

**DESARROLLO DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA LINEA BASE DEL  
MACROPROYECTO MISIONAL DE LA UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA “EL  
AGUA RE-NACE EN EL CORAZÓN DE LAS NIÑAS Y LOS NIÑOS”**

SIOMARA GARCÍA LOZANO

RUBY YASMID VIZCAYA CORREDOR

Línea de Investigación

Educación ambiental para la conservación de la vida, la naturaleza y la cultura

Grupo de Investigación

SUMA-PAZ

Universidad de Cundinamarca

Facultad de Educación

Fusagasugá, Colombia

2019

**DESARROLLO DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA LINEA BASE DEL  
MACROPROYECTO MISIONAL DE LA UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA “EL  
AGUA RE-NACE EN EL CORAZÓN DE LAS NIÑAS Y LOS NIÑOS”**

SIOMARA GARCÍA LOZANO

RUBY YASMID VIZCAYA CORREDOR

Investigación presentada como requisito parcial para optar al título de:

**Magister en Educación**

Director:

Dr. Alfredo Enrique Caicedo Cantor

Línea de Investigación:

Educación ambiental para la conservación de la vida, la naturaleza y la cultura

Grupo de Investigación:

SUMA-PAZ

Universidad de Cundinamarca

Facultad de Educación

Fusagasugá, Colombia

2019

**Nota de Aceptación**

---

---

---

---

---

---

Firma del jurado

---

Firma del jurado

---

Firma del presidente del jurado

Fusagasugá, Cundinamarca; enero de 2019.

## Dedicatoria

En esta etapa por culminar queremos dar inmensas gracias a Dios, porque guió e iluminó cada uno de nuestros caminos, permitió que paso a paso y con mucha fortaleza sembráramos la semilla de la investigación en nuestras vidas y nos unió en un hermoso lazo de amistad para llevar a cabo este proyecto.

Dedico con amor este gran logro en mi vida profesional a ese ángel en el cielo con el que siempre cuento y que ha guiado cada uno de mis proyectos; una mujer que me enseñó a hacer las cosas siempre bien: Mamita, de mi corazón gracias por heredarme esa tenacidad para todo lo que emprendo en la vida. A Jorge, mi esposo que con su inmenso amor y paciencia motivó desde el inicio este proceso de maestría. A mis hijas Karen Sofía, Sara Valentina y Salomé Alejandra, porque siempre han sido y serán mi fuente de inspiración. A mi papi, a la familia Cadena Delgado por su infinita colaboración, a mis hermanos, familiares y amigos. Les quiere, Siomara.

Este proyecto lo dedico con todo mi amor y cariño a mi amada familia: mi esposo Norberto Oyuela y mi hija Zareth Fernanda, quienes han sido mi soporte, me han brindado su apoyo incondicional y me llenan de fuerza para continuar en el día a día. A mi príncipe hermoso, mi ángel divino quien desde el cielo ilumina y guía cada etapa de mi vida: hijo, hoy solo puedo decirte que añoro tenerte a mi lado para compartir contigo esta felicidad. A mis padres por darme la vida y ser el pilar de mi formación. Finalmente, a todas las personas que de alguna u otra manera hicieron parte de este proceso y permitieron hacer realidad esta meta. Los llevaré en mi corazón. Ruby.

## **Agradecimientos**

Agradecemos a ese ser supremo que a diario nos bendice con maravillosas oportunidades en cada uno de los roles que desempeñamos, a nuestras familias, y a cada uno de los maestros de los seminarios que de una u otra manera aportaron a nuestra formación y sembraron en nosotras esa inquietud por iniciar cambios en nuestro quehacer diario.

Agradecemos a los profesionales del Grupo de Investigación Suma-Paz: Dra. Gloria María Restrepo Borero, Dr. Alfredo Enrique Caicedo Cantor, Dra. Rosa Inés Pérez Corredor, Ing. Pablo Cubillos Mayorga y Mg. Zoila del Carmen Vivas, por permitirnos compartir sus saberes y generar en cada una de nosotras la necesidad del cuidado.

Agradecemos también al señor Luis Gonzalez, presidente de la Junta de Acción Comunal de la vereda Jordán Bajo, así como a todos y cada uno de los residentes que nos abrieron las puertas de sus hogares para establecer diálogo de saberes y enriquecer nuestro proceso de investigación.

## Resumen

El desarrollo de un sistema de información para la línea base del macroproyecto de investigación de la Universidad de Cundinamarca, “*El agua renace en el corazón de las niñas y los niños*”, coordinado por el Grupo de Investigación Suma-Paz, propende por la construcción de la cultura para la paz a través del cuidado del agua y de la vida. Este proyecto nace de la necesidad de optimizar el manejo de la información obtenida en la fase inicial del macroproyecto.

Teniendo en cuenta teorías sobre la información (Fernández, 2006; Taboada y Cotos, 2005), y trabajos de sistematización de experiencias (Cabero, 2005; Rodríguez, 2002) y su mirada respecto al papel que juegan las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en la gestión de la información de experiencias académicas y comunitarias, se resalta la necesidad de su uso para la optimización de los insumos obtenidos en la fase inicial del macroproyecto.

Por otra parte, se hace referencia a la importancia de la caracterización y la georreferenciación para la identificación de las dinámicas que se presentan en algunos sectores del lugar de estudio, pero principalmente se hace énfasis desde la mirada de Leonardo Boff con el concepto de *cuidado*, donde el trabajo con la comunidad y la necesidad de que la información que emerge del territorio regrese allí con valores agregados. Esta idea se valida y cobra fuerza en los pobladores, quienes son insumo de información primaria y los directamente beneficiados de sus productos generados por la investigación.

Para el proceso inicial de recolección de información se planteó como estrategia llevar a cabo talleres de poligrafía social (Restrepo, 2004) como propuesta didáctica de educación ambiental. Igualmente, se tomó como insumo guía el proyecto de especialización titulado

*“Caracterización socioeconómica y georreferenciación como herramienta de análisis para el cuidado del agua y la planeación territorial, caso de estudio quebrada El Jordán, municipio de Fusagasugá” (Jaramillo, 2017).*

Posteriormente se presentan los resultados cualitativos y cuantitativos del trabajo de campo aplicado en los sectores medio y bajo de la quebrada El Jordán, producto de la realización de entrevistas, encuestas, registros fotográficos, y georreferenciación propios de los talleres de poligrafía social. Dichos resultados muestran aspectos relacionados con la importancia del agua para la comunidad, los servicios públicos, la economía y la actividad productiva del sector.

Finalmente, esta investigación resalta la importancia de optimizar el manejo de información en proyectos adelantados con comunidades, teniendo en cuenta la facilidad del acceso a la misma por medio de las TIC, siendo esta útil para su incorporación en los PRAES de las instituciones educativas, permitiendo generar a los niños una mayor conciencia, sentido de pertenencia y responsabilidad social frente al medio ambiente.

**Palabras claves:** Sistematización de experiencias, Cuidado, Recurso Hídrico, TIC, Medio Ambiente.

## Abstract

The development of an information system for the baseline of the research macroproject of the University of Cundinamarca, "*El agua renace en el corazón de las niñas y los niños*", coordinated by the Suma-Paz Research Group, tends towards construction of culture for peace through the care of water and life. This project is born from the need to optimize the handling of the information obtained in the initial phase of the macroproject.

Taking into account theories about information (Fernández, 2006, Taboada and Cotos, 2005), and experiences systematization work (Cabero, 2005, Rodríguez, 2002) and their view on the role played by Information and Communications Technologies (ICT) in the management of information from academic and community experiences, the need for its use is highlighted for the optimization of the inputs obtained in the initial phase of the macroproject.

On the other hand, reference is made to the importance of characterization and georeferencing for the identification of the dynamics that occur in some sectors of the study site, but mainly emphasizes from the perspective of Leonardo Boff with the concept of care, where the work with the community and the need for the information that emerges from the territory to return there with added values. This idea is validated and gained strength in the inhabitants, who are primary information input and directly benefit from their products generated by the research.

For the initial process of gathering information, a strategy was proposed to carry out social polygraphy workshops (Restrepo, 2004) as a didactic proposal for environmental education. Likewise, the specialization project entitled "Socioeconomic characterization and georeferencing as an analysis tool for water care and territorial planning, case study El Jordán bank, municipality of Fusagasugá" (Jaramillo, 2017) was taken as a guide input.



Subsequently, the qualitative and quantitative results of the field work applied in the middle and lower sectors of the El Jordán stream are presented, as a result of interviews, surveys, photographic records, and georeferencing typical of the social polygraphy workshops. These results show aspects related to the importance of water for the community, public services, the economy and the productive activity of the sector.

Finally, this research highlights the importance of optimizing information management in advanced projects with communities, taking into account the ease of access to it through ICT, being useful for incorporation into the PRAES of educational institutions, allowing generate a greater awareness of the children, a sense of belonging and social responsibility towards the environment.

**Keywords:** Systematization of experiences, Care, Water Resources, ICT, Environment.

## Contenido

|   | Pág.             |
|---|------------------|
| <b><u>INTRODUCCIÓN .....</u></b>                                    | <b><u>22</u></b> |
| <b><u>CAPÍTULO I.....</u></b>                                       | <b><u>25</u></b> |
| <b><u>1 Contextualización de la Problemática.....</u></b>           | <b><u>25</u></b> |
| 1.1 Justificación .....   | 26               |
| 1.2 Formulación del Problema.....                                   | 27               |
| 1.2.1 Planteamiento del Problema .....                              | 27               |
| 1.2.2 Pregunta de Investigación .....                               | 29               |
| 1.3 Objetivos.....  | 29               |
| 1.3.1 Objetivo General.....   | 29               |
| 1.3.2 Objetivos Específicos.....                                    | 29               |
| <b><u>CAPÍTULO II.....</u></b>                                      | <b><u>31</u></b> |
| <b><u>2 Marcos de Referencia .....</u></b>                          | <b><u>31</u></b> |
| 2.1 Marco Teórico .....   | 31               |
| 2.1.1 Medio Ambiente .....  | 32               |
| 2.1.2 El Agua.....  | 35               |
| 2.1.3 Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC)..... | 37               |
| 2.1.4 Información y Sistema de Información.....                     | 42               |
| 2.1.5 Extreme Programming .....                                     | 49               |
| 2.2 Marco Legal .....   | 58               |
| 2.3 Marco Contextual.....   | 60               |

|   |                   |
|---|-------------------|
| 2.3.1 Ubicación del Proyecto .....  | 63                |
| 2.4 Marco Conceptual .....  | 64                |
| 2.5 Estado del Arte .....   | 66                |
| <b><u>3 Marco Metodológico .....</u></b>                                  | <b><u>70</u></b>  |
| 3.1 Tipo de Investigación .....   | 70                |
| 3.2 Enfoque de Investigación.....   | 70                |
| 3.3 Diseño Metodológico .....   | 72                |
| 3.4 Participantes .....   | 73                |
| 3.5 Fases de la Investigación .....                                       | 73                |
| Fase 1: Caracterización y georreferenciación.....                         | 73                |
| 3.5.2 Fase 2: Diseño, prueba y validación del sistema de información..... | 75                |
| 3.5.3 Fase 3: Socialización.....  | 77                |
| <b><u>CAPÍTULO III.....</u></b>   | <b><u>78</u></b>  |
| <b><u>4 Caracterización y Georreferenciación .....</u></b>                | <b><u>78</u></b>  |
| 4.1 Trabajo en el Territorio.....   | 78                |
| 4.1.1 Relación con el agua y los servicios públicos .....                 | 81                |
| 4.1.2 Economía.....   | 88                |
| 4.1.3 Información etnográfica .....                                       | 90                |
| 4.1.4 Nivel de escolaridad.....   | 97                |
| 4.1.5 Seguridad.....  | 99                |
| 4.1.6 Otros aspectos en el territorio .....                               | 100               |
| <b><u>CAPITULO IV .....</u></b>   | <b><u>101</u></b> |

|          |   |                   |
|----------|---|-------------------|
| <b>5</b> | <b><u>Sistema de Información</u></b>              | <b><u>101</u></b> |
| 5.1      | Exploración                                       | 101               |
| 5.1.1    | Modelo Entidad-Relación                           | 104               |
| 5.1.2    | Modelo Relacional                                 | 105               |
| 5.1.3    | Diccionario de datos                              | 106               |
| 5.1.4    | Historias de Usuario                              | 108               |
| 5.2      | Planificación para el Plan de Entrega del Sistema | 112               |
| 5.3      | Iteraciones                                       | 112               |
| 5.3.1    | Primera iteración                                 | 112               |
| 5.3.2    | Pruebas primera iteración                         | 115               |
| 5.3.3    | Segunda iteración                                 | 118               |
| 5.3.4    | Pruebas segunda iteración                         | 120               |
| 5.3.5    | Tercera iteración                                 | 126               |
| 5.3.6    | Pruebas tercera iteración                         | 128               |
| 5.3.7    | Cuarta Iteración                                  | 130               |
| 5.3.8    | Pruebas cuarta Iteración                          | 131               |
|          | <b><u>CAPITULO V</u></b>                          | <b><u>134</u></b> |
| <b>6</b> | <b><u>Socialización</u></b>                       | <b><u>134</u></b> |
|          | <b><u>CAPITULO VI</u></b>                         | <b><u>136</u></b> |
| <b>7</b> | <b><u>Conclusiones y Recomendaciones</u></b>      | <b><u>136</u></b> |
| <b>8</b> | <b><u>Perspectivas</u></b>                        | <b><u>139</u></b> |
|          | <b><u>BIBLIOGRAFÍA</u></b>                        | <b><u>140</u></b> |

## Lista de Tablas

|   | Pág. |
|---|------|
| Tabla 1. Descripción de los puntos de captación de la quebrada El Jordán..... | 84   |
| Tabla 2. Matriz FODA .....  | 100  |
| Tabla 3. Modelo Relacional.....   | 105  |
| Tabla 4. Diccionario de Datos .....   | 106  |
| Tabla 5. Acceso al sistema .....  | 108  |
| Tabla 6. Gestión de Usuarios Operadores .....                                 | 109  |
| Tabla 7. Permisos de la información pública .....                             | 109  |
| Tabla 8. Registro de Actividad .....  | 110  |
| Tabla 9. Gestión de predio.....   | 110  |
| Tabla 10. Bitácora.....   | 110  |
| Tabla 11. Consultas en información pública .....                              | 111  |
| Tabla 12. Visualización de la información por Google Maps .....               | 111  |
| Tabla 13. Menú principal del sistema .....                                    | 111  |
| Tabla 14. Menú Administrar Información .....                                  | 112  |
| Tabla 15. Plan de entrega del sistema .....                                   | 112  |
| Tabla 16. Historias de usuario, primera iteración.....                        | 113  |
| Tabla 17. Tareas de ingeniería, primera iteración.....                        | 113  |

|  |     |
|--|-----|
| Tabla 18. Diseño de interfaz, Acceso al Sistema.....   | 113 |
| Tabla 19. Validación de Usuarios.....  | 113 |
| Tabla 20. Adaptación de la interface a la Base de Datos .....                                | 114 |
| Tabla 21. Conexión del Modelo con la Base de Datos .....                                     | 114 |
| Tabla 22. Diseño de interfaz de Administrador para la Creación de Usuarios Operadores.....   | 114 |
| Tabla 23. Adaptación interface de Usuarios Operadores a la Base de Datos.....                | 114 |
| Tabla 24. Conexión de Modelo con la Base de Datos .....                                      | 114 |
| Tabla 25. Diseño de interfaz de Administrador para Gestión de Usuario.....                   | 115 |
| Tabla 26. Adaptación interface de permisos de la información pública a la Base de Datos..... | 115 |
| Tabla 27. Conexión de Modelo con la Base de Datos .....                                      | 115 |
| Tabla 28. Caso de prueba: prueba de aceptación, primera iteración .....                      | 115 |
| Tabla 29. Descripción de la prueba de aceptación en la primera iteración .....               | 116 |
| Tabla 30. Caso de prueba: registro de usuarios .....   | 116 |
| Tabla 31. Caso de Prueba: Permisos de Información Pública .....                              | 117 |
| Tabla 32. Historias de usuario, segunda iteración .....                                      | 118 |
| Tabla 33. Tareas de ingeniería segunda iteración .....                                       | 118 |
| Tabla 34. Diseño de interfaz para registro de actividad.....                                 | 118 |
| Tabla 35. Desarrollo de interfaz para registro de actividad.....                             | 119 |
| Tabla 36. Conexión de Modelo con la Base de Datos .....                                      | 119 |

|  |     |
|--|-----|
| Tabla 37. Diseño de interfaz para gestión del predio.....                          | 119 |
| Tabla 38. Adaptación de la interfaz de gestion de predios a la Base de Datos ..... | 119 |
| Tabla 39. Conexión de modelo con la bitácora .....                                 | 119 |
| Tabla 40. Diseño de interfaz para bitácora.....                                    | 120 |
| Tabla 41. Adaptación de la interface bitacora a la base de datos .....             | 120 |
| Tabla 42. Conexión de modelo a la base de datos .....                              | 120 |
| Tabla 43. Caso de prueba: prueba de aceptación, segunda iteración.....             | 120 |
| Tabla 44. Caso de prueba: gestión de predio.....                                   | 121 |
| Tabla 45. Caso de Prueba: Registro de familias .....                               | 122 |
| Tabla 46. Caso de prueba: consulta vivienda .....                                  | 123 |
| Tabla 47. Caso de prueba: registro actividad economica.....                        | 124 |
| Tabla 48. Caso de prueba: servicios públicos.....                                  | 125 |
| Tabla 49. Caso de prueba: Bitácora .....   | 126 |
| Tabla 50. Historias de usuario tercera iteración .....                             | 127 |
| Tabla 51. Tareas de ingeniería.....  | 127 |
| Tabla 52. Diseño de interfaz para consultas públicas .....                         | 127 |
| Tabla 53. Verificación del diseño consulta pública .....                           | 127 |
| Tabla 54. Conexión de base de datos para consulta.....                             | 127 |
| Tabla 55. Diseño y visualización de interfaz Google Maps .....                     | 128 |

|   |     |
|---|-----|
| Tabla 56. Adaptación interfaz visualización Google Maps .....                 | 128 |
| Tabla 57. Conexión con base de datos para visualización Google Maps .....     | 128 |
| Tabla 58. Pruebas de aceptación, tercera iteración .....                      | 128 |
| Tabla 59. Descripción de la prueba de aceptación en la tercera iteración..... | 129 |
| Tabla 60. Caso de prueba: Visualización Google Maps .....                     | 129 |
| Tabla 61. Historias de usuario, cuarta iteración .....                        | 130 |
| Tabla 62. Tareas de ingeniería.....   | 130 |
| Tabla 63. Diseño Menú Principal .....   | 130 |
| Tabla 64. Creación de rutas en la opciones del menú.....                      | 131 |
| Tabla 65. Diseño del Menú Administrar .....                                   | 131 |
| Tabla 66. Re direccionamiento de formularios.....                             | 131 |
| Tabla 67. Pruebas de aceptación, cuarta iteración .....                       | 131 |
| Tabla 68. Descripción de la prueba de aceptación en la cuarta iteración.....  | 132 |
| Tabla 69. Caso de Prueba: visualización de interfaces .....                   | 132 |



## Lista de Ilustraciones

|  | Pág. |
|--|------|
| Ilustración 1. Modelo general de un sistema. ....  | 45   |
| Ilustración 2. Comparación de ciclos de desarrollo <i>en cascada</i> , <i>iterativo</i> y <i>XP</i> .....    | 51   |
| Ilustración 3. Fases de modelo de desarrollo Extreme Programming.....  | 52   |
| Ilustración 4. Ubicación municipio de Fusagasugá .....   | 62   |
| Ilustración 5. Ubicación quebrada El Jordán.....   | 64   |
| Ilustración 6. Recorridos del Grupo de Investigación Suma-Paz .....  | 80   |
| Ilustración 7. Trabajo de poligrafía social con algunos representantes de las Juntas de Acción Comunal ..... | 80   |
| Ilustración 8. Pantalla de Login .....   | 116  |
| Ilustración 9. Pantalla de Registro de Usuario.....  | 117  |
| Ilustración 10. Pantalla de permisos de información pública.....   | 117  |
| Ilustración 11. Pantalla datos del predio .....  | 121  |
| Ilustración 12. Pantalla registro familias .....   | 122  |
| Ilustración 13. Pantalla consulta familias.....  | 122  |
| Ilustración 14. Pantalla Consulta Viviendas.....   | 123  |
| Ilustración 15. Pantalla Registro Vivienda.....  | 123  |
| Ilustración 16. Pantalla consulta actividad económica .....  | 124  |
| Ilustración 17 Pantalla ingreso actividad económica.....   | 124  |

|   |     |
|---|-----|
| Ilustración 18. Pantalla consulta servicios públicos .....  | 125 |
| Ilustración 19. Pantalla registro servicio público.....     | 125 |
| Ilustración 20. Pantalla consulta bitácora.....             | 126 |
| Ilustración 21. Pantalla registro de bitácora .....         | 126 |
| Ilustración 22. Pantalla Consulta Pública.....              | 129 |
| Ilustración 23. Pantalla de Visualización Google Maps ..... | 130 |
| Ilustración 24. Pantalla Menú Principal .....               | 132 |
| Ilustración 25. Pantalla opciones de interfaz .....         | 133 |

## Lista de Gráficas

|   | Pág. |
|---|------|
| Gráfica 1. Usuarios del servicio de acueducto.....                      | 82   |
| Gráfica 2. Fuentes de captación del agua .....                          | 82   |
| Gráfica 3. Uso de pozo séptico .....                                    | 83   |
| Gráfica 4. Vertimientos a fuente hídrica .....                          | 85   |
| Gráfica 5. Disposición de residuos sólidos.....                         | 86   |
| Gráfica 6. Servicio de energía .....                                    | 86   |
| Gráfica 7. Servicio de gas natural.....                                 | 87   |
| Gráfica 8. Servicio de televisión por cable.....                        | 87   |
| Gráfica 9. Servicio de Internet.....                                    | 87   |
| Gráfica 10. Distribución de servicios de salud .....                    | 88   |
| Gráfica 11. Actividad económica .....                                   | 89   |
| Gráfica 12. Distribución de cultivos .....                              | 90   |
| Gráfica 13. Manejo de cultivos.....                                     | 90   |
| Gráfica 14. Edad del encuestado.....                                    | 91   |
| Gráfica 15. Distribución poblacional por rangos de edad .....           | 92   |
| Gráfica 16. Distribución poblacional femenina por rangos de edad.....   | 92   |
| Gráfica 17. Distribución poblacional masculina por rangos de edad ..... | 93   |

|  |     |
|--|-----|
| Gráfica 18. Tiempo de permanencia en el sector.....              | 93  |
| Gráfica 19. Tenencia del predio.....                             | 94  |
| Gráfica 20. Cantidad de viviendas por predio .....               | 95  |
| Gráfica 21. Material de las unidades habitacionales.....         | 95  |
| Gráfica 22. Familias por predio .....                            | 96  |
| Gráfica 23. Distribución poblacional .....                       | 96  |
| Gráfica 24. Población por género .....                           | 97  |
| Gráfica 25. Nivel de escolaridad de la población .....           | 98  |
| Gráfica 26. Nivel de escolaridad de la población femenina .....  | 98  |
| Gráfica 27. Nivel de escolaridad de la Población Masculina ..... | 99  |
| Gráfica 28. Percepción de la delincuencia .....                  | 99  |
| Gráfica 29. Modelo entidad-relación .....                        | 104 |

## Lista de Anexos

|   | Pág. |
|---|------|
| ANEXO A: Acta No.004.....   | 148  |
| ANEXO B: Ficha Técnica No 1: Delimitación de Muestreo .....         | 149  |
| ANEXO C: Acta No. 005.....  | 150  |
| ANEXO D: Instrumento de investigación aplicado a la zona rural..... | 151  |
| ANEXO E: Ficha Técnica No. 2: Aplicación de instrumento.....        | 154  |
| ANEXO F: Acta No. 006 .....   | 155  |
| 10 ANEXO G: Plan de Manejo del Sistema .....                        | 156  |
| ANEXO H: Requerimientos del Sistema .....                           | 159  |
| ANEXO I: Acta No. 007 .....   | 161  |
| ANEXO J: Ficha técnica de evaluacion del sistema.....               | 163  |
| ANEXO K: Instrumento para evaluar el sistema.....                   | 164  |
| ANEXO L: Acta No. 008 .....   | 165  |
| ANEXO M: Evidencias fotográficas de apliación del instrumento.....  | 166  |
| ANEXO N: Validación por semilleros de investigación .....           | 166  |

## INTRODUCCIÓN

Las necesidades de la sociedad del siglo XXI exigen que los proyectos académicos e investigativos empleen las Tecnologías de Información y las Comunicaciones (en adelante TIC) como un instrumento valioso para la gestión de información, sistematizando experiencias significativas con el uso de las mismas (Ministerio de Educación Nacional Colombia, 2013). Esta propuesta tiene como finalidad el aprovechamiento del recurso profesional, académico y humano vinculado al macroproyecto misional de la Universidad de Cundinamarca, “*El agua renace en el corazón de las niñas y los niños*”, para generar un sistema de información que permita la gestión de la información del mencionado macroproyecto, y que además se constituya como herramienta en los PRAES institucionales, fortaleciendo los grupos ambientales escolares del territorio.

Múltiples variables como la pobreza, la desigualdad y el bajo nivel educativo influyen en esta brecha digital<sup>1</sup> que aún mantiene alejados los procesos académicos de los procesos o resultados de investigaciones que abordan el ámbito ambiental. Estas variables se convierten en factores críticos a la hora de integrar las TIC en los procesos de aprendizaje (Ministerio de Educación Nacional Colombia, 2013).

Según las Naciones Unidas (Sunkel, 2006), la educación desempeña un papel central en los procesos de desarrollo y las TIC son la herramienta de mayor auge en los procesos académicos. puesto que su implementación ha permitido cerrar brechas de acceso a la educación, mejorar la calidad y pertinencia del aprendizaje, reforzar la integración y mejorar significativamente la gestión y administración del sector educativo.

---

<sup>1</sup>Según las Naciones Unidas, brecha digital hace referencia a la desigualdad en el acceso a las nuevas tecnologías en los hogares latinoamericanos.

El macroproyecto misional “*El agua renace en el corazón de las niñas y los niños*”, surgió de la necesidad de generar buenos hábitos ambientales en el municipio de Fusagasugá. El Grupo de Investigación Suma-Paz, en su preocupación por generar procesos de aprendizaje e investigación, propuso como centro de análisis la cuenca del río Jordán, territorio gravemente amenazado por los altos niveles de contaminación derivados de las zonas urbanas cercanas y de las prácticas agrícolas y pecuarias desarrolladas en el sector.

El desarrollo de dicho macroproyecto está orientado en dos actividades concretas: la primera de ellas es generar espacios educativos que fomenten en las comunidades estudiantiles fusagasugueñas y, a partir de ellas, en las distintas comunidades de la cuenca, una cultura de cuidado y preservación de este vital elemento; como segunda actividad está la restauración ecológica de los puntos más críticos de la micro-cuenca. Con esto, la intencionalidad de este proyecto está fundamentada en la bioética, buscando configurar comunidades aprendientes a partir del conocimiento, reconocimiento y cuidado de la naturaleza.

Como parte del equipo de trabajo e incentivando la investigación en los educandos, se inician los semilleros de investigación en las Instituciones Educativas Municipales Acción Comunal y Manuel Humberto Cárdenas Vélez, que para efectos de esta propuesta serían *usuarios*. La propuesta de software desarrollada en esta investigación es un aplicativo online que sirve para administrar la información obtenida por los semilleros de investigación, que permite tener una visión más amplia de las acciones principales del macroproyecto respecto a factores tales como: uso racional del agua y la energía, agroecología, manejo de microcuencas, manejo de residuos, participación y consolidación de organizaciones sociales.

Este proceso de uso de las TIC en el macroproyecto en mención inicia con una exploración sobre la ciencia ciudadana (Finquelievich, 2014), con el fin de buscar las

herramientas tecnológicas que brinden la mayor funcionalidad al proyecto dentro de los últimos avances tecnológicos en la línea de proyectos ambientales.

El equipo de trabajo integrado por los investigadores, maestrantes y estudiantes de especialización de la Universidad de Cundinamarca se organizó para realizar el proyecto práctico, *“El agua renace en el corazón de los niños y las niñas”*. Con ellos se realizó una etapa de exploración de los aspectos relevantes que se tendrían en cuenta durante las etapas de diseño, implementación e instalación del producto, considerando las necesidades identificadas por los investigadores del grupo Suma-Paz. Su desarrollo presenta en este documento en tres etapas.

En primera instancia, se presenta una revisión del proyecto de especialización adelantado en el tramo la zona alta (vereda Jordán Alto) (Jaramillo, 2017); siendo necesaria una reestructuración del instrumento de campo para iniciar el proceso de poligrafía social en los tramos medio y bajo de la quebrada El Jordán. De tal proceso de campo el primer producto es la caracterización y georreferenciación de la población en los tramos mencionados.

En segunda instancia se expone el diseño, implementación, prueba e instalación del producto para agilizar el manejo de información del macroproyecto *“El agua renace en el corazón de las niñas y los niños”*, teniendo en consideración la manera como el producto final sería integrado al Grupo de Investigación.

Finalmente, se expone la manera como se hizo entrega del producto en una versión estable, con cumplimiento de los requerimientos acordados y listo para ser puesto en producción lo antes posible debido a la necesidad actual, no sin antes haber pasado por una etapa de pruebas tanto del equipo de trabajo como de los usuarios del sistema.



## CAPÍTULO I

### 1 Contextualización de la Problemática

El macroproyecto misional de la Universidad de Cundinamarca, “*El agua renace en el corazón de las niñas y los niños*”, plantea en uno de sus objetivos la caracterización y georreferenciación de la población que incide en las dinámicas de conservación de una de las fuentes hídricas del municipio con tendencia a convertirse en foco de contaminación debido a las prácticas de vertimientos de aguas residuales y la reducción de su ronda libre de intervención como lo exige la ley.

Dentro de las amenazas latentes que afectan la fuente hídrica en mención está el acelerado crecimiento urbanístico y el uso indiscriminado de los recursos naturales, debido a vertimientos y captaciones ilegales detectados en los sectores de estudio.

Sin desconocer que las Juntas de Acción Comunal de los sectores medio y bajo de esta microcuenca tienen un compromiso real con la protección y cuidado de la fuente hídrica, los procesos contaminantes y de captación de agua son aportados por las actividades productivas que se aplican en el sector. Es así como se evidencia la falta de identidad con el territorio, encontrando que un gran porcentaje de los residentes son población flotante, lo que está causando un impacto negativo en el entorno.

Como descrito, se evidencia la necesidad de que la información de las características de la fuente hídrica y los factores que la afectan sea administrada de manera eficaz, de modo que permita tanto a los grupos de investigación como a las instituciones educativas hacer frente a la problemática y generar en la comunidad, incluyendo a los escolares, sentido de conciencia y responsabilidad respecto al cuidado del recurso hídrico y el medio ambiente.

## 1.1 Justificación

Teniendo en cuenta la propuesta del Ministerio de Educación en el Plan Nacional de TIC 2008-2019, es evidente la necesidad de implementar las TIC en la formación de los educandos para garantizar la mejora de la calidad de vida. Allí es donde toma gran importancia el sector educativo, al pretender la inclusión eficiente de las TIC en cada uno de los proyectos de investigación que pretenden causar gran impacto en la comunidad. Al respecto, Caballero (por ser la primera vez que se cita se deben colocar los apellidos de todos los autores, en las citas subsecuentes solo se escribe el apellido del primer autor y la sigla et al. ) *et al* (2007) afirman que:

Cuando se quiere incorporar las TIC en la educación, hay que precisar que esto debe hacerse por medio de proyectos educativos que involucren en lo posible a la comunidad: estudiantes, profesores, directivos y padres de familia; de lo contrario, tales proyectos no podrían tener el impacto deseado en las comunidades (Caballero, Prada, Vera y otros, 2007, p. 71).

Es de esta manera como el enfoque del macroproyecto misional de la Universidad de Cundinamarca, “*El agua re-nace en el corazón de las niñas y los niños*”, por medio de metodologías como la poligrafía social, fomenta espacios de integración social, de reconocimiento del territorio y sentido de pertenencia por el mismo. También involucra a la comunidad con las instituciones académicas y grupos de investigación interesados en generar propuestas de impacto para el municipio y, en un futuro no muy lejano, para el territorio nacional.

Es aquí cuando toman fuerza los Proyectos Ambientales Escolares (en adelante PRAE’s), sirviendo como mecanismos de participación y generando espacios para procesos investigativos

en las problemáticas que se detecten en la región. En este marco de ideas, la integración de las TIC ayudarían en la transformación de algunas prácticas sociales y en la optimización del manejo de la información en los proyectos investigativos. Además, permite vincular a las instituciones educativas para que reconozcan el sistema como elemento de ayuda en sus prácticas, buscando que los niños puedan acceder a la información de sus recursos ambientales y generen una mayor conciencia sobre su entorno.

Lo anterior implica reflexionar sobre el impacto del uso adecuado de las TIC en los proyectos ambientales e involucrar de manera significativa procesos tecnológicos en pro de proyectos que a la fecha se desconocen.

## **1.2 Formulación del Problema**

### **1.2.1 Planteamiento del Problema**

Partiendo del importante rol de las instituciones educativas en terminos de la formación de nuevos ciudadanos responsables con el territorio a partir de una consistente o una sólida cultura ambiental, se observa en el municipio de Fusagasugá la existencia de diferentes PRAE's<sup>2</sup> que por definición están encaminados a la conservación del medio ambiente. En este contexto, el grupo de investigación Suma-Paz viene desarrollando procesos caracterización del territorio a través de poligrafía social y el apoyo de los estudiantes de las instituciones educativas Acción Comunal y Manuel Humberto Cárdenas Vélez, entidades estas que tienen gran incidencia en la quebrada El Jordán por su ubicación geográfica.

La implementación, desarrollo y evaluación de los PRAE generan cuestionamientos en la comunidad educativa respecto al impacto real que causan en su ejecución, considerando la

---

<sup>2</sup> El Decreto 1743 del 3 de agosto de 1994 se establecieron los lineamientos generales para la formulación de los Proyectos Ambientales Escolares (PRAE), y con el Decreto 1860 del 3 de agosto de 1994 se establecieron como obligatorias las acciones pedagógicas relacionadas con la educación para el aprovechamiento y conservación del ambiente.

exclusión de estrategias pedagógicas que involucren las TIC como una de las variables que inciden negativamente en dicho proceso. Para esto, Coll (2012) plantea que: “son los contextos del uso [...de las TIC] lo que determina su capacidad para transformar la enseñanza y mejorar el aprendizaje” (p. 113); es decir, no son las características de las herramientas tecnológicas las que determinan sus posibilidades educativas, sino el uso pedagógico y las actividades que con ellas se propongan.

Sin duda alguna, las TIC presentan un desarrollo acelerado que afecta todos los campos de la sociedad, y la educación no es una excepción, puesto que se prestan para fortalecer el desarrollo académico, social y comunitario. Esto teniendo presente que la globalización tecnológica y la facilidad de acceso a las-TIC garantizan el buen manejo de la información, generando un impacto positivo y una experiencia significativa en la comunidad educativa.

En línea con lo expuesto, el macroproyecto misional en el cual se apoya esta propuesta tiene como uno de sus fines generar proyectos de impacto partiendo de los mencionados PRAE's, uniendo esfuerzos y trazando objetivos comunes entre varias instituciones.

La primera fase del macroproyecto misional de la Universidad de Cundinamarca, “*El agua re-nace en el corazón de las niñas y los niños*”, plantea dentro de sus objetivos la caracterización y georreferenciación en la parte norte del municipio de Fusagasugá, en el sector rural donde se encuentra ubicada la microcuenca de la quebrada El Jordán. Se aborda de manera especial una investigación de la microcuenca dividiéndola en tres tramos. La presente investigación hace referencia al segundo y tercer tramo y se cuenta con el insumo que brinda el trabajo de especialización titulado: “*Caracterización socioeconómica y georreferenciación como herramienta de análisis para el cuidado del agua y la planeación territorial, caso de estudio*”

*quebrada El Jordán, municipio Fusagasugá*” (Jaramillo, 2017), que corresponde al primer tramo de la corriente hídrica en mención.

### **1.2.2 Pregunta de Investigación**

¿Cómo la sistematización de experiencias académicas facilita el acceso a la información de la línea base del macroproyecto misional de la Universidad de Cundinamarca, “*El agua renace en el corazón de las niñas y los niños*”?

## **1.3 Objetivos**

### **1.3.1 Objetivo General**

- Desarrollar un sistema de información para la línea base del macroproyecto misional de la Universidad de Cundinamarca, “*El agua re-nace en el corazón de las niñas y los niños*” para fortalecer los grupos ambientales escolares del territorio, como estrategia de cuidado de las rondas hidrográficas del territorio.

### **1.3.2 Objetivos Específicos**

- Realizar la caracterización socioeconómica y georreferenciación de la población en torno a la microcuenca El Jordán, del municipio de Fusagasugá, en los sectores medio y bajo.
- Implementar la metodología eXtreme Programming en el diseño, prueba y validación de un sistema de información para la optimización de la información generada con la línea de base del macroproyecto misional de la Universidad de Cundinamarca, “*El agua re-nace en el corazón de las niñas y los niños*”.
- Socializar el prototipo de sistema de información del macroproyecto “*El agua re-nace en el corazón de las niñas y los niños*”, para facilitar su acceso como estrategia en el manejo y cuidado de cuencas hidrográficas por parte de la comunidad general y estudiantil.



## CAPÍTULO II

### 2 Marcos de Referencia

#### 2.1 Marco Teórico

El ser humano posee características únicas e innatas que generan la necesidad de explorar nuevos conocimientos, herramientas e información que son importantes tanto en su vida personal como en la laboral, dicha situación ha sido el pilar de la evolución tecnológica y la creación de herramientas que son trascendentales y vitales en su diario vivir.

Además de estar inmerso en los diferentes avances tecnológicos, culturales, políticos y sociales, el ser humano se enfrenta a un reto más grande, que consiste en restablecer el equilibrio con todo lo que le rodea. Es a él a quien le corresponde la reconstrucción de un mundo nuevo, pues el daño realizado, el desequilibrio en que se vive obliga a buscar alternativas de solución y a crear conciencia colectiva en pro de recuperar el entorno y lograr el equilibrio entre el hombre y la naturaleza.

El desarrollo del ser humano cada vez es más rápido y exigente, sus dimensiones (corporal, comunicativa, cognitiva, afectiva, estética, ética) toman fuerza y hacen que necesite de mejores estímulos y herramientas para lograr procesos más interiorizados y eficaces. A partir de esto se sustenta que hoy se vive en una cultura cambiante y acelerada dominada por el fenómeno de la globalización. Como lo afirma Tomlinson (2009) “Un signo de que el concepto de globalización ha madurado es su creciente aplicación a más y más aspectos de la vida humana” (p. 23).

La globalización abarca demasiados componentes, pero en línea con el tema que se desarrolla en esta investigación, aquí se abordan los siguientes: medio ambiente, agua y TIC. Por

otra parte, se abarca la teoría de la *información y sistemas de información*, y se expone en qué consiste la metodología XP.

Es de aclarar se ha decidido abordar de manera explícita el componente del recurso hídrico, el agua, por cuanto el macroproyecto bajo el cual se enmarca el presente trabajo de investigación se enfoca especialmente en él; pero no por ello se le desconoce como componente que integra el sistema del medio ambiente.

### **2.1.1 Medio Ambiente**

La sociedad del siglo XXI debe enfrentar grandes retos, uno de ellos es la adaptación a los cambios que presentan las TIC en beneficio del cuidado del medio ambiente. Para tal fin es importante que la comunidad adopte estas herramientas en su proceso de formación y que los docentes vinculen estas tecnologías en el proceso de enseñanza-aprendizaje y, si es posible, desde el inicio de la etapa escolar para que así los niños puedan conocer, aprender e interactuar con ellas buscando que sirvan en tareas orientadas a preservar la naturaleza.

Con lo anterior, es fundamental retomar los aportes dados por los autores frente a medio ambiente y la importancia de éste como base del conocimiento. Al respecto se plantea:

La noción de *medio ambiente*, entendido en sentido amplio como un medio y un sistema de relaciones, nace de la interacción del sistema natural y del sistema social; ambos sistemas están en permanente proceso de cambio y adaptación mediante una relación dinámica y dialéctica. De aquí que puedan diferenciarse dos tipos de *medio ambiente*: el medio ambiente físico, tanto el natural como el artificial construido y el medio ambiente sociocultural, representado por la estructura, funcionamiento y organización de los individuos en sociedad (Jiménez, 1992, p. 12).



Esto lleva a crear una mejor relación entre el ser social, su medio y su entorno en busca de un cambio de actitud, una toma de conciencia sobre la importancia de conservar para el futuro, para mejorar la calidad de vida de cada uno y de las generaciones venideras.

Dado lo anterior, Boff (2017) afirma que:

En la práctica, la sociedad debe mostrarse capaz de asumir nuevos hábitos y de proyectar un tipo de desarrollo que cultive el cuidado de los equilibrios ecológicos y funcione dentro de los límites impuestos por la naturaleza. Esto no significa volver al pasado sino ofrecer un nuevo enfoque para el futuro común. Tampoco se trata simplemente de no consumir sino de hacerlo de una manera responsable (p. 119).

Lo que significa actuar con responsabilidad y conciencia frente a un mundo natural que necesita de cuidado y atención frente a una sociedad globalizada y cambiante.

Para esto, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (citado por Meynard & Hajek, 1999) define el medio ambiente como un “sistema global complejo, de múltiples y variadas interacciones, dinámico y evolutivo, formado por los sistemas físico, biológico, social, económico, político y cultural en que vive el hombre y demás organismos” (p. 189). Con esto, se considera imprescindible que el ser humano se forme y adquiera una cultura de cuidado y conservación hacia su medio, de esta manera logrará identificar y solucionar problemas ambientales, podrá tomar decisiones y dar posibles respuestas a éstos en el transcurso de su vida.

Por otro lado, Del Mar y Hernández (2014) entienden por medio ambiente lo siguiente:

Toda la red de interacciones geológicas y biológicas que determinan la relación entre la vida y el planeta Tierra. Pero es además el conjunto de relaciones

fundamentales que existen entre el mundo material o biofísico (atmósfera, litosfera, hidrosfera, biosfera) y el mundo sociopolítico (p. 9).

Esto se trata de un concepto antropológico, porque es el ámbito donde tienen lugar las relaciones de la especie humana. Por eso es la unidad de estudio más compleja que el ser humano se ha planteado ya que integra lo inerte, lo biótico y lo comportamental. Y continúan diciendo que:

(revisar si la cita es textual para colocar las comillas) Cuando nos referimos a *ambiente*, lo hacemos para hablar de medio natural, o simplemente medio, como se hace en ecología. Y así estamos hablando de todo lo que le hace falta a un ser vivo para vivir: materiales que le sirvan de alimento y energía para realizar todas sus funciones, e incluso espacio para vivir. Por eso se utiliza como sinónimo de medio natural (Del Mar & Hernández, 2014, p. 10).

El concepto de medio ambiente, sin embargo, ha ido evolucionando de tal forma que se ha pasado de considerar fundamentalmente sus elementos físicos y biológicos a una concepción más amplia en la que se destacan las interacciones entre sus diferentes aspectos, poniéndose el acento en la vertiente económica y sociocultural. Por ello, actualmente se identifican como ambientales no sólo los problemas clásicos relativos a contaminación o al deterioro de la naturaleza, sino también otros más ligados a cuestiones sociales, culturales y económicas relacionadas con el modelo de desarrollo (Del Mar & Hernández, 2014).

Es por esto importante inculcar en la sociedad el amor y cuidado hacia la naturaleza, labor en la que la escuela tiene un gran desafío, el cual consiste en utilizar la tecnología para fomentar y formar en la comunidad educativa, a través del proceso de enseñanza-aprendizaje, el valor del respeto hacia el medio ambiente.

Lo anterior se constata con Saldes (1993), quien afirma:

Desde que el niño se pone en contacto con la naturaleza, después de nacer, aprende primero a observarla y luego a admirarla. Entre los tres y seis años de edad la mayoría de los párvulos no sólo admira la naturaleza sino que también aprende a quererla (Saldes, citado en Méndez, Paz, & Jiménez, 2009, p. 87).

La educación desde la infancia debe estar dirigida a la formación de los educandos, basada en la construcción de valores, actitudes, habilidades y sobre todo de una ética diferente en la que se ha fundamentado la modernidad y que a la vez englobe a la verdadera educación integral. Es fundamental hacer de está un elemento determinante en la re-construcción o construcción de las relaciones entre los seres humanos, sus culturas y la naturaleza. Se tiene que hacer uso de las tecnologías y medios que ofrece la globalización y los tiempos actuales para lograr que la comunidad conozca y descubra nuevas herramientas en busca de mejorar y conservar el medio ambiente.

### **2.1.2 El Agua**

Sin agua, la vida humana es imposible. Creyendo que nunca acabará, el recurso hídrico se ha usado de manera desmedida, como si fuera infinito. Las actividades antrópicas han venido destruyendo las fuentes de agua y las cuencas hidrográficas necesarias tanto para la supervivencia del hombre como para el planeta (Elordi, Colam, & Porta, 2016).

Para esto, se plantea:

Estamos agotando nuestras fuentes de agua de seis maneras fundamentales:  
extrayéndola de los acuíferos, usando tecnología sofisticada para bombear agua subterránea mucho más rápido de lo que la naturaleza la puede reponer;  
exportando “agua virtual”, Scomerciando grandes cantidades de agua de las

cuencas hidrográficas “incorporada” en los productos alimenticios y otros exportados; desviándola por tuberías, trasladando el agua desde los lugares en donde la puso la naturaleza y adonde es necesaria para la salud de los ecosistemas, llevándola hasta donde la queremos para cultivar alimentos en los desiertos o para abastecer de agua a enormes zonas urbanas; deforestando, y así degradando los bosques con la consiguiente reducción en la cantidad de lluvia que cae sobre la naturaleza; generando islas de calor urbanas, que destruyen los paisajes que retienen agua y crean enormes desiertos; y generando el cambio climático, que está causando una mayor evaporación de las aguas superficiales y está derritiendo los glaciares (Auden, 2007, p. 263).

Dado lo anterior, se puede manifestar que el comportamiento de la humanidad es la causa de la degradación del medio ambiente, en especial del recurso agua debido a una falta de cultura y de conciencia enfocada a su cuidado y preservación.

Sobre la cultura del cuidado se plantea:

El cuidado permite la revolución de la ternura al priorizar lo social sobre lo individual y al orientar el desarrollo hacia el mejoramiento de la calidad de vida de los humanos y de otros organismos vivos. El cuidado hace surgir al hombre complejo, sensible, solidario, cordial y conectado con todo y con todos en el universo (Boff, 2017, p. 171).

Es decir, se trata de formar una sociedad con una cultura sustentable y de cuidado, que sea capaz de actuar y a su vez pensar en las generaciones futuras.

Dado así, Vargas (2006) define la cultura sustentable del agua como:

Conjunto de modos y medios utilizados para la satisfacción de necesidades fundamentales relacionadas con el agua y con todo lo que dependa de ella. Incluye lo que se hace con el agua, en el agua y por el agua para ayudar a resolver la satisfacción de algunas de estas necesidades fundamentales.

Explícitamente, la cultura del agua se puede definir como las diferentes maneras en las que se utiliza el líquido para solucionar las necesidades y de lo que se puede hacer para apropiarse sustentablemente del recurso. También comprende las prácticas que se efectúan para ayudar a satisfacer y a solventar las necesidades que involucran la conservación de la vida. Así, es importante destacar que lo que se hace con el agua y por el agua para la satisfacción de las necesidades básicas será primordial para la comunidad.

Ya que la sociedad se encuentra en un punto crítico debido a la manera en que se incurre sobre la naturaleza, para revertir esta problemática se hace necesario realizar un cambio radical y considerar el agua como un recurso indispensable y vital para el ser humano. Al respecto, Gudynas (2003) plantea un cambio de cultura exigido por el nuevo paradigma de sostenibilidad y nuestra relación con la naturaleza y, en el fondo, también en la relación entre nosotros.

Es por esto necesario un cambio de actitud, como afirma Boff (2017), la actitud de sentir con cuidado debe transformarse en cultura. Esto demanda un proceso pedagógico que excede la educación formal, que atraviesa las instituciones y que hace surgir un nuevo estado de conciencia y de conexión con la Tierra y con todo lo que en ella existe y vive.

### **2.1.3 Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC)**

Las TIC son hoy en día fundamentales en las diferentes actividades que realiza el ser humano, y se caracterizan por el desarrollo acelerado y que involucran a todos los campos de la sociedad. Según MINTIC (2009), las TIC se definen como “el conjunto de recursos,

herramientas, equipos, programas informáticos, aplicaciones, redes y medios, que permiten la compilación, procesamiento, almacenamiento, transmisión de información como: voz, datos, texto, vídeo e imágenes” (Ley 1341 de 2009, art. 6).

Esta definición se puede constatar con los aportes realizados por, Majó y Marqués (2002), quienes definen a las TIC como el conjunto de avances tecnológicos que nos proporcionan la informática, las telecomunicaciones y las tecnologías audiovisuales, que comprenden los desarrollos relacionados con los ordenadores, Internet, la telefonía, los “más media”, las aplicaciones multimedia y la realidad virtual. Estas tecnologías básicamente nos proporcionan información, herramientas para su proceso y canales de comunicación.

Cabero (2005), por otra parte, plantea que las TIC son utilizadas socialmente para referirse a una serie de nuevos medios como los hipertextos, los multimedios, Internet, la realidad virtual o la televisión por satélite. El mismo autor señala que dichas tecnologías tienen un carácter de interactividad en torno a las telecomunicaciones, la informática educativa, los audiovisuales, y gran cantidad de recursos multimedia.

Estos aportes son de gran importancia ya que permiten identificar los diferentes recursos que componen las TIC y que pueden ser usados en el ámbito educativo y social como estrategia en el proceso de formación, de socialización y de enseñanza – aprendizaje; además teniendo en cuenta que en la actualidad la tecnología debe estar presente en todos los campos y en especial en las instituciones educativas, donde los maestros deben explorar el mundo de las nuevas tecnologías, replantear su discurso reflejado en sus prácticas pedagógicas en busca de una educación innovadora y atractiva para los estudiantes y la comunidad.

Teniendo en cuenta lo anterior, es importante abordar el “sentido pedagógico” del uso de las TIC en la educación, para lo que Rueda y Quintana (2013) afirman que los equipos

tecnológicos por sí solos no pueden favorecer ningún proceso educativo si no han sido pensados previamente por el docente con una intención pedagógica que permita transformar su labor en beneficio de los estudiantes, situación que claramente demanda a los docentes una urgente reflexión crítica acerca de las ventajas de apostarle a una innovación de tipo pedagógico en ambientes de aprendizaje mediados por TIC como respuesta a las actuales necesidades de los niños y jóvenes.

Al mismo tiempo, Castellanos (2012), plantea que el propósito de implementar las TIC en el ámbito educativo, no es, en ningún momento, ocupar el lugar del maestro en el aula, sino facilitar su rol al brindarle herramientas didácticas y metodológicas que le motiven a desarrollar sus clases desde una perspectiva interactiva con sus estudiantes, que incluso lo lleve a aprender de ellos.

Es así como en estas afirmaciones, de manera implícita, los autores se refieren al docente como un ser innovador, pues es a quién le corresponde desde su quehacer diario aprovechar las herramientas que las nuevas tecnologías están brindando al servicio de la educación. Entonces, el maestro también debe ser un transformador de su práctica pedagógica, contribuyendo así en la formación de sus estudiantes en un ambiente mediado por estrategias que representen una motivación, permitan el desarrollo de habilidades, estimulen la imaginación, la creatividad y busquen mejorar las experiencias de interacción para favorecer aprendizajes reales.

También es importante resaltar que el entorno social actualmente está siendo impactado por el uso de las TIC, y por esta razón, y como parte de una innovación pedagógica, la era Internet exige cambios en el mundo educativo, y los profesionales de la educación tienen múltiples razones para aprovechar las nuevas posibilidades que proporcionan las TIC para

impulsar este cambio hacia “un nuevo paradigma educativo más personalizado y centrado en la actividad de los estudiantes” (Gómez & Macedo, 2010, p. 214).

Dado lo anterior, es preciso abordar el verdadero sentido de los usos de las TIC con el fin de reflexionar sobre la necesidad de asumir un criterio pedagógico claro frente a su uso e implementación en la sociedad; para lo cual se plantea:

(...) no es en las TIC, ni en sus características propias y específicas, sino en las actividades que llevan a cabo profesores y estudiantes gracias a las posibilidades de comunicación, intercambio, acceso y procesamiento de la información que les ofrecen las TIC, donde hay que buscar las claves para comprender y valorar su impacto sobre la enseñanza y el aprendizaje (Coll, 2008, p. 115).

Desde este contexto, se puede afirmar que el resultado de la incorporación de estrategias y actividades mediadas por las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje, depende de un serio compromiso, tanto de docentes, estudiantes y sociedad frente al acceso y uso de tales tecnologías, con el propósito de no solo innovar la práctica docente, sino de acompañar de manera eficaz y adecuada los procesos que permitan, en este caso, el cuidado del medio ambiente.

Para Coll (2012), son los contextos del uso de las TIC lo que “determinan su capacidad para transformar la enseñanza y mejorar el aprendizaje” (p. 1), es decir, no son las características de las herramientas tecnológicas las que determinan sus posibilidades educativas, sino el uso pedagógico y las actividades que con ellas se propongan.

Por lo tanto, es muy importante que los docentes reflexionen sobre el sentido pedagógico real del uso de la tecnología, para que no solo se garantice el éxito de las actividades planteadas y mediadas por las TIC en el aula, sino que éstas sean el medio que permita apoyar, fomentar y



desarrollar los propósitos de formación planeados en la estrategia diseñada, a partir del acompañamiento y apoyo necesario a la comunidad, para que la herramienta valga la pena.

De la misma manera el autor Coll (2012) expone sobre las TIC al incorporarlas en el campo educativo, afirmando: “las tecnologías son utilizadas por alumnos y profesores para planificar, regular y orientar las actividades propias y ajenas, introduciendo modificaciones importantes en los procesos intra e inter-psicológicos implicados en la enseñanza y el aprendizaje” (p. 9). Así, categoriza el uso de las TIC en:

- Las TIC como instrumentos mediadores de las relaciones entre alumnos y contenidos de aprendizaje.
- Las TIC como instrumentos mediadores de las relaciones entre profesores y contenidos.
- Las TIC como instrumentos mediadores de relaciones entre profesores y los alumnos.
- Las TIC como instrumentos mediadores de la actividad conjunta desplegada por profesores y alumnos durante la realización de las tareas o actividades de enseñanza y aprendizaje.
- Las TIC como instrumentos configuradores de entornos o espacios de trabajo y aprendizaje.

Teniendo en cuenta lo mencionado, se puede afirmar que las TIC deben hacer parte del proceso de aprendizaje en diferentes entornos, ya que en la actualidad la información y acontecimientos sociales están centrados y movidos por las diferentes herramientas tecnológicas, y por tanto, los docentes se deben actualizar cada día más sobre su uso TIC como herramienta pedagógica y de ayuda para una sociedad que avanza a pasos agigantados.

Cuando el docente sea consciente de esta redimensión de su práctica, estará listo para superar las dificultades que se le puedan presentar en el camino hacia la innovación educativa

mediada por nuevos ambientes de aprendizaje, pues cada día vendrán más avances tecnológicos y debe estar a la vanguardia, porque de no hacerlo quedará relegado por las futuras generaciones que están ansiosas por conocer nuevos mundos desconocidos que son aportados por las TIC.

Es por esto que la educación y la sociedad necesita maestros comprometidos, capacitados, que participen activamente en los procesos de formación; pero ante todo, la sociedad necesita docentes curiosos, reflexivos, creativos, que direccionen su práctica hacia una educación innovadora que fortalezca las habilidades de la comunidad y no de sus debilidades. Para llevar a cabo dicha innovación educativa, ellos tiene en la actualidad la oportunidad de traspasar las barreras creadas entre el medio y la realidad.

## **2.1.4 Información y Sistema de Información**

### **2.1.4.1 Definición de información y características**

Diferentes teóricos se han preocupado por ofrecer una definición de lo que es información desde perspectivas distintas. Sin pretender profundizar en tales definiciones, a continuación se presentan algunos de los aportes más relevantes.

Entre los autores más destacados expuestos por Monsalve (2003) se encuentra Claude Shannon, quien aborda una mirada desde las ciencias de la comunicación, concibiendo la información como un conjunto de símbolos provenientes de una fuente, los cuales pueden transmitirse de un punto a otro. Por otro lado está Warren Weaver, quien se refiere a la información como una medida de la libertad del individuo, ofreciendo una serie de explicaciones por analogía, buscando hacer más entendibles los aportes de Claude Shanon, haciendo referencia especialmente al significado contenido en la información, es decir, al mensaje que se transmite a través de esta.

Otro teórico relevante es Santiago Montes, quien insistió en distinguir entre los conceptos de *información* y *comunicación*, considerando la teoría de la información una ciencia auxiliar para la teoría de la comunicación. Desde un sentido estricto, define la información como “la medida de la probabilidad de intercambio de mensajes entre emisores y receptores humanos en el ámbito social, dado el condicionamiento de la realidad social, a la infraestructura material y técnica” (Monsalve, 2003, pp. 51-52). Con esto, se concibe la información como la parte noticiable de la comunicación, dotada además de una parte estética y personal.

Como cualidad, Santiago Montes (citado por Monsalve, 2003) aborda el sentido noticiable de la información, pudiendo los mensajes ser interpretados y transmitidos; y por otro lado, el mensaje puede manifestar una serie de intenciones o pasiones individuales que no necesariamente son interpretadas por todos.

Una definición consolidada de información, y que guarda concordancia con los aportes de Santiago Montes, es plasmada en el trabajo de Martha Jiménez (2005), quien acude a los aportes de Paoli (1989) definiendo: “La información es un conjunto de mecanismos que permiten al individuo retomar los datos de su ambiente y estructurarlos de una manera determinada, de modo que le sirvan como guía de su acción” (Jiménez, 2005, p. 13). Con esta definición se aclara que distintas personas tienen la misma información, no cuando ostentan los datos iguales, sino cuando los interpretan del mismo modo y orientan su acción de manera igual.

Esta cualidad de posibilidades de interpretación es abarcada por Nempomuceno, Quesada y Salguero (2001) en su libro titulado: *Información: tratamiento y representación*, quienes señalan tres niveles de la información: sintáctico, semántico y pragmático.

El nivel sintáctico de la información se relaciona con el número de símbolos posibles que podrían circular por medio de un canal de comunicaciones, su capacidad y el sistema de

codificación a emplear para que la transmisión sea eficaz y segura. El nivel semántico de la información tiene que ver propiamente con la interpretación de los mensajes, lo que se alinea con los elementos de los cuales se surte el receptor para hacer dicho ejercicio. Finalmente, el nivel pragmático tiene que ver con la utilidad de la información, sobre lo cual intervienen factores como el tiempo (desde su envío hasta su recepción) y coste económico que implica su transmisión (Nempomuceno, Quesada, & Salguero, 2001).

De acuerdo a Vivancio (1992), la información debe representar algún tipo de interés tanto para quien la selecciona y la informa, como para quien la recibe. Dicho interés, desde una perspectiva ética, se traduce en el deseo de progreso. Ahora bien, dicho interés debe ser visto desde lo general, teniendo en cuenta que un caudal informativo no necesariamente llama la atención de todos; así, lo importante es que la información *podría* interesar y ser útil de manera alguna.

#### **2.1.4.2 ¿Para qué sirve la información?**

Ante el cuestionamiento de cuál es el fundamento de la función social de la información, se hace reconocimiento al concepto mismo de la palabra, teniendo que:

Informar es dar a conocer, y el conocimiento es un imperativo básico, esencial de la existencia humana. Porque necesitamos conocer es que requerimos de información para opinar y porque el conocimiento nos hace crecer y nos enaltece, es que por él nos sentimos integrados con los otros hombres que sienten la misma necesidad y que se comunican (Vivancio, 1992, p. 30).

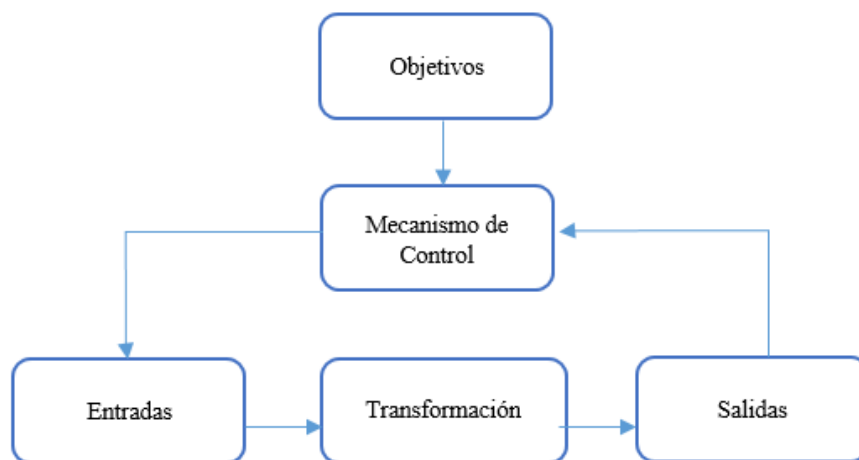
Con lo anterior, vale la pena reflexionar que la información conduce al conocimiento, elemento objetivo del hombre que se ve reflejado a través de la práctica educativa y en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Ya que se tiene claro en concepto de información y se ha precisado sobre sus cualidades, en línea con el interés que persigue este trabajo de investigación es necesario abarcar la teoría referente a los sistemas de información, su desarrollo, utilidad en los proyectos y su uso a nivel medioambiental.

### 2.1.4.3 Definición de Sistema de Información

Para empezar, se entiende por *sistema* a “un conjunto de componentes que interactúan entre sí para lograr un objetivo común” (Fernández, 2006, p. 11). Si bien, de acuerdo al objetivo se puede considerar la existencia de una variedad amplia de sistemas, y la gran mayoría se estructuran sobre cinco bloques básicos: entradas, salidas, proceso de transformación, mecanismos de control y objetivos. En este modelo, los recursos ingresan al sistema para ser modificados o transformados, proceso que es supervisado por un mecanismo de control con el fin último de lograr el objetivo marcado; una vez finaliza el proceso de transformación, se obtiene un resultado o producto.

**Ilustración 1. Modelo general de un sistema.**



**Fuente: (Fernández, 2006, p. 11)**

Si bien existe un consenso sobre lo que es un *sistema*, esto aún no se logra para definir qué es un *sistema de información*, a pesar de ser un término de uso común en todo tipo de

organizaciones. No obstante, basado en la definición de *sistema*, Fernández (2006) presenta la siguiente aproximación: “conjunto de componentes que interactúan entre sí para lograr un objetivo común: satisfacer las necesidades de información de una organización” (p. 11).

Complementario a la aproximación del concepto realizada por Fernández (2006), pero desde una perspectiva estratégica organizacional, Andrey, Ricat y Valor (citados por Fernández, 2006), definen los sistemas de información así:

[...] conjunto formal de procesos que, operando como un conjunto estructurado de datos de acuerdo con las necesidades de una empresa, recopila, elabora y distribuye (parte de) la información necesaria para la operación de dicha empresa y para las actividades de dirección de control correspondientes, apoyando al menos en parte, la toma de decisiones necesarias para desempeñar las funciones y procesos de negocio de la empresa de acuerdo con su estrategia (Fernández, 2006, p. 14).

Tal como se plantea en esta definición, los sistemas de información proporcionan tres funciones principales a nivel organizacional. En primer lugar, la coordinación de todas las acciones operativas de desarrollo habitual dentro de la empresa. En segundo lugar, permite el ejercicio de control para identificar acciones que van en contra de los objetivos organizacionales, dirigiendo nuevas acciones de rectificación de una manera eficiente. Y en tercer lugar, proporciona información necesaria para la toma de decisiones. En conjunto, estas funciones están encaminadas a un objetivo común, y es, el correcto funcionamiento de la organización.

En esta misma línea, los sistemas de información toman datos internos y externos a la organización, los cuales son posteriormente analizados y manipulados, dando como producto nueva información que contribuye a mejorar la toma de decisiones. Los datos usados en el

sistema no son destruidos o eliminados, sino que por el contrario, permanecen estructurados en una base de datos, quedando disponibles para futuras consultas (Taboada & Cotos, 2005).

#### *2.1.4.3.1 Componentes de un sistema de información*

Los componentes básicos que estructuran cualquier sistema de información son: (i) los datos que ingresan al sistema, necesarios para la generación de información; (ii) usuarios, que son las personas que interactúan con el sistema alimentándolo con datos, hacen manejo de la información y usan los resultados generados; (iii) el hardware, que es el componente tecnológico informático seleccionado o diseñado para que la información pueda ser recopilada, almacenada y procesada; y (iv) procedimientos, que son el conjunto de acciones que se ejecutan sobre los datos, produciendo diversos resultados, siendo su objetivo que las entradas sean procesadas de manera correcta (Taboada & Cotos, 2005).

Ahora, comprendiendo el enfoque mediomambiental del proyecto “*El agua re-nace en el corazón de las niñas y los niños*”, se hace necesario abarcar teóricamente qué son y qué comprenden los sistemas de información medioambiental.

#### *2.1.4.4 Sistemas de información medioambiental*

Inicialmente se precisa que el término de *medio ambiente* se emplea para hacer referencia a aquellas condiciones físicas, químicas y biológicas que afectan la supervivencia de los seres vivos, además de aquellos impactos técnicos y sociales que generan cambios en tales condiciones (Stoss, 1991).

A partir de la Conferencia de Estocolmo de 1972, comenzó a tomar especial relevancia el tema de los servicios de información ambiental, puesto que a los gobiernos se les empezó a exigir acciones sobre los factores que amenazarán contra la salud, calidad de vida y estabilidad a

largo plazo del medio ambiente. Esta información ambiental abarca el accionar de múltiples disciplinas, como la ecología, economía, biología, sociología, arquitectura, etc.

Para Alejandro de la Cueva (1996), con su texto *La información ambiental, programas y sistemas de información*, la producción y consumo de información ambiental está protagonizada principalmente por cuatro grupos sociales, los cuales tienen percepciones y necesidades diferentes, y son: (i) científicos e ingenieros, (ii) directivos de empresas e industrias, (iii) políticos y administradores, y (iv) población en general (resaltando en esta grupos u organizaciones de ecologistas y asociaciones de consumidores). A pesar de contener una visión distinta, la interacción que se presenta entre estos grupos es determinante en la definición de las políticas ambientales y su gestión.

Sin duda alguna la actividad humana genera diversos impactos sobre el medio ambiente. La contaminación, los residuos, la actividad radioactiva e incluso la lluvia ácida generan consecuencias en el globo terrestre. El reconocimiento de las dinámicas de los impactos y efectos medioambientales de la actividad del ser humano han conllevado a la necesidad de establecer acciones conjuntas entre las naciones para intercambiar datos e información ambiental, creando sistemas y programas internacionales de información medioambiental. Valga citar:

Las organizaciones responsables de los programas y sistemas de información tienen como objetivos generales: analizar, organizar y difundir los datos ambientales recogidos por los distintos centros asociados, facilitar el acceso a los sectores interesados en la información que generan y aportar los elementos necesarios para la planificación y la coordinación de la política ambiental a distintos niveles (De la Cueva, 1996, p. 17).



Así, han surgido distintos programas y sistemas internacionales de información ambiental, como son: el Sistema Mundial de Vigilancia Ambiental (GEMS), el Sistema Internacional de Referencia para Fuentes sobre Información Ambiental (INFOTERRA), el Registro Internacional de Sustancias Químicas Potencialmente Tóxicas (IRPTC), *Ozovaction Information Clearinghouse* (OAIC), EL Sistema Internacional de Información Nuclear (INIS), La Red de Información sobre Biodiversidad (BIN 21), entre otros.

Los objetivos para los cuales fueron desarrollados estos sistemas varían en cada uno de los casos, pero tienen en común el servir como instrumentos para el desarrollo de acciones y medidas orientadas a la conservación y protección del medio ambiente.

### **2.1.5 Extreme Programming**

Extreme Programming (XP) o Programación Extrema es una de las denominadas *metodologías ágiles* que surgieron en la década de los noventa para el desarrollo de software, teniendo como característica principal reducir la subestimación de costos, tiempo y funcionalidades en todo tipo de proyectos de producción de software.

Esta metodología de programación tiene como particularidad que el proceso de desarrollo de software responde a las necesidades de los clientes en el tiempo en que ellos lo demandan, considerando que sus requerimientos pueden variar a medida que se evoluciona en el proceso. Con esto, se hace especial énfasis en el trabajo en equipo, en donde participan gerentes, clientes y desarrolladores (Joskowicz, 2018).

Al igual que otras metodologías para el desarrollo de software, XP considera variables tales como: costo, tiempo, calidad y alcance, de las cuales tres pueden ser fijadas de manera arbitraria por actores externos al grupo de desarrolladores. Para el caso de la variable restante, su valor puede ser fijado por el equipo de desarrollo en función de las tres ya definidas. Como

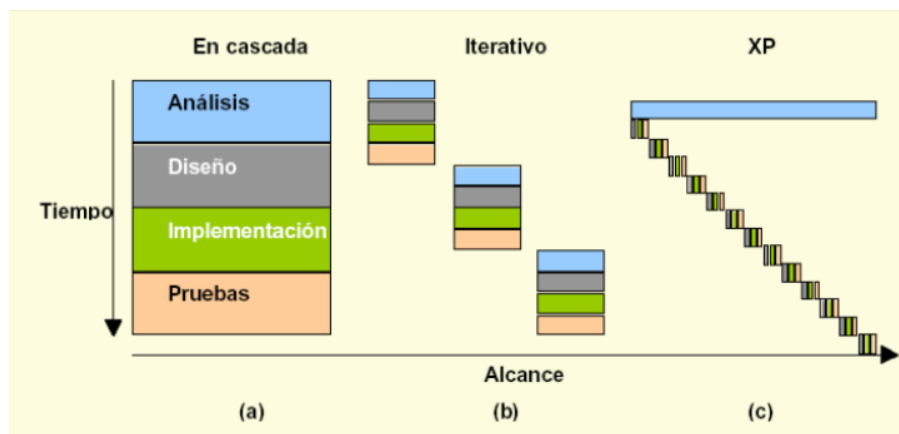
ejemplo de este mecanismo, valga citar: “[...] por ejemplo, si el cliente establece el alcance y la calidad, y el jefe de proyecto el precio, el grupo de desarrollo tendrá libertad para determinar el tiempo que durará el proyecto” (Joskowicz, 2018, p. 7).

Tal como se presenta más adelante en el marco metodológico y desarrollo de esta investigación, la metodología eXtreme Programming ha sido empleada para el diseño del sistema de información para el proyecto Suma-Paz, considerando algunas ventajas tales como: procesos paso a paso y de manera organizada, propicia la satisfacción de las necesidades del macroproyecto, fomenta la comunicación entre desarrolladores y cliente, permite la realización de pruebas para la detección de aspectos a mejorar, y que es ideal para la implementación de nuevas herramientas tecnológicas en cualquier tipo de proyecto.

#### ***2.1.5.1 Ciclo de vida de un proyecto XP***

Con la metodología XP se precisa entender lo que el cliente necesita, hacer una estimación del esfuerzo, generar soluciones y hacer entrega del producto final al cliente. Como particularidad, con esta metodología se da lugar a un ciclo de vida dinámico, reconociendo que comúnmente los clientes amplían sus requerimientos a medida que avanza la construcción del software.

Con lo anterior, la metodología XP se surte de una serie de ciclos cortos o interacciones, sobre las cuales se realizan entregables; de este modo, en cada interacción se lleva a cabo un ciclo completo de análisis, diseño, desarrollo y pruebas. El total de ciclos o interacciones depende de la complejidad del software a desarrollar. En la siguiente imagen se ilustra una comparación entre los ciclos de desarrollo tradicionales tales como *en casacada* e *iterativo interactivo*, y el ciclo XP.



**Ilustración 2. Comparación de ciclos de desarrollo en cascada, iterativo y XP**

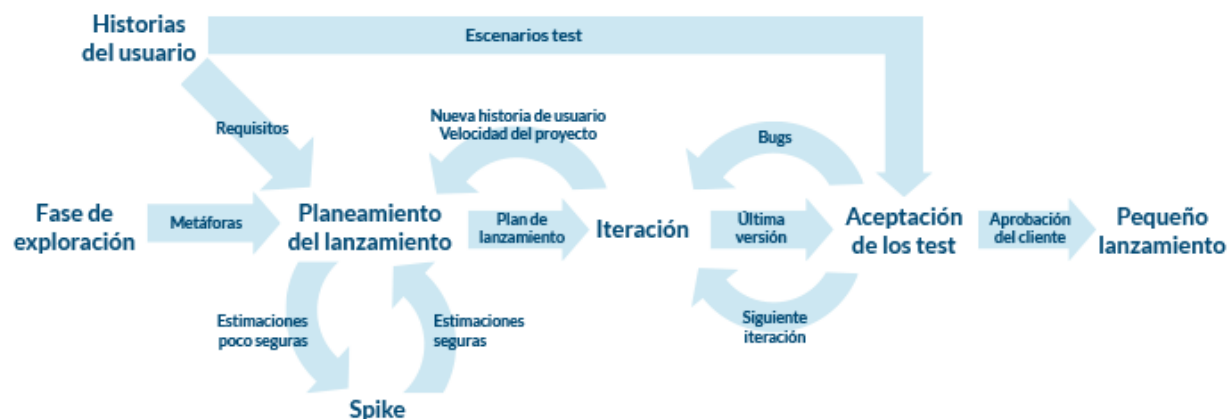
Como se puede apreciar, el ciclo de vida de la metodología XP es mucho más dinámica de otras metodologías, no obstante, ello no significa que sea de complejo desarrollo, en cambio, permite la interacción de los actores que participan directa e indirectamente en el desarrollo del software buscando cumplir las expectativas y las necesidades de los clientes o usuarios finales.

### 2.1.5.2 Fases

Las fases que comprende la metodología XP son: exploración, planificación, iteraciones y puesta en producción. Es importante no confundir el ciclo de vida con las fases de la Metodología XP, así, en este punto es necesario aclarar que el ciclo de vida arriba expuesto compone la fase de iteración.

A continuación se ilustran las fases que comprende esta metodología, en donde se puede apreciar su diseño sencillo, sin mayor tecnicismo.

**Ilustración 3. Fases de modelo de desarrollo Extreme Programming**



Fuente: (Rodríguez G. , 2017)

A continuación se expone en detalle en qué consiste cada una de estas fases.

#### 2.1.5.2.1 Exploración

En esta fase se define el alcance que tendrá el proyecto, donde el cliente establece sus necesidades a través de la redacción de *historias de usuario*. Con base en esto, los programadores hacen un estimado del tiempo que precisan para hacer los desarrollos que los clientes demandan. Debe precisarse que las estimaciones que se realizan en esta fase no son del todo definitivas, y en el futuro pueden variar teniendo en cuenta que los clientes llegarán a precisar con más detalle sus exigencias (Navarro, Fernández, & Morales, 2013).

Según el software o sistema a desarrollar, esta fase puede llegar a tomar dos semanas, y como resultado se logra una visión generalizada del sistema y una aproximación del plazo total estimado para su término.

#### 2.1.5.2.2 Planificación

Desarrollada en un tiempo relativamente corto, en esta fase se congregan clientes, gerentes y grupo de desarrolladores para acordar el orden en que se implementarán las *historias*

*de usuario* y sus respectivas entregas. De este modo, esta fase comprende la realización de reuniones grupales de planificación, dando como resultado un plan de entregas.

#### *2.1.5.2.3 Iteraciones*

Esta es la fase principal del ciclo de XP, puesto que comprende el desarrollo de funcionalidades, dando como resultado un entregable funcional en el cual deben verse implementadas las *historias de usuario*. Debido a que las *historias de usuario* cada vez son más detalladas, al principio de cada iteración se realizan tareas de análisis, buscando recabar con el cliente los datos o información necesaria para captar con mayor precisión sus necesidades.

En esta fase también se hace una medición del progreso del proyecto, siendo una medida clara de avance el lograr una iteración sin errores.

#### *2.1.5.2.4 Puesta en producción*

A pesar de que al final de cada iteración puede darse lugar a la entrega de módulos funcionales y sin errores, es posible que el cliente pueda no querer poner el sistema o software en operación hasta no lograr una funcionalidad completa. Entonces, esta fase comprende la aprobación final para la funcionalidad del software o sistema; no obstante, puede requerirse pequeños ajustes.

#### *2.1.5.3 Reglas y prácticas*

La metodología XP comprende un conjunto de reglas y prácticas genéricas que son necesarias para que su aplicación sea exitosa, las cuales se pueden dividir en cuatro grupos: (i) para la planificación; (ii) para el diseño; (iii) para el desarrollo; y (iv) para las pruebas.

#### *2.1.5.4 Planificación*

El trabajo de planificación debe surtir de un constante diálogo entre las partes, es decir, clientes, programadores, coordinadores o gerentes. El inicio del proyecto se marca especialmente

por la recopilación de las *historias de usuario*, que son evaluadas por los programadores, quienes hacen un estimado del tiempo que requerirán para el desarrollo de cada una. En caso de detectar algún tipo de riesgo que impida establecer certeramente la complejidad del desarrollo, se hacen pequeñas pruebas (también llamadas *spikes*). Posteriormente se lleva a cabo una reunión de planificación con todos los actores del proyecto con el fin de establecer un cronograma de entregas, lo que da inicio a una serie de iteraciones en las que se desarrollan, prueban e instalan algunas *historias de usuario* (Joskowicz, 2018).

Con lo anterior, cada una de las *historias de usuario* se traduce en tareas de programación, las cuales son desarrolladas y probadas en un ciclo de iteración de acuerdo al cronograma acordado. Téngase en cuenta que: “estas pruebas se realizan al final del ciclo en el que se desarrollan, pero también al final de cada uno de los ciclos siguientes, para verificar que subsiguientes iteraciones no han afectado a las anteriores” (Joskowicz, 2018, p. 11). Del mismo modo, aquellas pruebas en las que se presentan fallas son analizadas para evaluar de qué manera pueden corregirse, buscando que el error no se vuelva a repetir.

#### **2.1.5.5 Diseño**

En la metodología XP se hace especial énfasis en que los diseños deben tener características como las que se exponen a continuación.

*Simplicidad:* un diseño simple permite una implementación más rápida que uno complejo. En este aspecto se recomienda no avanzar en la implementación de funcionalidades que no correspondan a la iteración sobre la cual se esté trabajando.

*Soluciones spike:* consiste en la realización de pruebas orientadas a solucionar aquellos problemas técnicos que puedan aparecer en la implementación de las *historias de usuarios*.

*Recodificación:* en la metodología XP se recomienda la recodificación del programa sin que ello implique el cambio de su funcionalidad, buscando con esto hacerlo más simple, conciso y/o entendible. Esta práctica es de gran utilidad en las iteraciones posteriores o cuando se hace necesario modificar la funcionalidad del programa o sistema.

*Metáforas:* se precisa que la guía, estructura y arquitectura del programa o sistema sea sencillo y de fácil comprensión tanto para los desarrolladores como para el cliente y gerente.

#### **2.1.5.6 Desarrollo**

Las reglas y prácticas que se recomiendan en la metodología XP para el desarrollo del programa o sistema tienen que ver con: la disponibilidad del cliente, uso de estándares, programación dirigida por las pruebas, programación en pares, integraciones permanentes, propiedad colectiva del código y ritmo sostenido. A continuación se expone en qué consiste cada una de estas.

*Disponibilidad del cliente:* para el desarrollo del proyecto se precisa que el cliente esté disponible todo el tiempo. En un primer momento, este agente aporta las *historias de usuario*, pero luego los desarrolladores necesitan acudir a él para que aporte con más detalle sus demandas respecto al programa o sistema. Esta práctica puede resultar muy beneficiosa si se quiere prevenir situaciones no deseables o funcionalidades no demandadas.

*Uso de estándares:* la metodología XP busca que la programación esté basada en estándares, lo que permite que sea entendible por todo el equipo y en caso necesario facilite tareas de recodificación.

*Programación dirigida por las pruebas:* como característica distintiva, la metodología XP propone un modelo inverso, en el cual se definen los test que el sistema debe pasar antes de proceder a su desarrollo.

*Programación en pares:* se recomienda que el desarrollo del software o sistema se haga mediante el trabajo conjunto de dos agentes desarrolladores, buscando minimizar errores, reducir los tiempos y lograr un trabajo de mejor calidad. Dentro de las ventajas de esta práctica se documenta: el descubrimiento de errores a tiempo, solución rápida de problemas, mayor conocimiento del desarrollo, mayor flujo de información, entre otras.

*Integraciones permanentes:* se precisa que la “última versión” del desarrollo del programa o sistema sea sobre la cual trabajen siempre los desarrolladores, por lo cual es necesaria la publicación permanente de la misma.

*Propiedad colectiva del código:* en esta metodología es promovida la práctica de la recodificación, buscando siempre que los códigos sean simples y adaptables. En relación con este aspecto, se busca que cualquier pareja de programadores tenga la libertad para poder realizar cambios de codificación que no hayan sido de su autoría para el desarrollo de nuevas funciones o para el enlace de unas con otras. Sobre los riesgos que esto implica, es necesario que los testeos permanentes aseguren que los cambios realizados sí cumplen con los requerimientos y no afectarán las demás funcionalidades.

*Ritmo sostenido:* se busca que el trabajo no se mida estrictamente en tiempo u horas, sino por los resultados y el cumplimiento de cronogramas que se hubieran podido establecer.

#### **2.1.5.7 Pruebas**

En la metodología XP se desarrollan distintos tipos de prueba que en conjunto se orientan a garantizar que el sistema o software cumpla con los requisitos contenidos en las *historias de usuario* y que su funcionamiento carezca que fallas. En este sentido es preciso hablar de tres aspectos relevantes: las pruebas unitarias, la detección y corrección de errores y las pruebas de aceptación.



*Pruebas unitarias:* las pruebas son definidas antes de la codificación, y así, cada módulo debe pasar por una prueba unitaria antes de ser integrado a los demás.

*Detección y corrección de errores:* el reconocimiento de un error debe generar una acción de corrección inmediata, evitando que se presenten errores similares o desencadenados. Sobre la corrección se precisa la realización de nuevas pruebas con el fin de verificar que el error se ha resuelto acertadamente.

*Pruebas de aceptación:* a través de estas se comprueba que los módulos cumplen las especificaciones demandadas por los clientes en las historias de usuario, de modo tal que una historia de usuario no se puede considerar terminada hasta no pasar correctamente todas las pruebas de aceptación.

Como ya se ha visto, la metodología XP se caracteriza por la simplicidad, participación conjunta de agentes y por promover la versatilidad y trabajo en equipo, orientado todo a cumplir las demandas o exigencias de los usuarios, estando estos comprometidos en todo el proceso de desarrollo de software o sistema. Al igual que otras metodologías, la implementación de XP requiere de procesos de adaptación de acuerdo al tipo de proyecto a desarrollar, los clientes, exigencias, idiosincrasia de los desarrolladores, etc. Finalmente, la aplicabilidad de esta metodología precisa de su análisis dependiendo de cada caso, teniendo especial atención sobre el tamaño y el tipo de proyecto, las ventajas que puede representar y las desventajas o limitaciones que pueden presentarse.

Recurrir eXtreme Programming para el desarrollo del sistema de información que se ha planteado en este proyecto de investigación obedece a la valoración de ventajas que ofrece por encima de otras metodologías de desarrollo de software, tales como Scrum, Kanban, u otras metodologías tradicionales, cuyos problemas principales son: las planificaciones poco realistas,

retrasos, poca intervención del cliente, poca comunicación entre los agentes de proyecto, flata de flexibilidad y resultados distintos a las pretenciones del cliente (Quonext, 2018).

Las razones que sustentan el uso de eXtreme Programming como metodología para el desarrollo del sistema de información encuentran sus bases en el conjunto de ventajas del mismo, tales como: el desarrollo paso a paso guiado pro pruebas de satisfacción de requerimientos, la mayor participación de programadores, amplia comunicación entre el cliente y equipo de desarrollo para asegurar las características requeridas y que se promueve la simplicidad del sistema, produciendo códigos de programación cortos y sencillos.

## **2.2 Marco Legal**

La organización territorial en el país esta enmarcada y reglamentada por la Ley 388 de 1997, que divide el territorio en áreas urbanas y rurales. Estas últimas se dividen a su vez en zonas suburbanas y de protección.

La ley se sitúa como referente en cuanto al uso del suelo establecido por la Administración Municipal en el Plan de Ordenamiento Territorial (en adelante POT), lo cual acerca la investigación a aspectos de la comunidad y sobre el papel que adelanta lo urbano-rural con la fuente hídrica El Jordán. Esto, teniendo en cuenta que la ley brinda las herramientas necesarias a los entes gubernamentales municipales para elaborar y actualizar los POT, permitiendo asi la asignación del uso del suelo y la planificación del crecimiento urbano de acuerdo a las necesidades de la población y de manera pertinente para garantizar calidad de vida en la misma.

Para efectos de esta investigación se hizo necesaria la revisión del POT del municipio de Fusagasugá, cuya actualización más reciente es la adoptada por el Acuerdo número 29 de 2001,

de manera tal que brinda insumos para identificar la distribución espacial de la clasificación del suelo, sus usos y la injerencia sobre la fuente hídrica El Jordán.

El acuerdo en mención establece que: “el municipio de Fusagasugá optará por el desarrollo sostenible con un crecimiento económico, social, ecológico y armónico con justicia social” (Concejo Municipal de Fusagasugá, 2001, art. 17); además, plantea estrategias dirigidas al crecimiento económico y fortalecimiento de las actividades rurales enfocadas a la mejora en la calidad de vida, al adecuado manejo de insumos, implementación de agricultura orgánica y uso de energías alternativas.

En cuanto al manejo y protección del recurso hídrico, el Acuerdo 29 de 2001 contempla como objetivo: “Recuperar la cuenca del río Sumapaz y las subcuencas de los ríos Batán, Guavio, Cuja, Barroblanco, Jordán, Chocho o Panches de los impactos negativos, producidos por la contaminación” (Concejo Municipal de Fusagasugá, 2001, p. 24), Hasta la fecha este objetivo no se ha logrado por la carencia de cultura, evidenciándose que el impacto negativo sobre las fuentes hídricas es persistente.

En este punto toma fuerza e importancia el objetivo del macroproyecto misional de la Universidad de Cundinamarca, “*El agua renace en el corazón de los niños y las niñas*”, el cual apunta a la construcción de una cultura ambiental por medio del empoderamiento de la comunidad, resaltando su importancia y los servicios eco sistémicos que brindan estas fuentes y específicamente El Jordán.

Dentro de la normatividad que resulta de gran importancia para el desarrollo de proyectos de carácter ambiental se encuentra la Ley 99 de 1993, por medio de la cual se creó el Ministerio del Medio Ambiente en Colombia, el cual, dentro de su funcionalidad tiene establecido: realizar la gestión del medio ambiente y de los recursos naturales renovables; impulsar una relación de

respeto y armonía del hombre con la naturaleza; definir las políticas y regulaciones a las que se sujetarán la recuperación, conservación, protección, ordenamiento, manejo, uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables y el medio ambiente de la Nación; todo apuntando a conseguir el desarrollo sostenible que tanto requiere el país.

De igual manera y con el objeto de llegar a la base de la sociedad que es el pueblo, su gente, se establece para las Instituciones Educativas la Ley 1549 de 2012, por medio de la cual se fortalece la Política Nacional de Educación Ambiental y su incorporación efectiva en el desarrollo territorial al incluir los PRAE's (Proyectos Ambientales Escolares) y los PROCEDA (Proyectos Ciudadanos y Comunitarios de Educación Ambiental) en todos los sectores e instituciones.

Los referentes legales respecto al manejo y ordenación de las cuencas hidrográficas son: (i) el Decreto 1729 de 2002, que tiene como objeto la ordenación de las cuencas hidrográficas y que se establece como base para planificar el uso sostenible de la cuenca, la ejecución de programas y proyectos específicos dirigidos a conservar, preservar, proteger o prevenir el deterioro y/o restaurar la cuenca hidrográfica; (ii) el Decreto 1640 de 2012, por medio del cual se reglamentan los instrumentos para la planificación, ordenación y manejo de las cuencas hidrográficas; y la Ley 373 de 1997, referente al programa para el uso eficiente y ahorro del agua, y por medio de la cual todo plan ambiental municipal y regional debe incorporarla obligatoriamente, basado en el diagnóstico de la oferta hídrica y de la demanda de la misma.

### **2.3 Marco Contextual**

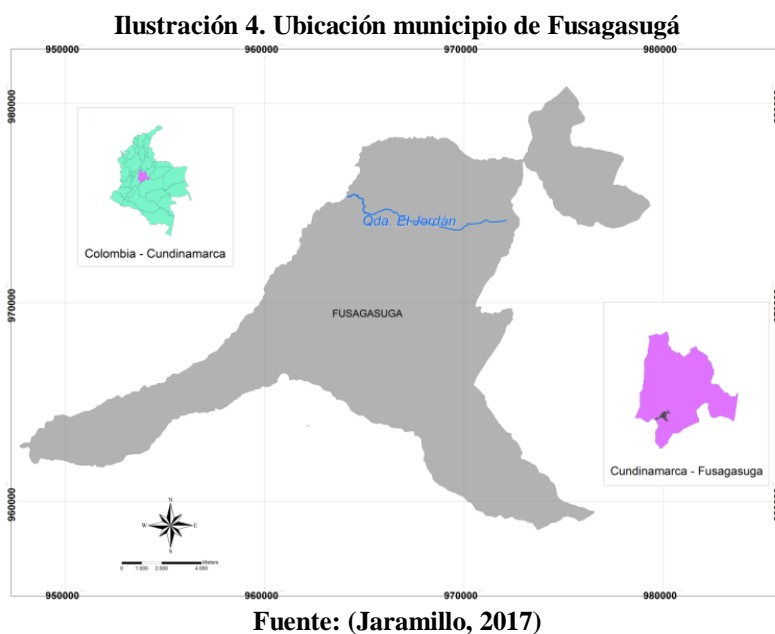
Fusagasugá es fue considerado como territorio de convergencia de los mercados existentes de las culturas Muisca, Panches y Pijaos. Los Sutagaos o también llamados Hijos del

Sol, quienes habitaron este territorio. Dentro de sus características más relevantes está el ímpetu de guerreros por sus enfrentamientos con los Chibchas.

En 1537 los españoles tuvieron el primer contacto con los Sutagaos por medio del capitán Juna de Céspedes y fundaron una población para pacificar a los indígenas. No obstante, en 1592 el virreinato dispuso la visita del oidor Bernardino de Albornoz y ordenó “que se junten los indios”, y finalmente el 7 de mayo de 1776 fue fundada la ciudad por Ignacio Pérez de la Cadena.

El Municipio de Fusagasugá está ubicado en la Región Central de Colombia y es la principal ciudad de la provincia del Sumapaz. Se rodea por los cerros Quininí y Fusacatán que conforman el valle de los Sutagaos bañada por los ríos Cuja y Chocho. Fusagasugá también es llamado Ciudad Jardín o Tierra Grata. Se ubica entre los 550 a los 3050 msnm con una temperatura promedio de 20° C. Limita al norte con los municipios de Silvania y Sibaté, al sur con Arbeláez e Icononzo, al oriente con Pasca y Sibaté y al occidente con Tibacuy y Silvania.

La quebrada El Jordán hace parte de la cuenca del Sumapaz, nace en el cerro de Fusacatán, en la vereda La Palma, en el municipio de Pasca, desemboca en el río Subia y hace su recorrido por la zona norte del municipio tanto por sectores urbanos como rurales, por las veredas La Palma, Jordán Alto, Piamonte y Tierra Negra (en el tramo alto), veredas Jordán Bajo y Resguardos (en el tramo medio) y Betania, Bosachoque, Cucharal y Piamonte (del tramo bajo).



Según el POT (2001), el territorio de Fusaasugá consta de 194.1 kilómetros cuadrados de extensión, donde 180.25 son de área rural, por lo cual las actividades agropecuarias son relevantes en el municipio. Se encuentran aproximadamente 220 productores de porcicultura, en la producción bovina se han venido adelantando programas de mejoramiento genético para la producción de leche y cárnicos y la producción agrícola se caracteriza por su variedad gracias a los diferentes pisos térmicos con los que cuenta el municipio. Uno de los atractivos recientes en el municipio es el agroturismo, esto teniendo en cuenta la diversidad de paisajes y lugares que permiten su aplicación.

Teniendo en cuenta el Plan Económico para la Competitividad de Fusagasugá de la Cámara de Comercio (2005), el sector agrícola es la principal actividad económica del municipio ya que un 28,9% de la población deriva sus ingresos de esta actividad, seguida por el comercio, la construcción y la industria de productos agrícolas como concentrados, despulpadoras de frutas y procesadoras de productos lácteos. Otras actividades económicas que sirven como fuentes de empleo son el transporte, el mercado inmobiliario, el gobierno y la educación.

De acuerdo al Plan de Desarrollo de Fusagasugá, “Juntos Sí Podemos” 2016- 2019, el crecimiento urbanístico en el municipio presenta serios problemas ambientales debido a la falta de articulación, implementación y ejecución de la normatividad ambiental vigente en el país. La mayoría de las fuentes hídricas del municipio se encuentran dispuestas para la captación y disposición de residuos.

En algunas quebradas como El Jordán, que si bien no cuenta con autorización legal por parte de la Corporación Autónoma Regional- CAR para realizar vertimientos, según la comunidad, en algunos sectores se realiza la disposición de residuos. Para mitigar un poco tal situación se establece dentro del Plan de Desarrollo de Gobierno la directriz: “*Fusagasugá, ambiente sano para la vida*”, que pretende realizar seguimiento y diagnóstico permanente al estado de los ecosistemas estratégicos del Municipio, teniendo siempre como eje articulador de todo el biotopo, el agua, para poder implementar acciones de prevención, mitigación, compensación y remediación.

Con la directriz del Plan de Desarrollo de gobierno también se busca promover desde las instituciones educativas la formación de gestores ambientales que coayuden en procesos de protección del entorno natural y la apropiación de comportamientos ambientales adecuados por parte de los ciudadanos para evitar impactos negativos.

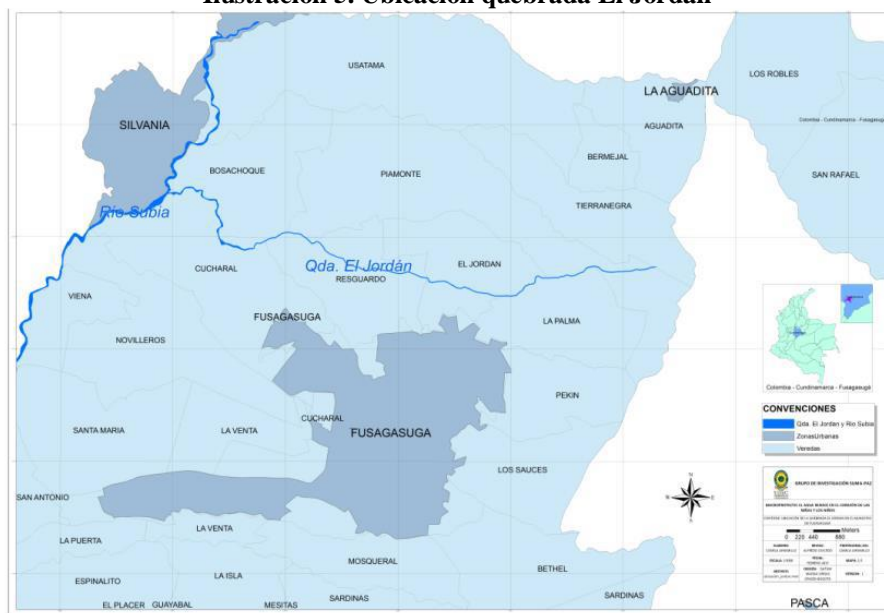
### **2.3.1 Ubicación del Proyecto**

El macroproyecto de investigación en el cual se enmarca este trabajo abarca todo el recorrido de la quebrada El Jordán, discriminado por tramos. El tramo alto fue desarrollado por el proyecto de investigación titulado: “*Caracterización socioeconómica y georeferenciación como herramienta de análisis para el cuidado del agua y la planeación territorial, caso de estudio quebrada El Jordán, municipio de Fusagasugá*”(Jaramillo, 2017).

El presente proyecto de investigación se concentra en el estudio de sector ubicado en los tramos medio y bajo de la quebrada El Jordán, en la parte norte del municipio de Fusagasugá - Cundinamarca.

Como se puede visualizar en el mapa, el casco urbano de Fusagasugá se encuentra cercano a la quebrada El Jordán para los tramos medio y alto. De acuerdo a lo establecido por la población, en los últimos años la oficina de planeación del municipio ha expedido licencias de construcción en los sectores en mención, lo que ejerce una fuerte presión sobre este territorio, generando también cambios paisajísticos, ya que el sector que solía ser de vocación hídrica con zonas boscosas, hoy presenta la construcción de grandes edificaciones que chocan con el paisaje. No obstante, si se observa la parte baja del territorio, esta aún conserva bastante zona rural.

**Ilustración 5. Ubicación quebrada El Jordán**



**Fuente: (Jaramillo, 2017)**

## 2.4 Marco Conceptual

De cara al propósito central de esta investigación, se hace necesario aclarar algunos conceptos sobre los cuales se precisa el ejercicio de caracterización del territorio para el desarrollo del sistema de información.



En primer lugar, debe entenderse por *Territorio* como un espacio social o geográfico específico, mantenido por una forma o poder. Según Toro (2018), un espacio para convertirse en territorio requiere de la intervención del ser humano y de las transformaciones y relaciones multidimensionales que en él genera. Para el caso de este estudio, el territorio a estudiar son los tramos medio y bajo de la quebrada El Jordán en el municipio de Fusagasugá.

Téngase presente que dicha fuente de agua (la quebrada el Jordán) se constituye como una cuenca u hoya hidrográfica, definiéndose como una área de aguas superficiales o subterráneas, que vierten a una red natural con uno o varios cauces naturales, de caudal continuo o intermitente, que confluyen en un curso mayor que, a su vez, puede desembocar en un río principal, en un depósito natural de aguas, en un pantano o directamente en el mar<sup>3</sup>. En este caso, la quebrada El Jordán hace parte de la cuenca del río Chocho o Panches, el cual cuneta con un área total de 118.42 Km<sup>2</sup>, el cual a su vez da lugar a las microcuencas conocidas como Sabaneta, Las Cachas, La Primera Quebrada, Encenillo o Chollo las Violetas (Consejo de Fusagasugá, 2001).

Teniendo presente lo anterior, se ha precisado realizar una *Caracterización socioeconómica*, entendida conceptualmente como una fase descriptiva con fines de identificación, entre otros aspectos, de los componentes, acontecimientos (cronología e hitos), actores, procesos y contexto de una experiencia, un hecho o un proceso (Sánchez, 2010).

De este modo, dicho trabajo se enfoca en trabajos de *Georreferenciación* o uso de coordenadas de mapa para asignar una ubicación espacial a entidades cartográficas. Todos los elementos de una capa de mapa tienen una ubicación geográfica y una extensión específica que permiten situarlos en la superficie de la Tierra o cerca de ella.

---

<sup>3</sup> Decreto 1729 de 2002.

Se identifica también aspectos de *cuidado* del medio ambiente, entendido desde la perspectiva de Boff (2017) más que un acto, una actitud. Por lo tanto, abarca más que un momento de atención, de celo y de desvelo. Hace referencia a la necesidad de la reconexión del hombre con la naturaleza y la incidencia del desarrollo como componente destructivo de la existencia en la tierra. En este caso, se busca identificar las acciones y actitudes de cuidado de la población en estudio sobre los tramos medio y bajo de la quebrada El Jordán.

Finalmente, este trabajo se direcciona hacia la promoción de un *Desarrollo Sostenible*, concepto que de acuerdo a la Comisión Brundtland<sup>4</sup>, permite satisfacer sus necesidades a las generaciones presentes, sin afectar el derecho de las próximas generaciones a satisfacer sus propias necesidades, lo cual es aplicable teniendo en cuenta la relevancia de la quebrada El Jordán para las generaciones presentes y futuras.

## **2.5 Estado del Arte**

La propuesta de investigación que se desarrolla en este documento presenta los antecedentes en torno al manejo del recurso hídrico de la quebrada El Jordán, en el municipio de Fusagasugá, cuya fuente de trabajo realizado fue el macroproyecto misional de la Universidad de Cundinamarca titulado: “*El agua renace en el corazón de los niños y las niñas*” (Suma-Paz, 2015).

La primera fase de dicho macroproyecto tiene como uno de sus fines generar proyectos de impacto partiendo de los mencionados Proyectos Ambientales Escolares (PRAES), al unir esfuerzos, trazar objetivos comunes entre varias instituciones y generar la apropiación social del conocimiento. Para ellos se propuso el desarrollo de un sistema de información de la experiencia obtenida en la primera fase del mismo.

---

<sup>4</sup> Comisión mundial creada en 1987 para el desarrollo del medio ambiente.

El grupo de investigación de la Universidad de Cundinamarca, Suma-Paz, el cual realiza la investigación de la microcuenca El Jordán, en su proceso investigativo dividió esta fuente hídrica en tres sectores: alto, medio y bajo.

La experiencia del tramo alto (vereda Jordán Alto) fue desarrollada en un primer momento a través del trabajo de especialización titulado: “*Caracterización socioeconómica y georreferenciación como herramienta de análisis para el cuidado del agua y la planeación territorial, caso de estudio quebrada El Jordán, municipio Fusagasugá*” (Jaramillo, 2017).

Uno de los productos de la presente investigación hace referencia al segundo sector (Tramo medio del Jordán), el cual tiene bastante influencia urbana y tercer sector (tramo bajo del Jordán), con influencia mixta debido a que atraviesa la Vía Panamericana. El insumo que brinda la caracterización y georreferenciación de los tramos medio y bajo se convierten en parte de la línea base de información para el desarrollo de actividades del macroproyecto.

Para iniciar este proceso de investigación se indagó sobre los proyectos y experiencias sistematizadas en el tema de Proyectos Ambientales Escolares (PRAES). Cabe resaltar que las TIC han tomado un gran auge en los últimos tiempos, surgiendo así la necesidad apremiante de emplear la praxis de las experiencias comunitarias asociadas a la nueva forma de concebir las ciencias sociales y viendo en la información la posibilidad de trascender más allá de la experiencia misma, y poder así ser transmitidos en otros contextos. Por tal razón, este estado del arte se enfoca en el análisis de redes sociales ambientales y PRAES que con uso de TIC han generado gran impacto en el contexto que intervinieron.

Como primer parámetro, se toma en cuenta el macroproyecto de investigación de la Universidad de Cundinamarca, “*El agua renace en el corazón de los niños y las niñas*”, en su primera fase, cuya propuesta de investigación de tipo acción participativa aspira a crear las

condiciones necesarias para formular proyectos mediante una dinámica de fortalecimiento de redes comprometidas en el cuidado de la vida y la naturaleza con la participación activa de las comunidades educativas de la cuenca del río El Jordán.

Concretamente, la línea base del macroproyecto arroja como uno de sus productos la caracterización de los patrones de consumo, con énfasis en el agua y la energía de las comunidades de la cuenca, con lo cual se pretende caracterizar los niveles de autonomía y dependencia en la satisfacción de sus necesidades humanas. Otro producto es la caracterización de los niveles de afectación por vertimientos de aguas residuales debido a los sistemas productivos en la cuenca. Y además, la caracterización de las redes sociales u organizaciones dedicadas a fortalecer la agricultura familiar para garantizar la seguridad alimentaria.

En el artículo titulado “*Las TIC y la Educación Ambiental*” (Cabero, 2005) se muestra un estudio realizado en la Universidad de Sevilla sobre la relación del uso de las TIC en la educación ambiental. Dicho trabajo exalta la idea que el éxito de las experiencias comunitarias o proyectos de educación ambiental radica en la optimización del manejo de la información en ellos obtenidos. Asimismo, relaciona como estrategias de TIC insumos como videos y medios audiovisuales, pero difícilmente alude a sistemas de información como tal. Como conclusión del artículo se observa que las TIC tienen un papel pedagógico frente a la comunidad, con posibilidades transformadoras y como estrategia de regresar al contexto la información allí obtenida con un valor agregado.

De otro lado existe en el Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología (en adelante COLCIENCIAS) (Rodríguez, 2002). Un estudio realizado por la Universidad Nacional establece como antecedente de gran importancia a las instituciones educativas, mostrándolas como eje dinamizador de transformaciones culturales mediadas con el

aprovechamiento de la tecnología en el contexto. El informe en mención presenta un análisis de la función social que cumplen las instituciones educativas, en cuanto a medios y procesos comunicativos que se manifiestan en este medio; así mismo, muestra cómo la información debe estar inmersa en el escenario de globalización, tomando un papel primordial dentro de los proyectos de orden social, señalando que por tal razón debe abordarse una pedagogía crítica frente al manejo de la tecnología. Finalmente, dicho informe deja en evidencia que el problema se basa en la necesidad del uso y apropiación de las TIC dentro de las actividades y experiencias de las prácticas educativas de las instituciones públicas y privadas de la ciudad de Bogotá.

Con lo anterior se puede observar que la inserción de las TIC en las experiencias o proyectos ambientales garantiza que la información obtenida en la comunidad regrese a ella en forma organizada y con posibilidad de un análisis claro frente a las diferentes situaciones que el contexto evidencia, ya que muestra el trabajo en torno al saber, dejando de ser una exterioridad técnica. Entonces, las TIC dejan ver todo su alcance cuando se presenta una relación compleja entre la tecnología y la pedagogía.

### **3 Marco Metodológico**

En este apartado se presenta el marco metodológico sobre el cual se ha dado desarrollo esta investigación, en línea con los objetivos planeados.

#### **3.1 Tipo de Investigación**

Se contempla una investigación de tipo descriptivo, por cuanto esta permite realizar una explicación del objeto de estudio (Namakforoosh, 2005), su situación actual, pudiendo abarcar aspectos cuantitativos y cualitativos que caracterizan al mismo (Moreno, 2000).

Con lo anterior, el abordaje de este tipo de investigación es pertinente para la caracterización socioeconómica y georeferenciación de la población en la microcuenca El Jordán, en sus sectores medio y bajo, permitiendo exponer diferentes factores de las dinámicas socioambientales que allí se desarrollan.

#### **3.2 Enfoque de Investigación**

En observancia de los objetivos perseguidos en esta investigación, se ha recurrido a un enfoque de investigación mixto, el cual contempla tanto la investigación cuantitativa como la cualitativa.

En primer lugar, el enfoque cuantitativo se ha desarrollado por la necesidad de realizar la recopilación de la línea base de información de los sectores medio y bajo de la fuente hídrica El Jordán, para la medición de algunos elementos de la población como las actividades económicas, el nivel de escolaridad y la relación con el territorio de la microcuenca en mención. Para esto se recurrió a la recopilación de datos, procesamiento y análisis a través de la estadística descriptiva básica, permitiendo caracterizar las dinámicas socioambientales que allí se desarrollan.

El enfoque cualitativo desarrollado se ha soportado en la necesidad de poder describir y exponer ampliamente las dinámicas socioambientales identificadas en los sectores medio y bajo

de la microcuenca El Jordán. Valga citar que en el enfoque cualitativo, la preocupación del investigador está dirigida a:

[...] recoger opiniones percepciones, descubrir interacciones entre individuos, grupos y colectividades, así como vivencias de los participantes; recopila descripciones detalladas de situaciones, comportamientos, eventos, personas, conductas observadas y sus manifestaciones (Muñoz, 2016, p. 69).

Es así como enfoque permite la caracterización en mención de elementos no cuantificables que tienen que ver con el territorio y población en estudio, dando lugar a un ejercicio de interpretación de los contextos ambientales y sociales, así como de las transformaciones que se han podido desarrollar.

Téngase presente que el enfoque cualitativo se define como: “conjunto de prácticas interpretativas que hacen al mundo visible, lo transforman y convierten en una serie de representaciones en forma de observaciones, anotaciones, grabaciones y documentos” (Hernandez, Fernandez, & Baptista, 2006, p. 26). Así, este enfoque tiene una gran relevancia en el ámbito social y educativo, dado que permite un acercamiento más global y comprensivo de la realidad, además, implica el estudio del ser humano como ser único y la relación que tiene consigo mismo y con su entorno, provocando un acercamiento más global y comprensivo de la realidad.

De esta manera, se aprecia la manera como para esta investigación el enfoque mixto, o la combinación de la metodología cuantitativa y cualitativa, se presta para su desarrollo, quedando así sustentado su empleo.

### 3.3 Diseño Metodológico

Considerando los objetivos de esta investigación, se ha considerado recurrir principalmente a dos diseños metodológicos: la Acción y la Metodología Extreme Programming.

En primer lugar, con la Investigación Acción<sup>5</sup> (IAP) (Montenegro, 2004) se pretende investigar para las prácticas sociales y educativas vinculadas al macroproyecto misional de la Universidad de Cundinamarca, “*El agua re-nace en el corazón de las niñas y los niños*”, ya que se hace necesaria la voluntad social de los participantes en los diferentes momentos de trabajo y discusión, empleando la reflexión como medio garante de los diferentes procesos a desarrollar y convocando a la comunidad educativa e investigativa a generar cambios partiendo de las experiencias significativas.

El diseño metodológico de Investigación Acción permite abordar simultáneamente conocimientos y cambios sociales, facilitando la resolución de problemas existentes, gracias que este diseño se caracteriza por facilitar la participación, y contribuir al conocimiento de la ciencias sociales. Al respecto, Kemmis y McTaggart (1988) plantean que los principales beneficios de este diseño son la mejora de la situación en la que tiene lugar la práctica, puesto que conlleva a reflexionar sobre el tema en el que se está actuando.

En segundo lugar, para el desarrollo del sistema de información ha sido necesario implementar la metodología de desarrollo de software *Extreme Programming* o Programación Extrema (en Adelante XP) (Wake, 2002), la cual ha permitido el desarrollo ágil de los diferentes módulos que se definen en el sistema de información resaltando la importancia que se asigna en esta metodología al trabajo en equipo, para en este caso, lograr una excelente interacción entre el grupo de investigación y el desarrollor.

---

<sup>5</sup> La Investigación Acción Participativa es la metodología de intervención social propia de la Psicología Social Comunitaria, de tal forma que se diseñan y aplican estrategias que involucran a la comunidad..



### 3.4 Participantes

En el desarrollo de esta investigación se contó con la participación voluntaria de:

- Habitantes de los sectores medio y bajo de la microcuenca El Jordán, en el municipio de Fusagasugá, Cundinamarca.
- El Dr. Alfredo Enrique Caicedo Cantor, cliente el proyecto del sistema de información.
- Dr. Zoila del Carmen Vicas, Dr. Rosa Inés Pérez, Ing. Pablo Emilio Cubillos y el Dr, Alfredo Enrique Caicedo Cantor, quienes cumplen el papel de líderes del Grupo de Investigación Suma-Paz.

### 3.5 Fases de la Investigación

En línea con los objetivos perseguidos, el desarrollo de este trabajo se ha desarrollado en tres fases, las cuales se describen a continuación.

#### **Fase 1: Caracterización y georreferenciación**

En esta fase se desarrollaron las siguientes actividades:

- Reconocimiento geográfico de los sectores medio y bajo de la microcuenca El Jordán a través de la recopilación de la información cartográfica.
- Visitas de contacto con los residentes de los sectores en mención (ver Anexo A).
- Aplicación de encuesta de caracterización con muestreo inicial de cinco predios (ver Anexo B).
- Rediseño de la encuesta de caracterización (ver Anexo C).
- Aplicación de la nueva encuesta (ver Anexo D y Anexo E).
- Recorridos y trabajo de poligrafía social con el Grupo de Investigación Suma-Paz (ver Anexo F).

### ***3.5.1.1 Técnicas e instrumentos para la recolección de información***

En esta fase el instrumento empleado fue una encuesta orientada a lograr la caracterización socioeconómica y georeferenciación de la zona media y baja de la quebrada El Jordán (ver Anexo D), por medio de la cual se ha indagado sobre los siguientes factores: información del predio; información básica, nivel de escolaridad y actividad económica.

También se desarrollaron unos trabajos de poligrafía social con el Grupo de Investigación Suma-Paz, los cuales permitieron el intercambio de saberes con miembros de la comunidad.

### ***3.5.1.2 Técnicas para el análisis de la información***

Para el análisis de la información obtenida a través de la aplicación de la encuesta y los trabajos de poligrafía social se recurrió a la estadística descriptiva, por cuanto permite una mejor organización de los datos para su análisis y comprensión de las situaciones que en el territorio se presentan, permitiendo evitar caer en el error de plasmar percepciones basadas en la subjetividad respecto a las dinámicas que se desarrollan en la zona.

### ***3.5.1.3 Fuentes de información***

En esta fase se ha recurrido a fuentes de información primaria como lo son las encuestas realizadas a los habitantes de la zona media y baja de la microcuenca de la quebrada El Jordán (ver Anexo D y Anexo E).

Otra fuente de información primaria han sido los datos e información producto de los trabajos de poligrafía social desarrollados con la comunidad (ver Anexo F).

### ***3.5.1.4 Participantes***

En esta fase del desarrollo de la investigación se contó con la participación de 53 habitantes de los sectores medio (veredas Jordán Bajo y Resguardos) y bajo (veredas Betania,

Bosachoque, Casa de Lata y Piamonte) de la microcuenca El Jordán, en el municipio de Fusagasugá, Cundinamarca.

### 3.5.2 Fase 2: Diseño, prueba y validación del sistema de información

Al sistematizar la experiencia significativa obtenida con el trabajo de campo, se procedió al diseño un modelo de sistema de información normalizado que facilitara la integración de la información predial (alfanumérica y cartográfica) de acuerdo al proyecto de investigación actual, “*El Agua renace en el corazón de las niñas y los niños*”, y así continuar con su desarrollo e implementación, de modo tal que integrara el componente investigativo con el de la base de datos.

En esta fase se desarrollaron las siguientes actividades, de acuerdo a la metodología de diseño de software XP, obviando el paso de *puesta en producción*, teniendo en cuenta el que sistema de información diseñado en esta investigación aún puede estar sujeto a mejoras que se crean pertinentes antes de su puesta en operación, así como al enlace con otros procesos del marcoproyecto en el cual se enmarca esta investigación.

- *Exploración*: se ha definido el alcance que tendría el sistema de información a diseñar, considerando el establecimiento y normalización de la base de datos en el motor MySQL, definiendo el modelo relacional a desarrollar y reconociendo los requisitos que debería tener el sistema a través de las *historias de usuario* (ver Anexo G, Anexo H y Anexo I).
- *Planificación*: esta actividad consistió en la elaboración de un cronograma para la entrega del sistema de información y el desarrollo de iteraciones para su mejora.
- *Iteraciones*: esta actividad comprendió diferentes tareas de ingeniería por parte de los desarrolladores, y de participación por parte de los usuarios, buscando en cada ciclo de iteración detectar factores o aspectos a mejorar (Anexo J). En total se ejecutaron cuatro

iteraciones.

### **3.5.2.1 Técnicas e instrumentos para la recolección de información**

Se ha recurrido a la información suministrada por la línea base del proyecto de investigación “*El agua renace en el corazón de los niños y las niñas*”.

### **3.5.2.2 Técnicas para el análisis de la información**

Teniendo como base la información de la línea base del macroproyecto, se determinó un modelo de base de datos relacional (ver Anexo I), un diccionario de datos y se hizo un análisis documental de las *historias de usuario* recopiladas.

Es importante resaltar que en los documentos revisados para iniciar esta propuesta, la sistematización de información se refiere solo a los procesos adelantados en el territorio por estudiantes de especialización y maestría de la Universidad de Cundinamarca, coordinados por el grupo de investigación Suma-Paz, adelantando procesos de poligrafía social y con el objeto de regresar la información con valores agregados al mismo territorio. Todo esto, tratando de generar proyectos que causen impactos reales en el municipio de Fusagasugá y dejando como producto final un sistema de información a disposición de la Universidad de Cundinamarca.

### **3.5.2.3 Fuentes de información**

Se ha recurrido a fuentes primarias tales como la información de la línea base del macroproyecto, las *historias de usuario* y pruebas de iteración.

### **3.5.2.4 Participantes**

En esta fase de la investigación se contó con la participación de:

- *Cliente del proyecto:* Dr. Alfredo Enrique Caicedo Cantor.
- *Líderes del grupo de investigación:* Msc. Lic. Zoila del Carmen Vicas Vivas, Dr. Rosa Inés Pérez, Ing. Pablo Emilio Cubillos y el Dr. Alfredo Enrique Caicedo Cantor.

### **3.5.3 Fase 3: Socialización**

Esta fase de desarrollo de la investigación se socializa el Sistema de Información con los líderes del Grupo de Investigación Suma-Paz y semilleros de investigación de las instituciones educativas explicando sus requerimientos y componentes. Posteriormente se realizó una demostración del sistema, tomando nota de sugerencias de los participantes.

#### ***3.5.3.1 Técnicas e instrumentos para la recolección de información***

En el trabajo de socialización se aplicó un instrumento de verificación o chequeo de especificaciones del GI-SUMAPAZ, en el cual se identifica el cumplimiento de especificaciones funcionales y no funcionales del sistema. Este instrumento se puede consultar en el Anexo J y Anexo K.

#### ***3.5.3.2 Técnicas para el análisis de la información***

Se hizo una revisión del resultado de listas de verificación o chequeo de especificaciones del SI-SUMAPAZ aplicadas en esta fase (Anexo K), identificando y clasificando los ítems cumplidos y los no cumplidos, lo que permitió medir porcentualmente el nivel de satisfacción de los evaluadores (ver Anexo L y Anexo M).

#### ***3.5.3.3 Fuentes de información***

Fuentes primarias tales como listas de verificación o chequeo de especificaciones del SI-SUMAPAZ.

#### ***3.5.3.4 Participantes***

Coordinadores del grupo de investigación Suma-Paz: Ing. Pablo E. Cubillos; Dra. Rosa Inés Pérez; Dr. Alfredo Enrique Caicedo Cantor y docentes de semilleros de investigación de las instituciones educativas.

## CAPÍTULO III

### 4 Caracterización y Georreferenciación

#### 4.1 Trabajo en el Territorio

El desarrollo del presente proyecto de investigación se inició con la recopilación de información cartográfica del territorio para el reconocimiento geográfico del sector medio y bajo de la quebrada El Jordán.

Uno de los elementos de mayor importancia del proyecto fueron los recorridos y trabajos de poligrafía social adelantados con el Grupo de Investigación Suma-Paz, donde se establecieron intercambios de saberes con algunos miembros de la comunidad, llevados a cabo desde el segundo semestre del año 2017 por medio de visitas (ver Anexo A).

El objetivo de las visitas desarrolladas fue establecer contacto con los residentes del territorio como primer insumo del proceso investigativo, dando a conocer el objetivo del macroproyecto como grupo de investigación y en representación de la Universidad de Cundinamarca. Como resultado, la comunidad se mostró receptiva, logrando establecer lazos de confianza.

Posteriormente se inició el desarrollo de talleres de poligrafía social buscando descubrir la sensibilidad y el amor por el territorio de quienes lo habitan, así como reconocer los lugares y los momentos relevantes para la comunidad donde han surgido transformaciones del territorio que determinan la identidad de éste. Valga mencionar el aporte de Escobar (2000), quien expone que no existe un territorio sin un ecosistema y sus habitantes quien lo cuiden y lo transformen.

En el siguiente paso del proceso se realizó un recorrido en el cual se aplicó como instrumento una encuesta de pregunta abierta, previamente diseñada, la cual se adoptó en un primer momento para el tramo alto con otro proyecto de investigación en el marco del

macroproyecto (ver Anexo B). Al realizar el muestreo inicial con cinco predios del tramo bajo, más exactamente de la vereda Jordán Bajo, se evidenció la duplicidad de información y la necesidad de incluir información de importancia para el proceso investigativo, referente a las condiciones y características del sector (ver Anexo C).

Con lo anterior, se rediseñó el instrumento encuesta quedando compuesto por preguntas abiertas y cerradas (ver Anexo D), donde adicionalmente se tomaron las coordenadas de la ubicación de los predios donde habitan las familias encuestadas. Al finalizar la aplicación del instrumento se obtuvo un repositorio de información importante para realizar el proceso de sistematización.

Los elementos de la poligrafía social brindaron la posibilidad de identificar parámetros importantes en la comunidad o territorio en estudio (ver Anexo F). Como resultado, se estableció que la comunidad de los sectores medio y bajo de la Quebrada el Jordán está integrada por hombres y mujeres que aún no presentan influencias fuertes por dinámicas sociales externas, ya que su principal vocación es agrícola, lo cual los ha enmarcado en un contexto rural donde la tecnología no está muy presente y la relación con la naturaleza es permanente. Los elementos de satisfacción de sus necesidades se clasifican dentro de las necesidades axiológicas como las menciona Max Neef (1994) y por ello se percibe en el entorno la tranquilidad, el respeto por los demás y por la naturaleza.

Aquí surge la importancia de fomentar la auto dependencia entre la comunidad para lograr consolidar mediante estas dinámicas el cuidado permanente del lugar, ya que como lo menciona Illich (1978), “el hombre reencontrará la alegría de la sobriedad y de la austeridad, reaprendiendo a depender del otro, en vez de convertirse en esclavo de la energía y de la burocracia todopoderosa” (p. 15).

**Ilustración 6. Recorridos del Grupo de Investigación Suma-Paz**



**Fuente: Elaboración propia.**

**Ilustración 7. Trabajo de poligrafía social con representantes de las Juntas de Acción Comunal**



**Fuente: Elaboración propia.**



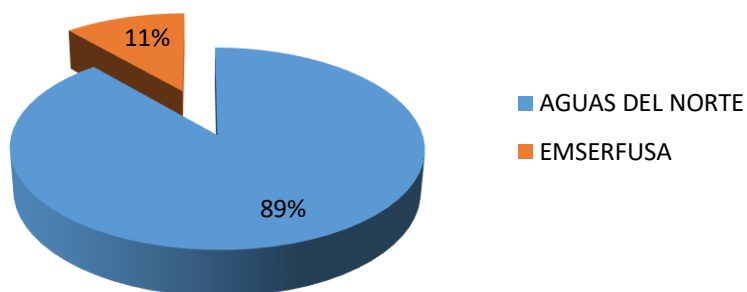
## **4.1.1 Relación con el agua y los servicios públicos**

### ***4.1.1.1 El Agua***

El recurso hídrico en el sector toma gran fuerza en la economía y desarrollo de los habitantes del sector en estudio. Tras la aplicación del instrumento de investigación y la realización de los talleres de poligrafía social adelantados en la comunidad con la coordinación del Grupo de Investigación Suma-Paz, se evidenció por parte de los habitantes del sector un gran sentido de pertenencia con las quebradas, su cuidado y el buen uso de las mismas. Se resalta que ellos adelantan mingas para la reforestación de las rondas de las quebradas, tratando de emplear especies nativas, ya que tienen conocimiento de los beneficios que éstas generan en el ecosistema.

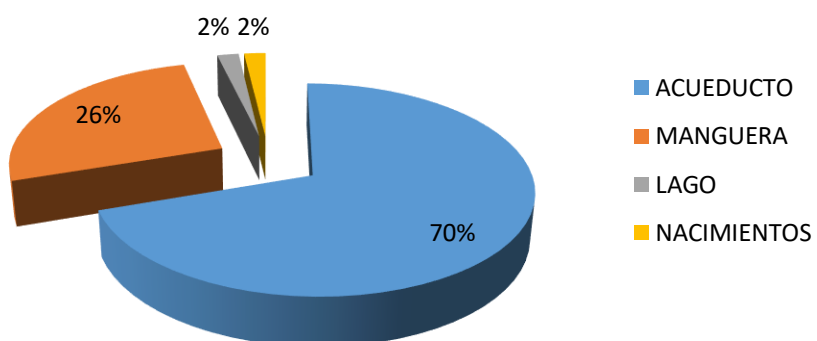
La empresa de servicios públicos de Fusagasugá (en adelante EMSERFUSA), encargada de los servicios de acueducto, aseo y alcantarillado en el municipio, presta su servicio en toda la zona urbana. En la zona en estudio es la empresa veredal Aguas del Norte, encargada de realizar el tratamiento del agua que proviene del río Barro Blanco que nace en el páramo del Sumapaz, con una captación en tubería de 9 pulgadas y encargada de surtir de agua potable aproximadamente por nueve veredas de la zona norte del municipio, entre ellas: Jordán, Resguardos, Cucharal, Piamonte, San José de Piamonte, Bosachoque, Tierra Negra, Bermejál y Usatama.

La planta administrada por Aguas del Norte cuenta con cuatro sedimentadores, seis unidades de filtros compuestos por grava, antracita y arena. De acuerdo a la información obtenida con la aplicación del instrumento, el 89% de los predios son usuarios de Aguas del Norte, el 11% restante asegura pertenecer a EMSERFUSA.

**Gráfica 1. Usuarios del servicio de acueducto**

**Fuente: Elaboración propia.**

El 70% de la población a la cual se le aplicó el instrumento solamente hace uso del recurso hídrico proveniente del acueducto; lo correspondiente al 26% hace el proceso de captación de la quebrada El Jordán; se identificó un 2% que en sus predios cuentan con nacimientos de agua y finalmente un 2% que tiene lago en el predio.

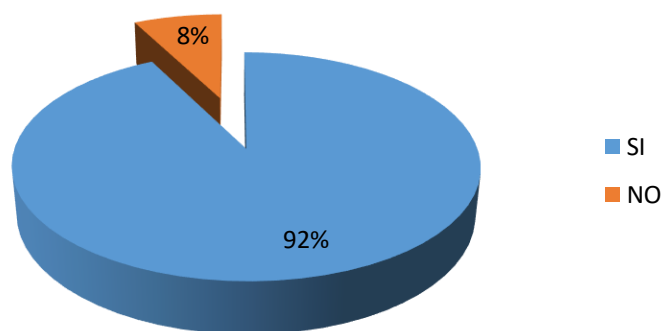
**Gráfica 2. Fuentes de captación del agua**

**Fuente: Elaboración propia.**

Debido al alto porcentaje de población que realiza la captación del agua de manera informal, se hace importante el acompañamiento por parte del proyecto de investigación para apoyar con las iniciativas de la comunidad en el cuidado y uso del recurso hídrico, para lo cual es indispensable identificar estos puntos de captación.

En los tramos medio y bajo estudiados se evidenció que el 100% de los usuarios no cuentan con servicio de alcantarillado, el 92% de la población tiene pozo séptico en el predio y el 8% restante no cuenta con esta opción de manejo de residuos. Con esto, se ha observado que el 8% de la población entrevistada arroja los desechos a las fuentes hídricas, u optan por dejar que se descompongan a través de otros métodos contaminantes.

**Gráfica 3. Uso de pozo séptico**



**Fuente: Elaboración propia.**

#### ***4.1.1.2 Captación y vertimientos***

Teniendo en cuenta lo dispuesto en la Resolución 631 de 2015, en la cual se establecen los parámetros y valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de agua superficiales y a los sistemas de alcantarillado público, se realizó la solicitud a la CAR de Fusagasugá la ubicación actual de los puntos de captación y de vertimiento aprobados por la entidad para los habitantes de la quebrada El Jordán.

La CAR hizo entrega de un archivo en Excel de los puntos de captación, cuya fuente de captación es la Quebrada el Jordán. La cuenca a la que pertenece es Sumapaz, y aclara que no existen autorizaciones para la realización de vertimientos en el sector y tampoco trámites permisivos de vertimientos o descargas en El Jordán (Alcaldía de Fusagugá, 2017). En el transcurso del año 2018 se realizó solicitud por parte de los propietarios de la planta de sacrificio de aves para vertimientos en la quebrada el Jordán, pero la CAR negó la petición por protección ambiental.

En los casos de los vertimientos que actualmente funcionan en la fuente hídrica en mención se han ejecutado procesos sancionatorios. Por otra parte se halla en trámite permisivo el Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos PSMV (ver Tabla 1).

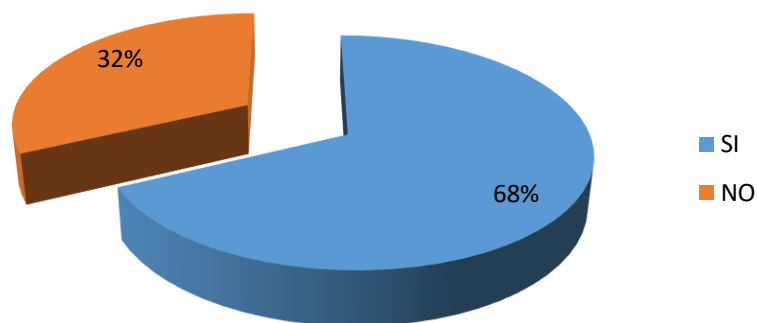
**Tabla 1. Descripción de los puntos de captación de la quebrada El Jordán**

| Coo X  | Coo Y  | Nombre del Predio                          | Vereda del Predio                       | Caudal conced (L/s) | Uso Dom (L/s) | Uso Agr (L/s) | Uso Pec (L/s) | Uso Ind (L/s) | Otros Usos (L/s) | Total Uso (L/s) |
|--------|--------|--|---|---------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|------------------|-----------------|
| 970332 | 973953 | La Soledad I                               | Vereda El Jordan                        | 0,26                | 0,02          | 0,23          | 0,01          | 0             | 0                | 0,24            |
| 970332 | 973953 | La Soledad                                 | La Soledad. Vda Jordan Alto. Fusagasugá | 0,16                | 0,01          | 0,14          | 0,01          | 0             | 0                | 0,15            |
| 970332 | 973953 | Los Eucaliptos                             | Vereda Jordan Alto                      | 0                   | 0             | 0             | 0             | 0             | 0                | 0               |
| 966856 | 974328 | Lote 2 Bethania                            | Vereda Los Resguardos                   | 0,13                | 0             | 0             | 0,13          | 0             | 0                | 0,13            |
| 970687 | 973985 | Villa Carmenza                             | Vereda Jordan Alto                      | 0,22                | 0,01          | 0,21          | 0             | 0             | 0                | 0,21            |
| 969879 | 973754 | Catleya                                    | Vereda Jordan Alto                      | 0,12                | 0             | 0,12          | 0             | 0             | 0                | 0,12            |
| 967385 | 974059 | Hacienda Betania Parte Baja Betania Puente | Sector Quebrajacho                      | 0,46                | 0             | 0,41          | 0,05          | 0             | 0                | 0,46            |
| 974066 | 971203 | El Triunfo                                 | Vereda Piamonte                         | 0,2                 | 0,01          | 0,17          | 0,02          | 0             | 0                | 0,19            |
| 971291 | 974043 | Granja La Esperanza                        | Vereda Piamonte                         | 0,15                | 0             | 0             | 0,15          | 0             | 0                | 0,15            |
| 970773 | 973977 | Villa Carolina                             | Vereda Jordan Alto                      | 3,68                | 0,67          | 2,67          | 0,34          | 0             | 0                | 3,01            |
| 968395 | 973910 | Los Mandarinos                             | Vereda El Resguardo                     | 0,74                | 0             | 0,71          | 0,03          | 0             | 0                | 0,74            |
| 969817 | 973672 | Varios                                     | Vereda Bosachoque                       | 2,12                | 0             | 1,5           | 0,62          | 0             | 0                | 2,12            |

**Fuente: (Corporación Autónoma Regional, 2015)**

Al observar que existe tal porcentaje de predios sin el uso de pozo séptico, se inicia un proceso de observación en los predios encuestados y se obtiene como resultado que el 68 % de los encuestados contribuyen al proceso de contaminación de las fuentes hídricas. Cabe resaltar que aunque algunos de los predios cuentan con pozo séptico, el manejo de aguas residuales es nulos, siendo vertidas a la fuente hídrica más cercana.

**Gráfica 4. Vertimientos a fuente hídrica**



**Fuente: Elaboración propia.**

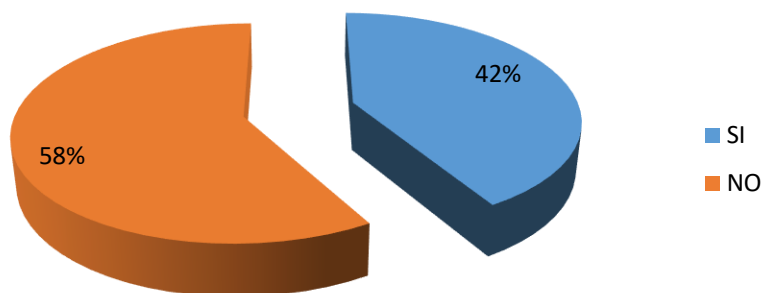
#### **4.1.1.3 Manejo de Residuos Sólidos**

La disposición de residuos sólidos por parte de los residentes del sector cambia de acuerdo a su cercanía con las vías principales de la zona rural. Los predios ubicados más cercanos a las vías principales cuentan con puntos de recolección, cuya frecuencia es de dos días a la semana. Adicionalmente se evidencian puntos críticos en la quebrada El Jordán, donde personas ajenas a la comunidad llevan escombros o restos de animales muertos, por lo que la comunidad se encuentra muy atenta a estas situaciones para minimizarlas y realizar los reportes correspondientes en compañía de las JAC.

El 48% de la población entrevistada está ubicada geográficamente más distante de las carreteras principales, por tal razón no cuenta con el servicio de recolección de residuos sólidos y

soluciona el problema con prácticas de quema de la basura. El 42% restante sí cuenta con el servicio de recolección.

**Gráfica 5. Disposición de residuos sólidos**



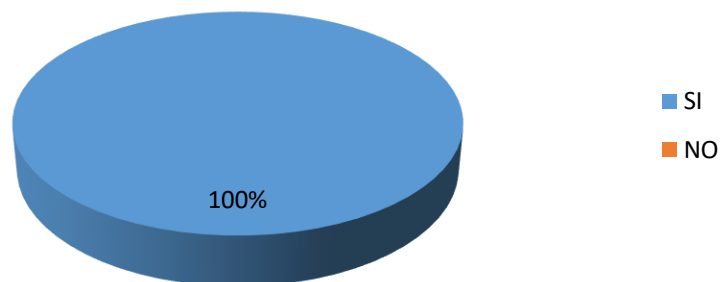
**Fuente: Elaboración propia.**

#### **4.1.1.4 Servicios públicos domiciliarios**

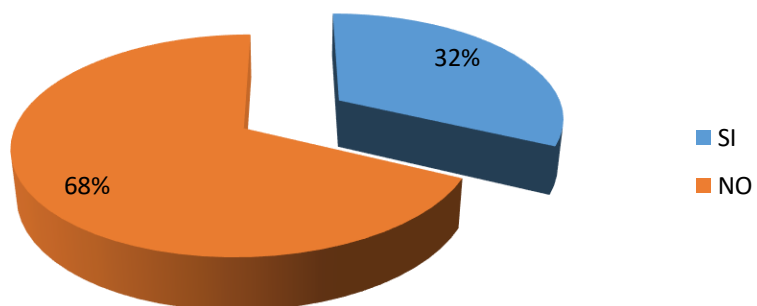
Al aplicar el instrumento de encuesta se evidenció que el 100% de la población cuenta con el servicios de energía. Por otra parte, el 68% de la población cuenta con gas domiciliario, en tanto que el 32% utiliza gas de pipeta o cocinan sus alimentos en estufas a leña.

El 96% de la población no cuenta con el servicio de televisión por cable y el 4% de la población sí cuenta con el servicio. El 96% de la población no cuenta con servicio de Internet y no tiene conocimiento de la existencia de puntos digitales en el sector.

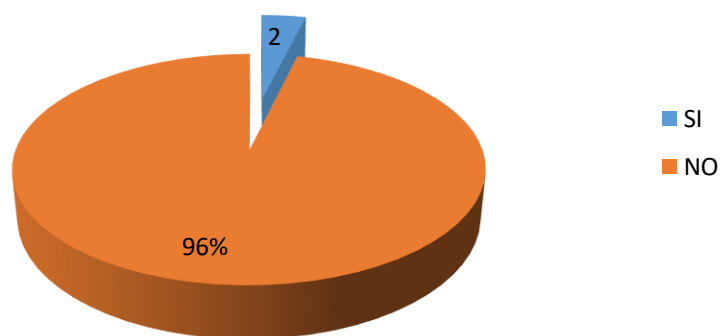
**Gráfica 6. Servicio de energía**



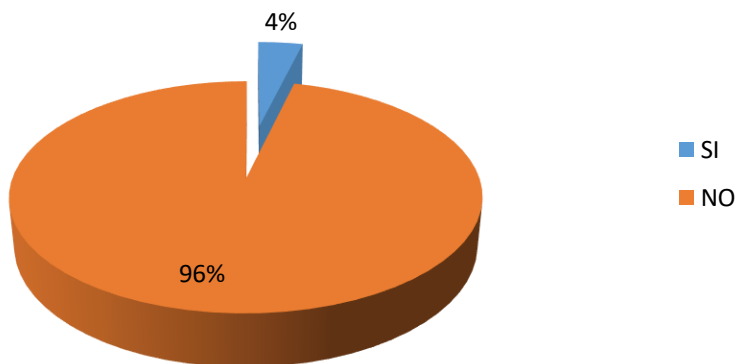
**Fuente: Elaboración propia.**

**Gráfica 7. Servicio de gas natural**

Fuente: Elaboración propia.

**Gráfica 8. Servicio de televisión por cable**

Fuente: Elaboración propia.

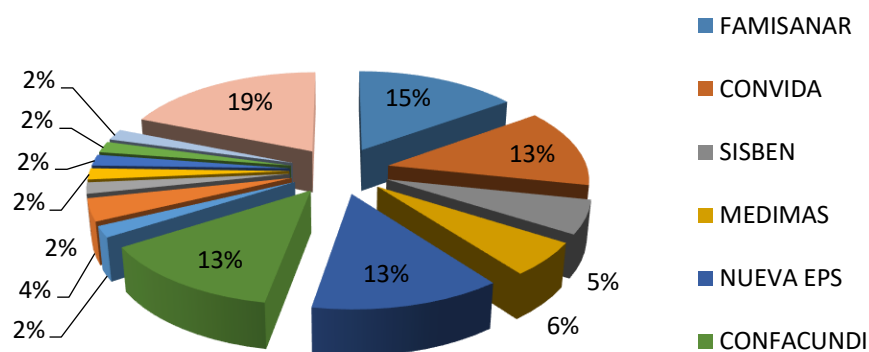
**Gráfica 9. Servicio de internet**

Fuente: Elaboración propia.

#### 4.1.1.5 Servicio de salud

El 100% de la población encuestada cuenta con servicio de seguridad social, distribuido como se muestra en la gráfica. En caso de emergencia, la población debe trasladarse a las diferentes entidades prestadoras de servicios de salud ubicadas en el perímetro urbano del municipio.

**Gráfica 10. Distribución de servicios de salud**



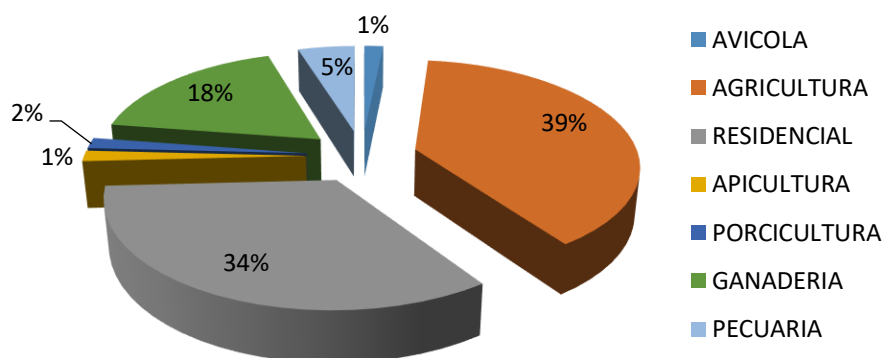
Fuente: Elaboración propia.

#### 4.1.2 Economía

Teniendo en cuenta los habitantes a los cuales se les aplicó el instrumento de recolección de datos, en el sector no existen asociaciones que permitan fortalecer la comercialización de sus productos. Por tanto, se presenta una particularidad en el territorio y es que muchos de los predios no tienen cultivos y los propietarios tienen personas a cargo del cuidado del predio o, en su defecto, arriendan la casa, por lo cual las fuentes de ingreso de estas personas derivan del cuidado del predio, jornales de trabajo u otras fuentes de empleo.



Gráfica 11. Actividad económica



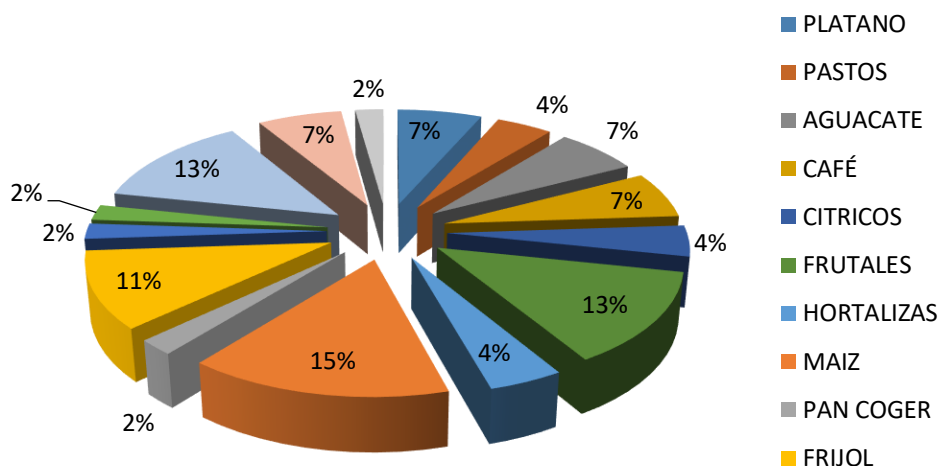
Fuente: Elaboración propia.

Las principales fuentes de ingreso de los habitantes del sector derivan de la agricultura representado en un 39%, acorde a la vocación del suelo. En este porcentaje se encuentran incluidos los viveros, actividad relevante en el sector ya caracteriza al municipio como la Ciudad Jardín. El 34% de personas, como ya se manifestó, toman los predios en arriendo como unidad habitacional, administración o cuidado de las fincas, donde ocasionalmente tienen también pequeños cultivos.

El 18% de los encuestados enfocan su actividad económica en la ganadería, aprovechando las grandes extensiones de tierra que tienen a su cargo. El 5% de los predios se definen con actividad económica pecuaria, debido a que manejan pequeñas pero variadas producciones animales. Irónicamente y en contra de lo que se observa en los procesos de poligrafía, en el tramo 1 y 2 del proyecto, según los habitantes encuestados, el 2% de las actividades son avícolas y otro 2% son pecuarias, siendo estas últimas actividades las de mayor contaminación de la fuente hídrica en estudio. Para sorpresa y satisfacción en los procesos del ecosistema se cuenta con un 2% de apicultura.

Los principales cultivos que se presencian en el sector son: maíz, frutales, frijol y hortalizas. Otras siembras son: aguacate, pastos y café.

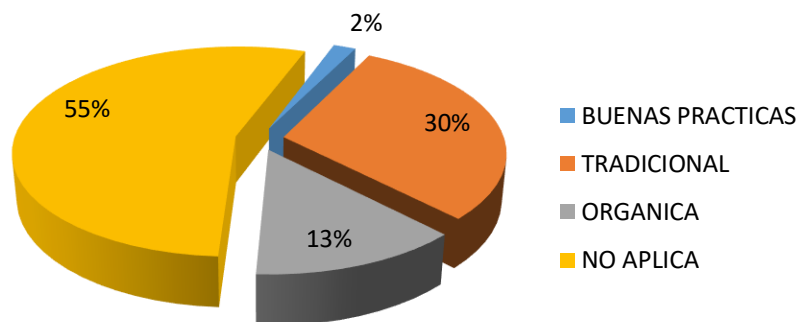
Gráfica 12. Distribución de cultivos



Fuente: Elaboración propia.

El 55 % de la población manifestó no realizar ningún tipo de práctica agropecuaria; el 30% aún maneja procesos de agricultura tradicional; el 13% fumiga los cultivos y utiliza abonos orgánicos y el 2% de la población encuestada maneja Buenas Prácticas Agrícolas.

Gráfica 13. Manejo de cultivos



Fuente: Elaboración propia.

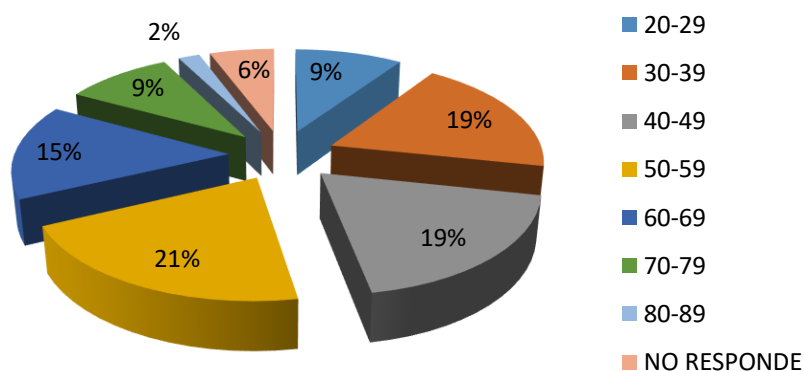
#### 4.1.3 Información etnográfica

Tras la aplicación de la encuesta fue posible conocer datos específicos de la demografía de la comunidad en estudio, lo cual se expone a continuación.

#### 4.1.3.1 Edad y género

El 21% de la población encuestada se encuentra en el rango de edad entre los 50 y 59 años, seguido por un 19% entre el rango del 40 a 49 años, 19% para el rango entre 30 y 39 años y el 15% entre el rango de edad de 60 a 69 años. Cabe resaltar la edad de las personas que atendieron la encuesta no se tomó en cuenta para este primer análisis.

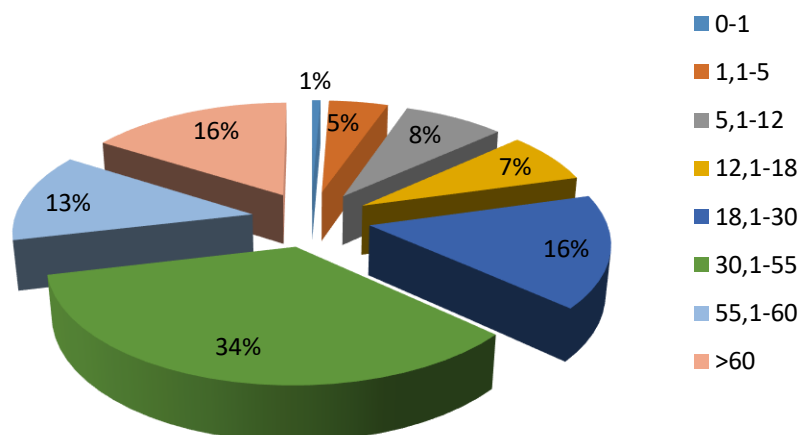
**Gráfica 14. Edad del encuestado**



**Fuente: Elaboración propia.**

El instrumento aplicado permitió realizar un estudio detallado de la cantidad de residentes en cada uno de los predios y su respectiva edad. El porcentaje más alto de habitantes corresponde a un 34% y están ubicados en el rango de edad de 30 a 55 años. El porcentaje más bajo se muestra sin duda alguna en los menores de un año de edad. Finalmente, el resto de la población está ubicada en los diferentes rangos de edad establecidos por la encuesta.

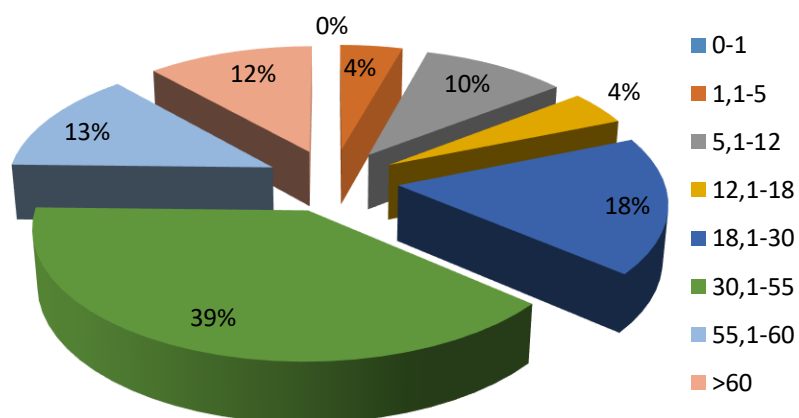
**Gráfica 15. Distribución poblacional por rangos de edad**



**Fuente: Elaboración propia.**

Al establecer el proceso de identificación de la población femenina residente en los predios visitados, se obtuvo que: el 39% de las mujeres están entre los 30 y los 55 años de edad; no existen niñas menores de un año de edad y que el porcentaje restante está distribuido de manera poco significativa en demás rangos de edad.

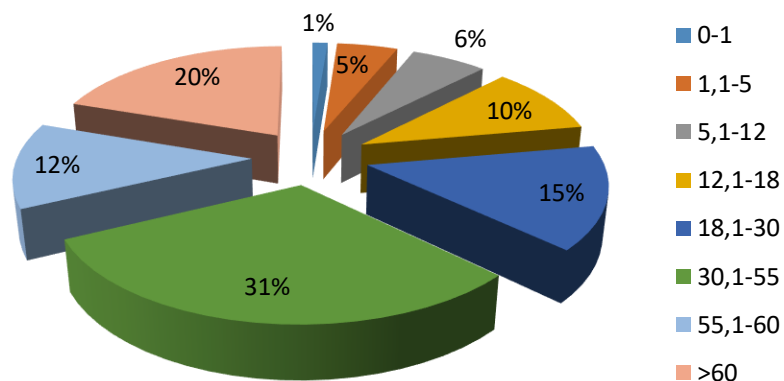
**Gráfica 16. Distribución poblacional femenina por rangos de edad**



**Fuente: Elaboración propia.**

El 31% de la población masculina también se encuentra en el rango de edad de los 30 a los 55 años, y en porcentajes muy parecidos a la población femenina se evidencia la distribución de residentes masculinos según la edad.

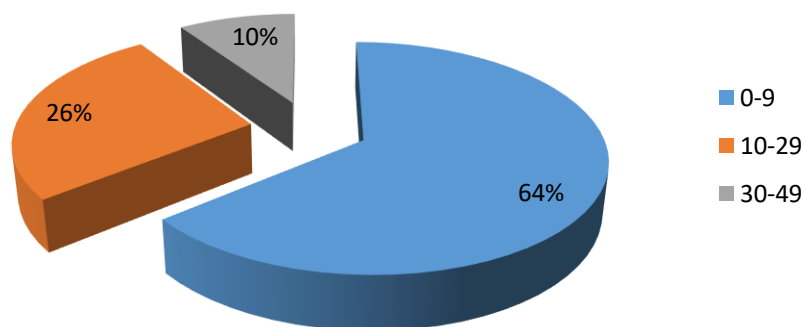
**Gráfica 17. Distribución poblacional masculina por rangos de edad**



**Fuente: Elaboración propia.**

La mayoría de los habitantes han vivido en el sector menos de 10 años, en tanto que el 26% de éstos han vivido allí por más de 10 años. El 10% de los habitantes residen en el sector hace más de 30 años, por lo que se conservan algunas tradiciones y existe una pequeña memoria histórica por tradición oral.

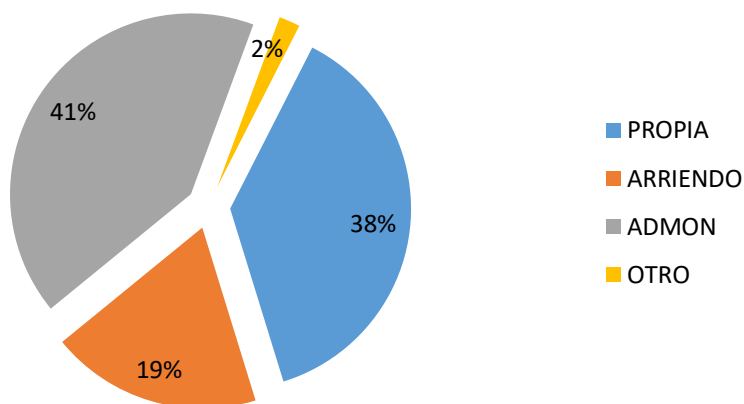
**Gráfica 18. Tiempo de permanencia en el sector**



**Fuente: Elaboración propia.**

De acuerdo a la permanencia y al tipo de actividad económica en cada uno de los predios, se cuenta con el tipo de tenencia de la propiedad. el 41% de los predios se encuentran con figura de administradores de los mismos, seguido del 38% donde sus residentes manejan como propio el terreno; el 19% de los predios están en arriendo a terceros y un 2% presentan figuras como comodatos. Con estos porcentajes se presenta en algunos casos la carencia de identidad con el territorio, lo que conlleva a desconocer algunos impactos causados por las actividades adelantadas en los terrenos.

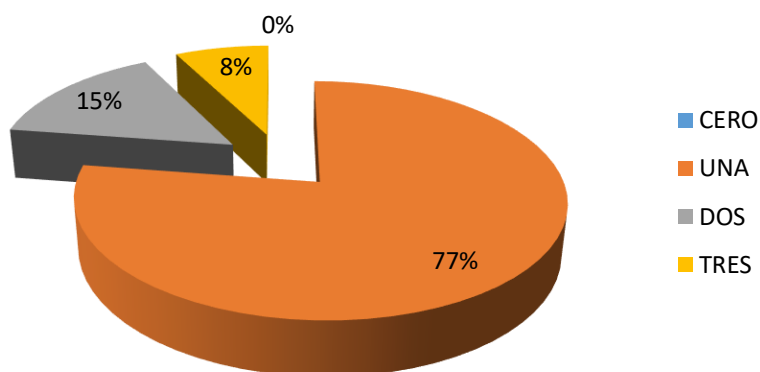
**Gráfica 19. Tenencia del predio**



**Fuente: Elaboración propia.**

Por proceso de poligrafía social, mediante la observación y apoyados en el instrumento investigativo aplicado, se obtiene que el 77% de los predios cuentan con una sola unidad residencial; el 15% cuenta con dos unidades habitacionales, donde comúnmente se maneja la vivienda de los propietarios del predio y la vivienda de los empleados o arrendatarios; el 8% cuenta con tres unidades habitacionales y, como punto a resaltar, se tiene que de los predios visitados o donde se logró aplicar la encuesta, el 0% está sin vivienda.

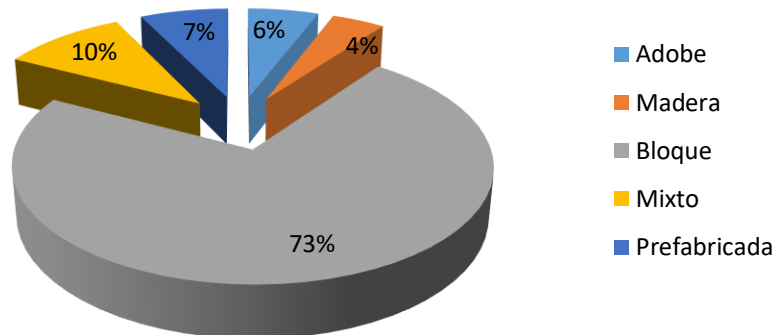
**Gráfica 20. Cantidad de viviendas por predio**



**Fuente: Elaboración propia.**

Teniendo en cuenta que la totalidad de los predios intervenidos en este proceso investigativo tienen mínimo una unidad habitacional, surgió la importancia de establecer el material en el que éstas están construidas. El 73% de las viviendas están elaboradas en bloque o material; el 10% maneja varios materiales tales como madera y adobe u otros tipos de combinaciones; el 7% son prefabricadas, dejando ver que el tamaño de las mismas no es muy grande; el 6% aún usan el adobe y un 4% están hechas de madera.

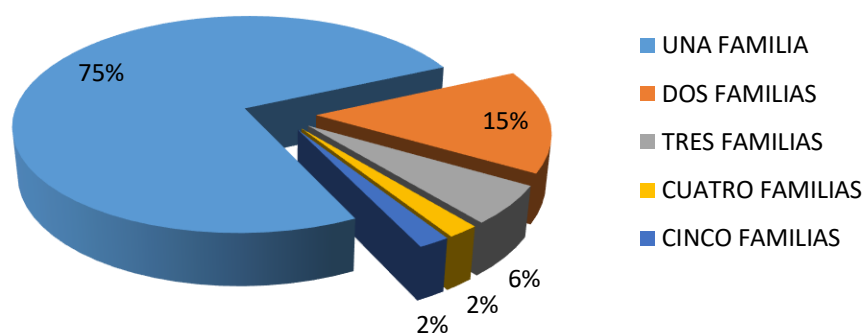
**Gráfica 21. Material de las unidades habitacionales**



**Fuente: Elaboración propia.**

En lo que corresponde a la cantidad de familias, se encontró que el 75% de los predios están habitados por una única familia; seguido de un 15% donde habitan dos familias, evidenciando aquí que los propietarios habitan los predios y manejan figuras de arriendo o empleados para la segunda unidad habitacional; finalmente, el 6% maneja tres o más familias en un mismo predio.

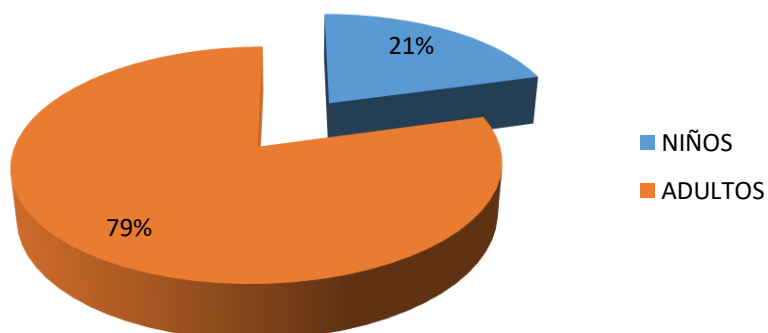
**Gráfica 22. Familias por predio**



**Fuente: Elaboración propia.**

Los resultados de la estadística nos muestran que la población intervenida está conformada en un 79% por adultos y un 21% por menores de edad (0 a 18 años).

**Gráfica 23. Distribución poblacional**

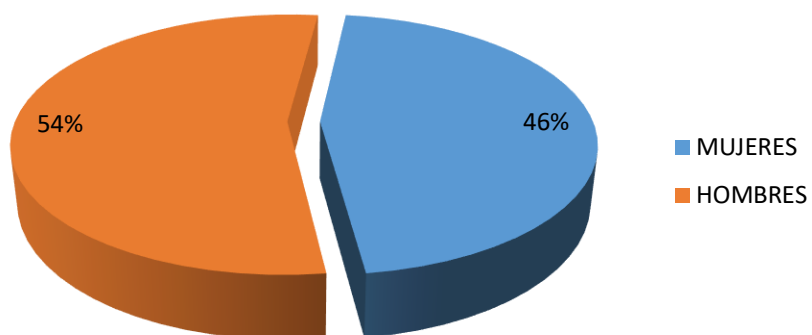


**Fuente: Elaboración propia.**



De acuerdo a la muestra de la población, el 54% son hombres y el 46 % restante son mujeres. Generalmente el hombre se dedica al agro o a otras fuentes de empleo, en tanto que las mujeres realizan tareas en el hogar o apoyan a sus esposos en los cultivos.

**Gráfica 24. Población por género**

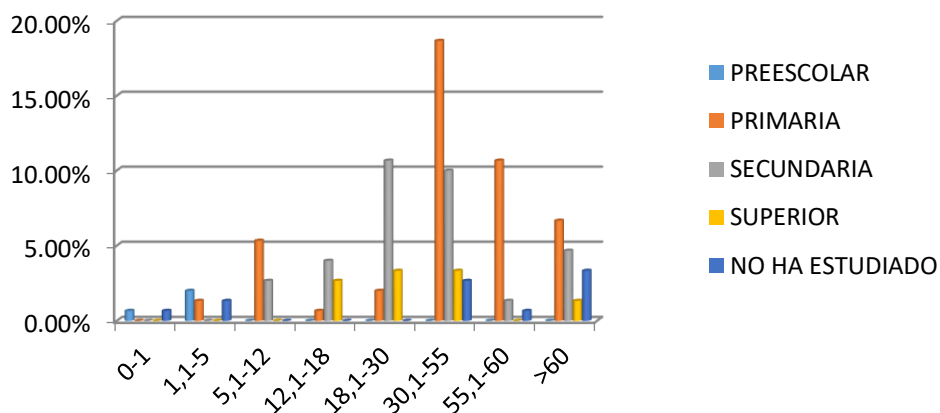


**Fuente: Elaboración propia.**

#### **4.1.4 Nivel de escolaridad**

En cuanto al nivel de escolaridad de los residentes en la zona de estudio se encontró como factor común en los diferentes rangos de edades que el máximo nivel de escolaridad obtenido es la básica primaria. De esta manera, el 18,67% de los encuestados, que se ubican entre los 30 y 55 años de edad, han llegado a cursar hasta básica primaria. Se observa también que los menores de 1 año permanecen en sus hogares y son puestos al cuidado en jardines o programas para la primera infancia. Los niños de 1 a 5 años se encuentran matriculados en alguna institución educativa recibiendo sus primeros años de educación.

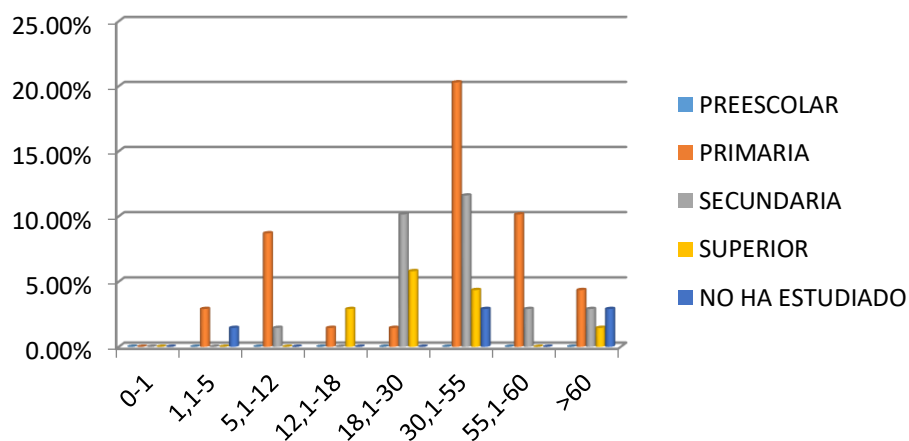
Gráfica 25. Nivel de escolaridad de la población



Fuente: Elaboración propia.

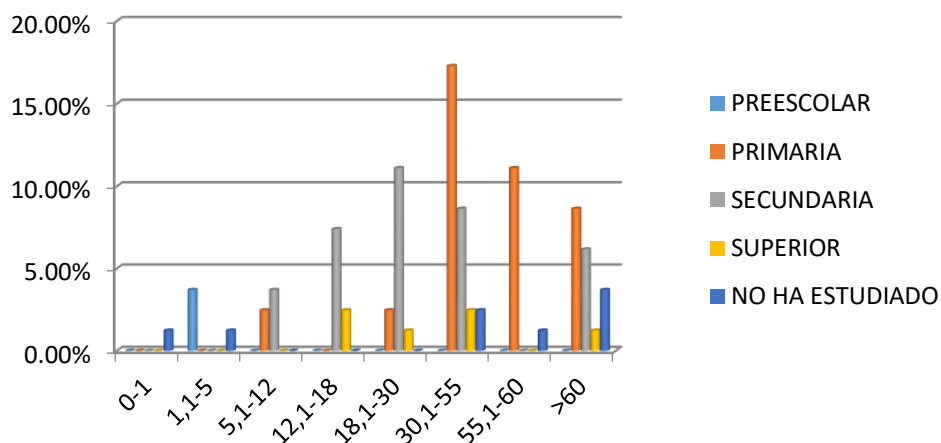
Al establecer el nivel de escolaridad según el género, es importante resaltar que tanto en hombres como en mujeres que se encuentran en el rango de edad entre 30 y 55 años, manejan un alto porcentaje en la educación básica primaria; sin embargo, existe una gran diferencia en la educación secundaria, donde los hombres manejan el porcentaje más alto para este nivel y las mujeres son las que entre los 18 y 55 años de edad alcanzan o cursan educación superior.

Gráfica 26. Nivel de escolaridad de la población femenina



Fuente: Elaboración propia.

**Gráfica 27. Nivel de escolaridad de la población masculina**



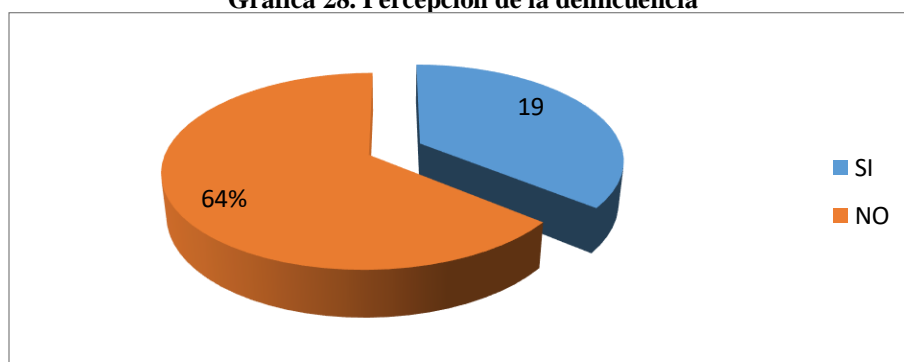
Fuente: Elaboración propia.

#### 4.1.5 Seguridad

Uno de los principales problemas que enfrenta la población estudiada es la inseguridad. Muchos habitantes atribuyen este factor a la distancia entre las carreteras principales y algunas de las granjas avícolas y porcícolas del sector, donde frecuentemente cambian el personal de trabajo.

El 64% de la población ha percibido inseguridad en el sector y un gran porcentaje de estas personas ha sido víctima de algún robo, por lo cual algunos vecinos se han organizado para alejar a los delincuentes a través de medidas como alertas a la comunidad; además, cuentan con alarmas o grupos de redes sociales que están alerta a cualquier llamado.

**Gráfica 28. Percepción de la delincuencia**



Fuente: Elaboración propia.

#### 4.1.6 Otros aspectos en el territorio

A continuación se presenta una matriz de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas- FODA que resume las relaciones entre las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas que se presentan en el territorio tras el análisis de los recorridos en campo, los talleres de poligrafía social, la caracterización, las entrevistas y la georreferenciación del presente proyecto de investigación.

##### 4.1.6.1 Matriz FODA<sup>6</sup>.

Tabla 2. Matriz FODA

| FODA     |               | Proceso  |  |
|----------|---------------|--|--|
|          |               | Fortalezas   | Debilidades  |
| Contexto | Oportunidades | Sentido de pertenencia de los propietarios.<br>Diversidad de flora, fauna y riqueza paisajística.<br>Organización social (JAC).<br>Cuidado de la ronda de las quebradas<br>Acueducto Aguas del Norte<br>Presencia de instituciones educativas. | Población flotante por ser empleados u otro tipo de tenencia.<br>Dificultades para la comercialización de los productos.<br>Baja frecuencia en la recolección de los residuos sólidos y cobertura de la recolección.<br>Falta de presencia por parte de las autoridades ambientales.<br>Ausencia de asociaciones<br>Personas de la comunidad que conservan la memoria histórica. |
|          | Amenazas      | Uso de fungicidas.<br>Quema de basuras.<br>Presencia de basuras que traen personas ajenas a la comunidad.<br>Disminución en el cauce de la quebrada.<br>Vertimiento de desechos a la fuente hídrica.   | Delincuencia.<br>Crecimiento urbano.<br>Disminución en el uso del suelo para actividades agrícolas y pecuarias.  |

Fuente: Elaboración propia.

<sup>6</sup> MATRIZ FODA Fuente SIRAP del Macizo Caja de herramientas metodológicas POLIGRAFIA SOCIAL

## CAPITULO IV

### 5 Sistema de Información

Según Sommerville (2005), para muchas personas los software son solo programas de computadoras, sin embargo la ingeniería explica que están compuestos por un conjunto de documentos asociados a la configuración de los datos requeridos para hacer que estos sistemas de información operen de manera adecuada.

Al realizar el análisis de los aspectos relevantes que se tendrán en cuenta durante las etapas de diseño, implementación e instalación del producto, se evidenciaron las necesidades mencionadas por los investigadores del grupo Suma-Paz. Con esto, se ha trabajado en el diseño, implementación, prueba e instalación de un producto para agilizar el manejo de información del proyecto de investigación, “*El agua renace en el corazón de los niños y las niñas*” (ver Anexo G).

Para lo expuesto se empleó la metodología eXtreme Programming (Beck, 2000), donde se establecieron procesos de comunicación continúa entre el desarrollador y el cliente que, para este caso, es el Grupo de Investigación Suma-Paz.

#### 5.1 Exploración

Se inició con el estudio de los resultados arrojados en el primer objetivo de este proyecto de investigación y retomando la matriz de sistematización de los estudiantes de especialización que trabajaron sobre la zona alta de la quebrada El Jordán. Teniendo en cuenta tales parámetros y el objetivo que persigue el Grupo de Investigación Suma-Paz en el macroproyecto misional de la Universidad de Cundinamarca, “*El agua renace en el corazón de los niños y las niñas*”, se propuso un primer documento llamado *Requerimientos del sistema* (ver Anexo H), el cual fue aprobado por el coordinador del macroproyecto.

Una vez aprobado el documento de requerimientos del sistema, se dio paso a la etapa de diseño del sistema de información, donde se normalizó la base de datos y se propuso el diseño de las interfaces gráficas de usuario o la presentación del sistema de información mediante un prototipo no funcional, es decir, que puede estar sujeto a mejoras futuras necesarias antes de su implementación definitiva.

Al realizar el análisis de la información que se maneja en el Grupo de Investigación Suma-Paz, se acordó que este proyecto se enfocara en:

- Diseñar un modelo de datos normalizado que facilita la integración de la información predial (alfanumérica como cartográfica), de acuerdo al proyecto de investigación actual, *“El agua renace en el corazón de los niños y las niñas”*(ver Anexo I).
- Diseñar, desarrollar e implementar el sistema de información propuesto que integre el componente investigativo con el de la base de datos (ver Anexo J).
- Validar el sistema propuesto, a través de un caso de estudio, con información suministrada por el Grupo de Investigación Suma-Paz y con la información obtenida en el capítulo tres de este proyecto (ver Anexo K).

Se ha establecido que el principal canal de comunicación entre el Grupo de Investigación Suma-Paz y las ingenieras de desarrollo sería el Dr. Alfredo Caicedo. Para todas las fases en la cuales se necesita información y datos, se asumió que la información suministrada por los investigadores era completa y estaba orientada a las necesidades del sistema de información que se propone.

Se parte teniendo en cuenta algunas restricciones tecnológicas de hardware, de software, y la manera como debería operar el aplicativo deseado.

*Software:* La entidad no cuenta con un sistema de información actual, razón por la cual se partió de la idea de sistematizar los insumos obtenidos en los proyectos asociados al macroproyecto de investigación, “*El agua renace en el corazón de los niños y las niñas*”. El sistema de información se realizó con las siguientes herramientas de desarrollo:

- Diseño de Base de Datos: MySQL Workbench 6.2 CE.
- Motor de Base de Datos: MySQL, implementando XAMPP v3.2.1 por medio de PHPmyAdmin.
- Herramienta de Desarrollo: Framework Laravel v 5.5.
- Lenguaje de Desarrollo: Php 7.1.16
- Implementa: Bootstrap 4, Html y Javascript.

Teniendo en cuenta que el grupo de investigación alojaría el proyecto en un Servidor Linux, se consideró:

- ✓ Motor de Base de Datos: MySQL.
- ✓ Lenguaje: Php 7.1.16 o superior.

Esto de acuerdo a los requerimientos técnicos de la aplicación.

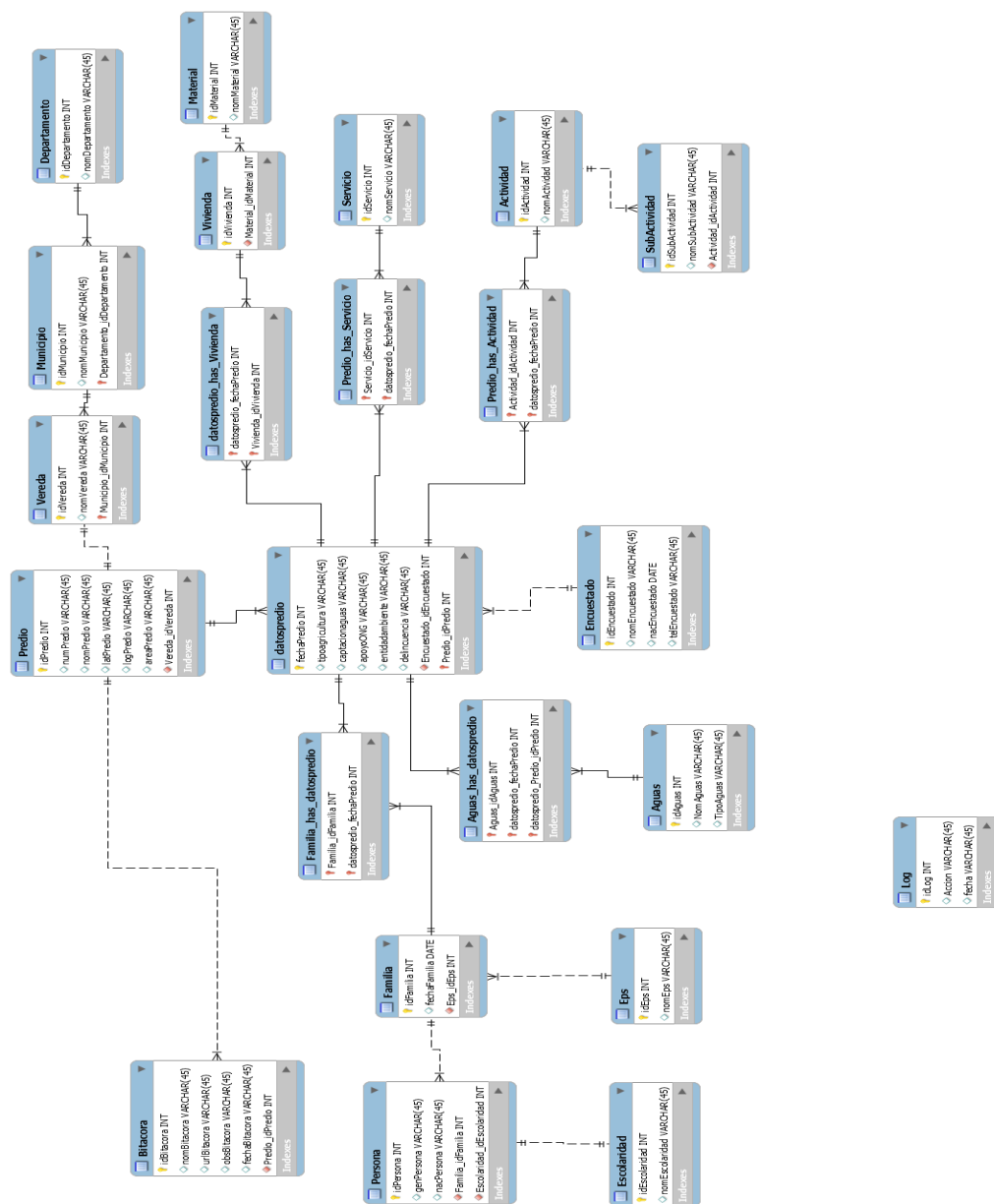
Las pruebas se realizaron con base en la información suministrada por los investigadores, del proyecto, “*El agua renace en el corazón de los niños y las niñas*”. Esa información fue recolectada por personal asignado por el grupo de investigación. Una vez aprobado el producto, el grupo Suma-Paz sería el encargado de su puesta en producción, recolectando la información necesaria y administrando el sistema.

Para iniciar el proceso de diseño del sistema de información se procedió a establecer y normalizar la base de datos en motor de base de datos MySQL.

### 5.1.1 Modelo Entidad-Relación

De acuerdo con el análisis de la información suministrada por la línea base del proyecto de investigación, “*El agua renace en el corazón de los niños y las niñas*”, se determinó el siguiente modelo de base de datos.

Gráfica 29. Modelo Entidad-Relación







Fuente: Elaboración propia.



### 5.1.2 Modelo Relacional

A continuación, en la Tabla 3 se presenta la transformación del modelo Entidad-Relación en un modelo relacional, el cual permite al usuario del sistema de información una mayor organización y gestión de la base de datos.

**Tabla 3. Modelo Relacional**

| Color de Referencia   | Tipo                     |
|---|--------------------------|
|  | Campo Corriente          |
|  | Llave primaria           |
|  | Llave foránea            |
|  | Llave primaria y foránea |

| Nombre de tabla          | Atributos   |
|--------------------------|---|
| Escolaridad              | idEscolaridad, nomEscolaridad   |
| EPS                      | idEps, nomEps   |
| Aguas                    | idAguas, NomAguas, TipoAguas  |
| Encuestado               | idEncuestado, nomEncuestado, nacEncuestado, telEncuestado   |
| Actividad                | idActividad, nomActividad   |
| Servicio                 | idServicio, nomServicio   |
| Material                 | idMaterial, nomMaterial   |
| Departamento             | idDepartamento, nomDepartamento   |
| Municipio                | idMunicipio, nomMunicipio, Departamento_idDepartamento  |
| Vereda                   | idVereda, nomVereda, Municipio_idMunicipio  |
| Familia                  | idFamilia, fechaFamilia, Eps_idEps  |
| Persona                  | idPersona, genPersona, nacPersona, Familia_idFamilia, Escolaridad_idEscolaridad   |
| Familias_has_datospredio | Familia_idFamilia, datospredio_fechPredio   |
| Aguas_has_datospredio    | Aguas_idAguas, datospredio_fechPredio, datospredio_Predio_idPredio  |
| SubActividad             | idSubActividad, nomSubActividad, Actividad_idActividad  |
| Predio_has_Actividad     | Actividad_idActividad, datospredio_fechaPredio  |
| Predio_has_Servicio      | Servicio_idServicio, datospredio_fechPredio   |
| Vivienda                 | idVivienda, Material_idMaterial   |
| Datospredio_has_Vivienda | Datospredio_fechaPredio, Vivienda_idVivienda  |
| Predio                   | idPredio, numPredio, nomPredio, latPredio, logPredio, AreaPredio, vereda_idVereda   |
| Datospredio              | fechaPredio, tipoagricultura, captaciónaguas, apayoONG, entidadambiente, delincuencia, Encuestado_idEncuestado, Predio_idPredio |
| Bitácora                 | idBitacora, nomBitacora, urlBitacora, obsBitacora, fechaBitacora, Predio_idPredio   |

**Fuente: Elaboración propia.**

### 5.1.3 Diccionario de datos

Aprobada la base de datos, se procedió a establecer el diccionario de datos, el cual permitirá identificar las características más relevantes de tablas y campos (ver Tabla 4).

**Tabla 4. Diccionario de Datos**

| Nombre                    | Tipo    | Tamaño | Descripción  | Tabla       |
|---------------------------|---------|--------|--|-------------|
| IdBitácora                | Int     | 1 byte | Llave primaria que corresponde al campo numérico que identifica a la bitácora.       | Bitácora    |
| nomBitacora               | Varchar | 45     | Campo que corresponde al nombre de la bitácora.                                      |             |
| urlBitácora               | Varchar | 45     | Campo que corresponde al url de la bitácora, para el direccionamiento.               |             |
| ObsBitácora               | Varchar | 45     | Campo que corresponde a la observación que se hace sobre la bitácora.                |             |
| FechaBitácora             | Date    |        | Campo que almacena la fecha en que se realiza la bitácora.                           |             |
| Predio_idPredio           | Int     | 1 byte | Llave foránea que corresponde a idPredio.  |             |
| IdPersona                 | Int     | 1 byte | Llave primaria que corresponde al campo numérico que identifica la persona (Cédula). | Persona     |
| genPersona                | Varchar | 45     | Campo que corresponde al género de la persona  |             |
| nacPersona                | date    |        | Campo que corresponde a la fecha de nacimiento de la persona                         |             |
| Familia_idFamilia         | Int     | 1 byte | Llave Foránea que corresponde a idFamilia.   |             |
| Escolaridad_idEscolaridad | Int     | 1 byte | Llave foránea que corresponde idEscolaridad.   |             |
| idFamilia                 | Int     | 1 byte | Llave primaria que corresponde al campo numérico que identifica la familia.          | Familia     |
| FechaFamilia              | Date    |        | Campo que corresponde a la fecha de la familia.                                      |             |
| Eps_idEps                 | Int     | 1 byte | Llave Foránea que corresponde a idEps.   |             |
| idEscolaridad             | Int     | 1 byte | Llave primaria que corresponde al campo numérico que identifica la escolaridad.      | Escolaridad |
| nomEscolaridad            | Varchar | 45     | Campo que corresponde al nombre de escolaridad.                                      |             |
| idEps                     | Int     | 1 byte | Llave primaria que corresponde al campo numérico que identifica la EPS.              | EPS         |
| nomEps                    | Varchar | 45     | Campo que corresponde al nombre de la EPS.   |             |
| idPredio                  | Int     | 1 byte | Llave primaria que corresponde a el campo numérico auto incremental.                 | Predio      |
| numPredio                 | Varchar | 45     | Campo que corresponde al código catastral del predio                                 |             |
| nomPredio                 | Varchar | 45     | Campo que corresponde al nombre del predio.  |             |
| latPredio                 | Varchar | 45     | Campo que corresponde a la latitud de ubicación del predio                           |             |
| logPredio                 | Varchar | 45     | Campo que corresponde a la longitud de ubicación del predio.                         |             |

| Nombre                      | Tipo    | Tamaño | Descripción   | Tabla                   |
|-----------------------------|---------|--------|---|-------------------------|
| áreasPredio                 | Varchar | 45     | Campo que corresponde a el área de comprensión del predio.  |                         |
| Vereda_idVereda             | INT     | 1 byte | Llave Foránea que referencia idVereda.  |                         |
| fechaPredio                 | Int     | 1 byte | Llave primaria que corresponde a un campo numérico compuesto por la fecha del predio.                           | Datospredio             |
| Tipoagricultura             | Varchar | 45     | Campo que corresponde al tipo de agricultura que maneja el predio.  |                         |
| captacionaguas              | Varchar | 45     | Campo que corresponde a la captación de aguas presentes en el predio.   |                         |
| apoyoONG                    | Varchar | 45     | Campo que corresponde a el apoyo de ONG en el predio.   |                         |
| entidadambiente             | Varchar | 45     | Campo que corresponde a la Entidad de Ambiente presente en el predio.   |                         |
| delincuencia                | Varchar | 45     | Campo que corresponde a la delincuencia en el predio.   |                         |
| Ecuestado_idEncuestado      | Int     | 1 byte | Llave foránea que referencia idEncuestado.  |                         |
| Predio_idPredio             | Int     | 1 byte | Llave Primaria y foránea que referencia idPredio.   |                         |
| idEncuestado                | Int     | 1 byte | Llave primaria que corresponde a un campo numérico que corresponde a la identificación del encuestado (cédula). | Encuestado              |
| nomEncuestado               | Varchar | 45     | Campo que corresponde a el nombre del encuestado.   |                         |
| nacEncuestado               | Date    |        | Campo que corresponde a la fecha de nacimiento del encuestado.  |                         |
| telEncuestado               | Varchar | 45     | Campo que corresponde al teléfono del encuestado.   |                         |
| idAguas                     | Int     | 1 byte | Llave primaria que corresponde a un campo numérico que identifica la identidad de suministro de agua.           | Aguas                   |
| NomAguas                    | Varchar | 45     | Campo que corresponde a el nombre de la identidad que suministra el agua.                                       |                         |
| TipoAguas                   | Varchar | 45     | Campo que identifica el tipo de Agua  |                         |
| Aguas_idAguas               | Int     | 1 byte | Llave primaria y foránea que referencia idAguas.  | Aguas_has_Predio        |
| Datospredio_fechaPredio     | Int     | 1 byte | Llave primaria y foránea que referencia fechaPredio.  |                         |
| datospredio_Predio_idPredio | Int     | 1 byte | Llave primaria y foránea que referencia idPredio.   |                         |
| Familia_idFamilia           | Int     | 1 byte | Llave primaria y foránea que referencia idFamilia.  | Familia_has datospredio |
| Datospredio_fechaPredio     | Int     | 1 byte | Llave primaria y foránea que referencia fechaPredio.  |                         |
| idDepartamento              | Int     | 1 byte | Llave primaria que corresponde a un campo numérico que identifica el departamento.                              | Departamento            |
| nomDepartamento             | Varchar | 45     | Campo que corresponde a el nombre del departamento.   |                         |
| IdMunicipio                 | Int     | 1 byte | Llave primaria que corresponde a un campo numérico que identifica el municipio.                                 | Municipio               |
| nomMunicipio                | Varchar | 45     | Campo que corresponde a el nombre de  |                         |

| Nombre                          | Tipo    | Tamaño | Descripcion   | Tabla                   |
|---------------------------------|---------|--------|---|-------------------------|
|                                 |         |        | Municipio   |                         |
| Departamento_<br>idDepartamento | Varchar | 45     | Llave foránea y primaria que referencia idDepartamento                              |                         |
| idVereda                        | Int     | 1 byte | Llave primaria que corresponde a un campo numérico que identifica la vereda.        | Vereda                  |
| nomVereda                       | Varchar | 45     | Campo que corresponde al nombre de la vereda.                                       |                         |
| Municipio_idMunicipio           | Int     | 1 byte | Llave primaria y foránea que referencia idMunicipio.                                |                         |
| idActividad                     | Int     | 1 byte | Llave primaria que corresponde a un campo numérico que identifica la actividad.     | Actividad               |
| nomActividad                    | Varchar | 45     | Campo que corresponde a el nombre de la actividad.                                  |                         |
| idSubActividad                  | Int     | 1 byte | Llave primaria que corresponde a un campo numérico que identifica la sub actividad. | SubActividad            |
| nomSubActividad                 | Varchar | 45     | Campo que corresponde a el nombre de la sub actividad.                              |                         |
| Actividad_idActividad           | Int     | 1 byte | Llave foránea que referencia idActividad.   |                         |
| idServicio                      | Int     | 1 byte | Llave que corresponde a un campo numérico que identifica el servicio.               | Servicio                |
| nomServicio                     | Varchar | 45     | Campo que corresponde al nombre del servicio.                                       |                         |
| Servicio_idServicio             | Int     | 1 byte | Llave primaria y foránea que referencia idServicio.                                 | Predio_has_<br>Servicio |
| Datospredio_fechaPredio         | Int     | 1 byte | Llave primaria y foránea que referencia fechaPredio.                                |                         |
| idMateria                       | Int     | 1 byte | Llave primaria que corresponde a un campo primaria que identifica el material.      | Material                |
| nomMaterial                     | Varchar | 45     | Campo que identifica el nombre del material.  |                         |
| idVivinda                       | Int     | 1 byte | Llave primaria que corresponde a un campo primario que identifica la vivienda.      | Vivienda                |
| Matrial_idMateria               | Int     | 1 byte | Llave foránea que referencia a idMateria.   |                         |
| Servicio_idServicio             | Int     | 1 byte | Llave primaria y foránea que representa idServicio.                                 | Predio_has<br>_Servicio |
| Datospredio_fechaPredio         | Int     | 1 byte | Llave primaria y foránea que representa fechaPredio.                                |                         |

Fuente: Elaboración propia.

#### 5.1.4 Historias de Usuario

En esta fase se registran las historias de usuario, las cuales se implementaron con el objeto de representar los requisitos del sistema en un lenguaje común.

Tabla 5. Acceso al sistema

| HISTORIA DE USUARIO |   |
|---------------------|---|
| Número: 1           | Usuario: Administrador, Usuario Operador, |

|  |       |                                |
|--|-------|--------------------------------|
|  |       | Visitante.                     |
| <b>Nombre de Historia: Acceso al Sistema</b>   |       |                                |
| <b>Prioridad:</b>  |       | <b>Riesgo en Desarrollo:</b>   |
| Alta   | Media | Baja                           |
| <b>Puntos Estimados: 2</b>   |       | <b>Interacción Asignada: 1</b> |
| <b>Descripción:</b> Los tipos de usuario Administrador y Usuario Operador tendrán un nombre de usuario y una clave única de autenticación en el sistema.<br>El Visitante no podrá ingresar información al sistema, tendrá acceso a la interface de contenido público, allí podrá realizar diferentes operaciones de consulta con la información del sistema. |       |                                |
| <b>Observaciones: Únicamente los usuarios que se encuentran definidos en el sistema tendrán acceso a sus diferentes funcionalidades.</b>   |       |                                |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 6. Gestión de Usuarios Operadores

|   |       |                                |
|---|-------|--------------------------------|
| <b>HISTORIA DE USUARIO</b>  |       |                                |
| <b>Número: 2</b>  |       | <b>Usuario: Administrador</b>  |
| <b>Nombre de Historia: Gestión de Usuarios Operadores</b>   |       |                                |
| <b>Prioridad:</b>   |       | <b>Riesgo en Desarrollo:</b>   |
| Alta  | Media | Baja                           |
| <b>Puntos Estimados: 2</b>  |       | <b>Interacción Asignada: 1</b> |
| <b>Descripción:</b> Se definirá un Usuario Administrador, el cual tendrá acceso a todas las funcionalidades del sistema, podrá realizar las operaciones de registro, edición y eliminación de Usuario Operador.   |       |                                |
| <b>Observaciones: Por seguridad del sistema el Usuario Administrador es el único que tendrá potestad sobre los Usuarios Operadores, de tal manera que el Usuario Operador usará la contraseña y nombre de ingreso asignado por el Administrador para ingresar en el sistema. En caso de que el Usuario Operador quiera cambiar su contraseña tendrá que hacer una petición al Administrador para que le suministre el cambio.</b> |       |                                |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7. Permisos de la información pública

|   |       |                                |
|---|-------|--------------------------------|
| <b>HISTORIA DE USUARIO</b>  |       |                                |
| <b>Número: 3</b>  |       | <b>Usuario: Administrador</b>  |
| <b>Nombre de Historia: Permisos de la información pública</b>   |       |                                |
| <b>Prioridad:</b>   |       | <b>Riesgo en Desarrollo:</b>   |
| Alta  | Media | Baja                           |
| <b>Puntos Estimados: 2</b>  |       | <b>Interacción Asignada: 1</b> |
| <b>Descripción:</b> El Administrador del sistema puede regular la información a la cual tiene acceso un Visitante.  |       |                                |
| <b>Observaciones: Cuando el Administrador establezca qué información será pública y cual será privada, esta configuración no será específica para la bitácora de un predio en el sistema. Todas las bitácoras estarán reguladas por los permisos del Administrador.</b> |       |                                |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 8. Registro de Actividad

| HISTORIA DE USUARIO   |  |
|---|--|
| Número: 4   | Usuario: Administrador                         |
| Nombre de Historia: Registro de Actividad   |  |
| Prioridad:<br>Alta    Media    Baja   | Riesgo en Desarrollo:<br>Alta    Media    Baja |
| Puntos Estimados: 3   | Interacción Asignada: 1                        |
| <b>Descripción:</b> El Administrador del sistema puede vigilar la actividad por medio de un repositorio que registra cada acción que hacen los usuarios operadores en el sistema.   |  |
| <b>Observaciones:</b> Cuando un Usuario Operador registra o edita la información de un predio, ésta se almacenará en el Registro de Actividad. El Administrador es el único que puede tener acceso a esta información.<br>El Registro de Actividad debe contener el tipo de acción, identificar al Usuario Operador y señalar el momento en el cual se registró la actividad. |  |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 9. Gestión de predio

| HISTORIA DE USUARIO  |  |
|--|--|
| Número: 5  | Usuario: Usuario Operador                      |
| Nombre de Historia: Gestión de Predio  |  |
| Prioridad:<br>Alta    Media    Baja  | Riesgo en Desarrollo:<br>Alta    Media    Baja |
| Puntos Estimados: 4  | Interacción Asignada: 1                        |
| <b>Descripción:</b> El Usuario Operador tiene la función de registrar o editar la información de un predio.  |  |
| <b>Observaciones:</b> El Usuario Operador no puede eliminar el registro de un predio. Los predios tienen información que no es editable después del primer registro. Se mantendrá el primer registro como el primer histórico en la bitácora de cada predio y se irá asignando cada actualización de la información. |  |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 10. Bitácora

| HISTORIA DE USUARIO   |  |
|---|--|
| Número: 6   | Usuario: Visitante                             |
| Nombre de Historia: Bitácora  |  |
| Prioridad:<br>Alta    Media    Baja   | Riesgo en Desarrollo:<br>Alta    Media    Baja |
| Puntos Estimados: 2   | Interacción Asignada: 2                        |
| <b>Descripción:</b> Se generará una bitácora con la información suministrada por el usuario Operador cada vez que éste desee crearla. |  |
| <b>Observaciones:</b> Estas consultas pueden variar dependiendo la información que el Administrador deje visible para los visitantes. |  |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 11. Consultas en información pública

| HISTORIA DE USUARIO  |  |
|--|--|
| Número: 7  | Usuario: Visitante   |
| Nombre de Historia: Consultas en información pública   |  |
| Prioridad:<br>Alta <input type="checkbox"/> Media <input checked="" type="checkbox"/> Baja <input type="checkbox"/>  | Riesgo en Desarrollo:<br>Alta <input type="checkbox"/> Media <input checked="" type="checkbox"/> Baja <input type="checkbox"/> |
| Puntos Estimados: 2  | Interacción Asignada: 2  |
| <b>Descripción:</b> El Visitante puede realizar consultas de los predios. Esta acción la puede realizar por medio de diferentes campos que están asociados a la información del predio tales como: código catastral, ubicación (coordenadas y geográfica), demografía (por número de familias en el predio), tipo de predio (rural o urbano) e influencia en focos de contaminación. |  |
| <b>Observaciones:</b> Estas consultas pueden variar dependiendo la información que el Administrador deje visible para los visitantes.  |  |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 12. Visualización de la información por Google Maps

| HISTORIA DE USUARIO  |  |
|--|--|
| Número: 8  | Usuario: Visitante   |
| Nombre de Historia: Visualización de la información por Google Maps  |  |
| Prioridad:<br>Alta <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja <input type="checkbox"/>  | Riesgo en Desarrollo:<br>Alta <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja <input type="checkbox"/> |
| Puntos Estimados: 3  | Interacción Asignada: 2  |
| <b>Descripción:</b> El visitante puede visualizar los predios por medio de Google Maps partiendo a un radio de su ubicación actual. Al seleccionar un predio puede entrar a su información.  |  |
| <b>Observaciones:</b> Este tipo de búsqueda puede ser descartado por la configuración de privacidad del Administrador, ya que si se establecen las coordenadas del predio como privado, el predio no podrá mostrarse en Google Maps. |  |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 13. Menú principal del sistema

| HISTORIA DE USUARIO   |  |
|---|--|
| Número: 9   | Usuario: Administrador, Usuario Operador.  |
| Nombre de Historia: Menú principal del sistema  |  |
| Prioridad:<br>Alta <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja <input type="checkbox"/>   | Riesgo en Desarrollo:<br>Alta <input type="checkbox"/> Media <input checked="" type="checkbox"/> Baja <input type="checkbox"/> |
| Puntos Estimados: 2   | Interacción Asignada: 1  |
| <b>Descripción:</b> Los tipos de usuario Administrador y Usuario Operador tendrán un nombre de usuario y una clave única de autenticación en el sistema.<br>El Visitante no podrá ingresar información al sistema, tendrá acceso a la interface de contenido público y allí podrá realizar diferentes operaciones de consulta con la información del sistema. |  |
| <b>Observaciones:</b> Únicamente los usuarios que se encuentran definidos en el sistema tendrán acceso a sus diferentes funcionalidades.  |  |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 14. Menú Administrar Información

| HISTORIA DE USUARIO  |  |
|--|--|
| Número: 10   | Usuario: Administrador, Usuario Operador.      |
| Nombre de Historia: Menú Administrar Información   |  |
| Prioridad:<br>Alta    Media    Baja  | Riesgo en Desarrollo:<br>Alta    Media    Baja |
| Puntos Estimados: 2  | Interacción Asignada: 1                        |
| <b>Descripción:</b> Los tipos de usuario Administrador y Usuario Operador tendrán un nombre de usuario y una clave única de autenticación en el sistema.<br>El Visitante no podrá ingresar información al sistema, sí tendrá acceso a la interface de contenido público, donde podrá realizar diferentes operaciones de consulta con la información del sistema. |  |
| <b>Observaciones:</b> Únicamente los usuarios que se encuentran definidos en el sistema tendrán acceso a sus diferentes funcionalidades.   |  |

Fuente: Elaboración propia.

## 5.2 Planificación para el Plan de Entrega del Sistema

Dentro del proceso de ingeniería de software se establecieron las historias de los usuarios con un cronograma de entrega y las iteraciones del sistema de información, tal como se muestra en la Tabla 15. Dentro de cada iteración se dispusieron las diferentes opciones del sistema de acuerdo a lo diagnosticado en la primera fase del desarrollo.

Tabla 15. Plan de entrega del sistema

| Iteración   | Historias   | Prioridad | Esfuerzo | Fecha Inicio (dd-mm-aaaa) | Fecha Final (dd-mm-aaaa) |
|-------------|-------------|-----------|----------|---------------------------|--------------------------|
| Primera (1) | Historia 1  | Alta      | 2        | 01-04-2018                | 12-04-2018               |
|             | Historia 2  | Alta      | 2        | 13-04-2018                | 21-04-2018               |
|             | Historia 3  | Media     | 2        | 22-04-2018                | 30-04-2018               |
| Segunda (2) | Historia 4  | Media     | 3        | 01-05-2018                | 09-05-2018               |
|             | Historia 5  | Alta      | 4        | 10-05-2018                | 18-05-2018               |
|             | Historia 6  | Alta      | 4        | 19-05-2018                | 27-05-2018               |
| Tercera (3) | Historia 7  | Media     | 2        | 28-05-2018                | 05-06-2018               |
|             | Historia 8  | Alta      | 3        | 06-06-2018                | 14-06-2018               |
| Cuarta (4)  | Historia 9  | Alta      | 2        | 15-06-2018                | 20-06-2018               |
|             | Historia 10 | Alta      | 2        | 21-06-2018                | 26-06-2018               |

Fuente: Elaboración propia.

## 5.3 Iteraciones

### 5.3.1 Primera iteración

Las iteraciones traen consigo una serie de tareas de ingeniería. En esta parte del desarrollo del sistema se presentan dichas tareas con el número respectivo de historias que involucraron.



**Tabla 16. Historias de usuario, primera iteración**

| No. | Nombre                             |
|-----|------------------------------------|
| 1   | Acceso al Sistema                  |
| 2   | Gestión de Usuarios Operadores     |
| 3   | Permisos de la Información Pública |

**Fuente: Elaboración propia.**

### 5.3.1.1 Tareas de ingeniería

**Tabla 17. Tareas de ingeniería, primera iteración**

| Número de Tarea | Número de Historias | Nombre de la Tarea   |
|-----------------|---------------------|--|
| 1               | 1                   | Diseño de interfaz Acceso al Sistema.  |
| 2               | 1                   | Validación de Usuarios.  |
| 3               | 1                   | Adaptación de la interface a la base de datos.                                 |
| 4               | 1                   | Conexión del modelo con la base de datos.                                      |
| 5               | 2                   | Diseño de interfaz de Administrador para la Creación de Usuarios Operadores.   |
| 6               | 2                   | Adaptación interface de Usuarios Operadores a la base de datos.                |
| 7               | 2                   | Conexión del modelo con la base de datos.                                      |
| 8               | 3                   | Diseño de interfaz de Administrador para Gestión de Usuario.                   |
| 9               | 3                   | Adaptación interface de permisos de la información pública a la Base de Datos. |
| 10              | 3                   | Conexión del modelo con la base de datos.                                      |

**Fuente: Elaboración propia.**

### 5.3.1.2 Descripción de tareas de ingeniería

**Tabla 18. Diseño de interfaz, Acceso al Sistema**

| TAREA DE INGENIERÍA  |                                      |
|--|--------------------------------------|
| <b>Número de Tarea:</b> 1  | <b>Número de Historia:</b> 1         |
| <b>Nombre de Tarea:</b> Diseño de interfaz Acceso al Sistema                                   |                                      |
| <b>Tipo de Tarea:</b> Desarrollo   | <b>Puntos Estimados:</b> 0.5         |
| <b>Fecha de Inicio:</b> Abril 01 de 2018   | <b>Fecha Final:</b> Abril 03 de 2018 |
| <b>Descripción:</b> Se diseñará la interfaz de inicio con la cual se tendrá acceso al sistema. |                                      |

**Fuente: Elaboración propia.**

**Tabla 19. Validación de Usuarios**

| TAREA DE INGENIERÍA   |                                      |
|---|--------------------------------------|
| <b>Número de Tarea:</b> 2   | <b>Número de Historia:</b> 1         |
| <b>Nombre de Tarea:</b> Validación de Usuarios  |                                      |
| <b>Tipo de Tarea:</b> Desarrollo  | <b>Puntos Estimados:</b> 0.5         |
| <b>Fecha de Inicio:</b> Abril 04 de 2018  | <b>Fecha Final:</b> Abril 06 de 2018 |
| <b>Descripción:</b> Se realizará el diseño de interfaz en la cual los usuarios del sistema Usuario Operador y Administrador podrán realizar su autenticación de acceso a las funciones del sistema. |                                      |

**Fuente: Elaboración propia.**

**Tabla 20. Adaptación de la interface a la Base de Datos**

| <b>TAREA DE INGENIERÍA</b>   |                                      |
|--|--------------------------------------|
| <b>Número de Tarea:</b> 3  | <b>Número de Historia:</b> 1         |
| <b>Nombre de Tarea:</b> Adaptación de la interface a la base de datos  |                                      |
| <b>Tipo de Tarea:</b> Desarrollo   | <b>Puntos Estimados:</b> 1           |
| <b>Fecha de Inicio:</b> Abril 07 de 2018   | <b>Fecha Final:</b> Abril 09 de 2018 |
| <b>Descripción:</b> Al crear la interface se verificará que cada campo este asociado a los campos de las tablas que implementará para la interface de validación e inicio en la base de datos. |                                      |

**Fuente:** Elaboración propia.

**Tabla 21. Conexión del Modelo con la Base de Datos**

| <b>TAREA DE INGENIERÍA</b>   |                                      |
|--|--------------------------------------|
| <b>Número de Tarea:</b> 4  | <b>Número de Historia:</b> 1         |
| <b>Nombre de Tarea:</b> Conexión del modelo con la base de datos   |                                      |
| <b>Tipo de Tarea:</b> Desarrollo   | <b>Puntos Estimados:</b> 0.5         |
| <b>Fecha de Inicio:</b> Abril 10 de 2018   | <b>Fecha Final:</b> Abril 12 de 2018 |
| <b>Descripción:</b> Se tomará la interface ya creada y se le hará las conexiones entre Modelo y Controlador para adaptarla a las tablas requeridas para la interface de validación de usuarios e inicio en la base de datos. |                                      |

**Fuente:** Elaboración propia.

**Tabla 22. Diseño de interfaz de Administrador para la Creación de Usuarios Operadores**

| <b>TAREA DE INGENIERÍA</b>  |                                      |
|---|--------------------------------------|
| <b>Número de Tarea:</b> 5   | <b>Número de Historia:</b> 2         |
| <b>Nombre de Tarea:</b> Diseño de interfaz de Administrador para la Creación de Usuarios Operadores                   |                                      |
| <b>Tipo de Tarea:</b> Desarrollo  | <b>Puntos Estimados:</b> 0.5         |
| <b>Fecha de Inicio:</b> Abril 13 de 2018  | <b>Fecha Final:</b> Abril 15 de 2018 |
| <b>Descripción:</b> Se diseñara la interface que está a disposición del administrador para crear Usuarios Operadores. |                                      |

**Fuente:** Elaboración propia.

**Tabla 23. Adaptación interface de Usuarios Operadores a la Base de Datos**

| <b>TAREA DE INGENIERÍA</b>   |                                      |
|--|--------------------------------------|
| <b>Número de Tarea:</b> 6  | <b>Número de Historia:</b> 2         |
| <b>Nombre de Tarea:</b> Adaptación interface de Usuarios Operadores a la base de datos   |                                      |
| <b>Tipo de Tarea:</b> Desarrollo   | <b>Puntos Estimados:</b> 0.5         |
| <b>Fecha de Inicio:</b> Abril 16 de 2018   | <b>Fecha Final:</b> Abril 18 de 2018 |
| <b>Descripción:</b> Terminado el diseño de la interface se verificará que cada campo este asociado a los campos de las tablas que implementará para la interface de creación de Usuarios Operadores en la base de datos. |                                      |

**Fuente:** Elaboración propia.

**Tabla 24. Conexión de Modelo con la Base de Datos**

| <b>TAREA DE INGENIERÍA</b>   |                                      |
|--|--------------------------------------|
| <b>Número de Tarea:</b> 7  | <b>Número de Historia:</b> 2         |
| <b>Nombre de Tarea:</b> Conexión de modelo con la base de datos  |                                      |
| <b>Tipo de Tarea:</b> Desarrollo   | <b>Puntos Estimados:</b> 1           |
| <b>Fecha de Inicio:</b> Abril 19 de 2018   | <b>Fecha Final:</b> Abril 21 de 2018 |
| <b>Descripción:</b> Se llevarán a cabo las respectivas conexiones entre Modelo y Controlador a las tablas requeridas para la interface de creación de Usuarios Operadores en la base de datos. |                                      |

**Fuente:** Elaboración propia.

**Tabla 25. Diseño de interfaz de Administrador para Gestión de Usuario**

| <b>TAREA DE INGENIERÍA</b>  |                                      |
|---|--------------------------------------|
| <b>Número de Tarea:</b> 8   | <b>Número de Historia:</b> 3         |
| <b>Nombre de Tarea:</b> Diseño de interfaz de Administrador para Gestión de Usuario   |                                      |
| <b>Tipo de Tarea:</b> Desarrollo  | <b>Puntos Estimados:</b> 0.5         |
| <b>Fecha de Inicio:</b> Abril 22 de 2018  | <b>Fecha Final:</b> Abril 24 de 2018 |
| <b>Descripción:</b> Se diseñará la interface que controla el contenido al cual tiene acceso los visitantes del sistema. Esta interface es exclusiva del administrador del sistema, y es ahí donde se regulará el contenido público y privado. |                                      |

**Fuente:** Elaboración propia.

**Tabla 26. Adaptación interface de permisos de la información pública a la Base de Datos**

| <b>TAREA DE INGENIERÍA</b>   |                                      |
|--|--------------------------------------|
| <b>Número de Tarea:</b> 9  | <b>Número de Historia:</b> 3         |
| <b>Nombre de Tarea:</b> Adaptación interface de permisos de la información pública a la Base de Datos  |                                      |
| <b>Tipo de Tarea:</b> Desarrollo   | <b>Puntos Estimados:</b> 0.5         |
| <b>Fecha de Inicio:</b> Abril 25 de 2018   | <b>Fecha Final:</b> Abril 27 de 2018 |
| <b>Descripción:</b> Se tomará el diseño de la interface de permisos de la información pública y se adaptarán los campos a los asociados con las tablas requeridas en la base de datos. |                                      |

**Fuente:** Elaboración propia.

**Tabla 27. Conexión de Modelo con la Base de Datos**

| <b>TAREA DE INGENIERÍA</b>   |                                      |
|--|--------------------------------------|
| <b>Número de Tarea:</b> 10   | <b>Número de Historia:</b> 3         |
| <b>Nombre de Tarea:</b> Conexión de modelo con la base de datos  |                                      |
| <b>Tipo de Tarea:</b> Desarrollo   | <b>Puntos Estimados:</b> 1           |
| <b>Fecha de Inicio:</b> Abril 28 de 2018   | <b>Fecha Final:</b> Abril 30 de 2018 |
| <b>Descripción:</b> Se llevarán a cabo las conexiones pertinentes entre Modelo y Controlador a las tablas requeridas para la interface de creación de Usuarios Operadores en la base de datos. |                                      |

**Fuente:** Elaboración propia.

### 5.3.2 Pruebas primera iteración

La fase de pruebas del sistema de información se registra en la Tabla 28, teniendo en cuenta el código de la prueba, su nombre y el número de la historia que afecta.

**Tabla 28. Caso de prueba: prueba de aceptación, primera iteración**

| <b>PRUEBA DE ACEPTACIÓN</b> |                              |                                    |
|-----------------------------|------------------------------|------------------------------------|
| <b>Código de Prueba</b>     | <b>Número de la Historia</b> | <b>Nombre de la Prueba</b>         |
| 1                           | 1                            | Acceso al Sistema                  |
| 2                           | 2                            | Gestión de Usuarios Operadores     |
| 3                           | 3                            | Permisos de la Información Pública |

**Fuente:** Elaboración propia.

Tabla 29. Descripción de la prueba de aceptación en la primera iteración

| CASO DE PRUEBA   |                                   |
|--|-----------------------------------|
| <b>Código:</b> 1   | <b>No. Historia de Usuario:</b> 1 |
| <b>Historia de Usuario:</b> Acceso al Sistema  |                                   |
| <b>Condiciones de Ejecución:</b> Para el ingreso al sistema como Administrador u Operador se debe realizar una autenticación de correo electrónico y contraseña.             |                                   |
| <b>Entrada/Pasos de Ejecución:</b> Ingresar los datos de validación (correo y contraseña).   |                                   |
| <b>Resultados Esperados:</b> Comparar los datos ingresados con los almacenados en la base de datos del sistema y llevar a cabo una correcta autenticación de la información. |                                   |
| <b>Evaluación de Prueba:</b> El resultado del caso de prueba fue favorable con los resultados esperados.   |                                   |

Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 8. Pantalla de Login

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 30. Caso de prueba: registro de usuarios

| CASO DE PRUEBA  |                                   |
|---|-----------------------------------|
| <b>Código:</b> 2  | <b>No. Historia de Usuario:</b> 2 |
| <b>Historia de Usuario:</b> Gestión de Usuarios Operadores  |                                   |
| <b>Condiciones de Ejecución:</b> Los Usuarios Administradores tendrá habilitada la sección de “Registro de Usuarios” que corresponde al registro de usuarios operadores.  |                                   |
| <b>Entrada/Pasos de Ejecución:</b> Seleccionar la opción en el menú y posteriormente llenar el formulario de registro de usuarios operadores que comprende los campos: Name, E-Mail Address, Password y Rol de Usuario. |                                   |
| <b>Resultados Esperados:</b> Habilitar la sección de registro de usuarios operadores solo para los usuarios Administradores del sistema.  |                                   |
| <b>Evaluación de Prueba:</b> El resultado del caso de prueba fue favorable con los resultados esperados.  |                                   |

Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 9. Pantalla de Registro de Usuario

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 31. Caso de Prueba: Permisos de Información Pública

| CASO DE PRUEBA  |                                   |
|---|-----------------------------------|
| <b>Código:</b> 3  | <b>No. Historia de Usuario:</b> 3 |
| <b>Historia de Usuario:</b> Permisos de la información pública  |                                   |
| <b>Condiciones de Ejecución:</b> El administrador puede seleccionar qué información de la bitácora podrá ser a disposición pública o privada.   |                                   |
| <b>Entrada/Pasos de Ejecución:</b> Se visualizará en una tabla la información de bitácora, identificada por sus respectivos títulos, observación y disposición y posteriormente las opciones de visualizar. Esta opción está condicionada a la disposición pública o privada. |                                   |
| <b>Resultados Esperados:</b> Que el sistema haga autenticidad de la disposición de la información; además, esto será realizado únicamente por el Administrador.   |                                   |
| <b>Evaluación de Prueba:</b> El resultado del caso de prueba fue favorable con los resultados esperados.  |                                   |

Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 10. Pantalla de permisos de información pública

| Bitacora   | Observacion                 | Disposicion | Opciones |
|------------|-----------------------------|-------------|----------|
| Documentos | mapas y datos               |             |          |
| Icono      | Este es el icono del predio |             |          |
| ij         | hklk                        |             |          |
| prueba     | sddds                       |             |          |
| Prueba2    | prueba publico              | Publico     |          |
| Prueba3    | prueba privado              | Privado     |          |

Mostrando registros del 1 al 6 de un total de 6 registros

Anterior 1 Siguiete

Fuente: Elaboración propia.

### 5.3.3 Segunda iteración

La segunda iteración tiene que ver con el registro de la información básica del predio.

Para su administración fue necesario establecer algunos parámetros iniciales o datos básicos en el proceso.

**Tabla 32. Historias de usuario, segunda iteración**

| No. | Nombre                |
|-----|-----------------------|
| 4   | Registro de Actividad |
| 5   | Gestión de Predio     |
| 6   | Bitácora              |

**Fuente: Elaboración propia.**

#### 5.3.3.1 Tareas de ingeniería

**Tabla 33. Tareas de ingeniería segunda iteración**

| Número de Tarea | Número de Historias | Nombre de la Tarea  |
|-----------------|---------------------|---|
| 1               | 4                   | Diseño de Interfaz para Registro de Actividad.                      |
| 2               | 4                   | Adaptación de Interface Registro de Actividad con la base de datos. |
| 3               | 4                   | Conexión de modelo con la base de datos.                            |
| 4               | 5                   | Diseño de interfaz para la Gestión de Predio.                       |
| 5               | 5                   | Adaptación de interface Gestión de Predio a la base de datos.       |
| 6               | 5                   | Conexión de modelo con la base de datos.                            |
| 7               | 6                   | Diseño de interfaz para la Bitácora.                                |
| 8               | 6                   | Adaptación de interface Bitácora a la base de datos.                |
| 9               | 6                   | Conexión de modelo con la base de datos.                            |

**Fuente: Elaboración propia.**

#### 5.3.3.2 Descripción de tareas de ingeniería

**Tabla 34. Diseño de interfaz para registro de actividad**

| TAREA DE INGENIERÍA  |                                     |
|--|-------------------------------------|
| <b>Número de Tarea:</b> 1  | <b>Número de Historia:</b> 4        |
| <b>Nombre de Tarea:</b> Diseño de interfaz para registro de actividad  |                                     |
| <b>Tipo de Tarea:</b> Diseño   | <b>Puntos Estimados:</b> 0.5        |
| <b>Fecha de Inicio:</b> Mayo 01 de 2018  | <b>Fecha Final:</b> Mayo 03 de 2018 |
| <b>Descripción:</b> Se realizará el diseño de la interface que controla el registro de la actividad que llevan a cabo los Usuarios Operadores en el sistema. Esta interface es propia del Administrador. |                                     |

**Fuente: Elaboración propia.**

Tabla 35. Desarrollo de interfaz para registro de actividad

| TAREA DE INGENIERÍA  |                              |
|--|------------------------------|
| Número de Tarea: 2   | Número de Historia: 4        |
| Nombre de Tarea: Diseño de Interfaz para Registro de Actividad   |                              |
| Tipo de Tarea: Desarrollo  | Puntos Estimados: 0.5        |
| Fecha de Inicio: Mayo 04 de 2018   | Fecha Final: Mayo 06 de 2018 |
| Descripción: En base al diseño creado de la interface del registro de actividad, se hará la respectiva adaptación y verificación de todos los campos a las tablas asociadas en la base de datos. |                              |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 36. Conexión de Modelo con la Base de Datos

| TAREA DE INGENIERÍA  |                              |
|--|------------------------------|
| Número de Tarea: 3   | Número de Historia: 4        |
| Nombre de Tarea: Conexión de Modelo con la Base de Datos   |                              |
| Tipo de Tarea: Desarrollo  | Puntos Estimados: 1          |
| Fecha de Inicio: Mayo 07 de 2018   | Fecha Final: Mayo 09 de 2018 |
| Descripción: Se realizarán las respectivas conexiones entre Modelo y Controlador a las tablas requeridas para la interface de Registro de Actividad en la base de datos. |                              |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 37. Diseño de interfaz para gestión del predio

| TAREA DE INGENIERÍA   |                              |
|---|------------------------------|
| Número de Tarea: 4  | Número de Historia: 5        |
| Nombre de Tarea: Diseño de interfaz para la gestión de predio   |                              |
| Tipo de Tarea: Desarrollo   | Puntos Estimados: 0.5        |
| Fecha de Inicio: Mayo 10 de 2018  | Fecha Final: Mayo 12 de 2018 |
| Descripción: Se creará un diseño de la interface Gestión del Predio, donde el Usuario Operador realizará los registros y actualizaciones. |                              |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 38. Adaptación de la interfaz de gestión de predios a la Base de Datos

| TAREA DE INGENIERÍA   |                              |
|---|------------------------------|
| Número de Tarea: 5  | Número de Historia: 5        |
| Nombre de Tarea: Adaptación de interface Gestión de Predio a la base de datos   |                              |
| Tipo de Tarea: Desarrollo   | Puntos Estimados: 1          |
| Fecha de Inicio: Mayo 13 de 2018  | Fecha Final: Mayo 15 de 2018 |
| Descripción: Con el diseño de la interface Gestión del Predio creado se hace la respectiva verificación de los campos asociados con las tablas que implementa en la base de datos. Se deben verificar los campos referentes a la ubicación que están asociados con Google Maps. |                              |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 39. Conexión de modelo con la bitácora

| TAREA DE INGENIERÍA  |                              |
|--|------------------------------|
| Número de Tarea: 6   | Número de Historia: 5        |
| Nombre de Tarea: Conexión de modelo con la Bitácora  |                              |
| Tipo de Tarea: Desarrollo  | Puntos Estimados: 1          |
| Fecha de Inicio: Mayo 16 de 2018   | Fecha Final: Mayo 18 de 2018 |
| Descripción: Se harán las respectivas conexiones entre Modelo y Controlador a las tablas requeridas para la interface de Gestión del Predio en la base de datos. |                              |

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 40. Diseño de interfaz para bitácora**

| <b>TAREA DE INGENIERÍA</b>   |                                     |
|--|-------------------------------------|
| <b>Número de Tarea:</b> 7  | <b>Número de Historia:</b> 6        |
| <b>Nombre de Tarea:</b> Diseño de interfaz para la Bitácora  |                                     |
| <b>Tipo de Tarea:</b> Desarrollo   | <b>Puntos Estimados:</b> 0.5        |
| <b>Fecha de Inicio:</b> Mayo 19 de 2018  | <b>Fecha Final:</b> Mayo 21 de 2018 |
| <b>Descripción:</b> Se creará un diseño de la interface Bitácora, donde el Usuario Operador realizará la creación del servicio bitácora. |                                     |

**Fuente:** Elaboración propia.

**Tabla 41. Adaptación de la interface bitacora a la base de datos**

| <b>TAREA DE INGENIERÍA</b>  |                                     |
|---|-------------------------------------|
| <b>Número de Tarea:</b> 8   | <b>Número de Historia:</b> 6        |
| <b>Nombre de Tarea:</b> Adaptación de interface Bitácora a la Base de Datos   |                                     |
| <b>Tipo de Tarea:</b> Desarrollo  | <b>Puntos Estimados:</b> 1          |
| <b>Fecha de Inicio:</b> Mayo 22 de 2018   | <b>Fecha Final:</b> Mayo 24 de 2018 |
| <b>Descripción:</b> Con el diseño de la interface Bitácora creado se hace la respectiva verificación de los campos asociados con las tablas que implementa en la base de datos. |                                     |

**Fuente:** Elaboración propia.

**Tabla 42. Conexión de modelo a la base de datos**

| <b>TAREA DE INGENIERÍA</b>  |                                     |
|---|-------------------------------------|
| <b>Número de Tarea:</b> 9   | <b>Número de Historia:</b> 6        |
| <b>Nombre de Tarea:</b> Conexión de modelo con la base de datos   |                                     |
| <b>Tipo de Tarea:</b> Desarrollo  | <b>Puntos Estimados:</b> 1          |
| <b>Fecha de Inicio:</b> Mayo 25 de 2018   | <b>Fecha Final:</b> Mayo 27 de 2018 |
| <b>Descripción:</b> Se hará las respectivas conexiones entre Modelo y Controlador a las tablas requeridas para la interface Bitácora en la base de datos. |                                     |

**Fuente:** Elaboración propia.

### 5.3.4 Pruebas segunda iteración

En el desarrollo de la segunda iteración se registran las pruebas realizadas y para efecto de esta no existieron cambios en base de datos o interfaz en desarrollo.

**Tabla 43. Caso de prueba: prueba de aceptación, segunda iteración**

| <b>PRUEBA DE ACEPTACIÓN</b> |                              |                            |
|-----------------------------|------------------------------|----------------------------|
| <b>Código de Prueba</b>     | <b>Número de la Historia</b> | <b>Nombre de la Prueba</b> |
| 1                           | 4                            | Registro de Actividad      |
| 2                           | 5                            | Gestión de Predio          |
| 3                           | 5                            | Gestión de Predio          |
| 4                           | 5                            | Gestión de Predio          |
| 5                           | 5                            | Gestión de Predio          |
| 6                           | 5                            | Gestión de Predio          |
| 7                           | 6                            | Bitácora                   |

**Fuente:** Elaboración propia.



**Tabla 44. Caso de prueba: gestión de predio**

| <b>CASO DE PRUEBA</b>  |                                   |
|--|-----------------------------------|
| <b>Código:</b> 2   | <b>No. Historia de Usuario:</b> 5 |
| <b>Historia de Usuario:</b> Gestión de Predio  |                                   |
| <b>Condiciones de Ejecución:</b> El Usuario Operador o Administrar debe haber completado la autenticación en el sistema (inicio de sesión) para tener acceso a esta funcionalidad.   |                                   |
| <b>Entrada/Pasos de Ejecución:</b> Gestión del predio se compone de dos formularios. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Primer Formulario: está compuesto por: N° Catastral, Nombre del predio, Área del Predio, Departamento, Municipio y Vereda, Longitud y latitud. La longitud y latitud son datos que pueden ser ingresados de manera manual o pueden cargarse directamente en la sección de Google Maps.</li> <li>• Segundo Formulario: Está compuesto por los Datos del Encuestado: Nombre, Teléfono, Fecha de Nacimiento y Posesión de la vivienda.</li> </ul> |                                   |
| <b>Resultados Esperados:</b> Al gestionar el predio no se presenten problemas de autenticación o duplicidad de información en el caso de código catastral o posición.  |                                   |
| <b>Evaluación de Prueba:</b> El resultado del caso de prueba fue favorable con los resultados esperados.   |                                   |

**Fuente: Elaboración propia.**

**Ilustración 11. Pantalla datos del predio**

**Datos del Predio**

N° Catastral:

Nombre del predio:

Área del predio:

Departamento:

Vereda:

Latitud:

Longitud:

**Datos del Encuestado**

Nombre:

Teléfono:

Fecha Nacimiento:

Posesión de la vivienda:

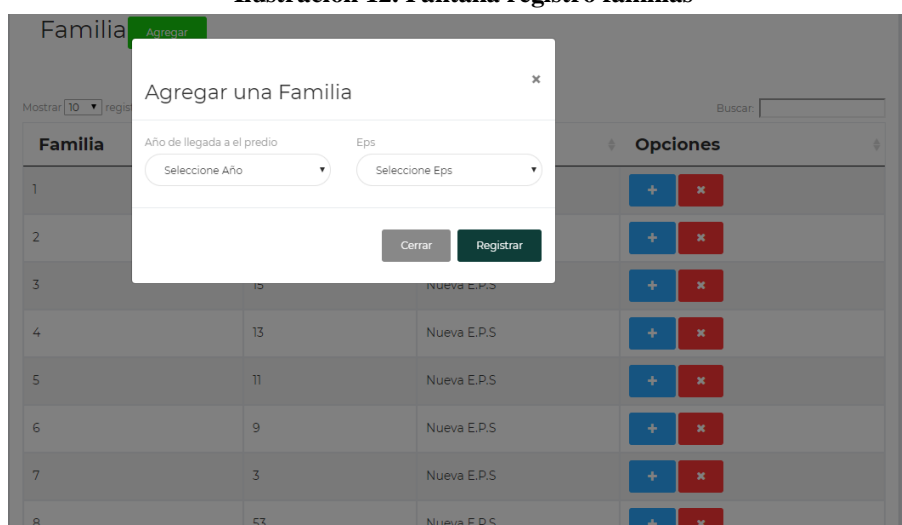
**Fuente: Elaboración propia.**

Tabla 45. Caso de Prueba: Registro de familias

| CASO DE PRUEBA   |                                   |
|--|-----------------------------------|
| <b>Código:</b> 3   | <b>No. Historia de Usuario:</b> 5 |
| <b>Historia de Usuario:</b> Gestión de Predio  |                                   |
| <b>Condiciones de Ejecución:</b> El Usuario Operador o Administrar debe haber completado la autenticación en el sistema (inicio de sesión) para tener acceso a esta funcionalidad.   |                                   |
| <b>Entrada/Pasos de Ejecución:</b> Familia se compone de una tabla en la interface que permite visualizar los registros ingresados; una sección de opciones donde se puede editar o eliminar un registro; en la parte superior izquierda la opción de paginación de los registros de familia; en la parte superior derecha un espacio para buscar y filtrar por los diferentes campos del registro y; finalmente, un botón de Agregar que despliega una pantalla flotante para ingresar un registro donde se debe ingresar el año en el cual se llegó al predio y a Eps. |                                   |
| <b>Resultados Esperados:</b> visualizar, agregar y eliminar registros de familia en el predio.   |                                   |
| <b>Evaluación de Prueba:</b> El resultado del caso de prueba fue favorable con los resultados esperados.   |                                   |

Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 12. Pantalla registro familias



Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 13. Pantalla consulta familias

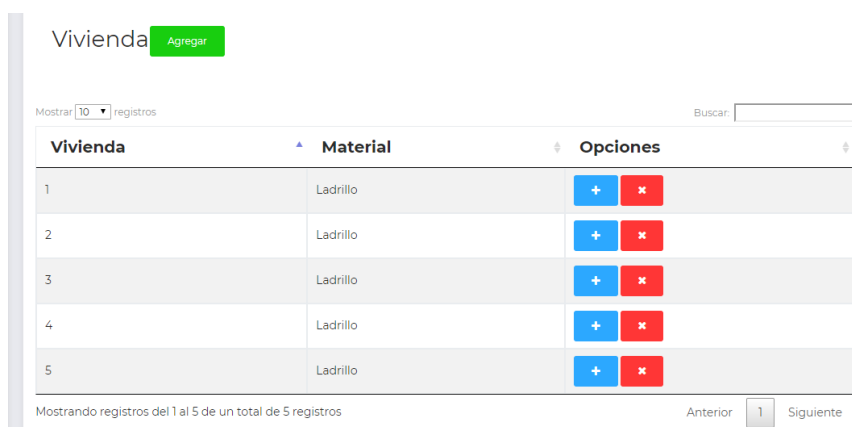
| Familia | Años | Eps         | Opciones |
|---------|------|-------------|----------|
| 1       | 17   | Nueva E.P.S | + x      |
| 2       | 15   | Nueva E.P.S | + x      |
| 3       | 15   | Nueva E.P.S | + x      |
| 4       | 13   | Nueva E.P.S | + x      |
| 5       | 11   | Nueva E.P.S | + x      |
| 6       | 9    | Nueva E.P.S | + x      |
| 7       | 3    | Nueva E.P.S | + x      |
| 8       | 53   | Nueva E.P.S | + x      |
| 1       |      | Nueva F.P.S | + x      |

Fuente: Elaboración propia.

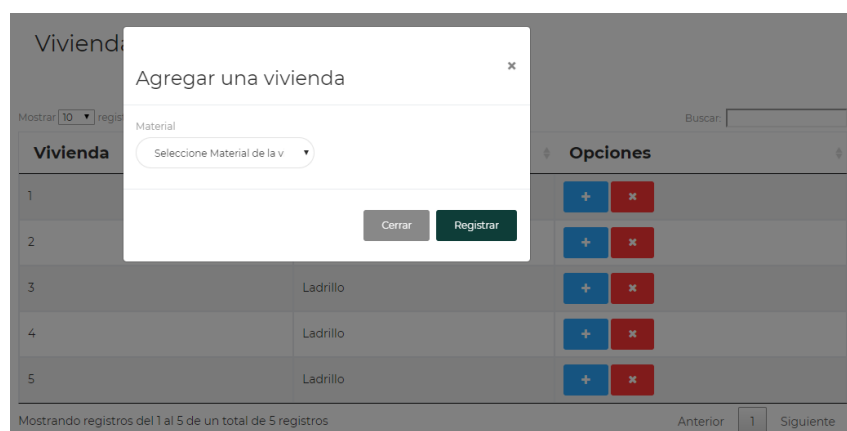
**Tabla 46. Caso de prueba: consulta vivienda**

| <b>CASO DE PRUEBA</b>  |                                   |
|--|-----------------------------------|
| <b>Código:</b> 4   | <b>No. Historia de Usuario:</b> 5 |
| <b>Historia de Usuario:</b> Gestión de Predio  |                                   |
| <b>Condiciones de Ejecución:</b> El Usuario Operador o Administrador debe haber completado la autenticación en el sistema (inicio de sesión) para tener acceso a esta funcionalidad.   |                                   |
| <b>Entrada/Pasos de Ejecución:</b> Vivienda se compone de una tabla en la interface que permite: visualizar los registros ingresados; una sección de opciones donde se puede editar o eliminar un registro; en la parte superior izquierda la opción de paginación de los registros de vivienda; en la parte superior derecha un espacio para buscar y filtrar por los diferentes campos del registro y; finalmente, un botón de Agregar que despliega una pantalla flotante para ingresar un registro donde se debe seleccionar el material de la vivienda. |                                   |
| <b>Resultados Esperados:</b> Visualizar, agregar y eliminar registros de vivienda en el predio.  |                                   |
| <b>Evaluación de Prueba:</b> El resultado del caso de prueba fue favorable con los resultados esperados.   |                                   |

**Fuente: Elaboración propia.**

**Ilustración 14. Pantalla Consulta Viviendas**

**Fuente: Elaboración propia.**

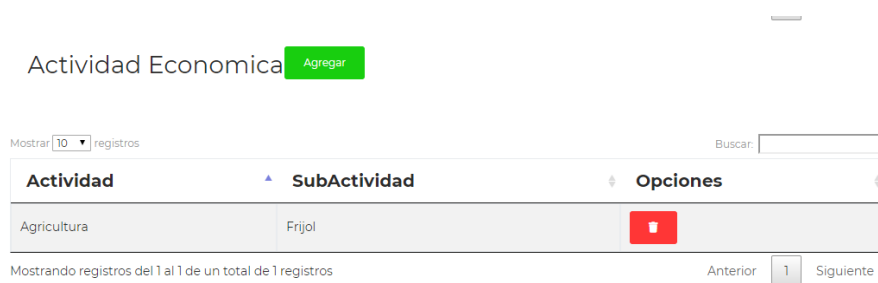
**Ilustración 15. Pantalla Registro Vivienda**

**Fuente: Elaboración propia.**

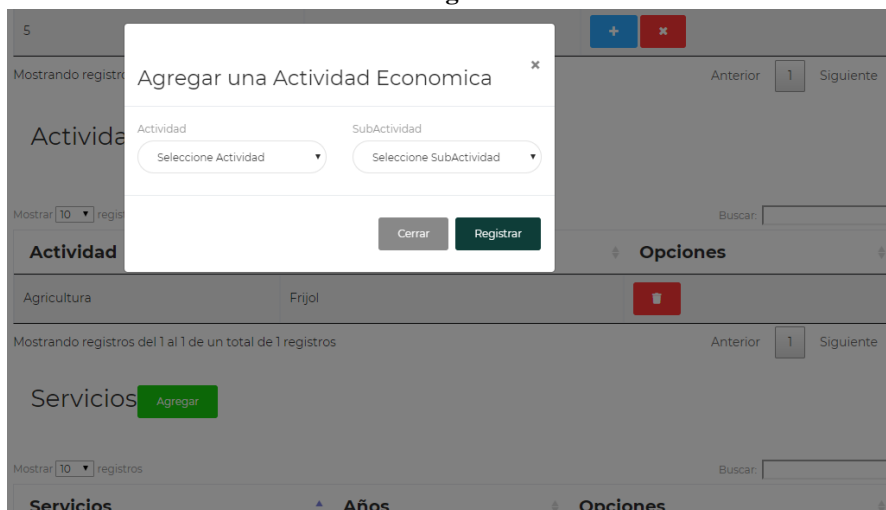
**Tabla 47. Caso de prueba: registro actividad economica**

| <i>CASO DE PRUEBA</i>   |                                   |
|---|-----------------------------------|
| <b>Código:</b> 5  | <b>No. Historia de Usuario:</b> 5 |
| <b>Historia de Usuario:</b> Gestión de Predio   |                                   |
| <b>Condiciones de Ejecución:</b> El Usuario Operador o Administrador debe haber completado la autenticación en el sistema (inicio de sesión) para tener acceso a esta funcionalidad.  |                                   |
| <b>Entrada/Pasos de Ejecución:</b> Actividad Económica se compone de: una tabla en la interface que permite visualizar los registros ingresados; una sección de opciones donde se puede editar o eliminar un registro; en la parte superior izquierda la opción de paginación de los registros de Actividad Económica; en la parte superior derecha un espacio para buscar y filtrar por los diferentes campos del registro y; finalmente, un botón de Agregar que despliega una pantalla flotante para ingresar un registro donde se debe seleccionar la actividad económica y la sub actividad. |                                   |
| <b>Resultados Esperados:</b> visualizar, agregar y eliminar registros de actividad económica en el predio.  |                                   |
| <b>Evaluación de Prueba:</b> El resultado del caso de prueba fue favorable con los resultados esperados.  |                                   |

**Fuente: Elaboración propia.**

**Ilustración 16. Pantalla consulta actividad económica**

**Fuente: Elaboración propia.**

**Ilustración 17. Pantalla ingreso actividad económica**

**Fuente: Elaboración propia.**

Tabla 48. Caso de prueba: servicios públicos

| <i>CASO DE PRUEBA</i>  |                                   |
|--|-----------------------------------|
| <b>Código:</b> 6   | <b>No. Historia de Usuario:</b> 5 |
| <b>Historia de Usuario:</b> Gestión de Predio  |                                   |
| <b>Condiciones de Ejecución:</b> El Usuario Operador o Administrar debe haber completado la autenticación en el sistema (inicio de sesión) para tener acceso a esta funcionalidad.   |                                   |
| <b>Entrada/Pasos de Ejecución:</b> Servicios se compone de: una tabla en la interface que permite visualizar los registros ingresados; una sección de opciones donde se puede eliminar un registro; en la parte superior izquierda la opción de paginación de los registros de servicios; en la parte superior derecha un espacio para buscar y filtrar por los diferentes campos del registro y; finalmente, un botón de Agregar que despliega una pantalla flotante para ingresar un registro donde se debe seleccionar el servicio. |                                   |
| <b>Resultados Esperados:</b> visualizar, agregar y eliminar registros de servicios en el predio.   |                                   |
| <b>Evaluación de Prueba:</b> El resultado del caso de prueba fue favorable con los resultados esperados.   |                                   |

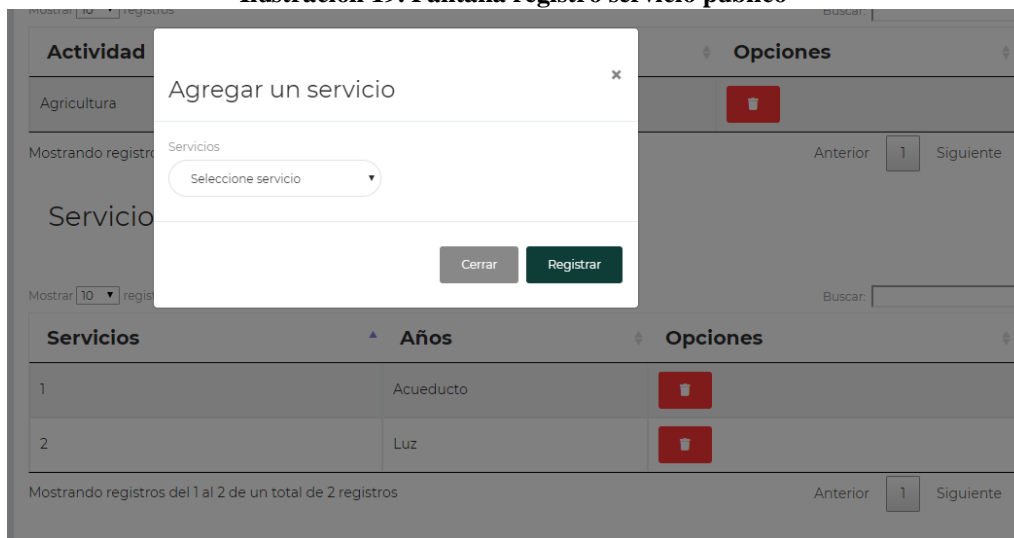
Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 18. Pantalla consulta servicios públicos



Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 19. Pantalla registro servicio público



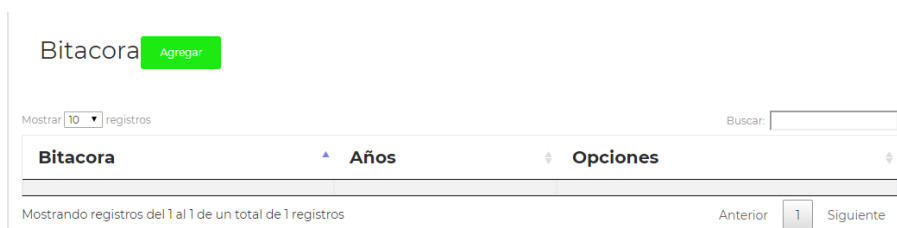
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 49. Caso de prueba: Bitácora

| CASO DE PRUEBA  |                            |
|---|----------------------------|
| Código: 7   | No. Historia de Usuario: 6 |
| Historia de Usuario: Gestionar Predio   |                            |
| Condiciones de Ejecución: El Usuario Operador o Administrador debe haber completado la autenticación en el sistema (inicio de sesión) para tener acceso a esta funcionalidad.   |                            |
| Entrada/Pasos de Ejecución: Bitácora se compone de: una tabla en la interface que permite visualizar los registros ingresados; una sección de opciones donde se puede agregar un registro; en la parte superior izquierda la opción de paginación de las bitácoras; en la parte superior derecha un espacio para buscar y filtrar por los diferentes campos del registro y; finalmente, un botón de Agregar que despliega una pantalla flotante para ingresar un registro donde se debe introducir el título de la bitácora, cargar una imagen o archivo de imagen ext. JPG, PNG, JPGE entre otros e introducir la observación (cuerpo) de la bitácora. |                            |
| Resultados Esperados: visualizar, agregar y eliminar registros de servicios en el predio.   |                            |
| Evaluación de Prueba: El resultado del caso de prueba fue favorable con los resultados esperados.   |                            |

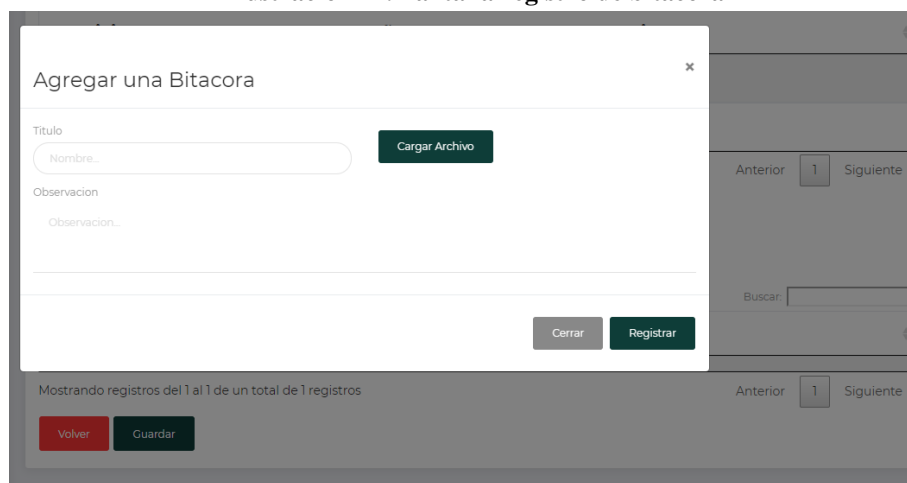
Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 20. Pantalla consulta bitácora



Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 21. Pantalla registro de bitácora



Fuente: Elaboración propia.

### 5.3.5 Tercera iteración

Esta tercera iteración presenta el módulo del sistema de información que se presenta como público, al cual se tiene total acceso en la web.

**Tabla 50. Historias de usuario tercera iteración**

| Número | Nombre   |
|--------|--|
| 7      | Consultas en información pública.                |
| 8      | Visualización de la información por Google Maps. |

Fuente: Elaboración propia.

### 5.3.5.1 Tareas de ingeniería

**Tabla 51. Tareas de ingeniería**

| Número de Tarea | Número de Historias | Nombre de la Tarea  |
|-----------------|---------------------|---|
| 1               | 7                   | Diseño de interfaz Consultas en Información Pública.                  |
| 2               | 7                   | Adaptación interface Consultas en Información Pública.                |
| 3               | 7                   | Conexión del modelo con la base de datos.                             |
| 4               | 8                   | Diseño de interfaz Visualización de la Información por Google Maps.   |
| 5               | 8                   | Adaptación interface Visualización de la Información por Google Maps. |
| 6               | 8                   | Conexión de modelo con la base de datos.                              |

Fuente: Elaboración propia.

### 5.3.5.2 Descripción de tareas de ingeniería

**Tabla 52. Diseño de interfaz para consultas públicas**

| TAREA DE INGENIERÍA  |                              |
|--|------------------------------|
| Número de Tarea: 1   | Número de Historia: 6        |
| Nombre de Tarea: Diseño de Interfaz Consultas en Información Pública   |                              |
| Tipo de Tarea: Desarrollo  | Puntos Estimados: 1          |
| Fecha de Inicio: Mayo 28 de 2018   | Fecha Final: Mayo 30 de 2018 |
| Descripción: Se creará un diseño de la interface Consultas en Información Pública, donde el visitante podrá visualizar la información. |                              |

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 53. Verificación del diseño consulta pública**

| TAREA DE INGENIERÍA  |                               |
|--|-------------------------------|
| Número de Tarea: 2   | Número de Historia: 6         |
| Nombre de Tarea: Adaptación interface Consultas en Información Pública   |                               |
| Tipo de Tarea: Desarrollo  | Puntos Estimados: 0.5         |
| Fecha de Inicio: Mayo 31 de 2018   | Fecha Final: Junio 02 de 2018 |
| Descripción: Teniendo el diseño de la interface Consultas en Información Pública creado, se hace la respectiva verificación de los campos asociados con las tablas que implementa en la base de datos. |                               |

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 54. Conexión de base de datos para consulta**

| TAREA DE INGENIERÍA   |                               |
|---|-------------------------------|
| Número de Tarea: 3  | Número de Historia: 6         |
| Nombre de Tarea: Conexión de modelo con la base de datos  |                               |
| Tipo de Tarea: Desarrollo   | Puntos Estimados: 0.5         |
| Fecha de Inicio: Junio 03 de 2018   | Fecha Final: Junio 05 de 2018 |
| Descripción: Se hará las respectivas conexiones entre Modelo y Controlador a las tablas requeridas para la interface de Consulta Pública en la base de datos. |                               |

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 55. Diseño y visualización de interfaz Google Maps**

| TAREA DE INGENIERÍA   |                                      |
|---|--------------------------------------|
| <b>Número de Tarea:</b> 4   | <b>Número de Historia:</b> 7         |
| <b>Nombre de Tarea:</b> Diseño de interfaz de Visualización de la Información por Google Maps   |                                      |
| <b>Tipo de Tarea:</b> Desarrollo  | <b>Puntos Estimados:</b> 1           |
| <b>Fecha de Inicio:</b> Junio 06 de 2018  | <b>Fecha Final:</b> Junio 08 de 2018 |
| <b>Descripción:</b> Se creará un diseño de la interface Visualización de la Información por Google Maps, donde el visitante podrá visualizar la información de los predios directamente en Google Maps o filtrar por coordenadas. |                                      |

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 56. Adaptación interfaz visualización Google Maps**

| TAREA DE INGENIERÍA  |                                      |
|--|--------------------------------------|
| <b>Número de Tarea:</b> 5  | <b>Número de Historia:</b> 7         |
| <b>Nombre de Tarea:</b> Adaptación interface de Visualización de la Información por Google Maps  |                                      |
| <b>Tipo de Tarea:</b> Desarrollo   | <b>Puntos Estimados:</b> 0.5         |
| <b>Fecha de Inicio:</b> Junio 09 de 2018   | <b>Fecha Final:</b> Junio 11 de 2018 |
| <b>Descripción:</b> Teniendo el diseño de la interface Visualización de la Información por Google Maps creado, se hace la respectiva verificación de los campos asociados con las tablas que implementa en la base de datos. |                                      |

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 57. Conexión con base de datos para visualización Google Maps**

| TAREA DE INGENIERÍA  |                                      |
|--|--------------------------------------|
| <b>Número de Tarea:</b> 6  | <b>Número de Historia:</b> 7         |
| <b>Nombre de Tarea:</b> Conexión de modelo con la base de datos  |                                      |
| <b>Tipo de Tarea:</b> Desarrollo   | <b>Puntos Estimados:</b> 0.5         |
| <b>Fecha de Inicio:</b> Junio 12 de 2018   | <b>Fecha Final:</b> Junio 14 de 2018 |
| <b>Descripción:</b> Se harán las respectivas conexiones entre Modelo y Controlador a las tablas requeridas para la interface de Visualización Google Maps en la base de datos. |                                      |

Fuente: Elaboración propia.

### 5.3.6 Pruebas tercera iteración

Para la tercera iteración o modulo del sistema de información se realizan pruebas de las consultas públicas a las cuales tendrán acceso, como su palabra lo indica, el público en general que consulte el sitio web en el que se aloja el sistema de información.

**Tabla 58. Pruebas de aceptación, tercera iteración**

| PRUEBA DE ACEPTACIÓN |                       |  |
|----------------------|-----------------------|--|
| Código de Prueba     | Número de la Historia | Nombre de la Prueba                              |
| 1                    | 6                     | Consultas en información pública.                |
| 2                    | 7                     | Visualización de la información por Google Maps. |

Fuente: Elaboración propia.



Tabla 59. Descripción de la prueba de aceptación en la tercera iteración

| CASO DE PRUEBA  |                                   |
|---|-----------------------------------|
| <b>Código:</b> 1  | <b>No. Historia de Usuario:</b> 6 |
| <b>Historia de Usuario:</b> Consultas en información pública  |                                   |
| <b>Condiciones de Ejecución:</b> Ingresar al sistema con o sin registro   |                                   |
| <b>Entrada/Pasos de Ejecución:</b> Se debe seleccionar el predio del cual se desea obtener la información y de esta manera se generará la información que el administrador permite visualizar |                                   |
| <b>Resultados Esperados:</b> Al cargar la información, que no haya filtración de información privada.   |                                   |
| <b>Evaluación de Prueba:</b> El resultado del caso de prueba fue favorable con los resultados esperados.  |                                   |

Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 22. Pantalla Consulta Pública

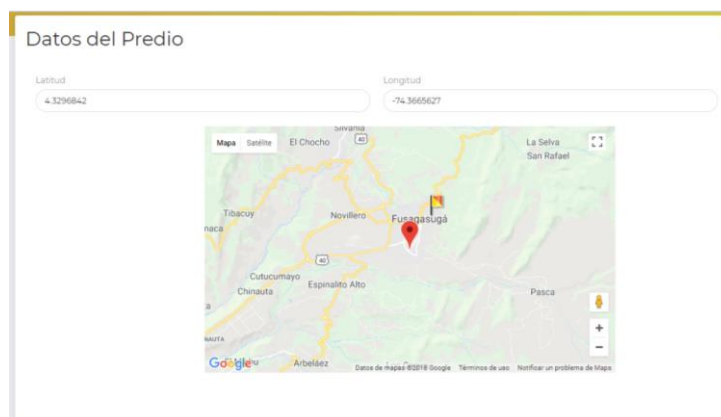
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 60. Caso de prueba: Visualización Google Maps

| CASO DE PRUEBA   |                                   |
|--|-----------------------------------|
| <b>Código:</b> 2   | <b>No. Historia de Usuario:</b> 7 |
| <b>Historia de Usuario:</b> Visualización de la información por Google Maps  |                                   |
| <b>Condiciones de Ejecución:</b> Ingresar al sistema con o sin registro  |                                   |
| <b>Entrada/Pasos de Ejecución:</b> Al ingresar al sistema como visitante se desplegará una interfaz donde se visualizarán, por medio de Google Maps, todos los predios que se encuentran registrados en el sistema. Cada predio estará caracterizado por el ícono que se le proporcione desde la gestión del predio. El visitante podrá buscar en el conglomerado de información visible en Google Maps o, a su vez, ingresar las coordenadas del predio que desea visualizar.<br>Para acceder a la información del predio el visitante simplemente debe dar click sobre el ícono, el cual lo re direccionará a la información pública que se dispone del predio seleccionado. |                                   |
| <b>Resultados Esperados:</b> Al cargar la información, que no haya filtración de información privada.  |                                   |
| <b>Evaluación de Prueba:</b> El resultado del caso de prueba fue favorable con los resultados esperados.   |                                   |

Fuente: Elaboración propia.

### Ilustración 23 Pantalla de Visualización Google Maps



Fuente: Elaboración propia.

#### 5.3.7 Cuarta Iteración

Esta cuarta iteración presenta el menú principal del sistema de información y el menú para la administración de la información.

**Tabla 61. Historias de usuario, cuarta iteración**

| Número | Nombre                        |
|--------|-------------------------------|
| 9      | Menú Principal del Sistema.   |
| 10     | Menú Administrar Información. |

Fuente: Elaboración propia.

##### 5.3.7.1 Tareas de ingeniería

**Tabla 62. Tareas de ingeniería**

| Número de Tarea | Número de Historias | Nombre de la Tarea  |
|-----------------|---------------------|---|
| 1               | 9                   | Diseño del Menú Principal del Sistema.                            |
| 2               | 9                   | Re direccionamiento a las diferentes funcionalidades del sistema. |
| 3               | 10                  | Diseño del menú Administrar Información del sistema.              |
| 4               | 10                  | Re direccionamiento a los diferentes formularios.                 |

Fuente: Elaboración propia.

##### 5.3.7.2 Descripción de tareas de ingeniería

**Tabla 63. Diseño Menú Principal**

| TAREA DE INGENIERÍA   |                               |
|---|-------------------------------|
| Número de Tarea: 1  | Número de Historia: 8         |
| Nombre de Tarea: Diseño del Menú Principal del sistema.   |                               |
| Tipo de Tarea: Desarrollo   | Puntos Estimados: 1           |
| Fecha de Inicio: Junio 15 de 2018   | Fecha Final: Junio 17 de 2018 |
| Descripción: Se diseñará el Menú Principal del Sistema, el cual variará la información contenida dependiendo el tipo de usuario que ingrese al sistema. |                               |

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 64. Creación de rutas en la opciones del menú**

| <b>TAREA DE INGENIERÍA</b>   |                                      |
|--|--------------------------------------|
| <b>Número de Tarea:</b> 2  | <b>Número de Historia:</b> 8         |
| <b>Nombre de Tarea:</b> Re direccionamiento a las diferentes funcionalidades del sistema.                      |                                      |
| <b>Tipo de Tarea:</b> Desarrollo   | <b>Puntos Estimados:</b> 0.5         |
| <b>Fecha de Inicio:</b> Junio 18 de 2018   | <b>Fecha Final:</b> Junio 20 de 2018 |
| <b>Descripción:</b> Se crearán las rutas que direccionen las opciones del menú con las interfaces del sistema. |                                      |

**Fuente:** Elaboración propia.

**Tabla 65. Diseño del Menú Administrar**

| <b>TAREA DE INGENIERÍA</b>  |                                      |
|---|--------------------------------------|
| <b>Número de Tarea:</b> 3   | <b>Número de Historia:</b> 8         |
| <b>Nombre de Tarea:</b> Diseño del menú Administrar Información del Sistema.  |                                      |
| <b>Tipo de Tarea:</b> Desarrollo  | <b>Puntos Estimados:</b> 0.5         |
| <b>Fecha de Inicio:</b> Junio 21 de 2018  | <b>Fecha Final:</b> Junio 23 de 2018 |
| <b>Descripción:</b> Se diseñara el menú Administrar Información del Sistema, el cual estará disponible para los Usuarios Operadores y el Administrador. |                                      |

**Fuente:** Elaboración propia.

**Tabla 66. Re direccionamiento de formularios**

| <b>TAREA DE INGENIERÍA</b>  |                                      |
|---|--------------------------------------|
| <b>Número de Tarea:</b> 4   | <b>Número de Historia:</b> 8         |
| <b>Nombre de Tarea:</b> Re direccionamiento a los diferentes formularios.   |                                      |
| <b>Tipo de Tarea:</b> Desarrollo  | <b>Puntos Estimados:</b> 1           |
| <b>Fecha de Inicio:</b> Junio 24 de 2018  | <b>Fecha Final:</b> Junio 26 de 2018 |
| <b>Descripción:</b> Se crearán las rutas que direccionen las opciones del menú con las interfaces de Administrar Información del Sistema. |                                      |

**Fuente:** Elaboración propia.

### 5.3.8 Pruebas cuarta Iteración

Para la cuarta iteración se constituye el Menú Principal y el Menú Administrar Información, para lo cual se redireccionan rutas y formularios y se evidencia por medio de casos de pruebas.

**Tabla 67. Pruebas de aceptación, cuarta iteración**

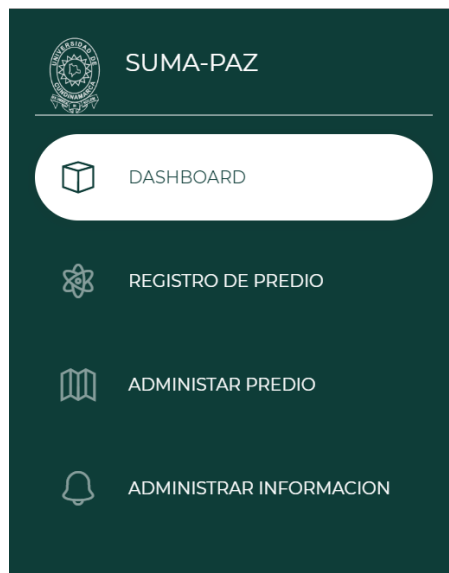
| <b>PRUEBA DE ACEPTACIÓN</b> |                              |                               |
|-----------------------------|------------------------------|-------------------------------|
| <b>Código de Prueba</b>     | <b>Número de la Historia</b> | <b>Nombre de la Prueba</b>    |
| 1                           | 9                            | Menú Principal del Sistema.   |
| 2                           | 10                           | Menú Administrar Información. |

**Fuente:** Elaboración propia.

**Tabla 68. Descripción de la prueba de aceptación en la cuarta iteración**

| <b>CASO DE PRUEBA</b>   |                                   |
|---|-----------------------------------|
| <b>Código:</b> 1  | <b>No. Historia de Usuario:</b> 9 |
| <b>Historia de Usuario:</b> Menú Principal del Sistema.   |                                   |
| <b>Condiciones de Ejecución:</b> El Usuario Operador o Administrador debe haber completado la autenticación en el sistema (inicio de sesión) para tener acceso a esta funcionalidad.  |                                   |
| <b>Entrada/Pasos de Ejecución:</b> El Menú Principal es la herramienta de navegación que tendrán los Usuarios Operadores y el Administrador para disponer de todas las funciones del sistema. Se compone de un panel que consta con las opciones de servicios del sistema de manera vertical. El acceso se genera al dar click sobre cualquiera de las opciones.<br>El menú estará presente en todas las interfaces del sistema con la opción de desplegarlo. |                                   |
| <b>Resultados Esperados:</b> Visualizar y re direccionar las diferentes interfaces del sistema.   |                                   |
| <b>Evaluación de Prueba:</b> El resultado del caso de prueba fue favorable con los resultados esperados.  |                                   |

Fuente: Elaboración propia.

**Ilustración 24 Pantalla Menú Principal**

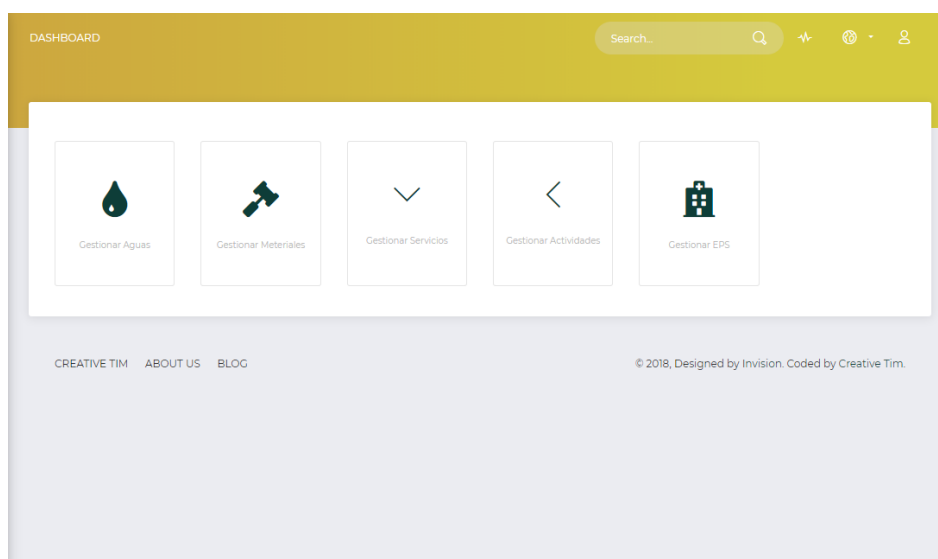
Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 69. Caso de Prueba: visualización de interfaces**

| <b>CASO DE PRUEBA</b>  |                                   |
|--|-----------------------------------|
| <b>Código:</b> 1   | <b>No. Historia de Usuario:</b> 9 |
| <b>Historia de Usuario:</b> Menú Principal del Sistema.  |                                   |
| <b>Condiciones de Ejecución:</b> El Usuario Operador o Administrador debe haber completado la autenticación en el sistema (inicio de sesión) para tener acceso a esta funcionalidad.   |                                   |
| <b>Entrada/Pasos de Ejecución:</b> El Menú Principal es la herramienta de navegación que tendrán los Usuarios Operadores y el Administrador para disponer de todas las funciones del sistema. Se compone de un panel que consta con las opciones de servicios del sistema de manera vertical. El acceso se genera al dar click sobre cualquiera de las opciones.<br>El menú estará presente en todas las interfaces del sistema, con la opción de desplegarlo. |                                   |
| <b>Resultados Esperados:</b> Visualizar y re direccionar las diferentes interfaces del sistema para administrar información.   |                                   |
| <b>Evaluación de Prueba:</b> El resultado del caso de prueba fue favorable con los resultados esperados.   |                                   |

Fuente: Elaboración propia.

### Ilustración 25 Pantalla opciones de interfaz



**Fuente: Elaboración propia.**

## CAPITULO V

### 6 Socialización

El coordinador del Grupo de Investigación Suma-Paz vinculado a este proyecto como líder es el Dr Alfredo Enrique Caicedo Cantor, que para efectos de esta propuesta fue el cliente. De acuerdo a la metodología de desarrollo XP, los encuentros para el análisis y diseño del sistema de información fueron avalados por el coordinador en mención y los semilleros de investigación de las instituciones educativas, evidenciados por medio de las actas de los Anexos L y N.

Con lo anterior, los diferentes módulos o iteraciones diseñadas, desarrolladas y codificadas se respaldan con las aprobaciones de los encuentros realizados con el grupo de investigación y semileros de investigación, en los que inicialmente se resaltó la importancia de generar un sistema de información robusto que permitiera la optimización de la información obtenida en la línea base del macroproyecto.

Actualmente el Grupo de Investigación Suma-Paz cuenta con un Servidor Linux, en el que se aloja el sitio Web del mismo y en él queda instalado el sistema de información (en adelante, SI-SUMAPAZ).

Para poder hablar de socialización del SI-SUMAPAZ, se solicitó a docentes del semilleros de investigación y al coordinador del proyecto e integrante del Grupo de Investigación Suma-Paz un encuentro con los líderes del grupo de investigación, que en este caso fueron cuatro personas: Dr. Zoila del Carrmén Vivas, Dr. Rosa Inés Pérez, Ing. Pablo Emilio Cubillos y el Dr. Alfredo Enrique Caicedo Cantor.

En tal encuentro se realizó la explicación de los requerimientos técnicos en el servidor para la puesta en marcha del SI-SUMAPAZ, las especificaciones no funcionales definidas por las

actas anexas (Anexo A, Anexo C, Anexo F, Anexo I, Anexo L), las especificaciones funcionales obtenidas de la aplicación del instrumento y la metodología de poligrafía social.

Al conocer la información técnica se procedió a realizar la navegación en el sistema y la recepción de las sugerencias, las cuales, para efectos de este encuentro fueron de forma, como conceptos técnicos en las vistas o sugerencias de tipo visual.

La capacitación se realizó en el lugar destinado para tal fin por el cliente en la ciudad de Fusagsugá-Cundinamarca. Para la capacitación, y en general durante todo el desarrollo, el cliente dispuso los equipos necesarios para el proyecto (computador portátil, proyector video beam). Este equipo sirvió para hacer las pruebas de operación del sistema.

En esta fase final del proyecto se aplicó el instrumento de verificación o chequeo sobre las especificaciones funcionales y no funcionales del SI-SUMAPAZ , el cual fue diligenciado por los asistentes de la actividad de socialización o capacitación (Anexo J y Anexo K).

Al revisar el instrumento se obtuvo un cien porciento de satisfacción del cliente sobre el producto entregado con algunas sugerencias de visualización, las cuales fueron adoptadas para luego entregar el producto final.

## CAPITULO VI

### 7 Conclusiones y Recomendaciones

Al implementar este sistema de información SI-SUMAPAZ en el macroproyecto misional de la Universidad de Cundinamarca, “*El agua renace en el corazón de los niños y las niñas*”, se logró optimizar el manejo de la información brindada por el territorio, convirtiéndose esta herramienta en un insumo para el análisis y siendo útil para la toma de posibles decisiones por parte de las autoridades que así lo dispongan, sirviendo además como herramienta para el fortalecimiento de los PRAES en las instituciones educativas, buscando que los escolares logren desarrollar una mayor conciencia de su entorno y adquieran un mayor compromiso por el cuidado de la fuente hídrica El Jordán y el medioambiente en general.

Aunque el territorio de los sectores medio y bajo de la microcuenca El Jordán, del municipio de Fusagasugá, se ha expuesto a cambios urbanísticos que comunmente se podrían confundir con procesos de desarrollo, es evidente que, como manifiesta Escobar (2000), un territorio se conforma no solo por el ecosistemas sino por la comunidad que lo habita y lo transforma.

Los sectores medio y bajo de la quebrada El Jordán han sido cuidados ~~vigilantemente~~ por algunos de sus habitantes. En este sentido, son los propietarios de los predios circundantes quienes presentan mayor interés por el cuidado de su entorno. Pese a la población flotante del territorio en mención, derivada de las diferentes actividades económicas que allí practican y sus condiciones, la comunidad busca de mantener sus ecosistemas con prácticas de cuidado como reforestación y jornadas de limpieza.

Por otro lado, aunque en el territorio estudiado se han presentado situaciones que amenazan con alterar la calidad del agua y de la vida, a través de la conciencia de sus habitantes



se han logrado acuerdos y decisiones como la de no permitir la cría de cerdos en el sector o de no vender sus predios para la explotación de hidrocarburos, considerando que esto afecta al territorio.

En algunos de los predios estudiados en los sectores medio y bajo de la quebrada El Jordán se emplean fungicidas y se desarrollan prácticas de agricultura tradicional, a sabiendas de que el uso de esta clase de compuesto en los cultivos representa una amenaza para la salud humana y para el medio ambiente. La disposición de los envases de los agroquímicos se realiza de manera indiscriminada a las orillas de la quebrada, factor que contamina el agua y el subsuelo.

Se hace requiere el fortalecimiento de las relaciones de toda la comunidad, teniendo en cuenta los aportes de Escobar (2000), puesto que se puede reconocer que las redes y organizaciones comunitarias son el eje fundamental en un territorio al momento de transformarlo, cuidarlo o protegerlo.

El vehículo de mediación más importante con el que actualmente cuenta la comunidad circundante a la quebrada El Jordán para el fortalecimiento de relaciones son las Juntas de Acción Comunal, las cuales se han conformado por iniciativa de los habitantes quienes han establecido un comité ambiental para la fiscalización y regulación de las actividades que se desarrollan en el sector. Con esto, sería importante incentivar los PROCEDA para la articulación de las iniciativas que allí se gestan con la administración municipal.

Por otra parte, se observa un predominio de las dinámicas rurales por la lejanía que existe entre algunos predios con las vías de acceso, las cuales pueden verse representadas como una amenaza para la protección del ambiente. No obstante, el compromiso ambiental de la comunidad que allí habita ha permitido que su estadía en el territorio no sea un riesgo y, por el contrario, han sido parte activa para el cuidado de las quebradas.

Es importante tener en cuenta que las dinámicas rurales presentes en el territorio estudiado generan una tendencia al crecimiento que puede afectar la quebrada El Jordán, ya que incrementa la demanda del agua, la generación de residuos, el manejo de los mismos por medio de quemados o de arrojar dichos desechos a las fuentes hídricas.

Como problemática detectada en el territorio rural se reconoció la carencia de servicios públicos, particularmente de recolección de los residuos sólidos. La recolección de basuras no es frecuente e incluso en algunos sectores no se presta el servicio, por lo tanto, el manejo que se les da de modo particular generan contaminación. En este sentido, es importante la promoción de una educación ambiental para la mitigación de estas prácticas que resultan nocivas para el ambiente y la salud humana.

## 8 Perspectivas

Generar en la comunidad un nuevo aprendizaje en educación ambiental, siendo este un eje dinamizador para modificar las actitudes de en las personas, de manera que sean gestores capaces de evaluar los problemas de desarrollo sostenible y abordarlos.

Los resultados de esta investigación pueden potenciar cambios en el recurso hídrico que fluye por la quebrada El Jordán, teniendo en cuenta que el SI-SUMAPAZ visualiza y permite: evidenciar en cada uno de los predios aledaños a la fuente hídrica el manejo del recurso y residuos sólidos de acuerdo con la actividad económica que allí se aplica; evidenciar qué prácticas afectan el bien común; y reconocer los procesos adelantados en el territorio, como el de poligrafía social, que con intercambio de saberes propenden por el bienestar general.

En la medida en que los habitantes del territorio sean conscientes de los factores contaminantes que inciden en su salud y en su bienestar, podrán asumir actitudes y generar cambios en su vida cotidiana que le permitan mantener velar por el cuidado del medio ambiente, además de atender tratamientos de reforestación y cuidado de las fuentes aledañas.

## BIBLIOGRAFÍA

- Alcaldía de Fusagasugá. (2017). *Análisis de la situación en salud ASIS, municipio de Fusagasugá, año 2017*. Obtenido de <http://fusagasugacundinamarca.gov.co/Transparencia/BancoDocumentos/ASIS%202017%20VIABILIZADO.pdf>
- Auden, W. H. (2007). *El agua, nuestro bien común*. México: The Council of Canadians.
- Barrero, C. M. (2017). *Caracterización socioeconómica y georreferenciación como herramienta de análisis para el cuidado del agua y la planeación territorial, caso de estudio Quebrada el Jordán Punto Medio y Bajo, Municipio Fusagasugá*. Fusagasugá.
- Beck, K. (2000). *Extreme Programming Explained: Embrace Chance*. Addison-wesley professional.
- Boff, L. (2017). *Saber Cuidar*. Vosez.
- Caballero, P., Prada, M., Vera, E., & Ramírez, J. (2007). Políticas y prácticas pedagógicas: las competencias en TIC en educación. Bogotá, D.C.: Universidad Pedagógica Nacional.
- Cabero, A. J. (2005). Las TIC y la educación ambiental. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 9-26.
- Cámara de Comercio de Bogotá. (junio de 2005). *Plan Económico para la Competitividad de Fusagasugá*. Obtenido de [Bibliotecadigital.ccb.org.co](http://Bibliotecadigital.ccb.org.co):  
[https://bibliotecadigital.ccb.org.co/bitstream/handle/11520/2924/655\\_2005\\_8\\_23\\_11\\_38\\_36\\_Plan\\_Fusa.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://bibliotecadigital.ccb.org.co/bitstream/handle/11520/2924/655_2005_8_23_11_38_36_Plan_Fusa.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Coll, C. (2008). Aprender y enseñar con las TIC: expectativas, realidad y potencialidades. *Boletín de la Institución Libre de Enseñanza*, 113-126.
- Coll, C. (2012). Aprender y enseñar con las TIC: expectativas, realidad y potencialidades.

Colombia, Congreso de la República. (22 de diciembre de 1993). Ley 99 de 1993; Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA [...]. *Diario Oficial No. 41.146*. Bogotá, D.C.

Colombia, Congreso de la República. (11 de junio de 1997). Ley 373 de 1997; por la cual se establece el programa para el uso eficiente y ahorro del agua. *Diario Oficial No. 43.058*. Bogotá, D.C.

Colombia, Congreso de la República. (24 de julio de 1997). Ley 388 de 1997; por la cual se modifica la Ley 9 de 1989 y la Ley 3 de 1991 y se dictan otras disposiciones. *Diario Oficial No. 43.127*. Bogotá, D.C.

Colombia, Congreso de la República. (30 de julio de 2009). Ley 1341 de 2009; Por la cual se definen principios y conceptos sobre la sociedad de la información y la organización de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones -TIC-, se crea la Agencia Nacional de Espectro y se dictan otras disposiciones. *Diario Oficial No. 47.426*. Bogotá, D.C.

Colombia, Congreso de la República. (5 de julio de 2012). Ley 1549 de 2012; por medio de la cual se fortalece la institucionalización de la política nacional de educación ambiental y su incorporación efectiva en el desarrollo territorial. *Diario Oficial No. 48.482*. Bogotá, D.C.

Colombia, MinTIC. (2012). Presentación. En M. Colombia, *La formación de docentes en TIC, casos exitosos de Computadores para Educar* (págs. 19-20). Bogotá.

Colombia, Presidencia de la República. (2 de agosto de 2012). Decreto 1640 de 2012; por medio de cual se reglamentan los instrumentos para la planificación, ordenación y manejo de las cuencas hidrográficas y acuíferos, y se dictan otras disposiciones. *Diario Oficial No. 48.510*. Bogotá, D.C.

Concejo Municipal de Fusagasugá. (27 de junio de 2001). Acuerdo No. 29 de 2001; Por medio del cual se adopta el "Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Fusagasugá", se aprueba en toda su extensión el documento técnico de soporte y los planos generales y se determinan sus componentes y contenidos. Fusagasugá-Cundinamarca.

Concejo Municipal de Fusagasugá. (27 de junio de 2001). Acuerdo No. 29 de 2001; por medio del cual se adopta el "Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Fusagasugá, se aprueba en toda su extensión el documento técnico de soporte y los planos generales y se determinan sus componentes y contenidos. Fusagasugá, Cundinamarca.

Consejo de Fusagasugá. (2001). *POT de Fusagasugá: Diagnóstico subsistema biofísico*.

Obtenido de

[http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/Documentos%20PDF/pot%20%E2%80%93%20fusagasuga%20%E2%80%93%20cundinamarca%20%E2%80%93%20subsistema%20biof%C3%ADsico%20%E2%80%93%20\(78%20p%C3%A1g%20%E2%80%93%20352%20kb\).pdf](http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/Documentos%20PDF/pot%20%E2%80%93%20fusagasuga%20%E2%80%93%20cundinamarca%20%E2%80%93%20subsistema%20biof%C3%ADsico%20%E2%80%93%20(78%20p%C3%A1g%20%E2%80%93%20352%20kb).pdf)

Corporación Autónoma Regional. (2015). *Diagnóstico, prospectiva y formulación del acuenca hidrográfica del río Sumapaz*. Obtenido de Car.gov.co:

<https://www.car.gov.co/uploads/files/5ac68d904141b.pdf>

Crispin, L. R. (2002). *Testing Extreme Programming XP series*. Boston, Estados Unidos: Addison-Wesley.

De la Cueva, A. (1996). La información ambiental, programas y sistemas de información.

*Métodos de información*, 3(10), 16-23.

Decreto 1729 de 2002; por el cual se reglamenta la Parte XIII, Título 2, Capítulo III del Decreto-

Ley 2811 de 1974 sobre cuencas hidrográficas, parcialmente el numeral 12 del artículo

5o de la Ley 99 de 1993 y se dictan otras disposiciones. (07 de agosto de 2002). *Diario*

*Oficial No. 44.893*. Bogotá, D.C.

Del Mar, T. E., & Hernández, A. J. (2014). *Nuestro medio ambiente*. Santo Domingo, República

Dominicana: Centro cultural Poveda.

Domingo, M., & Marqués, P. (2011). Aulas 2.0 y uso de las TIC en la práctica docente. *Redalyc*.

Elordi, M. L., Colam, J. E., & Porta, A. (2016). Evaluación del impacto antrópico sobre la

calidad del agua del arrollo Las Piedras, Quilmes, Buenos Aires, Argentina. *Acta*

*Bioquímica Clínica Latinoamericana*, 50(4), 669-677.

Escobar, A. (2000). El lugar de la naturaleza y la naturaleza del lugar: ¿Globalización o

postdesarrollo. En E. L. (comp.), *La colonialidad del saber: eurocentrismo y ciencias*

*sociales. Perspectivas Latinoamericanas* (pág. 246). Buenos Aires, Argentina: CLASCO,

Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales.

Exteriores, M. d. (2009). *El vivir bien como respuesta a la crisis global*. Bolivia: Diplomacia por

la vida .

Fernández, V. (2006). *Desarrollo de sistemas de información: Una metodología basada en el*

*modelado*. Barcelona-España: Edicions de la Universitat Politècnica de Catalunya.

Finquelievich, S. y. (11 de Septiembre de 2014). *Ciencia ciudadana en la Sociedad de la*

*Información: nuevas tendencias a nivel mundial*. Obtenido de scielo.org:

- [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1850-00132014000300002&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1850-00132014000300002&lng=es&nrm=iso)>. ISSN 1850-0013.
- Gómez, L., & Macedo, J. (2010). Importancia de las TIC en la educación básica regular. *Investigación Educativa*, 14(25), 209-224.
- Gudynas, E. (2003). *Ecología, economía y ética del desarrollo sostenible*. Quito-Ecuador: Centro Latinoamericano de Ecología Social.
- Hernandez, S., Fernandez, C., & Baptista, P. (2006). *Metodología de la investigación*. quinta edición. McGraw-Hill/Interamericana Editores, S.A. DE C.V.
- Holliday, O. J. (2012). Sistematización de Experiencias, Investigación y Evaluación: Aproximaciones desde tres ángulos. *Revista Internacional sobre Investigación en Educación Global y para el Desarrollo*.
- Illich, I. (1978). La convivencialidad. *Ciudades para un futuro*. Morelos, México. Obtenido de <https://www.traficantes.net/sites/default/files/Ivan%20Illich,%20La%20convivencialidad.pdf>
- Jaramillo, C. (2017). *CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA Y GEORREFERENCIACIÓN COMO HERRAMIENTA DE ANÁLISIS PARA EL CUIDADO DEL AGUA Y LA PLANEACIÓN TERRITORIAL, CASO DE ESTUDIO QUEBRADA EL JORDÁN, MUNICIPIO FUSAGASUGÁ*. Fusagasugá.
- Jimenez Becerra, A., & Torres Carrillo, A. (2006). La práctica investigativa en Ciencias Sociales. *Universidad Pedagógica Nacional*, 14-26.
- Jimenez, H. L. (1992). *Medio ambiente y desarrollo alternativo*. Madrid: Iepala.


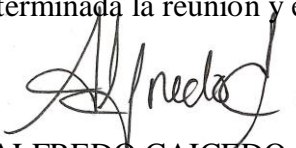
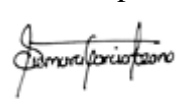
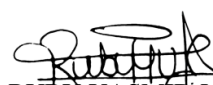


- Jiménez, M. (2005). *El ensayo fotográfico como diseño de información. El uso de la fotografía en la investigación exploratoria de un fenómeno social*. Puebla, México: Universidad de las Américas Puebla.
- Joskowicz, J. (2018). *Reglas y prácticas en eXtreme Programming*. España: Universidad de Vigo.
- Majó, J., & Marqués, G. P. (2002). *La revolución educativa en la era del internet*. Barcelona: Praxis.
- Méndez, B. M., Paz, R. V., & Jiménez, M. M. (2009). *La educación ambiental en la UPN NaturaRED*. Mexico.
- Meynard, C., & Hajek, E. (1999). Pobreza y medio ambiente en América Latina. *Persona y Sociedad*(13), 185-199.
- Ministerio de Educación Nacional Colombia. (Marzo de 2013). *Copetencias Tic para el desarrollo profesional docente*. Obtenido de [http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articles-318264\\_recurso\\_tic.pdf](http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articles-318264_recurso_tic.pdf)
- Mintic. (30 de Julio de 2009). Ley 1341 , artículo 6. Bogotá, Colombia.
- Monsalve, A. (2003). *Teoría dela información y comunicación social*. Quito-Ecuador: Abya-Yala.
- Montenegro, M. (2004). La Investigación Acción Participativa. En *Introducción a la psicología comunitaria* (págs. 135-165).
- Moreno, G. (2000). *Introducción a la Metodología de la Investigación Educativa 2*. México: Editorial Progreso.
- Muñoz, C. (2016). *Metodología de la Investigación*. México: Oxford.

- Namakforoosh, M. (2005). *Metodología de la Investigación*. México: Limusa.
- Navarro, A., Fernández, J., & Morales, J. (2013). Revisión de metodologías ágiles para el desarrollo de software. *Prospectiva*, 11(2), 30-39.
- Neef, M. (1994). *Desarrollo a Escala Humana Conceptos, aplicaciones y algunas reflexiones*. Icaria.
- Nempomuceno, Á., Quesada, J., & Salguero, F. (2001). *Información: Tratamiento y representación*. Sevilla-España: Universidad de Sevilla.
- Polis. (20 de Noviembre de 2014). *Polis*. Recuperado el 11 de 2016, de <http://polis.revues.org/10469>
- Quonext. (12 de febrero de 2018). *Metodologías ágiles en el desarrollo de software*. Obtenido de <https://www.quonext.com/blog/metodologias-agiles-scrum-kanban-xp/>
- Ramón, V. (2006). Agua y cultura del programa hidrológico Internacional - América Latina y el Caribe. *La cultura del Agua de América Indígena*, 37.
- Restrepo, M. M., & Tabares, I. L. (2000). Métodos de investigación en educación. *Ciencias Humanas*.
- Rodríguez, G. &. (2002). *Escuela, Medios y nuevas tecnologías: una caracterización de las prácticas en Bogotá*. Bogotá: Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología.
- Rodríguez, G. (10 de febrero de 2017). *Diferentes metodologías ágiles*. Obtenido de Lorbada.com: <https://lorbada.com/es/diferentes-metodologias-agiles>
- Rueda, O. R., & Quintana, R. A. (2013). *Ellos vienen con el chip incorporado*. Bogotá: Jotamar.

- Sabalain, C. (septiembre de 2009). *google.com*. Obtenido de [https://www.cepal.org/deype/noticias/noticias/2/37052/2009\\_09\\_ma\\_id\\_37052\\_sabalian\\_cristina\\_ppt.pdf](https://www.cepal.org/deype/noticias/noticias/2/37052/2009_09_ma_id_37052_sabalian_cristina_ppt.pdf)
- Sánchez, U. (2010). *Intrumento para la caracterizacion experimental*. Obtenido de <https://www.ucn.edu.co/sistema-investigacion/Documents/instrumento%20para%20caracterizar%20experiencias.pdf>
- Severin C, E. (2010). *Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) en Educación*. Banco Interamericano de Desarrollo.
- Sommerville, I. (2005). *Ingeniería del software*. Mexico: Pearson.
- Stoss, F. W. (1991). Environment online: The greening of databases.Part 1. *General interest databases. Database, 14(4)*, 13-27.
- Suma-Paz, G. d. (2015). *El agua renace en el corazón de los niños y las niñas*. Fusagasugá.
- Sunkel, G. (2006). Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la Educación en América Latina. Una exploración de indicadores. *Cepal- Serie Políticas Sociales, 126*.
- Taboada, J., & Cotos, J. (2005). *Sistemas de Información Medioambiental*. España: Netbiblo.
- Tomlinson, J., & al, e. (2009). *Las múltiples caras de la globalización*. Madrid: Turner.
- Toro, M. Z. (2018). “Territorio-lugar: Espacio de resistencia y lucha de los movimientos sociales”. *Pacarina del Sur*.
- Vivancio, Á. (1992). *Las libertades de opinión y de información*. Santiago de Chile: Editorial Andrés Bello.
- Wake, W. (2002). *Extreme Programming Explores XP series*. Massachusetts, Estados Unidos: Addison-Wesley.

## ANEXO A: Acta No.004

|   |   |             |             |    |    |      |                                    |
|---|---|-------------|-------------|----|----|------|------------------------------------|
|  <b>UDEC</b><br>UNIVERSIDAD DE<br>CUNDINAMARCA   | SEGUIMIENTO PROYECTO DE INVESTIGACIÓN   |             |             |    |    |      |                                    |
|   | Página 148 de 169   |             |             |    |    |      |                                    |
| <b>ACTA No.004</b>  |   |             |             |    |    |      |                                    |
| <table border="1"> <tr> <td><b>DD</b></td> <td><b>MMM</b></td> <td><b>AAAA</b></td> </tr> <tr> <td>29</td> <td>03</td> <td>2018</td> </tr> </table>   | <b>DD</b>   | <b>MMM</b>  | <b>AAAA</b> | 29 | 03 | 2018 | <b>Lugar:</b> <u>   CRI CPT   </u> |
| <b>DD</b>   | <b>MMM</b>  | <b>AAAA</b> |             |    |    |      |                                    |
| 29  | 03  | 2018        |             |    |    |      |                                    |
| <b>Fecha</b>  |   |             |             |    |    |      |                                    |
| <b>Comité u Otros:</b> _____  |   |             |             |    |    |      |                                    |
| <b>Hora de Inicio:</b> <u>   3:00pm   </u> <b>Hora de Finalización:</b> <u>   4:00pm   </u>   |   |             |             |    |    |      |                                    |
| <b>Asistentes:</b> Dr. Alfredo Enrique Caicedo Cantor<br>v Maestranter: Siomara García Lozano – Ruby Yasmid Vizcaya Corredor  |   |             |             |    |    |      |                                    |
| <b>AGENDA</b>   |   |             |             |    |    |      |                                    |
| Socialización del proyecto de la Especialista Camila Jaramillo, del tramo alto de la Quebrada el Jordán   |   |             |             |    |    |      |                                    |
| <b>SEGUIMIENTO A COMPROMISOS</b>  |   |             |             |    |    |      |                                    |
| De acuerdo a los establecido en la reunión anterior, el coordinador del proyecto sugiere la aplicación del instrumento aplicado por la Especialista Camila Jaramillo, para reconocimiento, georreferenciación y caracterización sociocultural dela zona alta de la quebrada el Jordán.  |   |             |             |    |    |      |                                    |
| <b>DESARROLLO DE LA REUNIÓN</b>   |   |             |             |    |    |      |                                    |
| Se inicia con una socialización sobre el proyecto de investigación adelantado por la especialista Camila Jaramillo, quien ejecuto procesos de poligrafía social en la parte alta de la quebrada el Jordán, se recibe la matriz de sistematización del dicho proyecto y se procede a realizar la aplicación de muestreo en la vereda Jordán Bajo; para lo cual se escogen cinco predios. Se sistematizan los resultados y se concluye si es posible su aplicación o requiere modificación. |   |             |             |    |    |      |                                    |
| <b>COMPROMISOS</b>  |   |             |             |    |    |      |                                    |
| <b>ACTIVIDAD</b>  | <b>RESPONSABLE</b>  |             |             |    |    |      |                                    |
|   | <b>FECHA</b>  |             |             |    |    |      |                                    |
|   | <b>DD</b> <b>MMM</b> <b>AAAA</b>  |             |             |    |    |      |                                    |
| Solicitar los estudios cartográficos del sector   | Dr. Alfredo Enrique Caicedo C.      10      04      2018                                    |             |             |    |    |      |                                    |
| Evaluación del muestreo   | Maestranter      20      04      2018   |             |             |    |    |      |                                    |
| Se da por terminada la reunión y en constancia se firma el acta correspondiente.  |   |             |             |    |    |      |                                    |
| Firma:   | Firma:  |             |             |    |    |      |                                    |
| Nombre: ALFREDO CAICEDO   | Nombre: SIOMARA GARCIA  |             |             |    |    |      |                                    |
| Cargo: Asesor   | Cargo: Maestrante   |             |             |    |    |      |                                    |
|   | Firma:  |             |             |    |    |      |                                    |
|   | Nombre: RUBY YASMID VIZCAYA   |             |             |    |    |      |                                    |
|   | Cargo: Maestrante   |             |             |    |    |      |                                    |

**ANEXO B: Ficha Técnica No 1: Delimitación de Muestreo**

*Elaborado por las Maestras: Siomara García Lozano – Ruby Yasmid Vizcaya Corredor\**




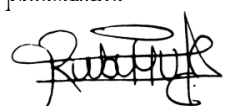
| <b>TÍTULO</b>  |   |
|--|---|
| DESARROLLO DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA LINEA BASE DEL MACROPROYECTO MISIONAL DE LA UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA “EL AGUA RE-NACE EN EL CORAZÓN DE LAS NIÑAS Y LOS NIÑOS” |   |
| Situación  | Manejo y cuidado de fuente hídrica el Jordán  |
| Comunidad  | Comuna norte del municipio de Fusagasugá  |
| Personas o Institución   | Grupo de Investigación Suma-Paz   |
| <b>Delimitación de muestreo inicial</b>  |   |
| Población Objeto   | Residentes de Predios de la Vereda Jordán Bajo                                      |
| Posible Cantidad de muestras   | Cinco predios   |
| Tipos de muestras  | Voluntarios   |
| Técnicas   | Encuesta teórica, Poligrafía social con la técnica dialogo de saberes y observación |

**Guía de Observación para Muestreo**

|                      |  |                                     |                          |                          |
|----------------------|--|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Episodio o situación | Entrevista   | <input type="checkbox"/>            | Matriz de requerimientos | <input type="checkbox"/> |
|                      | Encuesta   | <input checked="" type="checkbox"/> | Lista de chequeo         | <input type="checkbox"/> |
|                      | Otro   | <input type="checkbox"/>            | Cual: _____              | <input type="checkbox"/> |
| Fecha:               | Abril 07 de 2018   | Hora:                               | 8:00 am                  |                          |
| Participantes:       | Ruby Yasmid Vizcaya Corredor– Siomara Garcia Lozano  |                                     |                          |                          |
| Lugar                | Comuna Norte del Municipio de Fusagasugá, vereda Jordán Bajo   |                                     |                          |                          |
| Temas:               | Se aplica instrumento elaborado por la estudiante de especialización Camila Jaramillo en el año 2017, para el proceso de georreferenciación y caracterización socioeconómica.  |                                     |                          |                          |
| Observaciones:       | Al aplicar el instrumento que tenía establecido el grupo de investigación en la zona alta del sector norte del Municipio de Fusagasugá, se evidencia la duplicidad de información y la carencia de algunos datos que son de gran importancia para el proceso investigativo en el marco del macroproyecto misional de la Universidad de Cundinamarca, por tanto se programa reunión con el líder del proyecto Dr. Alfredo Caicedo, para realizar las modificaciones correspondientes. |                                     |                          |                          |

\* ing.siomaragarcia@gmail.com- bezaru1327@gmail.com

## ANEXO C: Acta No. 005

|  <b>UDEC</b><br>UNIVERSIDAD DE<br>CUNDINAMARCA   | SEGUIMIENTO PROYECTO DE INVESTIGACIÓN |   |            |             |     |      |    |    |      |
|---|---------------------------------------|---|------------|-------------|-----|------|----|----|------|
|   | Página 150 de 169                     |   |            |             |     |      |    |    |      |
| <b>ACTA No.005</b>  |                                       |   |            |             |     |      |    |    |      |
| <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <th>DD</th> <th>MMM</th> <th>AAAA</th> </tr> <tr> <td>20</td> <td>04</td> <td>2018</td> </tr> </table>   |                                       |   |            | DD          | MMM | AAAA | 20 | 04 | 2018 |
| DD  | MMM                                   | AAAA  |            |             |     |      |    |    |      |
| 20  | 04                                    | 2018  |            |             |     |      |    |    |      |
| <b>Fecha</b>  |                                       | <b>Lugar:</b> <u>CRI-CPT</u>  |            |             |     |      |    |    |      |
| <b>Comité u Otros:</b> _____  |                                       |   |            |             |     |      |    |    |      |
| <b>Hora de Inicio:</b> <u>6:00pm</u>  |                                       | <b>Hora de Finalización:</b> <u>7:00pm</u>  |            |             |     |      |    |    |      |
| <b>Asistentes:</b> Dr. Alfredo Enrique Caicedo Cantor<br><b>v Maestranes:</b> Siomara García Lozano – Ruby Yasmid Vizcaya Corredor  |                                       |   |            |             |     |      |    |    |      |
| <b>AGENDA</b>   |                                       |   |            |             |     |      |    |    |      |
| Evaluar y modificar el instrumento aplicado en el tramo alto de la Quebrada el Jordán   |                                       |   |            |             |     |      |    |    |      |
| <b>SEGUIMIENTO A COMPROMISOS</b>  |                                       |   |            |             |     |      |    |    |      |
| De acuerdo a lo establecido en la reunión anterior, la maestrantes manifiestan que el instrumento elaborado por la especialista Camila Jaramillo se aplicó en un muestreo de cinco predios, para lo cual se obtiene como resultado la duplicidad de información.  |                                       |   |            |             |     |      |    |    |      |
| <b>DESARROLLO DE LA REUNIÓN</b>   |                                       |   |            |             |     |      |    |    |      |
| Se da inicio con la socialización de la actividad de muestreo adelantada en la vereda Jordán Bajo, donde las maestrantes manifiestan que el instrumento actual genera duplicidad de información y requiere ser rediseñado para la consecución de los objetivos del proyecto. Se verifica el instrumento y se hacen las adecuaciones correspondientes para su aplicación. Se recibe la información cartográfica de parte del coordinador del proyecto. |                                       |   |            |             |     |      |    |    |      |
| <b>COMPROMISOS</b>  |                                       |   |            |             |     |      |    |    |      |
| <b>ACTIVIDAD</b>  | <b>RESPONSABLE</b>                    | <b>FECHA</b>  |            |             |     |      |    |    |      |
|   |                                       | <b>DD</b>   | <b>MMM</b> | <b>AAAA</b> |     |      |    |    |      |
| Aplicación de instrumento y técnica de poligrafía social en el territorio.  | Maestranes                            | 03  | 05         | 2018        |     |      |    |    |      |
| Se da por terminada la reunión y en constancia se firma el acta correspondiente.  |                                       |   |            |             |     |      |    |    |      |
| Firma:   |                                       | Firma:  |            |             |     |      |    |    |      |
| Nombre: ALFREDO CAICEDO   |                                       | Nombre: SIOMARA GARCIA  |            |             |     |      |    |    |      |
| Cargo: Asesor   |                                       | Cargo: Maestrante   |            |             |     |      |    |    |      |
|   |                                       | Firma:  |            |             |     |      |    |    |      |
|   |                                       | Nombre: RUBY YASMID VIZCAYA   |            |             |     |      |    |    |      |
|   |                                       | Cargo: Maestrante   |            |             |     |      |    |    |      |

## ANEXO D: Instrumento de investigación aplicado a la zona rural



**GRUPO DE INVESTIGACIÓN SUMA-PAZ**  
**EL AGUA RENACE EN EL CORAZÓN DE LOS NIÑOS Y LAS NIÑAS**  
**CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA Y GEORREFERENCIACIÓN**  
**DE LA ZONA MEDIA Y BAJA DE LA QUEBRADA EL JORDAN**  
**INVESTIGADORES: SIOMARA GARCIA LOZANO – RUBY YASMID**  
**VIZCAYA**

La siguiente encuesta ha sido modificada por las maestrantes Siomara García Lozano y Ruby Yasmid Vizcaya Corredor; está dirigida a los habitantes (residentes o propietarios) de las veredas de influencia en la fuente hídrica el Jordán del Municipio de Fusagasugá (Jordan Bajo, Resguardos, Bosachoque y Piamonte), con el fin de identificar factores socioeconómicos y elementos de georreferenciación de la población en mención, por tal razón necesitamos de su colaboración al suministrar información veraz, objetiva y oportuna; se resalta que esta es de tipo confidencial y su intención es de carácter investigativo y pedagógico; se realiza como base del proyecto de investigación **“DESARROLLO DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA LINEA BASE DEL MACROPROYECTO MISIONAL DE LA UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA “EL AGUA RE-NACE EN EL CORAZÓN DE LAS NIÑAS Y LOS NIÑOS”**, de la Maestría en educación de la Universidad de Cundinamarca,

Los resultados serán tratados con absoluta reserva y se usarán exclusivamente para el desarrollo de la Investigación como parte del componente cuantitativo del estudio realizado.

La presente encuesta está diseñada para ser resuelta en un tiempo estimado de 10 minutos

En esta encuesta usted encontrará interrogantes de información específica del predio, personal, de escolaridad y actividad académica.

### 9 INFORMACIÓN DEL PREDIO

|                     |                |                  |                  |
|---------------------|----------------|------------------|------------------|
| Encuestado:         |                | Fecha:           |                  |
| Teléfono:           |                | Edad:            |                  |
| Nombre de la finca: |                | Vereda:          |                  |
| Coordenadas:        | __/__/__, __ E | Tenencia:        | Propia           |
|                     | __/__/__, __ W |                  | Admón.    ¿Otro? |
| No. Catastral:      |                | Área del predio: |                  |
| Número de viviendas | 1              | 2                | 3                |
| Material Vivienda   | Madera         | Madera           | Madera           |
|                     | Adobe          | Adobe            | Adobe            |
|                     | Bloque         | Bloque           | Bloque           |

#### INFORMACIÓN BÁSICA

1. ¿Cuántas familias viven en el predio? (de acuerdo al Número de Familias, en el ítem nivel de escolaridad diligencie con NF1 a NFn de acuerdo a la cantidad de familias)

|    |   |
|----|---|
| 2. | ¿Hace cuánto tiempo vive en el lugar?             |
| 3. | ¿Con que servicio de salud cuenta la familia?     |
| 4. | ¿Con cuales servicios públicos cuenta?            |
| 5. | ¿Se realiza recolección de desechos en el sector? |
| 6. | ¿Existen puntos digitales en el sector?           |

**NIVEL DE ESCOLARIDAD (NF#:Nucleo familiar;M: Masculino; F: Femenino, seguido de la edad)**

| Nº DE HABITANTES | NIVEL DE ESCOLARIDAD |            |              |            |          |             |
|------------------|----------------------|------------|--------------|------------|----------|-------------|
|                  | RANGO EDAD           | PREESCOLAR | BAS PRIMARIA | SECUNDARIA | SUPERIOR | NO HA ESTUD |
|                  | 0 – 1.0              |            |              |            |          |             |
|                  | 1 – 5.0              |            |              |            |          |             |
|                  | 5.1 – 12             |            |              |            |          |             |
|                  | 12.1 – 18            |            |              |            |          |             |
|                  | 18.1 – 30.           |            |              |            |          |             |
|                  | 33.1 – 55            |            |              |            |          |             |
|                  | 55.1 – 60            |            |              |            |          |             |
|                  | >60                  |            |              |            |          |             |
|                  | TOTAL                |            |              |            |          |             |

**ACTIVIDAD ECONÓMICA**

|    |  |
|----|--|
| 1. | ¿Cuál es su principal actividad económica? (Agrícola, pecuaria u otra)                     |
| 2. | Si su actividad económica deriva de la agricultura indique que cultivos tiene              |
| 3. | ¿Qué tipo de agricultura práctica, orgánica, Buenas Prácticas Agrícolas o tradicional?     |
| 4. | ¿Recibe algún apoyo de una ONG, del estado o desarrolla algún proyecto productivo?, ¿Cuál? |
| 5. | ¿Alguna entidad ha promovido el cuidado del medio ambiente?                                |



|     |   |
|-----|---|
| 6.  | ¿Conoce de donde proviene el agua que consume? Si lo conoce indique cuál? |
| 7.  | ¿Está organizado para realizar la captación del agua?¿ De qué manera?     |
| 8.  | ¿Dónde se realiza la disposición de las aguas residuales?                 |
| 9.  | ¿Ha sido víctima de la delincuencia en el sector?                         |
| 10. | ¿Qué comentario desea realizar?   |



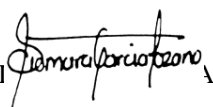
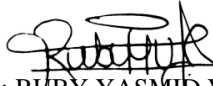
**ANEXO E: Ficha Técnica No. 2: Aplicación de instrumento**

| <b>TÍTULO</b>  |  |
|--|--|
| DESARROLLO DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA LINEA BASE DEL MACROPROYECTO MISIONAL DE LA UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA “EL AGUA RE-NACE EN EL CORAZÓN DE LAS NIÑAS Y LOS NIÑOS” |  |
| Situación  | Manejo y cuidado de fuente hídrica el Jordán                                       |
| Comunidad  | Comuna norte del municipio de Fusagasugá   |
| Personas o Institución   | Grupo de Investigación Suma-Paz  |
| <b>Aplicación de Instrumento</b>   |  |
| Población Objeto   | Residentes de Predios del tramo medio y bajo de la Quebrada el Jordán              |
| Posible Cantidad de muestras   | 53   |
| Tipos de muestras  | Voluntarios  |
| Técnicas   | Encuesta teórica, Poligrafía social con l técnica dialogo de saberes y observación |

**Guía de Observación para Aplicación de Instrumento**

|                      |   |                          |                          |
|----------------------|---|--------------------------|--------------------------|
| Episodio o situación | Entrevista <input type="checkbox"/>   | Matriz de requerimientos | <input type="checkbox"/> |
|                      | Encuesta <input checked="" type="checkbox"/>  | Lista de chequeo         | <input type="checkbox"/> |
|                      | Otro <input type="checkbox"/>   | Cual: _____              | <input type="checkbox"/> |
| Fecha:               | Abril 21 de 2018 – mayo 12 de 2018  | Hora inicio :            | 8:00 am                  |
|                      |   | Hora Finalización:       | 4:00 pm                  |
| Participantes:       | Ruby Yasmid Vizcaya Corredor- Siomara García Lozano   |                          |                          |
| Lugar                | Residentes de Predios del tramo medio y bajo de la Quebrada el Jordán   |                          |                          |
| Temas:               | Se aplica instrumento rediseñado para la georreferenciación y caracterización social del territorio en estudio; se aplican técnicas de poligrafía social.   |                          |                          |
| Observaciones:       | La aplicación del instrumento se inicia en la fecha y jornada establecida, pero con la variación de no asistir durante todo el periodo estipulado, esto debido a la dificultad que tienen las maestrantes por cuestiones laborales, sin embargo se realizan los recorridos por la ronda de la quebrada, identificando predios , observando procesos culturales de los residentes y dejando evidencia fotográfica de cada uno de los predios. Al finalizar el proceso de aplicación del instrumento se realiza el proceso de sistematización con la herramienta Excel. |                          |                          |

## ANEXO F: Acta No. 006

|  <b>UDEEC</b><br>UNIVERSIDAD DE<br>CUNDINAMARCA  | SEGUIMIENTO PROYECTO DE INVESTIGACIÓN   |                             |  |      |    |      |   |  |  |
|---|---|-----------------------------|--|------|----|------|---|--|--|
|   | Página 155 de 169   |                             |  |      |    |      |   |  |  |
| <b>ACTA No.006</b>  |   |                             |  |      |    |      |   |  |  |
| <table border="1"> <tr> <th>DD</th> <th>MMM</th> <th>AAAA</th> </tr> <tr> <td>18</td> <td>05</td> <td>2018</td> </tr> </table>  | DD  | MMM                         | AAAA   | 18   | 05 | 2018 | <b>Fecha</b> <b>Lugar:</b> <u>CRI CPT</u> |  |  |
| DD  | MMM   | AAAA                        |  |      |    |      |   |  |  |
| 18  | 05  | 2018                        |  |      |    |      |   |  |  |
| <b>Comité u Otros:</b> _____  |   |                             |  |      |    |      |   |  |  |
| <b>Hora de Inicio:</b> <u>4:00pm</u> <b>Hora de Finalización:</b> <u>5:00pm</u>   |   |                             |  |      |    |      |   |  |  |
| <b>Asistentes: Dr. Alfredo Enrique Caicedo Cantor</b><br><b>v Maestranter: Siomara García Lozano – Ruby Yasmid Vizcaya Corredor</b>   |   |                             |  |      |    |      |   |  |  |
| <b>AGENDA</b>   |   |                             |  |      |    |      |   |  |  |
| Evaluación y socialización de la sistematización.   |   |                             |  |      |    |      |   |  |  |
| <b>SEGUIMIENTO A COMPROMISOS</b>  |   |                             |  |      |    |      |   |  |  |
| Las maestrantes aplican el instrumento a 53 predios de los tramos medio y bajo de la Quebrada el Jordán.  |   |                             |  |      |    |      |   |  |  |
| <b>DESARROLLO DE LA REUNIÓN</b>   |   |                             |  |      |    |      |   |  |  |
| Las maestrantes informan que se aplicó el instrumento a 53 predios pertenecientes a los tramos medio y bajo de la Quebrada el Jordán, donde se obtuvo como resultado una sistematización en la herramienta ofimática Excel, para evidenciar la relación de los datos obtenidos y tomarla como insumo para el desarrollo de la Base de datos del sistema de información. |   |                             |  |      |    |      |   |  |  |
| <b>COMPROMISOS</b>  |   |                             |  |      |    |      |   |  |  |
| ACTIVIDAD   | RESPONSABLE   | FECHA                       |  |      |    |      |   |  |  |
|   |   | DD                          | MMM  | AAAA |    |      |   |  |  |
| Documento Diagnostico del sistema de información  | Maestranter   | 01                          | 06   | 2018 |    |      |   |  |  |
| Se da por terminada la reunión y en constancia se firma el acta correspondiente.  |   |                             |  |      |    |      |   |  |  |
| Firma:  |  | Firma:                      |  |      |    |      |   |  |  |
| Nombre: ALFREDO CAICEDO   |   | Nombre: SI                  | Siomara Garcia Lozano  |      |    |      |   |  |  |
| Cargo: Asesor   |   | Cargo: Maestranter          |  |      |    |      |   |  |  |
|   |   | Firma:                      |  |      |    |      |   |  |  |
|   |   | Nombre: RUBY YASMID VIZCAYA |  |      |    |      |   |  |  |
|   |   | Cargo: Maestranter          |  |      |    |      |   |  |  |

## 10 ANEXO G: Plan de Manejo del Sistema

### Plan de administración del proyecto de software Grupo de Investigación Suma Paz

Siomara García Lozano y Ruby Yasmid Vizcaya Corredor

Universidad de Cundinamarca  
Facultad de Educación  
Maestría En Educación  
Julio de 2017  
Fusagasugá  
Historia de Revisión

| Versión | Fecha      | Descripción   | Responsable                                      |
|---------|------------|---|--|
| 1.0     | 19/07/2017 | Revisión del alcance y propósito del proyecto, asignación de responsabilidades, revisión de las actividades de trabajo. | Dr. Alfredo Caicedo – Ing. Siomara García Lozano |

#### Prefacio

El propósito de este documento es mostrar la manera como el equipo de trabajo integrado por los investigadores, maestrantes y estudiantes de especialización de la Universidad de Cundinamarca se organizó para realizar el proyecto práctico “El Agua Renace en el corazón de los niños y las niñas”.

Describe como se abordó el proyecto, que consideraciones se tuvieron en cuenta, y la manera como el producto final se integrara en el entorno al Grupo de Investigación.

### PLAN DE MANEJO DEL PROYECTO DE SOFTWARE

#### Sumario del Proyecto

##### Propósito alcance y objetivos del proyecto

El propósito de este documento es analizar los aspectos relevantes, que se tendrán en cuenta durante las etapas de diseño, implementación e instalación del producto, teniendo en cuenta las necesidades mencionadas por los investigadores del grupo Suma Paz. Se pretende diseñar, implementar, probar e instalar un producto que permita agilizar el manejo de información de los proyectos de investigación que allí se manejan.

Describe el alcance que tendrá el proyecto, y las responsabilidades tanto de los estudiantes como de los investigadores en cada una de las etapas.

Se espera entregar un producto en una versión estable, que satisfaga los requerimientos acordados, para ser puesto en producción lo antes posible debido a la necesidad actual, después de haber pasado por una etapa de pruebas tanto del equipo de trabajo como de los usuarios del sistema.

Describe todas las consideraciones que se han tenido en cuenta para el cumplimiento satisfactorio de los siguientes objetivos trazados para el proyecto:

- Realizar un análisis de la información actual que se maneja en el grupo de investigación suma Paz.
- Diseñar un modelo de datos normalizado que facilite la integración de la información predial (alfanumérica como cartográfica), de acuerdo al proyecto de investigación actual “el Agua renace en el corazón de los niños y las niñas.
- Diseñar, desarrollar e implementar el sistema de información propuesto que integre el componente

investigativo con el de la base de datos.

- Validar el sistema propuesto, a través de un caso de estudio, con información suministrada por el grupo de investigación SumaPaz.

### **Asunciones y Restricciones**

Se ha establecido que el principal canal de comunicación entre el grupo de Investigación SumaPaz e Ingeniera de Desarrollo, son el Dr. Alfredo Caicedo. Para todas las fases en la cuales se necesite información y datos, se asume que la información suministrada por los investigadores es completa, y va orientada a las necesidades del sistema de información que se propone.

Se parte teniendo en cuenta algunas restricciones tecnológicas de hardware, restricciones de software, y la manera en cómo debe operar el aplicativo deseado.

### **Software**

La entidad no cuenta con un sistema de información actual, se parte de la idea de sistematizar los resultados obtenidos en el proyecto de investigación “ El agua renace en el corazón de los niños y las niñas”

### **Hardware**

La Ingeniera de desarrollo, trabajara con recursos de Hardware propios, el sistema de información se alojara en un dominio que el grupo de investigación asigne, de acuerdo a los requerimientos técnicos de la aplicación.

Las pruebas se harán con base en la información suministrada por los investigadores, del proyecto de investigación El agua Renace en el corazón de los niños y las niñas. Esa información será migrada por personal que asigne el grupo de investigación, una vez sea aprobado el producto, y el grupo SumaPaz será el encargado de su puesta en producción, migrando la información necesaria, y administrando el sistema.

### **Entregables del Proyecto**

Los siguientes serán los entregables durante todas las etapas del proyecto.

- **Documento diagnóstico:** este documento presenta un análisis de la información que actualmente maneja el grupo de investigación y que requiere de sistematización y normalización. También se espera detallar la estructura tecnológica que se requiere.
- **SRS:** documento que resume los requerimientos que debe satisfacer el producto final.
- **SDD:** diseño no funcional del producto, con el cual se van a satisfacer los requerimientos encontrados y acordados con el grupo de investigación SumaPaz.
- **Producto Inicial:** Sistema de Información funcional, dispuesto para las pruebas de cada uno de sus componentes.
- **Plan de pruebas:** documento que contiene las pruebas que se harán en cada uno de los componentes, con el objetivo de identificar fallas, minimizando los riesgos y posibles impactos negativos que tenga el producto cuando este en producción.
- **Manual de usuario:** contiene paso a paso la explicación de las diferentes funcionalidades que tiene el producto, para los diferentes usuarios, con gráficos describiendo paso a paso el procedimiento.
- **Manual de instalación:** describe la manera como se debe instalar el producto de principio a fin, mostrando gráficamente los diferentes pasos, probados previamente, asegurando una correcta instalación.

### **Evolución del plan**

Este documento presentará cambios cuando suceda alguna de las siguientes situaciones:

- El grupo de investigación Suma Paz presente algún cambio que no implique modificar los recursos de software planteados desde el comienzo.
- El cronograma de actividades planteado cambie por petición de alguna de las dos partes.
- Se genere algún cambio con el ánimo de satisfacer un requerimiento.

Para controlar la evolución del proyecto, se llevarán a cabo reuniones mensuales entre los miembros del grupo de trabajo, para mostrar los avances.

**Definiciones y acrónimos**

**Base de datos:** motor de base de datos por definir.

**Patrón:** solución genérica para un problema recurrente en el desarrollo de software.

**SDD:** Descripción del Diseño de Software (Software Design Description)

**SRS:** Especificación de los Requerimientos de Software (Software Requirements Specifications)

## ANEXO H: Requerimientos del Sistema

### SRS: REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA

Administrador de Tablas básicas; dentro de lo que debe ir como tablas básicas están:

- Eps
- Nivel de escolaridad
- Departamento
- Municipio (relacionado con el departamento)
- Vereda (relacionado con el municipio)
- Tenencia del predio (propia, arrendada, etc)
- Tipo de material de la vivienda
- Actividad económica (debe tener código que identifique el registro, nombre de la actividad e imagen que lo identifique)
- Subactividad (debe estar relacionada con la actividad económica, nombre de la subactividad)
- Servicios públicos
- Tipo de agricultura
- Manejo de aguas
- Información del predio (código automático para identificar el registro, nombre encuestado, núm., eps encuestado teléfono, núm. catastral, altura, coordenadas E, N, altura, vereda, área, tenencia, organizaciones que apoyan sus proyectos, entidades promotoras del medio ambiente, números de familias residentes,
- Viviendas en el predio (relacionada con el código del predio, tipo de material)
- Actividades predio (relacionada con el código del predio, código de la actividad económica, subactividad, tipo de agricultura, campo para definir si es la actividad principal)
- Etnográfica (código predio, genero, edad, nivel de escolaridad)
- Servicios predio (código del predio, código del servicio)
- Aguas predio (código predio, código manejo aguas)
- Bitácora predio (permitir subir imágenes o documentos relacionados con el predio, fecha ,código predio, un título y un campo de observaciones, dejar un campo para definir si la información será pública o no)
- Consultas o reportes (reportes de acuerdo con los parámetros de la tabla de sistematización)
- Consulta pública en Google maps (tiempo real) que muestre información básica del predio.
- Reportes por definir ( en este espacio, se deben generar reportes planos todos anexos a información básica del predio, EJEMPLO:.

| INFORMACIÓN DEL PREDIO |                                |                |                     |
|------------------------|--------------------------------|----------------|---------------------|
| Nombre:                | La Guaca                       | Núm. Catastral | 0000000             |
| Departamento:          | Cundinamarca                   | Municipio:     | Fusagasugá          |
| Vereda:                | Resguardos                     | Área:          | 1 fanegada          |
| Coordenadas:           | 00.96.85.33 E<br>00.97.41.44 N | Altura:        | 1789                |
| Encuestado:            | Pepito Pérez                   | Teléfono:      | 312345678           |
| Edad encuestado        | 55 años                        | Escolaridad    | Primaria incompleta |
| Tenencia:              | Propia                         | Acueducto      | Aguas Del Norte     |
| Viviendas              |                                |                |                     |
| Vivienda Uno           |                                | Material:      | Adobe               |
| Vivienda Dos           |                                | Material       | Madera              |
| Actividad Económica    |                                |                |                     |
| Actividad principal    | Ganadería                      | Tipo actividad | Lechería            |
| Otra actividad         | Agricultura                    | Tipo actividad | Cebolla             |
| Bitácora               |                                |                |                     |
| Título                 |                                |                |                     |

- Seguridad: (el administrador de tablas básicas debe tener ingreso y accesibilidad de acuerdo con el perfil del

usuario)

- Usuarios

- Roles

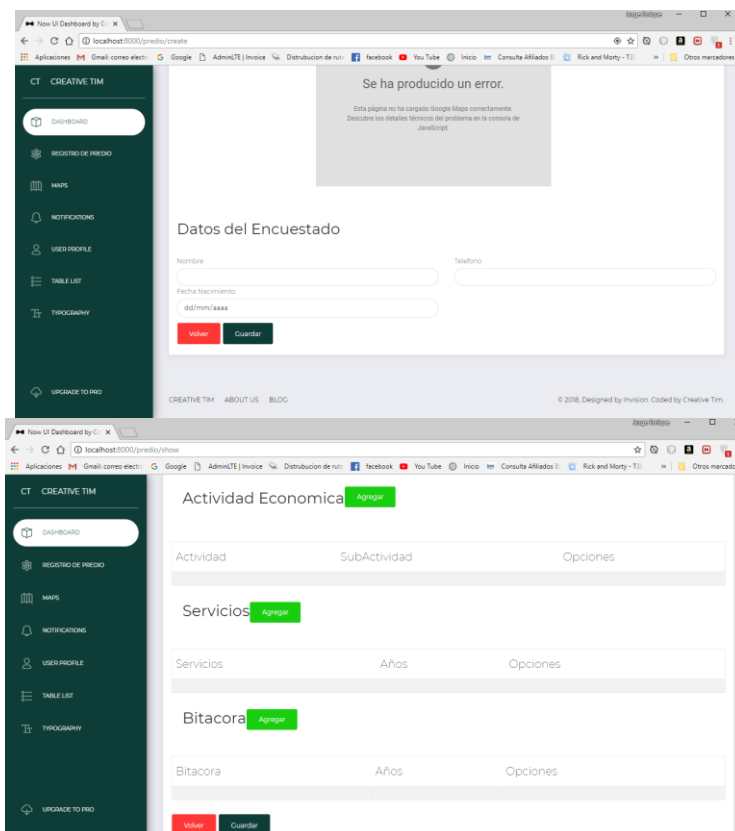
- Estructura Tecnológica: el servidor con el que cuenta el grupo de investigación, es un servidor Linux, para lo cual se decide realizar el desarrollo en php con motor de base de datos Mysql.



ANEXO I: Acta No. 007

| <p><b>UDEC</b><br/>UNIVERSIDAD DE<br/>CUNDINAMARCA</p>   | <p><b>SEGUIMIENTO PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b></p> <p>Página 161 de 169</p> |      |    |     |      |    |    |      |
|--|--|------|----|-----|------|----|----|------|
| <b>ACTA No.007</b>   |  |      |    |     |      |    |    |      |
| <table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <th>DD</th> <th>MMM</th> <th>AAAA</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">13</td> <td style="text-align: center;">06</td> <td style="text-align: center;">2018</td> </tr> </table>   |  |      | DD | MMM | AAAA | 13 | 06 | 2018 |
| DD   | MMM  | AAAA |    |     |      |    |    |      |
| 13   | 06   | 2018 |    |     |      |    |    |      |
| <p><b>Fecha</b> _____ <b>Lugar:</b> <u>  CRI CPT  </u></p> <p><b>Comité u Otros:</b> _____</p> <p><b>Hora de Inicio:</b> <u>  6:00pm  </u> <b>Hora de Finalización:</b> <u>  7:00pm  </u></p> <p><b>Asistentes:</b> <b>Dr. Alfredo Enrique Caicedo Cantor</b><br/><b>v Maestranes:</b> <b>Siomara García Lozano – Ruby Yasmid Vizcaya Corredor</b></p> |  |      |    |     |      |    |    |      |
| <b>AGENDA</b>  |  |      |    |     |      |    |    |      |
| Modelo de base de datos y diseño no funcional  |  |      |    |     |      |    |    |      |
| <b>SEGUIMIENTO A COMPROMISOS</b>   |  |      |    |     |      |    |    |      |
| Se entrega el modelo de base de datos y se socializa el prototipo del sistema de información   |  |      |    |     |      |    |    |      |
| <b>DESARROLLO DE LA REUNIÓN</b>  |  |      |    |     |      |    |    |      |
| De acuerdo a los requerimientos del sistema analizados en los diferentes encuentros, se presenta a continuación el modelo de base de datos, explicando las diferentes relaciones y funcionalidades que permite.  |  |      |    |     |      |    |    |      |
|  |  |      |    |     |      |    |    |      |

Una vez aprobado el modelo de base de datos y teniendo en cuenta que se ajusta a las necesidades se da paso a la socialización del prototipo no funcional para aprobar diseño e imagen corporativa de la Universidad de Cundinamarca.

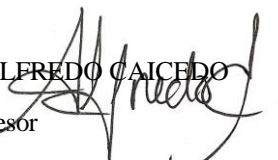



Se realiza un recorrido por los diferentes modelos de visualización y es aprobado por los asistentes.

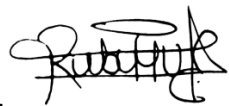
**COMPROMISOS**

| ACTIVIDAD  | RESPONSABLE | FECHA |     |      |
|--|-------------|-------|-----|------|
|  |             | DD    | MMM | AAAA |
| Socialización del sistema de información en su etapa final | Maestranter | 19    | 07  | 2018 |

Se da por terminada la reunión y en constancia se firma el acta correspondiente.

Firma:   
 Nombre: ALFREDO CAICEDO  
 Cargo: Asesor

Firma:   
 Nombre: S. Diana Patricia  
 Cargo: Maestrante

Firma:   
 Nombre: Rubén  
 Cargo: Maestrante ZCAYA

**ANEXO J: Ficha técnica de evaluación del sistema**

| <b>TITULO</b>   |  |
|---|--|
| DESARROLLO DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA LINEA BASE DEL MACROPROYECTO MISIONAL DE LA UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA “EL AGUA RENACE EN EL CORAZÓN DE LAS NIÑAS Y LOS NIÑOS” |  |
| Situación   | Manejo y cuidado de fuente hídrica el Jordán             |
| Comunidad   | Comuna norte del municipio de Fusagasugá                 |
| Personas o Institución  | Grupo de Investigación Suma-Paz                          |
| <b>Evaluación del Sistema de Información</b>  |  |
| Población Objeto  | Coordinadores Grupo de Investigación Sumapaz             |
| Posible Cantidad de muestras  | Algunos integrantes del Grupo de Investigación Suma-Paz. |
| Tipos de muestras   | Expertos   |
| Técnicas  | Evaluación de Sistema de Información                     |


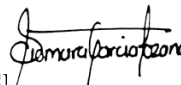
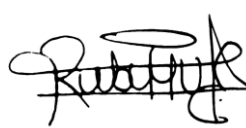
**Guia de Observación para Evaluacion del Sistema**

|                      |  |  |
|----------------------|--|--|
| Episodio o situación | Entrevista <input type="checkbox"/>  | Matriz de requerimientos <input type="checkbox"/>    |
|                      | Encuesta <input type="checkbox"/>  | Lista de chequeo <input checked="" type="checkbox"/> |
|                      | Otro <input type="checkbox"/>  | Cual: _____ <input type="checkbox"/>                 |
| Fecha:               | Julio 10 de 2018   | Hora: 6:30 pm  |
| Participantes:       | Ing. Pablo E. Cubillos; Dra. Rosa Inés Pérez; Dr. Alfredo Enrique Caicedo Cantor   |  |
| Lugar                | Unidad Residencial de uno de los integrantes   |  |
| Temas:               | Evaluación de Sistema de Información teniendo en cuenta las especificaciones funcionales y no funcionales acordadas.   |  |
| Observaciones:       | Se convoca a los coordinadores del proyecto de Investigación, integrantes del grupo de investigación Sumapaz; se realiza la presentación del sistema de información, realizando algunos ejemplos para el ingreso y consulta de la información; se reciben algunas modificaciones de forma como términos técnicos en los módulos y se procede a diligenciar la lista de chequeo que evalúa dos partes del sistema lo funcional y no funcional. A lo cual se obtiene el 100% de satisfacción de los usuarios finales que en este caso son los profesionales mencionados. |  |

**ANEXO K: Instrumento para evaluar el sistema**  
**GRUPO DE INVESTIGACIÓN SUMA-PAZ**  
**SISTEMA DE INFORMACIÓN SI-SUMAPAZ**  
**MACROPROYECTO MISIONAL DE LA UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA “EL AGUA RENACE**  
**EN EL CORAZÓN DE LOS NIÑOS Y LAS NIÑAS”**  
**INVESTIGADORES: SIOMARA GARCIA LOZANO – RUBY YASMID VIZCAYA**

| <b>EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN</b>                |                  |                  |                     |
|---|------------------|------------------|---------------------|
| <b>Evaluador:</b>   |                  |                  |                     |
| <b>Fecha de revisión</b>                                    |                  |                  |                     |
| <b>Elemento a revisar</b>                                   | <b>Si cumple</b> | <b>No cumple</b> | <b>Obervaciones</b> |
| <b>ESPECIFICACIONES NO FUNCIONALES</b>                      |                  |                  |                     |
| <b>Aplicación Web</b>                                       |                  |                  |                     |
| <b>Base de datos Mysql</b>                                  |                  |                  |                     |
| <b>Imagen corporativa de la Universidad de Cundinamarca</b> |                  |                  |                     |
| <b>Presenta vistas con mapas</b>                            |                  |                  |                     |
| <b>Modelo Entidad-Relación</b>                              |                  |                  |                     |
| <b>Desarrollado para Servidor Linux</b>                     |                  |                  |                     |
| <b>ESPECIFICACIONES FUNCIONALES</b>                         |                  |                  |                     |
| <b>Acceso al sistema</b>                                    |                  |                  |                     |
| <b>Menú Principal</b>                                       |                  |                  |                     |
| <b>Menú Administrar Información</b>                         |                  |                  |                     |
| <b>Módulo de Seguridad</b>                                  |                  |                  |                     |
| <b>Módulo de Gestión del predio</b>                         |                  |                  |                     |
| <b>Elemento Bitácora</b>                                    |                  |                  |                     |
| <b>Consulta de Información Pública</b>                      |                  |                  |                     |

## ANEXO L: Acta No. 008

| UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA<br><b>UDEC</b><br>UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA  |   | SEGUIMIENTO PROYECTO DE INVESTIGACIÓN      |   |      |    |     |      |    |    |      |
|--|---|--|---|------|----|-----|------|----|----|------|
|  |   | Página 165 de 169                          |   |      |    |     |      |    |    |      |
| <b>ACTA No.008</b>   |   |  |   |      |    |     |      |    |    |      |
| <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>DD</th> <th>MMM</th> <th>AAAA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>19</td> <td>07</td> <td>2018</td> </tr> </tbody> </table>  |   |  |   |      | DD | MMM | AAAA | 19 | 07 | 2018 |
| DD   | MMM   | AAAA                                       |   |      |    |     |      |    |    |      |
| 19   | 07  | 2018                                       |   |      |    |     |      |    |    |      |
| <b>Fecha</b>   |   | <b>Lugar:</b> <u>Santa Anita</u>           |   |      |    |     |      |    |    |      |
| <b>Comité u Otros:</b> _____   |   |  |   |      |    |     |      |    |    |      |
| <b>Hora de Inicio:</b> <u>6:30pm</u>   |   | <b>Hora de Finalización:</b> <u>9:20pm</u> |   |      |    |     |      |    |    |      |
| <b>Asistentes:</b> Dr. Alfredo Enrique Caicedo Cantor, Ing. Pablo Emilio Cubillos, Dra. Rosa Inés Pérez v<br><b>Maestranes:</b> Siomara García Lozano – Ruby Yasmid Vizcaya Corredor   |   |  |   |      |    |     |      |    |    |      |
| <b>AGENDA</b>  |   |  |   |      |    |     |      |    |    |      |
| Socialización y evaluación del sistema información   |   |  |   |      |    |     |      |    |    |      |
| <b>SEGUIMIENTO A COMPROMISOS</b>   |   |  |   |      |    |     |      |    |    |      |
| Se entrega una versión final del sistema de información.   |   |  |   |      |    |     |      |    |    |      |
| <b>DESARROLLO DE LA REUNIÓN</b>  |   |  |   |      |    |     |      |    |    |      |
| Se socializa con algunos integrantes del grupo de investigación Sumapaz, dejando evidencia de las observaciones: se suprime la palabra administrar de todas las vistas, se cambian algunos términos por términos más técnicos. Se sugiere como nombre del sistema de información SI-SUMA-PAZ; una vez realizada la socialización se procede a la aplicación del instrumento de evaluación del sistema. |   |  |   |      |    |     |      |    |    |      |
| <b>COMPROMISOS</b>   |   |  |   |      |    |     |      |    |    |      |
| ACTIVIDAD  | RESPONSABLE   | FECHA                                      |   |      |    |     |      |    |    |      |
|  |   | DD   | MMM   | AAAA |    |     |      |    |    |      |
| Adecuaciones de las vistas   | Maestranes  | 19   | 07  | 2018 |    |     |      |    |    |      |
| Se da por terminada la reunión y en constancia se firma el acta correspondiente.   |   |  |   |      |    |     |      |    |    |      |
| Firma:   |  | Firma:                                     |  |      |    |     |      |    |    |      |
| Nombre: ALFREDO CAICEDO  |   | Nombre: SI                                 | IA  |      |    |     |      |    |    |      |
| Cargo: Asesor  |   | Cargo: Maestrante                          |   |      |    |     |      |    |    |      |
|  |   | Firma:                                     |   |      |    |     |      |    |    |      |
|  |   | Nombre: RUBY YASMID VIZCAYA                |   |      |    |     |      |    |    |      |
|  |   | Cargo: Maestrante                          |   |      |    |     |      |    |    |      |



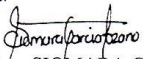
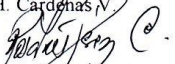
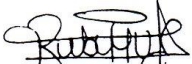
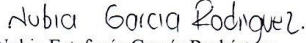

**ANEXO M: Evidencias fotográficas de aplicación del instrumento**







## ANEXO N: Validación por semilleros de investigación

|  <b>UDEC</b><br>UNIVERSIDAD DE<br>CUNDINAMARCA   |  |   | SEGUIMIENTO PROYECTO DE INVESTIGACIÓN  |      |    |    |      |  |  |  |  |
|---|--|---|--|------|----|----|------|--|--|--|--|
| <b>ACTA No.009</b>  |  |   |  |      |    |    |      |  |  |  |  |
| Fecha   | <table border="1"> <tr> <th>DD</th> <th>MMM</th> <th>AAAA</th> </tr> <tr> <td>24</td> <td>07</td> <td>2018</td> </tr> </table> | DD                                      | MMM  | AAAA | 24 | 07 | 2018 | Lugar: <u>Institución Educativa Municipal Manuel Humberto Cárdenas</u> |  |  |  |
| DD  | MMM  | AAAA                                    |  |      |    |    |      |  |  |  |  |
| 24  | 07   | 2018                                    |  |      |    |    |      |  |  |  |  |
| Comité u Otros: _____   |  |   |  |      |    |    |      |  |  |  |  |
| Hora de Inicio: <u>3:00pm</u> Hora de Finalización: <u>4:10pm</u>   |  |   |  |      |    |    |      |  |  |  |  |
| Asistentes: <u>Dr. Alfredo Enrique Caicedo Dra. Rosa Inés Pérez, estudiantes semilleros de investigación de las Instituciones Educativas Manuel Humberto Cárdenas Vélez y Tecnico Acción Comunal y Maestranes: Siomara García Lozano – Ruby Yasmid Vizcaya Corredor</u>   |  |   |  |      |    |    |      |  |  |  |  |
| <b>AGENDA</b>   |  |   |  |      |    |    |      |  |  |  |  |
| Socialización y evaluación del sistema  |  |   |  |      |    |    |      |  |  |  |  |
| <b>SEGUIMIENTO A COMPROMISOS</b>  |  |   |  |      |    |    |      |  |  |  |  |
| Se entrega una versión final del sistema de información y se socializa con los estudiantes que integran los semilleros de investigación de las instituciones educativas Manuel Humberto Cárdenas Vélez y Acción Comunal.  |  |   |  |      |    |    |      |  |  |  |  |
| <b>DESARROLLO DE LA REUNIÓN</b>   |  |   |  |      |    |    |      |  |  |  |  |
| Se socializa el aplicativo que sistematiza la información de la línea base del macroproyecto “el agua renace en el corazón de las niñas y los niños a los integrantes de los semilleros de investigación de las Instituciones Educativas mencionadas anteriormente y sus respectivos coordinadores de los semilleros de investigación, dejando evidencia de las observaciones que los estudiantes manifiestan y haciendo una exploración completa del sistema de información. |  |   |  |      |    |    |      |  |  |  |  |
| <b>COMPROMISOS</b>  |  |   |  |      |    |    |      |  |  |  |  |
| ACTIVIDAD   | RESPONSABLE  | FECHA                                   |  |      |    |    |      |  |  |  |  |
|   |  | DD                                      | MMM  | AAAA |    |    |      |  |  |  |  |
| Creación de usuarios de consulta.   | Maestranes   | 30                                      | 07   | 2018 |    |    |      |  |  |  |  |
| Se da por terminada la reunión y en constancia se firma el acta correspondiente.  |  |   |  |      |    |    |      |  |  |  |  |
| Firma:  |   | Firma:                                  |  |      |    |    |      |  |  |  |  |
| Nombre: ALFREDO CAICEDO   |  | Nombre: SIOMARA GARCIA                  |  |      |    |    |      |  |  |  |  |
| Cargo: Coordinador de Semillero de la IEM Manuel H. Cárdenas V.   |  | Cargo: Maestrante UdeC                  |  |      |    |    |      |  |  |  |  |
| Firma:  |   | Firma:                                  |  |      |    |    |      |  |  |  |  |
| Nombre: ROSA INÉS PEREZ   |  | Nombre: RUBY YASMID VIZCAYA             |  |      |    |    |      |  |  |  |  |
| Cargo: Coordinador de Semillero de la IEM Acción Comunal  |  | Cargo: Maestrante UdeC                  |  |      |    |    |      |  |  |  |  |
| Firma:  |   | Firma:                                  |  |      |    |    |      |  |  |  |  |
| Nombre: Nubia García Rodríguez  |  | Nombre: LAURA VANESSA LONDOÑO VASQUEZ   |  |      |    |    |      |  |  |  |  |
| TI: 1034305268  |  | 1003535238 de Fggá                      |  |      |    |    |      |  |  |  |  |
| Personera ambiental IEM Acción Comunal  |  | Líder ambiental IEM Manuel H Cárdenas V |  |      |    |    |      |  |  |  |  |
| Representante del Semillero   |  | Representante del Semillero             |  |      |    |    |      |  |  |  |  |



