planeación.

Institucionalmente en Colombia, la organización para el manejo del medio ambiente y de los recursos naturales, es diferente a los demás países, porque se encuentra descentralizada e independiente de las administraciones municipales o locales. Cuenta con unas estructuras conformadas por entidades urbanas, con funciones y competencias claras en materia de formulación de políticas y regulaciones, relacionadas con los ecosistemas de páramo. Además de esto posee con cinco institutos de investigación, entre ellos el Instituto Alexander von Humboldt, encargado de asesorar técnicamente al MAVDT y las CARS y de realizar investigaciones básicas y aplicadas sobre estos ecosistemas.

- En la constitución política colombiana se dictan principios y normas ambientales que a la luz, ofrecen una visión general, sobre la situación actual del conflicto de usos que atraviesa el corregimiento por su asentamiento sobre una zona frágil alterada del páramo de Berlín.

Tabla 66. Directrices de ordenamiento territorial según la constitución política colombiana.

8	Riquezas culturales y naturales de la nación	Establece la obligación del estado y las personas para la conservación de las riquezas naturales y culturales de la nación.
49	Atención a la salud y saneamiento ambiental.	Consagra como servicio público la atención de la salud y el saneamiento ambiental y ordena al estado la organización, dirección y reglamentación de los mismos.
58	Función ecológica de la propiedad privada	Establece que la propiedad es una función social que implica obligaciones y que, como tal, le es inherente una función ecológica.
63	Bienes de uso público	Determina que los bienes de uso público, los parques naturales, las tierras comunales de grupos étnicos y los demás bienes que determine la ley, son inalienables, imprescriptibles e inembargables.
80	Planificación del manejo y aprovechamiento de los recursos naturales	Establece como deber del estado la planificación del manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución.
88	Acciones populares	Consagra acciones populares para la protección de derechos e intereses colectivos sobre el medio ambiente, entre otros, bajo la regulación de la ley.

Fuente: autores.

A nivel nacional las políticas y estrategias dispuestas por el ministerio de medo ambiente y desarrollo sostenible (MAVDT) son tenidas en cuenta posteriormente por la CDMB en el distrito de manejo integrado (DMI), están:

- Educación ambiental
- Manejo integral del agua
- Estrategia nacional de aguas y humedales
- Manejo sostenible y restauración de ecosistemas de alta montaña
- Política nacional de biodiversidad
- Política nacional para la gestión de residuos solidos
- Política nacional de ordenación territorial.
- Participación

Estos aspectos son tenidos en cuenta, para regular las políticas de ordenación, en asuntos de interés general para todos los niveles de jerarquización del territorio, desde nacionales y regionales, hasta los diferentes sectores de actividad que componen al corregimiento de Berlín.

7.7.1. Escala nacional.

Tabla 67. Directrices de ordenamiento a nivel nacional.

Ley	Tema	Contenido	Criterio aplicable
Ley 135 de 1961	Reforma Social Agraria	Leyes para el mejoramiento de los estándares de vida rural.	**Art. 87**
Ley 152 DE 1994	Ley Orgánica del Plan de Desarrollo	Obligatoriedad de los municipios para realizar planes de ordenamiento territorial	**Art. 41**
Ley 388 de 1997	Ordenamiento Territorial Municipal y Distrital y P.O.T.	Establece los mecanismos que permite a los municipios promover el ordenamiento de su territorio y su patrimonio ecológico.	**Art 10,12,14,23**
Ley 1083 de 2006	**Se establecen algunas normas de planeación urbana sostenibles.**	Estrategias de planeación urbana sostenibles.	**Completos**

Fuente: Autores

Tabla 66. (Continuación). Directrices de ordenamiento a nivel nacional.

Ley	Tema	Contenido	Criterio aplicable
Decreto ley 2811 de 1.974	Código de Recursos Naturales Renovables	Principal norma sustantiva ambiental del país, no hay ninguna mención expresa a los Páramos	**Todo, Art 83**
Decreto 622 de 1977.	Sistema de Parques Nacionales Naturales	Establece las áreas que integran el sistema de parques nacionales naturales,	**Completos**
Decreto 1541 de 1978.	**Zonas Hídricas de Protección Especial:**	**Restricción reglamentación y dominio de cauces y riveras.**	**Completos**
Decreto 1715 de 1978.	Zonas de Preservación del Paisaje.	Establece regulaciones, toma medidas para i mpedir la alteración o deformación de element os constitutivos del paisaje.	**Completos**
Decreto 1974 de 1989.	Distritos de Conservación de Suelos	Bajo el nombre de distritos de manejo integrado de recursos naturales -DMI-.	**Completos**
Ley 9na, de 1979.	Código Sanitario.	Establece elementos para el ordenamiento urbano referidos a localización de zonas industriales, manejo del espacio público, calidad del agua y disposición de residuos,	**Completos**
Decreto 2857 de 1981.	**Sobre Cuencas Hidrográficas y otras disposiciones.**	**Reglamenta el ordenamiento de las cuencas hidrográficas.** **Tratado científico y administrativo para el manejo de cuencas hidrográficas, muy técnico y a la vez poco utilizado.**	**Completos**
Ley 99 de 1993.	Parques Naturales Regionales	Atribuye la competencia de su reserva, administración y sustracción a las Corporaciones Autónomas Regionales, que carece de todo desarrollo reglamentario nacional	**Art. 31#16**
Ley 152 de 1994.	Ley Orgánica del Plan de Desarrollo.	Establece la obligatoriedad de los municipios para realizar planes de ordenamiento territorial.	**Art. 41.**
Ley 160 de 1994.	Sistema Nacional de Reforma Agraria	Restricción legal para enajenar o fraccionar predios rurales en extensiones menores a las inferiores a una Unidad Agrícola Familiar – UAF	**Art. 44**
Resolución 041 de 1996	Por medio de la cual se determina las extensiones para las Unidades Agrícolas Familiares	Para adelantar la titulación De predios baldíos de la nación a personas naturales y las extensiones mínimas en que se puede fraccionar los predios rurales dedicados a actividades agropecuarias.	**Según lo Establecido en el artículo 44 Ley 160.**
Decreto 1504 de 1998.	Manejo de espacio público	Prelación a la planeación, construcción, mantenimiento y protección del espacio público sobre los demás usos del suelo.	**Art 14**

Fuente: Autores.

Tabla 66. (Continuación). Directrices de ordenamiento a nivel nacional.

Resolución 1096 de 2000	Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS.	Requisitos técnicos para cumplir con los diseños, las obras y procedimientos correspondientes al sector de agua potable y saneamiento básico y sus actividades complementarias.	**Completos**
-Decreto 1729 de 2002. - Decreto 1604 de 2002.	Lineamientos para la ordenación de cuencas hidrográficas.	Uso y manejo sostenible de los recursos naturales renovables, para el aprovechamiento económico de tales recursos y la conservación de la estructura físico – biótica de las cuencas.	**Completos**
Decreto 1538 de 2005	**Se reglamenta parcialmente la Ley 361 de 1997.**	Accesibilidad al espacio en edificios abiertos públicos y viviendas	**Completos**
Decreto 097 de 2006. Derogado por el Decreto Nacional 1469 de 2010	Licencias en suelo rural y controlar de la sub-urbanización	Reglamentaciones y restricciones de parcelación en suelo rural según los P.O.T	**Completos**
Decreto 564 de 2006	**Se reglamentan las disposiciones relativas a las licencias urbanísticas**	Licencias urbanísticas de intervención y ocupación del espacio publico	**Completos**
Decreto 3600 de 2007.	Determinantes Ambientales para el suelo rural	Garantiza el desarrollo sostenible del suelo rural, en procesos de formulación de los planes de ordenamiento territorial.	**Completos**
Ley 1152 de 2007	Se dicta el estatuto rural, se reforma el instituto colombiano de desarrollo rural INCODER.	Ordenamiento productivo del territorio mediante el adecuado uso del suelo y el aprovechamiento del potencial estratégico del campo.	
-Ley 1228 de 2008 **-Decreto 1389 de 2009** **-DECRETO 2976 DE 2010**	**Por la cual se determinan las fajas mínimas de retiro obligatorio o áreas de exclusión, para las carreteras del sistema vial nacional y se dictan otras disposiciones.** **Por el cual se reglamenta el parágrafo** 3° **del artículo 1° de la Ley 1228 de 2008, y se dictan otras disposiciones.**	El ancho de la franja o retiro que en el artículo 2° de esta ley se determina para cada una de las anteriores categorías de vías, constituyen zonas de reserva o de exclusión para carreteras y por lo tanto se prohíbe levantar cualquier tipo de construcción o mejora en las mencionadas zonas. Medidas especiales para fajas de retiro obligatorio o área de reserva o de exclusión en pasos urbanos de la Red Nacional de Carreteras a cargo de la Nación y se dictan otras disposiciones.	**-art.1, parágrafo 2°** **-art 2**
Decreto 798 de 2010	**Por medio del cual se reglamenta parcialmente la Ley 1083 de 2006."**	Estándares urbanísticos básicos para el desarrollo de la vivienda, los equipamientos y los espacios públicos, necesarios para su articulación con los sistemas de movilidad,	**Todo**

Fuente: Autores

Tabla 66. (Continuación). Directrices de ordenamiento a nivel nacional.

Ley	Tema	Contenido	Criterio aplicable
Decreto 798 de 2010	Por medio del cual se reglamenta parcialmente la Ley 1083 de 2006."	Estándares urbanísticos básicos para el desarrollo de la vivienda, los equipamientos y los espacios públicos, necesarios para su articulación con los sistemas de movilidad,	**Todo**
Decreto 1640 de 2012	Instrumentos de planificación de cuencas hidrográficas.	Planeación del uso coordinado del suelo, de las aguas, de la flora y la fauna y el manejo de la cuenca entendido como la ejecución de obras y tratamientos.	**-Art 18**
Ley 10 de 2012	Por el cual se modifica la ley 300 de 1996 ley general de turismo	Fomento el desarrollo, la promoción, la competitividad del sector y la regulación de la actividad turística,	**Completos**
-Decreto 1974 DE 1989	-Sobre Distritos de Manejo Integrado de los recursos naturales renovables - Declaratoria DMI	Espacio de la biósfera	**Completos**
Resolución 871 de 2006	Se establece el procedimiento y los requisitos para el trámite de las solicitudes de sustracción de suelos urbanos	Requisitos para suelos de expansión urbana municipales	**Completos**
Resolución 1527 de 2012	Se señalan actividades de bajo impacto ambiental para desarrollar en áreas de reserva	Señala actividades de bajo impacto ambiental y que generan beneficios sociales las cuales se pueden desarrollar en áreas de reserva forestal.	**Completos**
Ley 373 de 1997	Por la cual se establece el programa para el uso eficiente y ahorro del agua.	Establece las pautas para planificar y ejecutar programas de uso eficiente y ahorro del agua a nivel municipal o de cualquier tipo de territorio.	**Completos**
Resolución 769 de 2002.	Por la cual se dictan disposiciones para contribuir a la protección, conservación y sostenibilidad de los páramos	Dispone que las Corporaciones o las autoridades ambientales de los grandes centros urbanos deben elaborar un estudio sobre el estado actual de los páramos de su jurisdicción	**Completos**
Resolución 0839 Agosto 01 de 2003.	Por la cual se establecen los términos de referencia para la elaboración del estudio sobre el estado actual de los páramos y su Plan de Manejo Ambiental.	Establece los términos de referencia para la elaboración del estudio sobre el estado actual de los páramos y del Plan de Manejo Ambiental de los Páramos	**Completos**
Resolución 093725 de mayo de 2011	Por el cual se adopta la cartografía elaborada a escala 1:250.000 proporcionada por el Instituto Alexander von Humboldt para la delimitación de páramos.	Cartografía base en el estudio de las corporaciones y distritos encargados del planeamiento del territorio para identificación y delimitación de ecosistemas de páramo y otras determinaciones.	**Completos**
Decreto 2855 de agosto 25 de 2006	Cuando un páramo comprenda la jurisdicción de dos o más autoridades ambientales, el estudio sobre el estado actual del páramo y el Plan de Manejo Ambiental, serán aprobados por la respectiva comisión conjunta de que trata el Decreto 1604 de 2002	Se amplió el ámbito de las comisiones conjuntas a los ecosistemas de páramos y humedales y establece en el ARTICULO PRIMERO, PARÁGRAFO SEGUNDO	**Art1 par 2**

Fuente. Autores.

7.7.2 Escala Regional

Para determinar la normativa legal de ordenamiento a escala regional, la gobernación de Santander ha expedido directrices, a través de ordenanzas, como estrategias para el desarrollo tecnológico, científico, articulando las diferentes instituciones relacionadas con el sector (ver tabla 1-66).

La función de máxima autoridad ambiental del páramo de Berlín, se otorgó a las corporaciones CDMB y CORPONOR (con apoyo financiero y técnico del IAvH) por lo cual se vinculan todas las disposiciones producidas por dicha entidad en cuanto a reserva, alindamiento y administración de los distritos de conservación de suelos, de áreas de manejo especial ecosistémico, manejo de cuencas, reservas forestales y parques naturales, en el área de jurisdicción. Estas corporaciones han venido desarrollando, planes más tendientes a inversiones para la administración, regulación y restricción de los recursos, que para "recuperar, conservar y preservar el Páramo de Berlín".

El Decreto 2855, de agosto 25 de 2006, Artículo 1 parágrafo 2 señala: que mediante resolución del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial - MAVDT No 1128 de 2006, establece en el ARTICULO PRIMERO, PARÁGRAFO SEGUNDO "Cuando un páramo comprenda la jurisdicción de dos o más autoridades ambientales, el estudio sobre el estado actual del páramo y el plan de manejo ambiental, serán aprobados por la respectiva comisión conjunta de que trata el Decreto 1604 de 2002"[64]. Con el objeto de realizar la gestión y manejo de lo que se ha llamado institucionalmente: Unidad Biogeográfica de Santurbán, se constituyó la **Comisión Conjunta de los Páramos de Santurban y Almorzadero**, el 6 de junio de 2007, integrada por las Corporaciones Autónomas

[64] Determinantes de ordenamiento de la CDMB. [Documento en linea]. Disponible en: www. cdmb/docs.gov.co. 189 págs. 2012

Regionales de Santander-CAS y CDMB- y de Norte de Santander-CORPONOR- y la Dirección Territorial Norandina de la Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales y otras instituciones como CORMAGDALENA.

De conformidad con lo dispuesto, en el artículo 134 del Decreto 501 y el artículo 1 del Decreto 1203, corresponde a las Corporaciones Autónomas Regionales, la facultad de declarar, alinderar y administrar los Distritos de Manejo Integrado de los recursos naturales renovables (DMI).

Las corporaciones ambientales regentes, elaboraron dicho plan para crear el distrito de manejo integrado DMI del páramo de Berlín (donde se asienta el corregimiento de Berlín) que tenía por objetivo, la investigación, regulación y zonificación ambiental de ecosistemas de paramo seco, "de la mano de las comunidades paramunas", pero sin previa concertación, con estas se elaboró el plan y se trazaron zonas de especial manejo y protección que afectaba a los habitantes del páramo y excluía sus derechos, sobre el desarrollo del territorio, pues los estudios no eran precisos, realizados a escalas muy generales. En la actualidad se llevan a cabo audiencias entre las corporaciones y la comunidad del páramo (como la audiencia del 17 de Abril de 2013) para la reconsideración y concertación del DMI y resolver una serie de inquietudes e inconformismos, con nuevas propuestas más justas para los campesinos[65]. La normativa más relevante de ordenamiento regional y ambiental, están incluidas en el siguiente cuadro, el cual muestra la norma, el contenido y su aplicación:

[65] Concertación y reconsideración del DMI Berlín. Disponible en: www. .tona-santander.gov.co/noticias, Santander Colombia, págs. 2, abril de 2013.

Tabla 68. Directrices de ordenamiento regional

Ley	Tema	Contenido
Ordenanza No. 014 de 2000 Del Dpto. de Santander	Por medio del cual la Asamblea Departamental de Santander, adoptó los "Lineamientos y Directrices para el Ordenamiento Territorial"	Se adoptan los lineamientos de ordenación territorial en el departamento de Santander.
Ordenanza 029 de 2004 de la Asamblea	Reconfiguración del territorio santandereano	La Asamblea Departamental, adopta el Plan de Desarrollo Santander en serio 2004- 2007
Decreto No. 00304 Diciembre 6 de 2005	"Por el cual se adoptan los núcleos de desarrollo provincial y se dictan otras disposiciones"	Adoptar los Núcleos de Desarrollo Provincial.
Resolución Nº 0274 Abril 03 de 2008	Determinantes ambientales para la elaboración, ajuste o modificación de los POT, PBOT y EOT de los Municipios del área de jurisdicción de la CDMB.	Ajuste o modificación de los POT, PBOT y EOT de los municipios del área de jurisdicción de la CDMB
Acuerdo n° 0896 de 2000	Disposiciones para la conservación de fauna silvestre y acuática.	Se optan medidas para la protección y conservación de flora y fauna.
-Decreto 501 de 1989, 1203 de 1989 Y 2855 de 2005.		Establecen las competencias jurídicas de la Corporaciones Autónomas Regionales en cuanto a los Distritos de Manejo Integrado.
Acuerdo Nº 1075 Diciembre 15 de 2006	Establecimiento de objetivos de calidad de corrientes hídricas	
Acuerdo CDMB n° 1103 y CORPONOR n°17 de 2007	Por el cual se declara un distrito de manejo integrado de los recursos naturales renovables DMI en el páramo de Berlín en los municipios de Santander y Norte de Santander	Declarar el distrito de manejo integrado de los recursos naturales renovables del páramo de Berlín DMI cuya área total es de 44.272 ha. distribuidas en los municipios de Mutiscua y Silos en Norte de Santander y Tona en Santander con (14860 ha.)
-Acuen°129 de nov 14 de 2008 Y n° 1130 de 2008	Declaratoria del distrito de manejo integrado DMI.	Se aprueba el DMI de los recursos naturales renovables del páramo de Berlín declarado mediante la CDMB y CORPONOR.
Resolución n° 001294 de 2009	Por medio de la cual se adopta el manual de normas técnicas para el control de erosión y para la realización de estudios geológicos geotécnicos e hidrológicos en el área de jurisdicción de la CDMB.	Adopta e manual de normas técnicas para el control de erosión y para la realización de estudios geológicos geotécnicos e hidrológicos. Incorporado en la presente resolución.
Resolución 000254 DE 2010	Por el cual se adoptan lineamientos ambientales para escombreras.	Se adoptan lineamientos ambientales para escombreras en la jurisdicción de las CDMB.
Decreto 2372, de 2010	Áreas De Conservación Y protección ambiental y del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP).	Las del Sistema de Parques Nacionales Naturales, las reservas forestales protectoras, los Parques Naturales
Resolución 001273 julio de 2011	Por el cual se reglamenta el desarrollo de obras de movimientos de tierra.	Todas aquellas actividades que involucran excavaciones de terreno, cortes, rellenos, nivelaciones, terrazas, taludes etc.

Fuente: Auotres.

Tabla 69. Zonificación DMI

Zona de producción urbana	(ZU): 58,8 ha.
Zona de recuperación para la producción.	(ZRAp): 8.343,3 ha
Zona de protección.	(ZP): 433,6 ha.
Zona para la preservación.	(ZRPr): 33.014,2 ha
Zona de recuperación para la preservación.	(ZCPr): 2.422,6 Ha

Fuente: Diagnostico DMI (distrito de manejo integrado). Bucaramanga Colombia, 2007, págs. 176.

Alcances, actividades y espacios de participación y concertación, efectuadas en el mes de noviembre de 2007 y en adelante, promoviendo la socialización del DMI Páramo de Berlín e induciendo a los nuevos alcaldes y concejales de los tres municipios (Tona, Silos y Mutiscua), las organizaciones sociales, sector educativo y líderes comunitarios dan como resultado del ejercicio participativo en los municipios, desarrollados en el mes de febrero de 2008, lo expuesto en la tabla siguiente, proyectos que resultaron de ese ejercicio para el municipio de Tona:

Tabla 70. Propuesta de proyectos Tona

Propuesta	Mesa de trabajo
Producción sostenible de cebolla	Veredas Cadillal y Arenales
Recuperación de aguas y medio ambiente	Veredas Cuesta Boba y Saladito
Neveras naturales del páramo de Berlín, conservación de alimentos.	Concejales y líderes del corregimiento de Berlín
Descontaminación de ríos y quebradas	Funcionarios de la alcaldía y líderes del corregimiento de Berlín
Montaje y puesta en funcionamiento de viveros de producción comunitaria de cebolla, frutas y hortalizas.	Asociación de cebolleros, productores de las veredas Parra J Rodríguez y Ucata

Fuente., Determinantes de ordenamiento de la CDMB. Disponible en: www. cdmb/docs.gov.co. 189 págs. 2012

A pesar de existir una proyección de actividades de asistencia y capacitación, estructuradas y desarrolladas a través de los planes de acción y planes de gestión ambiental regional de la CDMB y CORPONOR, falta una mayor articulación con los entes territoriales y las organizaciones sociales y comunitarias y la propia ciudadanía, para lograr un impacto positivo social, económico y ambiental en los sectores urbanos y rurales del DMI de Berlín.

No existe una continuidad y sostenibilidad en cuanto a la articulación de las organizaciones sociales y ambientales, las entidades territoriales y las instituciones ambientales, en cuanto al diseño, ejecución y evaluación de los proyectos, desarrollo de campañas, ejercicio del control, sobre las afectaciones a los recursos naturales y ambientales. Por tal razón se hace imperante el fortalecimiento de las organizaciones ambientales, la gestión ambiental de las entidades territoriales y comunidad en general.

7.7.3 Escala municipal o local. El municipio de Tona, lleva su nombre en memoria del Cacique TONA, fue fundado el 25 de febrero de 1550, por el capitán **Juan Rodríguez Suarez,** explorador, conquistador de origen español, se legitima tras la erección gubernamental parroquial por parte del arzobispo Herrera, bajo el decreto 1807 expedido por el general Reyes, entonces presidente de la república. Para entonces solo existían 207 casas y 882 habitantes en ellas, unas asentadas en la cabecera municipal y otras dispersas dedicadas al mercado de víveres sobre la vía Bucaramanga-Pamplona (corregimiento de Berlín.) Producida la independencia la nueva legislación convirtió a Tona en distrito parroquial y en 1.908 se elevó a la categoría de municipio, confirmando su inscripción en la provincia de Soto. De conformidad con el art. 314 de la constitución, el alcalde, es el jefe de la administración local y representante legal del municipio, elegido por el voto popular para un periodo de tres años, sin posibilidad de reelección para el período siguiente; tiene el carácter de empleado municipal. En la actualidad la figura máxima representante del municipio es el alcalde Francisco José González

en su programa de gobierno vigente de 2012 a 2015, en el cual se adopta ciertos planes con criterios ambientales de la CDMB para el corregimiento de Berlín, en cuanto a la gestión de plantas de tratamiento de agua y rehabilitación de vías entre otros, pero con impactos poco profundos sobre el problema, en las que se plantean proyecciones en algunos casos útiles y otros en mayoría irrelevantes, sin mayores beneficios.

En la constitución política de Colombia se orienta a los municipios a ejercer planes de desarrollo en sus territorios (art 311), además de esto los municipios deben disponer de un esquema de ordenamiento territorial, según la ley 152 de 1994, en el artículo 65 de la ley 99 de 1993, se dirige a los municipios para que establezcan sus propias normas sobre ordenamiento territorial y uso del suelo reglamentario, según la constitución. Es obligatoriedad de cada municipio expedir esquemas de ordenamiento territorial –EOT- que concuerden con los planes de desarrollo municipales 1999-2002. Tona acoge el EOT en 2001 y pone en marcha el plan bajo la dirección del alcalde en ese entonces regente Máximo Luna. En dicho esquema se ponen en marcha estrategias y políticas urbanas y rurales de ordenación tanto para el centro poblado de Tona como para el corregimiento de Berlín, con el objeto de lograr una adecuada continuidad y jerarquización del espacio urbano y rural de las actividades que en él se desarrollan, algunas de estas políticas se expresan así:

Tabla 71. Políticas EOT.

Políticas urbanas:	**Políticas rurales:**
• Reglamentación del desarrollo urbano sujeto a las normas de urbanismo y a la proyección técnica sobre la dotación de servicios públicos y equipamientos requeridos en áreas de consolidación y expansión. • Recuperación y dotación de los espacios públicos, áreas verdes y zonas recreativas, e Incrementar los porcentajes de áreas verdes y áreas de cesión obligatorias. • Adelantar acciones encaminadas a la preservación del espacio público, el medio ambiente y el patrimonio cultural urbano. • Establecer la reserva de tierras urbanizables necesarias, para atender oportuna y adecuadamente la demanda de vivienda de interés social.	• Restauración de la red vial carreteable veredal para facilitar el intercambio y la movilidad. • Articulación con la política nacional ambiental, en el propósito de recuperar y preservar las fuentes hídricas y lograr el adecuado manejo y explotación de la base natural. • Optimización y uso de los factores de la producción, organización, localización y distribución espacial de las actividades económicas. • Recuperación y conservación de los ecosistemas estratégicos o áreas de importancia ambiental para el municipio y la subregión. • Mitigación de los impactos negativos causados por la explotación inadecuada de los recursos naturales y la eliminación de los desechos (sólidos y líquidos). • Generar canales de mercadeo y procesos de agremiación empresarial.

Fuente: EOT. Resumen ejecutivo, Tona – Santander. 57 paginas, 2003.

Se mantuvo su seguimiento de acuerdo con la Ley 388 de 1997, el Decreto reglamentario 879 de 1998, y el acuerdo 014 de 2003 en el EOT del municipio de

Tona el cual expone en sus resultados, los siguientes vacíos de información y no desarrollados[66]:

- No se delimitan: áreas de reserva para la conservación y protección del medio ambiente y los recursos naturales, áreas de reserva para la conservación del patrimonio histórico, cultural y arquitectónico y áreas expuestas a amenazas y riesgos.

- No se desarrollan las normas urbanísticas para las actuaciones de parcelación, urbanización y construcción.

- No se define la estrategia de mediano plazo para el desarrollo de programas de vivienda de interés social, no se cuantifica el número de viviendas sujetas a mejoramiento integral ni se realiza la determinación de reubicar asentamientos en zonas de alto riesgo.

- No se fijan las directrices y parámetros para los planes parciales.

No se especifican las normas para parcelación de predios rurales destinados a vivienda campestre

Berlín, se ubica sobre la zona de paramo seco, dentro del área de manejo especial, incluida en el distrito de manejo integrado –DMI-, el cual se declara en el acuerdo CDMB 1103 Y CORPONOR N° 17 del 23 de noviembre de 2007 y aprobado en el acuerdo CDMB 1130 y CORPONOR N°22 de 14 de noviembre de 2008, para los municipios de Tona (específicamente su área de páramo donde se asienta el corregimiento de Berlín, Santander) Mutiscua y Silos, Norte de Santander. Se vincula el municipio, en defensa del páramo y sus habitantes de Berlín, al DMI y comienza una larga lucha por la concertación del acuerdo entre

[66] EOT, Seguimiento final, acuerdo 014 de 2003, Tona Santander, 102 pág., 2003.

las corporaciones autónomas, el gobierno de Santander y las comunidades paramunas que continua aun sin mayores resultados, ni beneficios.

En el decreto municipal No 09 (28 de Febrero del 2011) se instaura el Comité Interinstitucional de Educación Ambiental, CIDEA para el Municipio de Tona del Departamento de Santander. Considerando que la sostenibilidad ambiental en el departamento de Santander, se ha venido afectando en gran medida, es necesaria la articulación interinstitucional y ambiental, por medio de una concientización hacia una cultura ambiental. En él decreto expuesto se crea el COMITÉ TECNICO INTERINSTITUCIONAL DE EDUCACION AMBIENTAL DEL MUNICIPIO TONA CIDEA, como organismo encargado de impulsar y fortalecer las estrategias de la política nacional de educación ambiental, cuyo objetivo principal, es diseñar, asesorar y acompañar los programas, proyectos y acciones en educación ambiental que se desarrollen en la jurisdicción de este municipio, teniendo en cuenta los perfiles ambientales, locales y regionales, así como generar espacios de participación interinstitucional y comunitaria.

El esquema de ordenamiento territorial de Tona (EOT) da una formulación de estrategias y políticas urbanas y rurales a un periodo de 9 años, de estas estrategias se generó un proyecto de acuerdo, en el cual se reglamenta el modelo territorial que se llevaría a cabo en el municipio y que hasta hoy en día en su mayoría no ha sido desarrollado.

Tabla 72. Proyecto de acuerdo, EOT. Tona 2003, políticas urbanas y rurales, para el corregimiento de Berlín, Santander.

Tema	Articulo	Contenido	
Modelo territorial general	Cap. 2	Acciones e intervenciones que permitirán concretar en el territorio la estructura física que será la orientadora para el desarrollo urbano y rural de TONA	
De las estrategias territoriales	Art. 8	1. Organización territorial 2. Creación de corredor turístico y sendero eco turístico 3. Recuperación forestal de nacimientos y rondas hídricas	4. Recuperación agroecológica de áreas degradadas. 5. Mejoramiento accesibilidad 6. Dotar a Berlín de infraestructura básica y administrativa.
De las políticas	Art. 9	Conjunto de medidas e intenciones propuestas para mejorar las condiciones actuales del modelo territorial.	
Del modelo territorial general	Art. 10	Comprende la especialización de las intenciones del plan de ordenamiento.	
Clasificación del suelo urbano	Art. 11	Corresponde al área del municipio dotada de los servicios públicos básicos e infraestructura que posibilitan la urbanización. Corregimiento de Berlín. Se define los sectores potenciales para un futuro desarrollo urbano constituidos por las manzanas que están dentro del perímetro. - zona 1: carrera 7°, calle 3° vía nal., vía gramal Tona. (sector 5) - zona 2: carrera 5° y calle 3° (sector 2 y 3) - zona 3: carrera 7° carrera 5° y calle 5° (sector 7) - zona 4. Parte oriental. (Sector 1, 10 y 11) Suelos de expansión urbana: no se definen en Berlín, puesto que se supone que el existente cubrirá la demanda en los próximos 9 años. Suelos de protección: constituida por zonas que por sus características ambientales o zonas de amenazas, servicios públicos básicos, infraestructura, tienen restringida la posibilidad de urbanizarse.	
Alcantarillado para Berlín	Art.16	El corregimiento de Berlín no cuenta con sistema de alcantarillado completo por tanto debe diseñarse un plan que contemple los tramos de alcantarillado existentes.	
Planta de tratamiento de aguas residuales	Art.17	La PTAR debe ubicarse a una distancia superior a los 300 ms. abajo del perímetro urbano en dirección al embalse IMPA	
Planta de sacrificios Berlín (matadero)	Art. 21	Se propone la reubicación de este equipamiento sobre la vía Baraya en los alrededores del cementerio.	
Plaza de mercado Berlín	Art. 23	Se formula localizarla sobre la vía que va del parque central de Berlín al cementerio detrás de la inspección de policía.	
Acueducto Berlín	Art. 25	Se ubica en el sector oriental del área urbana, la captación se realizaba en cercanía a frailejones de la loma pero se derrumbó, posteriormente se trasladó y actualmente está ubicada un kilómetro al sur, de su anterior ubicación.	
Modelo territorial urbano	Cap.3	Modelo territorial urbano, instrumento de planificación y administración del desarrollo sobre la ocupación del espacio físico clasificado como suelo urbano y de expansión.	

Fuente autores

Tabla 71. (Continuación). Proyecto de acuerdo, EOT. Tona 2003, políticas urbanas y rurales, para el corregimiento de Berlín, Santander.

Tema	Articulo	Contenido
Estrategias para el desarrollo urbano de Berlín.	Art. 29	- Consolidación de Berlín como área de especial funcionamiento por ser núcleo articulador de la parte alta del municipio. - Mejoramiento de la malla vial urbana - Desarrollo de la malla verde mediante parques naturales y zonas de protección ambiental para actuaciones urbanas. - Homogenización de usos del suelo urbano con predominio residencial y un eje comercial turístico y de servicios. - Especializar los equipamientos urbanos en función de su impacto ambiental y cobertura para el desarrollo futuro. - Definir como área de crecimiento urbano, todas las áreas sin desarrollar que se encuentran dentro del actual perímetro urbano.
Políticas	Art. 30	- Reglamentación del desarrollo urbano sujeto a las normas de urbanismo - Recuperación de espacios públicos, áreas verdes y zonas recreativas - Mejoramiento de servicios públicos - Reserva de tierras urbanizables necesarias, para atender oportuna y adecuadamente la demanda de vivienda - Ampliar y proyectar la infraestructura educativa, y servicios de salud
Elementos estructuran tés urbanos	Art. 42	- Ampliación, organización y reglamentación de todo lo relacionado con la red vial del corregimiento de Berlín. - Mejoramiento de infraestructura para la prestación de los servicios públicos. - Determinar la localización de equipamientos, de tal manera que permitan adecuada funcionalidad dentro de la estructura urbana. - Zonificación y reglamentación del espacio de uso público y las actividades públicas que se puedan adelantar
Planteamientos del sistema vial	Art.43	Adóptense la siguiente clasificación vial realizada en razón de sus capacidades, función y uso: - vía Nacional, vía secundaria (vías al Cerrito, a Vetas, al Gramal y a Cadillal), vías internas y vías proyectadas. Vía nacional: debe contemplar un perfil con una calzada de diez (10) metros, un andén de tres (3) metros, una zona verde de 1.5 metros, vía paralela de seis (6) metros, anden de 1.5 metros seguido del paramento. - Vía secundaria: (VUS) vía Berlín – Vetas, vía Berlín – Baraya debe contemplar una calzada de ocho (8) metros, un andén de dos (2) metros, una zona verde de un metro, seguida del paramento, los voladizos no pueden superar los cincuenta (50) centímetros. - Vías internas: Calles cuarta y quinta. Carrera sexta y séptima, junto con la carrera quinta son las vías que le dan forma ortogonal a su malla vial, llegan de manera perpendicular a la avenida tercera. Su perfil debe estar constituido por un ancho de calzada de siete metros, un andén de 2 metros seguido del paramento.
Equipamientos para el área urbana	Art.44	Clasificación y localización para los equipamientos para Berlín de acuerdo a su impacto, funcionalidad, accesibilidad y compatibilidad con otros usos.
Equipamientos institucionales tipo 1		Presentan una cobertura del 100% para la población actual de Berlín, Son de bajo impacto, requeridos y compatibles en zonas de vivienda, se subdividen en: -educativo -religioso -salud.
Equipamientos institucionales tipo 2		Edificaciones que por su magnitud e impacto urbano tienen restricciones de localización: -Administrativos, -servicios agrícolas comerciales, - servicios funerarios.

Fuente Autores.

Tabla 71. (Continuación). Proyecto de acuerdo, EOT. Tona 2003, políticas urbanas y rurales, para el corregimiento de Berlín, Santander.

Tema	Articulo	Contenido			
Áreas morfológicas homogéneas del área urbana	Art. 46	Al corregimiento de Berlín se adopta la siguiente estructura, tres áreas morfológicas homogéneas, con el propósito de definir normas comunes a ser aplicadas a todos los predios comprendidos en: - Zona de Actividad Residencial (ZAR): áreas identificadas por las características de las actividades residenciales. - Zona de Actividad Mixta (ZAM): predominio de actividad comercial e Institucional, mezcladas con actividad residencial y de se - Zona de Reserva Ambiental/Agrológica (ZRA): desarrollo de usos agropecuarios, sector paralelo a la ronda del río Jordán.			
Tratamientos para el área urbana	Art. 47	Tratamiento de desarrollo. Desarrollo a la totalidad de las áreas definidas con usos residencial, mixto y agrológico, considerando que se encuentran en el proceso inicial de urbanización. Se definen tres tipos de Desarrollo: - Desarrollo Tipo 1: Es aquel aplicado a las áreas definidas con Uso Residencial. - Desarrollo Tipo 2: Es aquel aplicado a las áreas definidas con Uso Mixto. - Desarrollo Tipo 3: Es aquel aplicado a las áreas definidas con Uso Agrológico. Tratamiento de protección: El tratamiento de protección se aplica en las áreas demarcadas como pertenecientes a las rondas de protección de los cauces.			
De la asignación de usos del suelo	Art. 48	Usos específicos del suelo, en diferentes zonas de actividad, como áreas morfológicas homogéneas con categoría de usos principales compatibles condicionados y prohibidos.			
		Uso mixto. **P/pal:** Comercio, institución, recreativo, vivienda **Compatible.** centro de acopio agrícola **Condicionado.** Transporte, vallas, comercio **Prohibido.** Industrias y minería.	**Uso residencial.** **P/pal.** Residencial unifamiliar y Bifamiliar. **Compatible.** Comercio, institución, recreativo **Condicionado.** comercio **Prohibido.** Industria y minería	**Uso agrologico.** **P/pal.** Agropecuario tradicional, vivienda **Compatible.** Recreación pasiva, investigación **Condicionado.** Ecoturismo, recreación **Prohibido.** Forestal, industria, caza, minería.	**Uso de protección.** **Protección:** cauce: 30 m. nacimientos, 100 m. concertación 5 m. borde de cauce. **P/pal.** Restauración y protección ecológica **Compatible.** Recreación, **Condicionado.** Ecoturismo recreación **Prohibido.** Industria, caza, minería.
Sistema de servicios públicos.	Art. 49	Incremento de la cobertura y mejoramiento de la calidad en la prestación de los servicios públicos, Coordinación en los procesos de ampliación en las áreas de crecimiento.			
Modelo territorial rural	Cap. 4	Instrumento de planificación y administración del desarrollo sobre la ocupación del espacio físico clasificado como suelo rural.			
Estrategias territoriales rurales	Art. 53	• Fortalecimiento de la accesibilidad vial Mejoramiento y mantenimiento de la red carreteables Aprovechamiento de la red hídrica		• Creación de centros de investigación • Diversificación de la producción agrícola • Sustitución de los cultivos limpios por cultivos agroforestales	
Políticas para el desarrollo territorial	Art. 54	Restauración de la red vial carreteables veredal Política nacional ambiental, para recuperar y preservar las fuentes hídricas Recuperación y conservación de los ecosistemas estratégico Generación de canales de mercadeo y procesos de agremiación empresarial.		Política nacional ambiental, para recuperar las fuentes hídricas Optimización y uso de los factores de la producción Fortalecimiento de los procesos investigativos Capacitación del pequeño y mediano productor agropecuario en prácticas culturales y técnicas sostenibles aplicables a las actividades productivas.	

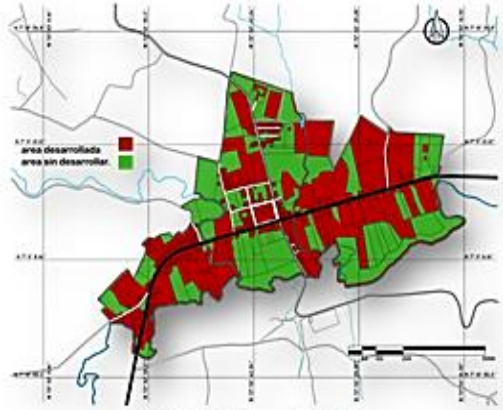
Fuente autores

7.7.4 áreas urbanas, normativa general

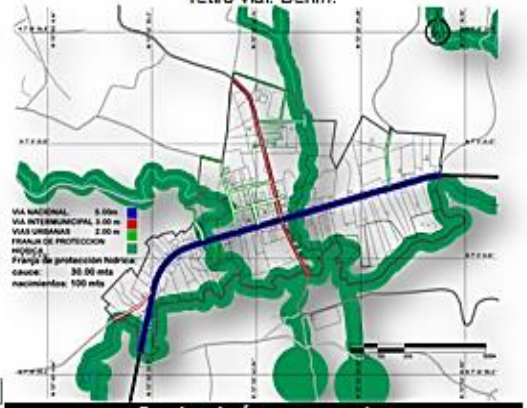
PLANO 1-54: Area bruta, Berlín.



PLANO 1-55: Área desarrollada y sin desarrollar, Berlín.



PLANO 1-56: Franja de protección hídrica y fajas de retiro vial. Berlín.



PLANO 1-57: Área neta urbanizable.



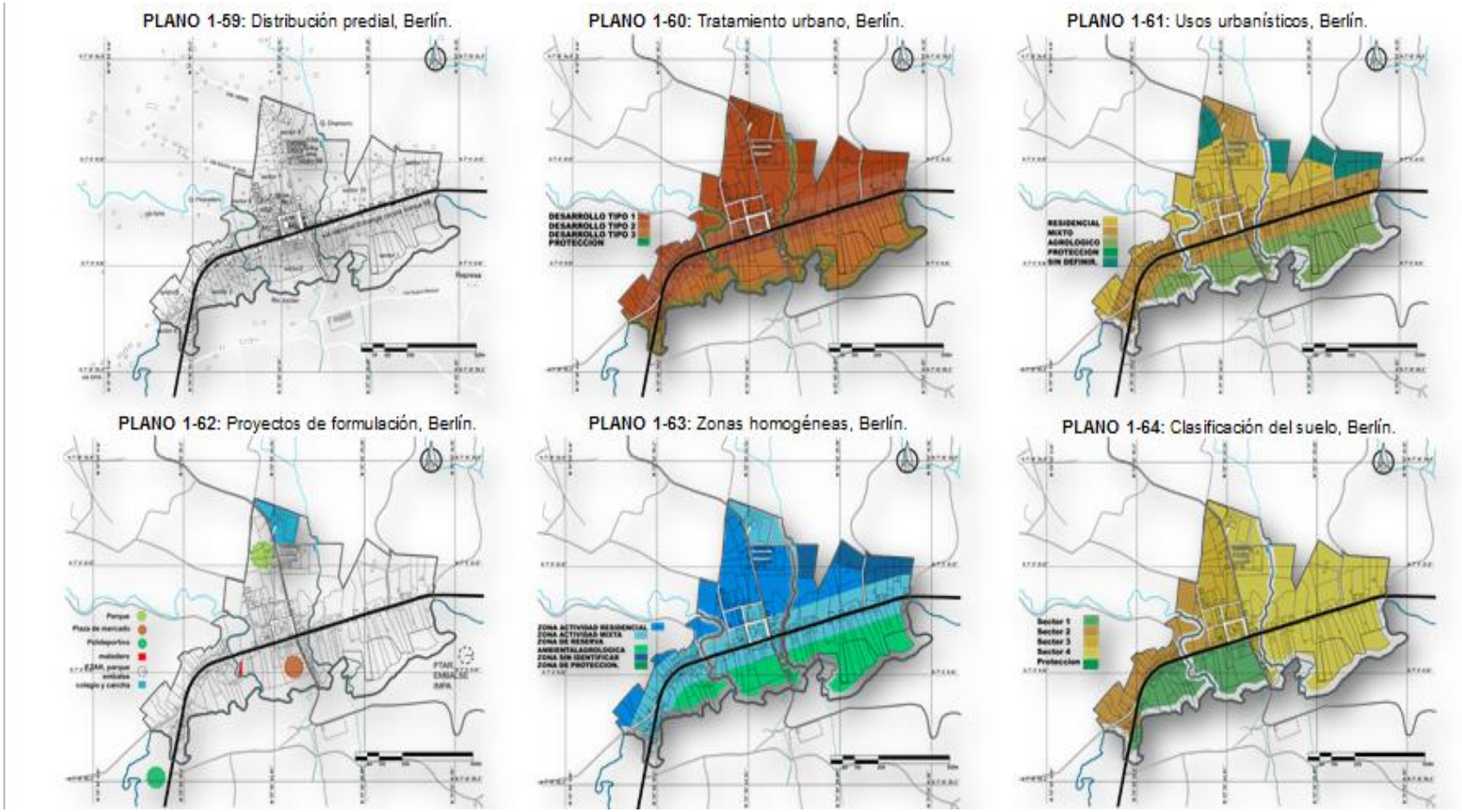
PLANO 1-58: Área útil Berlín.



Cuadro de áreas generales	
Ítem	ha.
Area bruta urbana	55
Area desarrollada	36,10
Area sin desarrollar	13
Area neta urbanizable	42
Densidad poblacional: hab./ha	18,45
Densidad de vivienda: viv/ha.	5,51
Espacio público construido:	5600
Area útil	32
Area de protección hídrica, franja de retiro:	13
-Cauce 30 m. - Nacimientos 100 m.	
Fajas de retiro vial. en pasos urbanos	
-5 m. sobre vías de primer orden	
-3 m. sobre vías de segundo y tercer orden	
-2 m. sobre vías internas urbanas	
I. Ocupación neto	0,06
I. Construcción. neto	0,08
Area de la malla vial	2,8

Fuente: Autores

7.7.5 Proyecto de formulación urbano, Berlín.



Fuente Elaborada por los autores, basada en el esquema de ordenamiento territorial de Tona (EOT) 2003 y proyecto de acuerdo EOT. 2003

8. FASE II 2. ANALISIS Y DIAGNOSTICO

El enfoque de la fase “Análisis y Diagnóstico” se concentra en el modelo territorial y parte del análisis de los impactos presentes en el territorio rural, aproximándose a los diferentes componentes que hacen parte de éste (biótico, abiótico, medio artificial, población y actividades) y que al mismo tiempo lo esculpen. Se presta particular atención a las actividades antrópicas y como éstas se interrelacionan y se convierten, para bien o para mal, en el principal motor modelador del territorio y de la conformación del paisaje. Por lo anterior, este apartado de la investigación se concentra en; tomar consciencia sobre las actividades que se gestan en el territorio rural, particularmente en los núcleos habitados, escudriñando entre los principales componentes que los conforman y la manera como se interrelacionan e inciden en el medio natural.

Después de la lectura del territorio, se puede inferir que el corregimiento de Berlín presenta un modelo de ocupación del territorio adverso al ecosistema frágil de paramo; la falta de planificación particularizada sobre el entorno habitado y su posterior crecimiento, consecuentemente desorganizado, es el reflejo del desinterés y descuido de parte de los entes territoriales, los cuales actualmente a fin de recuperar y conservar el entorno ya alterado, han optado por la implementación de políticas en las cuales no se toma en cuenta la opinión de la población del páramo, causando con esto apatía y rechazo por los contenidos allí estipulados.

El incumplimiento y la falta de control sobre los usos que se deben llevar acabo en zonas específicas protegidas por la ley, como los nacimientos de agua y las riberas de los afluentes hídricos, traen como consecuencia alteración, degradación y contaminación del sistema natural sobre el cual se sirve y se sustenta el mismo corregimiento. Lo anterior se debe en parte a que no existe una política clara y coherente sobre el tipo de actividades antrópicas que se deben gestar en este

territorio; actividades que posibiliten el cuidado y la sostenibilidad del medio natural pero que a su vez permita que las comunidades que han estado asentadas en él desde hace mucho tiempo puedan suplir sus necesidades.

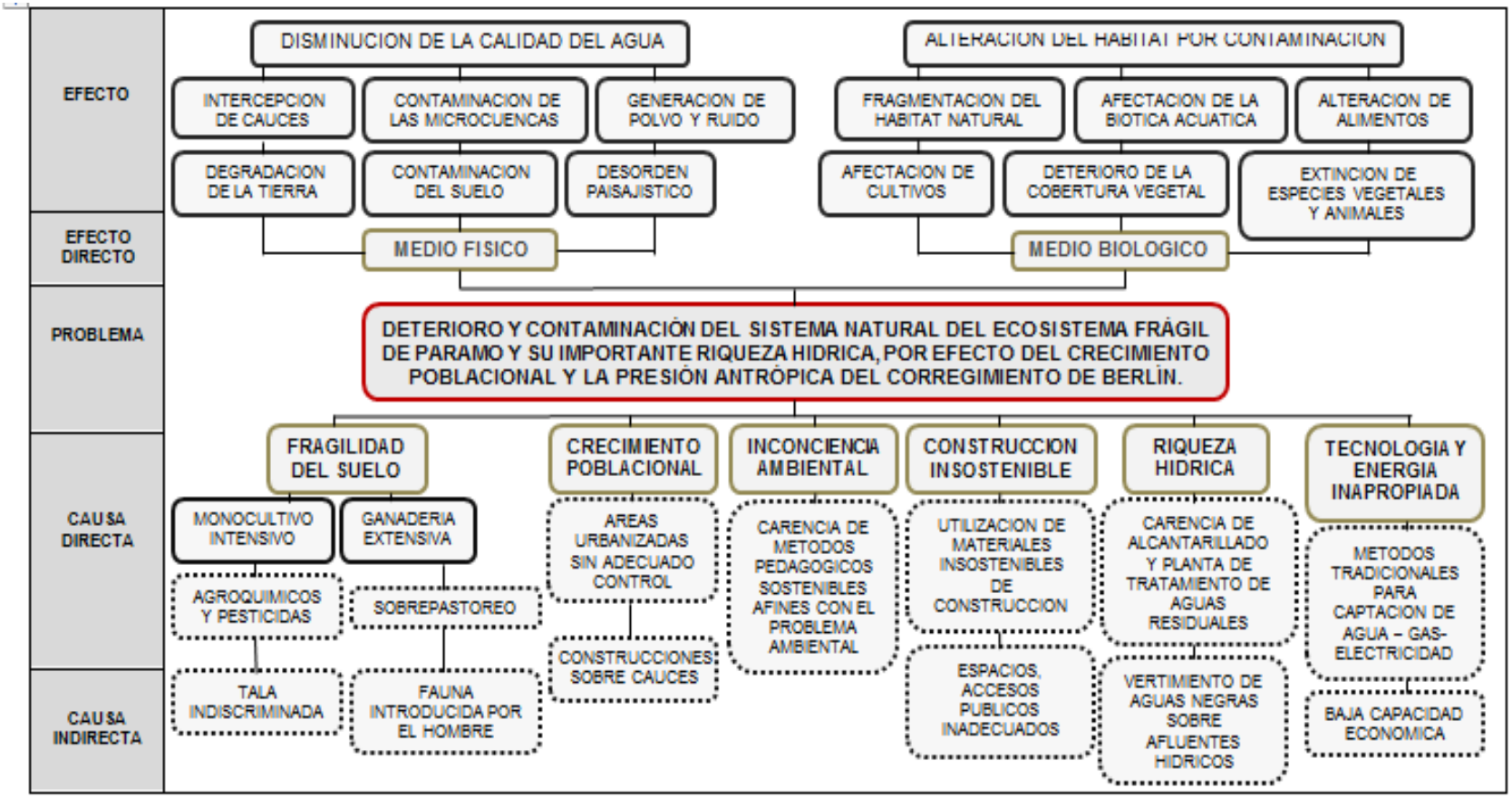
Además de esto, son evidentes grandes vacíos en la educación impartida en la zona, con respecto a la conservación y el correcto aprovechamiento de los recursos allí presentes. Sin duda, la educación básica que se le ofrece a la población carece de “cátedras”, que ameritan ser llevadas a toda la comunidad, en jornadas exclusivas. A este problema se le suma que los núcleos habitados adolecen de equipamientos educativos, donde se forme y se capacite adecuadamente a la población en general. Por otra parte, el ecosistema del páramo actualmente no cuenta con un estudio científico detallado sobre los fenómenos que allí se suscitan y los diferentes seres que intervienen en dichos fenómenos, seguramente porque hasta el momento nadie se ha preocupado por establecer convenios con las universidades de la región y con la comunidad científica en general, a fin de articular investigaciones llevadas a cabo con la participación de los residentes de Berlín.

A esta serie de problemática, se agrega una más y no menos importante: los procesos constructivos actuales que se llevan a cabo en el corregimiento, para nada acordes al entorno inmediato y mucho menos a los estándares de confort y mínimos de habitabilidad que merecen los usuarios de una serie de infraestructuras precarias. En efecto, la actividad residencial (vivienda) como las de apoyo a ésta (equipamientos) se llevan a cabo en infraestructuras erigidas con materiales que no provienen de la bioregión, son poco amigables con el medio ambiente y sobre todo que no responden mínimamente a las condiciones mínimas de control climáticas requeridas para zonas tan frías como el páramo; aspectos que influyen directa y negativamente en la calidad de vida de los moradores del corregimiento de Berlín.

A pesar de este panorama tan incierto, cabe aclarar que la población es consciente de la mayoría de estos conflictos que afectan el territorio pero yacen impotentes ante ellos pues es competencia del Estado y la administración municipal, solventar las marcadas deficiencias que presentan la infraestructura de servicios básicos, que debería suplir todo el páramo, lo cual genera en el ambiente natural procesos de degradación que posteriormente traen consigo afectaciones para la misma población

8.1 ARBOL DE PROBLEMAS DEL MEDIO NATURAL

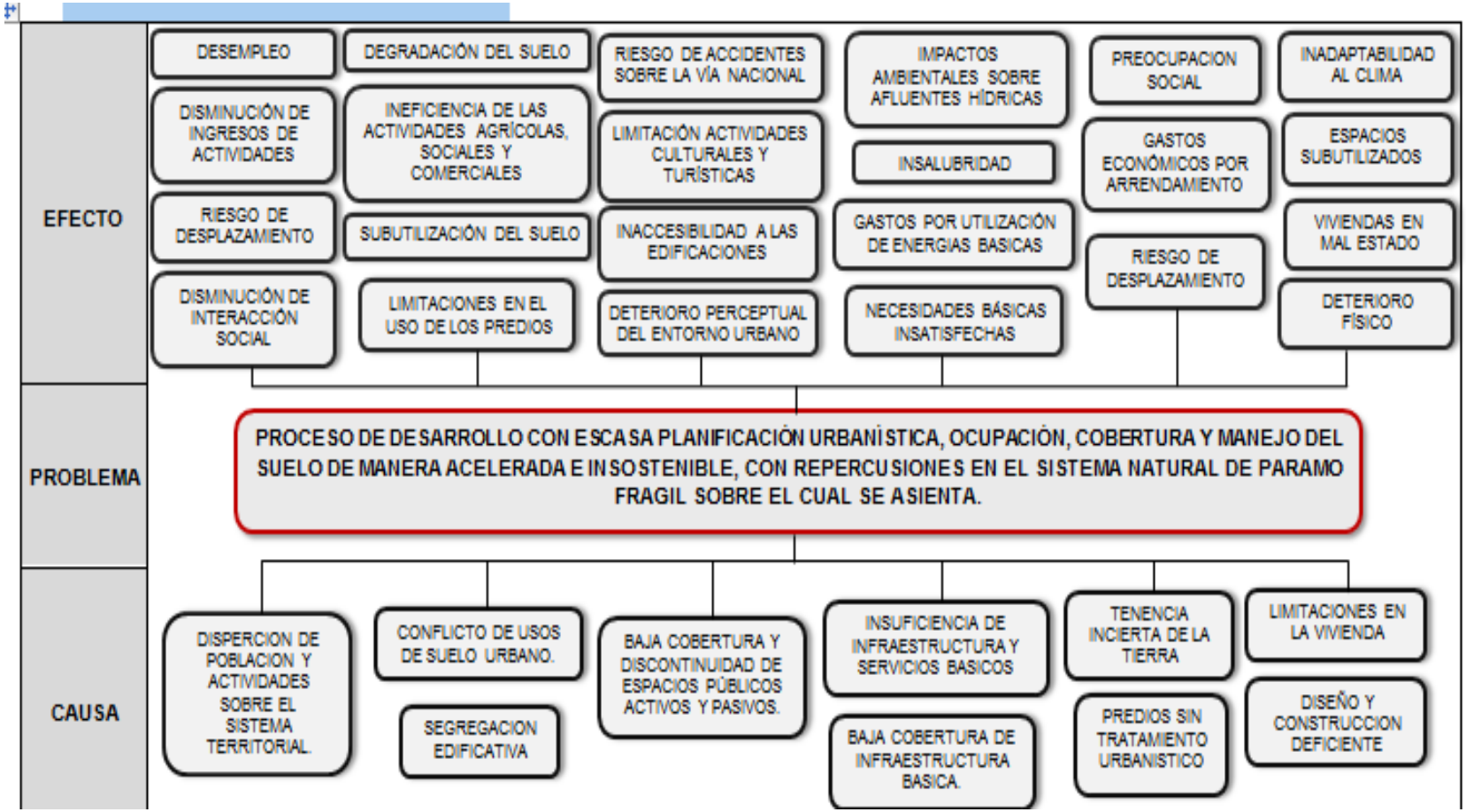
Figura 110 1.1 Árbol De Problemas Del Medio Natural



Fuente: autores

8.2 ARBOL DE PROBLEMAS DEL MEDIO ARTIFICIAL

Figura 111. 1.1 ARBOL DE PROBLEMAS DEL MEDIO ARTIFICIAL



Fuente: autores

8.3 ESTADO ACTUAL DEL AREA DE ESTUDIO

Tabla 73. Estado actual del área de estudio

NOMBRE DE LA ZONA INVENTARIADA	INFORMACION GENERAL													REGULARIDAD URBANISTICA							
														GRAL		SE AJUSTA AL E.O.T.					
																AREA INCLUIDA EN LA ZONIFICACION			VIAL		
	no. total de predios	uso predominante	no. de infraestructuras	no. de viviendas	no. de habitantes	Area bruta urb. (ha)	área neta urb. (ha)	densidad poblacional (hab/ha)	densidad neta edificatoria (e.d/m²)	n° de viviendas mal estado	indice de ocupacion cultivo	indice ocupacion neto	indice construccion neto	buena conformacion urbana	cumple normas	total	parcial	n° de predios incluidos	total	parcial	n° de predios servidas
Sector 1	51	Vivienda	41	39	132	13,25	0,65	10,15	0,04	12	0,42	0,04	0,05	NO	NO	0%	60%	43	-	50%	51,00
Sector 2	17	Vivienda	19	10	29	4,88	0,4	7,25	0,08	4	0,12	0,06	0,08	NO	NO	100%	-	17	-	50%	17,00
Sector 3	34	Vivienda	29	28	90	4,36	0,49	22,5	0,114	10	0,65	0,11	0,11	NO	NO	100%	-	34	-	50%	34,00
Sector 4	9	Vivienda	9	8	28	0,55	0,12	28	0,22	2	0,69	0,21	0,23	NO	NO	100%	-	9	-	50%	9,00
Sector 5	25	Vivienda	25	25	64	3,72	0,38	21	0,1	3	0,41	0,09	0,01	NO	NO	-	98%	23	-	50%	25,00
Sector 6	4	Vivienda	4	4	14	1,81	0,06	7	0,03	1	0,2	0,03	0,03	NO	NO	100&	-	4	-	50%	4,00
Manzana 1	9	Comercio	11	9	28	0,41	0,23	27	0,55	1	0	0,5	0,56	SI	SI	100%	-	9	-	50%	9,00
Manzana 2	6	Vivienda	5	5	18	0,44	0,13	18	0,3	1	0	0,21	0,3	SI	SI	100%	-	6	-	50%	6,00
Manzana 3	12	Comercio/culto	13	8	21	0,4	0,26	21	0,6	0	0	0,45	0,67	SI	SI	100%	-	12	-	50%	12,00
Manzana 4	2	Recreacion/comercio	13	0	0	0,43	0,09	-	0,21	1	0	0,21	0,21	SI	SI	100%	-	2	-	50%	2,00
Sector 7	27	Vivienda	20	17	62	3,52	0,24	20	0,06	2	0,54	0,07	0,07	NO	SI	0%	40%	17	-	50%	26,00
Sector 8	3	Educacion	2	0	0	2,07	0,11	-	0,05	0	0	0,06	0,06	SI	NO	50%	-	1	-	50%	3,00
Sector 9	43	Vivienda	35	38	126	1,22	0,3	126	0,22	3	0,29	0,23	0,25	SI	SI	100%	-	43	-	50%	43,00
Sector 10	35	Comercio/vivienda	34	28	99	9,08	0,65	11	0,07	8	0,62	0,06	0,07	NO	NO	90%	-	35	-	50%	35,00
Sector 11	13	Comercio	13	8	27	2,96	0,09	13,5	0,03	3	0,3	0,03	0,03	NO	NO	0%	1%	0	-	50%	13,00
Totales	290	Vivienda	273	227	738	49,1	4,2	-	-	51	-	-	-	NO	-	-	-	255	-	-	289,00

Fuente: autores

Tabla 74. (Continuación) estado actual del área de estudio

NOMBRE DE LA ZONA INVENTARIADA	AMENAZAS NATURALES							EXISTENCIA DE INFRAESTRUCTURA										
	INUNDABLE				EROSIONABLE			ALCANTARILLADO			ACUEDUCTO			RED ELECTRICA			VIAS	
	TOTAL	PARCIAL	SOLUCIONABLE	Nº DE VIVIENDAS AFECTADAS	MODERADA	BAJA	Nº DE VIVIENDAS AFECTADAS	TOTAL	PARCIAL	Nº DE VIVIENDAS SERVIDAS	TOTAL	PARCIAL	Nº DE VIVIENDAS SERVIDAS	TOTAL	PARCIAL	Nº DE VIVIENDAS SERVIDAS	SUPERFICIE VIAL VEHICULAR (m.)	SUPERFICIE VIAL PEATONAL (m.)
SECTOR 1	-	X	X	4	-	X	-	-	50%	-	100%	-	-	-	80%	-	800	155
SECTOR 2	-	-	-	-	-	X	-	-	50%	-	100%	-	-	100%	-	-	477	170
SECTOR 3	-	-	-	-	-	X	-	-	50%	-	100%	-	-	-	80%	-	500	280
SECTOR 4	-	-	-	-	-	X	-	-	50%	-	100%	-	-	100%	-	-	364	60
SECTOR 5	-	-	-	-	-	X	-	-	50%	-	100%	-	-	-	70%	-	390	190
SECTOR 6	-	-	-	-	-	X	-	-	50%	-	100%	-	-	100%	-	-	340	0
MANZANA 1	-	-	-	-	-	X	-	-	50%	-	100%	-	-	100%	-	-	310	135
MANZANA 2	-	-	-	-	-	X	-	-	50%	-	100%	-	-	100%	-	-	300	40
MANZANA 3	-	-	-	-	-	X	-	-	50%	-	100%	-	-	100%	-	-	300	144
MANZANA 4	-	-	-	-	-	X	-	-	50%	-	100%	-	-	100%	-	-	350	260
SECTOR 7	-	-	-	-	-	X	-	-	50%	-	100%	-	-		80%	-	656	0
SECTOR 8	-	-	-	-	-	X	-	-	50%	-	100%	-	-	100%	-	-	340	0
SECTOR 9	-	-	-	-	-	X	-	-	50%	-	100%	-	-	100%	-	-	466	250
SECTOR 10	-	-	-	-	-	X	-	-	50%	-	100%	-	-	100%	-		870	120
SECTOR 11	-	-	-	-	-	X	-	-	50%	-	100%	-	-	-	80%	-	380	0
TOTALES	-	-	-	-	-	-	-	-	50%	-		-	-	-	-	-	6843	1804

Fuente: autores

Tabla 75. (Continuación) estado actual del área de estudio

NOMBRE DE LA ZONA INVENTARIADA	MOVILIDAD Y ACCESIBILIDAD						INFRAESTRUCTURA ADICIONAL Y/O COMPLEMENTARIA A LA VIVIENDA								MOBILIARIO URBANO			AGROPECUARIO	
	RED DE BICICLETAS	PARADAS DE TRANSPORTE PUBLICO	PLATAFROAMAS LOGISTICAS SUBT.	GALERIAS DE SERVICIOS	RESERVA ESTACIONAMIENTOS PRIVADOS	ACCESIBILIDAD MINUSVALIDOS	COMERCIO	COMERCIO / VIVIENDA	EDUCACION	SALUD	CULTO	EQUIPAMIENTOS	SEGURIDAD	RECREACION	ARBOLES	CESTOS DE BASURA	BANCAS	PASTOREO	CULTIVO
Sector 1	NO	NO	NO	NO	NO	NO	-	7	-	1	-	-	-	1	SI	NO	SI	SI	32
Sector 2	NO	NO	NO	NO	NO	NO	3	4	-	-	-	1	1	-	NO	NO	SI	SI	6
Sector 3	NO	NO	NO	NO	NO	NO	-	3	-	-	-	-	-	-	SI	NO	NO	NO	28
Sector 4	NO	NO	NO	NO	NO	NO	-	1	-	-	-	-	-	-	SI	NO	NO	NO	9
Sector 5	NO	NO	NO	NO	NO	NO	1	4	-	-	2	1	-	-	SI	NO	SI	SI	19
Sector 6	NO	NO	NO	NO	NO	NO	-	1	-	-	-	-	-	-	SI	NO	NO	SI	1
Manzana 1	NO	NO	NO	NO	NO	NO	4	3	1	-	-	-	1	-	NO	NO	SI	NO	NO
Manzana 2	NO	NO	NO	NO	NO	NO	-	1	-	-	-	-	-	-	NO	NO	NO	NO	NO
Manzana 3	NO	NO	NO	NO	NO	NO	2	4	-	-	1	4	-	-	NO	NO	NO	NO	NO
Manzana 4	NO	NO	NO	NO	NO	NO	11	-	-	-	-	-	-	2	NO	SI	SI	NO	NO
Sector 7	NO	NO	NO	NO	NO	NO	-	-	-	-	-	-	-	-	SI	NO	NO	SI	10
Sector 8	NO	NO	NO	NO	NO	NO	-	-	1	-	-	-	-	1	SI	NO	NO	NO	NO
Sector 9	NO	NO	NO	NO	NO	NO	-	2	-	-	-	-	-	-	SI	NO	NO	NO	1
Sector 10	NO	NO	NO	NO	NO	NO	2	14	-	2	1	-	-	-	SI	NO	SI	NO	14
Sector 11	NO	NO	NO	NO	NO	NO	6	2	-	-	-	-	-	-	SI	NO	NO	NO	3
Totales	-	-	-	-	-	-	29	46	2	3	4	6	2	4	-	-	-	-	123

Fuente: Elaborada por los autores

Fuente: autores

Este diagnóstico de estado actual de la zona es una síntesis de todos los aspectos que componen el sistema territorial y como inciden sobre el medio físico en el cual se desarrolla el corregimiento; en él se expresan los promedios totales de información que se obtuvieron de la fase de lectura del territorio de la zona de estudio y el área urbana donde se identifican las características críticas tenidas en cuenta en la elaboración de las estrategias de sostenibilidad y permacultura aplicables al territorio.

Haciendo un especial énfasis, se identificaron puntualmente aspectos existentes de mayor consideración, al momento de generar objetivos de sostenibilidad y desarrollo estratégico del área urbana; a nivel general se expresa la conformación urbana y el cumplimiento de las normas urbanísticas, el predominio de la función mixta en las edificaciones, los usos de suelo, los promedios de densidades e índices de ocupación y construcción, viviendas en mal estado, amenazas naturales (las cuales en el corregimiento son bajas), existencia de infraestructuras básica, movilidad y accesibilidad, espacio público, mobiliario, aspectos agropecuario; aspectos que demuestran la necesidad de estrategias y técnicas de construcción sostenible de ambientes habitados urbano-rurales en zonas de páramo, que contemple medios de reciprocidad y complementariedad en las actividades humanas y los sistemas naturales.

Se verifican además, las deficiencias de los centros poblados del corregimiento, visibles en una incongruente conformación urbana, por causa de la escasa regulación política urbanística y ambiental, en gran parte por el rechazo de la población a dichas políticas, también se evidencia ineficiencia de infraestructuras básicas para la vivienda, vivienda en mal estado, (51 viv. aprox.), carencia de infraestructura vial complementaria y espacio público, escaso control sobre las actividades agropecuarias entre otros, que dan una clara visión de los problemas principales a los cuales hacer frente mediante estrategias enfocadas a principios de sostenibilidad y permacultura

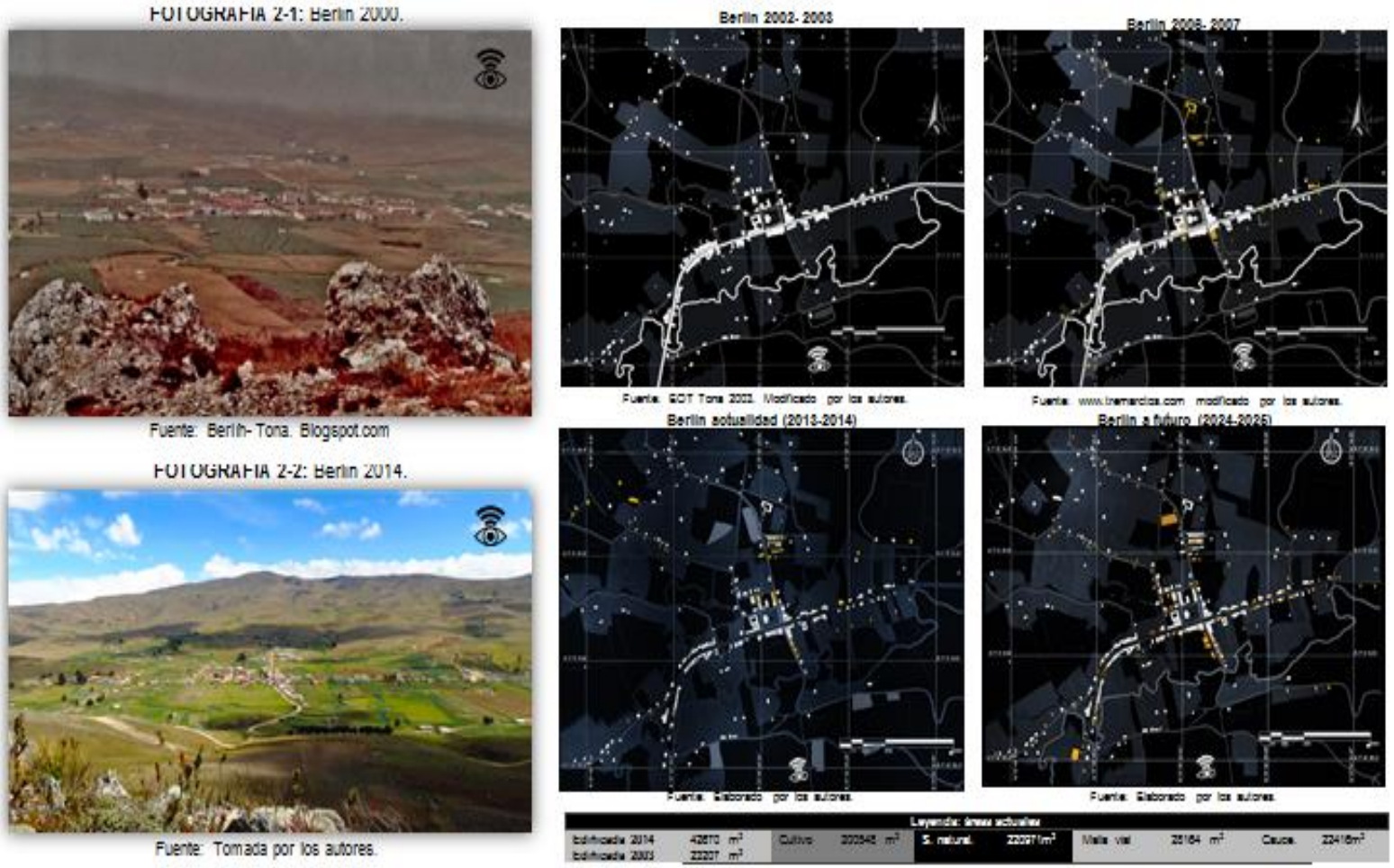
8.4 ANALISIS TEMPORAL

El análisis de la evolución espacial a lo largo del tiempo del corregimiento, tiene como fin entender la dinámica de ocupación del medio físico y generar una visión a futuro (hipotética) del corregimiento si continúa la dinámica actual y un escenario ideal si se toma el control, y se plantean estrategias ligadas a la sostenibilidad del territorio, que generen un espacio formal organizado según el contexto en el que se encuentra.

A continuación se explica el proceso de densificación del asentamiento y su ocupación sobre el sistema natural mediante soportes gráficos y una síntesis de la información obtenida en la fase lectura del territorio y en el análisis del EOT y DMI de 2003, los cuales fundamentan la evolución histórica del sistema territorial y describen los procesos sociales de ocupación, que difícilmente pueden ilustrarse gráficamente y obtener la visión hipotética del corregimiento a futuro: en 2003 el área urbana del corregimiento de Berlín era aproximadamente de 35 ha; 30 ha. desarrolladas, el 8% de áreas libres, 23 ha. netas urbanizables y 2.3 ha. construidas, no se tenía pleno control sobre las áreas de protección y fajas de retiro, ni conocimiento claro de la extensión de cultivos por ha. Los rangos de densidad poblacional oscilaban entre 5 a 57 hab/ha en el 91.66% del área de estudio, los índices de ocupación eran de 0,04, los índices de construcción de 0,07 y la densidad de vivienda en rango 1: entre 1.28 viv/ha. y 12.89 viv/ha. ($<$ al mínimo 91%). Actualmente hay un incremento del área desarrollada a 36,10 ha. y 49 ha. de área total predial, incrementando la parcelación de predios y levemente los índices de ocupación y de construcción dentro del área de estudio; la densidad poblacional sigue manteniéndose baja al igual que la densidad de vivienda, teniendo en cuenta sin embargo el hecho del incremento del perímetro urbano y el área neta urbanizable, los planes y políticas de formulación del EOT, siguen sin llevarse a cabo (ver plano 2-3), lo cual posibilita que se puedan reestructurar los planes de desarrollo y generar estrategias urbanas más conscientes. Sin embargo de no adoptarse una postura para la planificación del territorio, este podría

continuar su crecimiento de manera dispersa, carente de control y adoptar proyectos insostenibles de ocupación como algunos de los que se plantean en los planes de ordenación (EOT Y DMI) (ver plano 2-4). Nota: la comprobación de los índices de ocupación de cultivos se dio mediante la observación fotográfica y satelital.

PLANO 2: 1-4: Evolución histórica del corregimiento Berlín, Santander.



Fuente: autores

8.5 ANÁLISIS DOFA

La DOFA está divida en dos partes importantes, por un lado los fenómenos internos y por el otro los fenómenos externos; a través de la identificación de estos fenómenos, se puede llegar a concretar mecanismos que permitan el buen funcionamiento, estado y sincronía entre el medio natural y el medio artificial por medio de la actividades correctas, llevadas con buena disposición por parte de la población.

El territorio del corregimiento de Berlín y su entorno inmediato cuenta con fortalezas, que de ser aprovechadas integrarían los elementos constitutivos del sistema natural con el entorno construido, proporcionando de esta manera, un medio atractivo para la recreación, el esparcimiento y la contemplación. El problema radica en que estas fortalezas se ven amenazadas por la fuerte intervención del entorno construido y el desorden y descontrol de las actividades antrópicas sobre el medio natural; consecuencia de las debilidades desatendidas por las entidades territoriales y desconocidas en muchos casos por la población.

8.5.1 INTERNOS

8.5.1.1 FORTALEZAS

Medio natural

- Suelos bien drenados con pendientes ligeramente inclinadas mayoritariamente.
- Además del Río Jordán, también circundan la zona, las quebradas Chamorro y Pescadero, abarcando aproximadamente 2.94 ha. Sobre el área de estudio.
- La población del páramo en general es consciente del cuidado de este, algunos habitantes cuidan y siembran plantas medicinales.
- Los páramos poseen importantes funciones ecológicas como son: la regulación hídrica, el almacenamiento de carbono atmosférico, y gracias a su ubicación sirve de corredor biológico para numerosas especies de flora y fauna.

- Los páramos son el hábitat de numerosas comunidades indígenas y campesinas de herencia ancestral, quienes son claves en la preservación de estos territorios.

- La hidrografía del complejo Santurbán hace parte de las áreas hidrográficas del Caribe, Orinoco y Magdalena-Cauca; la función más importante de este, es el abastecimiento de los acueductos de 48 municipios, de los cuales se tiene un estimado de 2’200.000 habitantes que se favorecen por tan crucial función.

Actividad agropecuaria, paisaje cultivado y uso del suelo rural

- Terrenos tipo open Field con tipología de cultivos rotatorios.

- Medio físico favorable para la producción agrícola.

Tenencia de la tierra, Paisaje habitado

- Población nativa de paramo que ha vivido allí toda su vida.

- Conformación del nodo central (parque) como centro articulador de las actividades sociales.

- Conservación de áreas de pastos naturales dentro del área urbana

Uso de suelo urbano y equipamientos básicos institucionales

- Disponibilidad de espacios para adecuar y reorganizar los usos urbanos.

- Los usos predominantes urbanos sigue siendo residenciales y agrícolas.

- Usos urbanos dispuestos sobre el eje vial principal con fácil acceso a los servicios.

- 100% de la cobertura de la educación primaria.

- Planta física de los equipamientos sociales básicos en buen estado.

- Fácil acceso a los equipamientos por ubicación estratégica en el centro urbano.

Espacio público y paisaje

- Flujo peatonal moderado a bajo en los senderos de comunicación.

- Amplia capacidad de desarrollo para espacios culturales y de contemplación.

- Elementos constitutivos del sistema natural con gran valor ecológico y paisajístico. Dispuestos sobre el entorno del espacio público existente.

- Elementos constitutivos: áreas de conservación de sistemas de montañas cerros montañas y colinas: colina oriental y cerro de las cruces, sur de Berlín.

Inventario urbano y densidades

- Aún se mantiene predominante la cantidad de áreas libres en relación al paisaje cultivado.

- La densidad poblacional se mantuvo baja en los últimos 11 años 18,4 hab/ha.

- Índices de ocupación en cultivos leve, de 0,4.

- El promedio de edificabilidad no tiene mayores alteraciones en los últimos 11 años y se mantiene entre 4,9 y 5 edificaciones/ha. es decir 273 construcciones en 55 ha.

Vivienda, Servicios domiciliarios e infraestructura básica

- Existencia de Tipologías de vivienda tradicional en tapia.

- Desempeño de la vivienda para diversas funciones, agrícolas, comerciales y sociales.

- Cercanía de la vivienda a los principales canales de comunicación.
- Intensidad vehicular baja sobre los canales secundarios y vías internas.
- Buena iluminación pública.
- Conducción de agua a los asentamientos mediante gravedad.
- Cobro de agua mediante tarifa estándar para todos los usuarios.
- Vías principales de comunicación como ejes rectores del comercio y turismo.

8.5.1.2 DEBILIDADES

Medio natural.

- Remoción en masa por sectores y erosión, de grado ligero a moderado.
- Limitaciones que disminuyen la cantidad de cultivos: profundidad radicular limitada, reacción fuertemente ácida, fertilidad natural baja.
- Contaminación de los afluentes hídricos, por actividades como: agrícola, avícola, ganadera, expansión desordenada y aguas residuales de consumo doméstico.
- Cambiante uso del suelo, aumento del límite agrícola, quemas y pastoreo.
- Las actividades agrícolas se gestan indiscriminadamente desde el borde de la vía, hasta encontrarse con el borde del recurso hídrico existente en el sector.

Actividad agropecuaria, paisaje cultivado y uso del suelo rural.

- Tipos de cultivos de producción ajenos a la vegetación paramuna.

- Sistema de monocultivo tipo intensivo.
- Infraestructura de riego insostenible y deficiente.
- Presencia de actividades pecuarias.
- Degradación de la capacidad de resiliencia de los sistemas ecológicos.
- Degradación del suelo por prácticas insostenibles de producción.

Tenencia de la tierra y paisaje habitado.

- Ambigüedad y malos cálculos en la relación de tenencia de la tierra e información predial.
- Baja tenencia de la tierra de carácter propio
- Dispersión de los asentamientos (usos mixtos, equipamientos complementarios y de culto) de manera irregular sobre el territorio.
- Inexistencia de control sobre suelos de protección, incumplimientos de las fajas de retiro.

Uso de suelo urbano y equipamientos básicos institucionales.

- Déficit de cobertura de equipamientos culturales y educación secundaria
- Cambio de usos de equipamientos culturales, por seguridad y otros, perdida de cultura.
- Problema constante de personal médico que perdure y soporte las condiciones climáticas del corregimiento.
- Problemas de higiene y salubridad de equipamientos complementarios.
- Inadaptabilidad de los equipamientos a las condiciones climáticas.

- Inexistencia de plaza de mercado.

Espacio público, Inventario urbano y densidades.

- Carencia de elementos constitutivos: mobiliario, cruces peatonales, señalización.
- Inexistencia de inmuebles individuales, monumentos, murales o esculturas reconocidas como tal.
- Déficit de cobertura de espacio público efectivo 4,82 m^2/hab de EPE. mínimo.
- Discontinuidad, deterioro y obstrucción del EP. y senderos peatonales.
- Carencia de vegetación arbustiva, (jardines, antejardines).
- Disminución y degradación de áreas libres sin desarrollo al 4%.
- Contaminación visual y ambiental por vallas y escombros.

Vivienda, Servicios domiciliarios e infraestructura básica.

- Mal manejo de espacios y accesos a la vivienda.
- Subutilización del entorno vivencial, debido a espacios adosados a la vivienda espontáneos y sin planificación.
- Adaptación precaria a las funciones agrícolas.
- Carencia de estructuras que generen autosuficiencia y sostenibilidad a la unidad habitacional. (huertos, invernaderos, baños secos entre otros)
- Carencia de espacios aptos para la educación al interior de la vivienda.
- Vías internas de comunicación urbana sin tratamiento.

- Carencia de infraestructura en vías rurales como obras de drenaje y cunetas.
- Carencia de amortiguadores vegetales para evitar la contaminación.
- Ausencia de aislamientos en vías principales y secundarias.
- No se hace tratamientos de agua potable, y aguas residuales.
- Carencia de alcantarillado en algunos sectores.
- Carencia de tecnologías para la captación de energías limpias.
- Aumento de la circulación vehicular y emisiones toxicas sobre los principales canales de comunicación.
- Peligro constante sobre los canales principales de comunicación por velocidad y carencia de reductores de velocidad, señalización y cruces peatonales.

8.5.2 EXTERNOS

8.5.2.1 OPORTUNIDADES

Medio natural

- Implementación de prácticas especiales de manejo para alcanzar una producción sostenible.
- Las bajas precipitaciones en la zona ayudan a los procesos de construcción de infraestructuras y viviendas.
- Las especies maderables ajenas a la región, como las hectáreas de pino, puede ser aprovechado para construcción y producción de leña.

- En términos absolutos, Colombia tiene la mayor extensión de páramo y el páramo más grande del mundo (Sumapaz); En la región andina del país se encuentran la mayoría de los recursos hídricos, y también las tierras más productivas para la agricultura.

- Los páramos se localizan solo en la zona ecuatorial del planeta a más de 3.000 m.s.n.m.

Actividad agropecuaria, paisaje cultivado y uso del suelo rural.

- Decreto 1539 de 1997 declaratoria DMI.

- Figura UAF (unidad agrícola familiar) establecida en el la resolución 041 de 1996.

Tenencia de la tierra, paisaje habitado.

- Disminución de tenencia de la tierra por aparcero.

- Mediante estructuras consuetudinarias puede ser exigida la relación de tenencia de la tierra judicialmente dentro de la comunidad.

- Proyecto de formulación EOT: existen zonas potenciales para la urbanización que poseen infraestructura y servicios básicos disponibles.

- Consolidación de Berlín como área de especial funcionamiento.

- Reestructuración de áreas morfológicas, art 46 EOT.

Usos de suelo urbano. Y equipamientos básicos institucionales.

- EOT proyecto de formulación art 47: tratamiento para el desarrollo del área urbana, definidas como uso residencial mixto y agrícola.

- El suelo existente cubre la demanda de usos para la población.

- Organización de usos específicos del suelo por categoría de usos: principales compatibles, condicionados y prohibidos.

- Políticas EOT fortalecimiento de los procesos de investigación e infraestructura para tales actividades.

- Políticas para elementos estructurantes urbanos, art 42 mejoramiento de infraestructura para prestación de servicios públicos.

- Art 44 EOT: clasificación y localización de equipamientos de acuerdo a su impacto funcionalidad, accesibilidad y compatibilidad con otros usos.

Espacio público. (EP), Inventario urbano y densidades.

- Decreto 1504 de 1998 manejo de espacio público.

- Políticas EOT art 30: recuperación de EP, áreas verdes y zonas recreativas.

- Políticas para planeación de espacio público: documento COMPES 3718-2012.

- Expansión predial hacia el norte, vía intermunicipal y a lo largo de la vía nacional.

Vivienda, Servicios básicos e infraestructura.

- Proyecto de acuerdo EOT, políticas, art 30 se reservan tierras urbanizables necesarias para atender oportunamente la demanda de vivienda.

- Homogenización de usos del suelo con predominio residencial y eje comercial turístico y de servicios.

- Decreto 1389 de 2009 fajas mínimas de retiro obligatorio en vías.

- Ley 9 de 1979 código sanitario.

- Ampliación reglamentación y organización de todo lo relacionado a la malla vial de Berlín.

- Ley 10 de 2012 ley general de turismo.

8.5.2.2 AMENAZAS

Medio natural

- Entre la transición del período nocturno al diurno, suceden temperaturas por debajo del punto de congelación del agua, formando delgadas películas de hielo sobre la vegetación, que al descongelarse, de manera brusca queman la vegetación.

- Cuando la cubierta vegetal original, que regula el régimen hídrico se encuentra reducida drásticamente, y se presentan grandes aguaceros de larga duración, estos pueden exceder la capacidad de retención de humedad del suelo, conllevando a depresiones inundables en áreas de planicie aluvial.

- Se tiene registro de dos títulos mineros vigentes en la zona del Páramo de Berlín, uno de ellos empieza su área de afectación a escasos 850 m. de la zona de estudio.

- La fauna predominante son los animales domésticos, para el beneficio humano que produce conflictos de uso de suelo y disminuye la diversidad, presentando con esto amenaza en la flora y fauna nativa

- Los páramos andinos, están situados discontinuamente en el sector norte de la cordillera de los Andes, lo cual los convierte en áreas que presentan una elevada fragilidad ecológica, susceptibles a la degradación.

- Sobre el páramo se desarrollan actividades de tipo: agrícolas, ganaderas y mineras que van en contra de la capacidad del uso de la tierra.

Actividad agropecuaria, paisaje cultivado y uso del suelo rural.

- 90% del uso potencial del AME en el DMI es de protección absoluta.

- La disminución en los costos de producción agrícola por conflictos de demanda, incrementa la extensión de utilización del suelo con fines agrícolas.

- 68% del medio físico del área urbana del corregimiento esta modificado en relación al 32% del sistema natural existente.

Tenencia de la tierra, Paisaje habitado

- Tenencia incierta a causa del DMI.

Uso de suelo urbano y equipamientos básicos institucionales.

- Migración de población estudiantil en busca de educación superior.

- Equipamientos de potencial impacto ambiental: cementerio y matadero.

- Carencia de equipamientos culturales como bibliotecas y salones comunales.

Espacio público.

- Riesgo de peatones a accidentes de tránsito por deficiencia de los senderos peatonales, falta de señalización y mobiliario urbano.

Inventario urbano y densidades.

- Subutilización del suelo a causa de que la densificación urbana ha sido más leve que la notoria disminución del % de áreas libres.

Vivienda, Servicios domiciliarios e infraestructura básica.

- Incremento de la vivienda tipo en ladrillo y cemento sin estándares de sostenibilidad y bioclimática.

8.5.3 cruce de variables: estrategias resultantes

ESTRATEGIAS DE DISEÑO A AMPLIA ESCALA Y ESPACIOS URBANOS.

- SISTEMA NATURAL. (E.S.N.)

E.S.N.1: Ecoturismo y/o turismo sostenible.

E.S.N.2: Prácticas de protección y conservación del sistema natural de páramo.

- ACTIVIDAD AGROPECUARIA, PAISAJE CULTIVADO Y USO DEL SUELO RURAL. (E.A.G.)

E.A.G. 1: Espacios para centros de investigación y mingas campesinas. E.A.G. 2: Prácticas agrícolas para el manejo y conservación de suelos y agua.

-Zonificación para silvicultura - Terrazas de formación lenta - Zanjas de infiltración.

- TENENCIA DE LA TIERRA, PAISAJE HABITADO Y DENSIDADES. (E.T.P.)

E.T.P.1: Estrategias de huertos urbanos, cinturones verdes y áreas comunales, que beneficie los núcleos de poblamiento.

E.T.P.2: Procesos de zonificación del territorio: nuevos usos del suelo para cubrir la demanda de vivienda.

E.T.P.3: Estrategias bioclimáticas para la organización y agrupamiento del asentamiento (sol, lluvia y viento) subdivisión del suelo, y designación de la morfología predial en zonas de paramo.

E.T.P.4: Recomendaciones para la proyección de nuevas densidades edificatorias.

- USOS DEL SUELO URBANO Y EQUIPAMIENTOS BÁSICOS INSTITUCIONALES. (E.U.E.)

E.U.E.1: Recomendaciones para la ubicación estratégica y asignación de los equipamientos básicos y complementarios sobre el área urbana, de acuerdo a su impacto, funcionalidad, accesibilidad y compatibilidad con otros usos.

E.U.E.2: Estrategias para la asignación de áreas de uso común: parqueaderos, zonas de transporte, plazas cívicas y lugares de importancia natural.

- ESPACIO PÚBLICO, INVENTARIO URBANO. (E.E.P.)

E.E.P.1: Zonificación y definición del espacio de uso público (senderos urbanos peatonales, verdes, accesibles, ciclo vías… contemplando las fajas de retiro vial) y las actividades que se puedan adelantar.

- VIVIENDA, SERVICIOS DOMICILIARIOS E INFRAESTRUCTURA BÁSICA. (E.V.I.)

E.V.I.1: Autoconstrucción – Bioconstrucción.

-Invernadero adosado a la vivienda.

E.V.I.2: Captación – Uso del agua.

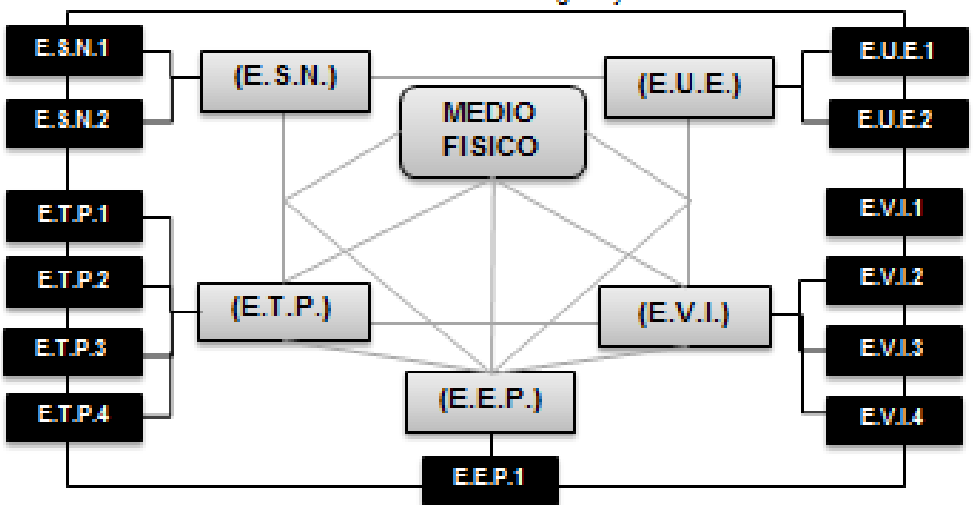
- Reciclaje del agua. Trampa de grasas.

- Ahorro de agua. Sanitario ecológico seco.

E.V.I.3: Recomendaciones para el diseño de infraestructura vial con respecto a clasificación vial realizada en razón de sus capacidades, función y uso: - vía Nacional, vía secundaria (vías al Cerrito, a Vetas, al Gramal y a Cadillal), vías internas y vías proyectadas. Según Ley 1228 de 2008.

E.V.I.4: Estrategias para la implementación de tecnologías de captación de energías limpias e infraestructura necesaria
Figura 112. Relación de estrategias y medio físico

FIGURA 2-1: Relación de estrategias y medio fisico



Fuente: autores

8.6 DESCRIPCIÓN DE CRITERIOS DETERMINANTES DE LAS UNIDADES DE INTEGRACIÓN

Para poder generar los criterios determinantes de las unidades de integración, es bueno plasmarlas basándose en los elementos estructurantes del territorio a modo de estructuras fisiológicas, fisiográficas, naturales, espacios agrarios, etc. Organizándolos entorno a valores a considerar de carácter ecológico, productivo y/o funcionalidad, de conservación, culturales, o de interés visual y paisajístico[67].

En Berlín estas unidades se han determinado teniendo en cuenta la integración de los elementos y procesos ambientales existentes (pastos naturales y artificiales, cuencas hidrográficas, colinas etc.) como enfoque central de la unidad, divididas entre sí por los ejes artificiales de comunicación (vías, ramales etc.) y los límites del área urbana, por ser estos los mismos que fracturan el sistema natural (ver plano 2-5). Estas unidades entonces adquieren criterios ambientales, expresadas geográficamente dentro de unidades morfológicas poligonales, irregulares,

[67] GÓMEZ OREA Domingo, Ordenación Territorial, Madrid: Mundi Prensa, 2007, p. 172

conteniendo los sectores y manzanas que componen el polígono general de la zona de estudio. De modo que se pueden determinar cuatro (4) unidades de integración dentro del perímetro urbano, organizadas así

Tabla 76 Unidades ambientales y unidades de integración.

Unidad ambiental	Unidad de integración.
Unidades definidas por criterios ecológicos	Unidad 1: sector 1,10,11
Unidades definidas por criterios científico culturales.	Unidad 2: sector 7,8,9, manzana 1,2,3,4
Unidades definidas por criterios de productividad.	Unidad 3: sector 2 y 3
Unidades definidas por criterios paisajísticos.	Unidad 4: sector 4, 5 y 6

Fuente: Elaborada por los autores.

8.7 VALORACIÓN DEL TERRITORIO

Después de sectorizar las unidades de integración ambiéntales que conforman el sistema territorial, se puede expresar los criterios relevantes para la valoración del territorio, por méritos de conservación sobre unidades de conservación para evitar su alteración. Esta puede expresarse gráficamente sobre el plano para aconsejar el manejo de las actividades urbanísticas, enfocando los menos agresivos sobre las áreas de mayor valor y la más agresiva hacia áreas de menor valoración; pero sin causar más degradación sobre estas, sino por el contrario que dichas actividades contribuyan con la recuperación de estas áreas.

Esta valoración se rige bajo los mismos criterios cualitativos (ecológicos, paisajísticos, científicos) y cuantitativos (de productividad-funcionalidad) que las unidades de integración los cuales se valoran de acuerdo a su aporte sobre el conjunto del sistema territorial en términos de soporte de oferta biótica, abiótica, retención de emisiones (gases), residuos (solidos) vertidos (líquidos) etc. la

complejidad de estos criterios se puede jerarquizar o mediante rangos de importancia[68]:

- Ecología
- Diversidad
- Naturalidad
- Singularidad
- Significancia para la región
- Complejidad
- Caracteres endémicos

De esta manera se obtiene un plano valorativo sobre el área de estudio, basado en los criterios anteriormente descritos, contemplando rangos de valor de 1 (muy bajo) a 5 (muy alto) en cuanto a:

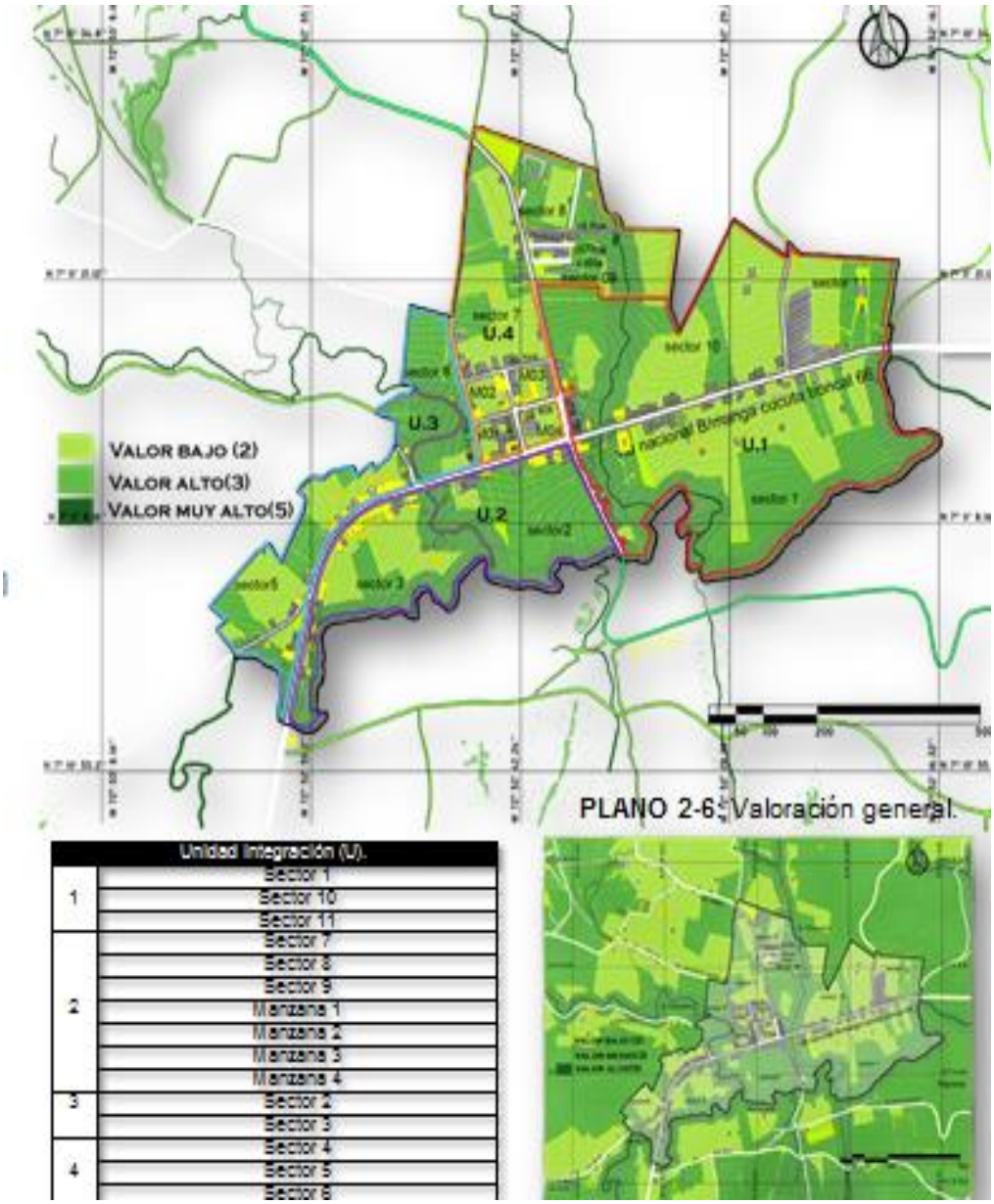
- La situación primitiva del medio físico antes de la intervención antrópica.
- Evolución de cada unidad de integración.

Nivel de demanda actual y su oferta para soportar actividades humanas

[68] Ibíd.

8.7.1 VALORACIÓN DEL TERRITORIO POR UTILIDAD DE CONSERVACIÓN

Figura 113. Valoración del territorio por utilidad de conservación



Unidad integración (U).	
1	Sector 1
	Sector 10
	Sector 11
2	Sector 7
	Sector 8
	Sector 9
	Manzana 1
	Manzana 2
	Manzana 3
	Manzana 4
3	Sector 2
	Sector 3
4	Sector 4
	Sector 5
	Sector 6

Fuente: autores

Tabla 77: Formato de valoración de unidades de conservación.

Unidad ambiental	Valor ecológico	Valor productivo	Valor paisajístico	Valor científico cultural	Valor funcional	Valor total de conservación
Unidad I	V.E. 5	V.P. 2.5	V.P.A. 4	V.C. 4.15	V.F. 3.23	3.57
Unidad II	V.E. 3	V.P. 3	V.P.A. 2.8	V.C. 3.4	V.F. 3.4	3.12
Unidad III	V.E. 1	V.P. 3.2	V.P.A. 1.6	V.C. 2	V.F. 3.23	2.20
Unidad IV	V.E. 4	V.P. 2	V.P.A. 5	V.C. 4	V.F. 3.2	3.65
Valor total	3.25	2.67	3.35	3.38	3.26	3.18
V: 1 muy bajo, 2 bajo, 3 medios, 4 alto, 5 muy alto.						

Fuente: Elaboradas por los autores basadas en el libro ordenación territorial de Domingo Gómez Orea

Tabla 78. Valoración de unidades ambientales

Unidades ambientales	Ecológico	Productivo	Paisajístico	Científico cultural	Funcional	Total
1. Unidades definidas por criterios ecológicos						
1.a. Ecosistemas bien conservados:						
1.a.1 Zonas húmedas:	Alto(4)	Alto(4)	Alto(4)	Alto(4)	Alto(4)	4
1.a.1.1 Micro cuenca del rio Jordán.	Alto(4)	Bajo(2)	Alto(4)	Alto(4)	Alto(4)	3.6
1.a.1.2 Llanura aluvial del rio Jordán. (humedales)	Alto(4)	Alto(4)	Alto(4)	Alto(4)	Alto(4)	4
1.a.1.3 Quebradas Chamorro y Pescadero	Muy alto(5	Muy alto(5)	Alto(4)	Muy alto(5)	Muy alto(5	4.8
1. a.1.4 Nacimientos hídricos.	Alto(4)	Alto(4)	Alto (4)			4
1. b. E. definidos por aspectos ecológicos particulares.	Alto(4)	Bajo(1)	Alto(4)	Alto(4)	Alto(4)	3.4
1. b.1 Vegetación sobresaliente. Pajonales y chuscales.	Alto(4)	Alto(4)	Medio(3)	Alto(4)	Alto(4)	3.8
1. b.2 Vegetación elevada, ecosistema rocoso.	Alto(4)	Bajo(2)	Bajo(2)	Alto(4)	Alto(4)	2.8
1. b.3 Depósitos recientes, cuarzo monzonita.	Alto(4)	Bajo(2)	Medio(3)	Alto(4)	Bajo(2)	3.2
1. b.4 Lechos fluviales conos de eyección.	Muy alto(5			Alto(4)	Ninguno	
1. b.5 Hábitat faunístico.	Alto(4)	Medio(3)	Alto(4)			4
1. c Ecosistemas climáticos:	Alto(4)			Muy alto(5)	Medio(3)	
1. c.1 Zona de vida de paramo seco.		Alto(4)	Alto(4)			4.2
1. d. Ecosistemas degradados o de sustitución.		Alto(4)	Alto(4)	Alto(4)	Alto(4)	4
1. d.1. Cuencas hídricas, llanuras aluviales y humedales.	Alto(4)	Bajo(2)	Medio(3)	Alto(4)	Alto(4)	2.6
1. d.2. Vegetación sobresaliente. Pajonales y chuscales	Alto(4)	Alto(4)		Alto(4)	Ninguno	
1. d.3 Hábitat faunístico.	Alto(4)	Bajo(2)	Alto(4)	Alto(4)		
2. Unidades definidas por criterios científico culturales.	bajo(2)	Alto(4)	Bajo(2)	Alto(4)	Alto (4)	4
2. a Sitios de interés geomorfológico.	Bajo(1)	Alto(4)	Bajo(2)	Alto(4)	Bajo(2)	3.6
2. a.1 Micro cuenca del rio Jordán.		Alto(4)	Bajo(2)	Alto(4)	Alto(4)	2.6
2. a.2 Vegetación elevada, ecosistema rocoso.	Ninguno	Alto(4)	Ninguno	Medio.(3)	Alto(4)	2.2
2. a.3 Depósitos recientes, cuarzo monzonita.	Ninguno	Alto(4)	Bajo(2)	Bajo. (2)	Medio(3)	
2. a.4 Edificaciones tipo tradicional.	Alto(4)	Bajo(2)	Bajo(2)			1.6
2. a.5 Reforestación arbórea de pino.	Ninguno bajo(1)	Bajo(2)	Ninguno	Ninguno	Alto(4)	2.4
3. Unidades definidas por criterios de productividad.			Bajo(2)	Bajo(2)	Alto(4)	4
3. a Áreas productividad suelos: VIIes, Ivcs, VIIces, VIII	Alto. (4)	Bajo(2)	Ninguno	Alto(4)	Alto(4)	1.2
4. Unidades definidas por criterios paisajísticos.			Bajo(2)	Bajo(2)	Bajo(2)	1.8
4. a.1. Paisaje de alta calidad intrínseca.	Alto. (4)			Bajo(2)	Bajo(2)	
4. a.1.1 Micro cuencas, zonas montañosas, rocosas.			Muy alto(5)			3.6
4. a.2. Paisaje de alta calidad visual.		Bajo(2)		Alto.(4)	Medio(3)	
4. a.2.1 Zonas elevadas colinas y montañas			Muy alto(5)		Medio(3)	3.6
				Alto. (4)		

Fuente: autores

8.8 DESCRIPCIÓN DE CRITERIOS IMPACTO-APTITUD.

A partir de la valoración de cada unidad de integración se puede determinar el impacto de las actividades y la aptitud del territorio para soportarlas por medio de modelos de impacto-aptitud, que determinan a su vez la matriz de capacidad de acogida del territorio, las cuales proporciona esos puntos donde pueden encontrarse las capacidades máximas de aptitud y de mínimo impacto negativo o máximo positivo[69] (ver tablas 70 7 80).

- La aptitud se determina por la capacidad que tiene el medio, para soportar los requisitos de una actividad sobre el asentamiento, contemplando en ellos la fragilidad del medio y los posibles riesgos sobre las actividades humanas.

- El impacto es el efecto que tienen las actividades humanas sobre las unidades de integración estos pueden ser positivos o negativos dependiendo de la forma en que el ecosistema acoja dichas actividades.

Para la elaboración de la matriz de impacto-aptitud, primero se identifican las debilidades (impactos) y las potencialidades (aptitudes) del sistema territorial del corregimiento y a partir de este se puede formalizar los criterios determinantes de la matriz sobre cada uno de los aspectos de las unidades de integración. Posteriormente se valora el impacto disponiendo sobre cada unidad la escala de valor:

- +2 Muy positivo

- +1 Positivo

- 0 Indiferente

---

[69] Ibíd.

- -1 Negativo
- -2 Muy negativo

Determinándose la aptitud e impacto de las actividades actuales podrá hacerse una proyección hipotética de las estrategias a ordenar sobre cada unidad de integración y posteriormente elaborar los rangos de aptitud-impacto actuales y propuestos que sintetizan la matriz. (Ver tabla 78 y 79).

8.9 CAPACIDAD DE ACOGIDA

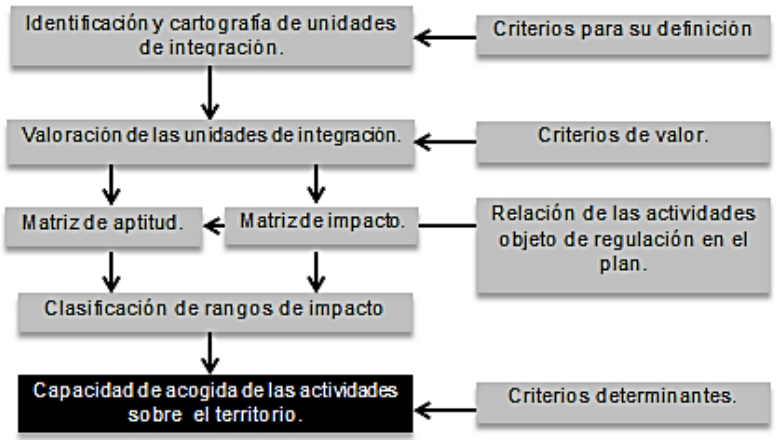
La capacidad de acogida representa la compatibilidad o incompatibilidad de las actividades actuales, sobre las unidades ambientales de integración sectorizadas para poder diagnosticar la vocación o limitación de las estrategias resultantes del cruce de variables de la matriz DOFA, que regularían estas actividades (ver tabla 2:10,11), expresándolas en el cruce de cacillas de la matriz mediante usos de actividad (Ver tabla 76).

Tabla 79. Nomenclatura de la capacidad de acogida en términos de usos de actividad

Nomenclatura de la capacidad de acogida en términos de usos		
(A.+2)(I.+2)	V	VOVACIONAL
(A.<+1.8)(I.<+1.8)	CS	COMPATIBLE SIN LIMITACIONES
(A.<+1)(I.<+1)	CL	COMPATIBLE CON LIMITACIONES
(A.-0)(I.-0)	IC	INCOMPATIBLE
	A	APTITUD
	I	IMPACTO

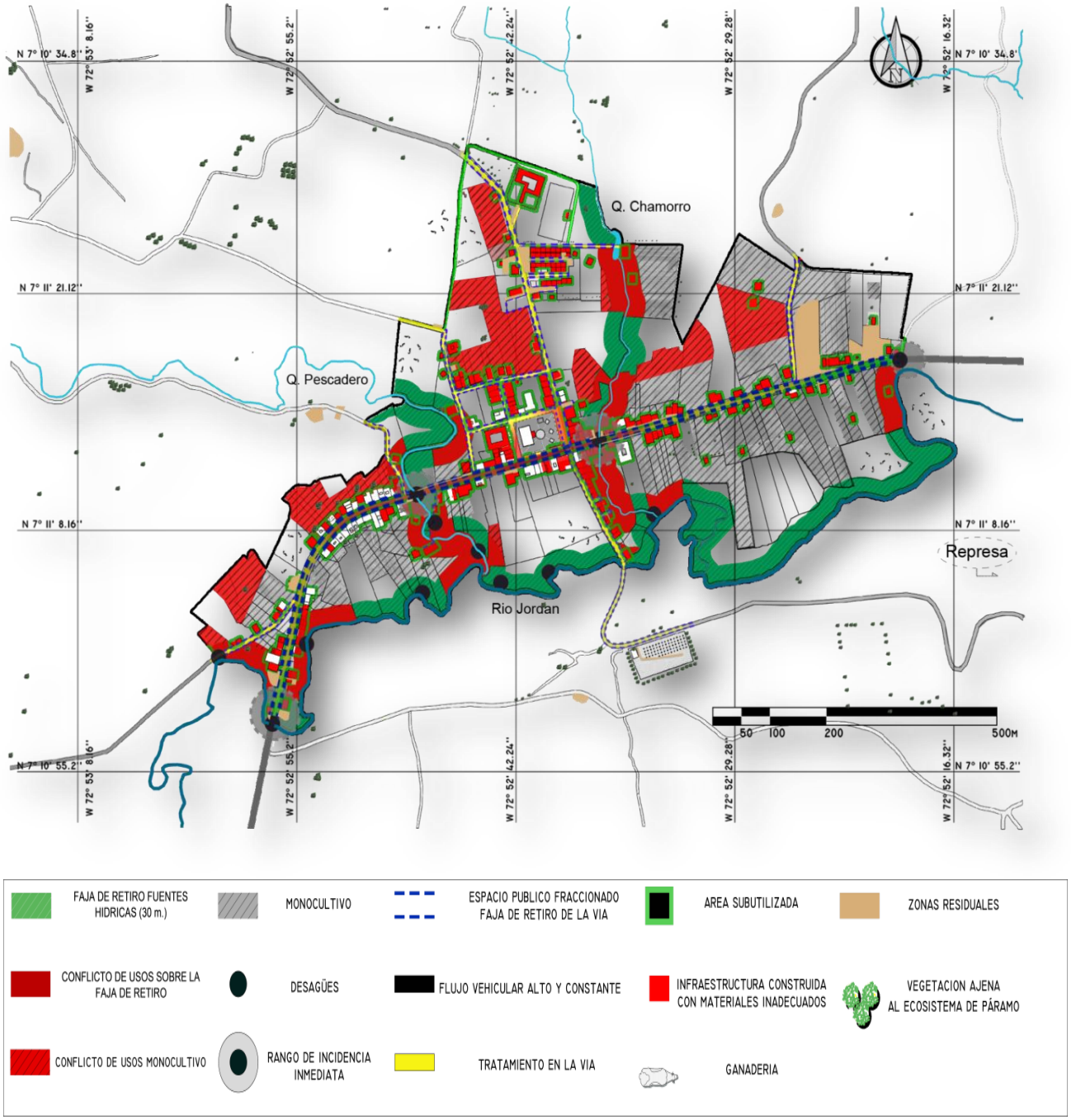
Fuente: Autores

Figura 114. Diagrama de flujo para determinar la capacidad de acogida del territorio.



Fuente: Elaboradas por los autores basadas en el libro ordenación territorial de Domingo Gómez Orea

Figura 115. Impactos sobre el área urbana, Berlín Santander



Fuente: autor

8.9.1 Identificación De Los Impactos. En el corregimiento se ve un medio físico fraccionado por la presión antrópica, debido a las actividades e infraestructura, presente en el territorio, que actúan como aislante del medio natural, en lugar de integrarlo dentro su composición urbana. El siguiente plano denota estas presiones ejercidas en el corregimiento, sobre el territorio y su sistema natural.

En él se evidencia una disminución considerable de la capa vegetal del territorio, donde los asentamientos y sus redes viales, fraccionan el suelo, y amplían cada vez más la frontera agrícola, con pequeñas limitaciones topográficas en la parte sur del corregimiento. La afección principal se ve a lo largo del eje vial, pues este divide el suelo y las cuencas que pasan por el corregimiento, facilitando la ubicación de viviendas y el desarrollo comercial. Sobre el corredor se generan afecciones visuales auditivas y de polución, donde el flujo de las actividades comerciales es constante permitiendo dispersión de fauna y deterioro florístico en los cauces de los ríos y el perímetro vial y urbano.

Estos procesos de asentamiento van caracterizando el paisaje actual medio físico, el cual ya ha tomado una morfología edificatoria dispersa sobre el territorio con limitaciones de espacio público, carencia de equipamientos culturales e infraestructura básica, conflictos de usos, subutilización degradaciones del suelo y el recurso hídrico amenazando los ecosistemas paramunos, la de identidad y cultura de la población y sin obtener mayor beneficios social ni económico.

En este sentido no se ha dado un aprovechamiento del sistema natural existente en el páramo que lo contemple como parte fundamental del entorno construido; debido a debilidades físicas y de conocimiento ambiental, que pone al corregimiento en una desventaja frente al evidente potencial ecológico que puede verse aprovechado mediante infraestructura adecuada para la oferta cultural y turística que genere incluso una alternativa de solución económica para la población .8.2 IDENTIFICACION DE LOS IMPACTOS

En el corregimiento se ve un medio físico fraccionado por la presión antrópica, debido a las actividades e infraestructura, presente en el territorio, que actúan como aislante del medio natural, en lugar de integrarlo dentro su composición urbana. El siguiente plano denota estas presiones ejercidas en el corregimiento, sobre el territorio y su sistema natural.

En él se evidencia una disminución considerable de la capa vegetal del territorio, donde los asentamientos y sus redes viales, fraccionan el suelo, y amplían cada vez más la frontera agrícola, con pequeñas limitaciones topográficas en la parte sur del corregimiento. La afección principal se ve a lo largo del eje vial, pues este divide el suelo y las cuencas que pasan por el corregimiento, facilitando la ubicación de viviendas y el desarrollo comercial. Sobre el corredor se generan afecciones visuales auditivas y de polución, donde el flujo de las actividades comerciales es constante permitiendo dispersión de fauna y deterioro florístico en los cauces de los ríos y el perímetro vial y urbano.

Estos procesos de asentamiento van caracterizando el paisaje actual medio físico, el cual ya ha tomado una morfología edificatoria dispersa sobre el territorio con limitaciones de espacio público, carencia de equipamientos culturales e infraestructura básica, conflictos de usos, subutilización degradaciones del suelo y el recurso hídrico amenazando los ecosistemas paramunos, la de identidad y cultura de la población y sin obtener mayor beneficios social ni económico (ver plano 2-5).

En este sentido no se ha dado un aprovechamiento del sistema natural existente en el páramo que lo contemple como parte fundamental del entorno construido; debido a debilidades físicas y de conocimiento ambiental, que pone al corregimiento en una desventaja frente al evidente potencial ecológico que puede verse aprovechado mediante infraestructura adecuada para la oferta cultural y turística que genere incluso una alternativa de solución económica para la

población En el corregimiento se ve un medio físico fraccionado por la presión antrópica, debido a las actividades e infraestructura, presente en el territorio, que actúan como aislante del medio natural, en lugar de integrarlo dentro su composición urbana. El siguiente plano denota estas presiones ejercidas en el corregimiento, sobre el territorio y su sistema natural.

En él se evidencia una disminución considerable de la capa vegetal del territorio, donde los asentamientos y sus redes viales, fraccionan el suelo, y amplían cada vez más la frontera agrícola, con pequeñas limitaciones topográficas en la parte sur del corregimiento. La afección principal se ve a lo largo del eje vial, pues este divide el suelo y las cuencas que pasan por el corregimiento, facilitando la ubicación de viviendas y el desarrollo comercial. Sobre el corredor se generan afecciones visuales auditivas y de polución, donde el flujo de las actividades comerciales es constante permitiendo dispersión de fauna y deterioro florístico en los cauces de los ríos y el perímetro vial y urbano.

Estos procesos de asentamiento van caracterizando el paisaje actual medio físico, el cual ya ha tomado una morfología edificatoria dispersa sobre el territorio con limitaciones de espacio público, carencia de equipamientos culturales e infraestructura básica, conflictos de usos, subutilización degradaciones del suelo y el recurso hídrico amenazando los ecosistemas paramunos, la de identidad y cultura de la población y sin obtener mayor beneficios social ni económico (ver plano 2-5).

En este sentido no se ha dado un aprovechamiento del sistema natural existente en el páramo que lo contemple como parte fundamental del entorno construido; debido a debilidades físicas y de conocimiento ambiental, que pone al corregimiento en una desventaja frente al evidente potencial ecológico que puede verse aprovechado mediante infraestructura adecuada para la oferta cultural y

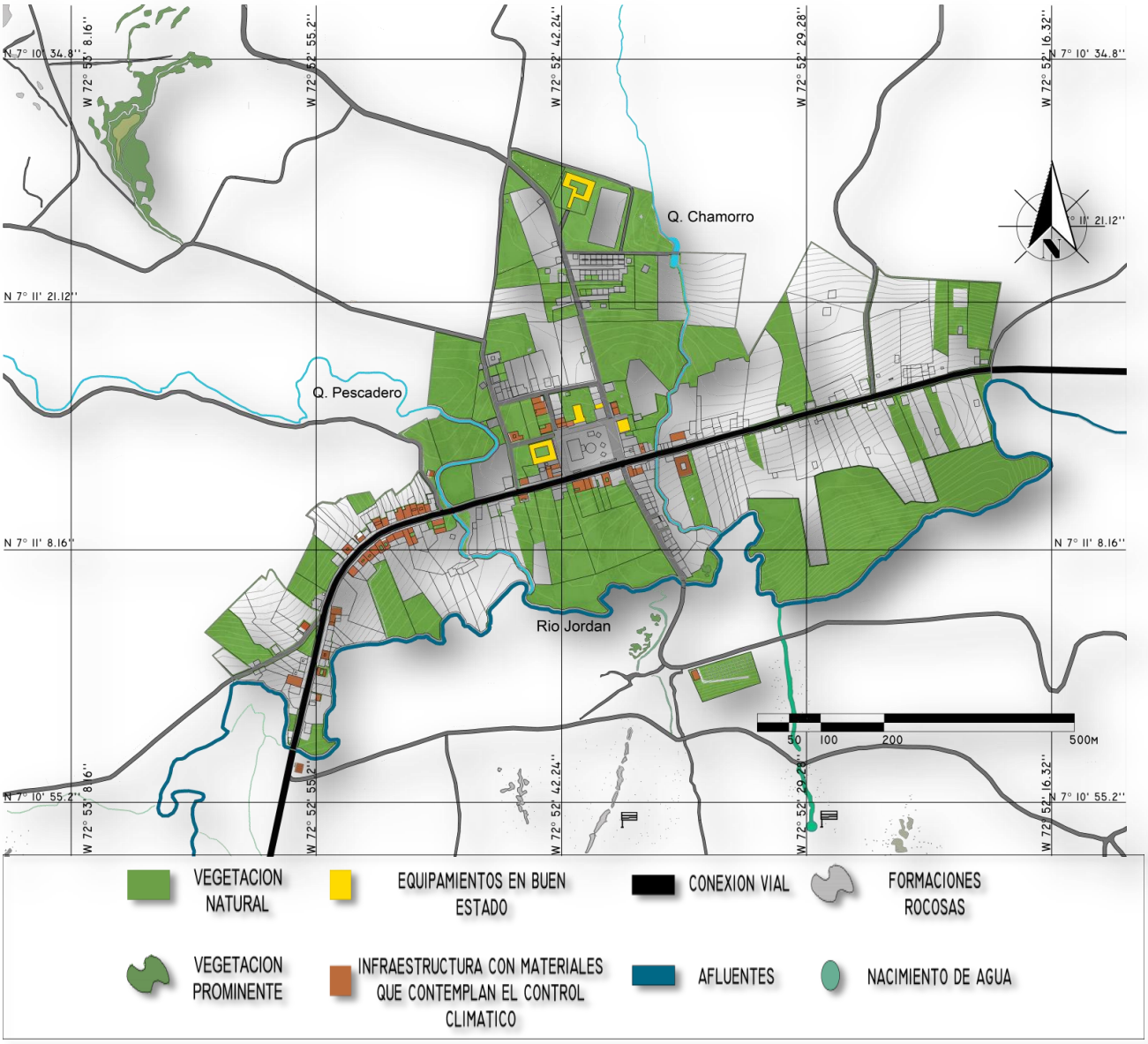
turística que genere incluso una alternativa de solución económica para la población

8.9.2 identificación de las potencialidades (aptitudes). En algunos sectores del entorno inmediato del corregimiento de Berlín, aun se observa parte de la riqueza natural del páramo, a pesar de la fuerte presión antrópica que el corregimiento ejerce. Estos sectores son fruto de la rotación de cultivos que realizan los agricultores, con el fin de que el suelo pueda recuperarse y con esto hacer más lento los procesos de degradación que en el ocurren.

La influencia de los afluentes hídricos en la zona de estudio es muy grande, lastimosamente por la ineficiente cobertura en las redes de servicio, sus habitantes se ven obligados a depositar sobre estos las aguas residuales; es importante precisar que el nacimiento de agua, identificado en la parte sur-este de la zona de estudio, se halla cercado y que además, 100 metros alrededor de este no se ubican usos del suelo que pongan en peligro su conservación

A los costados de la vía nacional, en la entrada que proviene de Bucaramanga, se ubican la gran mayoría de infraestructuras compuestas con materiales que contemplan el control climático; sin embargo este tipo de infraestructura actualmente se ve fuertemente amenazada, por introducir procesos y materiales constructivos ajenos al entorno, que traen como consecuencia el olvido, deterioro y abandono de este tipo de infraestructura

Figura 116. Potencialidades sobre el área urbana, Berlín Santander



Fuente: autores

8.9.3 RANGOS DE APTITUD E IMPACTO Y CAPACIDAD DE ACOGIDA

Tabla 80. Rangos impacto-aptitud de las actividades actuales sobre las unidades de integración del área urbana del corregimiento de Berlín.

RANGOS DE APTITUD-IMPACTO ACTUALES DEL TERRITORIO.						
Unidad.	Clase de impacto agregado	clase de aptitud agregada				
		Muy baja	Baja	Media	Alta	Muy alta
1	Muy desfavorable	Muy altos	Altos.			
	Desfavorable	Altos	Altos.			
	Indiferente		Altos.	Altos.	Medios	
	Positivo			Bajos	Muy bajos	Muy bajos
2	Muy desfavorable	Muy altos	Altos.			
	Desfavorable	Altos	Altos.			
	Indiferente		Altos.	Altos.	Medios	
	Positivo			Bajos	Muy bajos	Muy bajos
3	Muy desfavorable	Muy altos	Altos.			
	Desfavorable	Altos	Altos.			
	Indiferente		Altos.	Altos.	Medios	
	Positivo			Bajos	Muy bajos	Muy bajos
4	Muy desfavorable	Muy altos	Altos.			
	Desfavorable	Altos	Altos.			
	Indiferente		Altos.	Altos.	Medios	
	Positivo			Bajos	Muy bajos	Muy bajos

Fuente: Elaborada por los autores, basada en el libro de ordenación territorial de Domingo Gómez Orea

Tabla 81.Criterios determinantes para los rangos impacto-aptitud óptimos.

CRITERIOS ÓPTIMOS PARA LA DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD						
Unidad.	Clase de impacto agregado.	Clase de aptitud agregada				
		Muy baja	Baja	Media	Alta	Muy alta
1, 2, 3, 4	Muy desfavorable					
	Desfavorable	Muy baja			Baja	Media
	Indiferente			Baja	Alta	
	Positivo		Baja	Media		Muy alta

Fuente. Autores

Valor de conservación		Impacto (I)		Aptitud (A)	
Valor ecológico.	VE1	+2	Muy positivo	+2	Muy positivo
Valor productivo	VP1	+1	Positivo	+1	Positivo
Valor paisajístico	VPA1	0	Indiferente	0	Indiferente
Valor científico-cultural	VC1	-1	Negativo	-1	Negativo
Valor funcional.	VF1	-2	Muy negativo	-2	Muy negativo

Fuente. Autores

Tabla 82. Matriz de impactos-aptitud de las actividades objeto de regulación actual sobre las unidades de integración

MATRIZ DE IMPACTOS DE LAS ACTIVIDADES OBJETOS DE REGULACION. ACTUALES.									
Unidades de integración	Sectores del área urbana de la zona de estudio.	Dimensiones de valor	Valor de conservación.	Actividades objeto de regulación y ordenación.					
				Sistema natural	Actividad agropecuaria y uso de suelo rural	Tenencia de la tierra, Paisaje habitado	Uso de suelo urbano, equipamientos	Espacio público	Vivienda e infraestructura básica
	1 Sector 1,10,11	Valor ecológico.	VE1	I.2	I.-2	I.-2	I.-2	I.-1	I.-1
		Valor productivo	VP1	I.2	I.-1	I.0	I.1	I.-2	I.-1
		Valor paisajístico	VPA1	I.1	I.-2	I.-1	I.-1	I.-2	I.-2
		Valor científico-cultural	VC1	I.1	I.-1	I.0	I.1	I.0	I.-0
		Valor funcional.	VF1	I.2	I.-1	I.1	I.-1	I.-2	I.-1
		Valor total. Unidad	**5**	**I.1.6**	**I.-1.4**	**I.-0.8**	**I.-0.4**	**I.-1.4**	**I.-1**
	2 Sector 7,8,9 manzana 1,2,3,4	Valor ecológico.	VE2	I.1	I.-2	I.-2	I.-2	I.-1	I.-2
		Valor productivo	VP2	I.1	I.-1	I.1	I.1	I.-1	I.0
		Valor paisajístico		I.0	I.-2	I.-1	I.-1	I.-2	I.-2
		Valor científico-cultural	VC2	I.2	I.-1	I.0	I.0	I.0	I.0
		Valor funcional.	VF2	I.2	I.-2	I.-1	I.-1	I.-2	I.-1
		Valor total. Unidad	**4**	**I.1.2**	**I-1.6**	**I.-0.6**	**I.-0.6**	**I.-1.2**	**I.-1**
	3 Sector 2 y 3	Valor ecológico.	VE3	I.2	I.-2	I.-2	I.-1	I.-1	I.-1
		Valor productivo	VP3	I.1	I.-1	I.-1	I.-1	I.-2	I.0
		Valor paisajístico		I.2	I.-2	I.-2	I.-2	I.-2	I.-2
		Valor científico-cultural	VC3	I.2	I.-1	I.0	I.-0	I.0	I.0
		Valor funcional.	VF3	I.2	I.-2	I.1	I.-1	I.-2	I.-1
		Valor total. Unidad	**4**	**I.1.8**	**I.-1.6**	**I.-1**	**I.-1**	**I.-1.4**	**I.-0.8**
	4 sector 4 5 y 6	Valor ecológico.	VE4	I.2	I-2	I.-2	I.-1	I.-1	I.-1
		Valor productivo	VP4	I.1	I.-2	I.-1	I.-1	I.-2	I.0
		Valor paisajístico	VPA4	I.1	I.-2	I.-1	I.-2	I.-2	I.-2
		Valor científico-cultural	VC4	I.2	I.-2	I.0	I.-0	I.0	I.0
		Valor funcional.	VF4	I.1	I-1	I.-1	I.-1	I.-2	I.-1
		Valor total. Unidad	**5**	**1.4**	**I.-1.8**	**I.-1**	**I.-1**	**I.-1.4**	**I.-4**

Fuente: autores

Tabla 83. Matriz de aptitud. de las unidades de integración sobre las actividades objeto de regulación. actuales

MATRIZ DE APTITUD. DE LAS UNIDADES DE INTEGRACION SOBRE LAS ACTIVIDIADES OBJETO DE REGULACION. ACTUALES									
Unidades de integración	Sectores del área urbana de la zona de estudio.	Dimensiones de valor	Valor de conservación.	**Actividades objeto de regulación y ordenación.**					
				Sistema natural	Actividad agropecuaria y uso de suelo rural	Tenencia de la tierra, Paisaje habitado y densidades.	Uso de suelo urbano, equipamientos.	Espacio publico	Vivienda e infraestructura básica
	1 Sector 1,10,11	Valor ecológico.	VE1	A.+2	A.-2	A.-1	A.0	A.-1	A.-2
		Valor productivo	VP1	A.+1	A.0	A.-1	A.0	A.-2	A.-1
		Valor paisajístico	VPA1	A.+2	A.-2	A.-1	A.-1	A.-1	A.-1
		Valor científico-cultural	VC1	A.+2	A.-1	A.0	A.0	A.0	A.0
		Valor funcional.	VF1	A.+1	A.-2	A.0	A.0	A.-1	A.-1
		Valor total. Unidad	**5**	**A.1.6**	**A.-1.4**	**A.-06**	**A.-0.2**	**A.-1**	**A.-1**
	2 Sector 7,8,9 manzana 1,2,3,4	Valor ecológico.	VE2	A.+2	A.-2	A.-2	A.-1	A.-2	A.-2
		Valor productivo	VP2	A.+2	A.0	A.1	A.+1	A.-2	A.0
		Valor paisajístico	-	A.+2	A.-2	A.-1	A.-1	A.-2	A.-1
		Valor científico-cultural	VC2	A.+2	A.-1	A.1	A.0	A.0	A.-1
		Valor funcional.	VF2	A.+2	A.-2	A.-1	A.-1	A.-1	A.-1
		Valor total. Unidad	**4**	**A.+2**	**A.-1.4**	**A.0.8**	**A.-0,4**	**A-1,4**	**A.-1**
	3 Sector 2 y 3	Valor ecológico.	VE3	A.+2	A.-2	A.-2	A.-1	A.-1	A.-2
		Valor productivo	VP3	A.+1	A.0	A.-1	A.0	A.-2	A.-1
		Valor paisajístico	-	A.+1	A.-2	A.-1	A.-1	A.-1	A.-1
		Valor científico-cultural	VC3	A.+2	A.-1	A.0	A.0	A.0	A.0
		Valor funcional.	VF3	A.+2	A.-2	A.-1	A.-1	A.-1	A.-1
		Valor total. Unidad	**4**	**A.1.6**	**A.-1.4**	**A.-1**	**A.-0,6**	**A.-1**	**A.-1**
	4 Sector 4, 5 Y 6	Valor ecológico.	VE4	A.+2	A.-2	A.-1	A.-1	A.-1	A.-2
		Valor productivo	VP4	A.+2	A.0	A.0	A.0	A.-2	A.-1
		Valor paisajístico	VPA4	A.+2	A.-2	A.-1	A.-1	A.-1	A.-1
		Valor científico-cultural	VC4	A.+2	A.-1	A.0	A.0	A.0	A.0
		Valor funcional.	VF4	A.+2	A.-2	A.-1	A.-1	A.-1	A.-1
		Valor total. Unidad	**5**	**A.+2**	**A.-1,4**	**A.-0,6**	**A.-0,6**	**A.-1**	**A.-1**

Fuente: autores

Tabla 84. Matriz de impacto-aptitud de las estrategias objeto de ordenación sobre las unidades de integración

MATRIZ DE IMPACTOS DE LAS ESTRATEGIAS OBJETOS DE REGULACION SOBRE LAS UNIDADES DE INTEGRACION																	
Unidades de integración	Sectores del área urbana de la zona de estudio.	Dimensiones de valor	Valor de conservación.	Actividades objeto de regulación y ordenación.													
				Sistema natural		Actividad agropecuaria y uso de suelo rural		Tenencia de la tierra, paisaje habitado, densidades				Uso de suelo urbano, equipamientos		Espacio publico	Vivienda e infraestructura básica		
				E.S.N1	**E.S.N2**	**E.A.G 1**	**E.A.G 2**	**E.T.P1**	**E.T.P2**	**E.T.P3**	**E.T.P4**	**E.U.E1**	**E.U.E2**	**E.E.P1**	**E.V.I1**	**E.V.I2**	**E.V.I3**	**E.V.I4**
	Sector 1,10,11	Valor ecológico.	VE1	I.+1	I.+2	I.+1	I.+1	I.+1	I.+1	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+1	I.+2
		Valor productivo	VP1	I.+1	I.+2	I.+2	I.+2	I+1	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2
		Valor paisajístico	VPA1	I.0	I.+2	I.+1	I.+1	I.+1	I.+1	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+1	I.+1	I.+1
		Valor científico-cultural	VC1	I.+1	I.+2	I.+1	I.+1	I.+1	I.+1	I.+2	I.+1	I.+1	I.+1	I.+1	I.+2	I.+2	I.+1	I.+2
		Valor funcional.	VF1	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2
	1	**Valor total. Unidad**	**5**	**I.+1**	**I.+2**	**I.+1.4**	**I.+1 .4**	**I.+1. 2**	**I.+1. 4**	**I.+2**	**I.+1. 8**	**I.+1. 8**	**I.+1.8**	**I.+1 .8**	**I.+2**	**I.+1. 8**	**I.+1. 4**	**I.+1.8**
	Sector 7, manzana 1,2,3,4	Valor ecológico.	VE2	I.+1	I.+2	I.+1	I.+1	I.+1	I.+1	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+1	I.+2
		Valor productivo	VP2	I.+1	I.+2	I.+2	I.+2	I+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2
		Valor paisajístico	VPA2	I.0	I.+2	I.+1	I.+1	I.+2	I.+1	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+1	I.+1	I.+1
		Valor científico-	VC2	I.+1	I.+2	I.+1	I.+1	I.+2	I.+1	I.+2	I.+1	I.+1	I.+1	I.+1	I.+2	I.+2	I.+1	I.+2

		cultural																
		Valor funcional.	VF2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2
		Valor total.					**I.+1**	**I.+1.**	**I.+1.**		**I.+1.**	**I.+1.**		**I.+1**		**I.+1.**	**I.+1.**	
		Unidad	**5**	**I.+1**	**I.+2**	**I.+1.4**	**.4**	**8**	**4**	**I.+2**	**8**	**8**	**I.+1.8**	**.8**	**I.+2**	**8**	**4**	**I.+1.8**
	Sector 2 y 3	Valor ecológico.	VE3	I.+1	I.+2	I.+1	I.+1	I.+1	I.+1	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+1	I.+2
		Valor productivo	VP3	I.+1	I.+2	I.+2	I.+2	I+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2
		Valor paisajístico	VPA2	I.0	I.+2	I.+1	I.+1	I.+2	I.+1	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+1	I.+1	I.+1
		Valor científico-cultural	VC3	I.+1	I.+2	I.+1	I.+1	I.+2	I.+1	I.+2	I.+1	I.+1	I.+1	I.+1	I.+2	I.+2	I.+1	I.+2
		Valor funcional.	VF3	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2
		Valor total.					**I.+1**	**I.+1.**	**I.+1.**		**I.+1.**	**I.+1.**		**I.+1**		**I.+1.**	**I.+1.**	
	3	**Unidad**	**5**	**I.+1**	**I.+2**	**I.+1.4**	**.4**	**8**	**4**	**I.+2**	**8**	**8**	**I.+1.8**	**.8**	**I.+2**	**8**	**4**	**I.+1.8**
	Sector 4 5 y 6	Valor ecológico.	VE4	I.+1	I.+2	I.+1	I.+1	I.+1	I.+1	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+1	I.+2
		Valor productivo	VP4	I.+1	I.+2	I.+2	I.+2	I+1	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2
		Valor paisajístico	VPA4	I.0	I.+2	I.+1	I.+1	I.+1	I.+1	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+1	I.+1	I.+1
		Valor científico-cultural	VC4	I.+1	I.+2	I.+1	I.+1	I.+1	I.+1	I.+2	I.+1	I.+1	I.+1	I.+1	I.+2	I.+2	I.+1	I.+2
		Valor funcional.	VF4	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2
		Valor total.					**I.+1**	**I.+1.**	**I.+1.**		**I.+1.**	**I.+1.**		**I.+1**		**I.+1.**	**I.+1.**	
	4	**Unidad**	**5**	**I.+1**	**I.+2**	**I.+1.4**	**.4**	**2**	**4**	**I.+2**	**8**	**8**	**I.+1.8**	**.8**	**I.+2**	**8**	**4**	**I.+1.8**

Fuente: Elaborada por los autores, basada en el libro de ordenación territorial de Domingo Gómez Orea

Tabla 85. Matriz de aptitud de las 8 unidades de integración

MATRIZ DE IMPACTOS DE LAS ESTRATEGIAS OBJETOS DE REGULACION SOBRE LAS UNIDADES DE INTEGRACION																		
Unidades de integración	Sectores del área urbana de la zona de estudio.	Dimensiones de valor	Valor de conservación.	**Actividades objeto de regulación y ordenación.**														
				Sistema natural		Actividad agropecuaria y uso de suelo rural		Tenencia de la tierra, paisaje habitado, densidades				Uso de suelo urbano, equipamientos		Espacio publico	Vivienda e infraestructura básica			
				E.S.N1	**E.S.N2**	**E.A.G1**	**E.A.G2**	**E.T.P1**	**E.T.P2**	**E.T.P3**	**E.T.P4**	**E.U.E1**	**E.U.E2**	**E.E.P1**	**E.V.I1**	**E.V.I2**	**E.V.I3**	**E.V.I4**
	Sector 1,10,11	Valor ecológico.	VE1	I.+1	I.+2	I.+1	I.+1	I.+1	I.+1	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+1	I.+2
		Valor productivo	VP1	I.+1	I.+2	I.+2	I.+2	I+1	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2
		Valor paisajístico	VPA1	I.0	I.+2	I.+1	I.+1	I.+1	I.+1	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+1	I.+1	I.+1
		Valor científico-cultural	VC1	I.+1	I.+2	I.+1	I.+1	I.+1	I.+1	I.+2	I.+1	I.+1	I.+1	I.+1	I.+2	I.+2	I.+1	I.+2
	1	Valor funcional.	VF1	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2

		Valor total. Unidad	**5**	**I.+1**	**I.+2**	**I.+1.4**	**I.+1 .4**	**I.+1. 2**	**I.+1. 4**	**I.+2**	**I.+1. 8**	**I.+1. 8**	**I.+1.8**	**I.+1 .8**	**I.+2**	**I.+1. 8**	**I.+1. 4**	**I.+1. 8**
	Sector 7, manzana 1,2,3,4	Valor ecológico.	VE2	I.+1	I.+2	I.+1	I.+1	I.+1	I.+1	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+1	I.+2
		Valor productivo	VP2	I.+1	I.+2	I.+2	I.+2	I+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2
		Valor paisajístico	VPA2	I.0	I.+2	I.+1	I.+1	I.+2	I.+1	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+1	I.+1	I.+1
		Valor científico-cultural	VC2	I.+1	I.+2	I.+1	I.+1	I.+2	I.+1	I.+2	I.+1	I.+1	I.+1	I.+1	I.+2	I.+2	I.+1	I.+2
		Valor funcional.	VF2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2
	2	**Valor total. Unidad**	**5**	**I.+1**	**I.+2**	**I.+1.4**	**I.+1 .4**	**I.+1. 8**	**I.+1. 4**	**I.+2**	**I.+1. 8**	**I.+1. 8**	**I.+1.8**	**I.+1 .8**	**I.+2**	**I.+1. 8**	**I.+1. 4**	**I.+1. 8**
	Sector 2 y 3	Valor ecológico.	VE3	I.+1	I.+2	I.+1	I.+1	I.+1	I.+1	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+1	I.+2
		Valor productivo	VP3	I.+1	I.+2	I.+2	I.+2	I+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2
		Valor paisajístico	VPA2	I.0	I.+2	I.+1	I.+1	I.+2	I.+1	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+1	I.+1	I.+1
	3	Valor científico-cultural	VC3	I.+1	I.+2	I.+1	I.+1	I.+2	I.+1	I.+2	I.+1	I.+1	I.+1	I.+1	I.+2	I.+2	I.+1	I.+2

		Valor funcional.	VF3	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2
		Valor total. Unidad	**5**	**I.+1**	**I.+2**	**I.+1.4**	**I.+1 .4**	**I.+1. 8**	**I.+1. 4**	**I.+2**	**I.+1. 8**	**I.+1. 8**	**I.+1.8**	**I.+1 .8**	**I.+2**	**I.+1. 8**	**I.+1. 4**	**I.+1. 8**
	Sector 4 5 y 6	Valor ecológico.	VE4	I.+1	I.+2	I.+1	I.+1	I.+1	I.+1	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+1	I.+2
		Valor productivo	VP4	I.+1	I.+2	I.+2	I.+2	I+1	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2
		Valor paisajístico	VPA4	I.0	I.+2	I.+1	I.+1	I.+1	I.+1	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+1	I.+1	I.+1
		Valor científico-cultural	VC4	I.+1	I.+2	I.+1	I.+1	I.+1	I.+1	I.+2	I.+1	I.+1	I.+1	I.+1	I.+2	I.+2	I.+1	I.+2
		Valor funcional.	VF4	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2	I.+2
	4	**Valor total. Unidad**	**5**	**I.+1**	**I.+2**	**I.+1.4**	**I.+1 .4**	**I.+1. 2**	**I.+1. 4**	**I.+2**	**I.+1. 8**	**I.+1. 8**	**I.+1.8**	**I.+1 .8**	**I.+2**	**I.+1. 8**	**I.+1. 4**	**I.+1. 8**

Fuente: Elaborada por los autores, basada en el libro de ordenación territorial de Domingo Gómez Orea

Tabla 86. Matriz de la capacidad de acogida de las actividades actuales objeto de ordenación

MATRIZ DE LA CAPACIDAD DE ACOGIDA DE LA ACTIVIDAD ACTUAL SOBRE LAS UNIDADES DE INTEGRACION.												
	UNIDADES DE INTEGRACION.											
	UNIDAD 1						UNIDAD 2					
	DIMENSIONES DE VALOR.											
ACTIVIDADES ACTUALES.	Valor ecológico.	Valor productivo	Valor paisajístico	Valor científico-cultural	Valor funcional.	**Valor total. Unidad**	Valor ecológico	Valor productivo	Valor paisajístico	Valor científico-cultural	Valor funcional.	**Valor total. Unidad**
Sistema natural	V:(I.+2).(A.+2)	CS:(I.+2).(A.+1)	CS:(I.+1).(A.+2)	V:(I.+1).(A.+2)	CS:(I.+2).(A.+1)	**CS.(I.1.6)(A.1.6)**	CS:(I.+1).(A.+2)	CS:(I.+1).(A.+2)	CS(I.+1).(A.+2)	V:(I.+2).(A.+2)	V:(I.+2).(A.+2)	**CS(I.1.4)(A.1.6)**
Actividad agropecuaria y uso de suelo rural	IC:(I.-2).(A.-2)	IC:(I.-1).(A.0)	IC:(I.-2).(A.-2)	IC:(I.-1)(A.-1)	IC:(I.-1).(A.-2)	**IC:(I.-1.4)(A.-1.4)**	IC:(I.-2).(A.-2)	IC:(I.-1).(A.0)	IC:(I.-2).(A.-2)	IC:(I.-1).(A.-1)	IC:(I.-2).(A.-2)	**IC:(I-1.6)(A.-1.4)**
Tenencia de la tierra, paisaje habitado y densidades.	IC:(I.-2).(A.-1)	IC:(I.-1).(A.-1)	IC:(I.-1).(A.-1)	I:(I.0).(A.0)	CL:(I.+1)(A.0)	**IC:(I.-0.6)(A.-0.6)**	IC:(I.-2).(A.-2)	CL:(I.+1).(A.+1)	IC:(I.-1).(A.-1)	CL:(I.0).(A.+1)	IC:(I.-1).(A.-1)	**IC:(I.-0.6)(A.-0.6)**
Uso de suelo urbano, equipamientos.	IC:(I.-2).(A.0)	IC:(I.+1).(A.0)	IC:(I.-1).(A.-1)	CL:(I.+1)(A.0)	IC:(I.-1).(A.0)	**IC:(I.-0.4)(A.-0.2)**	IC:(I.-2).(A.-1)	IC:(I.+1).(A.+1)	IC:(I.-1).(A.-1)	CL:(I.0)(A.0)	IC:(I.-1).(A.-1)	**IC:(I.-0.6)(A.-0.4)**
Espacio publico	IC:(I.-1).(A.-1)	IC:(I.-2).(A.-2)	IC:(I.-2).(A.-1)	CL:(I.0)(A.0)	IC:(I.-2).(A.-1)	**IC:(I.-1.4)(A.-1)**	IC:(I.-1).(A.-2)	IC:(I.-1).(A.-2)	IC:(I.-2).(A.-2)	CL:(I.0)(A.0)	IC:(I.-2).(A.-1)	**IC:(I.-1.2)(A.-1.4)**
Vivienda e infraestructura básica	IC:(I.-1).(A.-2)	IC:(I.-1).(A.-1)	IC:(I.-2).(A.-1)	CL:(I.0)(A.0)	IC:(I.-1).(A.-1)	**IC:(I.-1)(A.-1)**	IC:(I.-2).(A.-2)	IC:(I.-0).(A.0)	IC:(I.-2).(A.-1)	CL:(I.0)(A.-1)	IC:(I.-1).(A.-1)	**IC:(I.-1)(A.-1)**
	UNIDADES DE INTEGRACION.											
	UNIDAD 3						UNIDAD 4					
	DIMENSIONES DE VALOR.											
ACTIVIDADES ACTUALES.	Valor ecológico.	Valor productivo	Valor paisajístico	Valor científico-cultural	Valor funcional.	**Valor total. Unidad**	Valor ecológico.	Valor productivo	Valor paisajístico	Valor científico-cultural	Valor funcional.	**Valor total. Unidad**
Sistema	V:(I.+2).(	CL:(I.+1).	CS:(I.+2).(	V:(I.+2).(A.+2)	V:(I.+2).(A.+2)	**CS(I.1.8)(A.**	V:(I.+2).(	CS:(I.+1).	CS:(I.+1).(	V:(I.+2).(	CS:(I.+1).	**CS:(I.1.4)(A**

natural	A.+2)	(A.+1)	A.+1)			**1.6)**	A.+2)	(A.+2)	A.+2)	A.+2)	(A.+2)	**.2)**
Actividad agropecuaria y uso de suelo rural	IC:(I.-2).(A.-2)	IC:(I.-1).(A.0)	IC:(I.-2).(A.-2)	IC:(I.-1).(A.-1)	IC:(I.-2).(A.-2)	**IC:(I-1.6)(A.-1.4)**	IC:(I.-2).(A.-2)	IC:(I.-2).(A.0)	IC:(I.-2).(A.-2)	IC:(I.-2).(A.-1)	IC:(I.-1).(A.-2)	**IC:(I-1.8)(A.-1.4)**
Tenencia de la tierra, paisaje habitado y densidades.	IC:(I.-2).(A.-2)	IC:(I.-1).(A.-1)	IC:(I.-2).(A.-1)	IC:(I.0).(A.0)	CL:(I.+1).(A.0)	**IC:(I-0.8)(A.-0.8)**	IC:(I.-2).(A.-1)	IC:(I.-1).(A.0)	IC:(I.-1).(A.-1)	IC:(I.0).(A.0)	CL:(I.+1)(A.-1)	**IC:(I.-0.6)(A.0.6)**
Uso de suelo urbano, equipamientos.	IC:(I.-1).(A.-1)	IC:(I.-1).(A.0)	IC:(I.-2).(A.-1)	CL:(I.0)(A.0)	IC:(I.-1).(A.-1)	**IC:(I.-1)(A.0.6)**	IC:(I.-1).(A.-1)	IC:(I.-1).(A.0)	IC:(I.-2).(A.-1)	CL:(I.0)(A.0)	IC:(I.-1).(A.-1)	**IC:(I.-1)(A.0.6)**
Espacio publico	IC:(I.-1).(A.-1)	IC:(I.-2).(A.-2)	IC:(I.-2).(A.-1)	CL:(I.0)(A.0)	IC:(I.-2).(A.-1)	**IC:(I.-1.4)(A.-1)**	IC:(I.-1).(A.-1)	IC(I.-2).(A.-2)	IC:(I.-2).(A.-1)	CL:(I.0)(A.0)	IC:(I.-2).(A.-1)	**IC:(I.-1.4)(A.-1)**
Vivienda e infraestructura básica	IC:(I.-1).(A.-2)	IC:(I.-0).(A.-1)	IC:(.-2).(A.-1)	CL:(I.0)(A.0)	IC:(I.-1).(A.-1)	**IC:(I.0.8)(A.-1)**	IC:(I.-1).(A.-2)	IC:(I.-0).(A.-1)	IC:(I.-2).(A.-1)	CL:(I.0)(A.0)	IC:(I.-1).(A.-1)	**IC:(I.0.8)(A.-1)**

Fuente: Elaborada por los autores, basada en el libro de ordenación territorial de Domingo Gómez Orea

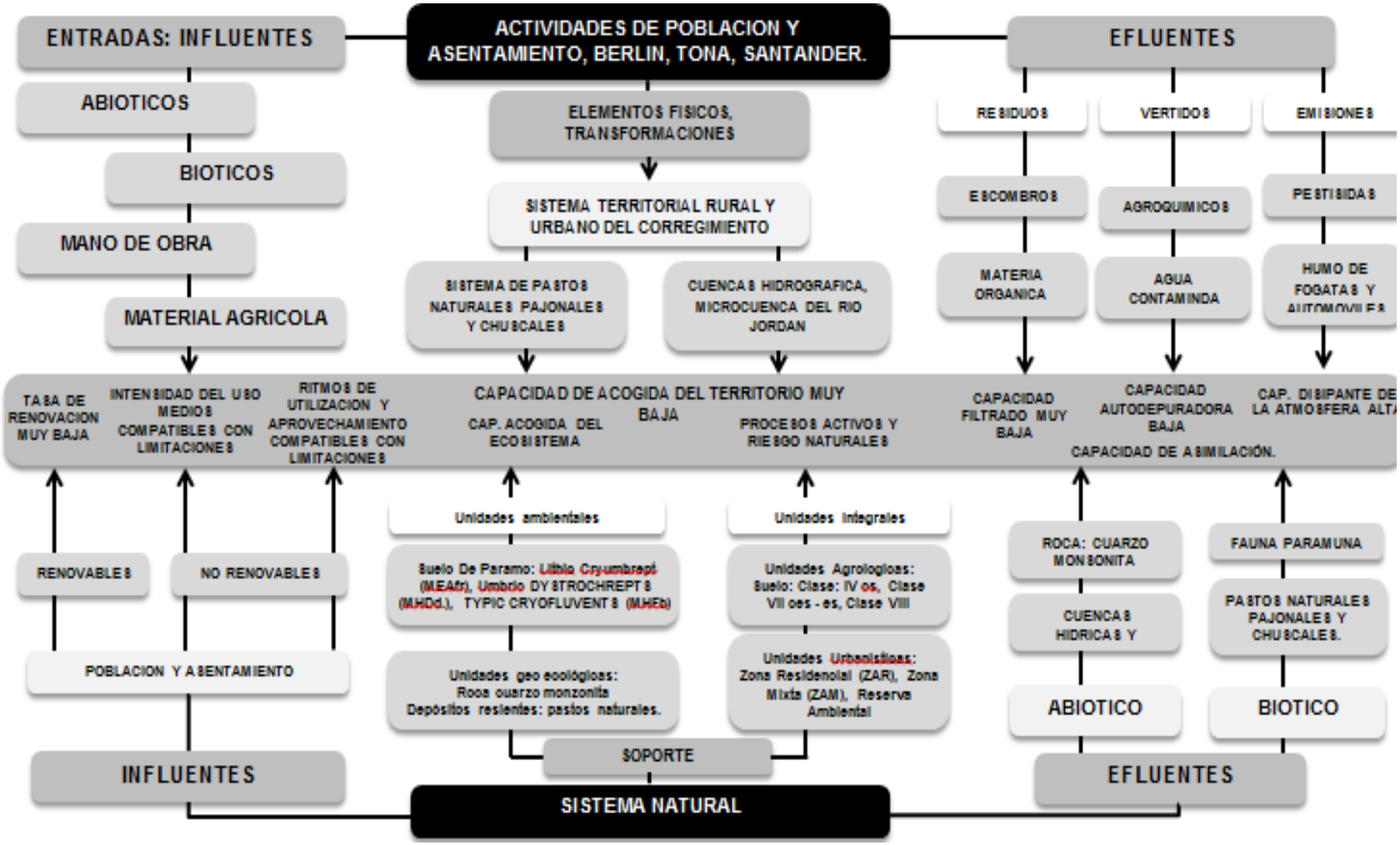
Tabla 87. Matriz de la capacidad de acogida de las actividades actuales objeto de ordenación

MATRIZ DE LA CAPACIDAD DE ACOGIDA DE LAS ESTRATEGIAS A INCORPORAR EN EL PLAN.	MATRIZ DE LA CAPACIDAD DE ACOGIDA DE LAS ESTRATEGIAS A DESARROLLAR SOBRE LAS UNIDADES DE INTEGRACION.												
			UNIDADES DE INTEGRACION.										
			UNIDAD 1						**UNIDAD 2**				
			DIMENSIONES DE VALOR.										
	ACTIVIDADES A ORDNAR EN EL PLAN	**ESTRATEGIAS PARA INCORPORAR EN EL PLAN**	Valor ecológico.	Valor productivo	Valor paisajístico	Valor científico-cultural	Valor funcional.	**Valor total. Unidad**	Valor ecológico.	Valor productivo	Valor paisajístico	Valor científico-cultural	Valor funcional.	**Valor total. Unidad**
	Sistema natural	**E.S.N.1**	CL:(I.+1)(A.+1)	CL:(I.+1)(A.+2)	CL:(I.+0)(A.+2)	CL:(I.+1)(A.+1)	V:(I.+2)(A.+2)	**CL:(I.+1)(A.+1.6)**	CL:(I.+1)(A.+1)	CL:(I.+1)(A.+2)	CL:(I.+0)(A.+1)	CL:(I.+1)(A.+1)	V:(I.+2)(A.+2)	**CL:(I.+1)(A.+1.4)**
		E.S.N.2	V:(I.+2)(A.+2)	V:(I.+2)(A.+2)	V:(I.+2)(A.+2)	V:(I.+2)(A.+2)	V:(I.+2)(A.+2)	**V:(I.+2)(A.+2)**	V:(I.+2)(A.+2)	V:(I.+2)(A.+2)	V:(I.+2)(A.+2)	V:(I.+2)(A.+2)	V:(I.+2)(A.+2)	**V:(I.+2)(A.+2)**
	Actividad agropecuaria y uso de suelo rural	**E.A.G.1**	CL:(I.+1)(A.+1)	V:(I.+2)(A.+2)	CL:(I.+1)(A.+1)	CS:(I.+1)(A.+2)	V:(I.+2)(A.+2)	**CS.(I.+1.4)(A.+1.4)**	V:(I.+1)(A.+1)	V:(I.+2)(A.+2)	V:(I.+1)(A.+1)	V:(I.+1)(A.+2)	V:(I.+2)(A.+2)	**CS.(I.+1.4)(A.+1.4)**
		E.A.G.2	CS:(I.+1)(A.+2)	V:(I.+2)(A.+2)	CS:(I.+1)(A.+2)	CS:(I.+1)(A.+2)	CS:(I.+1)(A.+2)	**CS:I.+1.2)(A.+2)**	CS:(I.+1)(A.+2)	V:(I.+2)(A.+2)	CS:(I.+1)(A.+2)	CS:(I.+1)(A.+2)	V:(I.+2)(A.+2)	**CS:I.+1.2)(A.+2)**
	Tenencia de la tierra, paisaje habitado y densidades.	**E.T.P.1**	CL:(I.+1)(A.+1)	CS:(I.+1)(A.+2)	CL:(I.+1)(A.+1)	CS:(I.+1)(A.+2)	V:(I.+2)(A.+2)	**CL:(I.+1.2)(A.+1.6)**	CS:(I.+1)(A.+1)	V:(I.+2)(A.+2)	CL:(I.+2)(A.+1)	V:(I.+2)(A.+2)	V:(I.+2)(A.+2)	**CS:(I+1.8)(A.+1.6)**
		E.T.P.2	CL:(I.+1)(A.+1)	V:(I.+2)(A.+2)	CL:(I.+1)(A.+1)	CL:(I.+1)(A.+1)	V:(I.+2)(A.+2)	**CS:(I.+1.4)(A.+1.4)**	CL:(I.+1)(A.+1)	V:(I.+2)(A.+2)	CL:(I.+1)(A.+1)	CL:(I.+1)(A.+1)	V:(I.+2)(A.+2)	**CS:(I.+1.4)(A.+1.4)**
		E.T.P.3	CS:(I.+2)(A.+1)	V:(I.+2)(A.+2)	CS:(I.+2)(A.+1)	V:(I.+2)(A.+2)	V:(I.+2)(A.+2)	**CS:(I.+2)(A.+1.6)**	CS:(I.+2)(A.+1)	V:(I.+2)(A.+2)	CS:(I.+2)(A.+1)	V:(I.+2)(A.+2)	V:(I.+2)(A.+2)	**CS:(I.+2)(A.+1.6)**
		E.T.P.4	CL:(I.+2)(A.+1)	V:(I.+2)(A.+2)	CL:(I.+2)(A.+1)	CS:(I.+1)(A.+2)	V:(I.+2)(A.+2)	**CS:(I.+1.8)(A.+1.6)**	CL:(I.+2)(A.+1)	V:(I.+2)(A.+2)	CL:(I.+2)(A.+1)	CS:(I.+1)(A.+2)	V:(I.+2)(A.+2)	**CS:(I.+1.8)(A.+1.6)**
	Uso de suelo urbano, equipamientos.	**E.U.E.1**	CS:(I.+2)(A.+1)	V:(I.+2)(A.+2)	CS:(I.+2)(A.+1)	CL:(I.+1)(A.+2)	V:(I.+2)(A.+2)	**CS:(I.+1.8)(A.+1.6)**	CS:(I.+2)(A.+1)	V:(I.+2)(A.+2)	CS:(I.+2)(A.+1)	CL:(I.+1)(A.+2)	V:(I.+2)(A.+2)	**CS:(I.+1.8)(A.+1.6)**
		E.U.E.2	CS:(I.+2)(A.+1)	V:(I.+2)(A.+2)	CS:(I.+2)(A.+1)	CL:(I.+1)(A.+2)	V:(I.+2)(A.+2)	**CS:(I.+1.8)(A.+1.6)**	CS:(I.+2)(A.+1)	V:(I.+2)(A.+2)	CS:(I.+2)(A.+1)	CL:(I.+1)(A.+2)	V:(I.+2)(A.+2)	**CS:(I.+1.8)(A.+1.6)**
	Espacio publico	**E.E.P.1**	V:(I.+2)(A.+2)	V:(I.+2)(A.+2)	V:(I.+2)(A.+2)	CL:(I.+1)(A.+2)	V:(I.+2)(A.+2)	**CS:(I.+1.8)(A.+2)**	V:(I.+2)(A.+2)	V:(I.+2)(A.+2)	V:(I.+2)(A.+2)	CLS:(I.+1)(A.+2)	V:(I.+2)(A.+2)	**CS:(I.+1.8)(A.+2)**

	Vivienda e infraestructura básica	**E.V.I.1**	V:(I.+2)(A.+2)	V:(I.+2)(A.+2)	V:(I.+2)(A.+2)	CS:(I.+2)(A.+1)	V:(I.+2)(A.+2)	**CS:(I.+2)(A.+1.8)**	V:(I.+2)(A.+2)	V:(I.+2)(A.+2)	V:(I.+2)(A.+2)	CS:(I.+2)(A.+1)	V:(I.+2)(A.+2)	**CS:(I.+2)(A.+1.8)**
		E.V.I.2	V:(I.+2)(A.+2)	V:(I.+2)(A.+2)	CL:(I.+1)(A.+1)	CS:(I.+2)(A.+1)	V:(I.+2)(A.+2)	**CS:(I.+1.8)(A.+1.6)**	V:(I.+2)(A.+2)	V:(I.+2)(A.+2)	CL:(I.+1)(A.+1)	CS:(I.+2)(A.+1)	V:(I.+2)(A.+2)	**CS:(I.+1.8)(A.+1.6)**
		E.V.I.3	CL:(I.+1)(A.+1)	V:(I.+2)(A.+2)	CL:(I.+1)(A.+2)	CL:(I.+1)(A.+1)	V:(I.+2)(A.+2)	**CS:(I.1.4)(A.1.6)**	CL:(I.+1)(A.+1)	V:(I.+2)(A.+2)	CL:(I.+1)(A.+2)	CL:(I.+1)(A.+1)	V:(I.+2)(A.+2)	**CS:(I.1.4)(A.1.6)**
		E.V.I.4	CS:(I.+2)(A.+1)	V:(I.+2)(A.+2)	CL:(I.+1)(A.+1)	V:(I.+2)(A.+2)	V:(I.+2)(A.+2)	**CS:(I.+1.8)(A.+1.6)**	CS:(I.+2)(A.+1)	V:(I.+2)(A.+2)	CL:(I.+1)(A.+1)	V:(I.+2)(A.+2)	V:(I.+2)(A.+2)	**CS:(I.+1.8)(A.+1.6)**

Fuente: autores

Figura 117. 2-3: Capacidad de acogida de las actividades actuales objeto de ordenación



Fuente: autores

9. ESTUDIO DE CASO

En este apartado de la investigación se estudian algunos referentes de planificación de espacios urbanos y diseño arquitectónico que se han desarrollado a lo largo del tiempo de manera tangible e intangible con técnicas de construcción, agrupación, captación de energía y estructuras geopolíticas, contemplando los principios de la permacultura en diversas culturas y espacios geográficos, pues cabe notar que no es nada nueva esta tendencia a generar asentamientos humanos sostenibles en equilibrio con los sistemas naturales, más bien es la formalización del concepto de permacultura (el cual engloba el vasto conocimiento que se ha adquirido a través de la tradición y la experiencia) el que hasta hace poco ha surgido y se está popularizando en nuestras sociedad. Para entender mejor este aspecto podemos remitir ejemplos claros del esfuerzo de antiguas culturas por generar ambientes construidos, preservando los sistemas naturales presentes, antes las condiciones más adversas; uno de estos ejemplos lo pudo dar la antigua ciudadela llamada Rúpac en Perú, como muchas de las antiguas ciudades del periodo incaico y que lamentablemente sucumbió a la colonización, sin embargo también hay comunidades en otros lugares que han soportado el tiempo y las adversidades, es el caso la aldea de Ainokura en la población de Gokayama sobre la prefectura de Toyama - Japón, antigua comunidad que ha perdurado Desde el siglo XVII hasta nuestros días.

Rúpac, fue construida por un antiguo grupo étnico (parte del imperio inca sobre el año 1470) denominados los Atavillos, que habitaron sobre la zona andina del departamento de Lima, en la parte superior de las cuencas hidrográficas del río Chancay y del río Chillón, entre los 3000 y 3800 m.s.n.m., en el periodo prehispánico, hasta la llegada española en 1570; sobre dicha región se dan características ambientales difíciles de temperaturas desde los 20°C hasta -0°, donde se presentan alternancia de días con fuerte insolación y noches serenas, con temperaturas bajas por hallarse al límite de las heladas invernales,

porcentajes mínimos de vegetación, fauna, además de zonas montañosas y rocosas[70]; estos factores fueron determinando la arquitectura del lugar que se acoplo a dichas condiciones topográficas y climáticas, a lo largo de su periodo evolutivo, pasando la etapa pre-agrícola, para posteriormente llegar al surgimiento de una ciudad de alta cultura, por medio de la cual se puede comprender el desarrollo y adaptación de la arquitectura en condiciones tan adversas, pues respondido de manera favorable al entorno con características como la implementación de "Kullpis" edificaciones compactas, con pequeñas chimeneas que contrarrestaban los vientos gélidos, cubiertas impermeabilizadas, aleros, pequeñas aberturas para protegerse de las lluvias y captar iluminación y empleo intensivo de los materiales locales (tierra-piedra), para la construcción y adaptación de caminos a la topografía, evitando el deterioro por transformación del suelo (canales, represa, centros poblados, etc.)

Transformando el relieve se alcanzó la disponibilidad agrícola, mediante terrazas y canales de irrigación que facilitaban dicha labor y preservaban el suelo de eventuales deslizamientos que pudieran arrasar la siembra, haciéndose imprescindibles para asegurar la producción agrícola en forma regular y segura. Sin embargo Rúpac no floreció debido a los violentos procesos de colonización que truncaron el desarrollo de culturas que mostraron un gran entendimiento de sostenibilidad y permacultura aplicada al territorio.

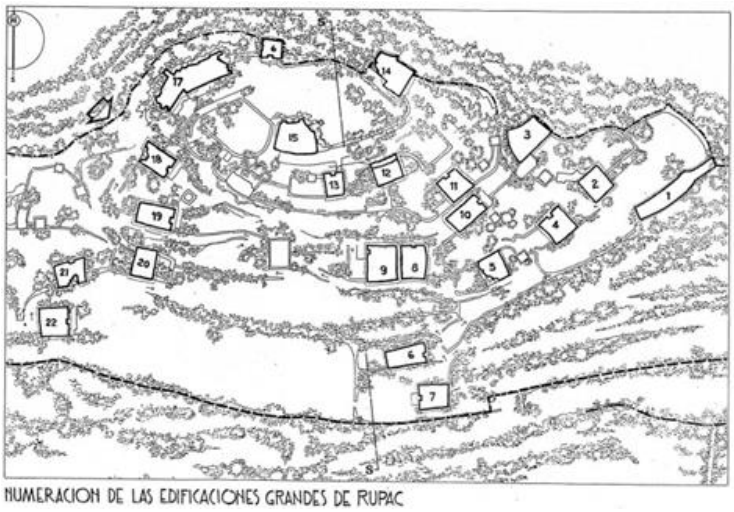
[70] Atavillos, Ferruccio Marussi Castellan Los kullpis, original arquitectura de los antiguos, Universidad Ricardo Palma, Lima, Perú, 14 pags, 2007.

Figura 118. Localización Rúpac, Perú



Fuente: rutasyviajesperu.com

Figura 119. Rúpac distribución.



Fuente: rutasyviajesperu.com

Por lo que respecta a Ainokura, esta población ha logrado llegar y mantenerse hasta esta época, aun habitada, conservando su tradición y cultura a lo largo del tiempo, con poca influencia de la modernización, mostrando un claro ejemplo de

cómo pueden coexistir los espacios construidos con los sistemas naturales en nuestros días, sin la imperiosa dependencia de factores externos de modernidad y conservando los principios de tradición, ligados profundamente al concepto de permacultura.

Esta aldea se asienta en la población de Gokayama, prefectura de Toyama, en Japón, situada en una zona montañosa sobre la parte superior del rio Shogawa donde las nevadas y lluvias son constantes haciendo que las construcciones estén diseñadas para contrarrestar estas condiciones. Las primeras comunidades con este estilo como Shirakawa-go surgieron alrededor del siglo VIII como centro y albergue de religiones que tuvieron gran influencia y marcaron distintas tendencias en la zona, sin embargo Gokayama no aparece sino hasta el siglo XVI valiéndose del cultivo de trigo, granos sarracenos y producción de seda, en 1995 fue declarada por la UNESCO como patrimonio de la humanidad y en la actualidad aún mantiene sus actividades habitacionales, agrícolas, comerciales y turísticas[71].

Ainokura presenta una morfología de lotes irregulares y pequeños rodeados de parcelas cultivadas de trigo y algunos granos que se disponen sobre las pendientes de la montaña, soportados por un sistema de terrazas contenidas por muros en piedra (lo cual hace aptos los terrenos para dicha labor), limitando el paisaje por vías y senderos de comunicación, sistemas de riegos, vegetación natural y las parcelas de cultivo. Las montañas y los bosques ocupan el 96% del territorio, dejando 4% restante para las tierras de cultivo. La aldea cuenta con 20 casas de estilo **Gassho-Sukuri**. La mayoría de ellas tiene de 100 a 200 años, son casas de madera de 10 m. a 18 m. * 10 m., de 4 plantas (la mayoría con una planta cuadrada de cuatro habitaciones) donde la última se utiliza para la

[71] Poblado cantabro de argueso. Disponible en pobladocantabrodeargueso.blogspot.com, aldeas-históricas-de-shirakawa, 2011. .

producción del gusano de seda; la vivienda se caracteriza principalmente por sus techos de paja inclinados que soportan las heladas y permiten la caída de la nieve, cambiándose cada 40 años, además se usan sistemas de calefacción que consisten en una fogata encima de una capa de arena, que calienta los materiales de la vivienda[75].

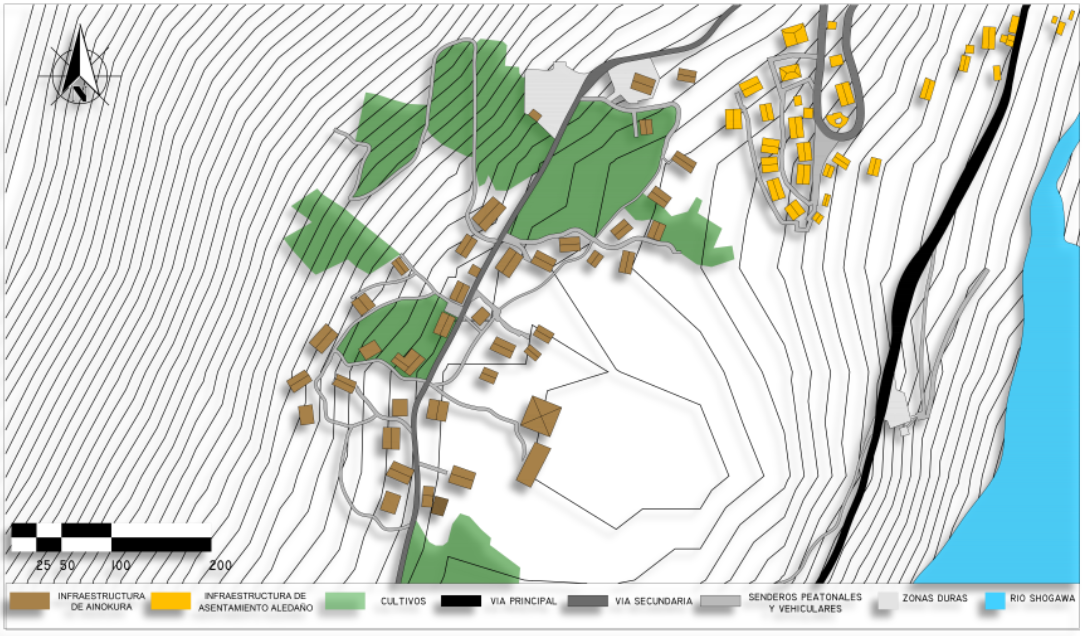
Dentro de la aldea es mínima la presencia vehicular, este transita únicamente sobre la antigua vía principal que atraviesa la aldea, gracias a que se generan zonas de parqueos y transporte en los accesos a la aldea y pocas en zonas prediales internas. Favoreciendo el flujo de personas en el paisaje; todas estas características dan una connotación muy importante de la relación directa e indirecta de los ambientes rurales tradicionales con los sistemas naturales, los cuales se encuentran en reciprocidad y equilibrio, generando ambientes sostenibles.

Figura 120. Localización Ainokura, Japón



Fuente: Google Earth

Figura 121. Ainokura, prefectura de Toyama – Japón



Fuente: autores

Figura 122. Casas estilo Gasho - Ainokura, Japón





Fuente: Google Earth

9.1 COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS

Hipótesis 1: La discutible posición del entorno construido sobre una vía nacional, propicia una acelerada expansión urbana del corregimiento de Berlín, dispersa y sin ningún tipo de planificación, la cual no tendrá la cobertura necesaria de servicios básicos e infraestructura y se caracterizará por un entorno físico

degradado con graves problemas relacionados con la sostenibilidad del frágil ecosistema del páramo.

C.H.1: Para comprobar esta hipótesis se acude principalmente a estadísticas del corregimiento de Berlín sobre el crecimiento demográfico. En efecto, éste tuvo un aumento en su población del 27% entre el año 1993 (518 habitantes) y el 2005 (659 habitantes) (ver tabla 19); a raíz de esto, se evidencia igualmente un incremento disperso y descontrolado, en el número de infraestructuras (residencial-comercial) (ver plano 2: 1-3), situación que genera así mismo, un aumento paulatino del perímetro urbano (ver fotografía 54).

Figura 123. Aumento de la infraestructura y del perímetro urbano (sector 11) sobre la vía nacional, corregimiento de Berlín.



Fuente: autores

Figura 124. Entorno natural y artificial degradado



Fuente: autores

El área desarrollada del corregimiento de Berlín incremento en un 20%, paso de 30 ha. en 2003, a 36 ha. en 2014; esta expansión urbana se gesta en el territorio sin control alguno, sobre las zonas de protección y las fajas de retiro de la vía nacional y vías intermunicipales (ver fotografía 4-2), trayendo consigo graves alteraciones al medio natural y con esto degradando el entorno físico, ya que no hay una clara intención de que estos dos sistemas (natural - artificial) se complementen y se mimeticen en el territorio, haciendo un buen uso y provecho de todos los recursos que estos dos presentan. En cuanto a los servicios básicos prestados en el corregimiento, los únicos dos que tienen una cobertura en todo el sector urbano son: energía eléctrica y recolección de basuras (ver Fase I – Servicios públicos). Los sistemas de alcantarillado y acueducto incompletos reflejan procesos de planificación mal orientados y con poca capacidad de acogida de las actividades.

Hipótesis 2: El actual entorno construido del corregimiento de Berlín, los sistemas aplicados y los materiales utilizados (cemento, acero y ladrillo) **aumentarán el impacto negativo sobre el ecosistema frágil del páramo** y a su vez en la salud de sus habitantes y en su riqueza patrimonial y cultural.

C.H.2: Para la comprobación de esta hipótesis es suficiente remitirse a las actividades constructivas desarrolladas hoy por hoy en el corregimiento de Berlín, las cuales presentan en la actualidad un fuerte impacto ambiental. De hecho, estadísticas globales indican cómo, la construcción consume el 16% del agua, el 40% de la energía y el 40% de la roca, grava y arena utilizado anualmente. Las acciones que se realizan a través de **la autogestión y la autoconstrucción no dirigida, pueden producir serios deterioros en los ecosistemas**, sin que exista

actualmente una evaluación integral de las relaciones que se establecen entre las diferentes respuestas constructivas y el medioambiente[72].

En el corregimiento de Berlín cerca del 82% (180) de la infraestructura, está construida bajo este sistema porticado y mampostería (ver Fase I - Vivienda, aspecto estructural), ajeno al ecosistema del páramo; los impactos ambientales ocasionados por los materiales utilizados en este tipo de construcción se presentan desde su etapa de extracción, donde de una u otra forma se ve alterado el ecosistema sobre el cual se extrae, posteriormente en sus etapas productivas estos presentan un elevado consumo energético, procedente principalmente de los procesos de combustión, donde en estos tres materiales la temperatura máxima usada es de 1200°C para el ladrillo, 1500°C para el cemento y 1700°C para el acero; tanto el cemento como el acero presentan emisiones que contaminan el aire y el agua. En la etapa de uso los tres materiales, aun conllevan impactos negativos, en este caso puntual al tratarse de materiales que no son originarios del páramo, haciendo necesario el uso de transporte; además de esto el cemento puede provocar alergias, quemaduras y enfermedades pulmonares. Por ultimo este tipo de infraestructura presenta una vida útil promedio de 50 años, pasado este tiempo los materiales constitutivos de estas aun poseen un grado alto de impacto ambiental, ya que al no ser materiales obtenidos del entorno, terminan degradando el paisaje, contaminando el suelo y el agua y sepultando suelos útiles para otro tipo de usos.

Al tratarse de infraestructuras que están ubicadas en una zona donde la temperatura oscila entre 6°C – 10°C (ver Fase I – Temperatura), se hace necesario que dichas infraestructuras ofrezcan un control climático, y con esto

---

[72] LOBERA, J; MICHELUTTI, E. Construcción sostenible y construcción de la sostenibilidad: una experiencia en comunidades de El Salvador. Cátedra UNESCO de sostenibilidad, Universidad Politécnica de Cataluña. En: Revista Internacional Sostenibilidad, Tecnología y Humanismo. Número 2, Año 2007. pp. 53-152. Disponible en Internet en http://upcommons.upc.edu/revistes/bitstream/2099/4232/1/Lobera.pdf

asegurar que las personas que hacen uso de estas, posean una buena calidad vida, derivada del confort térmico ofrecido por estas; en este caso específico esto no es posible, debido a que los materiales utilizados no poseen las cualidades necesarias para que esta condición se cumpla.

Las pérdidas de calor en una vivienda se determinan calculando dichas perdidas por medio de cada uno de los materiales constitutivos de esta. El coeficiente de transmisión de calor (K) es el valor que simboliza la pérdida de calor unitaria de un segmento de la infraestructura.

Para hallar el coeficiente de la trasmisión de calor (K), se hace mediante la siguiente ecuación: ***1/K = RSI + RSE + RCA + e1/l1 + e2/l2 + en/ln,*** donde RSI – RSE – RCA, son las resistencias respectivamente de:

- La superficie interior.
- La capa de aire en reposo que hay en la superficie exterior
- Paredes – Techos – Pisos
- Las cámaras de aire que hay dentro del componente

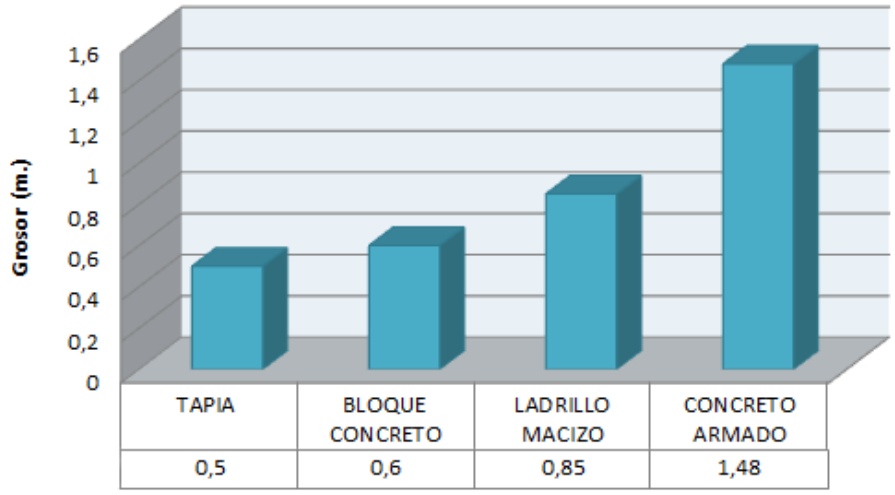
Y ***e***, es el espesor del material del componente, dividido por su coeficiente de conductividad térmica ***I.*** La conductibilidad térmica (I) es la cantidad de calor que pasa durante una hora por un m^2 de muro de un metro de espesor constituido por un material cualquiera, cuando la diferencia de temperatura entre ambas caras del muro es 1°C. Así pues, el coeficiente de conductibilidad térmica determina el poder de transmisión de calor de un cuerpo y se expresa así: ***kcal/m² h °C***.[73]
Entonces reemplazamos los valores en la ecuación

$$1/K = RSI + RSE + RCA + e1/l1 + e2/l2 \longrightarrow 1/K = 0.123 + 0.055 + 0 + 0.5/0.44 + 0.04/0.038$$

[73] BORGES RAMOS, JUAN. Reencuentro con la concepción bioclimática de la vivienda paramera. IV Concurso Iberoamericano de Informes 1990. Construccion y Medio Natural – segundo premio. Mérida – Venezuela.

Dónde: 0.123 y 0.055 se deben a la alta emisividad del muro de tapia, 0 ya que el muro macizo de tapia no posee cámaras de aire, 0.5 es el grosor de la pared de tierra en metros, 0.44 es el coeficiente de conductividad térmica de la pared de tapia, 0.04 es el espesor del friso de la pared de tapia en ambas caras y finalmente 0.038 es el coeficiente de conductividad térmica del friso en tierra.

Figura 125. Grosor necesario para alcanzar el coeficiente K calculado, con otros materiales constructivos.



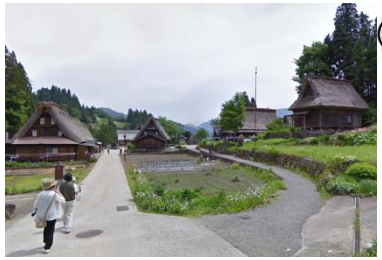
Fuente: autores

Lastimosamente en el corregimiento no existe una política que incentive a la población a conservar el estado de las viviendas coloniales, y muchos menos a que se lleve a cabo este tipo de construcción, que aparte de tener un importante componente bioclimático, es una arquitectura que posee un significativo valor cultural y ambiental para el páramo y el municipio. Los malos conceptos de progreso y modernidad se han apoderado del colectivo local, hasta el punto de poner en peligro las infraestructuras tradicionales por el olvido y abandono en técnicas constructivas que no solo son conscientes con el entorno, la cultura sino también con las personas que moran estos espacios.

Hipótesis 3: Solo a través de **la implementación y uso adecuado técnicas y tecnologías apropiadas, aplicables a la vivienda y espacios rurales,** la calidad de vida de la población del corregimiento de Berlín, se verá fuertemente beneficiada.

C.H.3: Esta hipótesis es comprobable a través, del análisis del estudio de caso, donde se observó, que culturas pasadas y actuales, implementaron e implementan aun hoy en día, principios y técnicas de sostenibilidad aplicadas al territorio, con el fin de mantener en equilibrio, las relaciones de correspondencia y reciprocidad con el entorno habitado, acoplándose al medio físico, de tal forma que logran conjugar las actividades humanas, con los recursos disponibles que el medio ambiente les ofrece y logrando además, resguardarse de este de manera eficiente, mejorando las condiciones de vida de dichas poblaciones e interviniendo el territorio de una forma respetuosa y consciente, teniendo en cuenta a todo lo que en el convive. Por lo tanto estos dos casos (Rúpac y Ainokura) son un claro y vivo ejemplo de que esto puede llegar a ser posible, incluso en los ambientes más adversos, con temperaturas bajo cero y accidentalidad de topográfica, reflejando posibilidades aplicables al área de estudio (corregimiento de Berlín).

Tabla 88Análisis comparativo estudio de caso- Berlín, Santander.

	Rúpac - Perú.	Ainokura - Japón	Berlín - Santander.
Sistema natural	**Ventajas:** zona rocosa sobre la cumbre de la montaña donde se puede divisar todo el valle de dominio Atavillo. **Desventajas:** montaña de poca vegetación y climas gélidos. Sobre los 3000 y 3800 m.s.n.m. con temperaturas máximas de 20°C y mínimas de -0°C.	**Ventajas:** abundante vegetación maderable, conservación de los sistemas naturales, tratamiento paisajístico y riqueza hídrica. **Desventajas**: zona montañosa, constantes temporadas de lluvia y nevadas.	**Ventajas:** zona poco montañosa con pendientes mínimas, riqueza hídrica y abundantes zonas rocosas. **Desventajas:** poca vegetación, climas gélidos, situado sobre los 3000 y 3800 m.s.n.m., deterioro paisajístico.
Población y actividades	**Ventajas:** antiguo grupo étnico organizado, con actividades agrícolas y conservación del medio natural	**Ventajas:** antiguo refugio religioso que actualmente genera diversas actividades agrícolas, producción de granos y seda.	**Desventajas:** actividades agrícolas insostenibles de monocultivos extensivo, baja densidad poblacional.
Ambiente construido	**Ventajas:** construcciones bioclimáticas (Kullpis) con materiales locales, sistema de terrazas de cultivo que impiden deslizamientos de tierra y facilitan las labores agricolas, canales comunicación, de riego, represas etc. **Desventajas:** topografía accidentada de grandes pendientes, aparente escases de recursos locales para construcción.	**Ventajas:** Construcciones bioclimáticas (Gasho) morfología de lotes irregulares y pequeños rodeados de parcelas cultivadas, soportados por un sistema de terrazas contenidas por muros en piedra, mínima presencia vehicular. **Desventajas:** incremento de zonas duras pavimentadas.	**Ventajas:** infraestructura vial estratégica, baja densidad edificativa, existencia de viviendas en tapia, cobertura de vivienda. **Desventajas:** subutilización y conflicto de usos de suelo, deterioro físico, insuficiencia de servicios e infraestructura básica, etc.
Aspectos geopolíticos	**Ventajas:** población que alcanzo la etapa evolutiva de alta cultura, subdividida en provincias y dispuesta en una zona topográfica estratégica, haciendo parte del imperio incaico. **Desventajas:** procesos de colonización española.	**Ventajas:** alberge de diferentes religiones que fueron marcando las tendencias de la zona de operatividad, declive económico que los llevo a generar distintas prácticas agrícolas, fuente de su diversidad cultural.	**Ventajas:** eje articulador nacional e intermunicipal, **Desventajas:** declaratoria ambiental, de uso potencial de protección absoluta, de autoridades ambientales, sin concertación con la población que habita el territorio.
Morfología edificatoria	 Fuente: Google Earth.	 Fuente: Google Earth.	 Fuente: Tomada por los autores

Fuente: Elaborada por los autores.

Hipótesis 4: Es claro que **la comunidad paramera del corregimiento de Berlín optará por sí misma una postura más ecológica**, en pro de la sostenibilidad, para convertirse en una comunidad de permacultores conscientes de su papel de protectores y benefactores de su patrimonio ecológico.

C.H.4: La población del páramo de Berlín, lleva demasiado tiempo habitando e interactuando con este majestuoso ecosistema (ver Fase I - Proceso histórico de poblamiento), actualmente este territorio ha pasado del olvido a la fama en un abrir y cerrar de ojos, debido a que este se encuentra dentro del páramo de Santurbán, que tomo importancia por la explotación minera que pone en peligro el ecosistema de páramo y su función natural más importante: ser fuente permanente de agua. Debido a este gran interés que ha surgido sobre este territorio, la población del páramo de Berlín, se ha visto afectada en cierto grado, ya que se han tomado algunas decisiones sin ser tenidos en cuenta, como es el caso del DMI Páramo de Berlín, que claramente se realizó con el firme propósito de proteger y conserva el ecosistema del páramo, pero que, al no haberse llevado a concertación con la población, ha generado desconfianza con los entes responsables de esta medida y con la población civil en general ajena al páramo, ya que de cierto modo se sienten que están siendo expulsados, debido al modelo de ocupación y actividades adversas que se han venido gestando en el territorio. Sin embargo los habitantes del páramo en su gran mayoría no se muestran apáticos frente a la protección y conservación del páramo, estos son conscientes de los problemas ambientales que generan sus actividades; actividades que se han ido moldeando a través del tiempo, donde el mismo ritmo del mercado, los ha obligado a llevar prácticas agrícolas insostenibles para el páramo (ver fotografía 56), pero “rentables” económicamente para ellos y sus familias, o al menos esto último es lo que les han hecho creer algunos ingenieros agrónomos, que de vez en cuando se acercan al territorio, para promover los productos con los cuales comercializan.

Figura 126. Publicidad al costado de la vía nacional, sobre agroquímicos y fertilizantes



Fuente: autores

A pesar de esto la población del páramo reconoce que si ellos mismos no cuidan el territorio que habitan, tarde o temprano ellos serán perjudicados, debido a que las actividades que realizan están fuertemente ligadas con el entorno natural; por ello es posible apreciar por temporadas, que existe rotación de los cultivos (ver plano 2: 1-3), para no afectar la capacidad de resiliencia del ecosistema de páramo; así mismo se evidencia la protección que existe sobre la vegetación natural y los nacimientos de aguas, los cuales son cercados, para evitar el paso de cualquier animal doméstico que pueda poner en riesgo la protección y conservación de estos (ver figura 122).

Figura 127. Vegetación natural y nacimiento, protegidos



Fuente: autores

Además de lo anterior, en algunos sectores del corregimiento de Berlín se observa sobre las zonas verdes de algunas casas, vegetación nativa de páramo (ver fotografía 58), sembrada y cuidada por la misma población, igualmente en la rivera del Río Jordán en ciertos sitios se ven muros de contención en seco (ver fotografía 59), que se mimetizan con el entorno natural, a la vez que cumplen la función por la cual fueron realizados.

A pesar de lo anterior, el panorama es muy incierto, ya que la mayoría de conflictos que afectan el territorio, se debe a la deficiencia en infraestructura de servicios básicos y que es competencia del Estado y la administración municipal solventar

Figura 128. Vegetación nativa de páramo en el entorno urbano



Fuente: autores

Figura 129. Muros de contención en seco



Fuente: autores

10. PLANIFICACION: ESTRATEGIAS SEGUN LA PERMACULTURA PARA UN DESARROLLO SOSTENIBLE DEL CORREGIMIENTO DE BERLÍN (SANTANDER)

Las estrategias que se estructuran a continuación velan prevalentemente por esbozar algunas consideraciones útiles para adelantar procesos deseables de desarrollo territorial en el corregimiento de Berlín según los postulados de la permacultura. Estas nacen de las problemáticas y potencialidades de este territorio, las cuales debidamente analizadas e incluso amalgamadas con algunas de las mejores experiencias identificadas en los estudios de caso permitieron sentar las bases para una eficaz valoración, promoción y utilización de los cánones de la permacultura en Berlín. Según la verificación de las hipótesis para impulsar aún más el desarrollo de la permacultura en dicho territorio, no solo juega un papel decisivo los elementos de los subsistemas territoriales analizados sino que es necesario generar un marco legal y normativo, a diferentes escalas de manejo; nacional, departamental y municipal para que estas estrategias vislumbren su materialización.

10.1 SISTEMA NATURAL (E.S.N.)

E.S.N.1. ECOTURISMO Y/O TURISMO SOSTENIBLE

Esta clase de turismo alternativo esa definido por la Organización Mundial de Turismo (OMT) como:

“Turismo que tiene plenamente en cuenta las repercusiones actuales y futuras, económicas, sociales y medioambientales para satisfacer las necesidades de los visitantes, de la industria, del entorno y de las comunidades anfitrionas”.

Son todas las actividades de turismo enfocadas en el respeto y conservación del medio natural, cultural y social, sobre el cual se gestan dichas actividades;

tratando siempre de encontrar un intercambio justo entre el turista, el entorno y la comunidad, donde el turista participa de las actividades que se gestan en la comunidad en pro de ella y del territorio.

Basados en este concepto y haciendo referencia al caso concreto del ecosistema de PÁRAMO, existe una iniciativa regional (Venezuela – Colombia – Ecuador – Perú) que lleva por nombre: "Proyecto Páramo Andino" o “PPA”. El cual vela por el uso sostenible y conservación de 14 páramos que se encuentran en la región de los andes del norte. Ejecutado a nivel nacional por el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH).

En Colombia los páramos “pilotos” son: El Páramo de Chiles (Nariño – Putumayo) - El Páramo del Duende (Valle del Cauca – Choco) - El páramo de Rabanal (Boyacá – Cundinamarca) - El páramo de Belmira o de Santa Inés (Antioquia).

El PPA, en este ámbito ha adoptado el programa No Deje Rastro (NDR), que tiene como premisa: el aspecto más relevante que determina la gravedad de los impactos negativos producidos en un ecosistema, es el comportamiento de los visitantes; no obstante la cantidad de turistas también se debe tener en cuenta, debido a que el páramo es un ecosistema frágil. Este programa (NDR) se basa en dos (2) categorías, la primera (1) está enfocada a los usuarios y se sustenta en siete (7) principios:

1. Planifique y prepárese: conocer de antemano las condiciones del lugar al cual piensa ir.
2. Viaje y acampe sobre superficies resistentes: contar con senderos bien diseñados y establecidos, así mismo contar con lugares de camping y evitar hacerlo fuera de estos sitios, debido al gran impacto que trae sobre el suelo.
3. Disponga bien de los desechos: lo que lleva con Ud. que regrese con Ud.

4. Deje lo que encuentre: este trata de minimizar las variaciones al entorno. Si remueve algo, póngalo de nuevo en su sitio. No tome elementos arqueológicos, estos son de gran valor para la humanidad.
5. Reduzca el impacto de fogatas: utilizar solo madera muerta y tirada en el suelo, (el páramo posee muy poca especies arbóreas). Evitar dejar leña quemada, apagarla bien y no dejar rastro de esta.
6. Respete la flora y fauna: tomar, cazar, matar… rompe el delicado balance del lugar, un animal o una planta, pierden su belleza fuera de su entorno. Es sumamente importante, informarse sobre el tipo de especies amenazadas.
7. Considere a los demás: valorar y respetar las culturas locales

La segunda (2) categoría está enfocada en la comunidad (toma de decisiones), y se sustenta en cinco (5) principios:

1. **Desarrollo económico y manejo turístico sostenible:** se encuentra enfocado a la instauración de una entidad **LOCAL** especializada en prestar este servicio, bajo los siguientes parámetros:

- Formular políticas y estrategias de desarrollo locales.
- Buscar patrocinio y capacitación para la población interesada en participar.
- Implementación de redes y actividades de cooperación regional.
- Inventario turístico (lugares y fechas especiales), infraestructura (disponible, adecuaciones necesarias), recursos (materiales sostenibles disponibles).

2. **Fortalecimiento cultural, ético – ambiental y educativo:** este principio propende garantizar la protección del ecosistema, la cultura local, y el saber-hacer tradicional, mediante el uso de programas y charlas educativas de sensibilización, a toda la población y en colaboración con el mayor número de agentes territoriales posibles.
3. **Actividades productivas sostenibles:** enfocado en la convivencia y participación de este tipo de actividades con el turista, despertando de esta

forma consciencia sobre el tipo de actividades que se lleva a cabo en el territorio.

4. **Mantenimiento de los atractivos turísticos, evaluación y control de impactos:** este principio busca que se haga un seguimiento y una evaluación por parte de un ente imparcial, ojala externo a la comunidad, pero que cuente con ella en la toma de decisiones, cumpliendo además las siguientes funciones:

- Ayuda en la definición de políticas, planes de gestión y demás, que garanticen el uso sostenible del páramo.
- Estudio preliminar del impacto ambiental actual, inventario completo y detallado de los recursos disponibles con los cuales se puede contar.
- Estudio de la capacidad de acogida del territorio (interdisciplinar).
- Campañas de limpieza, y educativas sobre el correcto manejo de los recursos.

5. **Centros urbanos infraestructura y paisaje:** incentivo y recuperación de la arquitectura acorde al entorno donde se emplaza, parques y plazas con vegetación nativa. Vías peatonales sin acceso vehicular, parqueaderos bien situados, etc.

10.2 ACTIVIDAD AGROPECUARIA, PAISAJE CULTIVADO Y USO DEL SUELO RURAL. (E.A.G.)

E.S.N.2. – E.A.G.2 PRÁCTICAS DE PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DEL SISTEMA NATURAL DE PÁRAMO - PRÁCTICAS DE CONSERVACION DE SUELOS Y AGUA.

La inclinación de la ladera afecta el drenaje del aire frío. El aire frio es más pesado que el aire caliente y tiene una tendencia a fluir desde las colinas convexas hasta los valles cóncavos. El aire frío se almacena en los valles, incrementando la posibilidad de las heladas. Los sitios más libres de heladas están usualmente en el área de inclinación, los cuales están más calientes durante el día y la noche que el piso del valle o el risco, estas áreas son conocidas como el cinturón termal.

En el corregimiento de Berlín las laderas, presentan limitaciones como: poca profundidad efectiva, baja fertilidad y suelos susceptibles a erosión (ver Fase I – Clases de suelo VII es) debido a estas complicaciones y en aras de hallar una respuesta coherente con el entorno, se proponen dos prácticas sostenibles:

TERRAZAS DE FORMACION LENTA

Este tipo de terrazas se fabrican y se van constituyendo gradualmente en un periodo entre 3 – 5 años en franjas de terreno, por efecto de arrastre y acumulación del suelo. Estas se encuentran aisladas entre sí por muros de piedra, recurso que se encuentra presente en el territorio (ver Fase I, Estratigrafía – Cuarzo-monzonita y Fotografía 3-2) ubicados en sentido transversal a la pendiente del terreno. Se llevan a cabo siguiendo las cotas del terreno o curvas de nivel, en sitios con grandes pendientes el espacio existente entre las terrazas es menor (esto influye directamente en el ancho de la terraza), como mínimo la separación entre una y otra debe ser de 1.20 m sobre la vertical.

Tabla 89. Ventas y desventajas

Ventajas	Desventajas
Previenen y atenúan los riesgos de erosión del suelo.	Su construcción al ser gradual tarda varios años.
Disminuyen la velocidad de agua de escorrentía y propicia la infiltración de esta en el suelo	Los incrementos en producción de cultivos no son inmediatos.
Establecen microclimas y mitigan las heladas cuando va acompañado del uso de barreras vivas.	
Son de fácil construcción y se pueden llevar a cabo con mano de obra y materiales locales.	Requiere mantenimiento a menudo.
Cuando la terraza ya está constituida se puede utilizar como zona de cultivo, lo cual optimiza el uso del terreno.	

Fuente: Autores

Las herramientas utilizadas para la construcción de terrazas, son de fácil acceso como: pica, pala y el nivel A; y como material principal la piedra que se encuentra en abundancia en la zona. Para llevar a cabo dicha construcción son necesarios 4 pasos:

1. Marcamos con el nivel A, las líneas que ya debemos tener definidas por donde queremos que se lleve a cabo la terraza con muro de piedra.

2. Se abre una chamba, de una profundidad y ancho mínimo de 20 cm x 50 cm respectivamente, la cual servirá para el cimiento de las piedras que le darán soporte a la terraza.
3. Se procede a colocar las piedras dentro de la chamba y se sube hasta una altura mínima de 50 cm.
4. A medida que se va formando y asentando la terraza (debido al depósito de sedimentos que se ha venido arrastrando ladera abajo), se puede ir reforzando esta con plantaciones de pastos naturales y arbustos (en la parte superior a 30 cm del borde de la terraza).

Tabla 90. Distancia entre terrazas dependiendo la altura del muro y la pendiente.

PENDIENTE DEL TERRENO (%)	ALTURA DEL MURO (m)	
	1	0.60
10	9	5
15	6	3.5
20	5	2.5
25	4	2
30	3	2
35	3	1.5
40	2.5	1.5
45	2	1
50	2	1

Fuente: Taboada Barreto Luis. Prácticas de conservación de suelos en laderas.

Figura 130. Terrazas de formación lenta establecidas



Fuente: Luis Taboada Barreto. Prácticas de conservación de suelos en laderas.

Figura 131. Terrazas de formación y zanjas de infiltración aplicadas al territorio.



Fuente: autor

ZANJAS DE INFILTRACION

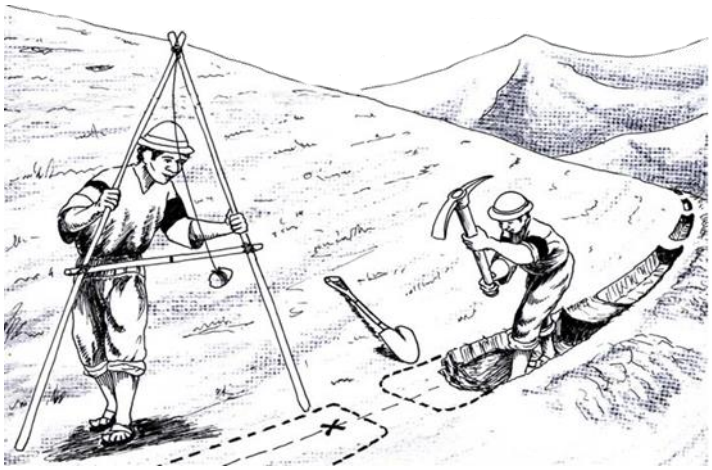
Son pequeños canales construidos de forma rectangular, situados de manera transversal a la pendiente del terreno, siguiendo de esta forma las curvas de nivel. Son construcciones propicias para cabeceras de cuencas hidrográficas y efectivas en laderas hasta con pendientes del 50%. Es de fácil construcción, con mano de obra local, aunque requieren un mantenimiento permanente, sobretodo en época de lluvias por posibles desbordamientos lo cual reduce la permeabilidad del suelo (colmatación) e incide en la formación de cárcavas.

Funciones:

- Interceptar y captar el agua de escorrentía, disminuyendo la longitud de recorrido de esta y controlando la velocidad y el caudal del agua en la ladera.
- Aumentar el nivel de humedad del suelo y de esta forma mantener el caudal de los acuíferos o fuentes de aguas existentes en el sector donde se llevan a cabo.

- Disminuye los procesos erosivos del suelo.
- Permite crecimiento rápido de plantas debido a la humedad disponible en el suelo.
- Regenera suelos degradados, recuperando la vegetación natural y laderas.

Figura 132. Construcción de la zanja de infiltración



Fuente: Proyecto JALDA, cartilla 6, zanjas de infiltración. Sucre – Bolivia

Los materiales para llevar a cabo las zanjas de infiltración son exactamente los mismos que se utilizan en la construcción de las terrazas y de igual forma son necesarios 4 pasos para su construcción:

1. Marcamos con el nivel A, la línea por donde se va a llevar a cabo la zanja de infiltración, teniendo en cuenta el largo (2 metros), ancho (40 centímetros) y la separación (40 centímetros) que debe existir entre las zanjas.
2. Se excava la zanja dejando el fondo menos ancho, para evitar que las paredes se vayan abajo, la tierra que se saca de la excavación se pone a 20 centímetros de la zanja en la parte baja de esta, formando camellones.

3. El espacio que existe entre zanja y zanja (40 cm) se debe excavar 10 centímetros para que en temporada de lluvias, el exceso de agua discurra de una zanja a otra.

Es recomendable plantar sobre los camellones formados con la tierra excavada para que estos contribuyan con la firmeza del suelo.

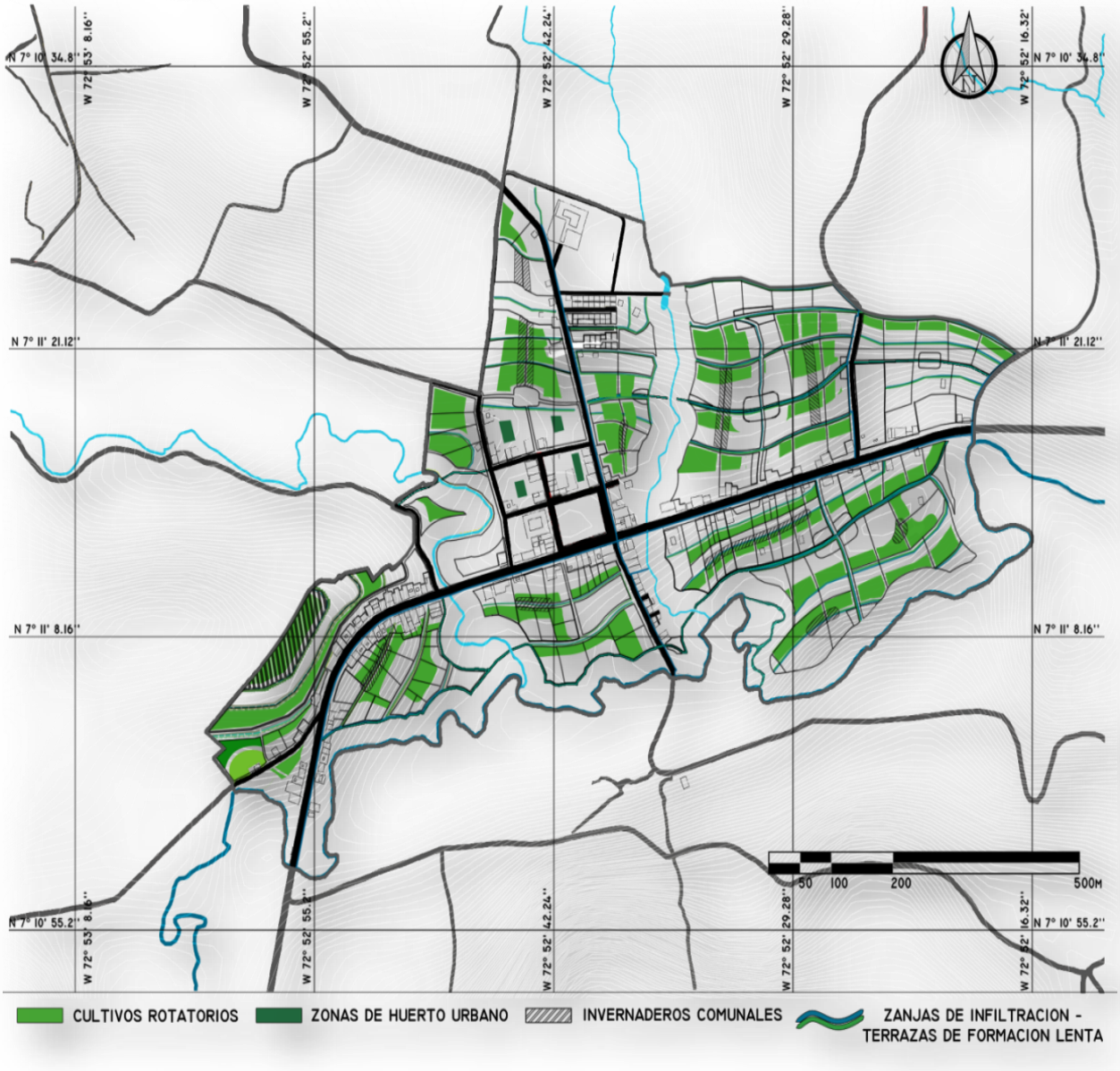
RECOMENDACIONES PARA LA DEFINICION DE BORDES ALREDEDOR DE CULTIVOS Y HUERTOS.

La definición de los bordes alrededor de un área de trabajo, se puede controlar a través de plantíos, barreras vegetales y supresores de malezas, para que los elementos procedentes del exterior no contaminen o invadan los huertos y cultivos (ver figura 5-3).

- Borde lobular: esta forma proporciona mucho más borde que una forma circular y en consecuencia el rendimiento es mayor.
- Bordes en sistema de chinapa: estas configuraciones de foso-acequias/montículos son altamente productivos.
- Cultivos de bordes: se pueden desarrollar sistemas más complejos por loa siembra de fajas de árboles.

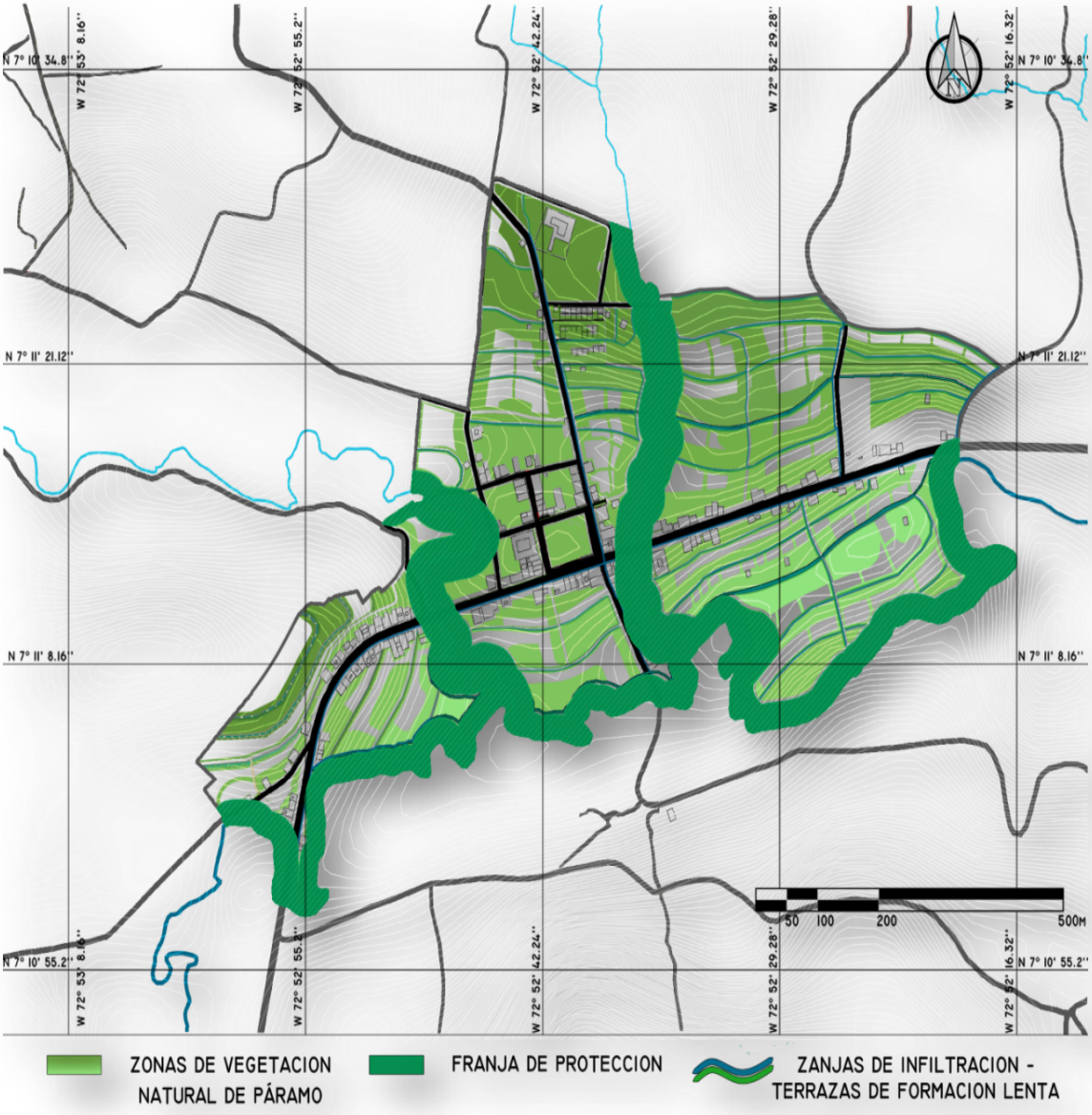
Estos patrones de borde pueden ser más sesgados, lobulados, elevados, en agujeros, curvados de manera suave y abrupta. Se debe seleccionar patrones de bordes apropiados al clima, paisaje, tamaño y situación del área. Los sistemas a menor escala permiten una complejidad mayor; los sistemas a gran escala se simplifican para ahorrar costos y minimizar el trabajo

Figura 133**.** Reordenación de cultivos terrazas y zanjas de infiltración



Fuente. Autores

Figura 134. Reordenación de paisajes naturales del corregimiento de Berlín



Fuente autores

Tabla 91. Posibles especies arbóreas y arbustivas, para ubicar sobre la franja de protección.

ARBOREAS

Nombre: ENCENILLO	Nombre: LAUREL HOJIPEQUEÑO	Nombre: MANZANO	Nombre: ROBLE
Familia: CUNONIACEAE	Familia: MYRICACEAE	Familia: CLETHRACEAE	Familia: FAGACEAE
Nombre Cientifico: WEINMANNIA TOMENTOSA	Nombre Cientifico: MORELLA PARVIFOLIA	Nombre Cientifico: CLETHRA FIMBRIATA	Nombre Cientifico: QUERCUS HUMBOLDTII
Originario: NORTE DE SUR AMÉRICA	Originario: NORTE DE SUR AMÉRICA	Originario: NORTE DE SUR AMÉRICA	Originario: COLOMBIA
Donde se distribuye: CORDILLERA ORIENTAL COLOMBIANA	Donde se distribuye: CORDILLERAS ORIENTAL Y CENTRAL	Donde se distribuye: CORDILLERA ORIENTAL COLOMBIANA	Donde se distribuye: CORDILLERAS COLOMBIANAS
Entre que altura se encuentra: 2.400 a 3.500 m.s.n.m.	Entre que altura se encuentra: 2.200 a 3.800 m.s.n.m.	Entre que altura se encuentra: 2.400 a 3.5000 m.s.n.m.	Entre que altura se encuentra: 1.000 a 3.500 m.s.n.m.
Descripcion: Llega a medir 25 m de alto y su tronco alcanza 70 cm de diámetro, la cáscara o corteza es de color gris; la copa parece un parasol (aparasolada), es poco tupida, es verde oscura y cuando tiene frutos se ve de color café claro; las ramas crecen delgadas e inclinadas, son de color pardo.	Descripcion: Mide 15 m de altura y 30 cm de diámetro en su tronco, tiene cáscara con granitos y es de color grisáceo; las ramas empiezan a baja altura; su copa tiene forma redondeada; sus ramas crecen de forma torcida y ascendente, son de color rojizo, delgadas y olorosas; las raíces tienen bacterias nitrificadoras.	Descripcion: Mide 15 m de altura y 40 cm de diámetro en su tronco, la cáscara se desprende en forma de escamas, tiene copa grande, cuando es jóven la copa tiene un color grisáceo y al madurar el color es parecido al del óxido, las ramitas tienen pelos (pubescentes).	Descripcion: Mide 30 m de altura y 2 m de diámetro en el tronco, tiene una cáscara arrugada de color negruzco, tiene muchas hojas de color verde oscuro, copa de forma redondeada.
Usos: Medicinal: el extracto de su cáscara y de sus hojas se utiliza para tratar la fiebre y hematurias. Barrera cortavientos, leña, cercas vivas, se usa para hacer vigas, tablas y postes.	Usos: La cera del fruto sirve de materia prima para la fabricación de barnices y betunes, recuperación de suelos muy erosionados y degradados, especialmente aquellos de pendientes fuertes por presentar raíces profundas	Usos: Protección de nacimientos y cuencas hidrográficas, madera utilizada en carpintería y ebanistería.	Usos: Ayuda a proteger las quebradas, la infusión de su corteza sirve para combatir afecciones al hígado, cálculos, diarreas y hemorragias. Construcción, leña, herramientas y utensilios, melífera
Fotografia: 	Fotografia: 	Fotografia: 	Fotografia: 

ARBUSTIVAS

Nombre: ANGELITO	Nombre: CARDÓN	Nombre: CHUSQUE	Nombre: ZONA
Familia: MELASTOMATACEAE	Familia: BROMELIACEAE	Familia: POACEAE	Familia: POACEAE
Nombre Cientifico: MONOCHAETUM MYRTOIDEUM	Nombre Cientifico: PUYA GOUDOTIANA	Nombre Cientifico: CHUSQUEA SCANDENS	Nombre Cientifico: CHUSQUEA SP.
Originario: COLOMBIA	Originario: SURAMÉRICA	Originario: COLOMBIA	Originario: COLOMBIA
Donde se distribuye: CORDILLERA ORIENTAL COLOMBIANA	Donde se distribuye: CORDILLERA ORIENTAL COLOMBIANA	Donde se distribuye: CORDILLERA ORIENTAL COLOMBIANA	Donde se distribuye: CORDILLERA ORIENTAL COLOMBIANA
Entre que altura se encuentra: 2.000 a 3.500 m.s.n.m.	Entre que altura se encuentra: 2.800 a 3.400 m.s.n.m.	Entre que altura se encuentra: 1.900 a 3.900 m.s.n.m.	Entre que altura se encuentra: 1.900 a 3.900 m.s.n.m.
Descripcion: Este arbusto mide 4 m de altura; la copa no tiene forma regular, las ramas crecen de manera inclinada y ascendente, el tallo es duro.	Descripcion: Se encuentra en zonas de paramo, tiene 3.5 metros de altura aproximadamente. Las hojas nacen de un mismo punto a ras del suelo, son mas anchas en su base y se adelgazan hacia la punta, en los bordes tienen espinas encorvadas.	Descripcion: Tiene varias cañas, miden 3 m de altura y 3 cm de diámetro, son largos, tienen nudos o anillos muy marcados donde nacen pequeños manojos de ramitas, son de color amarillo negruzco y al madurar se arquean hacia abajo. Tienen raíces profundas.	Descripcion: Supera los 7 m de altura, tiene varios tallos largos, mas gruesos que los del chusque, tienen nudos o anillos marcados donde nacen pequeños manojos de ramitas, son de color amarillo negruzco, las raíces son profundas.
Usos: Ayuda en la conservación de suelos en cuencas hidrográficas (ríos, quebradas).	Usos: Conservación y protección de zonas de páramo y humedales, melífera, refugio de fauna silvestre.	Usos: Es útil para la protección de cañadas y cuencas hidrográficas, ayudando a mantener el equilibrio del agua en sus nacimientos. Cercas en las huertas caseras, conejeras, gallineros, construcción y protección de márgenes de quebrada.	Usos: Es útil para la protección de cañadas y cuencas hidrográficas, ayuda a mantener el equilibrio del agua en sus nacimientos.
Fotografia: 	Fotografia: 	Fotografia: 	Fotografia: 

Fuente: FUNDETROPICO – PROYECTO PÁRAMO ANDINO

10.3 .ESTRATEGIAS PARA LA TENENCIA DE LA TIERRA, PAISAJE HABITADO Y DENSIDADES. (E.T.P.)

Al abordar las estrategias de planificación urbanística para el corregimiento de Berlín, se tendrá en cuenta factores del sistema territorial relevantes para la proyección de futuras unidades habitacionales y usos de suelo urbanos, como resultado del diagnóstico del territorio, realizado sobre los valores ecológicos, productivos, funcionales, científicos y paisajísticos de las unidades de integración que puedan dar un soporte tangible e intangible a las actividades que en ellas se proyecten; algunas de estos factores se hallan contempladas de la siguiente manera:

- Recursos dentro y fuera del sitio: el acceso a los recursos que se encuentran fuera del sitio de asentamiento, que generan una demanda considerable en la población, pues estos tienden en ocasiones a ser de difícil acceso, por el tiempo y dinero, que cuesta llegar a ellos. En cuanto a los recursos que ofrece el sitio, el acceso a los precios de la tierra son cada vez más altos en relación a la proximidad del asentamiento urbano.
- Topografía: la topografía juega un papel muy importante en la conformación de los microclimas, el drenaje del agua, la calidad del suelo, el paisaje y su accesibilidad, estas características deben ser estudiadas y tenidas en cuenta, para una adecuada orientación, en especial en áreas sobresalientes de colinas y montañas, donde infiere el curso del algún cuerpo de agua cercano, terreno erosionado, visualización del paisaje, etc.
- Clima: en el estudio de los microclimas reside la diferencia entre convertir el medio físico en un espacio agradable o con condiciones de miseria. Para ello hay que discernir sobre aspectos como: ubicación de estructuras habitacionales, fauna y flora, entre otros.

Hay que considerar ciertos factores que pueden afectar los microclimas en el área de estudio como la topografía, (pendientes, montañas, colinas), las masas de agua (cuencas y micro cuencas) y las estructuras (unidades habitacionales huertos invernaderos etc.) los suelos (cantidad de calor y humedad que conducen) y la vegetación (efectos de sombra, aislamientos transferencia de calor).

E.T.P.1. - E.A.G.1. ESTRATEGIAS DE HUERTOS URBANOS, CINTURONES VERDES Y ÁREAS COMUNALES, QUE BENEFICIE LOS NÚCLEOS DE POBLAMIENTO - ESPACIOS PARA CENTROS DE INVESTIGACIÓN Y MINGAS CAMPESINAS.

La permacultura se enfoca al aprovechamiento de los espacios verdes urbanos para la producción de alimentos, que ayuden a solventar esta necesidad, mediante estrategias para el desarrollo de diseños eficientes y apropiados, según las consideraciones del lugar (expresadas líneas atrás), los costos, y la energía cooperativa, para acercarse cada vez más a la independencia de los recursos externos y las autoridades locales, compartiendo los recursos de producción en tierras comunales, que incluyen lugares centrales de reunión, parques de juegos, sitios de encuentro, espacios subutilizados, ejes viales de conexión, entre otros[74].
Los huertos comunales urbanos y los cinturones verdes dan una solución favorable a los problemas que incluyen la tenencia de la tierra en el corregimiento, integrando personas con acceso propio a la tierra (30%) y personas que no lo tienen como el arrendamiento (47%) y aparceramiento (23%), promoviendo el trabajo en conjunto. Para estas labores se pueden utilizar los espacios subutilizados, como también fincas familiares con espacios comunes, a estos se les adaptan invernaderos, huertos, espacios de reunión, etc. Esta iniciativa

[74] Ibíd.

promueve el mejoramiento del entorno físico del área urbana del corregimiento, fusionando la actividad del cultivo a las otras actividades y el espacio público al sistema natural existente, enfocando las actividades humanas de encuentro y ocio, entorno a los huertos urbanos.

Desde el punto de vista de funcionalidad, estos espacios permiten que se puedan estructurar con respecto a su uso y función, es decir: estos elementos introducen una nueva actividad a desarrollar (cultivo) sobre los espacios comunes ejerciendo relación directa con los usos existentes.

Objetivos del huerto urbano.

Los objetivos se enfocan a la recuperación de espacios urbanos para uso común y enriquecimiento de áreas verdes peatonales y el valor paisajístico; generación de empleo a personas con mayoría de edad y personas que puedan disponer de tiempo para las actividades en los huertos y promover la educación sobre la construcción y manejo de los huertos y los sistemas naturales[75].

Normativa y gestión de huertos urbanos.

Por estar los huertos primordialmente sobre las zonas de espacio público, se someten a las ordenanzas municipales, lo cual afecta su diseño y emplazamiento en algunas ocasiones, para ello se debe pedir a las autoridades encargadas, espacios físicos, para la construcción de los huertos; al elegir el lugar donde funcionara el huerto, los encargados del manejo de este deberán ser residentes de la zona cercana a donde se implante. Sobre estas zonas no será muy aconsejable implantar ningún tipo de construcción, ni jaulas o invernaderos a gran escala,

[75] FERNÁNDEZ COVARRUBIAS, Andrea inserción de los huertos urbanos en Barcelona, Universidad de Barcelona, 2011

tampoco se aconseja plantar árboles, limitar el espacio o usarlo como depósito de materiales. Se mantendrán parcelas libres bajo un modelo de agricultura orgánica biológica.

Técnicas para la implementación de equipamientos del huerto urbano:

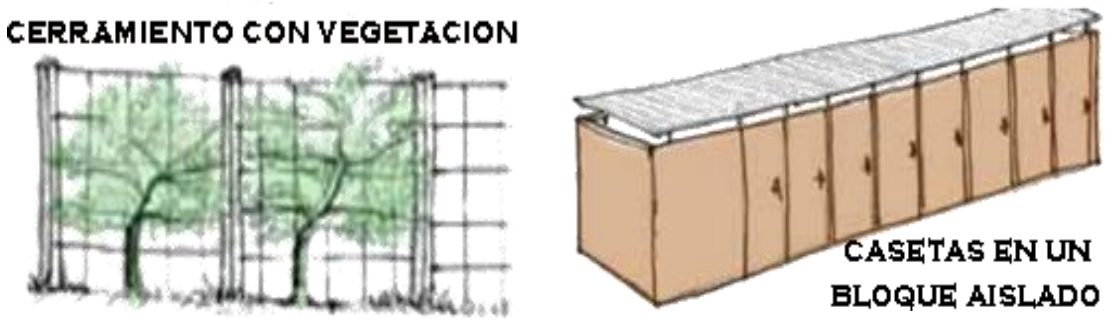
- Pilas de compost.
- Cerramientos transparentes: (permiten generar una mayor relación entre el entorno inmediato; interior - exterior.
- Vegetación: nativa de paramo (hortalizas, hierbas medicinales, plantas ornamentales y árboles frutales en menor proporción.)
- Parcelas de cultivo: se distribuirán una a lado y lado de la otra con dimensiones máximas de 20 a 40 m^2 separadas por caminos estrechos de acceso. Se pueden diferentes tipos de parcelas especiales como (parcelas para discapacitados, parcelas de educación ambiental, etc.)
- Sistemas de riego: se distribuyen salidas de riego de las zanjas de infiltración y tomas de agua auxiliares, compartidas entre 5 y 6 parcelas, las cuales pueden ser manipuladas para controlar el agua en determinadas zonas de la parcela.
- Tiendas o depósitos: espacios destinados a suplir funciones de servicio como baños, espacio de herramientas, vestidores, entre otros.

Figura 135. Ejemplo de zonificación de huerto urbano aplicada al corregimiento de Berlín Santander.



Fuente: autores

Figura 136. Estrategias de implementación en el huerto urbano.

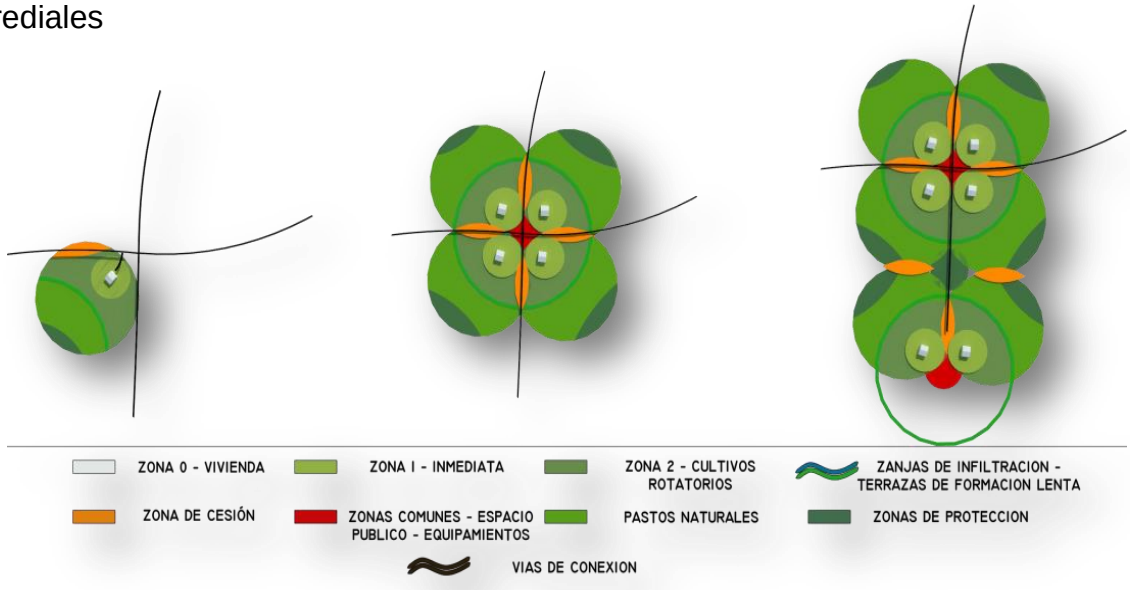


Fuente: Andrea Fernández Covarrubias, inserción de los huertos urbanos en Barcelona, Universidad de Barcelona – 2011

T.P.2: PROCESOS DE ZONIFICACIÓN DEL TERRITORIO: NUEVOS USOS DEL SUELO PARA CUBRIR LA DEMANDA DE VIVIENDA

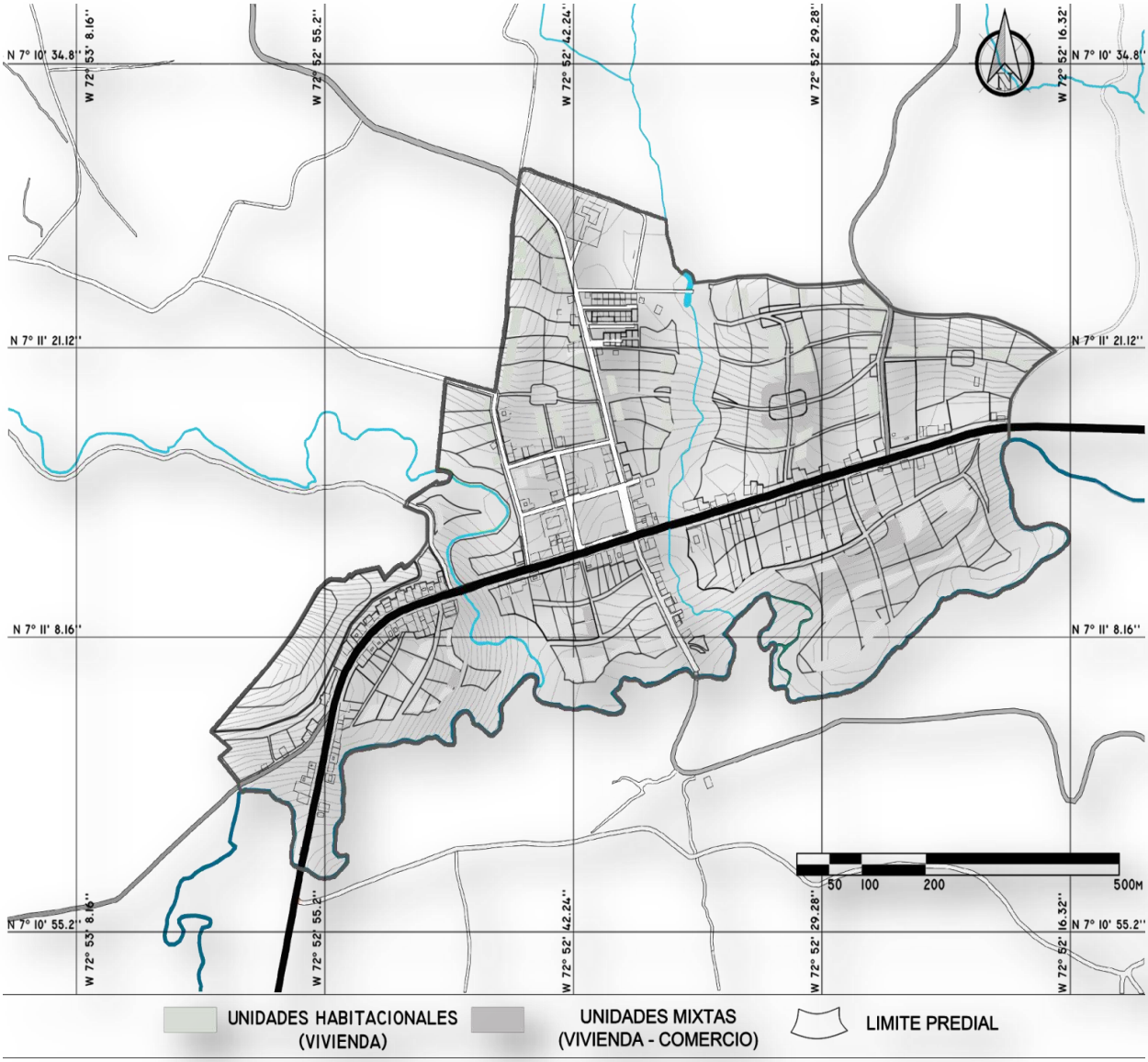
Desde el 2003 hasta la actualidad en el corregimiento de Berlín las densidades poblacionales y de vivienda se han mantenido en un rango inferior al mínimo, a pesar del crecimiento de los asentamientos ubicados en las zonas de los páramos colombianos, demostrando que a pesar de la baja densificación que se ha dado, hay que tener especial cuidado sobre la demanda que se pueda llegar a dar a futuro sobre el área urbana, previniendo posibles incrementos en los rangos de densificación, que se han venido dando; la zonificación del territorio con respecto a la demanda de vivienda puede darse de manera rigurosa, pues requiere un manejo especial de las nuevas conformaciones prediales, su distribución interna y relación con los demás predios en conjunto. Hay que tener claro que las zonas de paramo son áreas frágiles con baja aptitud para la densificación y actividades humanas, a los cuales se han llegado a optar por medidas de usos potenciales de protección absoluta (ver figura 65).

Figura 137. Zonificación y relación conjunta de las unidades habitacionales y prediales



Fuente: autores.

Figura 138. Estrategias para la zonificación predial y demanda de vivienda

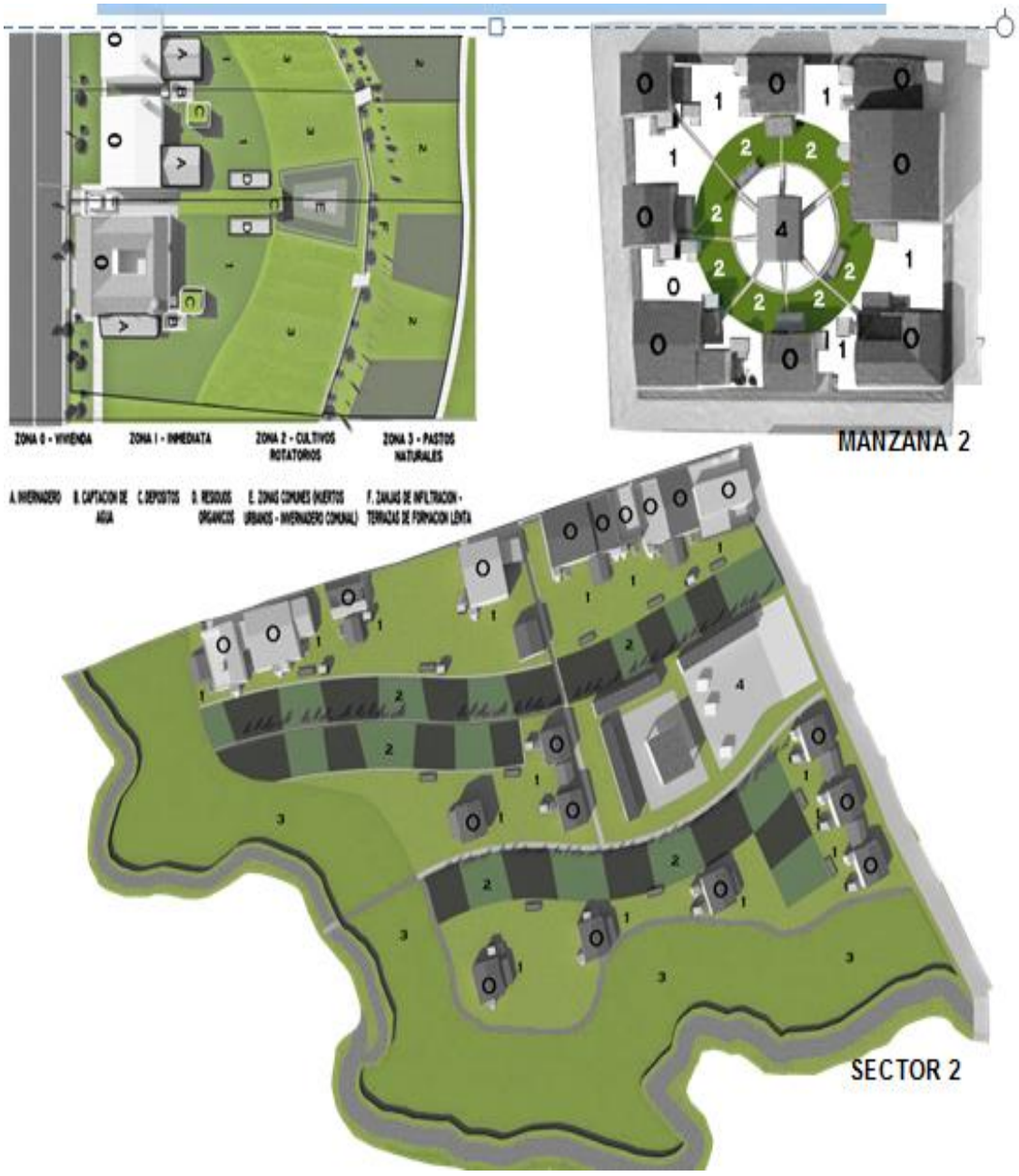


Fuente: autores

Las siguientes recomendaciones se dan sobre el fraccionamiento de los predios y la distribución de viviendas:

- Las áreas de viviendas de pequeño fraccionamiento, deberá incluirlos para la actividad comercial, evitando áreas de concentración de una sola zona comercial; es preferible hacer micro-mercados más cercanos, a grandes zonas comerciales concentradas.
- Como no todas las zonas tienen el mismo valor, hay lugares con agua, valor paisajístico, elementos naturales, etc., que deben considerarse, además de algunas consideraciones económicas.
- El fraccionamiento del terreno se dará mejor si las calles siguen el nivel del terreno, los otros límites pueden ser de forma irregular dependiendo de la extensión del predio y su valor, mas no es bueno pensar que el terreno solo depende del valor del m^2.En zonas secas y climas templados (como el corregimiento) la morfología predial tiende a ser más estrecha y larga, juntando las paredes, esto se ve expresado también en la morfología predial actual (ver plano 1-46).
- Cerros y montañas: las casas no deben ubicarse sobre las cumbres de las colinas o montañas que se encuentran en la zona de estudio, en estas zonas las temperaturas son más frías, y el terreno más seco.
- Se debe ubicar las viviendas respetando la faja de protección de los cauces y especialmente los nacimientos de agua.
- Los caminos de acceso a la vivienda deben llevar la curva de la pendiente y no entrar directamente a la vivienda.
- La casa debe estar ubicada de tal manera que integre los elementos del predio: -Cuando el terreno esta baldío es mejor ubicarse sobre el centro -En terrenos con un elemento: ubicar la unidad al lado opuesto. Las zonas dentro de cada predio que rodean a la unidad habitacional serán categorizadas tal como lo expresa el plano 49.

Figura 139. Estrategias para la zonificación predial y demanda de vivienda aplicadas a la morfología de los sectores que conforman las unidades de integración



Fuente: autores

E.T.P.3: ESTRATEGIAS BIOCLIMÁTICAS PARA LA ORGANIZACIÓN Y AGRUPAMIENTO DEL ASENTAMIENTO (SOL, LLUVIA Y VIENTO) SUBDIVISIÓN DEL SUELO, Y DESIGNACIÓN DE LA MORFOLOGÍA PREDIAL EN ZONAS DE PARAMO.

Como la unidad habitacional se construye pensando en la protección de los agentes externos, se debe tener en cuenta las condiciones climáticas y la variación de los microclimas de cada sector, influidas principalmente por los elementos existentes en el medio y la morfología del suelo.

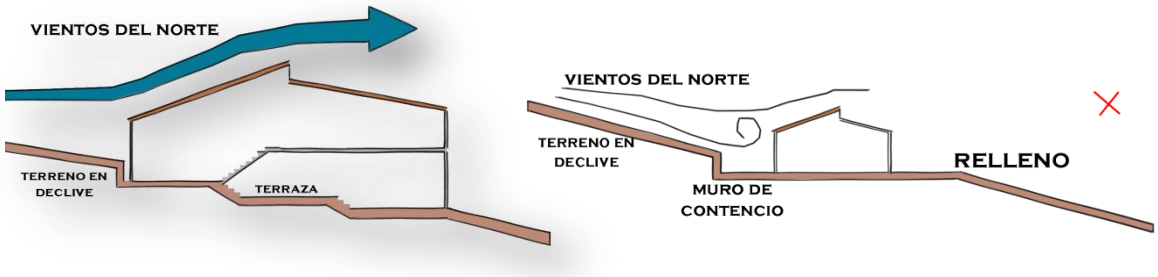
En Berlín se ve un clima de frio extremo y noches gélidas (ver fase I – Temperatura), a pesar de esto es común ver errores de técnicas constructivas y composición morfológica urbana de manzanas como se evidencia el sector 9, donde las unidades habitacionales nuevas fueron realizadas con materiales como el ladrillo y tejados de eternit, comúnmente. Es recomendable tomar el ejemplo de algunas técnicas tradicionales, que aún hoy en día se evidencian en el páramo y las respuestas bioclimáticas de estas, basadas en la observación y la experiencia. Para las condiciones del corregimiento, se deben disponer las viviendas en áreas abiertas al sol y con orientación enfocada a su desplazamiento, además de esto protegidas con barreras naturales cortavientos con vegetación endémica y barreras de tierra, dicha función la pueden prestar en algunos lugares las terrazas de formación y las zanjas de infiltración. Otras técnicas para la orientación adecuada de las nuevas morfologías edificatorias:

- Localización de vivienda con respecto a su inclinación:

Es aconsejable construir las viviendas cuidando que la planta continúe la forma del terreno, generando diferentes niveles dentro de la misma, así puede resultar más eficiente, ahorrar costos y tener un rango de intervención más leve. De esta manera lo que se ahorre en nivelaciones completas de terreno, se puede destinar

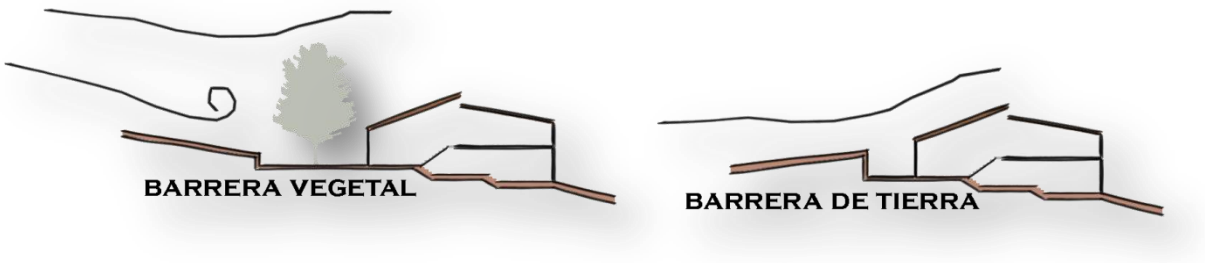
para ampliar la vivienda. Los declives de terreno, junto con un manejo de cubierta puede redirigir los vientos fríos y proteger la vivienda.

Figura 140. Inclinación de terreno para ubicación de viviendas.



Se recomienda generar barreras naturales en las zonas posteriores a la casa como franjas verdes o barreras de tierra que desvíen los vientos fríos del norte

Figura 141. **FIGURA 5-9:** Barreras naturales.

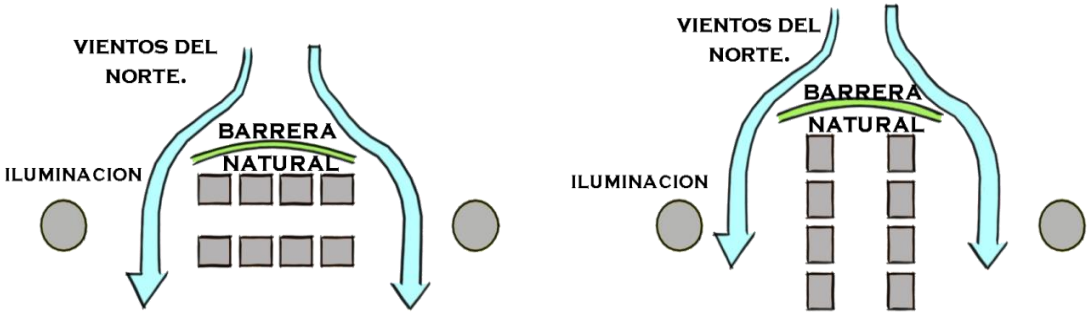


Fuente: Johan Van Leñen, Cantos del arquitecto descalzo. Editorial Libros Rincón

Sol: las casas deben ubicarse de tal manera que pueda trasmitir calor la una a la otra, por medio de reflexión pero cuidándose del calor excesivo que se pueda generar a la vivienda. Por medio de colores oscuros que capturen los rayos solares y claros que los reflejen se puede obtener más calor en la vivienda. La topografía del terreno también puede variar la intensidad de luz.

Lluvia: las viviendas deben ubicarse en las partes bajas de la pendiente para poder dirigir las aguas lluvias canalizadas, hacia ellas sin esfuerzo externo.
Vientos: hay que buscar la protección de los vientos fríos, aprovechando la topografía de colinas y pendientes como barreras de protección, las infraestructuras más altas pueden también cortar los vientos predominates

Figura 142. Tipos de orientación de la morfología edificatoria en relación a los vientos



Fuente: Johan Van Lengen, Cantos del arquitecto descalzo. Editorial Libros Rincón

En este tipo de orientación se busca romper los vientos fríos predominantes, mediante barreras naturales, impidiendo que circule bruscamente por los senderos peatonales. Ademas de lo anterior, la orientación más adecuada es la que permite la exposición de la luz solar sobre las fachadas.

E.T.P.4: RECOMENDACIONES PARA LA PROYECCIÓN DE NUEVAS DENSIDADES EDIFICATORIAS.

En esta etapa de la investigación, las estrategias de proyección de nuevas densidades ya han sido expresadas, en cuanto a rangos mínimos de densificación que ha tenido el proceso evolutivo del asentamiento, durante los últimos 11 años. Evidenciando que se ha mantenido una densificación edificatoria por debajo del mínimo, pero dejando ver problemas de subutilización de espacios dentro de las

unidades de integración y problemas de concentración de actividades comerciales y agrícolas. Convirtiendo en puntos críticos algunos lugares de importancia comercial y social, como el parque principal y los cruces peatonales sobre la vía nacional, exponiendo la seguridad y eficiencia de las actividades del corregimiento.

A continuación se dan algunas recomendaciones para la densificación apropiada del asentamiento y el futuro desarrollo físico de las actividades ejercidas en los sectores que componen las unidades de integración. • A medida que el corregimiento crece, la concentración sobre la vía principal, se va tornando más caótica, debido a su fuerte función como eje articulador de las actividades agrícolas y comerciales, concentrado en un solo nodo central, el crecimiento a lado y lado de la vía, que terminan por fraccionar el corregimiento, causando problemas de circulación.

Es mejor generar las zonas habitacionales a un lado de la vía y áreas de trabajo al lado opuesto. • Para la distribución de las infraestructuras y usos de suelo, sin incurrir en subutilización del espacio o saturación del medio físico, en zonas concentradas del área del corregimiento, es necesario que cada unidad de integración contenga diferentes tipos de usos, con zonas de sesión y espacios de actividades comunales para el desarrollo equilibrado de las unidades de integración.

Tabla 92. Densificación y uso sobre las unidades de integración.

Unidad de integración	Uso	Densidad poblacional	Densidad vivienda.	i.o	i.c	i.o.c
Unidad 1	Mixto, agrícola, equipamiento Básico, institucional educativo y esparcimiento.	18-20 hab/ha	4-5 viv/ha	0,07	0,09	0,20
Unidad 2	Mixto, agrícola, equipamiento. Básico, institucional educativo y esparcimiento.	18-20 hab/ha	4-5 viv/ha	0,07	0,09	0,20
Unidad 3	Mixto, agrícola, equipamiento Básico, institucional educativo y esparcimiento.	18-20 hab/ha	4-5 viv/ha	0,07	0,09	0,20
Unidad4	Mixto, agrícola, equipamiento Básico, institucional educativo y esparcimiento.	18-20 hab/ha	4-5 viv/ha	0,07	0,09	0,20

Fuente: Elaborada por los autores.

10.4 USOS DEL SUELO URBANO Y EQUIPAMIENTOS BÁSICOS INSTITUCIONALES. (E.U.E.)

E.U.E.1: RECOMENDACIONES PARA LA UBICACIÓN ESTRATÉGICA Y ASIGNACIÓN DE LOS EQUIPAMIENTOS BÁSICOS Y COMPLEMENTARIOS SOBRE EL ÁREA URBANA, DE ACUERDO A SU IMPACTO, FUNCIONALIDAD, ACCESIBILIDAD Y COMPATIBILIDAD CON OTROS USOS.

Este plano se enfoca en la zonificación de nuevos usos necesarios para cubrir la demanda de actividades de regulación sobre el medio físico. En este sentido, la mayor demanda de espacios urbanos que requiere el corregimiento, reside en necesidad de zonas de cívicas y de esparcimiento, sitios de encuentro para actividades mixtas (plazas de mercado, parques y huertos urbanos, invernaderos comunales). Uno de los equipamientos más requeridos es la plaza de mercado, la cual se ubicara sobre la unidad 2, en el 2 sector, detrás de la estación de policía, la cual debe cumplir funciones como:

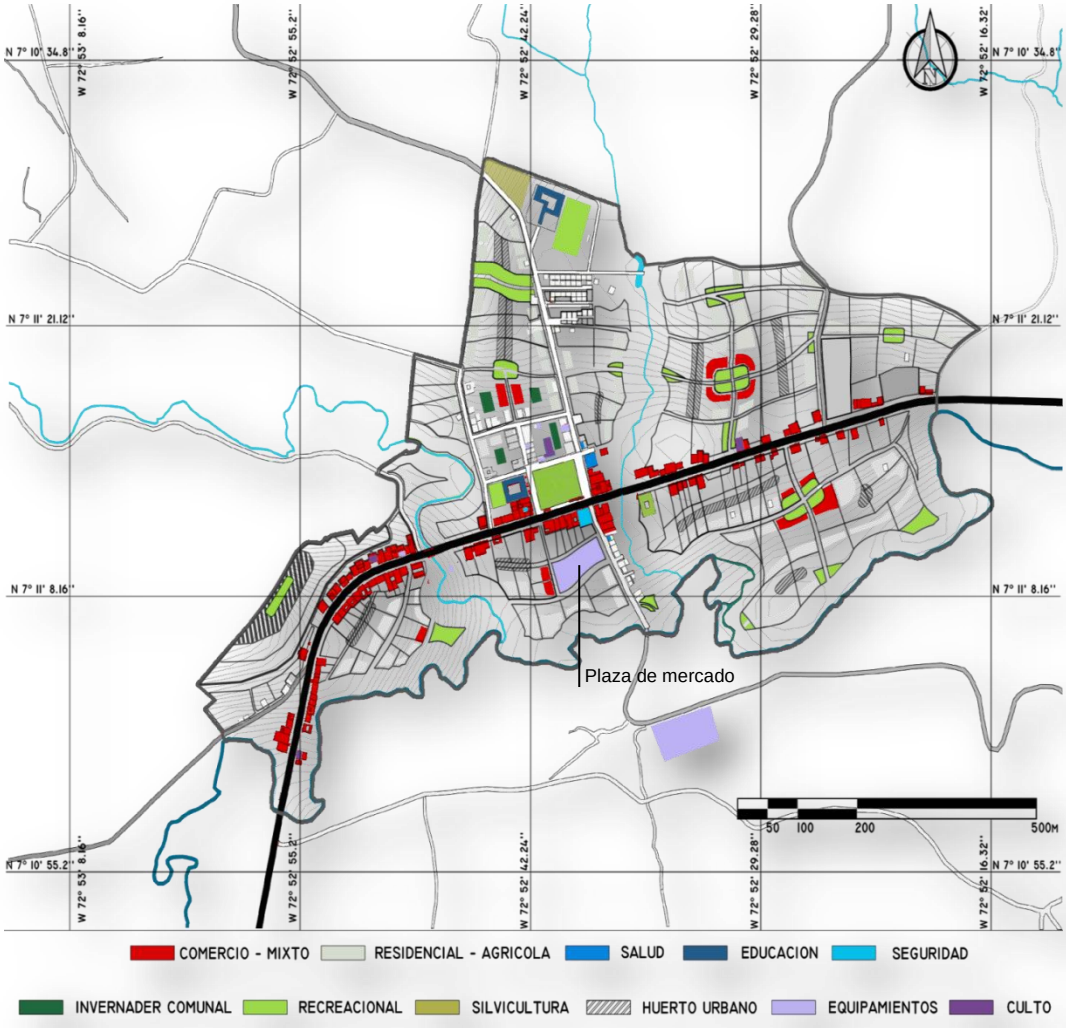
-Equipos de tiendas desmontables de dimensiones variables.
-Lavandería de dimensiones variables.
-Baños públicos con dimensiones mínimas de 10 m2
-Basureros con dimensiones mínimas de 10 m2
-Zonas de puestos, con dimensiones variables
-Áreas de estacionamiento y descarga, (futuras zonas de expansión)

E.U.E.2: ESTRATEGIAS PARA LA ASIGNACIÓN DE ÁREAS DE USO COMÚN: PARQUEADEROS, ZONAS DE TRANSPORTE, PLAZAS CÍVICAS Y LUGARES DE IMPORTANCIA NATURAL.

Además se establece la incorporación de zonas de transporte, plazas cívicas y conexión de equipamientos sobre el área urbana incorporando núcleos

habitacionales de baja densidad con zonas de cesión distribuidas en el perímetro urbano en base a tres funciones: cívicas- ayuntamientos, religiosas-iglesias, comerciales-mercados públicos.

Figura 143. Estrategias para la asignación de áreas de uso común



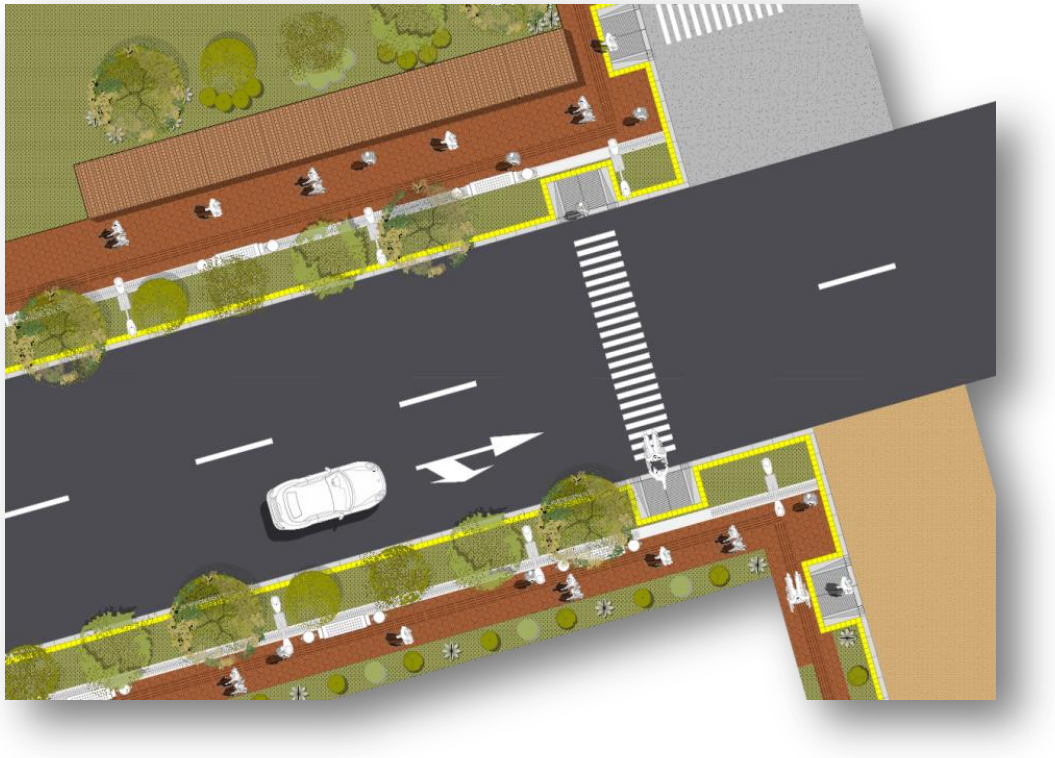
Fuente: autores

5.5 ESPACIO PÚBLICO, INVENTARIO URBANO. (E.E.P.)

E.E.P.1: ZONIFICACIÓN Y DEFINICIÓN DEL ESPACIO DE USO PÚBLICO (SENDEROS URBANOS PEATONALES, VERDES, ACCESIBLES, CICLO VÍA. CONTEMPLANDO LAS FAJAS DE RETIRO VIAL) Y LAS ACTIVIDADES QUE SE PUEDAN ADELANTAR.

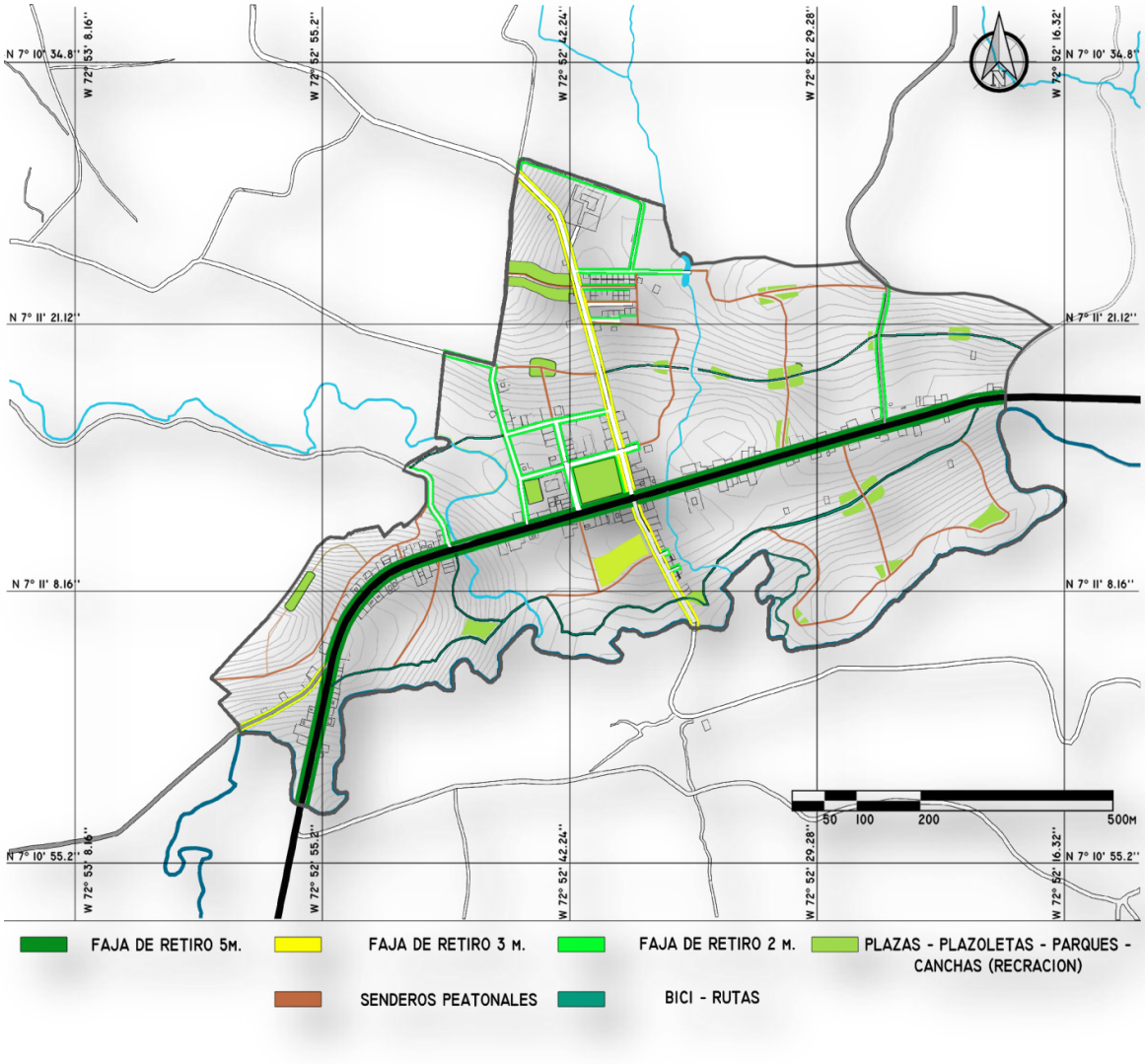
En este apartado, las estrategias están diseñadas en base a los criterios enunciados en las normativas de espacio público (ver tabla 1-47). Los perfiles viales, parques locales y plazoletas públicas, expuestas cubrirán el déficit existente de espacio público, mejoramiento y creación de nuevos senderos peatonales, cumpliendo con las fajas de retiro obligatorio de vías y perfiles viales internos expuestos en el EOT (ver tabla 1-72), que articularan los sectores entre si y distribuirán las zonas comunes del corregimiento.

Figura 144. Propuesta de espacio público, sobre la calle 3 – carrera 5.



Fuente: autores

Figura 145. Zonificación del espacio público propuesto.



Fuente: Elaborada por el autores.

Figura 146. PERFIL 5-1: A-A´ Propuesta de mejoramiento del espacio público para el corregimiento



Fuente: autores

Figura 147 Vista 3-D mejoramiento del espacio público para el corregimiento.



Fuente: autores

Tabla 93. Posibles especies arbóreas y arbustivas, para ubicar sobre la franja de ambiental y el antejardín, en las fajas de retiro de la vía nacional.

ARBOREAS

Nombre: TUNO ESMERALDO	Nombre: PEGAMOSCO	Nombre: ROMERO	Nombre: UVA CAMARONA
Familia: MELASTOMATACEAE	Familia: ERICACEAE	Familia: ASTERACEAE	Familia: ERICACEAE
Nombre Cientifico: MICONIA SQUAMULOSA	Nombre Cientifico: BEFARIA RESINOSOA L.F.	Nombre Cientifico: DIPLOSTEPHIUM ROSMARINIFOLIUM	Nombre Cientifico: THIBAUDIA RUPESTRIS
Originario: CORDILLERAS COLOMBIANAS	Originario: CORDILLERAS COLOMBIANAS	Originario: COLOMBIA	Originario: SURAMÉRICA
Donde se distribuye: NORTE DE SUR AMÉRICA	Donde se distribuye: CORDILLERA ORIENTAL COLOMBIANA	Donde se distribuye: CORDILLERA ORIENTAL COLOMBIANA	Donde se distribuye: CORDILLERAS COLOMBIANAS
Entre que altura se encuentra: 2.500 a 3.500 m.s.n.m.	Entre que altura se encuentra: 2.000 a 3.500 m.s.n.m.	Entre que altura se encuentra: 2.700 a 3.400 m.s.n.m.	Entre que altura se encuentra: 1.900 a 3.900 m.s.n.m.
Descripcion: Es un arbol que mide 4m de altura. El tronco tiene corteza escamosa; tiene muchas ramas que empiezan desde el suelo. La copa es de forma irregular; el follaje es de color verde grisáceo.	Descripcion: Es un arbusto que mide 4 m de altura apróximadamente. Las ramas empiezan desde el suelo, la copa tiene forma aparasolada (sombrilla).	Descripcion: Es un arbusto que mide 6 m de altura y 15 cm de diámetro en su tronco, la cáscara es escamosa y de color grisáceo, tiene muchas ramas delgadas.	Descripcion: Mide 7 m de altura y 15 cm de diámetro en su tronco, es alargado, algunas veces trepadora, la copa es amplia y de forma indefinida, las ramas crecen casi desde el suelo, de manera desordenada.
Usos: El árbol es ideal para la recuperación de los suelos. Ornamental y alimenticio para aves e insectos.	Usos: Planta utilizada como inductora de rastrojos, leña, melífera.	Usos: Leña, forraje, postes y cercas vivas. Ornamental	Usos: Alimenticio: se preparan mermeladas y bebidas y con sus pétalos se fabrican dulces en almíbar y caramelos; ademas con los frutos se hace vino, uvas pasas, jugos y compotas y de la cáscara del fruto se produce un colorante. Medicinal: las hojas sirven como antidiarreico y su fruto como laxante. Ornamental.
Planta: / Fotografia:	Planta: / Fotografia:	Planta: / Fotografia:	Planta: / Fotografia:

ARBUSTIVAS

Nombre: CHITE	Nombre: CHOCO	Nombre: FRAILEJON	Nombre: REVENTADERA
Familia: HYPERICACEAE	Familia: FABACEAE	Familia: COMPOSITAE	Familia: ERICACEAE
Nombre Cientifico: HYPERICUM JUNIPERINUM	Nombre Cientifico: LUPINUS BOGOTENSIS	Nombre Cientifico: ESPELETIA GRANDIFLORA	Nombre Cientifico: GAULTHERIA ANASTOMOSANS
Originario: SURAMÉRICA	Originario: COLOMBIA	Originario: NORTE DE SUR AMÉRICA	Originario: COLOMBIA
Donde se distribuye: CORDILLERA ORIENTAL COLOMBIANA	Donde se distribuye: CORDILLERAS COLOMBIANAS	Donde se distribuye: CORDILLERA ORIENTAL COLOMBIANA	Donde se distribuye: CORDILLERA ORIENTAL COLOMBIANA
Entre que altura se encuentra: 2.600 a 3.600 m.s.n.m.	Entre que altura se encuentra: 2.400 a 3.400 m.s.n.m.	Entre que altura se encuentra: 2.900 a 4.000 m.s.n.m.	Entre que altura se encuentra: 2.600 a 3.500 m.s.n.m.
Descripcion: Es un arbusto que mide 1 m de altura, las ramas empiezan desde el suelo, tiene copa en forma de huevo. Las hojas tienen 1 cm de largo parecidas espinas verdes (como el pino), se agrupan densamente al final de las ramas.	Descripcion: Es un arbusto que mide 1 m de altura; la copa tiene forma de globo y es muy tupida, las ramas y ramitas tienen pelos. Las hojas miden 20 cm de diámetro, por encima son brillantes y por debajo son de color verde blancuzco, la textura es parecida a la del cuero, el borde es liso y terminan en punta.	Descripcion: Es un arbusto que mide 2 m de altura, tiene un tallo único con cicatrices a medida que se caen las hojas, las cuales miden 40 cm de largo y se parten fácilmente, estas se encuentran cubiertas por pelos blancos que lo hacen ver plateado, y su disposicion es de forma circular.	Descripcion: Es un arbusto que mide 1 m de altura, las ramas son delgadas y muy resistentes, cubiertas de pelos de color rojo.
Usos: Usado como cortavientos, leña, cercas vivas y elaboracion de escobas.	Usos: Es una especie fijadora de nitrógeno. Es útil para la recuperación de suelos.	Usos: Medicinal: las hojas cocinadas se utiliza para ayudar en enfermedades de los pulmones; en cataplasmas, alivian el reumatismo; la resina de las hojas se utiliza contra el dolor de oído y para soldar huesos rotos.	Usos: El árbol es ideal para la conservación de los suelos. Ornamental y alimenticio para aves y mamíferos.
Planta: / Fotografia:	Planta: / Fotografia:	Planta: / Fotografia:	Planta: / Fotografia:

Fuente: FUNDETROPICO – PROYECTO PÁRAMO ANDINO

10.5 VIVIENDA, SERVICIOS DOMICILIARIOS E INFRAESTRUCTURA BÁSICA. (E.V.I.)

E.V.I.1: AUTOCONSTRUCCIÓN – BIOCONSTRUCCIÓN

El sistema de autoconstrucción, conocido también como esfuerzo propio y/o ayuda mutua, es un sistema que se viene presentando desde los inicios de la humanidad (bajo el principal principio: asistencia recíproca entre personas bajo un mismo propósito común), pero que paradójicamente los países más avanzados son los que más han hecho uso de este, actualmente. Por medio de este sistema se reduce entre un 30% - 40% el presupuesto final de una vivienda, debido a que no exige sistemas altamente técnicos de construcción, lo cual hace que la mano de obra sea, de las mismas personas que después moraran en ellas. En este tipo de construcciones se percibe un amor por el hogar y no por la vivienda, además de ser un gran medio de cohesión social, debido a la cooperación entre los futuros vecinos. Los servicios urbanos y públicos en comunidades construidas bajo este sistema, son exclusivamente los necesarios; las viviendas se llevan a cabo con miras a prestar otros servicios además del de abrigo (casa-taller o vivienda-trabajo).

La bioconstrucción busca mitigar al máximo los impactos causados por la actividad edificativa, los cuales en muchas ocasiones son pasados por alto debido al desconocimiento colectivo en este aspecto:

El 50% de todos los recursos mundiales los absorbe la industria de la construcción, lo que la convierte en la actividad menos sostenible del planeta, de allí que surja la necesidad de construir y diseñar de forma sostenible; es decir, proponer espacios que sean saludables, viables económicamente y sensibles a las necesidades socio-ambientales, pues sólo a través de generar una conciencia capaz de lograr un mayor respeto por los recursos naturales y por la importancia de emprender prácticas renovables y autosuficientes, las edificaciones podrán generar su propia energía, captar y reciclar su propia agua y utilizar para su

construcción materiales incluso reciclados que permitan de forma masiva el desarrollo de construcciones sostenibles. A este respecto, La Unión Internacional de Arquitectos UIA, se refiere en el segundo principio, a las obligaciones para con el público y/o potenciales usuarios de cualquier proyecto.

"[…] los arquitectos deben respetar y conservar los sistemas de valores natural y cultural de la comunidad en la que desarrollan su trabajo. Deben tratar de mejorar el medio ambiente, la calidad de vida y el hábitat de la comunidad de una forma sostenible, siendo plenamente conscientes del efecto de su trabajo sobre el conjunto mayor constituido por todos aquellos que se prevea vayan a utilizar o disfrutar del producto de su trabajo[76].

La bioconstrucción en la mayoría de los casos es realizada bajo el sistema de autoconstrucción; esta se lleva acabo con materiales locales de impacto ambiental bajo, fuertemente reciclables y extraídos mediante métodos sencillos y de mínimo costo.

En el corregimiento de Berlín, se aprecia que dentro de sus construcciones hay un pequeño porcentaje (aproximadamente 15% dentro del área urbana) que fueron realizadas, bajo los principios de bioconstrucción; estas se encuentran en su mayoría, a la entrada del corregimiento por el Oeste, a los costados de la vía nacional, en los sectores 3 – 5 y otra parte se ubica alrededor del parque principal. El material de construcción principal de estas edificaciones es la tierra, la cual abunda en el lugar y además se adapta al clima; en la bioconstrucción se tiene como premisa: "Una técnica para cada tipo de tierra", en el caso concreto del corregimiento de Berlín, no se cuenta con un estudio detallado y concienzudo sobre el tipo de tierra, capacidad portante, nivel freático, etc. que este posee; sin

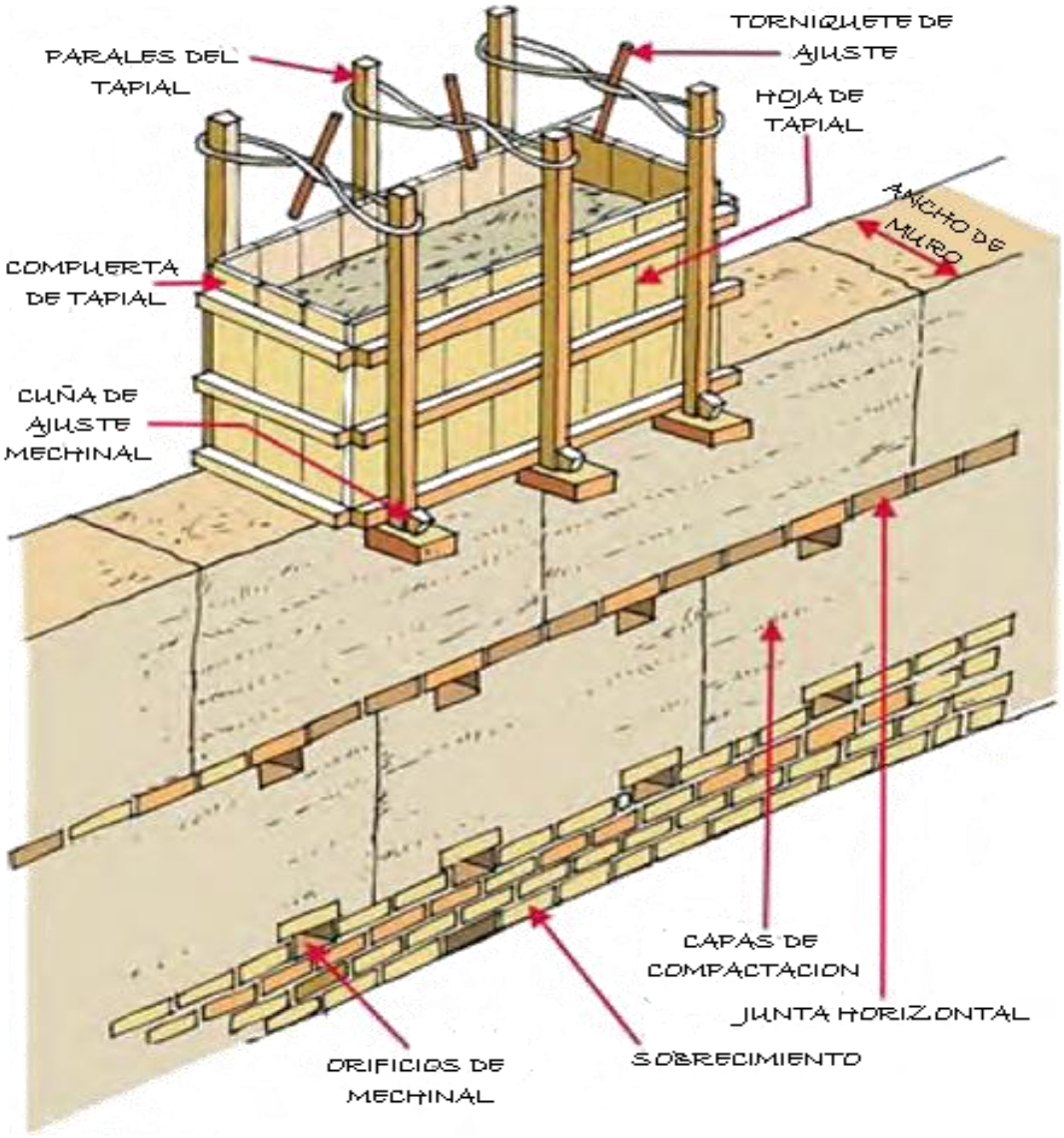
[76] Unión Internacional de Arquitectura UIA, Segundo principio, Citado Guia básica de la sostenibilidad, (Brian Edwards – 2004) Capítulo I – pág. 16.

embargo se sabe que el horizonte del suelo del corregimiento en su gran mayoría presentan una textura franco-arenosa (ver Fase I - unidades de suelo), la cual es coherente a la técnica constructiva de tierra que se halla en mayor porcentaje en el corregimiento: Tapia pisada o Tapial.

La técnica de tapia pisada consiste en rellenar un encofrado (tapial) con capas de tierra entre 10 - 15 cm. de espesor y posteriormente irlas compactando, bien sea manualmente con un elemento llamado pisón, el cual se asemeja a un remo (aunque su forma y peso varían según el territorio donde se lleve a cabo esta técnica) o mediante pisones eléctricos o neumáticos. El tapial está constituido de dos tablones paralelos separados, unidos por un travesaño, estos suele ser de madera al igual que el pisón, aunque en algunas ocasiones se trabajan con metálicos; el tapial está conformado además por dos compuertas que dan el ancho al muro.

Los tablones se apoyan en unos elementos horizontales que atraviesan el muro, llamados mechinales, los cuales poseen en sus extremos unas cajas donde se apostan los parales del tapial que son los elementos verticales que no permiten que los tablones se desajusten debido al impacto del pisón. Los parales en su extremo superior llevan un amarre de fique para ajustarlos. Cuando se termina de apisonar la sección, se desmonta el tapial, y se desplaza bien sea horizontalmente o verticalmente según el tramo en el que se esté trabajando. Al desmontarlo queda en el muro vacíos donde se encontraban los mechinales, los cuales posteriormente deben se rellenados.

Figura 148. Conformación del tapial



Fuente: Manual para la rehabilitación de viviendas construidas en adobe y tapia pisada. Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica (AIS). Modificada por los autores.

Las ventajas que ofrece esta técnica constructiva es:

- Rapidez en la construcción.

- Costo mínimo.
- Resistencia al fuego.
- Al ser una estructura monolítica posee una mayor solidez y durabilidad.
- En caso de demolición este se transforma en abono.

Criterios: emplazamiento – diseño – constructivos.

- La vivienda debe adaptarse a los usos requeridos por sus propietarios (agrícola – comercio - común), permitiendo variaciones espaciales, en función de las características particulares del grupo familiar, su crecimiento y sus actividades productivas.
- Jerarquización de espacios, donde la cocina ocupa un lugar muy importante, debido a que entorno a esta, se llevan a cabo las actividades sociales que se suscitan en el hogar; por ser el lugar más cálido, fuente de irradiación de este a otros espacios de la vivienda.
- Uso de materiales que posibiliten el mínimo consumo energético.
- Adecuada orientación de la vivienda, a fin de lograr la mayor exposición posible de los muros de las habitaciones a los rayos solares.
- Componentes adecuados de control climático. Los vanos deben estar ubicados separadas de las esquinas un metro como mínimo, en sitios fuera del efecto directo de los vientos, también deben ser de tamaño reducido y preferiblemente, poseer doble vidrio.
- Evitar ubicar las viviendas en conos de deyección.
- Reducir la humedad exterior.
- La estructura del techo será preferiblemente a cuatro aguas para que reparta las cargas del techo uniformemente sobre el perímetro del muro.
- Los marcos de puertas y ventanas construirse preferiblemente en materiales orgánicos, muy bien inmunizadas y pintadas para retardar los cambios por humedad, realizadas los más hermético posible para no permitir perdidas de calor.

- Se recomiendan materiales de gran capacidad calórica o de almacén de calor en su masa como la piedra la cual es abundante en la zona analizada.
- Los techos deben tener pendientes comprendidas entre un 20% a un 35%, en teja de barro.
- Los aleros de los techos deben permitir un máximo de superficie de pared a ser calentada y a la vez deben minimizar la humedad de las paredes.
- Utilizar zócalos, preferiblemente en piedra con una altura mínima de 40 cms., en paredes exteriores a fin de aumentar la masa colectora de la pared.

INVERNADERO ADOSADO A LA VIVIENDA

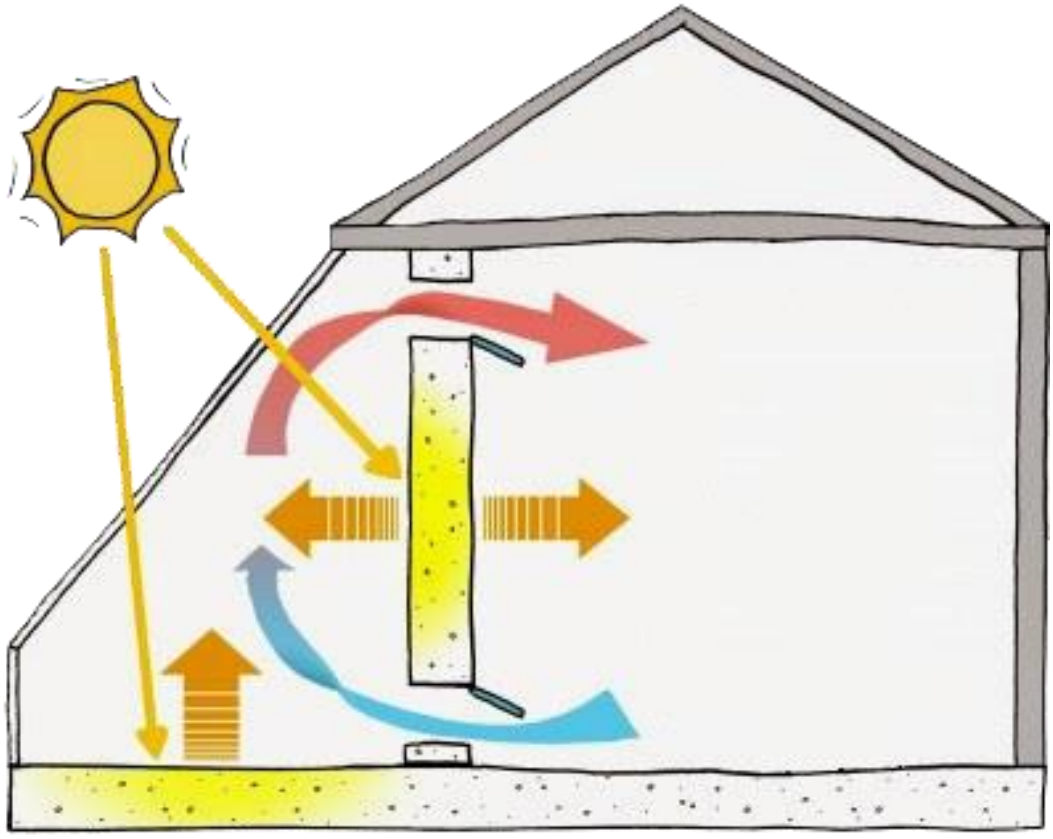
Es una estructura cerrada, cubierta y acondicionada con materiales traslucidos, que tiene la capacidad de generar condiciones artificiales de microclima ideales y con esto proteger las plantas de las inclemencias del tiempo (ver Fase I - Temperatura) y de esta forma poder cultivar bajo condiciones adecuadas y fuera de temporada. Además de lo anterior, al estar adosado a la vivienda proporciona estabilidad en la temperatura no solo del invernadero sino de la vivienda también, este funciona como una fuente de calor debido a que la energía solar que atraviesa el invernadero la acumulamos en pisos y paredes de gran capacidad calórica, los cuales cuando sea necesario empezaran a emitir esta radiación acumulada a los espacios de la vivienda que lo requieran bajo su respectivo control.

Criterios: emplazamiento – diseño – constructivos.

- La idea principal es darle la espalda a los vientos y la cara al sol.
- La pendiente del techo debe ser aproximadamente del 30%, con esto se toma precaución de que las gotas de agua que se forman por condensación, no terminen en los cultivos.
- Si se puede contar con el sistema de riego por goteo mucho mejor, debido a su eficiencia y ahorro de agua.

- El suelo debe estar muy bien nivelado, y contar con buen drenaje.
- Cercano a conexiones viales, pero alejado de vías destapadas, ya que estas desprenden polvo que termina situándose en los techos del invernadero, reduciendo el paso de luz y en ocasiones dichas partículas ingresan en el invernadero y contaminan los cultivos.
- Para sus dimensiones (largo y ancho) se recomienda manejar múltiplos de 3 metros.
- En cuanto a su altura en la parte más baja debe ser entre 2 – 2.5 metros y en la parte más alta entre 3 – 4 metros.
- El material que se escoja para su uso debe garantizar el llamado “efecto invernadero”.

Figura 149. Captación y distribución de la radiación solar por medio del Invernadero.



Fuente: Disponible en: http://agrojarditectura.blogspot.com/. Modificada por los autores

E.V.I.2: CAPTACION – USO DEL AGUA

Se calcula que una persona en la ciudad gasta en promedio 130 litros de agua diarios (55 l. en la ducha, 15 l. para el lavado de ropa, 6 l. para el lavado de platos, 4 l. para preparación de comida y líquidos, 50 l. en el inodoro); esta cantidad en zonas rurales puede aumentar si se tiene en cuenta el gasto de este preciado líquido en actividades agropecuarias.

En este sistema influyen tres factores importantes

Factor técnico: Oferta de agua; información precisa de los niveles de precipitación (mensuales – anuales) ojala de los últimos 10 años. Demanda de agua, la cual está sujeta a las necesidades del usuario (aseo, consumo, cultivos…).

Factor económico: Ligado al anterior factor; disposición de materiales en el lugar y costo para llevar a cabo la adecuación necesaria.

Factor social: Ligado a las costumbres y hábitos de la población que puedan afectar la sostenibilidad de este sistema. Cerciorarse de una buena disposición tanto en la implementación, como en el uso adecuado del sistema.

Tabla 94. Tamaño del tanque de almacenamiento según la cantidad de usuarios

Porcentaje de almacenaje, según el consumo anual.	Cantidad de lluvia. Milímetros (mm) anuales.	Consumo aproximado diario por persona.	Consumo aproximado anual por familia. (4 personas)	Capacidad del tanque (m^3).
7.5%	750 mm	130 l	189.8 m^3	14.2
5%	900 mm			9.5
2.5%	1000 mm o mas			4.8

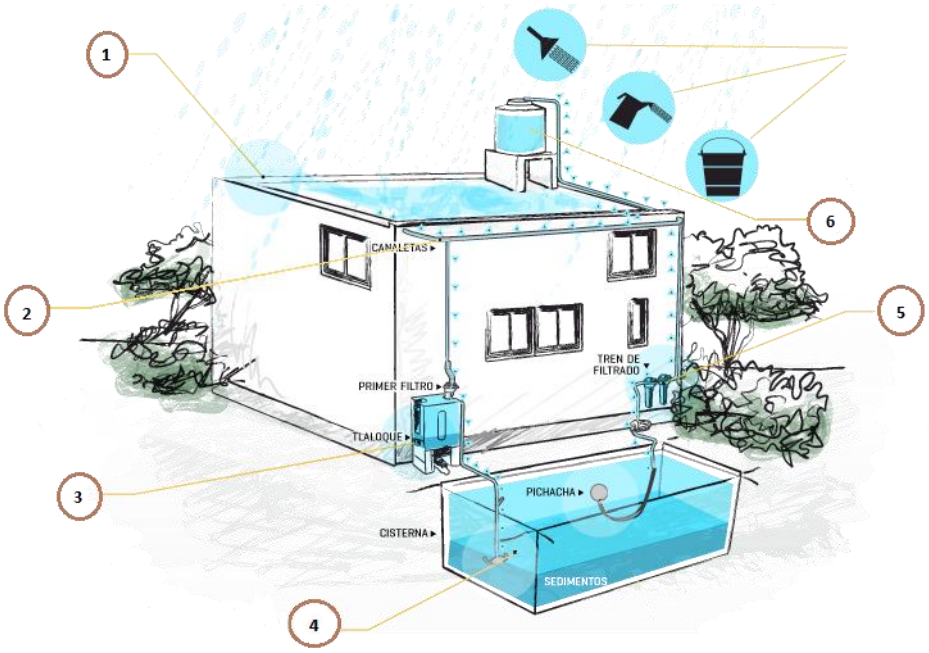
Fuente: Realizada por los autores.

Este sistema es compuesto de los siguientes elementos:

1. Captación: conformado por el techo, el cual debe poseer el área y pendiente indicada, según lo que se necesite.

2. Recolección y conducción: de este hacen parte las canaletas ubicadas al filo del tejado.
3. Interceptor: en este van a parar los primeros minutos de lluvia, los cuales se encargan de limpiar el tejado. Este interceptor debe tener capacidad de 1 litro por m2 de techo, que es lo que estima necesario para limpiarlo.
4. Almacenamiento: en este elemento se halla el agua necesaria para uso diario. Debe ser impermeable, tener una ubicación favorable para el mantenimiento, así como una tapa o cubierta para protegerla de cualquier agente externo que pueda contaminar el agua almacenada.
5. Filtrado: la bomba dirige el agua hacia dos filtros (filtro de sedimentación y filtro de carbón activado).
6. Distribución: el agua llega al tanque elevado para distribuirse por toda la casa.

Figura 150. Sistema de captación de agua lluvia.



Fuente: autores

RECICLAJE DEL AGUA – TRAMPA DE GRASAS

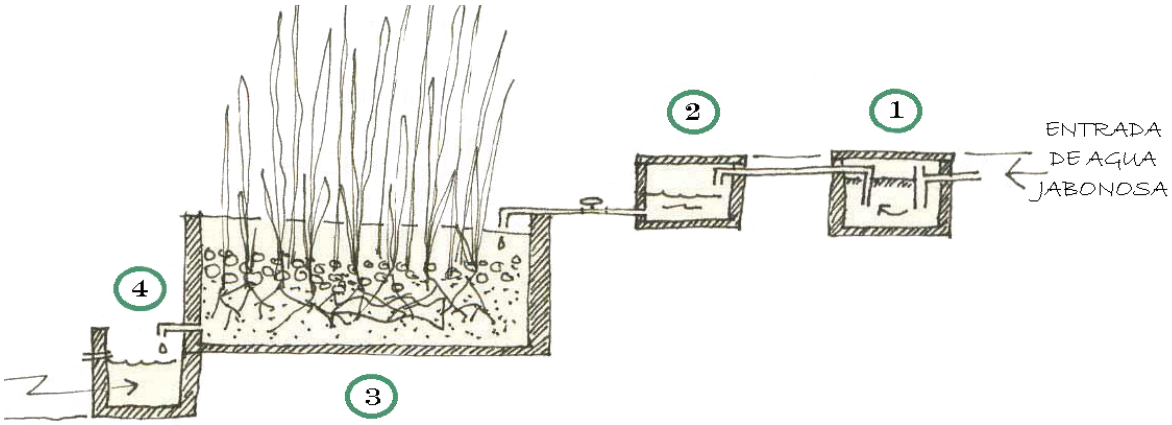
Cerca del 55% de agua (71.5 l) que utiliza una persona, puede ser reciclado; el agua que puede ser reciclada proviene del uso de la ducha, aseo y limpieza, lavado de losa y del lavado de ropa. En el corregimiento de Berlín esta cifra puede ser sumamente importante, debido a su vocación agrícola y sus cultivos basados en sistemas de riego (ver Fase I – Sistemas de regadío).

Este sistema se conoce como filtro de aguas jabonosas el cual está compuesto de cuatro fases importantes:

1. **Trampa de grasas:** es un dispositivo cuya función principal es separar y retener la mayor cantidad posible de residuos sólidos y grasas, las cuales posteriormente se pueden retirar por flotación (grasas) y por sedimentación (residuos sólidos).
2. **Filtro de arena:** conformado por una fina capa de grava que se halla en el fondo del contenedor y por una capa gruesa de arena (cuanto más gruesa sea la capa de arena mejor es la filtración). El agua pasa a través de las capas de arena y grava, lo cual permite atrapar partículas indeseadas, antes de salir por la parte inferior del contenedor. La arena debe ser lavada regularmente para eliminar las partículas atrapadas por esta.
3. **Filtro con Tules y Papiros:** este contiene igualmente capas de arena y grava pero distribuidas inversamente, en este caso la arena va al fondo del contenedor, posteriormente sigue la capa de grava y por ultimo una capa permeable de materia orgánica, con plantas acuáticas, lo cual hace un ambiente propicio a los microorganismos que proliferan en la zona de raíces, debido al oxígeno que avanza por medio de los tallos porosos de las plantas. Estos descomponen los residuos de materia orgánica, hasta convertirlos en nutrientes aprovechados por las plantas.

4. **Estanque:** es la última fase en la cual el agua ya está lista para usarse en el riego de los cultivos, es recomendable que este contenedor lleve peces, que eviten la proliferación de insectos.

Figura 151. Filtro de aguas jabonosas



Fuente: auotres.

AHORRO DE AGUA – SANITARIO ECOLOGICO SECO

Aproximadamente el 40% de agua (50 l) que gasta una persona diariamente se va por el inodoro, por lo tanto la mejor manera de ahorrar agua es mediante el uso del sanitario ecológico seco, además del ahorro de agua en el corregimiento de Berlín se presentan problemas en el tratamiento de aguas residuales (ver Fase I – Servicios Públicos, Alcantarillado), deteriorando de esta forma este importante recurso vital, hasta el punto de no hacerlo apto para el consumo humano o uso agrícola (ver Fase I – Hidrografía, Deterioro del recurso hídrico).

El sanitario ecológico seco, ofrece soluciones viables a estos problemas; es **sanitario** porque satisface la necesidad de tratar con las excretas de una forma saludable

Condiciones para su adecuado funcionamiento:

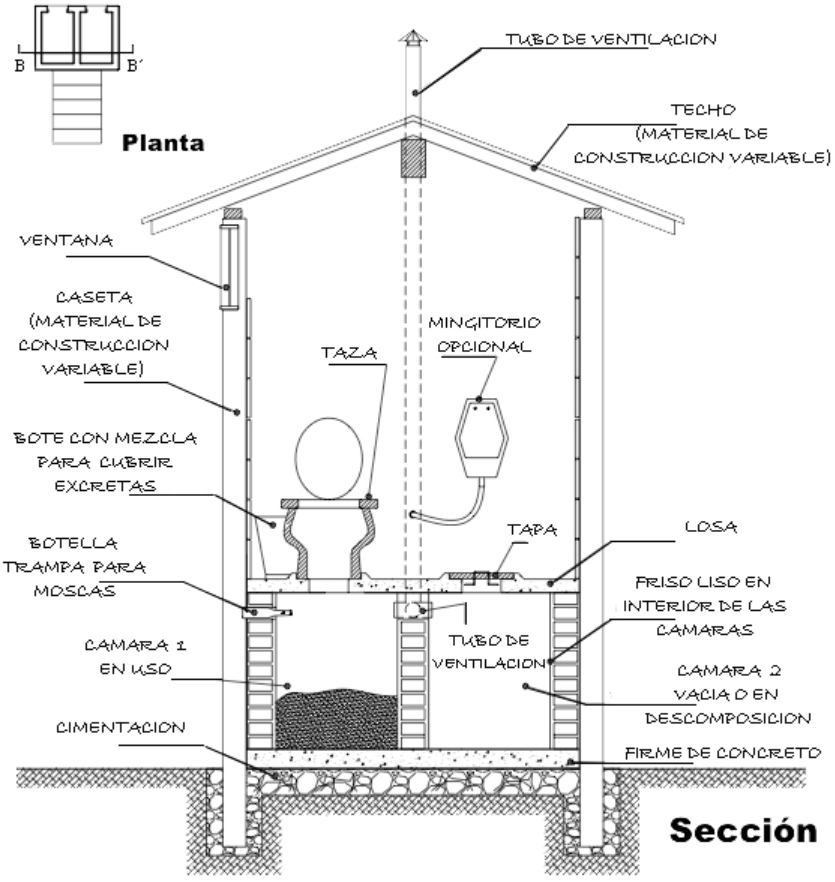
- Separación de orina y excremento: la orina es desviada y se infiltra directamente en un pozo de absorción o llega a un recipiente dispuesto para contenerla, donde posteriormente es disuelta en agua para ser utilizada como fertilizante. Por medio de esta separación se evita los malos olores ocasionados por la humedad.
- Interior de las cámaras completamente seco: después utilizar el sanitario la excreta se cubre con tierra preparada, lo cual seca la excreta y evita la proliferación de insectos y de malos olores.
- Tiempo de reposo: durante un periodo largo de tiempo (aproximadamente entre 18-24 meses) se le da uso a una sola cámara, cuando esta se llene, se procede a taparla y posteriormente a darle uso a la siguiente; de esta forma la que se llenó queda en reposo, dándole así el tiempo necesario para que el excremento se seque por completo y posteriormente sea utilizado como abono. Este uso alternado, garantiza un flujo permanente.

Ventajas del sanitario ecológico seco:

- No utiliza agua, por lo tanto no contamina los afluentes.
- Son higiénicos.
- Sencillos de construir, con mano de obra y materiales locales.
- Su mantenimiento es muy fácil.
- No requieren drenaje.
- Ahorran aproximadamente 73.000 litros anuales de agua en familias de 4 personas.
- Generan recursos al transformar la orina y la excreta (un ser humano genera más de 4000 litros de fertilizante natural al diluir la orina en agua en

una proporción de 1:10. De la misma manera al año una familia de 4 personas generan alrededor de 300 kilos de abono orgánico).

Figura 152. : Componentes del Sanitario Ecológico Seco



Fuente: Castillo Castillo Lourdes. Sanitario ecológico seco Manual de diseño, construcción, uso y mantenimiento. Guadalajara, México. 2002. Modificada por el autor

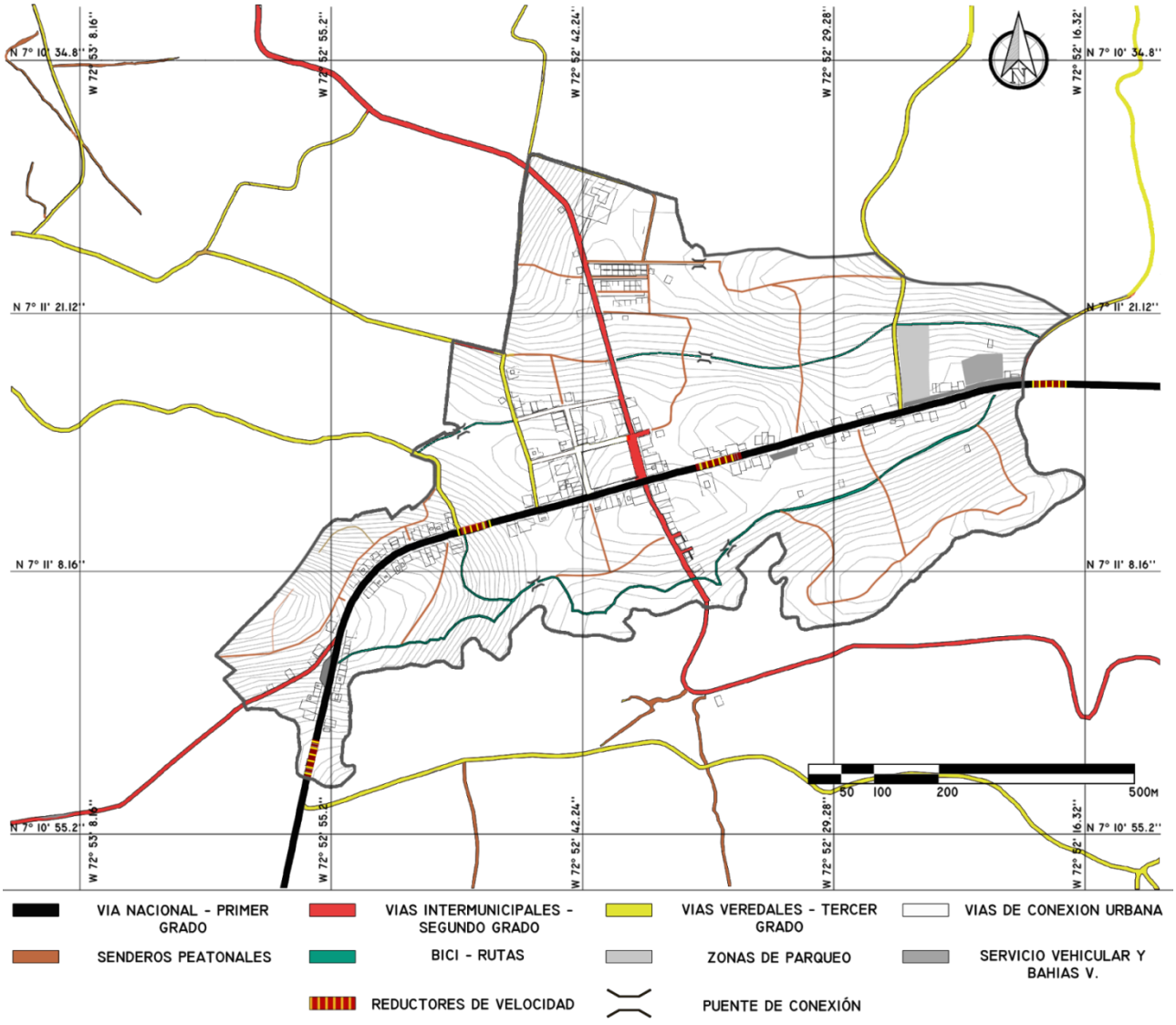
E.V.I.3: RECOMENDACIONES PARA EL DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL CON RESPECTO A CLASIFICACIÓN VIAL REALIZADA EN RAZÓN DE SUS CAPACIDADES, FUNCIÓN Y USO: - VÍA NACIONAL, VÍA SECUNDARIA (VÍAS AL CERRITO, A VETAS, AL GRAMAL Y A CADILLAL), VÍAS INTERNAS Y VÍAS PROYECTADAS. SEGÚN LEY 1228 DE 2008.

La intensidad vehicular en el área de estudio, se mantiene (ver figura 148), pero para poder mantener un adecuado control sobre esta y su velocidad, se recomienda disponer en la vía nacional, de reductores de velocidad, que contribuyan a salvaguardar la integridad de los habitantes del corregimiento.

A su vez se hace necesario despejar la zona central del corregimiento de la presencia vehicular, por lo cual se dispuso de una zona de parqueo, en el costado este, aledaño a la vía nacional, lugar que ya presentaba una fuerte intervención sobre su suelo; favoreciendo el flujo de transeúntes en el paisaje. Contiguo a la bolsa de parqueo, se sitúa una zona de servicios vehiculares (estación de servicio, monta llantas, mecánico, etc.).

Es de especial importancia que las vías presente un buen drenaje, evitando con esto problemas de erosión; aprovechando esta característica, se puede usar la vía, para colectar agua en días lluviosos, canalizándola hasta lugares dispuestos para la recolección de esta, por esta razón es beneficioso que las vías vayan a lo largo de los contornos, los niveles naturales del sitio

Figura 153. Conexiones viales propuestas



E.V.I.4: ESTRATEGIAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE CAPTACIÓN DE ENERGÍAS LIMPIAS E INFRAESTRUCTURA NECESARIA. ENERGIA EOLICA

Es la energía que se encuentra en el viento, debido al movimiento de sus masas de aire, dicho movimiento se gesta a la diferencia de presiones atmosféricas en diferentes lugares del planeta; el viento se mueve de zonas de presión alta a zonas de presión baja (viento geostrófico).

La energía eólica posee 4 etapas importantes para su funcionamiento:

1. **Aerogenerador:** el cual es accionado por las turbinas eólicas, que transforma la energía cinética del viento en energía mecánica, para que posteriormente el aerogenerador produzca energía eléctrica.
2. **Acumuladores:** está compuesto por baterías que almacenan la electricidad.
3. **Regulador:** como su nombre lo dice regula la energía eléctrica producida por el aerogenerador y también el estado de la batería, previniendo la descarga y la sobrecarga de estas.
4. **Inversor:** este convierte la electricidad acumulada en corriente continua, apropiada para uso doméstico (220 V).

Dependiendo de los usos dentro de la vivienda en promedio mensual se gastan entre 175 – 275 kW/h, una turbina de potencial nominal de 1.5 kW podría cubrir esta necesidad, con un sitio de 6.26 m/s de velocidad promedio anual.

Aspectos a tener en cuenta:

Saber si hay un régimen apropiado de viento en la zona.
Si existe suficiente espacio en el predio para la instalación de este sistema.
Este sistema se trata de una inversión a largo plazo, por lo tanto hay que observar

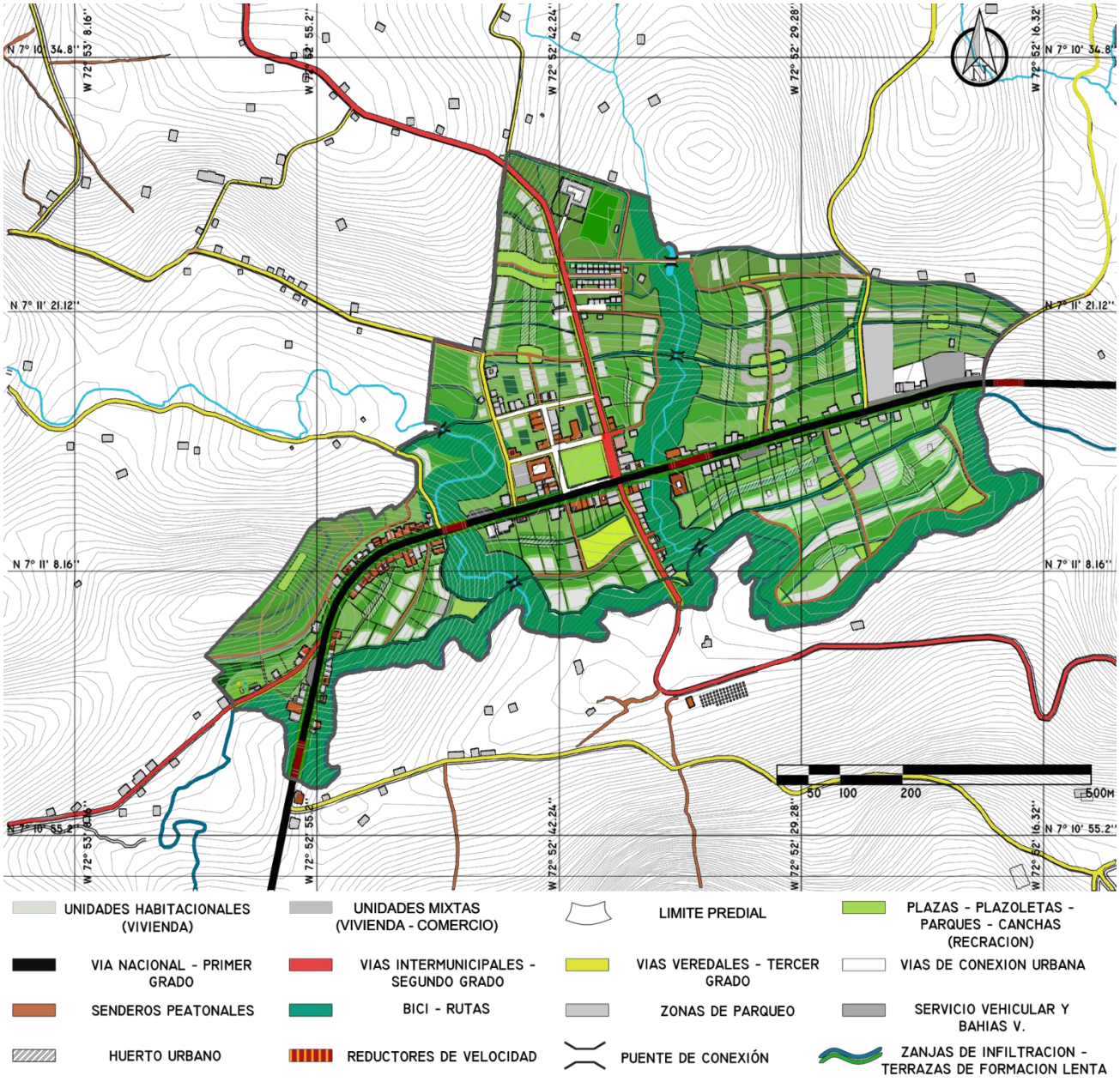
si resulta económicamente viable. Determinar cuál es la cantidad de energía que requiere. Conocer las direcciones dominantes del viento del sector. Observar los posibles obstáculos, como árboles o edificaciones, se recomienda que se ubique 10 metros por encima de cualquier obstáculo.

Figura 154.: Etapas del funcionamiento de la energía eólica



Fuente: disponible en: http://www.lacasasostenible.com/. Modificada por los autores

Figura 155. Zonificación general de basada en la permacultura para área urbana del corregimiento de Berlín.



Fuente: Autores

Figura 156: Berlín 3D propuesta



Fuente: Autores

CONCLUSIONES

Sin duda, el concepto de permacultura en la región es aún desconocido y de dominio exclusivo de contadas personas que se han interesado en el tema. Sin embargo, hablar de permacultura no es algo nuevo ya que sus bondades se han ido expandiendo en los últimos años pues sus principios constituyen una buena alternativa a muchas comunidades que viven alejadas de las ciudades o que en su defecto quieren volver a lo básico y hacer una vida en equilibrio con el medioambiente en el que habitan.

Estas deducciones fueron las bases iniciales para escoger el Corregimiento de Berlín y utilizarlo como "laboratorio de investigación" para los propósitos de esta investigación, la cual siempre veló por respetar el contexto de la región y amalgamarlo al concepto inicial de permacultura, o sea el acuñado por los australianos, Bill Mollinos y David Holmgren: proyectar un sistema sostenible de vida.

Así bien, la investigación dirige su rumbo a identificar los subsistema territoriales, considerándolos como cimientos rescatables para el corregimiento de Berlín a fin de estructurar unas estrategias que velen por un estilo de vida integra, armónica entre la vivienda y el paisaje, ahorrando materiales y produciendo menos desechos, a la vez que se conservan los recursos naturales.

Sin duda el reto no es facial pues las implicaciones de las actividades antrópicas en la zona de este páramo han sido contundentes y por demás preocupantes: la vegetación natural, se ha venido reemplazando en la región, desde tiempos hispánicos, por cultivos y posteriormente por sitios para el pastoreo del ganado. Gran parte del ecosistema frágil del páramo ha sido afectado por la expansión de la frontera agrícola y el modo como esta se lleva a cabo (uso agroquímicos, fertilizantes y plaguicidas). Este hecho lamentable reside en "los avances del mundo moderno" que dieron impulso para que estas actividades se gesten de esta manera en este gran territorio.

A pesar de este panorama negativo, una salida alentadora se vislumbra en la actitud de la población de Berlín ante este problema, pues actualmente es innegable que los habitantes del páramo desean, replantear la relación existente entre ellos (actividades – infraestructura) y la naturaleza. Sin embargo, nada de esto será posible en ausencia de un firme compromiso y acuerdo entre los entes gubernamentales y la población (no solo del páramo), ambos cimentados a partir de las simples pero ineludibles disposiciones que la misma naturaleza se encarga de establecer. En otras palabras, un trabajo mancomunado donde se entienda que el páramo es un ecosistema único y frágil, del cual depende no solo la vida de actuales y futuras generaciones, sino también la de animales y plantas silvestres que hacen parte de éste gran escenario territorial, llevando a utilizar de manera

humilde, respetuosa y consciente solo los recursos necesarios que él ofrece. Cabe destacar que entre estos se encuentra uno de los recursos más valiosos para la existencia de la vida en este planeta: el agua. Más del 70 % de los colombianos dependen en mayor o menor grado del buen funcionamiento de los páramos, para suplir las cuencas hidrográficas

Por tanto, es posible inferir que las estrategias o lineamientos que se adopten a futuro en relación con el ordenamiento del territorio en páramos, debe ser un trabajo interdisciplinar, llevado a cabo con la participación de los habitantes de estos ecosistemas; ya que ellos a futuro se convertirán en las personas que restauren, conserven y protejan dicho territorio. Es aquí donde el arquitecto puede aportar sus conocimientos para intervenir en favor de entornos como el del Corregimiento de Berlín, a través de propuestas e iniciativas que promuevan intervenciones y políticas oficiales que reconozcan todos los componentes del páramo (incluyendo las poblaciones y sus asentamientos) y que busquen la mejor manera de ordenar dichos componentes.

El camino, en este caso, es entonces pensar localmente para actuar localmente. Si lo global se da es añadidura. Solo de ésta forma no se pone en riesgo el perder la identidad y las características específicas de la región, de sus pobladores, de su vivienda y de su modo de vivir cotidianamente, manteniendo lo que les es propio y les aporta singularidad. De eso se tratan los lineamientos resultantes de esta investigación: propender por ideas innovadoras, pero aplicadas al contexto del territorio donde se emplazaran, las cuales jamás deberán estar guiadas por la competencia voraz, de la explotación irracional del suelo.

BIBLIOGRAFIA

ALCALDÍA MUNICIPAL DE TONA. Esquema de ordenamiento territorial. (EOT Tona) - 2003. 192 pág.

AÑORVE, César. El a, b, c del Sanitario Ecológico Seco. https://research.utep.edu/Portals/72/HHE/EcoSan/Resources/abc%20del%20Sanitario%20Ecol%C2%A2gico%20Seco.pdf [citado el 10 de abril de 2014]

ARÉVALO, Gloria. Interpretación de un análisis de suelo. 2008. www.slideshare.net/MyFert2010/ [citado el 18 de enero de 2014]

BILL, Mollison. Introducción a la permacultura. Perth: Editorial Reny M. 2000.

BORGES RAMOS, Juan. Reencuentro con la concepción bioclimática de la vivienda paramera. IV Concurso Iberoamericano de Informes 1990. Construcción y Medio Natural – segundo premio. Mérida – Venezuela. 2009

BOFF, Leonardo. Sostenibilidad: intento de definición holística. www.atrio.org [citado el 20 de febrero de 2014]

BRAUNGART, Michael. Cradle to Cradle (De la cuna a la cuna): Rediseñando la forma en que hacemos las cosas. Editorial: McGraw-Hill, Madrid, 2005

BUZO, Isaac. El espacio rural – 2007. 22 pág. redul.wikispaces.com [citado el 8 de agosto de 2013]

CASTAÑO URIBE, Carlos. Colombia alto andina y la significancia ambiental del bioma páramo en el contexto de los andes tropicales: disponible en internet: www.banrepcultural.org, congreso de páramo, Colombia – 2002.

CASTILLO CASTILLO, Lourdes. Sanitario ecológico seco: Manual de diseño, construcción, uso y mantenimiento. Guadalajara, México. 2002 http://www.yamay.com.ar/images/Manual%20bano%20seco.pdf [citado el 3 de abril de 2014]

CITYHUERTO. Manual básico de horticultura urbana. España – 2011. cityhuerto.es [citado el 5 de septiembre de 2014]

DMI. Páramo de Berlín, 2008. 176 pág.

ECHEVERRY G, Juan Carlos. Unidad agrícola familiar promedio municipal (UAF). Departamento nacional de planeación – 2000. 38 pág.

EDWARDS, Brian. Guía básica de la sostenibilidad – 2004. ISBN: 9788425222085 2013 (2a edición)

EL GRAN LIBRO DE LOS PÁRAMOS. Instituto de investigación de recursos biológicos Alexander von Humboldt-IAvH

ESPINOSA ROBLES, Policarpo. Invernaderos rústicos. http://www.sagarpa.gob.mx/desarrolloRural/Documents/fichasaapt/Invernadero%20R%C3%BAstico.pdf [citado el 13 de julio de 2014]

ESTUDIO HIDROLÓGICO PARA LA PROVINCIA DE LEONCIO RIO HULLAGA. brontroutargentinageo.bolgspot.com. 25pags. 2007 [citado el 7 de junio de 2014]

FERNÁNDEZ CASO, María Victoria. Geografía nuevos temas nuevas preguntas. Editorial Biblos, Uruguay – 2008. 29 págs. www.mecaep.edu.uy [citado el 27 de agosto de 2014]

FUENTES, Herbert – MÁRQUEZ, Xiomara. Tesis, Lineamientos y criterios de diseño para vivienda rural en el municipio de San Juan Opico. Ciudad universitaria - El Salvador – 2007. 436 pág.

GÓMEZ OREA, Domingo. Ordenación Territorial, Co-edición, Ediciones Mundi - Prensa, Editorial Agrícola Española, 2002.

GOMEZ PIÑEIRO, Javier. Análisis geográfico, ordenación del territorio y medio ambiente - 1987. http://www.ingeba.org [citado el 8 de marzo de 2014]

GÓMEZ PIÑEIRO, Javier. Aproximación a la formulación del diagnóstico territorial. Universidad de Deusto – 2010. 24 pág.

GÓMEZ SÁNCHEZ, Carlos Eduardo. Cambio climático y degradación de suelos del páramo colombiano. www.banrepcultural.org.pdf, Congreso páramo, Colombia. [citado el 2 de mayo de 2014]

GREEN PEACE. Cambio climático: Futuro negro para los páramos, Noviembre - 2009.

GUÍA DE DISEÑO PARA CAPTACIÓN DEL AGUA DE LLUVIA. www.aguasinfronteras.org [citado el 29 de septiembre de 2013]

GUINAND, Luisa Elena. Lineamientos comunes para la conservación y gestión social de los ecosistemas de los andes del norte y centro. Octubre – 2009. 56 pág.

HAZELIP, Emilia. Metodología para diseñar en permacultura. https://docs.google.com/document/d/1fkpI2wbrfb1wrmiAUyj_3b_KlUGXxyn-UiHsdb9AuUg/preview [citado el 21 de noviembre de 2013]

HOLMGREN, David. La esencia de la permacultura, Editorial Holmgren design services, E.E.U.U, 2007 Pags.14

HOLMGREN, David. “Principios de permacultura” – 2002. www.permacultura-es.org [citado el 21 de diciembre de 2013]

HOLMGREN, David. Principles and pathways beyond sustainability, Holmgren Design Services.

LOBERA, J - MICHELUTTI, E. Construcción sostenible y construcción de la sostenibilidad: una experiencia en comunidades de El Salvador. Cátedra UNESCO de sostenibilidad. Universidad Politécnica de Cataluña. En: Revista Internacional Sostenibilidad, Tecnología y Humanismo. Número 2, Año 2007. pp. 53-152. en: upcommons.upc.edu [citado el 10 de febrero de 2013]

MACHADO, Absalón. Tenencia de tierras, problema agrario y conflicto. http://www.piupc.unal.edu.co/catedra01/pdfs/AbsalonMachado.pdf [citado el 12 de marzo de 2013]

MANUAL PARA LA REHABILITACIÓN DE VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN ADOBE Y TAPIA PISADA. Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica (AIS). http://es.slideshare.net/jbasualdo/mradobetapia [citado el 8 de mayo de 2014]

MARUSSI CASTELLAN, Ferruccio. Los kullpis, original arquitectura de los antiguos Atavillos. Universidad Ricardo Palma. Lima, Perú - 2007. 14 pág. http://issuu.com/arquitectomujica/docs/kullpis [citado el 14 de enero de 2014]

Mc GRAW, Hill. Metodología de la investigación, Segunda Ed., Interamericana Editores S.A. 1998. http://www.dgsc.go.cr/dgsc/documentos/cecades/metodologia-de-la-investigacion.pdf [citado el 8 de noviembre de 2012]

MÉNDEZ, Carlos Eduardo. Metodología, Editorial Martha Edna Suarez R. 1995.

MINKE, Gernot. Manual de construcción. Tercera edición – 2008. Editorial Fin de Siglo, Montevideo, Uruguay.

MORALES RIVAS, Mónica. Atlas de páramos de Colombia. Bogotá D.C. Mayo – 2010. 180 pág. http://www.humboldt.org.co/component/k2/item/299-atlas-de-paramos-de-colombia [citado el 19 de marzo de 2013]

OTERO ÁLVAREZ, Efraín. Páramos de Colombia, comité editorial Banco de Occidente. 2001. www.imeditores.com/banocc/paramos/creditos.htm [citado el 27 de marzo de 2013]

PALACIO-PRIETO, J.L. Indicadores para la caracterización y ordenamiento del territorio, secretaría de medio ambiente y recursos naturales - 2004. 171 pág http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/download/434.pdf. [citado el 4 de febrero de 2013]

PROYECTO JALDA. Cartilla 6 - zanjas de infiltración. Sucre – Bolivia http://www.green.go.jp/green/gyoumu/kaigai/manual/bolivia/03text/spanish/06.pdf [citado el 3 de julio de 2014]

RANGEL CH- J, Orlando. Biodiversidad en la región del páramo con especial referencia a Colombia www.banrepcultural.org, congreso páramo, Colombia. [citado el 30 de marzo de 2013]

RANGEL CH- J, Orlando. Prioridades de investigación en el páramo, 2007. http://www.banrepcultural.org.pdf [citado el 5 de abril de 2013]

RANGEL CH- J, Orlando. La biodiversidad en Colombia, facultad de ciencias humanas - Universidad Nacional de Colombia, 2009

ROSSEL, Sebastián. Metodología. Fundamentos de medición. deepistemologiaymetodologia.blogspot.co [citado el 19 de agosto de 2012]

SALAZAR, Gilberth. Sistemas montañosos del mundo. www.docstoc.com/docs/125174302/sistemas-montanosos-america [citado el 5 de fenrero de 2013]

SCHNEIDER, Sergio. Territorio y enfoque territorial, Buenos Aires: Ed. Ciccus – 2006. 102 pág. http://www.ufrgs.br/pgdr/arquivos/462.pdf [citado el 15 de febrero de 2013]

SCHUMLL, Martin. Permacultura, Guía para principiantes. Editorial Spiralsleed. 2000. http://permanezca.files.wordpress.com/2011/01/spiralseed-permacultura-para-principiantes.pdf [citado el 10 de enero de 2013]

SERRA FLORENSA, Rafael. Arquitectura y energía natural. 2 Edición de la UPC, S.L., España 2001 - 400 págs. http://ecocosas.com/wp-content/uploads/Biblioteca/Arquitectura/Arquitectura%20y%20energia%20natural.pdf [citado el 29 de julio de 2014]

SERRANO EVERS, Claudia Cristina. Situación de los páramos en Colombia frente a la actividad antrópica y el cambio climático, Editorial José Patrocinio Castañeda - Junio 2008. http://fundacionecoan.org/Documentos/Eventos/libro4.pdf [citado el 30 de abril de 2013]

SEYMOUR, John. El horticultor autosuficiente. Editorial Graficas Guada S.A. España - 1980. 254 pág.

http://agro.unc.edu.ar/~biblio/El%20horticultor%20autosuficiente.pdf [citado el 3 de junio de 2014]

SITUACIÓN ACTUAL DE LOS PÁRAMOS. Colombia - 2009. 25 pág. Documento: www.siatpc.iiap.org.co [citado el 15 de marzo de 2013]

TABOADA BARRETO, Luis. Prácticas de conservación de suelos en laderas. http://es.scribd.com/doc/73965797/Practicas-de-Conservacion-de-Suelos-en-Laderas [citado el 1 de junio de 2014]

TAPIA, Carlos. Manejo de Páramos, Editorial Monsalve Moreno. 2011. 306 pág. http://www.asogravas.org/Portals/0/RecursoHidrico/modulo%202_manejo%20de%20paramos_final.pdf [citado el 19 de marzo de 2013]

URDIALES, Cano Antonio. Huerta urbana. Argentina 2007. Colección permacultura. www.permacultura.com.ar [citado el 4 de junio de 2014]

VAN LENGEN, Johan. Cantos del arquitecto descalzo. 348 pág. http://www.eric-reyes.com/assets/van_lengen001.pdf [citado el 28 de junio de 2014]

100 PLANTAS ÚTILES DEL PÁRAMO RABANAL – FUNDETROPICO – Proyecto páramo andino. http://es.scribd.com/doc/60279370/100-Plantas-utiles-del-paramo-Rabanal-guia-para-comunidades-rurales [citado el 22 de mayo de 2014]

ANEXOS

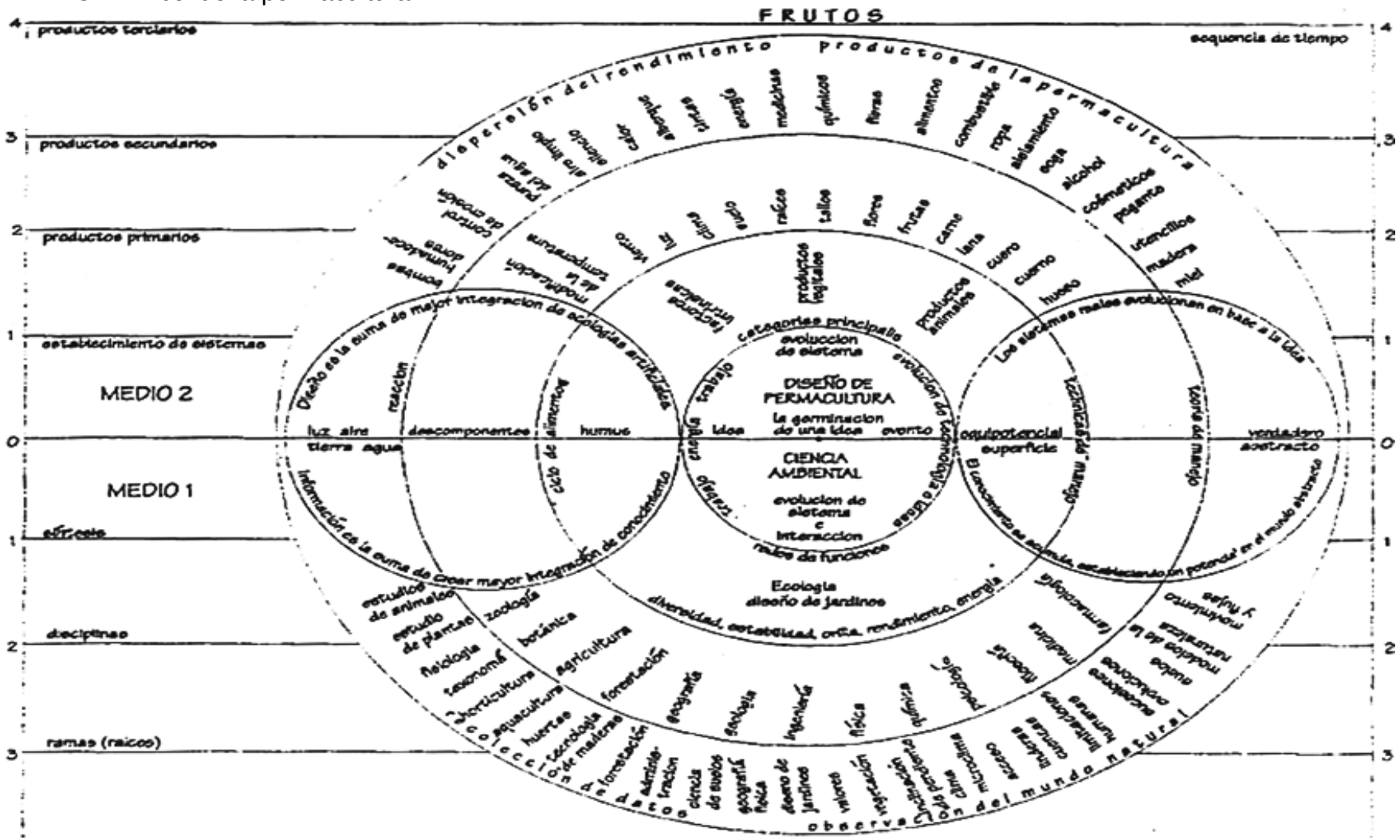
ANEXO A**:** Unidades de Páramo identificadas en Colombia.

Cordillera Central	Belmira (Santa Inés)	Belmira (Santa Inés)	10.622
	Macizo Colombiano	Guanacas - Puracé – Coconucos	137.677
		Sotará	80.929
	Sonsón	Sonsón	8.707
	Valle - Tolima	Las Hermosas	208.011
		Nevado del Huila – Moras	150.538
	Viejo Caldas - Tolima	Chilí – Barrangán	80.708
		Los Nevados	146.027
Cordillera Occidental	Duende - Cerro Plateado	Cerro Plateado	17.07
		El Duende	4.454
		Farallones de Cali	4.545
	Frontino - Tatamá	Citará	11.233
		Frontino – Urrao	13.921
		Tatamá	10.93
	Paramillo	Paramillo	6.744
Cordillera Oriental	Altiplano	Altiplano Cundiboyacense	4.657
	Boyacá	Guantiva - La Rusia	119.75
		Iguaque – Merchán	28.311
		Pisba	106.243
		Sierra Nevada del Cocuy	271.033
		Tota - Bijagual – Mamapacha	151.498
	Cundinamarca	Chingaza	109.956
		Cruz Verde – Sumapaz	333.42
		Guerrero	42.325
		Rabanal y río Bogotá	24.65
	Los Picachos	Los Picachos	23.725
	Miraflores	Miraflores	19.928
	Perijá	Perijá	29.723
	Santanderes	Almorzadero	156.552
		Jurisdicciones - Santurbán – Berlín	142.608
		Tamá	16.339
		Yariguíes	4.252
Nariño – Putumayo	Nariño - Putumayo	Chiles – Cumbal	63.223
		Doña Juana – Chimayoy	69.263
		La Cocha – Patascoy	145.539
Sierra Nevada	Santa Marta	Sierra Nevada de Santa Marta	151.021

de Santa Marta			
Total general			**2.906.137**

Fuente: Atlas de páramos de Colombia, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. 2007

ANEXO B. Arbol de la permacultura**.**



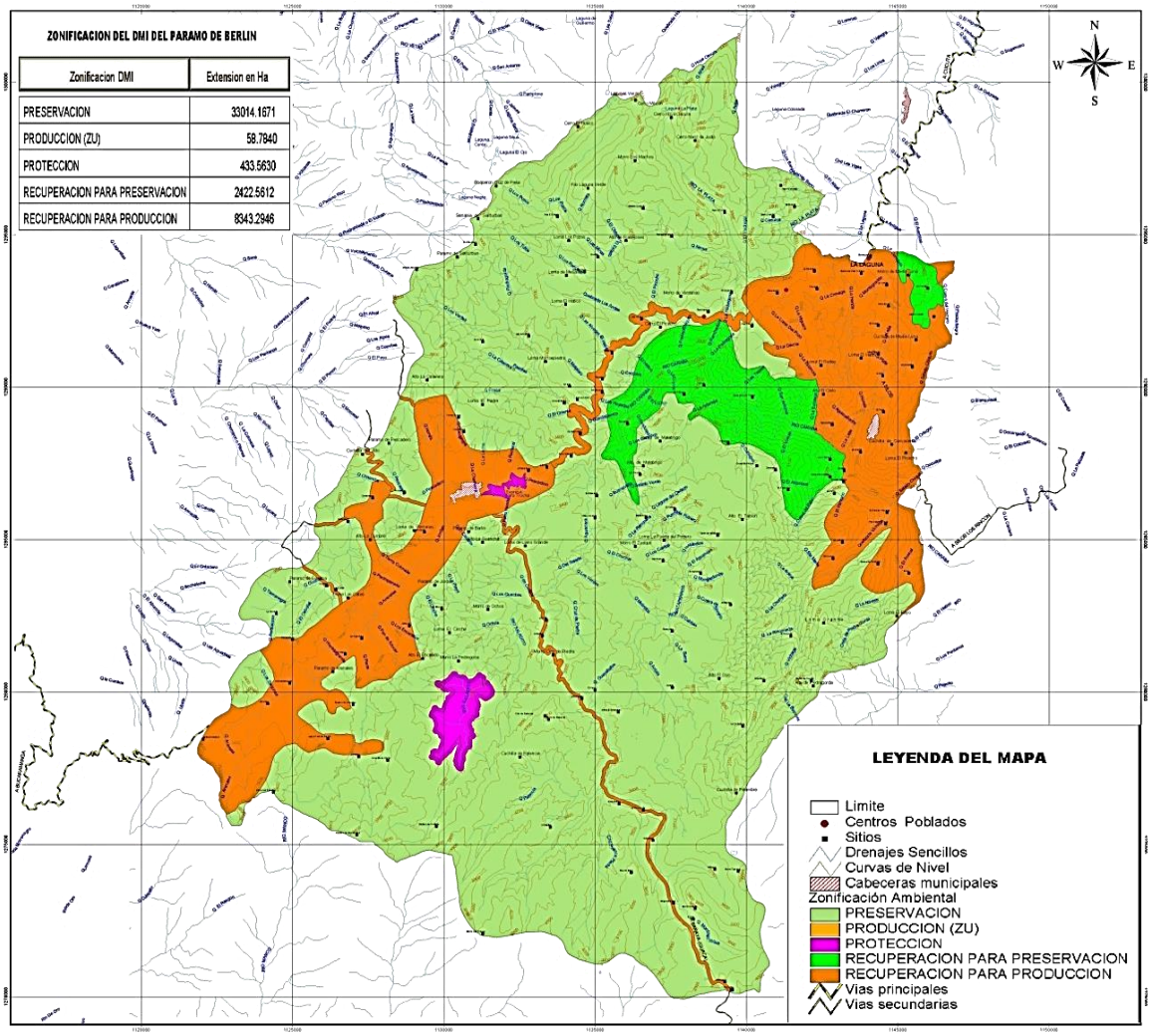
Fuente: Mollison Bill, introducción a la permacultura Editorial Reny M. págs. 202 176 2000

ANEXO C**:** Municipios que forman parte de Páramo de Santurbán

Municipio	**Departamento**	**Área Páramo ha**	**Área Municipio ha**	**% Páramo**
Ábrego	Norte de Santander	2,963	138,267	2,1%
Arboledas		11,879	45.846	25.9%
Bochalema		147	17.576	0,8%
Bucarasica		25	27,042	0,1%
Cáchira		9,236	61,674	15,0%
Cácota		4,739	13,963	33,9%
Chinacota		136	16,668	0,8%
Chitagá		563	118,558	0,5%
Cucutilla		9,979	25,947	27,0%
Gramalote		141	14,950	0,9%
La Esperanza		27	64,460	0,0%
Labateca		2,471	25,622	9,6%
Lourdes		71	8,902	0,8%
Mutiscua		10,675	15,980	66,8%
Pamplona		7,228	29,840	24,2%
Pamplonita		748	16,983	4,4%
Salazar		6,590	49,188	13,4%
Silos		20,457	31,837	64,3%
Toledo		588	147,475	0,4%
Villa Caro		8,382	39,838	21,0%
Total Norte de Santander		**97,045**		
California	Santander	1,016	4,489	22,6%
Charta		1,188	12,587	9,4%
El Playón		90	45,550	0,2%
Guaca		1,235	30,380	4,1%
Matanza		242	11,105	2,2%
Piedecuesta		2,074	48,512	4,3%
Santa Bárbara		4,276	18,024	23,7%
Suratá		9,629	36,455	26,4%
Tona		***18,787***	***37,148***	***50,6%***
Vetas		7,028	9,224	76,2%
Total Santander		**45,565**		
Total General		***142,610***		

Fuente: El gran libro de los páramos, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt-IAvH

ANEXO D**:** Plano zonificación del AME



Fuente: Cartografía de zonificación del AME diagnostico DMI Bucaramanga Colombia 2007. págs. 176.

ANEXO ETabla coordenadas zona de recuperación para la producción, sector Berlín.

PUNTO	X COORDENADA	Y COORDENADA	PUNTO	X COORDENADA	Y COORDENADA
0	1.130.726,69	1.283.223,59	**20**	1.126.514,08	1.281.795,75
1	1.130.702,21	1.281.790,76	**21**	1.127.733,03	1.282.470,24
2	1.130.262,36	1.280.788,10	**22**	1.128.928,17	1.283.372,49
3	1.128.985,27	1.280.137,00	**23**	1.129.137,87	1.284.730,51
4	1.128.549,17	1.281.093,29	**24**	1.128.378,90	1.285.788,16
5	1.127.745,12	1.280.111,15	**25**	1.129.272,82	1.286.718,01
6	1.128.402,08	1.279.437,50	**26**	1.129.686,32	1.286.225,80
7	1.127.380,13	1.279.700,74	**27**	1.129.432,69	1.284.911,53
8	1.127.429,49	1.278.776,68	**28**	1.130.537,15	1.284.924,22
9	1.128.734,94	1.278.424,70	**29**	1.131.139,96	1.286.284,49
10	1.129.524,32	1.278.019,06	**30**	1.130.934,57	1.287.668,47
11	1.128.036,70	1.277.989,80	**31**	1.130.696,87	1.289.140,14
12	1.126.704,52	1.278.299,27	**32**	1.131.794,27	1.289.656,70
13	1.125.840,91	1.277.218,58	**33**	1.132.383,63	1.288.279,90
14	1.124.836,95	1.276.198,52	**34**	1.133.705,91	1.287.940,07
15	1.124.298,56	1.276.936,97	**35**	1.134.921,83	1.287.435,22
16	1.123.542,27	1.278.129,24	**36**	1.134.966,37	1.286.540,29
17	1.124.404,93	1.279.298,35	**37**	1.133.617,29	1.285.912,04
18	1.125.520,34	1.279.713,65	**38**	1.132.368,27	1.285.300,13
19	1.125.866,32	1.280.966.20	**39**	1.131.576,38	1.284.033,57

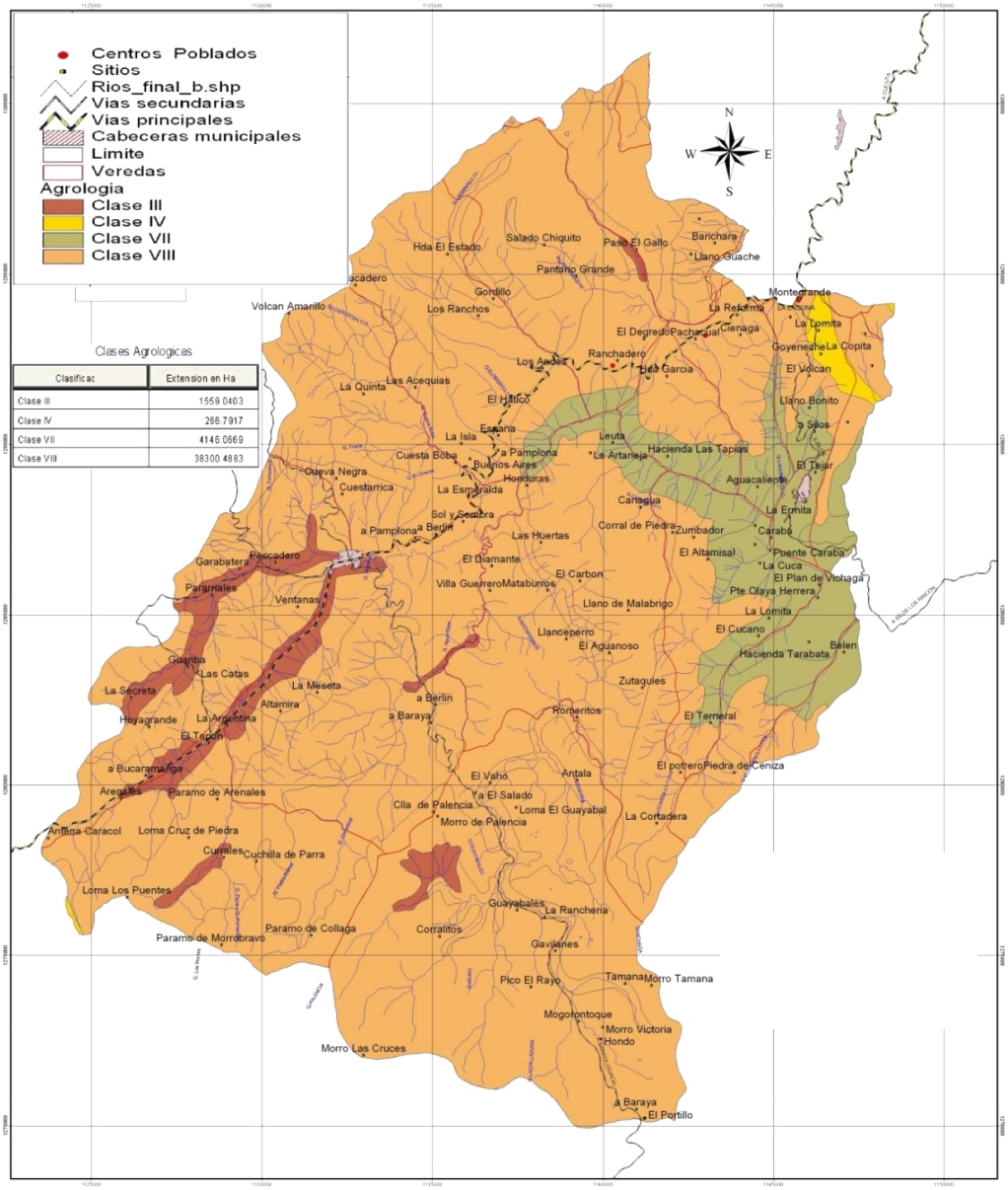
Fuente: Capitulo 4, formulación ambiental, Diagnostico DMI. Colombia, 2007, págs. 176

ANEXO F Coordenadas zona de protección del embalse IMPA.

PUNTO	X COORDENADA	Y COORDENADA	PUNTO	X COORDENADA	Y COORDENADA
0	1133428.5847	1246431.5820	**14**	1134252.0299	1287019.0636
1	113234.5331	1286467.0533	**15**	1134363.4649	1287177.1470
2	1133038.5413	1286462.8566	**16**	1134358.9478	1286991.6538
3	1132941.0728	1286498.3301	**17**	1134403.4553	1286811.3255
4	133115.0553	1286582.5630	**18**	1134326.9181	1286682.6480
5	1133161.7298	1286665.3032	**19**	1134169.0844	1286789.2416
6	1133152.2798	1286809.2507	**20**	1134016.6230	1286728.5760
7	1133346.3060	1286779.2185	**21**	1133844.8103	1286709.0078
8	1133541.3609	1286742.7986	**22**	1133757.2408	1286730.3992
9	1133674.0854	1286851.3241	**23**	1133681.9416	1286644.5050
10	1133839.0512	1286936.1449	**24**	1133756.4210	1286469.1372
11	1133851.6298	1286997.7711	**25**	1133845.3458	1286331.3640
12	1133910.0177	1287179.0163	**26**	1133659.1722	1286383.0285
13	1134067.4150	1287084.1156	**27**	1133474.2534	1286419.8520

Fuente: Capitulo 4 formulación ambiental, Diagnostico DMI. Colombia,

ANEXO G **:** Plano clases agrologicas.



Fuente: Cartografía de zonificación del AME diagnostico DMI Bucaramanga Colombia 2007. págs. 176.

ANEXO H**:** Tabla montos de precipitación.

	Denominacion.
Clase I	(Seco): Precipitación entre 623.5 mm y 1196.5 mm; 20 estaciones.
Clase II	(Semihúmedo): Precipitación entre 1197 mm y 1770 mm; 31 estaciones.
Clase III	(Húmedo): Precipitación entre 1771 mm y 2344 mm; 10 estaciones.
Clase IV	(Muy húmedo): Precipitación entre 2345 mm y 2918 mm; 9 estaciones
Clase V	(Superhúmedo): Precipitación entre 2919 mm y 3492 mm; 2 estaciones.
Clase VI	(Superhúmedo-Pluvial): Precipitación entre 3493 mm y 4066 mm; no se encontraron estaciones.
Clase VII	(Pluvial): Precipitación mayor de 4067; 2 estaciones.

Fuente: J. Rangel. Biodiversidad en la region de páramo. Disponible en: http://www.banrepcultural.org

ANEXO I **:** Análisis del recurso hídrico. Quebrada Arenales y Río Jordán.

INFORMACIÓN GENERAL							**Cod. Punto**			**QA-02**		
							Nombre del punto			**Q. ARENALES**		
Fecha	**OD 1**	**DBO**	**No. Total**	**Fosforo T.**	**Sol T.**	**Turbiedad**	**Coliformes Fecales 1**	**pH**	**Temp Agua**	**Caudal (m3/s)**	**ICA**	**%Sat.**
17/02/98	8,3	0,2	1,842	0,03	92	3	91	6,6	11	0,015	81	111,61
17/03/98	6,3	1,6	1,945	0,14	182	8	230	6,6	10	0,016	73	82,758
19/05/98	6,2	1,3	0,768	0,64	158	38	430	6,2	8	0,023	65	77,635
21/07/98	8,5	0,7	1,34	0,04	66	6	4600	6,1	8	0,161	65	106,43
18/08/98	7,8	1,5	1,36	0,12	72	5,6	430	8,2	12	0,187	74	107,33
15/09/98	7,4	0,1	1,36	0,21	96	7	930	6,4	12	0,222	72	101,83
20/10/98	7,7	2,2	1,86	0,08	72	6	4600	7,4	11	0,24	66	103,54
17/11/98	8,1	0,5	1,63	0,04	60	8	2100	6,7	10	0,264	70	106,4
16/02/99	7,3	2,9	1,069	0,02	70	8	430	7	9	0,207	74	93,641
16/03/99	8,2	0,5	1,45	0,04	78	5	230	6,9	11	0,186	78	110,27
20/04/99	7,4	0,6	1,522	0,05	68	6	750	6,8	12	0,197	74	101,83
18/05/99	8	1,6	1,526	0,05	70	5	430	6,1	12	0,226	72	110,09
INFORMACIÓN GENERAL							**Cod. Punto**			**QA-01**		
	OD 1	**DBO**	**No. Total**	**Fosforo T.**	**Sol T.**	**Turbiedad**	**Coliformes Fecales 1**	**pH**	**Temp Agua**	**Caudal (m3/s)**	**ICA**	
17/02/98	8	1,6	2,031	0,04	88	6	4600	7,1	13	0,244	66	111,47
17/03/98	8,3	2,6	2,376	0,12	190	10	24000	7,6	14	0,258	57	118,26
19/05/98	6,3	1,8	2,934	1,34	140	28	24000	6,5	9	1,093	50	79,993
21/07/98	8,1	1	1,38	0,86	88	5	46000	7,1	9	0,419	54	77,339
18/08/98	7,1	2,6	1,96	0,17	78	9	2400	7,7	14	0,492	67	101,16
15/09/98	6,9	0,5	1,45	0,24	110	11	46000	6,6	13	0,736	57	96,145
20/10/98	7,3	1,7	2,22	0,09	84	6	4600	7,5	12	0,646	67	99,437
17/11/98	7,7	1,1	1,84	0,08	60	7	11000	6,7	11	0,729	63	102,49
16/02/9	7,4	1,4	1,55	0,05	78	8	24000	7,	11	0,661	61	98,50

9			7					2				2
16/03/99	8,2	1,5	2,064	0,08	108	8	11000	7,1	12	0,617	62	111,69
20/04/99	7,6	1,9	1,73	0,17	96	8	11000	6,9	12	0,514	62	103,52
18/05/99	8,5	1,4	1,872	0,08	9300	78	5	6,6	13	0,554	71	118,43
INFORMACIÓN GENERAL							**Cod. Punto**			**RT-01**		
							Nombre del punto			**RIO JORDAN**		
	OD 1	**DBO**	**No. Total**	**Fosforo T**	**Sol T**	**Turbiedad**	**Coliformes Fecales 1**	**pH**	**Temp Agua**	**Caudal (m3/s)**	**ICA**	
17/02/98	8,9	0,8	3,08	0,05	100	7	36	8	15	0,12	80	128,96
17/03/98	8,5	2	2,629	0,16	166	10	930	7,7	17	0,3	68	128,54
19/05/98	6,8	1,9	2,667	0,31	134	46	1500	6,7	10	1,286	63	87,97
21/07/98	8,3	0,8	1,95	0,17	78	6	2100	7,2	10	0,679	70	107,37
18/08/98	8,3	2	2,07	0,51	74	7	750	7,5	14	0,498	69	117,66
15/09/98	8,8	0,3	1,76	0,09	116	13	2400	6,8	14	1,013	67	124,74
20/10/98	8,3	1,9	1,74	0,11	76	5	2400	7,6	13	0,833	68	115,06
17/11/98	8	1,2	1,48	1,1	154	7	2400	6,8	12	0,952	63	108,41
16/02/99	8,2	1,4	1,663	0,06	66	8	930	7,5	12	0,71	72	111,12
16/03/99	8,6	1,1	2,476	0,09	96	5	430	7,4	15	0,73	74	124,61
20/04/99	8,3	1,4	1,824	0,1	80	7	230	7,2	12	0,656	76	112,48
18/05/99	8,5	1,6	1,719	0,08	90	4	4600	6,8	14	0,731	65	120,49

Fuente: CDMB, Análisis del recurso hídrico, municipio de Tona.

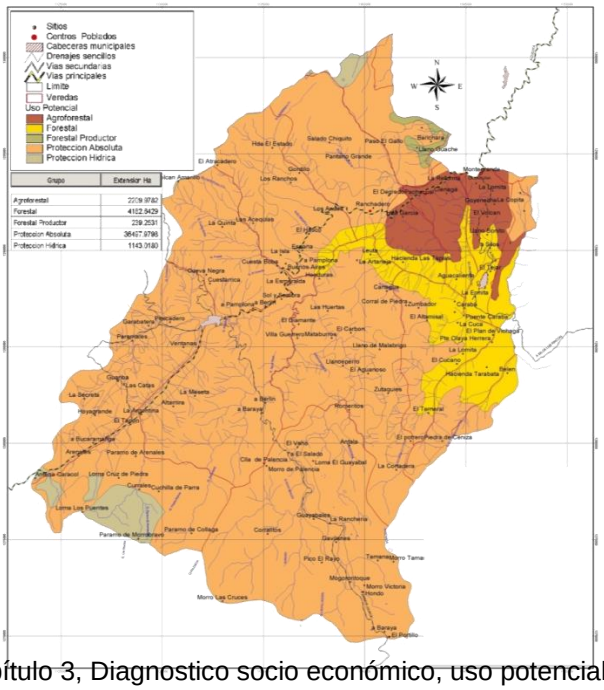
ANEXO J**.** Lista de familias y géneros botánicos registrados en la Microcuenca del Río Jordán.

FAMILIA	**GENERO**	**FAMILIA**	**GENERO**	**FAMILIA**	**GENERO**
Amarilidaceae	*Bomarea*	Elaphoglossaceae	*Polypodecum*	Poaceae	*Echeverría*
Adiantaceae	*Adiantum*		*Elaphoglossum*		*Calamagrostis*
Asclepiadaceae	*Asplenirus*				*Echinochloa*
Aspleniaceae	*Asplenium*	Equisetaceae	*Equisetum*		*Erioneuron*
Asteraceae	*Bacharis*	Ericaceae	*Befaria*		*Gouinia*
	Cirsium		*Disterigma*		*Holcus*
	Cosmus		*Gaylussacia*		*Lachnogrostis*
	Chaptalia				*Merostachya*
	Chrysanthemun		*Macleania*		*Melinis*
	Decachaeta		*Pernettya*		*Muhelenbergia*
	Eclipta		*Sphyrospermun*		*Orthachne*
	Eleutherantherа		*Themistoclesia*		*Paspalum*
	Emilia		*Thibaudia*		*Pennisetum*
	Erigeron		*Vaccinum*		*Piptochaetium*
	Espeletia				*Pnippsia*
	Gnaphalium	Escalloniaceae	*Escallonia*		*Setaria*
	Hidalgoa	Euphorbiaceae	*Hyeronima*		*Spartina*
	Liabum	Fabaceae	*Lupinus*		*Sporobulus*
					Stipa
	Loricaria		*Torresia*	Polipodiaceae	*Polypodium*
	Lycoseris	Hypericaceae	*Hypericum*	Polygonaceae	*Rumex acetocella*
	Melanopodium	Iridaceae	*Sisyrinchium*	Polytrichaceae	*Polytrichum*
	Mikania	Gentianaceae	*Helenia*	Pontederiaceae	
	Milleria	Gesneriaceae		Pyperaceae	
	Oligandra				

	Pectis	Gutiferaceae		Ranunculaceae	*Ranunculus*
					Calta
					Sericoteca
	Pollalesia	Juncaceae	*Juncus*		
	Pterocaulon	Labiateae		Rosaceae	*Acaena*
		Lamiaceae	*Lepechinia*		*Hesperomeles*
			Salvia		
	Pulchea	Lentibulariaceae			
	Sciadocephala	Licopodiaceae	*Lycopodium*		*Lachemilla*
	Senecio	Liliaceae			*Polylepis*
	Sonchus	Lobeliaceae			*Rubus*
	Steria	Marcgraviaceae	*Marcgraviastrum*	Rubiaceae	*Arcytophyllum*
					Nertedera
	Stevia	Marattiaceae			*Manettia*
	Tagetes	Marsiliaceae		Saxifragaceae	*Ribes*
	Trixis	Melastomataceae	*Castratella*	Salviniaceae	
				Schizaeceae	*Anemia*
Basidiolicheaceae|	*Cara*		*Monochaeta*	Scrofulariaceae	*Castilleja*
Berberidaceae	*Berberis*	Mirtaceae		Solanaceae	*Solanum*
		Nefrolepidaceae		Sphagnaceae	*Sphagnum*
Blechnaceae	*Blechnum*	Onagraceae	*Fucsia*	Thelipteridaceae	

Fuente: RODRÍGUEZ, M. C. 2001. Diagnostico participativo integrado de la Microcuenca del Río Jordán. CDMB, Bucaramanga.

ANEXO K Plano y tabla del uso potencial mayor del AME.



Fuente: Capítulo 3, Diagnostico socio económico, uso potencial mayor, Diagnostico DMI (distrito de manejo integrado). Bucaramanga, Colombia – 2007. 176 pág.

I. TIERRAS DE PRODUCCIÓN.	
Tierras para sistemas agroforestales.	2209
Tierras forestales.	4421
Tierras mineras.	2
Subtotal TIERRAS DE PRODUCCIÓN	6632
II. TIERRAS DE PROTECCIÓN DE LOS RECUROS NATURALES.	
Tierras para protección hídrica.	1143
Tierras para protección absoluta.	36497
Subtotal TIERRAS DE PROTECCIÓN	37640

Fuente: Cartografía de zonificación del AME diagnostico DMI

ANEXO L**:** Títulos mineros vigentes – Municipios de Tona – Charta – Vetas

Area (Ha.)	*EXPEDIENTE*	*FECHA INSCRIPCION*	*ESTADO MODALIDAD*	*MINERALES*	*TITULARES*	*MUNICIPIOS*	*FECHA TERMINACION*	*ETAPA*	*% SUPERPOSICION*
3.890	AJ5-143	22-06-2007	TITULO VIGENTE EN EJECUCION	DEMAS CONCESIBLES ASOCIADOS ORO PLATA	GREYSTAR RESOURCES LTDA (8300125652)	TONA – CHARTA - VETAS **SANTANDER** SILOS **NORTE DE SANTANDER**	21-06-2037	CONSTRUCCION Y MONTAJE	98,9
135	0288-68	12-08-1997	TITULO VIGENTE EN EJECUCION	MARMOL	MARMOLES DEL SANTURBAN LTDA (8000199371)	TONA **SANTANDER**	28-01-2037	EXPLOTACION	100
4.061	AJ5-142	15-11-2006	TITULO VIGENTE EN EJECUCION	DEMAS CONCESIBLES ASOCIADOS ORO	GREYSTAR RESOURCES LTDA (8300125652)	TONA –VETAS - CHARTA **SANTANDER**	14-11-2034	CONSTRUCCION Y MONTAJE	100
34,24	14550	21-05-1991	TITULO VIGENTE EN EJECUCION	FELDESPATO	CARLOS ANDELFO ROJAS SOLANO (5605249) BENJAMIN ROJAS SOLANO (5605135)	TONA - CHARTA **SANTANDER**	10-01-2012	EXPLOTACION	100
0,72	0126-68	08-10-1998	TITULO VIGENTE EN EJECUCION	CALIZA	LAUREANO MONTOYA FLOREZ (13848389) PABLO ANTONIO ANAYA CUADROS (13829763)	PIEDECUESTA - TONA **SANTANDER**	08-10-2008	EXPLOTACION	100
600	0356-68	24/10/2001	TITULO VIGENTE EN EJECUCION	ORO\ PLATA	(9003079480) LEYHAT COLOMBIA SUCURSAL	VETAS – SURATA CALIFORNIA - CHARTA **SANTANDER**	12/07/2037	EXPLOTACION	100,0
75,40	GJ5-111	02/02/2010	TITULO VIGENTE EN EJECUCION	MINERAL DE ZINC ORO PLATINO MINERAL DE MOLIBDENO COBRE PLATA	(8301270767) ANGLOGOLD ASHANTI COLOMBIA S.A.	VETAS – SURATA CALIFORNIA - CHARTA **SANTANDER**	02/02/2040	EXPLORACION	100,0
79,05	ICQ-082715	03/11/2009	TITULO VIGENTE EN EJECUCION	FELDESPATO DEMAS CONCESIBLES	(8905033146) CERAMICA ITALIA S.A.	CHARTA **SANTANDER**	02/11/2039	EXPLORACION	100,0
52,40	ILJ-09361	29/04/2010	TITULO VIGENTE EN EJECUCION	MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN	(8040071838) GEOSURVEY LTDA	CHARTA **SANTANDER**	28/04/2040	EXPLORACION	100,0
1.987	JB7-10021	29/10/2010	TITULO VIGENTE EN EJECUCION	DEMAS CONCESIBLES MINERALES DE PLATA Y SUS CONCENTRADOS MINERALES DE ORO Y SUS CONCENTRADOS	(9001313294) ORO BARRACUDA LIMITADA	MATANZA CHARTA **SANTANDER**	28/10/2040	EXPLORACION	100,0

1.439	EJ1-164	24/05/2007	TITULO VIGENTE EN EJECUCION	DEMAS CONCESIBLES ASOCIADOS ORO	(8300125652) GREYSTAR RESOURCES LTDA	VETAS – SURATA CALIFORNIA - CHARTA **SANTANDER**	23/05/2037	CONSTRUCCION Y MONTAJE	100,0
3.610	0327-68	02/06/2006	TITULO VIGENTE EN EJECUCION	DEMAS CONCESIBLES ORO	(9000632628) AUX COLOMBIA LIMITADA	VETAS - SURATA CALIFORNIA - CHARTA **SANTANDER**	01/06/2011	EXPLORACION	100,0
24,62	0050-68	09/10/1996	TITULO VIGENTE EN EJECUCION	ORO	(9003079480) LEYHAT COLOMBIA SUCURSAL	VETAS **SANTANDER**	23/07/2032	EXPLOTACION	100,0
1.184	22346	19/09/2002	TITULO VIGENTE EN EJECUCION	DEMAS CONCESIBLES ORO\ PLATA	(8300125652) GREYSTAR RESOURCES LTDA	VETAS **SANTANDER** MUTISCUA **NORTE DE SANTANDER**	16/08/2033	EXPLOTACION	86,2
124	14833	01/04/1992	TITULO VIGENTE EN EJECUCION	ORO\ PLATA	(8902122844) EMPRESA MINERA REINA DE ORO LTDA	VETAS **SANTANDER**	28/03/2031	EXPLOTACION	100,0
159	16725	03/05/1993	TITULO VIGENTE EN EJECUCION	ORO\ PLATA	(13476429) GUSTAVO LEON (5605121) LUIS EDUARDO PULIDO PULIDO (890208084) MINERA LA PROVIDENCIA LTDA.\ (28049037) AMANDA RODRIGUEZ DE RODRIGUEZ\ (5605345) WILBERTH ORLANDO GONZALEZ ROJAS	VETAS **SANTANDER**	29/10/2030	EXPLOTACION	100,0
5.245	3452	14/08/1990	TITULO VIGENTE EN EJECUCION	METALES PRECIOSOS DEMAS CONCESIBLES CROMO MINERAL DE ZINC ASOCIADOS ORO MINERAL DE PLOMO COBRE MANGANESO ESTAÑO PLATA	(8300125652) GREYSTAR RESOURCES LTDA	VETAS - SURATA CALIFORNIA **SANTANDER** CUCUTILLA **NORTE DE SANTANDER**	08/08/2027	EXPLOTACION	92,5
77,22	GHI-092	23/02/2009	TITULO VIGENTE EN EJECUCION	MINERAL DE PLATA ASOCIADOS ORO	(8040033431) SOCIEDAD MINERA POTOSI LTDA	VETAS **SANTANDER**	22/02/2039	EXPLORACION	100,0
3.798	BA3-093	15/08/2008	TITULO VIGENTE EN EJECUCION	DEMAS CONCESIBLES ORO PLATA	(9001666877) CONTINENTAL GOLD LTD	VETAS **SANTANDER** SILOS - MUTISCUA **NORTE DE SANTANDER**	14/08/2013	EXPLORACION	32,0
418	0074-68	31/07/2006	TITULO VIGENTE EN EJECUCION	METALES PRECIOSOS	(8002401633) SOCIEDAD ORDINARIA DE MINAS COLORO	VETAS **SANTANDER**	30/07/2008	EXPLORACION	100,0

					S.O.M. LTDA				
7,84	0032-68	10/07/2002	TITULO VIGENTE EN EJECUCION	ORO\ PLATA	(9003079480) LEYHAT COLOMBIA SUCURSAL	VETAS **SANTANDER**	09/07/2003	EXPLORACION	100,0
99,47	0328-68	16/10/2003	TITULO VIGENTE EN EJECUCION	DEMAS CONCESIBLES ORO	(9000632628) AUX COLOMBIA LIMITADA	VETAS - CALIFORNIA **SANTANDER**	15/10/2004	EXPLORACION	100,0
57,92	14729	12/02/1992	TITULO VIGENTE EN EJECUCION	ORO\ PLATA	(13813816) JOSE HOMERO DUARTE ARIAS (8227962) GUILLERMO LEON MONSALVE POSADA (5605096) BENITO ARIAS JOSE (5542466) HERMES DUARTE ARIAS	VETAS **SANTANDER** MUTISCUA **NORTE DE SANTANDER**	12/02/1994	EXPLORACION	74,4
8,92	0089-68	29/08/2002	TITULO VIGENTE EN EJECUCION	METALES PRECIOSOS	(890204969) LA ELSY LTDA	VETAS **SANTANDER**	08/02/2016	EXPLOTACION	100,0
9,99	0135-68	07/04/2003	TITULO VIGENTE EN EJECUCION	ORO\ PLATA	(9003079480) LEYHAT COLOMBIA SUCURSAL	VETAS **SANTANDER**	06/04/2013	EXPLOTACION	100,0
8,57	17215	14/06/1994	TITULO VIGENTE EN EJECUCION	METALES PRECIOSOS	(9003079480) LEYHAT COLOMBIA SUCURSAL	VETAS **SANTANDER**	29/07/2012	EXPLOTACION	100,0
45,31	10395	23/04/1990	TITULO VIGENTE EN EJECUCION	METALES PRECIOSOS	(890208084) MINERA LA PROVIDENCIA LTDA.	VETAS **SANTANDER**	27/01/2008	EXPLOTACION	100,0
16,09	13779	25/06/1992	TITULO VIGENTE EN EJECUCION	METALES PRECIOSOS	(890204969) LA ELSY LTDA\ (8902050509) SOCIEDAD MINERA TROMPETERO LTDA	VETAS **SANTANDER**	28/11/2011	EXPLOTACION	100,0
80,16	13477	31/07/1992	TITULO VIGENTE EN EJECUCION	ORO\ PLATA	(9003079480) LEYHAT COLOMBIA SUCURSAL	VETAS **SANTANDER**	04/12/2011	EXPLOTACION	100,0
7,84	0161-68	08/08/1997	TITULO VIGENTE EN EJECUCION	ORO\ PLATA	(9003079480) LEYHAT COLOMBIA SUCURSAL	VETAS **SANTANDER**	28/08/2012	EXPLOTACION	100,0
38,40	0317-68	19/11/1997	TITULO VIGENTE EN EJECUCION	METALES PRECIOSOS	(13810943) JAIME LIZCANO RANGEL\ (5605004) LUIS ALFONSO	VETAS **SANTANDER**	19/08/2014	EXPLOTACION	100,0
9,25	0308-68	21/11/1997	TITULO VIGENTE EN EJECUCION	ORO	(9003079480) LEYHAT COLOMBIA SUCURSAL	VETAS **SANTANDER**	27/03/2013	EXPLOTACION	100,0
6,22	13604	04/06/1991	TITULO VIGENTE EN EJECUCION	METALES PRECIOSOS	(9003079480) LEYHAT COLOMBIA SUCURSAL	VETAS **SANTANDER**	23/08/2014	EXPLOTACION	100,0

Fuente: Adaptado por los autores, de la agencia nacional de minería, gerencia de catastro y registro minero, actualizado en Febrero 28 de 2013.

ANEXO M: Inventario de materiales constructivos.

Sector/ Manzana	Materiales					
	Mampostería	**Tapia**	**Teja de barro**	**Eternit**	**Cemento**	**Baldosa**
	36	4	3	36	22	18
S.1	40 Edificaciones (39 viviendas)					
	9	4	6	8	7	6
S.2	13 Edificaciones (10 viviendas)					
	18	10	13	16	14	13
S. 3	28 Viviendas					
	7	1	1	7	6	2
S. 4	8 Viviendas					
	12	11	9	12	11	12
S. 5	25 Viviendas					
	4	0	0	4	1	2
S.6	4 Viviendas					
	7	3	3	6	2	7
M. 1	10 Edificaciones (9 viviendas)					
	3	2	2	4	0	4
M. 2	5 Viviendas					
	11	1	2	9	1	7
M. 3	12 Edificaciones (8 viviendas)					
	1	0	0	1	1	0
M. 4	2 Edificaciones					
	16	1	1	16	6	11
S. 7	17 Edificaciones (17 viviendas)					
	1	0	0	1	1	1
S. 8	1 Edificaciones					
	38	0	0	38	15	24
S. 9	38 Edificaciones (38 viviendas)					

	26	5	4	27	11	18
S. 10	31 Edificaciones (28 viviendas)					
	9	0	0	9	1	8
S. 11	9 Edificaciones (8 viviendas)					
Sumatoria Edificado	154	18	19	151	67	100
Sumatoria Vivienda	206	39	40	190	91	136,1
Promedio Edificado	14	1,6	1,7	13,7	6,1	9,1
Promedio Vivienda	18,7	3,5	3,6	17,3	8,3	12,4

Fuente: Elaborado por los autores.

ANEXO N: Servicio de acueducto en el corregimiento de Berlín.

	Fuente Abastecimiento	**Conducción**	**Almacenamiento**	**Redes de distribución**	**Cobertura Viviendas**	**Calidad**
Berlín	Quebrada Parra	Por Gravedad Caudal suficiente No tiene Tanque de Almacena-miento	Bocatoma (3 x 1 m.) en concreto y tanque desarenador en concreto (4 x 1.8 m.) Tanque de Almacenamiento de 10 x 3 m. y 3 m. de altura, capacidad de 90 m3	Tubería en PVC de 6" "3",2",1½" y 1 ¼ Longitud de 8 Km	Parte baja del Corregimiento 190 predios que equivalen a 68% Todos los predios tienen medidor pero no se utilizan Administrado Corpaberlin	No hay análisis de muestras del agua, no hay planta de tratamiento Años de Servicio (8)
Barrio El Progreso	Nacimiento Loma de la Guaca	Por Gravedad Caudal suficiente No tiene Tanque Almacenamiento	Bocatoma y tanque desarenador en concreto (1.5x2.5 m.)	Tubería Galvanizada De 2 " Longitud de 3 Km	100% 20 casas sin medidor Administrado Corpaberlin	No hay análisis de muestras del agua, no hay planta de tratamiento Años de Servicio (30)
Barrio Conucos	Quebrada Onda	Por Gravedad Caudal suficiente No tiene Tanque de Almacenamiento	Bocatoma y tanque desarenador (3 x 1 m.) en concreto Ubicada en el Sitio El Rocial	Tubería en P.V.C. de 6" Longitud 4 Km	100% 20 casas sin medidor Administrado Corpaberlin	No hay análisis de muestras del agua, no hay planta de tratamiento Años de Servicio (30)

Fuente: Elabora por el autor en base al E.O.T. Municipio de Tona, 2003