Complejo Cenagoso de Ayapel, evento calamidad pública. 2021

ACTUALIZACIÓN PROTOCOLO PARA EL CONTROL DE LA EROSIÓN EN LA CUENCA DEL RÍO SAN JORGE, EN LOS MUNICIPIOS DE PUERTO LIBERTADOR, SAN JOSÉ DE URÉ MONTELÍBANO, BUENAVISTA, LA APARTADA, PUEBLO NUEVO Y AYAPEL, JURISDICCIÓN DEL DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA, COMO ESTRATEGIA PARA EL CONOCIMIENTO Y REDUCCIÓN DEL RIESGO DE LAS POBLACIONES POR AMENAZA DE INUNDACIÓN

2021

CUERPO DIRECTIVO

Orlando Rodrigo Medina Marsiglia
Director General

María Angélica Sáenz Espinosa
Asesora de Dirección

Robin Larsen Sánchez
Asesor Control Interno Administrativo

Yenis Andrea Zúñiga Mercado
Asesora Control Interno Disciplinario

César Rafael Otero Flórez
Secretario General

Mónica Patricia Polo Polo
Jefe Oficina Administrativa y Financiera

Marcelo Alberto Escalante Barguil
Subdirector de Planeación Ambiental

Albeiro Antonio Arrieta López
Subdirector de Gestión Ambiental

EQUIPO TÉCNICO

SUBDIRECCIÓN DE GESTIÓN AMBIENTAL

Diana Paola Corrales Espinosa
Ingeniera Civil – Coordinadora Grupo de Gestión del Riesgo

Vianis Calao Blanco
Geógrafa

Ana Yiset Calderín Ortiz
Ingeniera Ambiental

Leticia María García García
Geógrafa

Carlos Mario Guarín Rojas
Tecnólogo en Construcción

Betty Lucía Haydar Morón
Ingeniera Civil

Francisco Javier Hernández Gene
Geógrafo

María José Pernett Vidal
Ingeniera Ambiental

Marco Fidel Pastrana de Hoyos
Geógrafo

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN 12
1. ANTECEDENTES 13
2. OBJETIVOS 19
2.1 OBJETIVO GENERAL 19
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 19
3. MARCO LEGAL 20
4. MARCO CONCEPTUAL 24
4.1 FACTORES DE RIESGO 24
4.1.1 AMENAZA 24
4.1.2 VULNERABILIDAD 25
4.1.3 RIESGO 28
4.1.4 REDUCCIÓN DEL RIESGO 28
4.1.5 EROSIÓN FLUVIAL 29
4.1.6 INUNDACIONES 30
4.2 MEDIDAS DE INTERVENCIÓN 31
4.2.1 INTERVENCIÓN CORRECTIVA 32
4.2.2 INTERVENCIÓN PROSPECTIVA 32
4.2.3 MEDIDAS DE INTERVENCIÓN ESTRUCTURALES 32
4.2.4 MEDIDAS DE INTERVENCIÓN NO ESTRUCTURALES 41
4.3 MITIGACIÓN, ADAPTACIÓN Y GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES CON ÉNFASIS EN CAMBIO CLIMÁTICO 42
4.3.1 ADAPTACIÓN BASADA EN COMUNIDADES (AbC) 42
4.3.2 ADAPTACIÓN BASADA EN ECOSISTEMAS (AbE) 43
4.3.3 ADAPTACIÓN BASADA EN INFRAESTRUCTURA (AbI) 45
4.3.4 ADAPTACIÓN BASADA EN TECNOLOGÍA (AbT) 46
4.3.5 ADAPTACIÓN BASADA EN GESTIÓN Y NORMATIVIDAD 47
5. METODOLOGÍA 48
5.1 REVISIÓN DE LA INFORMACIÓN EXISTENTE E IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS CRÍTICOS 48
5.1.1 REVISIÓN DE INFORMACIÓN SECUNDARIA 48
5.1.2 REVISIÓN DE INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA DEL ÁREA DE ESTUDIO 48
5.2 OBTENCIÓN Y PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN DE CAMPO 48
5.2.1 OBTENCIÓN DE INFORMACIÓN EN CAMPO 48
5.2.2 ANÁLISIS DE AMENAZAS, VULNERABILIDAD Y RIESGO 50
5.3 FORMULACIÓN DE ESTRATEGIAS DE ADOPCIÓN DE MEDIDAS PARA LA REDUCCIÓN DE LA VULNERABILIDAD EN EL CORTO, MEDIANO Y LARGO PLAZO 54
5.3.1 METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE MEDIDAS DE INTERVENCIÓN 54
6. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ZONA DE ESTUDIO 56
6.1 CUENCA HIDROGRÁFICA DEL RÍO SAN JORGE 56
6.2 PRINCIPALES CUERPOS DE AGUA UBICADOS EN LA CUENCA DEL RÍO SAN JORGE DENTRO DE LA JURISDICCIÓN DE CVS 57
6.2.1 COMPLEJO CENAGOSO DE AYAPEL 59

6.2.2 RÍO URÉ 60
6.2.3 MICROCUENCA DEL ARROYO CARATE 60
6.2.4 MICROCUENCA QUEBRADA AGUAS CLARAS 61
6.2.5 MICROCUENCA ARROYO ARENA 62
6.2.6 QUEBRADA SAN MATEO 62
6.2.7 QUEBRADA EL ASTILLERO 63
6.2.8 QUEBRADA LA VIRGEN 64
6.3 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS MUNICIPIOS DEL ÁREA DE ESTUDIO 64
6.3.1 MUNICIPIO DE PUERTO LIBERTADOR 64
6.3.2 MUNICIPIO DE SAN JOSÉ DE URÉ 66
6.3.3 MUNICIPIO DE MONTELÍBANO 68
6.3.4 MUNICIPIO DE BUENAVISTA 70
6.3.5 MUNICIPIO DE LA APARTADA 71
6.3.6 MUNICIPIO DE PUEBLO NUEVO 72
6.3.7 MUNICIPIO DE AYAPEL 73
7. RESULTADOS Y ANÁLISIS 76
7.1 CALAMIDAD PÚBLICA DEPARTAMENTAL 2021 85
7.2 PUNTOS CRÍTICOS IDENTIFICADOS EN EL MUNICIPIO DE PUERTO LIBERTADOR 87
7.3 PUNTOS CRÍTICOS IDENTIFICADOS EN EL MUNICIPIO DE SAN JOSÉ DE URÉ 115
7.4 PUNTOS CRÍTICOS IDENTIFICADOS EN EL MUNICIPIO DE MONTELÍBANO 120
7.5 PUNTOS CRÍTICOS IDENTIFICADOS EN EL MUNICIPIO DE BUENAVISTA 155
7.6 PUNTOS CRÍTICOS IDENTIFICADOS EN EL MUNICIPIO DE LA APARTADA 184
7.7 PUNTOS CRÍTICOS IDENTIFICADOS EN EL MUNICIPIO DE PUEBLO NUEVO 201
7.8 PUNTOS CRÍTICOS IDENTIFICADOS EN EL MUNICIPIO DE AYAPEL 224
8. CONCLUSIONES 300
9. RECOMENDACIONES 302
10. PLAN DE ACCIÓN 304
11. BIBLIOGRAFÍA 308

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Vulnerabilidad física 51
Tabla 2. Vulnerabilidad económica 51
Tabla 3. Vulnerabilidad ambiental 52
Tabla 4. Vulnerabilidad social 52
Tabla 5. Frecuencia 53
Tabla 6. Intensidad del evento 53
Tabla 7. Territorio afectado 54
Tabla 8. Matriz para determinar el riesgo por eventos amenazantes 54
Tabla 9. Puntos críticos identificados 79
Tabla 10. Relación de actos administrativos objeto de declaratoria pública municipal, de los municipios del área de estudio 85
Tabla 11. Proyectos viabilizados por la UNGRD 86
Tabla 12. Puntos críticos identificados en el municipio de Puerto Libertador, Córdoba 88
Tabla 13. Punto crítico identificado en el municipio de San José de Uré, Córdoba 116
Tabla 14. Puntos críticos identificados en el municipio de Montelíbano, Córdoba 121
Tabla 15. Puntos críticos identificados en el municipio de Buenavista, Córdoba . 156
Tabla 16. Puntos críticos identificados en el municipio de La Apartada, Córdoba 185
Tabla 17. Puntos críticos identificados en el municipio de Pueblo Nuevo, Córdoba 202
Tabla 18. Puntos críticos identificados en el municipio de Ayapel, Córdoba 227
Tabla 19. Acciones Propuestas En El Plan De Acción 304

LISTADO DE FIGURAS

Figura 1. Resumen historia de la gestión del riesgo de desastres de Colombia. 14
Figura 2. Resumen historia de la gestión del riesgo de desastres del departamento de Córdoba. 15
Figura 3. Sistema Nacional para la Gestión de Riesgo de Desastres 16
Figura 4. Principales actores e interrelación de sistemas en gestión del riesgo. 17
Figura 5. Clasificación de amenazas 24
Figura 6. Factores de vulnerabilidad 27
Figura 7. Causas, efectos e impactos de inundaciones 31
Figura 8. Geomantas 33
Figura 9. Geoceldas. 34
Figura 10. Mantos permanentes para control de erosión. 34
Figura 11. Geotextiles tejidos. 35
Figura 12. Colchacreto 35
Figura 13. Geocontainer. 36
Figura 14. Gavión en formato de colchón 37
Figura 15. Hidromalla/Geoestera. 37
Figura 16. Enrocado en la vereda Carrizola, municipio de Tierralta. 38
Figura 17. Establecimiento de cobertura vegetal en el río Sinú, municipio de Valencia. 39
Figura 18. Sistema de Alertas Tempranas - SAT implementado y optimizado por la CVS en el municipio de San José de Uré 40
Figura 19. Adecuación de tierras - relleno de zonas bajas. 41
Figura 20. Sistemas agroecológicos de diques altos como medida de adaptación basada en comunidades. 43
Figura 21. Conservación de ecosistemas de bosques de galería 44
Figura 22. Infraestructura adaptada en San Bernardo del Viento. Tipo de construcción a prueba de inundaciones. 45
Figura 23. Obra de infraestructura realizada por la CVS en la ronda Norte del municipio de Montería, como medida de adaptación. 46
Figura 24. Implementación de sobrevuelos para el monitoreo de ecosistemas como medida de adptación. 47
Figura 25. Dron DJI Phantom 4 Pro 49
Figura 26. Ficha de caracterización para cada punto crítico 55
Figura 27. Mapa localización general de los municipios incluidos en el Protocolo. 58
Figura 28. Ciénaga de Ayapel. 59
Figura 29. Recorrido fluvial 77
Figura 30. Localización general de los puntos críticos identificados, zonificación amenaza por inundación. 84
Figura 31. Casco urbano Puerto Libertador 88
Figura 32. Centro poblado Torno Rojo 88
Figura 33. Caserío Santa Fé 88

Figura 34. Localización de los puntos críticos Puerto Libertador, Córdoba. 90
Figura 35. Centro poblado Bocas de Uré 116
Figura 36. Localización del punto crítico San José de Uré, Córdoba. 117
Figura 37. Aguas abajo del centro poblado Pica Pica 120
Figura 38. Barrios Centro Parte y La Pesquera 120
Figura 39. Localización de los puntos críticos Montelíbano, Córdoba. 122
Figura 40. Puerto Córdoba 155
Figura 41. Vereda Manzanares 155
Figura 42. Vereda Santa Clara 156
Figura 43. La Cantaleta 156
Figura 44. Localización de los puntos críticos Buenavista, Córdoba. 157
Figura 45. Vereda La Balsa 2 184
Figura 46. La Balsa 184
Figura 47. Puente San Jorge 185
Figura 48. Localización de los puntos críticos La Apartada, Córdoba. 186
Figura 49. El Totumo 201
Figura 50. La Grapa 201
Figura 51. Casa Bomba 202
Figura 52. Boca de Morrocoy 202
Figura 53. Localización de los puntos críticos Pueblo Nuevo, Córdoba. 203
Figura 54. Afectaciones a causa de los eventos de inundación en la vereda los Nidos, zona rural del municipio de Ayapel. 225
Figura 55. Afectaciones a causa de los eventos de inundación en la vereda Boca de Humo, zona rural del municipio de Ayapel 225
Figura 56. Afectaciones en viviendas rurales dispersas, cultivos, potreros y animales. 225
Figura 57. Vereda La Ceiba 1 226
Figura 58. Vereda La Ceiba 2 226
Figura 59. Marralú 226
Figura 60. Múcura 226
Figura 61. Seheve 226
Figura 62. Localización de los puntos críticos municipio de Ayapel, Córdoba. 229

LISTADO DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Puntos críticos identificados en el río San Jorge, año 2020.....76
Gráfico 2. Puntos críticos identificados en el río San Jorge, año 2021.....77
Gráfico 3. Puntos críticos por erosión en cada municipio, año 2021.....78
Gráfico 4. Puntos críticos por inundación en cada municipio, año 2021 79
Gráfico 5. Puntos críticos por erosión e inundación Puerto Libertador, Córdoba ...87
Gráfico 6. Punto crítico por erosión e inundación San José de Uré, Córdoba 115
Gráfico 7. Puntos críticos por erosión e inundación Montelíbano, Córdoba 120
Gráfico 8. Puntos críticos por erosión e inundación Buenavista, Córdoba 155
Gráfico 9. Puntos críticos por erosión e inundación La Apartada, Córdoba 184
Gráfico 10. Puntos críticos por erosión e inundación Pueblo Nuevo, Córdoba.....201
Gráfico 11. Puntos críticos por erosión e inundación Ayapel, Córdoba 224

LISTADO DE FICHAS

Ficha 1. Vereda Santa Fe....91
Ficha 2. Caserío Santa Fe 93
Ficha 3. Vereda Nueva Betulia 2 95
Ficha 4. Vereda Santa Isabel 97
Ficha 5. Caserío Santa Isabel 99
Ficha 6.Caserío vereda La Angostura....101
Ficha 7. Vereda Pica Pica 2 103
Ficha 8. Vereda Pica Pica 4 105
Ficha 9. Frente al centro poblado del Cgto Pica Pica 107
Ficha 10. Pica Pica....109
Ficha 11. Centro poblado Torno Rojo 111
Ficha 12. Vereda Torno Rojo....113
Ficha 13. Centro Poblado Bocas de Uré 118
Ficha 14. Vereda El Palmar 1 123
Ficha 15. Vereda El Palmar 2....125
Ficha 16. Vereda Sitio Nuevo 127
Ficha 17. Vereda Nueva Betulia 1 129
Ficha 18. Vereda La Luna 131
Ficha 19. Vereda Pica Pica 3 133
Ficha 20. Vereda Pica Pica 135
Ficha 21. Aguas arriba del centro poblado Pica Pica 137
Ficha 22. Aguas abajo del centro poblado Pica Pica....139
Ficha 23. Vereda Aguas Vivas 2 141
Ficha 24. Vereda Aguas Vivas 3 143
Ficha 25. Hacienda Pindo....145
Ficha 26. Aguas arriba de la cabecera municipal....147
Ficha 27. Barrios Centro Parte y La Pesquera 149
Ficha 28. La Frontera....151
Ficha 29. Bocas de La Manuelita....153
Ficha 30. Vereda Puerto Córdoba - Aguas Arriba Mira Limnimétrica 158
Ficha 31. Puerto Córdoba....160
Ficha 32. Aguas abajo Puente San Jorge 162
Ficha 33. Vereda Puerto Córdoba – aguas abajo caño Los Zambitos 164
Ficha 34. Vereda Manzanares 166
Ficha 35. Vereda Costa Rica 1....168
Ficha 36. Vereda Costa Rica 2....170
Ficha 37. Vereda Villa Fátima 172
Ficha 38. Vereda Santa Clara....174
Ficha 39.Vereda Isla Roja....176
Ficha 40. Vereda Isla Roja 2....178
Ficha 41. Vereda Isla Roja 3....180
Ficha 42. La Cantaleta....182

Ficha 43. La Balsa 187
Ficha 44. Hacienda Centenario 189
Ficha 45. Vereda La Balsa 2 191
Ficha 46. Vereda La Balsa 3 193
Ficha 47. Puente San Jorge 195
Ficha 48. Vereda Puerto Córdoba 197
Ficha 49. Vereda Sitio Nuevo 2 199
Ficha 50. El Totumo 204
Ficha 51. La Grapa 206
Ficha 52. El Totumo 2 208
Ficha 53. Casa Bomba 210
Ficha 54. Boca de Morrocoy 212
Ficha 55. Vereda Nueva Esperanza 214
Ficha 56. Boca La Ceiba Mella 216
Ficha 57. Vereda Cintura 1 218
Ficha 58. Vereda Cintura 220
Ficha 59. Hacienda Palmira 222
Ficha 60. Vereda La Ceiba 1 230
Ficha 61. Vereda La Ceiba 232
Ficha 62. Vereda La Ceiba 2 234
Ficha 63. Vereda La Ceiba 3 236
Ficha 64. Vereda La Ceiba 4 238
Ficha 65. Vereda La Ceiba 5 240
Ficha 66. Vereda La Ceiba 6 242
Ficha 67. Vereda La Ceiba 7 244
Ficha 68. Vereda La Ceiba 8 246
Ficha 69. Vereda La Ceiba 9 248
Ficha 70. Marralú 250
Ficha 71. Aguas abajo Filandia Marralú 252
Ficha 72. Vereda Santa Rosa 254
Ficha 73. Vereda Santa Rosa 2 256
Ficha 74. Vereda Las Múcuras 1 258
Ficha 75. Múcura 260
Ficha 76. Vereda Las Múcuras 262
Ficha 77. Aguas arriba Hacienda Mala Noche 264
Ficha 78. Vereda Las Múcuras 2 266
Ficha 79. Vereda San Jorge Abajo 1 268
Ficha 80. Vereda Las Múcuras 3 270
Ficha 81. Vereda San Jorge Abajo 3 272
Ficha 82. Hacienda Monte Flor 274
Ficha 83. Vereda San Jorge Abajo 4 276
Ficha 84. Vereda San Jorge Abajo 4 - Casa Nueva 278
Ficha 85. Vereda San Jorge Abajo 5 280
Ficha 86. La Gitana 282

Ficha 87. Vereda San Jorge Abajo - La Lorenza 284
Ficha 88. Vereda San Jorge Abajo - Ciénaga Paticos 1 286
Ficha 89. Vereda San Jorge Abajo 6 288
Ficha 90. Hacienda La Lorenzana 290
Ficha 91. Vereda San Jorge Abajo - Ciénaga Paticos 2 292
Ficha 92. Vereda San Jorge Abajo - Ciénaga Paticos 3 294
Ficha 93. Vereda San Jorge Abajo 7 296
Ficha 94. Seheve 298

INTRODUCCIÓN

La Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge – CVS en el año 2020 realizó el primer "**Protocolo para el control de la erosión en la cuenca del río San Jorge, en los municipios de Puerto Libertador, San José de Uré, Montelíbano, Buenavista, La Apartada, Pueblo Nuevo y Ayapel, jurisdicción del departamento de Córdoba, como estrategia para el conocimiento y reducción del riesgo de las poblaciones por amenaza de inundación**", el cual fue actualizado para la vigencia 2021, con el propósito de continuar apoyando a los entes territoriales para la incorporación de la gestión del riesgo en los instrumentos de planificación, el acompañamiento y formación de las administraciones municipales en la temática de riesgos, el monitoreo de amenazas hidroclimáticas y la gestión del conocimiento y reducción del riesgo frente a eventos climáticos en el departamento de Córdoba.

En este orden de ideas, el presente protocolo se actualizó en armonía con las disposiciones legales a nivel nacional, regional y departamental, teniendo en cuenta la información que a lo largo de los años la CVS ha recopilado y los estudios que la misma Corporación ha realizado con el apoyo de otras entidades e instituciones, dentro de sus funciones complementarias y subsidiarias respecto a la labor de los entes territoriales en materia de gestión de riesgo, conforme a la Ley 1523 de 2012.

La elaboración de estrategias para el control de erosión en la cuenca del río San Jorge, permitirá recomendar acciones para el conocimiento y reducción del riesgo, además de la disminución de la vulnerabilidad de las poblaciones por amenaza de inundación, teniendo en cuenta que la planificación es un proceso de decisión de las autoridades regionales e institucionales usando todos los métodos posibles para formar un sistema de protección de inundaciones el cual busca lograr objetivos sociales, económicos y ambientales, salvando vidas y medios de vida, con el propósito de mejorar la gestión ambiental territorial sostenible en el departamento de Córdoba.

1. ANTECEDENTES

La comprensión de las amenazas naturales como la erosión fluvial e inundación ha cobrado relevancia a nivel mundial, teniendo en cuenta el aumento en la frecuencia e intensidad de los desastres, en sumatoria con las consecuencias del cambio climático. Por tal motivo, en el año 2005 la Organización de las Naciones Unidas adoptó el *Marco de Acción de Hyogo para 2005-2015: Aumento de la resiliencia de las naciones y las comunidades ante los desastres*, instrumento sustituido en el año 2015 por el *Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030*, que enfatiza la gestión de riesgo de desastres en lugar de gestión de desastres.

El contexto histórico de la evolución de la gestión de riesgo de desastres en Colombia, se relaciona con la ocurrencia de eventos naturales desastrosos, que han generado consecuencias socioeconómicas en el país en las últimas décadas, lo cual es un indicador de la alta vulnerabilidad de las comunidades localizadas en áreas expuestas a distintos tipos de amenazas. Los municipios más afectados por los fenómenos naturales usualmente son aquellos con los más bajos niveles de desarrollo y gobernanza donde es evidente la falta de planificación y gestión institucional. (UNGRD, 2018)

Por lo anterior, al Gobierno Nacional se ha visto obligado a la expedición y modificación de herramientas legales, así como la creación y evolución de instituciones relacionadas con la gestión de riesgo. En la ***Figura 1***, se resume la evolución que ha presentado el concepto y su relación con eventos históricos o calamidades y el impacto institucional que generaron. (MADS, 2016)

En el departamento de Córdoba, la erosión fluvial y las inundaciones, son algunos de los más significativos escenarios de riesgo a los que se encuentra expuesto, esta situación no es ajena en el cauce del río San Jorge, donde la Corporación ha reportado a través de distintas inspecciones técnicas estas problemáticas, en algunas ocasiones intensificadas por las intervenciones antrópicas presentadas en algunos puntos.

Históricamente en el departamento de Córdoba, se han presentado emergencias relacionadas con la ocurrencia de fenómenos de variabilidad climática como El Niño y La Niña, además de distintos fenómenos amenazantes de origen natural, entre los cuales, para efectos del presente documento se destacan los indicados en la ***Figura 2***. Es importante destacar que en el año 2021, 28 de los 30 municipios del departamento de Córdoba se decretaron en calamidad pública por temporada de lluvias, con 45.000 damnificados por las inundaciones, dentro de los cuales se encuentran poblaciones de los municipios de: Puerto Liberador, San José de Uré, Montelíbano, Buenavista, La Apartada, Pueblo Nuevo y Ayapel.

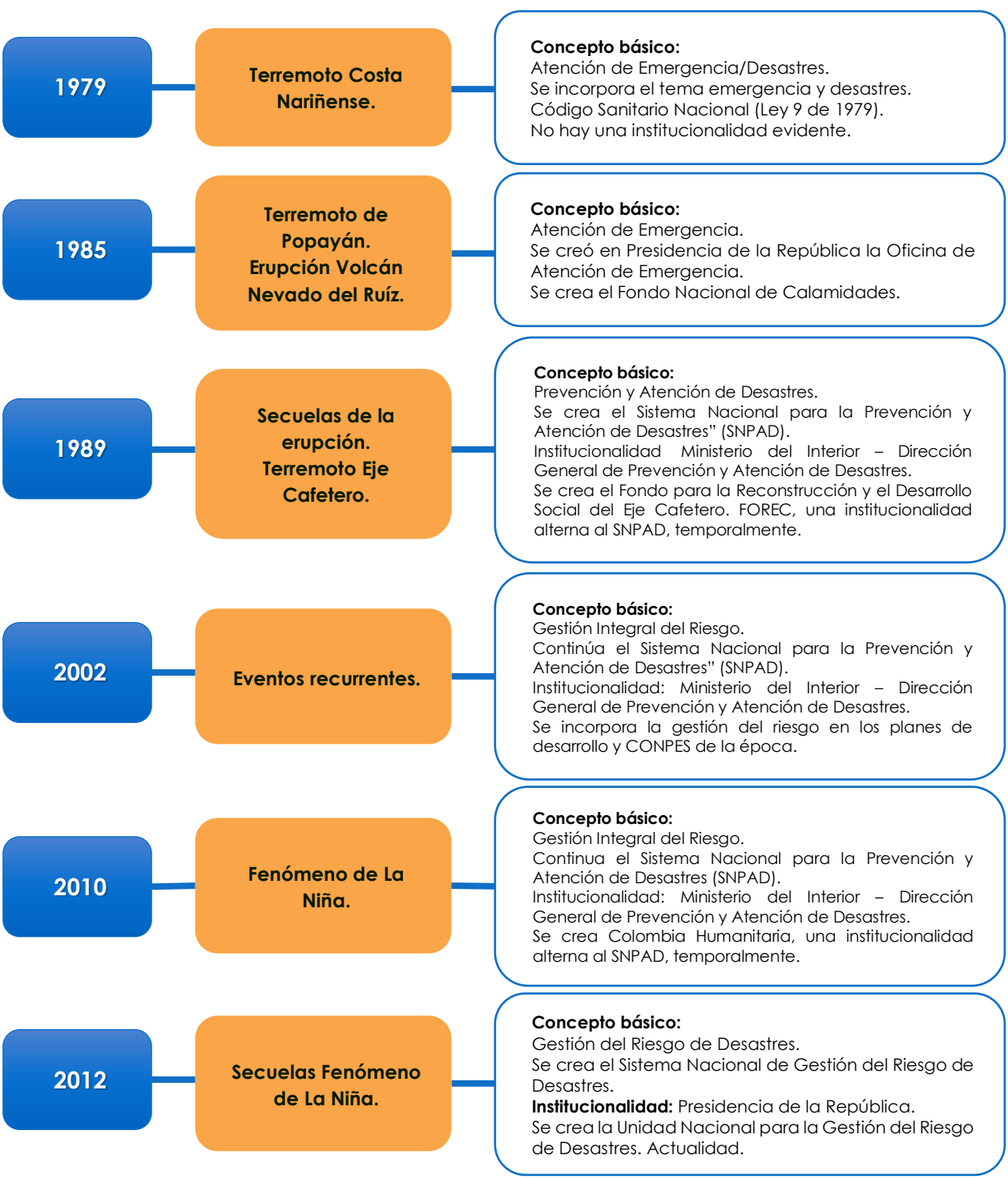


Figura 1. Resumen historia de la gestión del riesgo de desastres de Colombia.
Fuente: Bárcenas, 2014

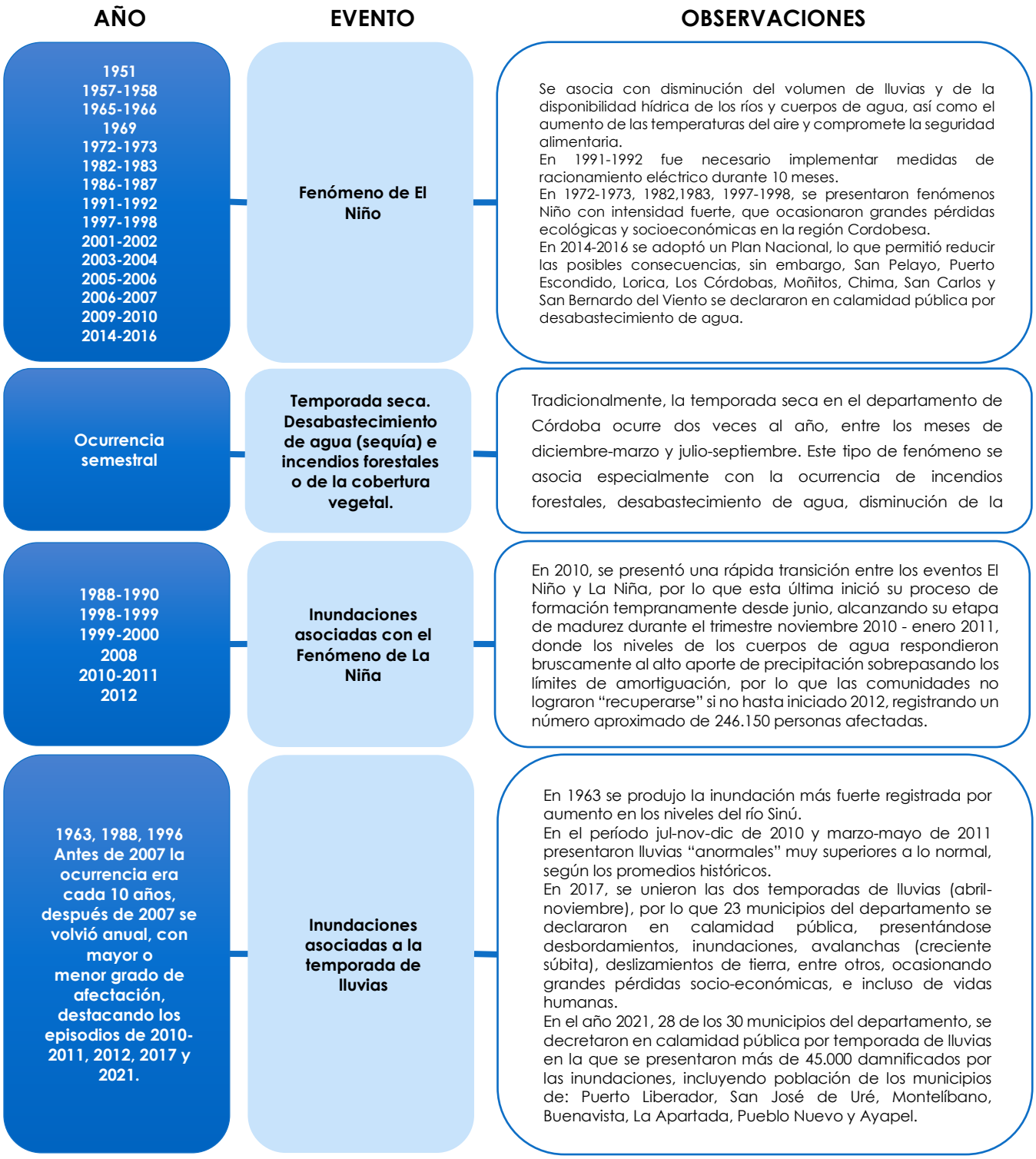


Figura 2. Resumen historia de la gestión del riesgo de desastres del departamento de Córdoba.
Fuente: Recopilación Equipo técnico, 2021

Es así como surge la actual normativa vigente en materia de gestión del riesgo en Colombia, la Ley 1523 de 2012, que acogió una nueva Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y estableció el Sistema Nacional para la Gestión de Riesgo de Desastres – SNGRD. Lo anterior, orientó las acciones principalmente hacia el riesgo y sus causas, que al desastre mismo.

El objetivo del SNGRD es "llevar a cabo el proceso social de la gestión del riesgo con el propósito de ofrecer protección a la población en el territorio colombiano, mejorar la seguridad, el bienestar y la calidad de vida y contribuir al desarrollo sostenible", del cual son responsables "todas las autoridades y habitantes del territorio colombiano", y para lo cual la ley definió como objetivos específicos garantizar tres procesos: **Conocimiento del riesgo**, **Reducción del Riesgo** y **Manejo de desastres**.

Con el objeto de facilitar la implementación de los tres procesos, el SNGRD incluye los siguientes cuatro componentes: Estructura organizacional, instrumentos de planificación, sistemas de información y mecanismos de financiación. Lo anterior puede ilustrarse en la ***Figura 3.*** *Sistema Nacional para la Gestión de Riesgo de Desastres.*

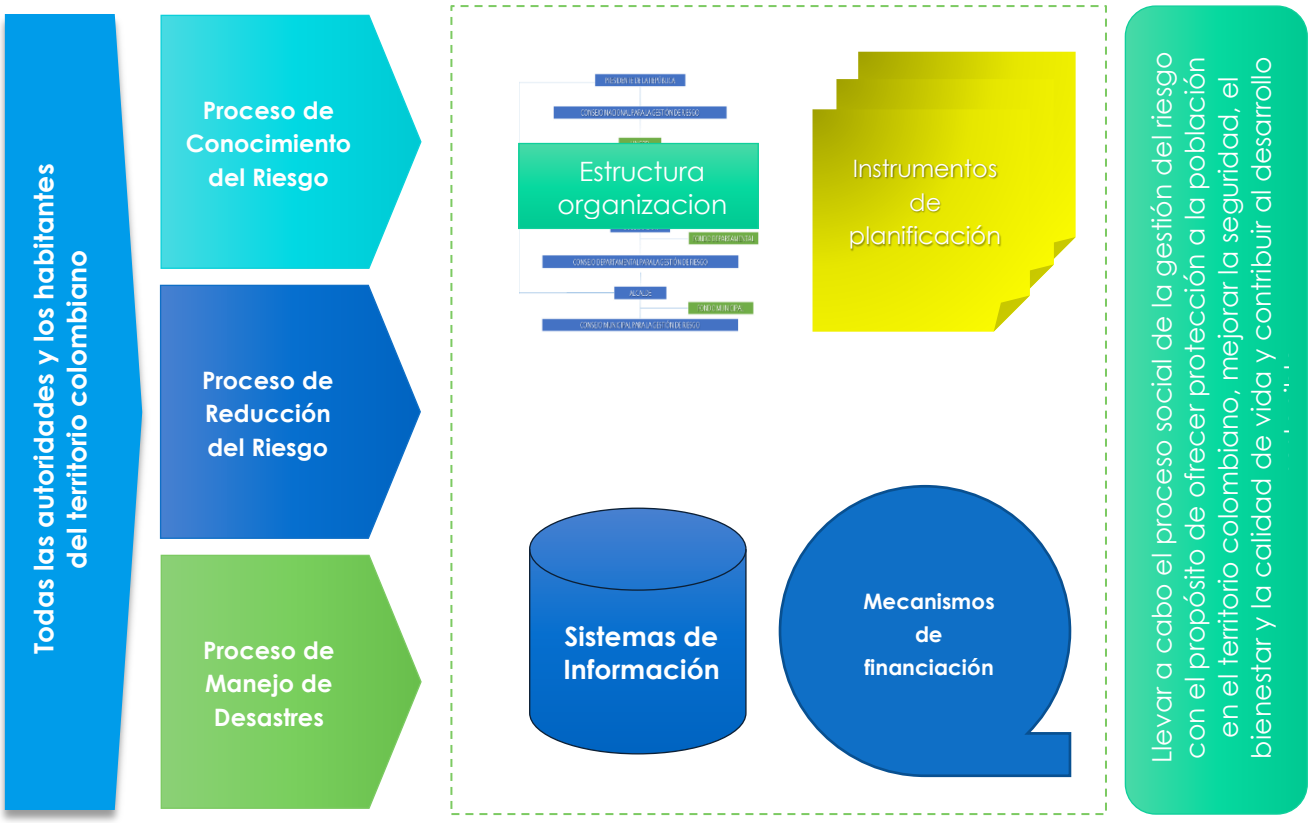
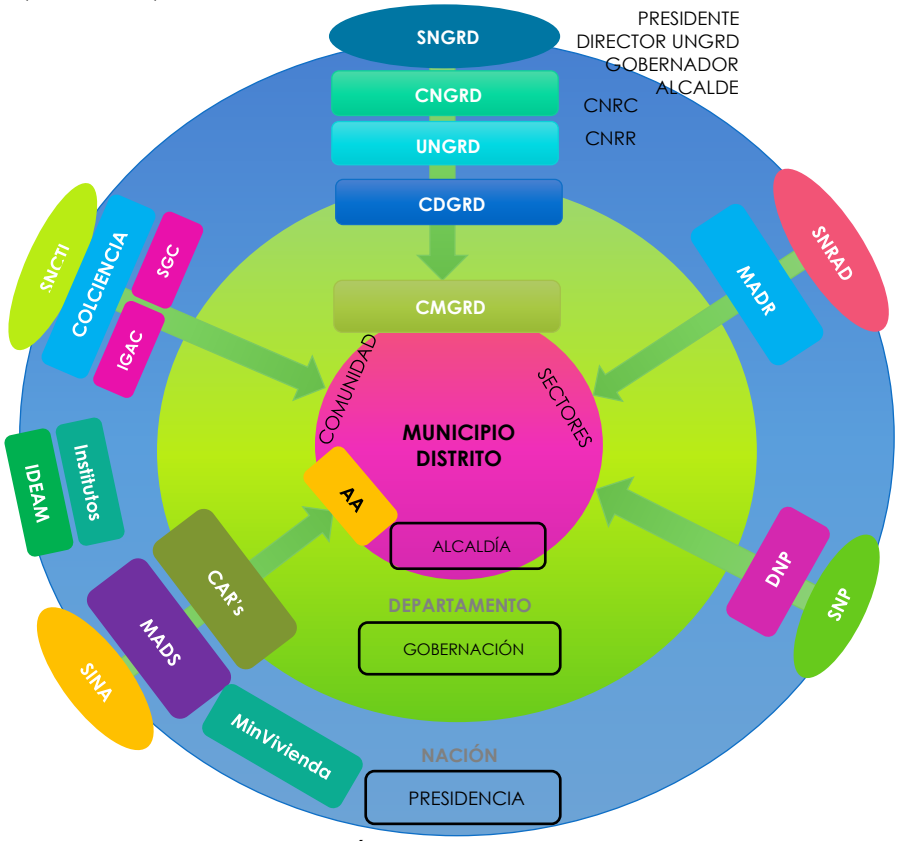


Figura 3. Sistema Nacional para la Gestión de Riesgo de Desastres
Fuente: UNGRD, 2012

Adicionalmente, en Colombia existe un conjunto muy importante de sistemas que interactúan entre sí desde el ámbito de sus competencias, para fortalecer los procesos de conocimiento, reducción del riesgo y manejo de desastres (MADS, 2016). En la ***Figura 4,*** se muestra una aproximación de cómo estos sistemas interactúan y confluyen con el propósito de mejorar y contribuir a la seguridad, el bienestar, la calidad de vida de las personas, el progreso de los sectores productivos, sociales, económicos en el marco de desarrollo sostenible.



- **SNGRD: SISTEMA NACIONAL DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES**
- **CNGRD:** Consejo Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres
- **UNGRD:** Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres
- Comités Nacionales para el Conocimiento y Reducción del Riesgo y Manejo de Desastres
- **CDGRD:** Consejo Departamental para la Gestión del Riesgo de Desastres
- **CMGRD:** Consejos Distritales y Municipales para la Gestión del Riesgo de Desastres

- **SNP: SISTEMA NACIONAL DE PLANEACIÓN**
- **DNP:** Departamento Nacional de Planeación

- **SNRADRC: SISTEMA NACIONAL DE REFORMA AGRARIA Y DESARROLLO RURAL CAMPESINO**
- **MADR:** Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural

- **SINA: SISTEMA NACIONAL AMBIENTAL**
- **MADS:** Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
- **CARs:** Corporaciones Autónomas Regionales
- **AAUs:** Autoridades Ambientales Urbanas
- **IDEAM:** Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales
- **Institutos:** HUMBOLDT, SINCHI, NEUMANN, INVEMAR
- **MinVivienda:** Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio

- **SNCTI: SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN**
- **COLCIENCIAS:** Departamento Administrativo Colciencias
- **IGAC:** Instituto Geográfico Agustín Codazzi
- **SGC:** Servicio Geológico Colombiano

Figura 4. Principales actores e interrelación de sistemas en gestión del riesgo.
Fuente: Adaptado, MADS, 2015

Así las cosas, con base en el artículo 31 de la Ley 1523 de 2012, las Corporaciones Autónomas Regionales, como lo es la CVS, propenden el fortalecimiento de los procesos de conocimiento y reducción del riesgo, apoyando a las entidades territoriales de su jurisdicción ambiental en todos los estudios necesarios para el conocimiento y la reducción del riesgo, los cuales deberán integrarse en los planes de ordenamiento de cuencas, de gestión ambiental, de ordenamiento territorial y de desarrollo. Además, estipula lo siguiente:

- *El papel de las corporaciones autónomas regionales es complementario y subsidiario respecto a la labor de alcaldías y gobernaciones, y estará enfocado al apoyo de las labores de gestión del riesgo que corresponden a la sostenibilidad ambiental del territorio y, por tanto, no eximen a los alcaldes y gobernadores de su responsabilidad primaria en la implementación de los procesos de gestión del riesgo de desastres.*

- *Las corporaciones autónomas regionales deberán propender por la articulación de las acciones de adaptación al cambio climático y la de gestión del riesgo de desastres en su territorio, en virtud que ambos procesos contribuyen explícitamente a mejorar la gestión ambiental territorial sostenible.*

- *Las corporaciones autónomas regionales como integrantes de los consejos territoriales de gestión del riesgo, en desarrollo de los principios de solidaridad, coordinación, concurrencia y subsidiariedad positiva, deben apoyar a las entidades territoriales que existan en sus respectivas jurisdicciones en la implementación de los procesos de gestión del riesgo de acuerdo con el ámbito de su competencia y serán corresponsables en la implementación.*

Igualmente, la Ley 1523 de 2012 establece en su artículo 32 lo siguiente:

"Los tres niveles de gobierno formularán e implementarán planes de gestión del riesgo para priorizar, programar y ejecutar acciones por parte de las entidades del sistema nacional, en el marco de los procesos de conocimiento del riesgo, reducción del riesgo y de manejo del desastre, como parte del ordenamiento territorial y del desarrollo, así como para realizar su seguimiento y evaluación".

En este orden de ideas, los instrumentos de planificación como los planes de desarrollo y de ordenamiento territorial deben incorporar el riesgo como determinante y la gestión del riesgo de una manera integral, con el objeto de establecer las medidas correctivas o compensatorias tendientes a controlar las condiciones actuales de riesgo y las medidas prospectivas tendientes a evitar o prevenir eventos de desastre o emergencia ocurridas en el pasado.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Realizar la actualización del protocolo para el control de la erosión en la cuenca del río San Jorge, en los municipios de Puerto Libertador, San José de Uré, Montelíbano, Buenavista, La Apartada, Pueblo Nuevo y Ayapel, jurisdicción del departamento de Córdoba, como estrategia para el conocimiento y reducción del riesgo de las poblaciones por amenaza de inundación

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar y priorizar los puntos críticos por erosión e inundación en la cuenca del río San Jorge.
- Efectuar visitas de inspección técnica con el propósito de establecer información primaria de los puntos críticos priorizados.
- Formular estrategias de adopción de medidas para la reducción de la vulnerabilidad en el corto, mediano y largo plazo.
- Establecer un plan de acción con actividades proyectadas en el corto, mediano y largo plazo para continuar con la implementación de las acciones propuestas en el Protocolo, y de esta manera continuar con el apoyo a los procesos de conocimiento y reducción de riesgo.

3. MARCO LEGAL

La normativa que aplica en el ámbito nacional, departamental y regional para el presente documento, es la siguiente:

Ley 99 del 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 y se dictan otras disposiciones.*

Artículo 31. Funciones. Las Corporaciones Autónomas Regionales ejercerán las siguientes funciones:

- Numeral 5. "Participar con los demás organismos y entes competentes en el ámbito de su jurisdicción en los procesos de planificación y ordenamiento territorial a fin de que el factor ambiental sea tenido en cuenta con las decisiones que se adopten".

- Numeral 20. "Ejecutar, administrar, operar y mantener en coordinación con las entidades territoriales, proyectos, programas de desarrollo sostenible y obras de infraestructura, cuya realización sea necesaria para la defensa y protección o para la descontaminación o recuperación del medio ambiente y los recursos naturales renovables".

- Numeral 23. "Realizar actividades de análisis, seguimiento, prevención y control de desastres, en coordinación con las demás autoridades competentes, y asistirlas en los aspectos medioambientales en la prevención y atención de emergencias y desastres; adelantar con las administraciones municipales o distritales programas de adecuación de áreas urbanas en zonas de alto riesgo, tales como control de erosión, manejo de cauces y reforestación".

Decreto – Ley 2811 de 1974. *Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente*. Artículo 83. Salvo derechos adquiridos por particulares, son bienes inalienables e imprescindibles del Estado: a) El álveo o cauce natural de las corrientes; b). El lecho de los depósitos naturales de agua… d) Una faja paralela a la línea de mareas máximas o a la del cauce permanente de ríos y lagos, hasta de treinta metros de ancho.

Decreto 1449 de 1977. *Por el cual se reglamentan parcialmente el inciso 1 del numeral 5 del artículo 56 de la Ley 135 de 1961 y el Decreto Ley No. 2811 de 1974.*

Decreto 298 de 24 de febrero de 2016. *Por el cual se establece la organización y funcionamiento del Sistema Nacional de Cambio Climático y se dictan otras disposiciones.*

Ley 1523 del 2012. *Por la cual se adopta la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres*.

Artículo 31. Las Corporaciones Autónomas Regionales en el Sistema Nacional. Las corporaciones autónomas regionales o de desarrollo sostenible, que para efecto de la ley se denominarán las corporaciones autónomas regionales, como integrantes del sistema nacional de gestión del riesgo, además de las funciones establecidas por la Ley 99 de 1993 y la Ley 388 de 1997 o las leyes que las modifiquen. Apoyarán a las entidades territoriales de su jurisdicción ambiental en todos los estudios necesarios para el conocimiento y la reducción del riesgo y los integrarán a los planes de ordenamiento de cuencas, de gestión ambiental, de ordenamiento territorial y de desarrollo.

Parágrafo 1o. El papel de las corporaciones autónomas regionales es complementario y subsidiario respecto a la labor de alcaldías y gobernaciones, y estará enfocado al apoyo de las labores de gestión del riesgo que corresponden a la sostenibilidad ambiental del territorio y, por tanto, no eximen a los alcaldes y gobernadores de su responsabilidad primaria en la implementación de los procesos de gestión del riesgo de desastres.

Parágrafo 2o. Las corporaciones autónomas regionales deberán propender por la articulación de las acciones de adaptación al cambio climático y la de gestión del riesgo de desastres en su territorio, en virtud que ambos procesos contribuyen explícitamente a mejorar la gestión ambiental territorial sostenible.

Parágrafo 3o. Las corporaciones autónomas regionales como integrantes de los consejos territoriales de gestión del riesgo, en desarrollo de los principios de solidaridad, coordinación, concurrencia y subsidiariedad positiva, deben apoyar a las entidades territoriales que existan en sus respectivas jurisdicciones en la implementación de los procesos de gestión del riesgo de acuerdo con el ámbito de su competencia y serán corresponsables en la implementación.

Parágrafo 4o. Cuando se trate de Grandes Centros Urbanos al tenor de lo establecido en la Ley 99 de 1993, en lo relativo a los comités territoriales, harán parte de estos las autoridades ambientales locales.

Decreto 1807 de 2014. *Por el cual se reglamenta el artículo 189 del Decreto-ley 019 de 2012 en lo relativo a la incorporación de la gestión del riesgo en los planes de ordenamiento territorial y se dictan otras disposiciones.*

Artículo 9o. Estudios básicos de amenaza de inundación. Para determinar las condiciones de amenaza por inundación en suelos urbanos, de expansión urbana y rural, los estudios básicos tienen las siguientes especificaciones mínimas:

1. Área de estudio: Las zonas en las cuales exista la posibilidad de presentarse una inundación sean aledañas o no a ríos, caños, quebradas, humedales y otros cuerpos de agua o aquellas que hagan parte de su área de influencia.

En el análisis se deben considerar los casos en los que existan precedentes de mecanismos generadores de inundaciones tales como encharcamiento por lluvias intensas sobre áreas planas, encharcamiento por deficiencia de drenaje, inundaciones costeras entre otros.

Los municipios o distritos con un suelo rural superior a 1.500 km2, para los cuales no exista base cartográfica e insumos a 1:25.000, podrán realizar los estudios para esta clase de suelo a escala 1:100.000 o 1:50.000. En aquellas áreas rurales donde se presenten inundaciones recurrentes, con presencia de elementos expuestos, deben realizar los estudios básicos a 1:25.000.

2. Insumos: Se debe utilizar como mínimo los siguientes insumos:

a) Geomorfología. Identificación de las diferentes subunidades geomorfológicas asociadas a los paisajes aluviales, con especial énfasis en las geoformas correspondientes a la llanura de inundación;

b) Modelo de elevación digital del terreno;

c) Identificación de las zonas inundables e inundadas (registro de eventos). A partir de información de las diferentes entidades a nivel nacional, regional o local, interrelacionada con la información de la comunidad identificar cuales áreas han sufrido afectaciones por inundación y en qué fecha;

d) Hidrología. Caracterización del comportamiento del régimen hidrológico en la región a la cual pertenece el municipio mediante un análisis de los eventos hidroclimáticos máximos identificando para cuales períodos de retorno se están presentando las afectaciones y las áreas afectadas para los mismos.

3. Alcance: Para la zonificación de la amenaza se emplean tres categorías: alta, media y baja, teniendo en cuenta el registro de eventos, la recurrencia de los mismos y la intensidad (niveles alcanzados) de la inundación.

Para el suelo urbano, de expansión urbana y rural se utilizará, como mínimo, análisis de tipo histórico y geomorfológico. De acuerdo con la información disponible se podrán complementar con análisis hidrológico-hidráulicos y métodos asistidos por sensores remotos y sistemas de información geográfica.

En todo caso, los análisis se realizan en función de la magnitud de la amenaza, su intensidad, consecuencias y la disponibilidad de información.

4. Productos: Como resultado de los estudios, se elaboran mapas de zonificación de amenaza por inundaciones, según lo dispuesto en el presente artículo.

Se debe elaborar un documento técnico que contenga la metodología empleada y los resultados obtenidos.

Ley 1931 del 2018. *Por la cual se establecen directrices para la gestión del cambio climático*.

PGAR 2020-2031. Plan de Gestión Ambiental Regional

Línea estratégica 3. Disminuir la vulnerabilidad de los ecosistemas estratégicos mediante acciones orientadas a la adaptación climática, con base en la conservación y el manejo de los ecosistemas como medida de ajuste socioambiental, desde el reconocimiento de las potencialidades y las limitaciones del territorio y desde la recuperación de saberes ancestrales en las subregiones y municipios del departamento de Córdoba.

V. Gestión del cambio climático para un desarrollo bajo en carbono y resiliente al clima.

5.5 Apoyo a la prevención, mitigación y reducción de riesgos en los municipios del Departamento.

5.5.3 Implementación y seguimiento de las acciones propuestas en el protocolo de erosión en la cuenca del río San Jorge.

4. MARCO CONCEPTUAL

4.1 FACTORES DE RIESGO

Son considerados como factores de riesgo la amenaza y la vulnerabilidad. Para que suceda un evento que pueda producir un desastre debe haber una amenaza, que es un fenómeno de origen natural, socio natural, antrópico no intencional y tecnológico que cause daño en un momento y lugar determinado, y condiciones desfavorables en una comunidad, las cuales se denominan vulnerabilidades (República de Colombia, 2012).

4.1.1 AMENAZA

La Ley 1523 de 2012, define la amenaza como peligro latente de que un evento físico de origen natural, o causado, o inducido por la acción humana de manera accidental, se presente con una severidad suficiente para causar pérdida de vidas, lesiones u otros impactos en la salud, así como también daños y pérdidas en los bienes, la infraestructura, los medios de sustento, la prestación de servicios y los recursos ambientales.

Las amenazas son generalmente clasificadas según el origen, como se muestra en la ***Figura 5.*** *Clasificación de amenazas*.

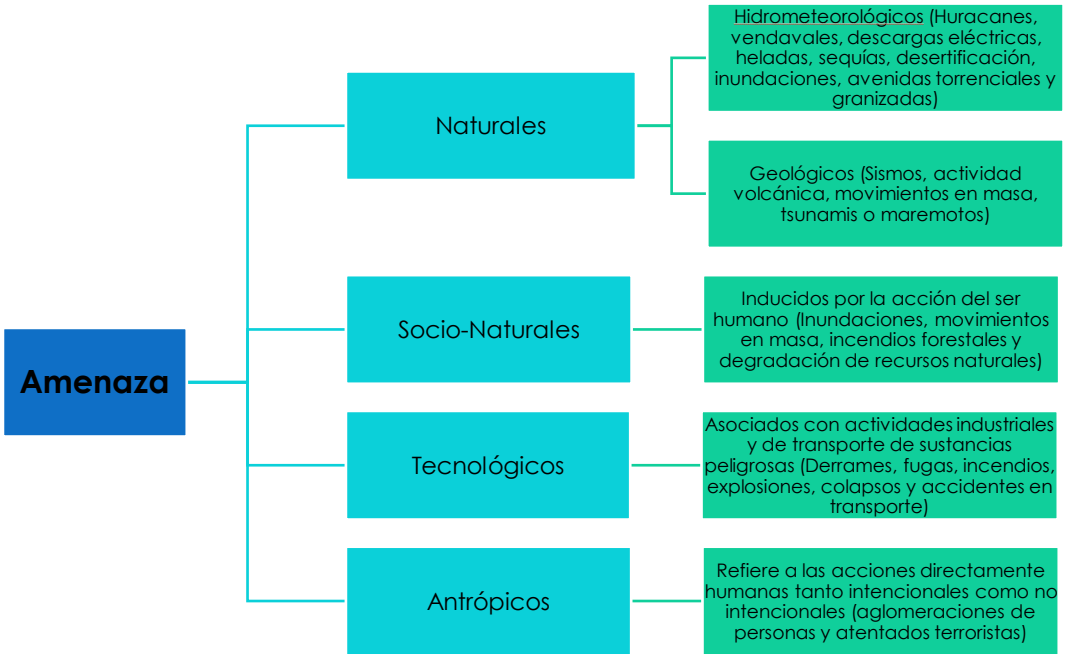


Figura 5. Clasificación de amenazas
Fuente. Guía de la UNGRD para la elaboración de PDGRD, 2018

4.1.2 VULNERABILIDAD

La vulnerabilidad se define en la Ley 1523 de 2012, como susceptibilidad o fragilidad física, económica, social, ambiental o institucional que tiene una comunidad de ser afectada o de sufrir efectos adversos en caso de que un evento físico peligroso se presente. Corresponde a la predisposición a sufrir pérdidas o daños de los seres humanos y sus medios de subsistencia, así como de sus sistemas físicos, sociales, económicos y de apoyo que pueden ser afectados por eventos físicos peligrosos.

En el contexto de la gestión de riesgo de desastres, el concepto de vulnerabilidad es usado para determinar "los diferentes niveles de preparación, resiliencia y capacidades con las que cuenta un individuo ante la ocurrencia de un desastre" (Cannon, Twigg, & Rowell, 2003), citado por (UNGRD, 2017). Una persona puede ser vulnerable ante la ocurrencia de eventos críticos externos, dependiendo en como administre sus activos tangibles e intangibles, y cómo estos pueden verse afectados ante la ocurrencia de un desastre. La vulnerabilidad social entonces, va más allá de la afectación de estructuras físicas, e incluye las diferentes características y capacidades de los individuos (UNGRD & IEMP, 2016).

Conforme con la metodología contenida en la guía municipal para la gestión del riesgo (SNPAD, 2010), referenciada en la guía para la formulación de planes departamentales para la gestión de riesgo de desastres de la (UNGRD, 2018), se retoman los factores de vulnerabilidad (ver ***figura 6***), como se indica a continuación:

4.1.2.1 Factores físicos

Está relacionada con la calidad o tipo de material utilizado y el tipo de construcción de las viviendas, establecimientos económicos (comerciales e industriales) y de servicios (salud, educación, instituciones públicas) e infraestructura socioeconómica (centrales hidroeléctricas, vías, puentes y sistemas de riesgo), para asimilar los efectos de los fenómenos que constituyen la amenaza.

4.1.2.2 Factores ambientales

Es el grado de resistencia del medio neutral y de los seres vivos que conforman un determinado ecosistema ante la presencia de la variabilidad climática. Igualmente está relacionada con el deterioro del medio natural (calidad de aire, agua y suelo), la deforestación, la explotación irracional de los recursos naturales, exposición a contaminantes tóxicos, pérdida de la biodiversidad y la ruptura de la autorrecuperación del sistema ecológico.

4.1.2.3 Factores económicos

Constituye el acceso que tiene la población de un determinado conglomerado urbano a los activos económicos (tierra, infraestructura de servicios, empleo, medios de producción, entre otros), y se refleja en la capacidad de hacer frente a un desastre. Está determinada por el nivel de ingresos o la capacidad para satisfacer las necesidades básicas por parte de la población. Bajo este enfoque que mide la pobreza material, una persona presentará una vulnerabilidad económica cuando es pobre y cuando no satisface dos o más necesidades básicas.

4.1.2.4 Factores políticos

Se refleja a la baja capacidad de gestión de los líderes políticos, así como su incapacidad para generar opciones de desarrollo en el territorio.

4.1.2.5 Factores organizacionales

Corresponde a aquellas comunidades no solidarias donde existe poca capacidad para organizarse.

4.1.2.6 Factores institucionales

Falta de instituciones y funcionarios que propendan la ejecución de proyectos.

4.1.2.7 Factores educativos

Bajo conocimiento en los procesos de la gestión de riesgo de desastres.

4.1.2.8 Factores culturales

Desconocimiento de la memoria histórica y de los antecedentes de los fenómenos ocurridos en el territorio.

4.1.2.9 Factores sociales

Se analiza a partir del nivel de organización y participación que tiene una comunidad para prevenir y responder ante situaciones de emergencia. La población organizada (formal e informalmente) puede superar más fácilmente las consecuencias de un desastre, debido a que su capacidad para prevenir y dar respuesta ante una situación de emergencia es mucho más efectiva y rápida.

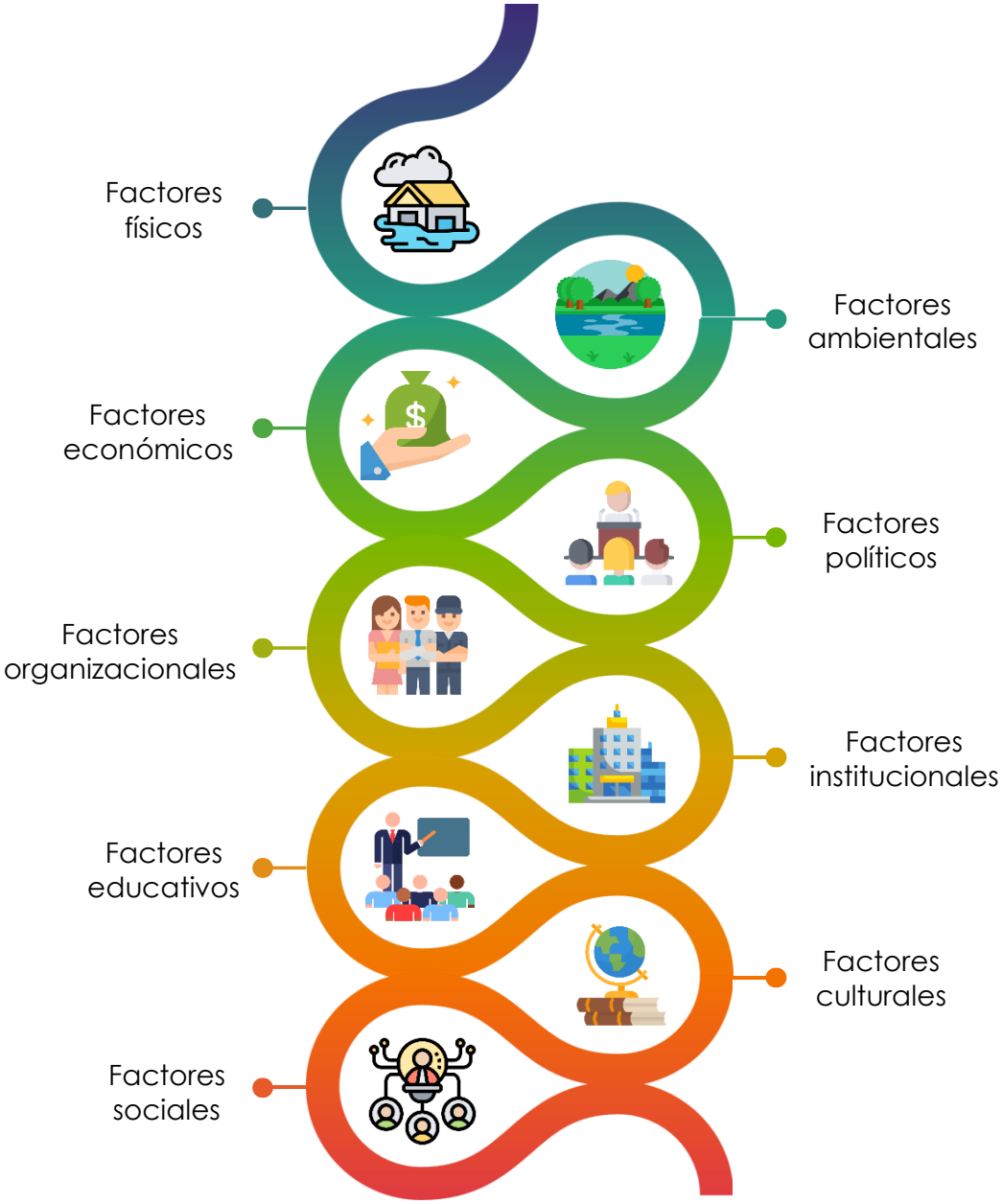


Figura 6. Factores de vulnerabilidad
Fuente. Guía de la UNGRD para la elaboración de PDGRD, 2018

4.1.3 RIESGO

Según la Ley 1523 de 2012, la gestión de riesgo de desastres, corresponde a los daños o pérdidas potenciales que pueden presentarse debido a los eventos físicos peligrosos de origen natural, socio-natural tecnológico, biosanitario o humano no intencional, en un período de tiempo específico y que son determinados por la vulnerabilidad de los elementos expuestos; por consiguiente, el riesgo de desastres se deriva de la combinación de la amenaza y la vulnerabilidad.

El riesgo únicamente puede existir al presentarse una amenaza en determinadas condiciones de vulnerabilidad, en un espacio y tiempo específico. No puede existir una amenaza sin la existencia de una sociedad vulnerable y viceversa. De hecho, amenazas y vulnerabilidades son mutuamente condicionadas, en este orden de ideas, al aumentar la resiliencia, una comunidad reducirá sus condiciones de vulnerabilidad y su nivel de riesgo (UNGRD, 2018).

Entender la configuración del riesgo es un paso importante para hacerle frente reduciéndolo, previniéndolo o atendiendo la situación una vez se materializa. Cuando se conocen los factores que determinan el riesgo es posible tomar medidas para su gestión. La manera de entenderlo e identificarlo es cuantificándolo, y la precisión de su estimación depende del estado del conocimiento de los factores que lo componen (fenómenos naturales, exposición, vulnerabilidad asociada a los elementos expuestos) y de la calidad de la información disponible; a mayor información detallada sobre eventos ocurridos, mayor facilidad de cuantificar el riesgo (UNGRD, 2018).

4.1.4 REDUCCIÓN DEL RIESGO

Conforme a la Ley 1523 de 2012, es el proceso de la gestión del riesgo que está compuesto por la intervención dirigida a modificar o disminuir las condiciones de riesgo existentes. Son medidas de mitigación y prevención que se adoptan con antelación para reducir la amenaza, la exposición y disminuir la vulnerabilidad de las personas, los medios de subsistencia, los bienes, la infraestructura y los recursos ambientales, para evitar o minimizar los daños y pérdidas en caso de producirse los eventos físicos peligrosos. La reducción del riesgo la componen la intervención correctiva del riesgo existente, la intervención prospectiva de nuevo riesgo y la protección financiera.

4.1.4.1 Mitigación del riesgo

Son las medidas de intervención prescriptiva o correctiva dirigidas a reducir o disminuir los daños y pérdidas que se puedan presentar a través de reglamentos de seguridad y proyectos de inversión pública o privada cuyo objetivo es reducir las condiciones de amenaza, cuando sea posible, y la vulnerabilidad existente.

4.1.4.2 Prevención de riesgo

Son las medidas y acciones de intervención restrictiva o prospectiva dispuestas con anticipación con el fin de evitar que se genere riesgo. Puede enfocarse a evitar o neutralizar la amenaza o la exposición y la vulnerabilidad ante la misma en forma definitiva para impedir que se genere nuevo riesgo. Los instrumentos esenciales de la prevención son aquellos previstos en la planificación, la inversión pública y el ordenamiento ambiental territorial, que tienen como objetivo reglamentar el uso y la ocupación del suelo de forma segura y sostenible.

4.1.5 EROSIÓN FLUVIAL

La erosión fluvial contribuye de manera importante en el arrastre de sedimentos provenientes de los bordes de los ríos, este tipo de erosión consiste en el desprendimiento de partículas o agregados del suelo de los bordes de ríos o arroyos por el flujo de agua que, junto con las fallas de los bancos (colapsos físicos generados por la inestabilidad de los suelos) produce el deterioro de las áreas de bordes fluviales (Lyons, Trimble, & Paine, 2000) (Wynn & Mostaghimi, 2006).

Por otro lado, la vegetación ribereña además de los beneficios que genera en cuanto a los hábitats y al microclima y a su papel en la calidad del agua, tiene un impacto importante en la estabilidad de los bancos ribereños y en su morfología (Wynn & Mostaghimi, 2006). También influye indirectamente sobre la erosión de los bancos de ríos al cambiar ciertas propiedades de los suelos, tales como la materia orgánica, la estabilidad de agregados y la densidad real (Mamo & Bubenzer, 2001a, 2001b); reduce la turbulencia generada cerca de los bordes y debilita corrientes secundarias, reduciendo así los impactos por erosión fluvial (Thorne & Furbish, 1995). La erosión fluvial se puede clasificar en:

4.1.5.1 Erosión general

Se denomina erosión general, al descenso general del lecho debido a un aumento de la capacidad de transporte de una corriente en crecidas. Afecta a tramos largos del cauce y sería la única erosión en un cauce recto, prismático y sin ninguna singularidad. Este fenómeno es todavía poco conocido (Morgan, 2005) citado en (CVS, 2016).

4.1.5.2 Erosión por estrechamiento del cauce

Este tipo de erosión en las aproximaciones a distintas obras, como por ejemplo a puentes, encauzamientos, etc. Al reducirse el ancho de la sección, la corriente aumenta su velocidad y por ende aumenta el transporte de sedimentos, el tirante aumenta y puede variar la pendiente del fondo a partir de la contracción (Morgan, 2005) citado en (CVS, 2016).

4.1.5.3 Erosión por curva del cauce

En las curvas de los cursos de agua se produce una corriente secundaria, a causa de la fuerza centrífuga, que aumenta el poder erosivo en la parte externa de la curva, donde se alcanzan profundidades mayores (Morgan, 2005) citado en (CVS, 2016).

4.1.5.4 Erosión localizada

La erosión local se explica por la acción de un flujo complejo que requiere consideraciones bio tridimensionales de las velocidades. Se presenta asociada a singularidades u obstáculos y no afecta a las condiciones generales del flujo. Posee fuerte turbulencia y puede desarrollar grandes vórtices (Morgan, 2005) citado en (CVS, 2016).

4.1.6 INUNDACIONES

Las inundaciones son fenómenos hidrológicos recurrentes potencialmente destructivos, que hacen parte de la dinámica de evolución de una corriente. Se producen por lluvias persistentes que generan un aumento progresivo del nivel de las aguas contenidas dentro de un cauce superando la altura de las orillas naturales o artificiales, ocasionando un desbordamiento y dispersión de las aguas sobre las llanuras de inundación y zonas aledañas a los cursos de agua normalmente no sumergidas (UNGRD, 2018).

En un río, los desbordamientos son un evento natural y recurrente; en general, la magnitud de una inundación provocada por procesos de origen hidrometeorológico, depende de la intensidad de las lluvias, de su distribución en el espacio y tiempo, del tamaño de las cuencas hidrológicas afectadas, de las características del suelo y del drenaje natural o artificial de las cuencas (UNGRD, 2018).

El comportamiento estacional de las inundaciones, puede verse alterado por las variaciones climáticas de larga escala como el ENSO en sus fases fría (La Niña) y cálida (El Niño), ya que son determinantes en los patrones climáticos de diversas áreas de la superficie terrestre, como lo es el territorio colombiano. Adicionalmente, sus impactos pueden variar, desde efectos muy pequeños a efectos significativos por inundaciones severas con altos impactos económicos y sociales (como el ocurrido en los años 2010 y 2011 en Colombia).

Las inundaciones pueden causar impactos negativos en una población, en el sector agropecuario y la infraestructura (Campos, 2009) citado por (UNGRD, 2018). Igualmente, la complejidad y magnitud de una inundación puede ser directamente afectada por la acción de la intervención humana sobre el cauce del río. El daño causado por las inundaciones es usualmente resultado de

actividades del ser humano en áreas propensas y pueden presentarse como consecuencia de cambios en el uso de la tierra; por ejemplo, la transformación de la cobertura natural del suelo durante el proceso de urbanización (Banco Mundial, 2012) citado por (UNGRD, 2018).

En la ***figura 7***, se presentan las causas, efectos e impactos que usualmente son generados por las inundaciones:

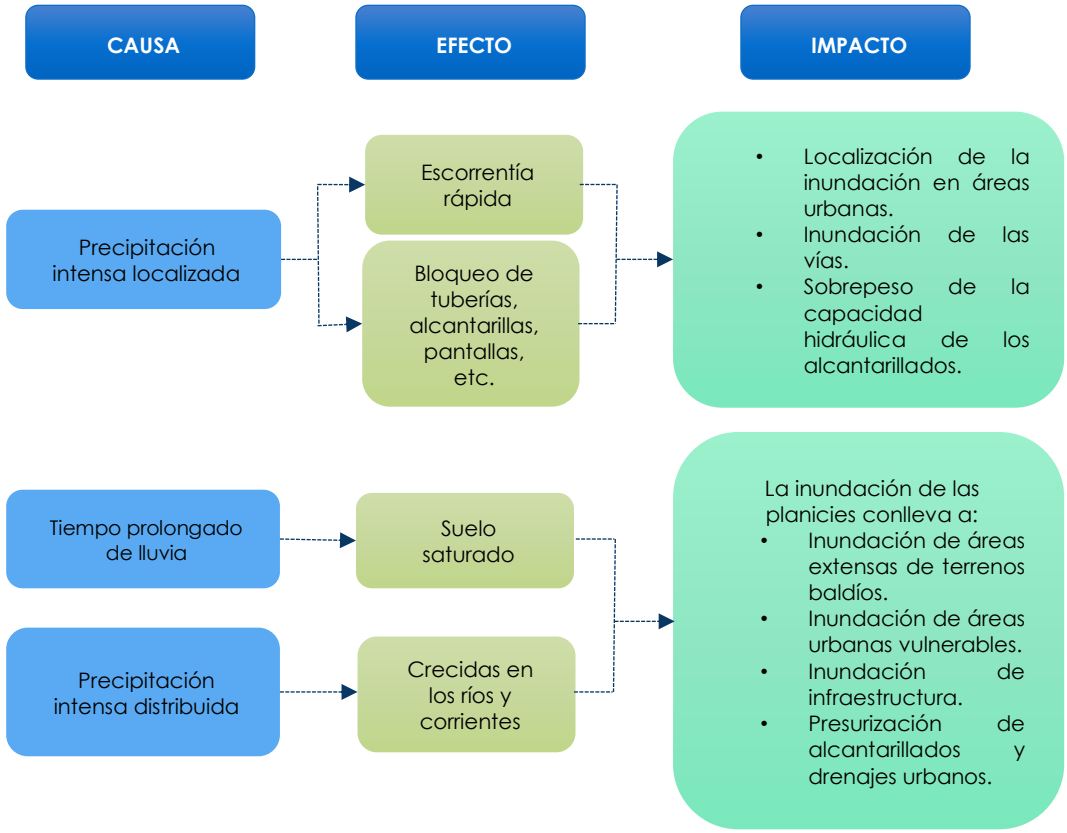


Figura 7. Causas, efectos e impactos de inundaciones
Fuente: (CIACUA-CEDERI, 2006) citado en (UNGRD, 2018)

4.2 MEDIDAS DE INTERVENCIÓN

Corresponde al tratamiento del riesgo mediante la modificación intencional de las características de un fenómeno con el fin de reducir la amenaza que representa o de modificar las características intrínsecas de un elemento expuesto con el fin de reducir su vulnerabilidad.

No obstante, es preciso aclarar que, ante eventos de inundación y erosión fluvial, no existe una metodología específica para todas las circunstancias y las regiones

afectadas, por lo que se debe integrar en el territorio el mejor esquema de varios tipos de adaptación o medidas de intervención, dado que esto dependerá de las condiciones locales, el presupuesto existente, el tiempo con el que se cuenta para actuar y el tipo de amenaza, entre otros; además, se debe tener un proceso dinámico de evaluación e implementación continua y obedecer a las necesidades identificadas en cada sitio.

Consecuente a lo anterior, de manera general se describen algunos tipos de intervenciones que pueden aplicarse al tipo de fenómeno en estudio:

4.2.1 INTERVENCIÓN CORRECTIVA

Proceso cuyo objetivo es reducir el nivel de riesgo existente en la sociedad a través de acciones de mitigación, en el sentido de disminuir o reducir las condiciones de amenaza, cuando sea posible, y la vulnerabilidad de los elementos expuestos.

4.2.2 INTERVENCIÓN PROSPECTIVA

Proceso cuyo objetivo es garantizar que no surjan nuevas situaciones de riesgo a través de acciones de prevención, impidiendo que los elementos expuestos sean vulnerables o que lleguen a estar expuestos ante posibles eventos peligrosos. Su objetivo último es evitar nuevos riesgos y la necesidad de intervenciones correctivas en el futuro.

La intervención prospectiva se realiza primordialmente a través de todos aquellos mecanismos que contribuyan de manera anticipada a la localización, construcción y funcionamiento seguro de la infraestructura, los bienes y la población.

A su vez, algunas de las intervenciones descritas anteriormente, pueden clasificarse en dos tipos de medidas, estructurales y no estructurales, las cuales se presentan a continuación:

4.2.3 MEDIDAS DE INTERVENCIÓN ESTRUCTURALES

Están encaminadas al control de los riesgos mediante obras de carácter estructural, es decir, están dirigidas a proteger a la población expuesta tratando de controlar y manipular las amenazas, fundamentalmente a través de obras de ingeniería.

A continuación, se describen algunos tipos de medidas de intervención estructurales para ejecutar en zonas propensas a inundaciones o afectadas por procesos erosivos:

- **Protección de riberas o protección de cauce:** Esta actividad consiste en la protección de un sector del río a fin de evitar el desborde y erosión a causa del

flujo del agua. La protección de un cauce contra socavación consiste en tomar todas aquellas medidas necesarias con el fin de hacerlo menos vulnerable a daños durante crecientes. Es especialmente importante proteger el cauce y las estructuras construidas en él para evitar riesgos a la estabilidad (CVS, 2016).

La protección se puede realizar con rocas, gaviones, concreto, entre otros, como se presentan a continuación:

- **Geomanta:** Es un geosintético antierosivo, tridimensional y flexible con más de 90% de vacíos. Desarrollada para el control de la erosión superficial en taludes y cursos de agua. Para garantizar que el perfil del talud no se va a cambiar o erosionarse con el tiempo, propone se instalar geomantas presas con pinos en la fachada del talud. Otro beneficio que trae la aplicación de esto, es la creación de un ambiente propio para el desarrollo de semillas, pues el manto las abriga mientras no germinen, y después que broten, la geomanta sirve como un refuerzo para las raíces de la vegetación.

  Además de proteger la superficie de suelo y las semillas durante el crecimiento de la vegetación, después de que ese proceso se complete, la geomanta trabaja como un anclaje de las raíces.

Figura 8. Geomantas
Fuente: Promoción Técnica-Soluciones Maccaferri

- **Geoceldas:** Las geoceldas pueden usarse para el establecimiento o conformación de superficies vegetalizadas sobre taludes o laderas, dado que están elaboradas con franjas de geotextil y recubiertas con un polímero que les confiere rigidez y protege de los rayos UV, estas franjas de geotextil deben ser unidas mediante costura mecánica, y puede aplicarse a la reconformación de cárcavas, protección de suelos para el control de erosión, recuperación vegetal de taludes y laderas, entre otros.

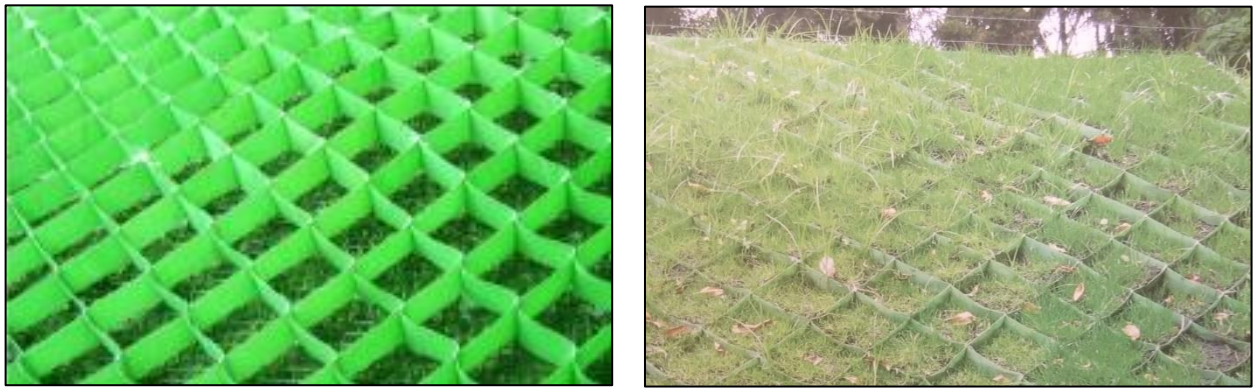


Figura 9. Geoceldas.
Fuente: Geomatrix. 2016. Tomado de: https://www.geomatrix.co/productos/geoceldas/

- **Mantos permanentes para control de erosión:** Diseñado para brindar protección inmediata contra la erosión, sirve de soporte en el establecimiento y crecimiento de la vegetación. Se utiliza como control de erosión en taludes de alta pendiente, reconformación de superficies erosionadas con presencia de surcos o cárcavas, recubrimiento flexible para orillas de ríos y quebradas.

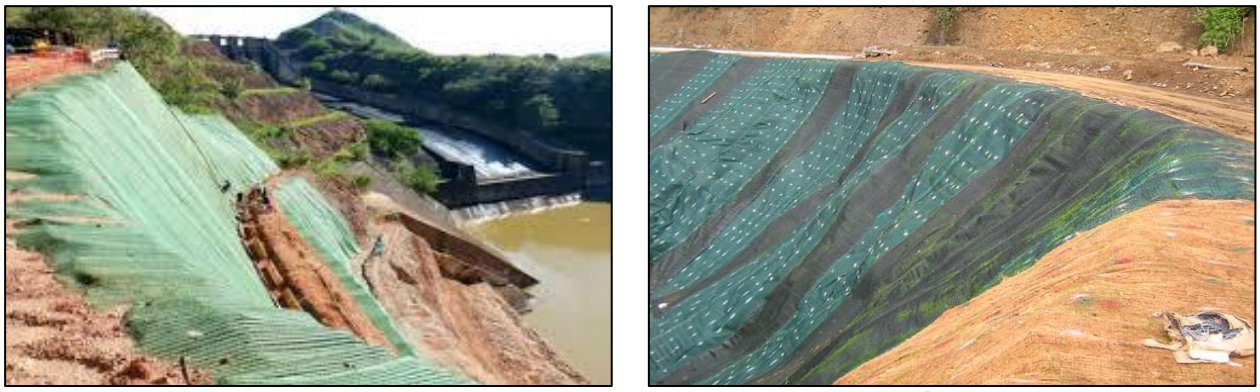


Figura 10. Mantos permanentes para control de erosión.
Fuente: Geomatrix. 2016. Tomado de: https://www.geomatrix.co/productos/mantos-para-control-de-erosion/

- **Geotextiles tejidos:** Caracterizado por presentar alto desempeño mecánico e hidráulico. Su estructura está definida por la técnica de inserción de trama, la cual le confiere una rápida respuesta en tensión ante las deformaciones del suelo y estabilidad en el desempeño hidráulico en cualquier nivel de tensión en confinamiento. Puede ser aplicado en filtro, separación, estabilización y refuerzo en la construcción de diques, terraplenes y presas; como estructura de suelo reforzado para muros de contención o taludes de alta pendiente, y como filtro bajo sistema de control de erosión en las márgenes del río, taludes, diques, laderas, líneas costeras, entre otros.

Figura 11. Geotextiles tejidos.
Fuente: Geomatrix, 2016. Tomado de: https://www.geomatrix.co/productos/geotextiles-tejidos/ y https://andex.com.pe/geobolsas/

- **Colchacreto:** Es una formaleta compuesta por dos capas de geotextil tejido, entretejidas en sus bordes laterales y en puntos internos simétricamente distribuidos, de manera que cuando se llena con concreto hidráulico de agregado fino o mortero, adquiere forma de colchoneta. Este tipo de material es especial para aplicar en la protección de orillas y taludes, orillas de los ríos, quebradas, lagunas y embalses, taludes susceptibles de erosión. Para el diseño de estas obras es muy importante tener conocimiento del comportamiento de la corriente, de cómo ocurren los mecanismos de erosión y de las fuerzas que pueden actuar sobre las estructuras de protección que se construyan, dado que el conocimiento inadecuado de los procesos de erosión activos y potenciales en un sitio específico pueden conducir a la falla del sistema de protección (CVS, 2016).

Figura 12. Colchacreto.
Fuente: Geomatrix, 2016. Tomado de: https://www.geomatrix.co/productos/formaleta-textil/

- **Formaleta geotextil rectangular:** Diseñado para ser llenados por medios mecánicos o hidráulicos con suelo o arena del sitio, para obtener unidades de gran masa y volumen que se acomodan sobre terreno de manera versátil por su forma y tamaño. Se utilizan en la construcción de **obras de control de erosión en orillas y rehabilitación de orillas erosionadas**, revestimiento de diques, terraplenes y taludes de cauce, realce de orillas, entre otras.

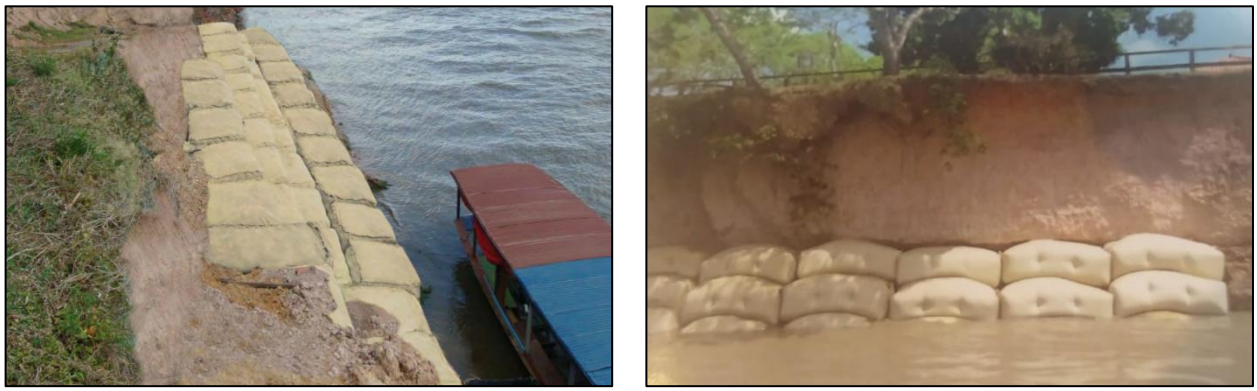


Figura 13. Geocontainer.
Fuente: Geomatrix, s.f. http://geomatrix.co/uploads/1470693188_Folleto_HYDROBLOCK2015.pdf

- **Gavión en formato de colchón:** Es una estructura en forma de paralelepípedo, de gran área y pequeño espesor, producido con malla metálica hexagonal de doble torsión. Es formado por dos elementos separados: la base y la tapa. La base, en su mayor longitud, tiene a cada uno metro de espaciamiento paredes divisorias que se llaman diafragmas. Despues de montada, su interior es llenado con piedras de diámetros adecuados en función de la dimensión de la malla hexagonal. Todas las extremidades sueltas deben ser amarradas, incluso de los diafragmas a las laterales. Antes del llenado, son instalados pedazos de alambre en el fondo del Colchón, llamados de tensores verticales, que después del llenado y cierre son amarrados también a la tapa.

  Los colchones son estructuras flexibles adecuadas para el revestimiento de márgenes y del fondo de los cursos de agua, para impedir o atenuar el proceso de socavación causado pela fuerza tractiva. Bajo el colchón se debe instalar un filtro geotextil no tejido, que además de separar las piedras del suelo de la base, permite la infiltración o salida de agua del lecho y lo protege de la erosión que podría ocurrir por bajo de la solución.

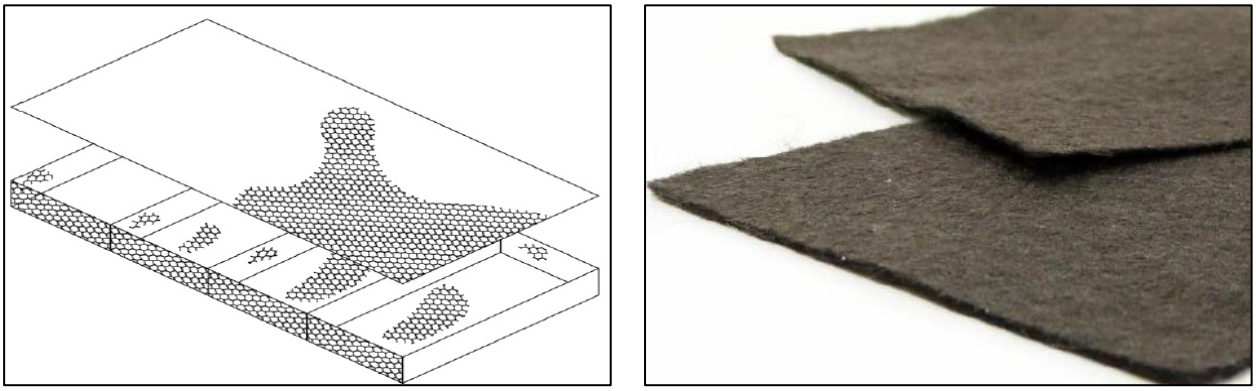


Figura 14. Gavión en formato de colchón
Fuente: Moreno & Torres, 2018

- **Hidromalla/Geoestera:** Es una malla protegida con un copolímero que la hace altamente resistente ante la carga abrasiva que impone la acción permanente de las corrientes de agua; este tipo de hidromallas es de gran aplicación para la protección a la **socavación de orillas y lechos de arroyos, control de erosión en orillas,** taludes en diques de alta especificación, construidos en condición sumergida o materiales inestables, protección de muelles y embarcaderos fluviales o marítimos, protección a la socavación del lecho en aproximaciones a puentes y en zonas de estribos, entre otras.

Figura 15. Hidromalla/Geoestera.
Fuente: Geomatrix, s.f. Tomado de: http://g-tech.geomatrix.co/uploads/1536076442_GeoesteraRioCauca.pdf

- **Barreras de enrocado:** Son diques de poca altura para la sedimentación de residuos de suelos de una obra transportados por las corrientes efímeras de agua. Es un procedimiento que se realiza para proteger los taludes de obras de ingeniería, o taludes naturales, contra los daños causados por el escurrimiento del agua o el avatar de las ondas de un río, contra sus márgenes (CVS, 2016).

Para la construcción de estas barreras se deben tener en cuenta que debe utilizarse rocas sanas, duras, sólidas, durables, con un peso específico, no menor de 2.6 T/m^3, y diámetro entre 50 y 75 mm. No se debe usar rocas meteorizadas y que el área de drenaje no debe exceder 4 hectáreas.

Figura 16. Enrocado en la vereda Carrizola, municipio de Tierralta.
Fuente: Equipo técnico, 2020

- **Establecimiento de cobertura vegetal:** La protección de la superficie del terreno generalmente se obtiene utilizando la vegetación como obra principal de estabilización y se debe tener especial cuidado en la selección del sistema de establecimiento de la cobertura vegetal y de las especies vegetales a establecer; sin embargo, en ocasiones se requieren obras con materiales no orgánicos para complementar la protección con vegetación.

  Para la protección de la superficie del talud se emplea generalmente la vegetación, pero en algunos casos se requiere la construcción de otro tipo de recubrimientos, especialmente cuando no es posible garantizar el establecimiento y mantenimiento de la cobertura vegetal (Suárez, 2001).

  El establecimiento eficiente de vegetación requiere de una serie de condiciones ambientales que permitan su germinación y crecimiento, para lo cual debe tenerse en cuenta la acidez del suelo, falta de humedad, pendientes excesivas de gran altura, falta de nutrientes, presencia de sal, entre otros (Suárez, 2001).

  Para el planteamiento, diseño e implementación de las obras de control de erosión, las obras de ingeniería involucran la intervención de laderas y taludes, los cuales requieren de un programa de control de erosión durante la construcción, y de medidas definitivas de control a mediano y largo plazo, lo cual puede ayudarse con la implementación de áreas de arborización o bosques de galería en ambas márgenes del río, especialmente en la cuenca media y baja,

Así mismo, se pueden implementar Sistemas Agroforestales, que implica la combinación de árboles o arbustos, con cultivos agrícolas y/o ganado en un mismo sitio, bajo distintas formas de ordenamiento y que puede contribuir al mejoramiento de los suelos degradados.

Figura 17. Establecimiento de cobertura vegetal en el río Sinú, municipio de Valencia.
Fuente: CVS, 2019

- **SAT – Sistemas de Alertas Tempranas:** Este tipo de sistemas son una herramienta enmarcada dentro de la gestión del riesgo, definidos como el conjunto de dispositivos y capacidades necesarios para generar y difundir una alerta oportuna sobre la posibilidad de ocurrencia de un evento de origen natural o antrópico, que puede desencadenar un desastre, con el fin de evitar o mitigar sus impactos (Ocharan, 2007); (OEA, 2010); (Dominguez & Lozano, 2014), citado en (López & Carvajal, 2017), es decir, que un SAT permite proveer una información oportuna y eficaz a través de instituciones técnicas, científicas y comunitarias, por medio de herramientas y elementos, que permiten a los individuos expuestos a una amenaza latente, la toma de decisiones para evitar o reducir su riesgo y su preparación para que puedan brindar una adecuada respuesta teniendo en cuenta sus capacidades (UNGRD, 2016).

  Estos sistemas se componen principalmente de cuatro aspectos: Detección y pronóstico de amenazas; Evaluación de los riesgos e integración de la información; Divulgación oportuna, confiable y comprensible y por último, Planificación, preparación y capacitación para la respuesta en todo nivel (institucional y comunitario).

  Así mismo, de cuatro ejes que comprenden el conocimiento del riesgo; el monitoreo, análisis y pronóstico de la amenaza; comunicación o difusión de las alertas y los avisos; y la capacidad local para responder frente a la alerta recibida.

  Es importante que la comunidad tenga el conocimiento acerca de los fenómenos que pueden afectarlos, dado que, por ser elementos tecnológicos,

los SAT no están exentos de presentar fallas que comprometan su capacidad para difundir oportunamente una alerta; igualmente, la preparación debe estar integrada a los demás elementos que conforman el SAT, ya que es necesario que las personas tengan conocimiento de las actuaciones a realizar o posean un plan de emergencia con rutas de evacuación o posibles albergues (Hall, 2007) citado en (López & Carvajal, 2017).

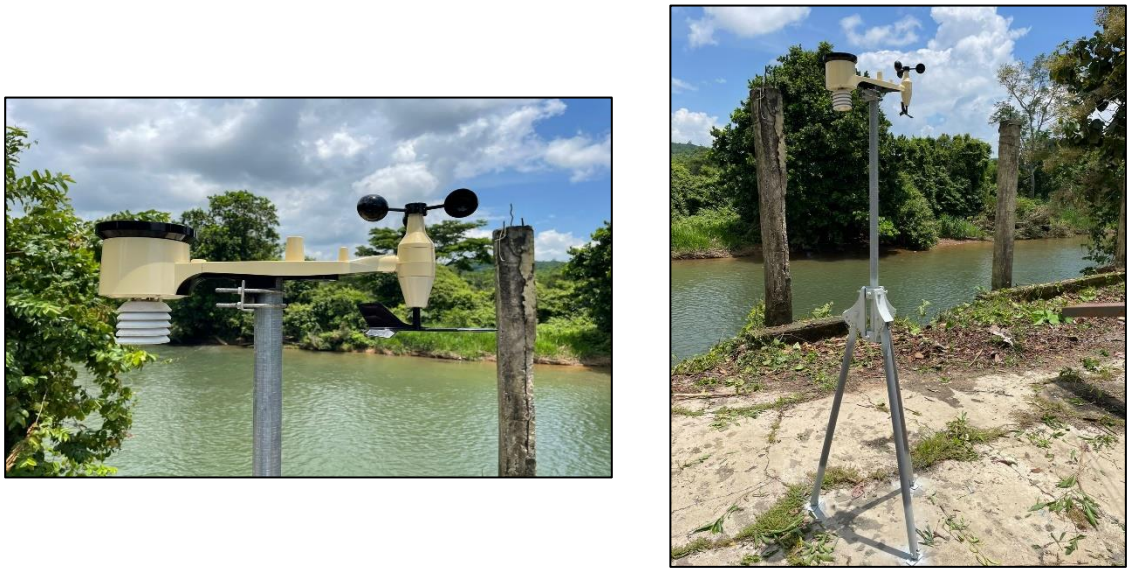


Figura 18. Sistema de Alertas Tempranas - SAT implementado y optimizado por la CVS en el municipio de San José de Uré
Fuente: CVS, 2021

- **Obras de bioingenierías**: La bioingeniería se refiere a la prevención y control de problemas de erosión, protección, estabilización y restauración de laderas, con problemas de movimientos en masa, integrando los procesos físicos, químicos y biológicos de los fenómenos degradativos, hasta hallar la relación causa – efecto de los mismos (Rivera, 2006). De manera general, este tipo de obras tienen diversas funciones, dentro de las que se destacan:

    - Protección de la superficie del suelo contra la erosión, provocadas por el viento, la lluvia y el agua de escorrentía;
    - Disminución de la velocidad del agua;
    - Agregación y estabilización superficial;
    - Disminución de la saturación del terreno y la posibilidad de emplear como barreras corta viento, cumpliendo a su vez funciones ecológicas como la mejora del balance hídrico por un aumento de la interceptación de las lluvias;
    - Mejora en la capacidad de retención de agua del suelo, y el consumo de agua por las plantas:

- Desarrollo de asociaciones vegetales más estables pertenecientes a las series de vegetación de la zona;
- Disminución de la saturación del terreno, la protección contra el viento
- Disminución de la compactación del suelo por efecto de las raíces de las plantas;
- Regulación de las condiciones de temperatura en el suelo;
- Aumento de la cantidad de nutrientes del suelo, entre otros; y
- Funciones Paisajísticas como la restauración de los vestigios en el paisaje causados por episodios catastróficos o por las actividades humanas, minería, obras públicas, escombreras, entre otras.

– **Adecuación y relleno de las áreas identificadas como secas o sin amenaza de inundación:** Sobre las cuales se cimentarán estructuras en concreto reforzado y posteriormente la construcción de cualquier tipo de edificación, teniendo en cuenta los máximos niveles de inundación registrados y a la fuerza de la corriente en el sitio (CVS, 2016).

Figura 19. Adecuación de tierras - relleno de zonas bajas.
Fuente: CVS, 2016

4.2.4 MEDIDAS DE INTERVENCIÓN NO ESTRUCTURALES

Son aquellas medidas no suponen una construcción física y que utiliza el conocimiento, las prácticas o los acuerdos existentes para reducir el riesgo y sus impactos, especialmente a través de políticas y leyes, una mayor concientización pública, la capacitación y la educación (UNISDR, 2009).

– **Ordenamiento territorial:** El ordenamiento del territorio municipal y distrital comprende un conjunto de acciones político-administrativas y de planificación física concertadas, emprendidas por los municipios o distritos y áreas metropolitanas, en ejercicio de la función pública que les compete, dentro de los límites fijados por la Constitución y las leyes, en orden a disponer de instrumentos eficientes para orientar el desarrollo del territorio bajo su jurisdicción y regular la utilización, transformación y ocupación del espacio, de acuerdo

con las estrategias de desarrollo socioeconómico y en armonía con el medio ambiente y las tradiciones históricas y culturales (Ley 388 de 1997).

- **Elaboración y/o actualización de estudios de análisis de amenaza, vulnerabilidad y riesgo.** Los estudios de estudios de análisis de amenaza, vulnerabilidad y riesgo fortalecerán el proceso de conocimiento del riesgo en el territorio, con el fin de promover una mayor conciencia de este que alimenta los procesos de reducción del riesgo y de manejo de desastres.

- **Gestión del recurso hídrico:** El agua es un recurso esencial, que como estrategia de adaptación debe responder a las problemáticas de diferentes escalas de tipo local, regional y nacional. El recurso hídrico es uno de los principales afectados por el cambio climático, y esto se evidencia en el descenso de volumen de los glaciares, pero el aumento de los niveles también es una situación que hace vulnerables a las comunidades, por lo que una adecuada regulación y el cumplimiento de las normas existentes en torno al recurso hídrico, reconociendo el rol de las cuencas hidrográficas, los bosques y la vegetación asociada en la regulación de los flujos de agua, por lo que puede ser beneficiosa, ya que reduciría las sequías y las crecientes de los ríos.

- **Pago por servicios ambientales:** Los Pagos por Servicios Ambientales (PSA) son una alternativa óptima que contribuye a la conservación de los servicios ecosistémicos, que pueden estar en las riberas de los ríos o zonas aledañas; estos pueden generar incentivos económicos para que quienes los usan de manera insostenible realicen prácticas productivas más limpias (Rojas, 2011).

- **Capacitaciones:** Con el objeto de promover comunidades más resilientes frente a los distintos fenómenos amenazantes del territorio, es importante fortalecer el conocimiento para la prevención y mitigación del riesgo de las comunidades vulnerables a través de mesas de trabajo, capacitaciones y talleres.

4.3 MITIGACIÓN, ADAPTACIÓN Y GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES CON ÉNFASIS EN CAMBIO CLIMÁTICO

El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático – IPCC, define la adaptación como aquellas iniciativas y medidas encaminadas a reducir la vulnerabilidad de los sistemas naturales y humanos ante los efectos reales o esperados de un cambio climático. Existen diferentes tipos de adaptación: preventiva y reactiva, privada y pública, autónoma y planificada, e igualmente diferentes tipos de enfoques adaptativos (CVS, 2015).

4.3.1 ADAPTACIÓN BASADA EN COMUNIDADES (AbC)

Es una estrategia de adaptación en la cual las comunidades asumen el rol principal en cuanto a los procesos para disminuir su vulnerabilidad y aumentar su capacidad

de adaptación frente a los impactos reales o esperados de la variabilidad o del cambio climático, sin desconocer las necesidades de la comunidad y su relación con el entorno social, económico, y ecosistémico, así como su contexto local, regional y nacional (MADS, 2013).

Es importante considerar que la AbC se ajusta a las características específicas de las comunidades y debe ser complementada con conocimiento de fuentes externas, con un acercamiento integral que empodere a las comunidades, bajo la visión integral de una vida y un desarrollo digno y sostenible" (MADS, 2013).

Es decir que este tipo de adaptación se centra en disminuir la vulnerabilidad de las comunidades, trabajando tanto en su sensibilidad como en la capacidad de adaptación, y la comunidad es el actor principal de este tipo de adaptación debido a que es esta misma la que se organiza y de esta manera identifica, diseña, implementa, le da seguimiento de medidas de adaptación y la creación del plan comunitario de adaptación. Ver ***Figura 20.*** *Sistemas agroecológicos de diques altos como medida de adaptación basada en comunidades.*

Figura 20. Sistemas agroecológicos de diques altos como medida de adaptación basada en comunidades.
Fuente: CVS, PDACC. 2015.

4.3.2 ADAPTACIÓN BASADA EN ECOSISTEMAS (AbE)

Es definida como la utilización de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos como parte de una estrategia de adaptación más amplia, que permite ayudar a las personas a modificar sus condiciones para sobrellevar los efectos adversos del cambio climático, integrando el manejo sostenible, la conservación y la restauración de ecosistemas para proveer servicios que permiten a las personas adaptarse a los impactos del cambio climático, con el propósito de mantener y aumentar la resiliencia y reducir la vulnerabilidad de los ecosistemas y las personas (Lhumeau & Cordero, 2012).

Los ecosistemas resultan ser puntos clave frente a las variaciones del clima, cuyos efectos se reflejan en problemas de acceso y disponibilidad de las poblaciones a los recursos naturales y a la prestación efectiva de los servicios ecosistémicos; por ello, al utilizar este tipo de actividades y estrategias de AbE pueden ser costo-efectivas y generar beneficios sociales, económicos, ambientales y culturales, a la vez que contribuyen a la conservación de la biodiversidad, mediante la interacción y en muchos casos dependencia de las comunidades a los ecosistemas y puede contribuir a mantener el conocimiento tradicional y local y los valores culturales (Lhumeau & Cordero, 2012).

La AbE comprende el manejo sostenible de los recursos, la conservación y restauración de ecosistemas y varias actividades en la gestión y el manejo integrado de los recursos que proveen los mismos, y que conlleva al aumento de resiliencia y a la disminución de la vulnerabilidad (ver ***Figura 21.*** *Conservación de ecosistemas de bosques de galería*); estas actividades incluyen:

- El manejo integrado del recurso hídrico y la vegetación asociada a regulación de flujos de agua.
- La restauración de hábitats costeros como manglares puede ser una medida eficaz contra las tormentas, intrusión salina y erosión costera, entre otras.
- Manejo de matorrales y arbustos para evitar los incendios forestales.
- Establecimiento y manejo efectivo de sistemas de áreas protegidas para asegurar la provisión de servicios ecosistémicos, que contribuyen a incrementar la resiliencia contra el cambio climático.

Figura 21. Conservación de ecosistemas de bosques de galería.
Fuente: Equipo técnico, 2021

El concepto de Adaptación Basada en Ecosistemas - AbE complementa y apoya la Adaptación Basada en Comunidades – AbC y deben ser parte de una estrategia de adaptación más amplia, que podría además incluir educación, formación, sensibilización, el desarrollo de sistemas de alerta temprana y tecnologías (MADS, 2019).

4.3.3 ADAPTACIÓN BASADA EN INFRAESTRUCTURA (AbI)

La infraestructura física tiene un impacto sobre el crecimiento, la eficiencia productiva y el desarrollo social de un país, por lo que surgen dos conceptos, Infraestructura adaptada y Adaptación basada en infraestructura:

- **Infraestructura adaptada:** Hace referencia a que en el momento de la planificación y construcción de infraestructura se considere el cambio climático con el fin de reducir los posibles impactos generados por estos cambios en el clima, por ejemplo, la construcción de **casas tipo palafítica** o cualquier tipo de construcción que pueda ser levantada sobre postes de madera curada, pilas de concreto o pilotes de acuerdo a los máximos niveles de inundación registrados y a la fuerza de la corriente en el sitio, ver ***Figura 22.*** *Infraestructura adaptada en San Bernardo del Viento. Tipo de construcción a prueba de inundaciones.*

Figura 22. Infraestructura adaptada en San Bernardo del Viento. Tipo de construcción a prueba de inundaciones.
Fuente: CVS, 2018

- **Adaptación basada en infraestructura –AbI:** Hace referencia al uso de infraestructura como muros, malecones y diques, entre otros, como medidas para disminuir el riesgo ver ***Figura 23.*** *Obra de infraestructura realizada por la CVS en la ronda Norte del municipio de Montería, como medida de adaptación.* La AbI es un abordaje que busca aumentar la capacidad de adaptación de las obras de infraestructura que juegan un papel determinante en el desarrollo económico.

  Consiste en modificar el proceso de diseño de las estructuras teniendo en cuenta periodos de retorno más amplios y los escenarios de riesgo que se deriven de estos (DNP, 2011) citado en (CVS, 2015).

Figura 23. Obra de infraestructura realizada por la CVS en la ronda Norte del municipio de Montería, como medida de adaptación.
Fuente: Equipo técnico, 2021

La AbI resalta la necesidad de adaptar las obras de infraestructura y también mejorar el desarrollo económico; esto se debe a que las infraestructuras como por ejemplo diques, espolones, canales y muros de contención funcionan como protectores de las inundaciones con el fin de resguardar las comunidades.

Este tipo de adaptación puede emplearse en sectores como el transporte, los sistemas de agua potable y saneamiento, sistemas de energía, edificaciones, planeación territorial y prevención de riesgo de desastres, entre otros.

4.3.4 ADAPTACIÓN BASADA EN TECNOLOGÍA (AbT)

El uso de tecnologías es clave en la reducción de la vulnerabilidad y el aumento de la capacidad adaptativa de las comunidades, dado que, en general, las tecnologías son enfocadas a las necesidades de la sociedad y vinculan directamente a las comunidades ver ***Figura 24.*** *Implementación de sobrevuelos para el monitoreo de ecosistemas como medida de adptación*.

La Adaptación basada en tecnologías AbT se centra en el uso de tecnologías de la informática y la comunicación; tecnologías de los materiales, la nanotecnología, tecnologías sistemas energéticos, entre otros; por lo que este tipo de adaptación involucra la provisión de un mejor y amplio acceso además de la conectividad de diferentes poblaciones, en especial aquellas que se encuentran en zonas altamente vulnerables.

Es importante precisar que el uso de tecnologías como estrategia de adaptación, implica entre otras acciones: la implementación de sistemas de previsión meteorológica, monitoreo del cambio climático, creación sistemas de alertas tempranas ante eventos extremos, la mejoría en la gestión del riesgo de desastres, tecnologías de sistemas de riesgo, sistemas de ganadería intensiva, tecnologías para la reutilización de aguas residuales, producción de energía a partir de la

energía solar, las cocinas eficientes rurales, construcción de estructuras enfocadas a la protección, mejoras del sistema de drenaje e implementación de sistemas de desalinización, entre otras (MADS, 2013) citado en (CVS, 2015).

Este tipo de adaptación involucra el fortalecimiento del conocimiento local por medio de acciones de información efectiva comprendiendo así un mejor y amplio acceso y conectividad de diferentes poblaciones.

Algunos ejemplos de los enfoques de la adaptación basada en tecnologías (AbT) son la implementación de sistemas de previsión meteorológica, monitoreo del cambio climático, creación de alertas tempranas ante eventos extremos, la mejoría en la gestión de desastres, tecnologías de sistemas de riesgo, sistemas de ganadería intensiva, tecnologías para la reutilización de aguas grises, producción de energía eléctrica a partir de la energía solar, las cocinas eficientes rurales, mejoras del sistema de drenaje e implementación de sistemas de desalinización, entre otros.

Figura 24. Implementación de sobrevuelos para el monitoreo de ecosistemas como medida de adptación.
Fuente: Equipo técnico, 2021

4.3.5 ADAPTACIÓN BASADA EN GESTIÓN Y NORMATIVIDAD

Se centra en incluir en los diferentes instrumentos de planificación del desarrollo y ordenamiento territorial existentes tanto a nivel local y regional como a nivel sectorial, los aspectos relacionados con el cambio climático, por ejemplo, en los Planes de Desarrollo Municipales y Departamentales, Planes de Ordenamiento Territorial - POTs, Plan de Manejo y Ordenamiento de una Cuenca - POMCAs, Plan de Ordenación y Manejo Integrado de las Unidades Ambientales Costeras – POMIUACs, Planes Maestros, Planes de Inversión y Planes de Gestión Empresarial, entre otros.

5. METODOLOGÍA

Se continuó la metodología implementada en el año 2020, tomando como información base los resultados obtenidos en el "*Protocolo para el control de la erosión en la cuenca del río San Jorge, en los municipios de Puerto Libertador, San José de Uré, Montelíbano, Buenavista, La Apartada, Pueblo Nuevo y Ayapel, jurisdicción del departamento de Córdoba, como estrategia para el conocimiento y reducción del riesgo de las poblaciones por amenaza de inundación*", así como en el estudio de los puntos críticos por amenaza de erosión e inundación en el río San Jorge que han sido identificados en el Plan de Acción para la Temporada de Lluvias del año 2018, elaborado por el Grupo de Gestión de Riesgo de la CVS; de igual forma se realizó la integración de los datos recopilados en los informes de visita, conceptos técnicos, informes de gestión y documentos elaborados por la CVS, teniendo en cuenta la información brindada por la UNGRD y la normativa vigente. El estudio se realizó en tres (3) etapas, como se indica a continuación:

5.1 REVISIÓN DE LA INFORMACIÓN EXISTENTE E IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS CRÍTICOS

5.1.1 REVISIÓN DE INFORMACIÓN SECUNDARIA

Se realizó revisión del Plan de Acción para la Temporada de Lluvias 2018, informes de visita y conceptos técnicos elaborados por la CVS en los puntos críticos identificados por amenaza de erosión e inundación en el río San Jorge, de igual forma se examinaron los Informes de Gestión de la Corporación de años anteriores, Planes de Ordenamiento Territorial y Planes Municipales para la Gestión de Riesgo de Desastres de los municipios que contaban con el instrumento. Del mismo modo, el Plan de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica del río bajo San Jorge, aprobado mediante Resolución Conjunta No. 002 del 5 de noviembre de 2019, fue tomado como soporte para la toma de información.

5.1.2 REVISIÓN DE INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA DEL ÁREA DE ESTUDIO

Corresponde al análisis de la zona de estudio mediante la utilización de Sistemas de Información Geográfica – SIG, con el fin de establecer las características generales de las áreas de interés e identificar zonas de amenazas por inundación, erosión fluvial, y condiciones generales de la zona. Para tal fin, se empleó el software ArcGIS versión 10.6, con su respectiva licencia.

5.2 OBTENCIÓN Y PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN DE CAMPO

5.2.1 OBTENCIÓN DE INFORMACIÓN EN CAMPO

En esta fase, se efectuaron visitas de campo y recorridos fluviales con el fin de establecer el estado actual de cada punto crítico identificado en el ítem anterior, es importante resaltar que se cumplieron estrictamente todos los protocolos de bioseguridad adoptados por la CVS, en marco de la pandemia generada por el coronavirus Covid-19.

Durante el recorrido por medio fluvial con la finalidad de realizar la identificación de los puntos críticos por erosión e inundación en el río San Jorge, fue necesaria la utilización de Sistemas de Posicionamiento Global – GPS, Garmin, con los cuales se tomaron las coordenadas iniciales y finales de cada uno los puntos críticos.

Se puntualizaron datos como extensión de afectación, longitud de talud e inclinación, presencia de bosques de galería o cualquier tipo de vegetación, distancia del punto crítico a las vías o viviendas más cercanas, identificación de elementos expuestos por amenaza de erosión e inundación.

Se seleccionaron algunos de los puntos identificados en la fase *5.1 REVISIÓN DE LA INFORMACIÓN EXISTENTE E IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS CRÍTICOS*, para la realización de sobrevuelos con Vehículo Aéreo no Tripulado (VANT), comúnmente denominado dron. El VANT utilizado fue el Dron DJI Phantom 4 Pro (ver ***Figura 25.*** *Dron DJI Phantom 4 Pro*), debidamente calibrado previo a cada sobrevuelo, siguiendo las instrucciones del fabricante; este equipo presenta software actualizado a fecha del mes de mayo de 2021.

Figura 25. Dron DJI Phantom 4 Pro
Fuente: Página web DJI. https://www.dji.com/phantom-4-pro

Posteriormente, se procesó la información recolectada en campo, lográndose identificar la localización de cada punto, con respecto al municipio, corregimiento o vereda al cual pertenece, por medio de la utilización de la información cartográfica del Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC (2013) a escala 1:25.000 y la información base suministrada en el POMCA de la cuenca Baja del Río

San Jorge (2019), en el cual las capas de información se encuentran en el sistema de referencia Magna Colombia Bogotá.

La información fue procesada con la ayuda del software ArcGIS versión 9.6, del cual tiene licencia la Corporación Autónoma regional de los Valles del Sinú y San Jorge – CVS, donde se realizaron los respectivos ajustes de la información, y el cálculo de la longitud de afectación para cada uno de los puntos, identificándose los elementos expuestos, con la ayuda de las imágenes satelitales disponibles en los programas Google Earth y ArcGIS online, seguidamente se procedió con la elaboración de la cartografía en la cual se representan los puntos de manera individual, y toda la información base disponible. Así mismo, gracias a la información temática disponible en el POMCA (2019) se identificaron las categorías de amenaza por inundación en los municipios pertenecientes a la cuenca baja del río San Jorge.

5.2.2 ANÁLISIS DE AMENAZAS, VULNERABILIDAD Y RIESGO

Para el análisis de amenazas, vulnerabilidad y riesgo se tomó como guía el documento generado por la Unidad Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (2012), el cual contiene los pasos para la construcción de los escenarios de riesgos de eventos amenazantes; al igual que la metodología que se presenta en el Decreto 1807 de 2014.

- Identificación de los factores de riesgo
- Análisis de amenazas: tipo de amenaza, frecuencia, intensidad, territorio afectado.
- Calificación de la amenaza.
- Análisis de vulnerabilidad: factores físicos, factores ambientales, factores económicos, factores sociales.
- Calificación de la vulnerabilidad.
- Análisis del riesgo en función de la amenaza y la vulnerabilidad. Para el cálculo del riesgo se siguieron los siguientes puntos:
  - Una vez identificadas las amenazas (A) a las que están expuestas las zonas, y realizado el análisis de vulnerabilidad (V), se procedió a una evaluación conjunta para calcular el riesgo (R).
  - Se analizó la combinación de datos teóricos y empíricos con respecto a la probabilidad de ocurrencia de la amenaza identificada, es decir, la fuerza e intensidad de ocurrencia, así como el análisis de vulnerabilidad o la capacidad de resistencia de los elementos expuestos al peligro (población, viviendas, Infraestructura, etc.) dentro de una determinada área geográfica (UNGRD, 2012).

- Se utilizó la siguiente ecuación R = f (A,V), la cual es la referencia básica para la estimación del riesgo, a partir de cada una de las variables: Amenaza (A), vulnerabilidad (V) y consecuentemente, Riesgo (R).
- El cálculo del riesgo se realizó para cada una de los escenarios amenazantes identificados, los cuales son inundación y erosión fluvial; teniendo en cuenta el valor estimado para cada uno de ellos, así como el valor total de la vulnerabilidad establecida.

5.2.2.1 Análisis de vulnerabilidad

El análisis de la vulnerabilidad se efectuó con base en la guía de la Unidad Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD) elaborada por el PNUD (2012), teniendo en cuenta distintas variables en el aspecto físico, económico, ambiental y social, por lo que se realizó la identificación y caracterización de los elementos expuestos y los efectos desfavorables de la amenaza, asignando los valores como se describen en las ***Tablas 1, 2, 3*** y ***4***.

Tabla 1. Vulnerabilidad física

VARIABLE	VALOR DE VULNERABILIDAD		
	BAJA	MEDIA	ALTA
	1	2	3
Antigüedad de la edificación	Menos de 5 años	Entre 6 y 20 años	Mayor de 20 años
Materiales de construcción	Estructura con materiales de muy buena calidad y adecuada técnica constructiva	Estructura de madera, concreto, adobe, bloque o acero, sin adecuada técnica constructiva	Estructuras de adobe, madera u otros materiales en estado precario
Cumplimiento de la normativa vigente	Se cumple de forma estricta con las leyes	Se cumple medianamente con la leyes	No se cumple con las leyes
Características geológicas y tipo de suelo	Zonas sin fallas, fracturas y/o diaclasas. Suelos con buenas características geotécnicas	Zonas ligeramente fracturadas. Suelos con mediana capacidad portante	Zonas muy fracturadas y falladas. Suelos colapsables (llenos, nivel freático alto, material orgánico)
Localización de las edificaciones con respecto a zonas de retiro a fuentes de agua y zonas de riesgo	Muy alejada	Medianamente cerca	Muy cercana

Fuente: PNUD y UNGRD (2012)

Tabla 2. Vulnerabilidad económica

VARIABLE	VALOR DE VULNERABILIDAD		
	BAJA	MEDIA	ALTA
	1	2	3
Situación de pobreza y seguridad alimentaria	Población sin pobreza y con seguridad alimentaria	Población por debajo de la línea de pobreza	Población en situación pobreza extrema
Nivel de ingresos	Alto nivel de ingresos	El nivel de ingresos cubre las necesidades básicas	Ingresos inferiores para suplir las necesidades básicas

VARIABLE	VALOR DE VULNERABILIDAD		
	BAJA	MEDIA	ALTA
	1	2	3
Acceso a los servicios públicos	Total cobertura de servicios públicos básicos	Regular cobertura de los servicios públicos básicos	Muy escasa cobertura de los servicios públicos básicos
Acceso al mercado laboral	La oferta laboral es mayor que la demanda	La oferta laboral es igual a la demanda	La oferta laboral es mucho menor que la demanda

Fuente: PNUD y UNGRD (2012)

Tabla 3. Vulnerabilidad ambiental

VARIABLE	VALOR DE VULNERABILIDAD		
	BAJA	MEDIA	ALTA
	1	2	3
Condiciones atmosféricas	Niveles de temperatura y/o precipitación promedio normales	Niveles de temperatura y/o precipitación ligeramente superiores al promedio normal	Niveles de temperatura y/o precipitación muy superiores al promedio normal
Composición y calidad del aire	Sin ningún grado de contaminación	Con un nivel moderado de contaminación	Alto grado de contaminación, niveles perjudiciales para la salud
Composición y calidad del agua	Sin ningún grado de contaminación	Con un nivel moderado de contaminación	Alto grado de contaminación, niveles perjudiciales para la salud
Condiciones de los recursos ambientales	Nivel moderado de explotación de los recursos naturales, ligero crecimiento de la población, nivel de contaminación leve y no se practica la deforestación	Alto nivel de explotación de los recursos naturales, incremento de la población y del nivel de contaminación	Explotación indiscriminada de los recursos naturales; incremento acelerado de la población, deforestación y contaminación

Fuente: PNUD y UNGRD (2012)

Tabla 4. Vulnerabilidad social

VARIABLE	VALOR DE VULNERABILIDAD		
	BAJA	MEDIA	ALTA
	1	2	3
Nivel de Organización	Población organizada	Población medianamente organizada	Población sin ningún tipo de organización
Participación	Participación total de la población	Escasa participación de la población	Nula participación de la población
Grado de relación entre las organizaciones comunitarias y las instituciones	Fuerte relación entre las organizaciones comunitarias y las instituciones	Relaciones débiles entre las organizaciones comunitarias y las instituciones	No existen relaciones entre las organizaciones comunitarias y las instituciones

VARIABLE	VALOR DE VULNERABILIDAD		
	BAJA	MEDIA	ALTA
	1	2	3
Conocimiento comunitario del riesgo	La población tiene total conocimiento de los riesgos presentes en el territorio y asume su compromiso frente al tema	La población tiene poco conocimiento de los riesgos presentes y no tiene un compromiso directo frente al tema	Sin ningún tipo de interés por el tema

Fuente: PNUD y UNGRD (2012)

5.2.2.2 Análisis de amenaza

A los eventos amenazantes se les realizó un análisis de frecuencia, intensidad y territorio afectado, mediante la guía de la Unidad Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD) elaborada por el PNUD (2012), la cual muestra los criterios descritos en las ***Tablas 5, 6*** y ***7***:

Tabla 5. Frecuencia

DESCRIPCIÓN	VALOR	CALIFICACIÓN
Evento que se presenta más de una vez en el año o por lo menos una vez en un periodo de uno a tres años	3	ALTA
Evento que se presenta por lo menos una vez en un período de tiempo entre 5 a 20 años	2	MEDIA
Evento que se presenta al menos una vez en un período de tiempo entre 5 a 20 años	1	BAJA

Fuente: PNUD y UNGRD (2012)

Tabla 6. Intensidad del evento

DESCRIPCIÓN	VALOR	CALIFICACIÓN
Numerosas personas fallecidas, gran cantidad de personas lesionadas, afectación de grandes extensiones del territorio, afectaciones graves en los recursos naturales, suspensión de servicios públicos básicos y de actividades económicas durante varios meses, pérdidas económicas considerables, graves afectaciones en la infraestructura departamental y un gran número de viviendas destruidas.	3	ALTA
Pocas personas fallecidas, varias personas lesionadas de mínima gravedad, afectación moderada de los recursos naturales, afectaciones en las redes de servicios públicos, suspensión temporal de actividades económicas, afectación moderada en la infraestructura departamental, pocas viviendas destruidas y varias viviendas afectadas.	2	MEDIA
Sin personas fallecidas, muy pocas personas lesionadas de mínima gravedad, mínima afectación en el territorio, sin afectación en las redes de servicios públicos, no hay interrupción en las actividades económicas, sin afectación en infraestructura departamental, no hay destrucción de viviendas, ni viviendas averiadas.	1	BAJA

Fuente: PNUD y UNGRD (2012).

Tabla 7. Territorio afectado

DESCRIPCIÓN	VALOR	CALIFICACIÓN
Más del 80% de su territorio se encuentra afectado.	3	ALTA
Entre el 50% y 80% del territorio presenta afectación.	2	MEDIA
Menos del 50% del territorio presenta algún tipo de afectación.	1	BAJA

Fuente: PNUD y UNGRD (2012).

5.2.2.3 Estimación nivel de riesgo

Una vez identificadas las amenazas (A) y realizado el análisis de vulnerabilidad (V), se procedió a una evaluación conjunta para calcular el riesgo (R), es decir, estimar la probabilidad de pérdidas y daños esperados (personas, bienes materiales, recursos económicos) ante la ocurrencia de un fenómeno de origen natural, socio natural o antrópico.

Posteriormente, con ambos resultados de los respectivos análisis de amenazas y vulnerabilidad, se interrelaciona por un lado (vertical) el nivel estimado de la amenaza y por otro lado (horizontal) el nivel estimado de vulnerabilidad, este criterio de origen descriptivo se basa en el uso de una matriz de doble entrada: "Matriz de Amenaza y Vulnerabilidad", como se indica en la ***Tabla 8***.

Tabla 8. Matriz para determinar el riesgo por eventos amenazantes

RIESGO			
Amenaza Alta	**Riesgo Medio**	**Riesgo Alto**	**Riesgo Alto**
Amenaza Media	**Riesgo Bajo**	**Riesgo Medio**	**Riesgo Alto**
Amenaza Baja	**Riesgo Bajo**	**Riesgo Bajo**	**Riesgo Medio**
	Vulnerabilidad Baja	**Vulnerabilidad Media**	**Vulnerabilidad Alta**

Fuente: PNUD y UNGRD (2012).

5.3 FORMULACIÓN DE ESTRATEGIAS DE ADOPCIÓN DE MEDIDAS PARA LA REDUCCIÓN DE LA VULNERABILIDAD EN EL CORTO, MEDIANO Y LARGO PLAZO

5.3.1 METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE MEDIDAS DE INTERVENCIÓN

La metodología para el análisis con el fin de establecer las medidas de intervención estructurales y no estructurales a recomendar en cada punto crítico fue la siguiente:

- Análisis de elementos expuestos.
- Análisis de amenaza, vulnerabilidad y riesgo.
- Planteamiento de medidas de intervención de acuerdo al análisis de riesgo.

Es importante resaltar, que las medidas de intervención propuestas en cada punto crítico deberán ser soportadas por la entidad competente con la realización de los estudios de geomorfología, dinámica fluvial, geotecnia e hidrología correspondientes.

Con el fin de ordenar la información obtenida, se elaboraron fichas técnicas de caracterización de cada punto crítico, en la que se realizó la identificación de nombre, coordenadas inicial y final, longitud de afectación, se agregaron fotografías, mapa de localización general, descripción y alternativas de medidas de intervención propuestas, enmarcadas en medidas estructurales y no estructurales (ver ***Figura 26***Figura 26. Ficha de caracterización para cada punto crítico).

Nombre:	***XXX***				
Municipio:	*XXX*		**Margen:**	*XXX*	
Nivel de riesgo por erosión:	*XXX*		**Nivel de riesgo por inundación:**	*XXX*	
Coordenadas planas (Magna Colombia Bogotá)			**Coordenadas Geográficas (WGS 84)**		
Inicial:	*XXX*	*XXX*	**Inicial:**	*XXX*	*XXX*
Final:	*XXX*	*XXX*	**Final:**	*XXX*	*XXX*
Longitud aproximada de afectación:					
Fotografía 1			*Fotografía 2*		
Mapa de localización general					
DESCRIPCIÓN					
XXX					
ALTERNATIVAS DE MEDIDAS DE INTERVENCIÓN PROPUESTAS					
MEDIDAS ESTRUCTURALES			**MEDIDAS NO ESTRUCTURALES**		
XXX			*XXX*		

Figura 26. Ficha de caracterización para cada punto crítico
Fuente: Equipo técnico 2021

6. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ZONA DE ESTUDIO

6.1 CUENCA HIDROGRÁFICA DEL RÍO SAN JORGE

La cuenca hidrográfica del río San Jorge se encuentra ubicada al norte de Colombia entre los departamentos de Antioquia, Córdoba, Bolívar y Sucre. Nace en el Nudo del Paramillo, punto en el cual la Cordillera Occidental colombiana se divide en tres serranías: San Jerónimo, Abibe y Ayapel, en el municipio de Ituango, departamento de Antioquia, en sitio conocido como el Alto Yolombó, entre las cotas 3.500 y 3.200 m.s.n.m; y desemboca en el Brazo de Loba (río Magdalena) en el departamento de Bolívar. El área total de drenaje es de 1.765.188 ha, de las cuales 974.124 ha corresponden al departamento de Córdoba, representando el 55% del total del área de la cuenca y un 39% del área total entre los departamentos de Antioquia y Sucre.

Por representar un gran interés ambiental y por estar ubicada en diferentes municipios, la jurisdicción ambiental le corresponde a la CVS (Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge), CARSUCRE (Corporación Autónoma Regional de Sucre), CSB (Corporación Autónoma Regional del Sur de Bolívar), Corpomojana (Corporación Autónoma Regional de La Mojana) y, adicionalmente, por nacer y atravesar el Parque Nacional Natural Paramillo le corresponde a Parques Nacionales la jurisdicción de toda la zona alta de la cuenca.

La región del río San Jorge posee unas características biofísicas particulares que influyen en las actividades económicas y productivas de sus habitantes. Durante el año se pueden identificar periodos de inundación y sequía, que cambian la forma del paisaje y la manera como se manejan los recursos naturales. La época de lluvias inicia entre los meses de marzo y abril y se prolonga hasta junio, cuando hay una pausa durante el llamado "veranillo de San Juan", periodo en el que deja de llover, y luego se prolonga hasta los meses de octubre y noviembre, cuando inicia la época de sequía. Las transformaciones son drásticas, pues durante las lluvias las aguas del río se vuelcan sobre las llanuras inundando cerca del 80% del territorio que en época seca permanece seco. Esto genera la formación de ciénagas, que se comunican con el río a través de caños, muchos de los cuales durante la época de sequía desaparecen en su totalidad. (Camargo, 2009).

De esta forma, el río San Jorge no es sólo un cuerpo hídrico lineal, sino que conforma un sistema complejo de ciénagas, caños y zapales que son el hábitat de personas, peces, ganado, aves y otros animales. El ciclo de sequías e inundaciones se da en gran medida porque el sistema del San Jorge hace parte de una depresión geológica, conocida como "Depresión Momposina", que contrasta con las tierras altas de sabana, llamadas "Sabanas de Corozal" y luego "Sabanas de

Bolívar" hasta casi mitad del siglo XX cuando el antiguo departamento de Bolívar cedió parte de su territorio para la creación del departamento de Córdoba en 1951 (Camargo, 2009).

Actualmente, este recurso hídrico cuenta con Plan de Ordenación y Manejo de Cuenca Hidrográfica en su parte baja, la cual está compuesta por 1.527.883,60 hectáreas principalmente dentro de la cuenca del valle inferior del Magdalena Medio, en 34 municipios de los departamentos de Antioquia, Bolívar, Córdoba y Sucre (POMCA Río Bajo San Jorge, 2019).

En la ***Figura 27. Mapa localización general de los municipios incluidos en el Protocolo***, se evidencia el mapa de localización del río San Jorge, sus principales cuerpos de agua asociados y los seis municipios que presentan conexión directa con su cauce: Puerto Libertador, Montelíbano, Buenavista, La Apartada, Pueblo Nuevo y Ayapel, dentro de la jurisdicción de la CVS.

6.2 PRINCIPALES CUERPOS DE AGUA UBICADOS EN LA CUENCA DEL RÍO SAN JORGE DENTRO DE LA JURISDICCIÓN DE CVS

En la cuenca del río San Jorge, se encuentran importantes cuerpos de agua que funcionan como un sistema mixto (léntico y lótico) e interconectado (todas las ciénagas están conectadas hídricamente a través de caños principales y secundarios o por flujos laminares de desborde, de esta forma se presenta un mayor flujo a lo largo de los caños principales, entre los caños y las ciénagas; el comportamiento léntico se da en las ciénagas con menor comunicación con los caños principales. En época seca las ciénagas funcionan como sistemas lénticos: inicialmente el proceso de drenaje se da desde los bacines (ciénagas) hasta los caños y de estos hacia los ríos, a través del Carate para el río San Jorge (CVS & UNAL, 2007).

Por su parte, los humedales prestan múltiples servicios ecosistémicos a la humanidad, tal como servicios de abastecimiento (oferta natural de fauna, vegetales comestibles, abastecimiento de agua, recursos suelo y agua para agricultura, acuicultura, entre otros), de regulación (regulación de precipitación, depuración de agua, recarga y descarga de aguas subterráneas y superficiales y control de inundaciones (ciclo hidrológico); creación y conservación de estructura de suelo; procesamiento y adquisición de nutrientes y humedad de suelo; control de erosión; regulación de temperatura, entre otros) y culturales (formación en educación ambiental sobre sistemas socioeológicos complejos de humedales, conocimiento científico, identidad cultural, recreación y ecoturismo, herencia cultural híbrida Zenú y sitios espirituales y religiosos) (POMCA Río Bajo San Jorge, 2019).

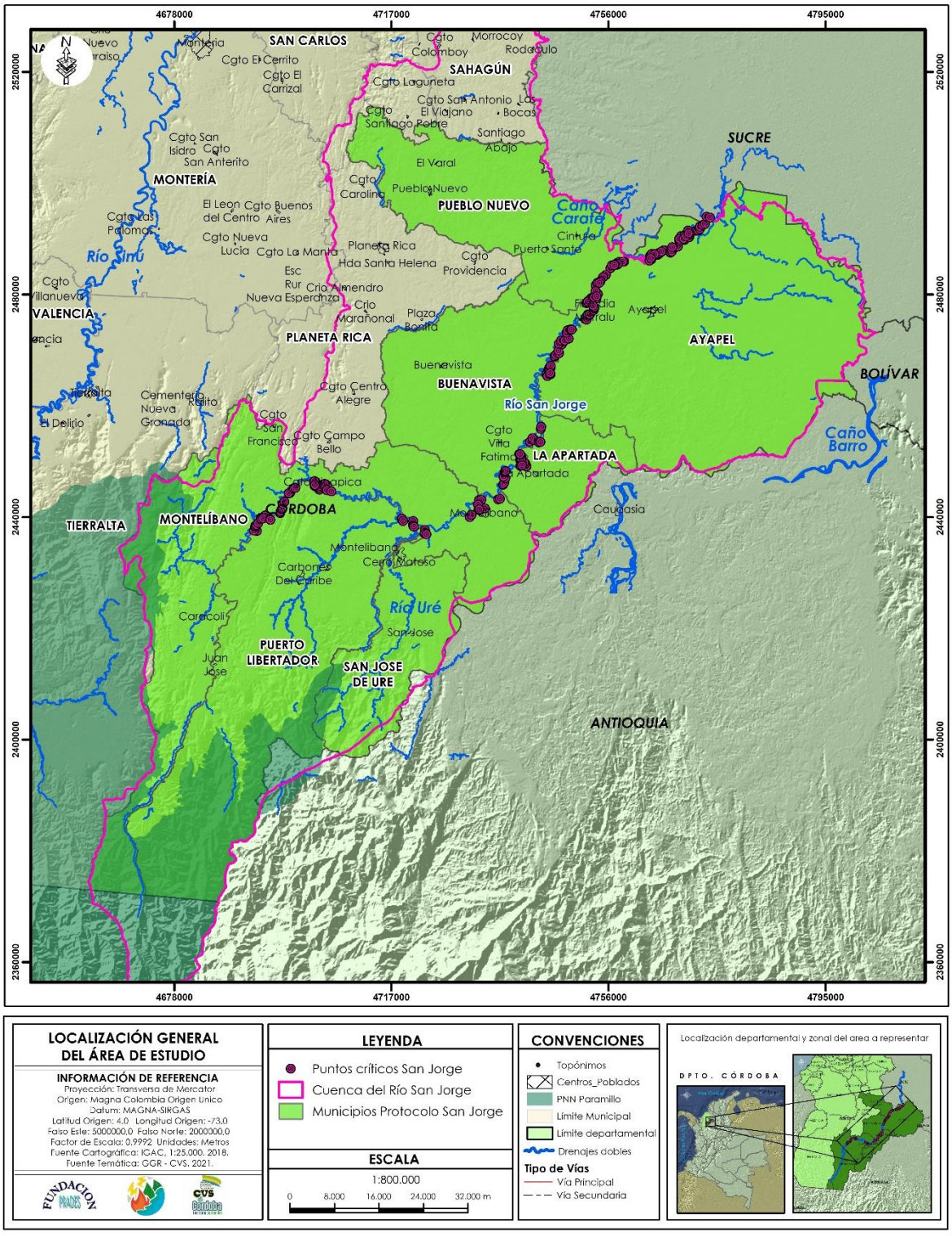


Figura 27. Mapa localización general de los municipios incluidos en el Protocolo.
Fuente: Equipo técnico, 2021.

6.2.1 COMPLEJO CENAGOSO DE AYAPEL

La ciénaga de Ayapel por considerarse el cuerpo de agua más importante de la cuenca del río San Jorge, debe ser tenido en cuenta especialmente como una zona para protección y conservación ambiental, debido a que entorno a ella se genera una gran cantidad de actividades socio-culturales, además de poder servir de amortiguación a las crecientes provocadas principalmente por el río Cauca (POMCA Río Bajo San Jorge, 2019) (ver ***Figura 28***)

Figura 28. Ciénaga de Ayapel.
Fuente: Equipo técnico, 2021

El Complejo Cenagoso de Ayapel es parte de la Depresión Momposina y, pertenece tanto al sistema fluvial del río San Jorge, como a la llanura de inundación del río Cauca. El cuerpo principal de agua es la ciénaga de Ayapel, el cual se orienta en sentido NE-SW y ciénagas periféricas de menor tamaño, zonas de zapales y amplias zonas inundables aledañas, conectados a través de una red de caños. Hay cuerpos de agua permanentes, intermitentes y estacionales; entre los permanentes sobresalen por su tamaño, la ciénaga Hoyo de los Bagres, Escobillas, Escobillitas, Playa Blanca, Paticos, Cañaguate y Las Palmas; entre los estacionales se destacan las ciénagas Comedero y El Quemado.

Mediante Acuerdo No. 133 del 16 de diciembre de 2009, el Consejo Directivo de la Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge – CVS, lo declaró como Distrito de Manejo Integrado, estableciendo 145.513 hectáreas del complejo de humedales. Del mismo modo, mediante Decreto 356 del 22 de febrero de 2018 expedido por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, se designaron 54.376,78 hectáreas aproximadamente del Complejo Cenagoso de Ayapel en la Lista de Humedales de Importancia Internacional Ramsar.

6.2.2 RÍO URÉ

La cuenca del río Uré se encuentra localizada en la región Caribe al noroeste de Colombia y al sureste del departamento de Córdoba, entre los municipios de Montelíbano y Puerto Libertador, geográficamente, limita al norte con el río San Jorge al oriente con Cerro Matoso, la cordillera Quinterón y la cuenca de la Quebrada Can, al sur con la Serranía de Ayapel y al occidente con el sector río Verde, sector La Unión, sector Lucas Arriba y la cuenca del río San Pedro (CVS, 2005).

La cuenca hidrográfica del río Uré ocupa una extensión aproximada de 483,8 km^2, de los cuales el municipio de Montelíbano ocupa 330 km^2, correspondiente al 68,2% del área total y el municipio de Puerto Libertador ocupa 153,8 km2, equivalente al 31,7% del área total de la cuenca. Igualmente, la cuenca del río Uré hace parte de la cuenca del río San Jorge (17.651 Km^2), ocupando un 2,7% de su superficie total. La cuenca ocupa el 1,93% del área total del departamento de Córdoba (25.050 Km^2) (CVS, 2005).

El río Uré nace en la confluencia de las quebradas Batatal y San Antonio, aproximadamente a 175 m.s.n.m, y desemboca en el río San Jorge en el caserío de Bocas de Uré, con un recorrido de dirección Sur - Norte. El perímetro de la cuenca es de 108 km; la longitud del cauce principal es de 50 km; de acuerdo a la clasificación de Horton es una corriente de orden 7 a escala 1:25.000, obtenida con la cartografía del IGAC (CVS, 2005).

Los principales tributarios que vierten sus aguas al río Uré son: Las quebradas San Antonio Arriba, Batatal, San Pedrito, La Icotea, La Dorada, Blanco, Mogambo, La Viera, Raizal, San Antonio Abajo, La Barrigona, entre otras (CVS, 2005).

6.2.3 MICROCUENCA DEL ARROYO CARATE

Está representado por un conjunto de ciénagas que se interconectan entre sí y presentan una interrelación con otras ciénagas localizadas en el municipio de Buenavista (Córdoba) y en San Marcos (Sucre).

Este conjunto de ciénagas representa para el Río San Jorge y sus comunidades un equilibrio hidrodinámico, un alto potencial hidrobiológico y de gran riqueza faunística y florística (PBOT Pueblo Nuevo, 2000).

En él encontramos las siguientes ciénagas, arroyos, quebradas y caños:

Ciénaga El Porro. La Ciénaga el Porro posee un área de 1.500 Ha. de las cuales el 50% tiene agua en las temporadas de estiaje; en sus orillas se encuentra ubicada la población de Puerto Santo.

En ella desemboca el Caño Carate, que nace en el municipio de Planeta Rica y luego nuevamente este caño lleva sus aguas a otras ciénagas y al Río San Jorge; en él encontramos los siguientes arroyos, quebradas y caños:

- Quebrada Majagual.

Esta quebrada vierte sus aguas a la Ciénaga y presenta un afluente que es la:

- Quebrada Las Flores.
- Quebrada El Golero.
- Quebrada El Guata.

Ciénaga Cintura. La Ciénaga Cintura posee un área de 1.000 ha. y una profundidad promedio de 4 metros en época de crecida, en sus orillas se encuentra ubicada la población del mismo nombre. Encontramos los siguientes caños:

- Caño Carate
- Caño Molino
- Caño Leticia
- Caño Morrocoy

Ciénaga Arcial. La ciénaga de Arcial hace parte de los humedales formados por la influencia del río San Jorge y se encuentra ubicada en el municipio de Pueblo Nuevo, corregimiento Arcial, vereda Castillera, en la que se han verificado, la existencia de diferentes especies de mamíferos como aulladores (*Aoluata seniculus*) Armadillo, (*Dasypus novencinctus*) y Ponche (*Hydrochaeris hydrochaeris*), presenta factores alteradores del ecosistema como asentamientos humanos, ganadería, agricultura de sostenimiento y extracción de leña.

6.2.4 MICROCUENCA QUEBRADA AGUAS CLARAS

Esta microcuenca ocupa el 60% del área del municipio, siendo la más grande; su red principal corre de oeste a este, entregando sus aguas a un conjunto de ciénagas ubicadas en el departamento de Sucre (San Marcos) tiene aproximadamente 5 Km de largo (PBOT Pueblo Nuevo, 2000).

A esta quebrada vierten sus aguas los siguientes arroyos y quebradas:

MARGEN DERECHA:
- Quebrada La Gloria.
- Quebrada el Guadual.
- Arroyo Bijagual.
- Arroyo Boca Seca.
- Arroyo El Coca.

MARGEN IZQUIERDA:
- Quebrada El Congo
- Quebrada La Estrella.
- Arroyo Sucísimo.
- Quebrada N.N.

- Arroyo El Cuartel.
- Caño Largo.
- Arroyo Bejuco.
- Arroyo el Bongo.
- Quebrada La Pita.
- Quebrada del Medio.
- Arroyo La Pita.
- Varias quebradas de pequeña longitud.

La Microcuenca Quebrada Aguas Claras muestra que su vertiente izquierda presenta mayor número y longitud de sus afluentes, por lo cual no se presenta mayor densidad de drenaje.

6.2.5 MICROCUENCA ARROYO ARENA

Este arroyo nace en los límites con el municipio de San Carlos al noroccidente del municipio de Pueblo nuevo, y corre de norte a sur penetrando al municipio de Planeta Rica y desembocando al Caño Carate; tiene una longitud aproximada en jurisdicción del municipio de Pueblo Nuevo de 3 Km.

Esta microcuenca está perdiendo su capacidad de recuperación o autorregulación, debido al deterioro que sufre en su nacimiento y a todo lo largo del arroyo y sus afluentes (deforestación) hasta el punto de que el arroyo está a unos 300 metros del corregimiento Arroyo Arena, amenazándolos con destruirlos (PBOT Pueblo Nuevo, 2000).

A este arroyo vierten sus aguas los siguientes arroyos y quebradas:

- Quebrada el Reparo.
- Quebrada San Vicente.
- Arroyo Las Pinturas.
- Varias quebradas de pequeña longitud.
- Quebrada Aguacate.
- Arroyo San Vicente.

6.2.6 QUEBRADA SAN MATEO

Nace en cercanías al corregimiento de Campo Alegre, a una altura de 75 m.s.n.m.; hace un recorrido de 28.300 m en sentido de sur a norte; con una extensión de 15.084 Ha aproximadamente, ocupa la mayor parte del municipio (55.6%), a lo largo de toda su extensión encontramos zonas de bosques, y cuerpos de agua como la laguna de Balboa, los humedales del Búho y el polo y madres viejas de La Balsa y Centenario de gran importancia ambiental. En su recorrido por el territorio municipal a esta quebrada desembocan otras quebradas importantes como lo son; la quebrada El Comejen (9.800 m), El Limón (8.900 m), Los Tornitos (4.100 m) y

La Raya (12.300 m); después de recibir aguas de las anteriores desemboca en el río San Jorge.

Se caracteriza por tener un suelo pobremente drenado superficiales contexturas finas (arcillosas) y fertilidad moderada a alta desde su nacimiento hasta la mitad de su recorrido; de allí en adelante presenta un suelo bien drenado de texturas finas (arcillosas), profundos a moderadamente profundos y fertilidad moderada. Actualmente estas tierras son utilizadas para actividad ganadera. En esta zona se encuentra una gran diversidad de flora de la cual encontramos las siguientes especies: malagáno, guamo, cantagallo, camajón, campano, guarumo, indio encuero, mora, vejucos, higo, vijao, vijaguillo, platanillo, bocachica, bonga, lata, tarullas, gramalote, lambe que lambe, canotillo, helecho, cortaderas ceiba, roble, guadua, polvillo, abarco, cedro, carreto, tolua y algarrobo entre otros.

La fauna característica en esta cuenca es: bagre, blanquillo, dorada, moncholo, barbudo, picua, comelón, pacora, mojarra, agujeta, babilla, angula y rayas, tigrillo, ardilla, ñeque, conejo, zaino, pisingo, águila pesquera, iguana, oso perezoso, venado, entre otros. Esta cuenca se encuentra en regular estado; presenta desbordamientos en épocas de lluvia por sedimentación en su cauce, a causa del arrojamiento de basuras en la cabecera municipal, y contaminación por el vertimiento de residuos sólidos y líquidos. En la zona rural, contaminación por agroquímicos a causa de la escorrentía (EOT La Apartada, 2015).

6.2.7 QUEBRADA EL ASTILLERO

Nace en una de las partes más altas del municipio a 75 m.s.n.m., en límites con el departamento de Antioquía, hace un recorrido de 18.100 m desde su nacimiento hasta el límite con el municipio de Ayapel, donde sigue su recorrido hasta desembocar en el río San Jorge; tiene una extensión de 9.080 Ha aproximadamente; en su extensión encontramos bosques y cuerpos de agua como la madre vieja de Canaima. Estos suelos constituyen un paisaje de sábana de baja productividad desde el punto de vista agrícola. Son pobres en nutrientes y tienen tendencia a la compactación; presenta pobreza en el paisaje y aridez, son suelos de fertilidad muy baja; baja saturación de bases, ácidos, bajo contenido de nitrógeno y fósforo y alta saturación de aluminio que es tóxico para muchos cultivos. (Esta clase de suelo se encuentra ubicado, desde el nacimiento de la quebrada hasta llegar a la carretera que conduce a Ayapel. También encontramos un suelo con superficies estrechas, alargadas y de configuración sinuosa. Los suelos son de origen aluvial reciente, mal a moderadamente drenados y están formados por materiales limosos y arcillosos. Son superficiales a moderadamente profundos, limitados por la fluctuación del nivel friático, por la alternancia de predios secos y húmedos; pequeñas áreas de relieve cóncavo sufren encharcamientos en la época lluviosa, presentan alta saturación de bases y

bajos niveles de fósforo; estos se encuentran desde la carretera hacia Ayapel hasta su desembocadura.

En su recorrido por el territorio municipal a esta quebrada desembocan otras quebradas como son quebrada el Astillero (6.200 m), El Perro (9.900 m), en esta quebrada desembocan las quebradas de los novillos con 5.900 m de longitud y la quebrada el Burro Blanco con 6.100 m. Esta quebrada se encuentra en regular estado de contaminación por agroquímicos en fincas aledañas por fenómeno de escorrentía, tiene aproximadamente 3 Km de sus riberas protegidos por bosques (EOT La Apartada, 2015).

6.2.8 QUEBRADA LA VIRGEN

Esta quebrada nace en la parte más alta del municipio de La Apartada, a 100 m.s.n.m. en el este del municipio, limitando con el departamento de Antioquia; tienen un recorrido de 6.200 m de longitud desde su nacimiento hasta su desembocadura en la quebrada Quebradona en el municipio de Ayapel, con una extensión de 2.920 Ha aproximadamente, en su extensión se encuentran una pequeña zona de bosques; en ella desemboca un conjunto de quebradas que van a integrar a}su ecosistema, de las cuales encontramos: quebrada las Mellizas (3.850 m), quebrada El Campano (2.700 m) entre otras pequeñas. Los suelos predominantes en esa zona son superficiales, limitados por la presencia de horizontes poco permeables y por capas de gravilla y cascajo. El drenaje natural varia de moderado a bien drenado. Generalmente son de texturas arcillosa o franco arcillosa y químicamente se caracterizan por presentar baja saturación de bases pobres en fósforo, nitrógeno, reacción muy ácida y alto contenido de aluminio (EOT La Apartada, 2015).

6.3 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS MUNICIPIOS DEL ÁREA DE ESTUDIO

A continuación, se describen los aspectos generales de los municipios de Puerto Libertador, Montelíbano, Buenavista, La Apartada, Pueblo Nuevo y Ayapel, los cuales presentan conexión directa con el cauce del río San Jorge.

6.3.1 MUNICIPIO DE PUERTO LIBERTADOR

Localización. Puerto Libertador se encuentra situado a los 7° 53' 53" de Latitud Norte y a 75° 40' 25" de Longitud Oeste; localizado en la parte Sur del Departamento de Córdoba y a unos 120 metros sobre el nivel del mar, distante en 160 Km. de la capital del Departamento. Limita al NORTE, con el Río San Jorge que lo separa del Municipio de Montelíbano; al SUR, con el Departamento de Antioquia; al ESTE, con las Quebradas Cristalina, San Antonio, y Uré, que lo separan del Municipio de Montelíbano; al OESTE, con el Río San Jorge que lo separa del Municipio de Montelíbano (PBOT Puerto Libertador, 2005).

Geología. En la jurisdicción del Municipio de Puerto Libertador existen rocas ígneas, metamórficas y sedimentarias con edades que van desde el Paleozoico hasta el más reciente. La parte sur del Departamento está configurada sobre una región montañosa que corresponde al extremo septentrional de la Cordillera Occidental, la cual constituye la ramificación occidental de la cadena de los Andes en su extremo septentrional. En su terminación norte se divide en tres ramales denominados Serranías de Abibe, San Jerónimo y Ayapel. Al Occidente limita con las cuencas del Atrato y Urabá y al Este con la Cordillera Central a lo largo del Valle del Río Cauca. Litológicamente, está conformada en su extremo Norte, por rocas cretácicas volcánicas y volcano - sedimentarias, que conforman parte del basamento de las cuencas sedimentarias del Caribe Colombiano. Estas unidades corresponden al Grupo Cañasgordas y al Volcánico de La Equis; y la cordillera Central, está constituida en el Departamento, como en gran parte de su extensión, por rocas metamórficas con evidencias texturales, mineralógicas y geocronológicas de haber sufrido varios eventos metamórficos y cuyos afloramientos más septentrionales se encuentran en los límites con el Departamento de Antioquia. Entre las formaciones más importantes están: El Complejo Cajamarca, La Formación San Cayetano Superior, La Formación Cerrito, entre otras (PBOT Puerto Libertador, 2005).

Precipitación. El histograma nos indica que la distribución de la Precipitación pluvial durante el año marca dos períodos bien definidos: Uno de lluvias que se inicia a mediados de abril hasta noviembre y otro de escasa precipitación que va de diciembre a mediados de abril, siendo el mes más lluvioso el de Mayo con 345,20 mm y el mes más seco el de Enero con 50,65 mm. La precipitación promedio es de 2.587,18 mm por año.

La máxima Precipitación se presenta en el año 1996 en el mes de septiembre con 693 mm, la mínima Precipitación se presenta en el mes de enero del año 1991, el mes de febrero del año 1993, el mes de diciembre de 1997, los meses de febrero y marzo de 2004 con una Precipitación promedio de 0,0 mm (PBOT Puerto Libertador, 2005).

Temperatura. En el Municipio de Puerto Libertador, la Temperatura promedio es de 27,47°C, dándose la máxima Temperatura en el mes de marzo con 27,88°C y la mínima en los meses de septiembre y noviembre con 27,14°C (PBOT Puerto Libertador, 2005).

Humedad relativa. En el territorio la Humedad Relativa promedio anual es de 87,14%, dándose la más alta durante el mes de noviembre con 88,69% y la más baja se da en el mes de marzo con 84,43%. Puede observarse que, durante los meses de febrero y marzo, que son meses con poca lluvia, el porcentaje de humedad es menor (PBOT Puerto Libertador, 2005).

Hidrografía. El Municipio está ubicado dentro de la Cuenca alta del Río San Jorge, a la que confluyen tres microcuencas importantes: La del Río San Pedro, la del Río San Juan y la del Río Uré.

Su recurso hídrico es abundante toda vez que el Municipio forma parte de la cuenca receptora del Río San Jorge. Cuenta con variados cuerpos de agua, siendo los principales, las Quebradas de San Pedro, La Cristalina, El Salado, San Antonio, Lucas, Las Claras, entre otras (PBOT Puerto Libertador, 2005).

Geomorfología. El Municipio de Puerto Libertador posee una extensión aproximada de 147.200 Ha, se encuentra ubicado en el sector noroccidental de Colombia, en el departamento de Córdoba y limitando con el departamento de Antioquia y el municipio de Montelíbano.

Los grandes procesos formadores de relieve ocurridos en la región están vinculados con los eventos tectónicos, material litológico y modificaciones bioclimáticas. La susceptibilidad, vulnerabilidad y riesgo a los procesos geomórficos han condicionado el uso y ocupación del territorio del municipio (PBOT Puerto Libertador, 2005).

Uso actual del Suelo. Sus tierras se reparten en los pisos térmicos cálido, templado y frío, con características de selva húmeda tropical y pendientes que oscilan entre 3 y 75%. La biodiversidad de las especies, la aptitud del suelo para la explotación agropecuaria, la riqueza minera del subsuelo y la ubicación geográfica, son ventajas comparativas de que dispone el municipio para dinamizar su desarrollo (PBOT Puerto Libertador, 2005).

6.3.2 MUNICIPIO DE SAN JOSÉ DE URÉ

Localización y extensión. San José de Uré se encuentra situado a los 7°47'12,542'' de latitud norte y 75°32'3,758'' de longitud oeste. Está localizado en la parte sur del departamento de Córdoba y a unos 55 metros sobre el nivel del mar. Dista de la capital del departamento en aproximadamente 152km. Tiene un área de 51.828,88 hectáreas segregadas en su totalidad del municipio de Montelíbano (Alcaldía San José de Uré, 2009).

Límites. El municipio de San José de Uré se segrega en su totalidad del municipio de Montelíbano de conformidad con las Ordenanzas No. 11 de 2007 y 25 de 2008 de la Asamblea Departamental de Córdoba. Por el Norte limita con el Municipio de Montelíbano; por el Oriente, con el Municipio de Montelíbano, con los Municipios de Cáceres y Taraza del Departamento de Antioquia; por el Sur, con el Municipio de Taraza y por el Occidente, con el Municipio de Puerto Libertador (Alcaldía San José de Uré, 2009).

Climatología y zonas de vida. Los estudios climatológicos permiten describir los fenómenos y factores que afectan las condiciones climáticas en el Municipio de San José de Uré. Este estudio es útil para evaluar la variabilidad espacial y temporal del clima y permite describir y conocer la zonificación climática, los pisos térmicos y las zonas de vida presentes en el municipio.

Teniendo en cuenta que en la actualidad no existen registros estadísticos en el Municipio, se analizó la información consignada en el Capítulo 5 (Diagnóstico Físico Biótico) del Plan de Manejo Integral para la Cuenca Hidrográfica del Río Uré, elaborado por la Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge CVS y el Fondo Financiero de Proyectos de Desarrollo FONADE en el año 2005 y con base en ella se describen los fenómenos y parámetros hidroclimatológicos del Municipio de San José de Uré, se hace la determinación de los pisos térmicos, la zonificación climática y las zonas de vida de L.R. Holdridge (Alcaldía San José de Uré, 2009).

Precipitación. Se dan dos patrones en el comportamiento climático, uno espacial que hace que la precipitación aumente a medida que el valle se estrecha y asciende, y otro temporal debido al paso de la zona de convergencia intertropical (ZCIT). De noviembre a marzo el clima es seco, y de mayo a noviembre es lluvioso. Las formaciones montañosas en la Serranía de Ayapel hacen que se produzcan precipitaciones de tipo orográfico en el cual el aire se enfría al ser forzado a subir debido a las montañas como obstáculo espacial.

Se presentan valores que oscilan entre los 2300 mm promedio anuales en la desembocadura del Río Uré hasta valores que alcanzan los 2800 mm en la zona alta del municipio. Analizando los registros pluviométricos del IDEAM, para las estaciones de Pica Pica y Puerto Libertador, se observan valores altos de precipitación a partir de los meses de Mayo hasta Octubre. Para San José de Uré, la estación más cercana queda en la Hacienda Cuba (Montelíbano) a 34 Km de distancia de la cabecera municipal.

El régimen de precipitaciones es unimodal con una temporada relacionada con el período seco y la otra con el período de lluvias al año. Las precipitaciones descienden durante los meses de Noviembre a Febrero, donde vuelve a presentarse un aumento en las precipitaciones, y continuar con el ciclo hidrológico anual promedio para esta zona.

Las precipitaciones más altas oscilan del orden de 300 a 350 mm mensuales y permanecen casi invariables durante los meses de Mayo a Septiembre, mientras que en los meses más secos se presentan precipitaciones menores a los 50 mm. De acuerdo a las isoyetas promedio multianuales generadas para la zona, se encuentra que las precipitaciones son más altas en la zona alta del municipio. Esta diferencia hace que se produzca mayor cantidad de agua en la zona alta, por lo

que es de especial interés el análisis de la cobertura vegetal y la conservación de esta área. La precipitación promedio multianual de toda el área es de aproximadamente 2600 mm (Alcaldía San José de Uré, 2009).

Temperatura. Las temperaturas promedio en el municipio están alrededor de los 26°C con variaciones de 27°C en las zonas bajas y con 25°C en las zonas altas. Presenta además condiciones de clima cálido en todo su territorio. Las temperaturas más altas se presentan entre los meses de Febrero y Abril donde predominan valores por encima de los 27°C, alcanzando valores de hasta 35°C en las zonas bajas (Ver Mapa de Isotermas) (Alcaldía San José de Uré, 2009).

Humedad Relativa. Presentan valores muy similares al promedio de la región del Río San Jorge alrededor del 86% y comparables con otras regiones del departamento como la Ciénaga de Ayapel, con humedad relativa similar. Igualmente, la humedad relativa presenta un incremento en las épocas de lluvia con valores cercanos al 87%, mientras que en el periodo seco se presenta un valor promedio del 82%. Este aumento en la humedad relativa puede ser producto de la expansión y enfriamiento de la masa de aire, cuyo mecanismo es importante en la formación de nubes y en el proceso de precipitación (Alcaldía San José de Uré, 2009).

Brillo Solar. Los valores máximos de brillo solar se encuentran asociados a los períodos secos, donde la nubosidad y las precipitaciones son menores. Por hacer parte de la cuenca del río San Jorge, los valores promedio de brillo solar son alrededor de las 1400 a 1500 horas anuales en la zona alta, aumentando a valores promedio de 1800 horas.

Vientos. La zona está sometida al régimen de Vientos Alisios, provenientes del norte y noreste, que afectan el Caribe Colombiano y que definen las épocas seca y húmeda. En época seca soplan en dirección noreste con velocidad variable pero elevada y de manera constante (IGAC, 1988). Durante la época húmeda los vientos son muy variables tanto en dirección como en fuerza y se caracterizan por su mayor porcentaje en calma.

La incidencia de tormentas o ciclones tropicales es remota, registrándose únicamente el fenómeno de mar de leva y vientos fuertes como incidencia de estos fenómenos atmosféricos en dirección este-oeste y sobre latitudes más altas generalmente afectando las Antillas Mayores, Golfo de México y las costas de la Florida (Barreto et al., 1999).

6.3.3 MUNICIPIO DE MONTELÍBANO

Localización. Geográficamente Montelíbano hace parte de la Región Caribe, se encuentra situado a los 7° 59' 13" de Latitud Norte y a 75° 25' 30" de Longitud Oeste. Localizado en el extremo sur-oriental del Departamento de Córdoba, sobre la

margen derecha del rio San Jorge y a unos 55 msnm, distante de la capital del departamento 112 km. La temperatura promedio es de 28 °C, el área urbana se encuentra en la zona de vida de bosque húmedo tropical (bh-T). Las precipitaciones promedio anual de los últimos cinco (5) años según el IDEAM, estación Cuba, es de 2.500 mm, concentrándose el período de lluvias entre mayo a septiembre. La humedad relativa es del 78% en tiempo de sequía y de 81% en períodos de lluvia (Revisión POT Montelíbano, 2017).

Precipitación. El patrón de distribución de las lluvias es de tipo unimodal-biestacional, monto anual de 2419,9 mm y promedio mensual de 201,6 mm. El período lluvioso va desde mayo hasta octubre y representa 79 % del total anual; agosto tiene el mayor registro con 345,2 mm. El período de menor intensidad pluvial va de noviembre hasta abril, enero con 12,9 mm es el mes con menor precipitación (Revisión POT Montelíbano, 2017).

Temperatura y humedad relativa. La temperatura promedio en el Municipio es de 28 °C, la región pertenece a un clima definido como bosque húmedo tropical, con una humedad relativa del 80%. Gran parte del área del Municipio se localiza en bosque húmedo tropical, seguido en extensión del bosque premontano transición cálida y el bosque húmedo tropical. Finalmente, se cuenta con el bosque pluvial premontano en las regiones de mayor altitud e inaccesibilidad.

La mayor humedad es ocasionada por desplazamientos de aire caliente, que al ascender y encontrar las barreras vivas de la serranía de San Jerónimo y Ayapel ocasionan un descenso rápido de temperatura y producen lluvias. Las direcciones de los vientos son de Norte a Sur y de Sur a Norte.

En la cabecera municipal se presentan temperaturas promedio anuales que pueden variar entre 25.6°C y 27.1°C; en los años 1973 y 1997 se registraron valores extremos históricos instantáneos, los cuales presentaron registros de temperatura de 30.3°C y 21.0 °C. Los meses de junio y julio presentan un valor máximo promedio de 27,8°C y el valor mínimo corresponde a 26,4°C durante los meses de enero y febrero (Revisión POT Montelíbano, 2017).

Vientos. En el área del Municipio de Montelíbano, se observa una velocidad del viento promedio anual de 1.0 – 2.0 m/s, que se incrementan al sur con valores entre 2.0– 2.5 en límites con el departamento de Antioquia, tal como se observa en el Figura 12, velocidad media del viento en superficie, promedio multianual, tomado del Atlas del Viento elaborado por el IDEAM. Los menores valores de velocidad del viento se encuentran en los meses de septiembre y octubre con un promedio de 0.5 – 0.7 m/s. Los vientos más fuertes se encuentran en los meses de febrero a abril con valores pico de 2.7 m/s. La zona está sometida al régimen de vientos Alisios, provenientes del norte y noreste, que afectan el Caribe colombiano y que definen las épocas seca y húmeda. En época seca soplan en dirección norte a sur con

velocidad variable y de manera constante, debido al factor orográfico (Revisión POT Montelíbano, 2017).

6.3.4 MUNICIPIO DE BUENAVISTA

Localización. El municipio de Buenavista está localizado al Oriente del departamento de Córdoba entre los 8° 22' 22,96" de Latitud Norte en el extremo Norte de los límites de la Vereda Carate Abajo con los Municipios de Pueblo Nuevo y Planeta Rica hasta los 8° 0' 11,39" de Latitud Norte en el extremo Sur de la vereda Puerto Córdoba en los límites con el Municipio de Montelíbano y entre los 75° 14' 22,28" de Longitud Oeste del Meridiano de Greenwich en el extremo Oriental de la Vereda Isla Roja en límite con el Municipio de Ayapel hasta los 75° 35' 15,23" de Longitud Oeste del Meridiano de Greenwich en el extremo Occidental de la Vereda Bodega en límites con el Municipio de Planeta Rica (EOT Buenavista, 2016).

Límites. El municipio de Buenavista limita por el Oriente con los municipios de La Apartada y Ayapel; por el Occidente con el municipio de Planeta Rica; por el Norte con los municipios de Pueblo Nuevo y Planeta Rica; y por el Sur con el municipio de Montelíbano (EOT Buenavista, 2016).

Precipitación. Se dan dos patrones en el comportamiento climático, uno espacial que hace que la precipitación aumente a medida que el valle se estrecha y asciende, y otro temporal debido al paso de la zona de convergencia intertropical (ZCIT). De noviembre a marzo el clima es seco, y de mayo a noviembre es lluvioso. las formaciones montañosas en la Serranía de Ayapel hacen que se produzcan precipitaciones de tipo orográfico en el cual el aire se enfría al ser forzado a subir debido a las montañas como obstáculo espacial. El régimen de precipitaciones es unimodal con una temporada relacionada con el período seco y la otra con el período de lluvias al año. Las precipitaciones descienden durante los meses de noviembre a marzo, donde vuelve a presentarse un aumento en las precipitaciones a partir del mes de mayo, y continuar con el ciclo hidrológico anual promedio para esta zona.

Las precipitaciones más altas oscilan del orden de 183 a 250 mm mensuales y permanecen casi invariables durante los meses de mayo a septiembre, mientras que en los meses más secos se presentan precipitaciones cercanas a los 100 mm mensuales y en ocasiones menores a los 70 mm. De acuerdo a las isoyetas promedio multianuales generadas para la zona, se encuentra que las precipitaciones son más altas en la zona alta del municipio. Esta diferencia hace que se produzca mayor cantidad de agua en la zona alta, por lo que es de especial interés el análisis de la cobertura vegetal y la conservación de esta área. La precipitación promedio multianual de toda el área es de aproximadamente 2.200 mm (EOT Buenavista, 2016).

Temperatura. Las temperaturas promedio en el municipio actualmente están alrededor de los 27°C con variaciones de 28°C en las zonas bajas y 25°C en las zonas altas. Presenta además, condiciones de clima cálido en todo su territorio. Las temperaturas más altas se presentan entre los meses de febrero y abril donde predominan valores por encima de los 28°C, alcanzando valores de hasta 35°C en las zonas bajas (EOT Buenavista, 2016).

Humedad relativa. Presentan valores muy similares a los promedios de la región del Río San Jorge, alrededor del 86% y comparables con otras regiones del departamento como la Ciénaga de Ayapel, con humedad relativa similar. De igual manera la humedad relativa presenta un incremento en las épocas de lluvia con valores cercanos al 82%, mientras que en el periodo seco se presenta un valor promedio del 80%. Este aumento en la humedad relativa puede ser producto de la expansión y enfriamiento de la masa de aire, cuyo mecanismo es importante en la formación de nubes y en el proceso de precipitación (EOT Buenavista, 2016).

Brillo solar. Los valores máximos de brillo solar se encuentran asociados a los períodos secos, donde la nubosidad y las precipitaciones son menores. Por hacer parte de la cuenca del Río San Jorge, los valores promedio de brillo solar son alrededor de las 1.400 a 1.500 horas anuales en la zona alta, aumentando a valores promedio de 1.800 horas (EOT Buenavista, 2016).

Vientos. La zona está sometida al régimen de Vientos Alisios, provenientes del norte y noreste, que afectan el Caribe Colombiano y que definen las épocas seca y húmeda. En época seca soplan en dirección noreste con velocidad variable pero elevada y de manera constante (IGAC, 1988). Durante la época húmeda los vientos son muy variables tanto en dirección como en fuerza y se caracterizan por su mayor porcentaje en calma. La incidencia de tormentas o ciclones tropicales es remota, registrándose únicamente el fenómeno de mar de leva y vientos fuertes como incidencia de estos fenómenos atmosféricos en dirección este-oeste y sobre latitudes más altas generalmente afectando las Antillas Mayores, Golfo de México y las costas de la Florida (Barreto et al., 1999) citado en (EOT Buenavista, 2016).

6.3.5 MUNICIPIO DE LA APARTADA

Localización geográfica: El municipio de La Apartada está localizado en la Costa Caribe Colombiana; ubicado al sur este del Departamento de Córdoba, en la subregión del río San Jorge; entre la margen derecha de este, y los límites del Departamento de Antioquía al sur de Córdoba; con un área perimetral de 27.081 ha.

Ubicación: La Apartada se encuentra a 103 Km de distancia de Montería, y a 3 Km del puente sobre el río San Jorge se encuentra concentrada el área urbana. Sus coordenadas son: Latitud Norte 7° 51' 45''; Longitud Oeste 75° 15' 33''.

Límites. Limita al norte con el municipio de Buenavista (Córdoba), con el río San Jorge como límite natural; al sur con los municipios de Cáceres y Caucasia (Antioquía); al este con el municipio de Ayapel (Córdoba); y al oeste con el municipio de Montelíbano (Córdoba).

Extensión territorial: El municipio de La Apartada, cuenta con una extensión territorial de 273 km^2 que equivale al 0,023% del territorio nacional y a un 1,13% del departamento de Córdoba.

Climatología: La Apartada corresponde a la formación vegetal de bosque húmedo tropical, el municipio presenta una temperatura media anual de 27.8°c, en la mayoría del año no se presentan precipitaciones importantes.

6.3.6 MUNICIPIO DE PUEBLO NUEVO

Localización. El municipio de Pueblo Nuevo está localizado al Oriente del departamento de Córdoba entre los 8° 38' 27,628" de Latitud Norte en el extremo Norte del límite de la vereda La Esperanza con el municipio de Ciénaga de Oro hasta los 8° 18' 30,630" de Latitud Norte en el extremo Sur de la Vereda La Castillera en el límite con el municipio de Buenavista y entre los 75° 11' 0,994" de Longitud Oeste del Meridiano de Greenwich en el extremo Oriental del Corregimiento de Cintura en el límite con el municipio de Ayapel hasta los 75° 38' 57,242" de Longitud Oeste del Meridiano de Greenwich en el extremo Occidental del corregimiento de Pueblo Regao en el límite con el municipio de San Carlos.

Climatología. La posición latitudinal y la ausencia de elevaciones orográficas significativas colocan a la totalidad del área de estudio dentro de lo que comúnmente se ha denominado tierras cálidas con deficientes precipitaciones y temperaturas elevadas.

Según la clasificación de zonas de vida de L. R. Holdridge el municipio de Pueblo Nuevo presenta dos zonas diferenciables y una de transición. Una, que corresponde a una formación de bosque húmedo tropical (bh – T) localizada hacia el suroriente del municipio, y otra zona localizada hacia el noroccidente que corresponde a una formación de bosque seco tropical (bs – T).

Precipitación. El factor principal que explica la distribución de las precipitaciones en Colombia es la denominada Convergencia Intertropical (CIT). La CIT se desplaza en el territorio colombiano: en el territorio cordobés por su localización en la llanura Caribe, con predominio de relieve plano, baja altitud y alta temperatura; el régimen de lluvia de características bimodales en el interior del país pasa a ser distribución monomodal o tropical con dos períodos definidos. Uno de alta pluviosidad que va de Abril – Mayo hasta Octubre – Noviembre, en donde se

precipita el 76% de la lluvia anual; y otro de escasa precipitación que corresponde al resto del año.

Temperatura. Los datos referentes a la temperatura atmosférica de acuerdo con los registros de las estaciones meteorológicas citadas indican promedios anuales de 26° C para la zona de vida del bh – T; los registros para el bs – T señalan promedios de 27° C. Las temperaturas varían muy poco durante el día, pero en la noche los cambios son apreciables, principalmente la zona que circunda la Ciénaga de Ayapel. Los registros indican que las temperaturas medias máximas se presentan en el período de marzo a abril y las medias mínimas en el período de junio – julio.

Humedad Relativa. La humedad relativa media es de 81% dándose la más alta en el mes de octubre con 84% y la más baja en el mes de marzo con 76% coincidiendo con la terminación de la temporada de lluvias y de sequía respectivamente.

Brillo Solar. La posición latitudinal de Colombia en la zona ecuatorial hace que el territorio no sea afectado significativamente por los cambios estacionales. En la zona ecuatorial se dispone al menos teóricamente de 12 horas de luz diaria durante todo el año.

La distribución espacial de la insolación en el municipio se encuentra prácticamente uniforme en todo el territorio presentando un brillo solar que oscila entre 1.800 a 2.200 horas / año.

En el municipio de Pueblo Nuevo la luminosidad del brillo solar medio está en 1.805,3 horas / año; el valor máximo en 226,8 horas / mes y el mínimo está en 57,2 horas / mes.

Evaporación Relativa. La evaporación presenta sus mayores valores (152 mm) durante el período de marzo – abril, y los mínimos en el mes de junio con 98 mm. Estos registros se derivan de la Estación de Ayapel y son representativos de la zona de vida del bh – T. La evaporación registrada en la Estación de Arroyo Arena, da promedios mínimos de 92 mm durante los meses de enero a marzo.

6.3.7 MUNICIPIO DE AYAPEL

Localización. El municipio de Ayapel hace parte de la subregión San Jorge del departamento de Córdoba, está ubicado en la parte más oriental del departamento. Sus coordenadas geográficas son: 08° 19' de latitud norte y 75° 09' de longitud oeste, con una altura sobre el nivel del mar de 22 m. El municipio se encuentra a 150 km de Montería, capital del departamento.

Extensión territorial. El municipio cuenta con una extensión territorial de 1.929 km^2, que equivale al 7,7% del departamento y al 0,17% del área del país. Cuenta con 10

corregimientos, 49 veredas y 113 caseríos. Está clasificado de acuerdo con la metodología del Departamento Nacional de Planeación – DNP en la categoría seis.

Clima. El municipio de Ayapel por sus características de relieve y altitud corresponde a la formación vegetal de bosque húmedo tropical. La zona presenta temperaturas superiores a los 24° C y promedio anual e lluvias entre 2.350 y 2.630 mm. Según el IDEAM en la zona hay lluvias máximas en los meses de julio y agosto, aunque desde el mes de abril el promedio es alto, según los registros pluviométricos de las estaciones de Ayapel y Los Pájaros.

Geología. El municipio de Ayapel se encuentra localizado en el Noroccidente de Colombia, en la parte media de la cuenca del río San Jorge, margen derecha. En esta zona son importantes los depósitos Cuaternarios asociados al río San Jorge y a sus afluentes, éstos descansan a su vez sobre la cobertura sedimentaria de edad Neógeno - Cuaternario correspondiente al Grupo Sincelejo, las formaciones que componen este grupo fueron depositadas en un ambiente transicional a continental.

Fisiografía. El municipio de Ayapel está localizado en la parte media de la cuenca del río San Jorge por lo que el relieve es en su mayoría plano, hacia el Sur están localizadas algunas colinas alargadas en dirección Norte - Sur y alturas que no superan los 100 m.

El drenaje, en general, es dendrítico con longitudes variables siendo la mayor la de la quebrada La Quebradona con cerca de 1255 Km, desde su nacimiento hasta su desembocadura Oeste; otras quebradas son Escobillas, Trejos, Popales, Malanoche, El Contento, Monteadero, La Ceiba, Aguas Claras y la quebrada de Ayapel que se encuentra al oeste de la cabecera municipal y alimenta la ciénaga Paticos. Entre los caños con mayor importancia se encuentran Grande, Barro, San Matías, La Miel, La Culebra, Muñoz y Las Catas.

Amenazas naturales. En los últimos años, el municipio de Ayapel se ha visto altamente afectado por las inundaciones no por la dinámica propia del sistema de humedales y por el río San Jorge, sino, además, por las aguas provenientes del río Cauca que ingresan al municipio por las bocas denominadas Nuevo Mundo y Junín (Localizados antes de la confluencia del río Nechí entre el corregimiento de Colorado y el casco urbano de Nechí, departamento de Antioquia), y el rompedero de Santa Anita, localizado aguas arriba del cerro de Santa Anita, en una zona de orillares inmediatamente después del casco urbano de Nechí, departamento de Antioquia.

Respecto a las inundaciones generadas por el río San Jorge, es importante anotar que allí las áreas, aunque importantes son menores que las afectadas por la nueva dinámica del sistema cenagoso. En estas zonas se producen las inundaciones de

los bajos o basines, siendo importante el tiempo de permanencia de las aguas en estas zonas.

Hidrología. Ayapel presenta una variación espacial considerable, siendo de los municipios con mayor pluviosidad anual con valores mínimos en el área del orden de 2080 mm y valores máximos del orden de 2610 mm, con un valor medio en todo el municipio de 2570 mm; siendo su localización geográfica, su topografía, la dinámica entre el Río San Jorge y la ciénaga de Ayapel y su presencia en la región de La Mojana los factores que le definen su dinámica meteorológica y variabilidad atmosférica.

7. RESULTADOS Y ANÁLISIS

De acuerdo a los resultados obtenidos en el "*Protocolo para el control de la erosión en la cuenca del río San Jorge, en los municipios de Puerto Libertador, San José de Uré, Montelíbano, Buenavista, La Apartada, Pueblo Nuevo y Ayapel, jurisdicción del departamento de Córdoba, como estrategia para el conocimiento y reducción del riesgo de las poblaciones por amenaza de inundación*" elaborado en el año 2020, el total de puntos críticos identificados son los siguientes:

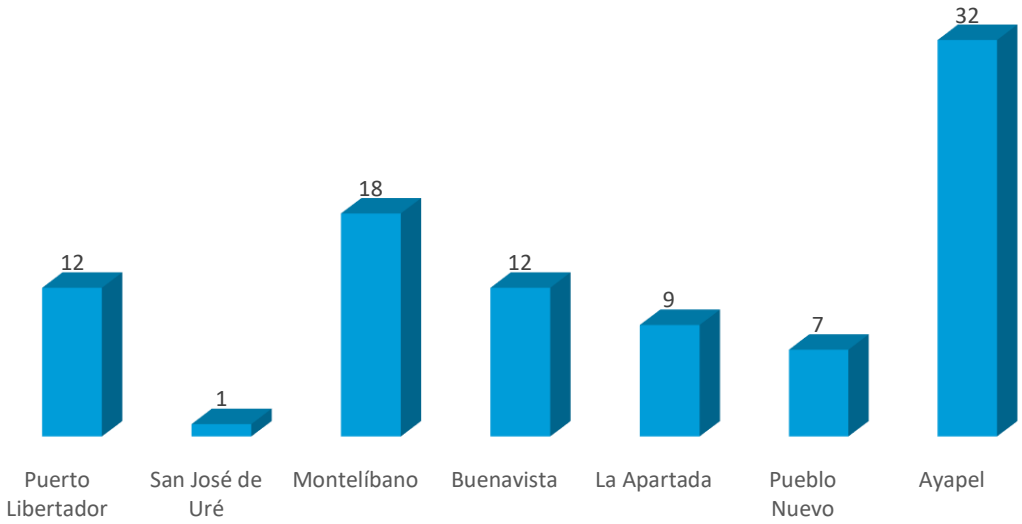


Gráfico 1. Puntos críticos identificados en el río San Jorge, año 2020.
Fuente: Equipo técnico, 2021

Asimismo, se realizó la revisión de los planes de acción para la atención de la temporada de lluvias elaborados por la CVS, los informes de visita, conceptos técnicos, instrumentos de planificación, Planes Municipales para la Gestión de Riesgo de Desastres, POMCA Bajo San Jorge, entre otros. Una vez surtida esta primera fase, se procedió a la obtención de información en campo.

El trabajo de campo se realizó por el Grupo de Gestión del Riesgo de la CVS, durante los días 19, 20 y 21 de mayo de 2021, a través de un recorrido en transporte fluvial (ver ***Figura 29***), los cuales se efectuaron el primer día desde Puerto Carepa - Puerto Libertador hasta el casco urbano de Montelíbano, el segundo día desde el municipio de Montelíbano hasta el corregimiento de Marralú, Ayapel y el tercer día desde corregimiento de Marralú, Ayapel hasta el caserío de Seheve, Ayapel.

Figura 29. Recorrido fluvial
Fuente: Equipo técnico, 2021

En las inspecciones técnicas realizadas, se identificaron los puntos críticos por erosión e inundación, se determinaron las longitudes de afectación, referenciando geográficamente los puntos inicial y final de cada sitio y se registraron los aspectos de mayor relevancia que fueron confrontados con los resultados de la revisión de la información secundaria, para la elaboración de las fichas de caracterización.

Así las cosas, se identificó un total de 94 de sitios críticos por erosión e inundación, en las márgenes del río San Jorge desde la vereda Puerto Carepa municipio de Puerto Libertador, hasta el municipio de Ayapel (ver Gráficos 1, 2 y 3), evidenciando los siguientes resultados: Puerto Libertador (12) correspondiente al 12,8%, San José de Uré (1) correspondiente al 1,1%, Montelíbano (16) correspondiente al 17,0%, Buenavista (13) correspondiente al 13,8%, La Apartada (7) correspondiente al 7,4%, Pueblo Nuevo (10) correspondiente al 10,6% y Ayapel (35) correspondiente al 37,2%, ver el ***Gráfico 2***.

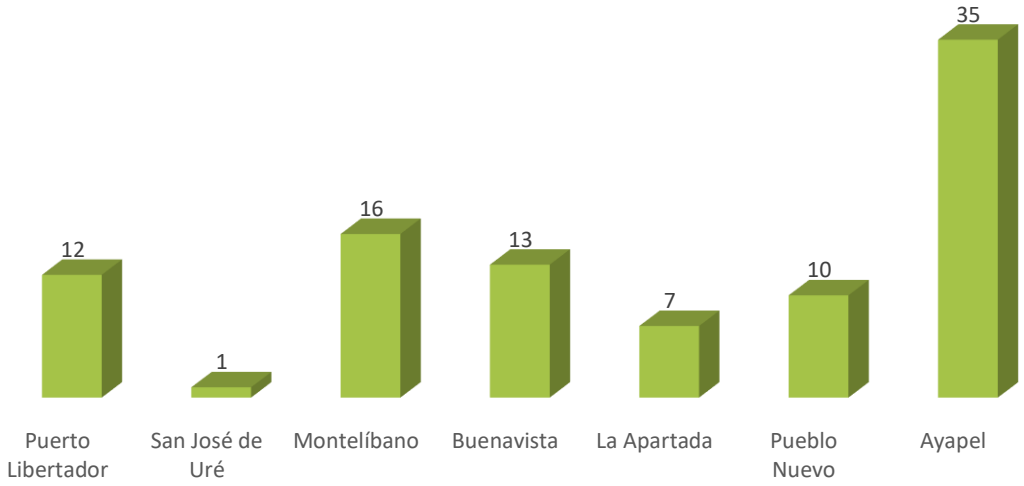


Gráfico 2. Puntos críticos identificados en el río San Jorge, año 2021.
Fuente: Equipo técnico, 2021

Con respecto a erosión fluvial, fueron identificados 87 puntos críticos en riesgo bajo, correspondientes al 92,6%, 6 en riesgo medio, correspondientes al 6,4% y 1 en riesgo alto, correspondientes al 1,1% del total (ver ***Gráfico 3***). Son los municipios de Ayapel, Montelíbano y Buenavista, los que presentan mayor número de sitios críticos en las riberas del río San Jorge.

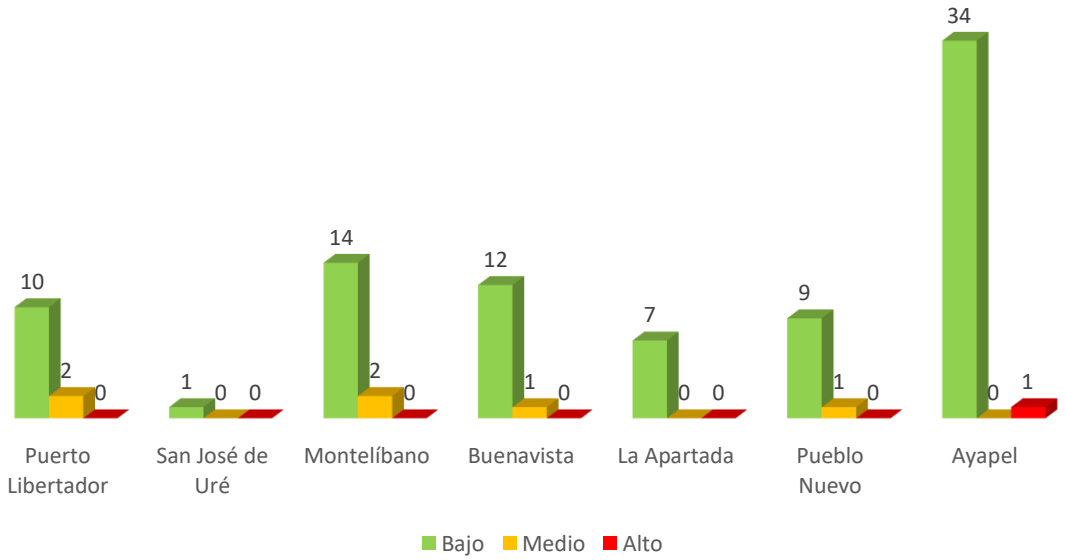


Gráfico 3. Puntos críticos por erosión en cada municipio, año 2021.
Fuente: Equipo técnico, 2021

Se evidenció que los procesos erosivos presentados de forma general, corresponden a las características sinuosas o meándricas del cauce del río San Jorge, la falta de cobertura vegetal en algunos tramos, la extracción de material de arrastre en algunos puntos, a la utilización del dique de cierre como vía, y a los asentamientos de comunidades a orillas del río, donde existen intervenciones que afectan las dinámicas naturales del afluente, tal como la inadecuada disposición de residuos sólidos, captaciones de agua sin permisos por parte de la autoridad ambiental, estructuras para control de erosión realizadas por los mismos pobladores sin estudios previos y la existencia de cultivos de especies con características radiculares que ocasionan debilitamiento del talud (plátano, yuca, maíz, entre otros).

Acerca del riesgo por amenaza de inundación, se identificaron 87 puntos críticos en riesgo bajo, correspondientes al 80,9%, 13 en riesgo medio, correspondientes al 13,8% y 5 en riesgo alto, correspondientes al 5,3% del total (ver ***Gráfico 4***).

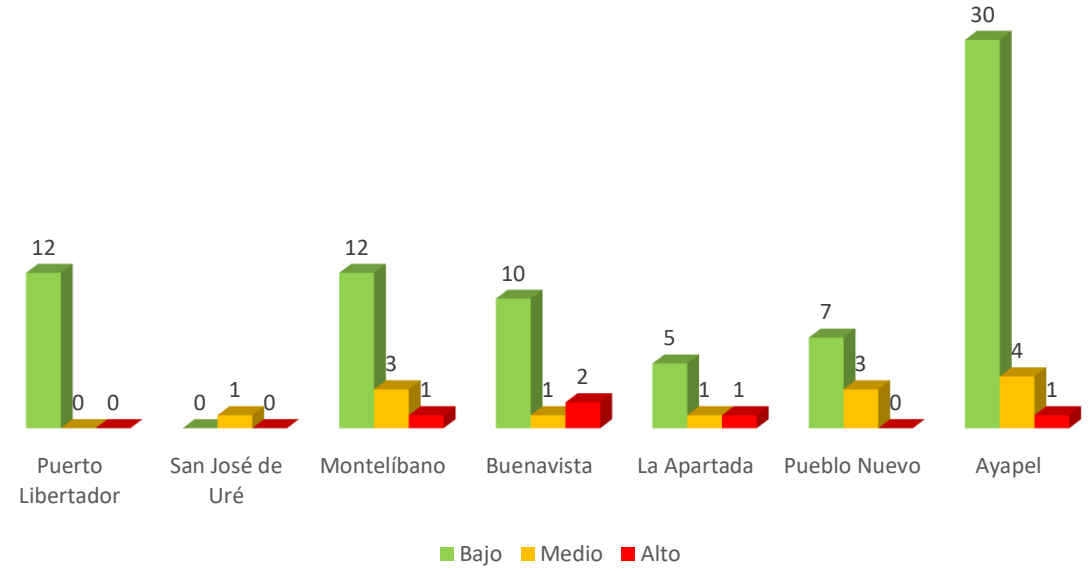


Gráfico 4. Puntos críticos por inundación en cada municipio, año 2021
Fuente: Equipo técnico, 2021

Las inundaciones son presentadas mayormente en las temporadas de lluvia o en eventos de Fenómeno de La Niña, por el aumento de las precipitaciones en tiempos prolongados, provocando la saturación del suelo y el aumento de caudal en ríos y quebradas, y trayendo como consecuencia impactos negativos en las comunidades ribereñas del río San Jorge, que en algunos casos presentan una alta vulnerabilidad física y socioeconómica.

En la ***tabla 9*** se muestra la totalidad de los puntos críticos identificados por erosión e inundación.

Tabla 9. Puntos críticos identificados

No.	Margen	Nombre	Municipio	Coordenada Inicial		Coordenada Final		Nivel de Riesgo erosión	Nivel de Riesgo inundación	Longitud de afectación (m)
				N	W	N	W			
1	Izquierda	Vereda El Palmar 1	Montelíbano	4692290	2437576	4692797	2437505	Bajo	Bajo	533
2	Izquierda	Vereda El Palmar 2	Montelíbano	4692507	2438266	4692525	2438407	Bajo	Bajo	147
3	Derecha	Vereda Santa Fe	Puerto Libertador	4692768	2438586	4693035	2438932	Bajo	Bajo	446
4	Izquierda	Vereda Sitio Nuevo	Montelíbano	4693542	2439874	4693630	2439812	Bajo	Bajo	109
5	Derecha	Caserío Santa Fe	Puerto Libertador	4693595	2439679	4693956	2439781	Medio	Bajo	438
6	Izquierda	Vereda Nueva Betulia 1	Montelíbano	4694265	2440284	4694376	2440355	Bajo	Bajo	173
7	Izquierda	Vereda Nueva Betulia 2	Puerto Libertador	4695158	2439612	4695219	2439497	Bajo	Bajo	132

No.	Margen	Nombre	Municipio	Coordenada Inicial		Coordenada Final		Nivel de Riesgo erosión	Nivel de Riesgo inundación	Longitud de afectación (m)
				N	W	N	W			
8	Derecha	Vereda Santa Isabel	Puerto Libertador	4696974	2440727	4697066	2441006	Bajo	Bajo	322
9	Derecha	Caserío Santa Isabel	Puerto Libertador	4697430	2442370	4697725	2442755	Bajo	Bajo	559
10	Izquierda	Vereda La Luna	Montelíbano	4698562	2444317	4698758	2444358	Medio	Bajo	215
11	Derecha	Caserío vereda La Angostura	Puerto Libertador	4699400	2445163	4699683	2445257	Bajo	Bajo	312
12	Derecha	Vereda Pica Pica 2	Puerto Libertador	4703176	2446495	4703291	2446352	Bajo	Bajo	184
13	Izquierda	Vereda Pica Pica 3	Montelíbano	4703406	2446121	4703344	2445806	Bajo	Medio	338
14	Derecha	Vereda Pica Pica 4	Puerto Libertador	4703216	2445759	4703172	2445603	Bajo	Bajo	163
15	Izquierda	Vereda Pica Pica	Montelíbano	4704032	2444961	4704033	2445264	Bajo	Bajo	328
16	Izquierda	Aguas arriba del centro poblado Pica Pica	Montelíbano	4704151	2445613	4704393	2445819	Bajo	Bajo	390
17	Derecha	Frente al centro poblado del Cgto Pica Pica	Puerto Libertador	4704798	2445756	4704997	2445979	Bajo	Bajo	317
18	Izquierda	Aguas abajo del centro poblado Pica Pica	Montelíbano	4705401	2445739	4705472	2445519	Bajo	Medio	239
19	Derecha	Pica Pica	Puerto Libertador	4705390	2444855	4706200	2444624	Bajo	Bajo	1217
20	Derecha	Centro poblado Torno Rojo	Puerto Libertador	4718876	2439734	4719074	2439293	Medio	Bajo	553
21	Izquierda	Vereda Aguas Vivas 2	Montelíbano	4720913	2439290	4720858	2438576	Bajo	Bajo	804
22	Derecha	Vereda Torno Rojo	Puerto Libertador	4720896	2438464	4721053	2438303	Bajo	Bajo	226
23	Izquierda	Vereda Aguas Vivas 3	Montelíbano	4723004	2437682	4723062	2437135	Bajo	Bajo	562
24	Derecha	Centro Poblado Bocas de Uré	San José de Uré	4722967	2437058	4723268	2436939	Bajo	Medio	331
25	Derecha	Hacienda Pindo	Montelíbano	4731048	2440014	4731397	2440409	Bajo	Bajo	596
26	Izquierda	Aguas arriba de la cabecera municipal	Montelíbano	4732559	2442240	4732754	2441414	Bajo	Bajo	898
27	Derecha	Barrios Centro Parte y La Pesquera	Montelíbano	4732650	2441306	4733772	2441587	Medio	Alto	1299
28	Izquierda	La Frontera	Montelíbano	4732713	2443064	4733129	2443103	Bajo	Bajo	522
29	Derecha	Bocas de La Manuelita	Montelíbano	4736174	2443184	4736486	2443304	Bajo	Medio	340
30	Derecha	La Balsa	La Apartada	4737060	2445845	4737214	2446153	Bajo	Medio	602
31	Derecha	Hacienda Centenario	La Apartada	4737450	2447029	4737120	2447295	Bajo	Bajo	469
32	Derecha	Vereda La Balsa 2	La Apartada	4737348	2448112	4737495	2448286	Bajo	Bajo	236

No.	Margen	Nombre	Municipio	Coordenada Inicial		Coordenada Final		Nivel de Riesgo erosión	Nivel de Riesgo inundación	Longitud de afectación (m)
				N	W	N	W			
33	Izquierda	Vereda Puerto Córdoba - Aguas Arriba Mira Limnimétrica	Buenavista	4740174	2449221	4740448	2449294	Bajo	Bajo	301
34	Derecha	Vereda La Balsa 3	La Apartada	4741245	2449115	4741043	2449625	Bajo	Bajo	566
35	Derecha	Puente San Jorge	La Apartada	4740857	2449828	4740304	2450481	Bajo	Alto	1040
36	Izquierda	Puerto Córdoba	Buenavista	4740450	2449885	4740127	2450227	Bajo	Alto	518
37	Izquierda	Aguas abajo Puente San Jorge	Buenavista	4740140	2450486	4740357	2450785	Bajo	Bajo	381
38	Izquierda	Vereda Puerto Córdoba – aguas abajo caño Los Zambitos	Buenavista	4740212	2451109	4739972	2451367	Bajo	Bajo	375
39	Derecha	Vereda Puerto Córdoba	La Apartada	4740157	2451240	4740116	2451335	Bajo	Bajo	105
40	Izquierda	Vereda Manzanares	Buenavista	4741907	2453553	4742771	2453883	Bajo	Alto	1951
41	Izquierda	Vereda Costa Rica 1	Buenavista	4742444	2453862	4742380	2454212	Bajo	Bajo	444
42	Derecha	Vereda Sitio Nuevo 2	La Apartada	4743499	2453411	4743778	2453524	Bajo	Bajo	337
43	Izquierda	Vereda Costa Rica 2	Buenavista	4743821	2455853	4743888	2456240	Bajo	Bajo	441
44	Derecha	Vereda La Ceiba 1	Ayapel	4744858	2465707	4745003	2465368	Bajo	Medio	372
45	Derecha	Vereda La Ceiba	Ayapel	4745584	2465692	4745512	2465879	Bajo	Bajo	204
46	Derecha	Vereda La Ceiba 2	Ayapel	4745437	2465995	4745345	2466222	Bajo	Medio	248
47	Izquierda	Vereda Villa Fátima	Buenavista	4745192	2466358	4745338	2466766	Bajo	Bajo	459
48	Derecha	Vereda La Ceiba 3	Ayapel	4745627	2466937	4745619	2467217	Bajo	Bajo	298
49	Izquierda	Vereda Santa Clara	Buenavista	4746315	2468881	4746519	2469148	Bajo	Medio	412
50	Derecha	Vereda La Ceiba 4	Ayapel	4747119	2469467	4747016	2469947	Bajo	Bajo	547
51	Derecha	Vereda La Ceiba 5	Ayapel	4747583	2471044	4747083	2471181	Bajo	Bajo	766
52	Derecha	Vereda La Ceiba 6	Ayapel	4747821	2471585	4747478	2471768	Bajo	Bajo	423
53	Derecha	Vereda La Ceiba 7	Ayapel	4748126	2471752	4748839	2472105	Bajo	Bajo	909
54	Derecha	Vereda La Ceiba 8	Ayapel	4748472	2473164	4748675	2473600	Bajo	Bajo	580
55	Izquierda	Vereda Isla Roja	Buenavista	4749054	2473688	4749195	2473747	Bajo	Bajo	154
56	Derecha	Vereda La Ceiba 9	Ayapel	4749232	2473638	4749387	2473715	Bajo	Bajo	174
57	Izquierda	Vereda Isla Roja 2	Buenavista	4751815	2475598	4752060	2475497	Bajo	Bajo	274

No.	Margen	Nombre	Municipio	Coordenada Inicial		Coordenada Final		Nivel de Riesgo erosión	Nivel de Riesgo inundación	Longitud de afectación (m)
				N	W	N	W			
58	Izquierda	Vereda Isla Roja 3	Buenavista	4752307	2476418	4752643	2476443	Bajo	Bajo	364
59	Derecha	Marralú	Ayapel	4753363	2477229	4753459	2477548	Bajo	Medio	341
60	Derecha	Aguas abajo Filandia Marralú	Ayapel	4753441	2477735	4753228	2478020	Bajo	Bajo	363
61	Izquierda	La Cantaleta	Buenavista	4752036	2478501	4752273	2478731	Medio	Bajo	405
62	Izquierda	El Totumo	Pueblo Nuevo	4752873	2479358	4753259	2479538	Bajo	Medio	528
63	Izquierda	La Grapa	Pueblo Nuevo	4753381	2479536	4753832	2479308	Bajo	Medio	533
64	Izquierda	El Totumo 2	Pueblo Nuevo	4753905	2479701	4754087	2480125	Bajo	Bajo	482
65	Izquierda	Casa Bomba	Pueblo Nuevo	4753816	2480245	4753687	2480619	Medio	Bajo	661
66	Izquierda	Boca de Morrocoy	Pueblo Nuevo	4753723	2481669	4754040	2482144	Bajo	Medio	1034
67	Derecha	Vereda Santa Rosa	Ayapel	4754363	2482164	4754566	2482413	Bajo	Bajo	323
68	Izquierda	Vereda Nueva Esperanza	Pueblo Nuevo	4755007	2483127	4755523	2483536	Bajo	Bajo	692
69	Izquierda	Boca La Ceiba Mella	Pueblo Nuevo	4756350	2484764	4756645	2485267	Bajo	Bajo	719
70	Derecha	Vereda Santa Rosa 2	Ayapel	4757058	2485350	4757139	2485415	Bajo	Bajo	104
71	Izquierda	Vereda Cintura 1	Pueblo Nuevo	4757306	2485545	4757509	2485514	Bajo	Bajo	216
72	Derecha	Vereda Las Múcuras 1	Ayapel	4757580	2485400	4757698	2485547	Bajo	Bajo	285
73	Izquierda	Vereda Cintura	Pueblo Nuevo	4757587	2485696	4757868	2485885	Bajo	Bajo	384
74	Izquierda	Hacienda Palmira	Pueblo Nuevo	4758559	2485951	4758797	2485947	Bajo	Bajo	242
75	Derecha	Múcura	Ayapel	4763365	2486112	4763691	2486307	Bajo	Medio	417
76	Derecha	Vereda Las Múcuras	Ayapel	4763624	2486575	4764285	2487265	Bajo	Bajo	1287
77	Izquierda	Aguas arriba Hacienda Mala Noche	Ayapel	4763464	2486953	4763778	2487286	Bajo	Bajo	518
78	Derecha	Vereda Las Múcuras 2	Ayapel	4764878	2487150	4765120	2487385	Bajo	Bajo	431
79	Izquierda	Vereda San Jorge Abajo 1	Ayapel	4765046	2487456	4765500	2487724	Bajo	Bajo	548
80	Derecha	Vereda Las Múcuras 3	Ayapel	4765424	2487634	4765925	2487978	Bajo	Bajo	622
81	Derecha	Vereda San Jorge Abajo 3	Ayapel	4767142	2487584	4767369	2487721	Bajo	Bajo	379
82	Izquierda	Hacienda Monte Flor	Ayapel	4767327	2488183	4767458	2488558	Bajo	Bajo	581
83	Derecha	Vereda San Jorge Abajo 4	Ayapel	4767947	2488485	4768460	2488666	Bajo	Bajo	557
84	Izquierda	Vereda San Jorge Abajo 4 - Casa Nueva	Ayapel	4768754	2489719	4768719	2490028	Bajo	Bajo	437

No.	Margen	Nombre	Municipio	Coordenada Inicial		Coordenada Final		Nivel de Riesgo erosión	Nivel de Riesgo inundación	Longitud de afectación (m)
				N	W	N	W			
85	Izquierda	Vereda San Jorge Abajo 5	Ayapel	4769062	2490519	4769509	2490050	Bajo	Bajo	775
86	Derecha	La Gitana	Ayapel	4769687	2489853	4769743	2490299	Bajo	Bajo	484
87	Izquierda	Vereda San Jorge Abajo - La Lorenza	Ayapel	4769658	2490685	4769948	2490564	Bajo	Bajo	339
88	Derecha	Vereda San Jorge Abajo - Ciénaga Paticos 1	Ayapel	4770082	2490341	4770475	2490303	Bajo	Bajo	468
89	Derecha	Vereda San Jorge Abajo 6	Ayapel	4770578	2490742	4770497	2491006	Bajo	Bajo	283
90	Izquierda	Hacienda La Lorenzana	Ayapel	4770417	2491022	4770307	2491546	Bajo	Bajo	636
91	Derecha	Vereda San Jorge Abajo - Ciénaga Paticos 2	Ayapel	4771726	2491478	4772073	2491523	Bajo	Bajo	443
92	Derecha	Vereda San Jorge Abajo - Ciénaga Paticos 3	Ayapel	4772385	2491779	4772388	2492205	Bajo	Bajo	502
93	Derecha	Vereda San Jorge Abajo 7	Ayapel	4772918	2492502	4773300	2492714	Bajo	Bajo	466
94	Derecha	Seheve	Ayapel	4773600	2494038	4774199	2493863	Alto	Alto	693

Fuente: Equipo técnico, 2021

En la ***figura 30*** se pueden observar de forma general los puntos críticos identificados, bajo la zonificación amenaza por inundación del POMCA Bajo San Jorge.

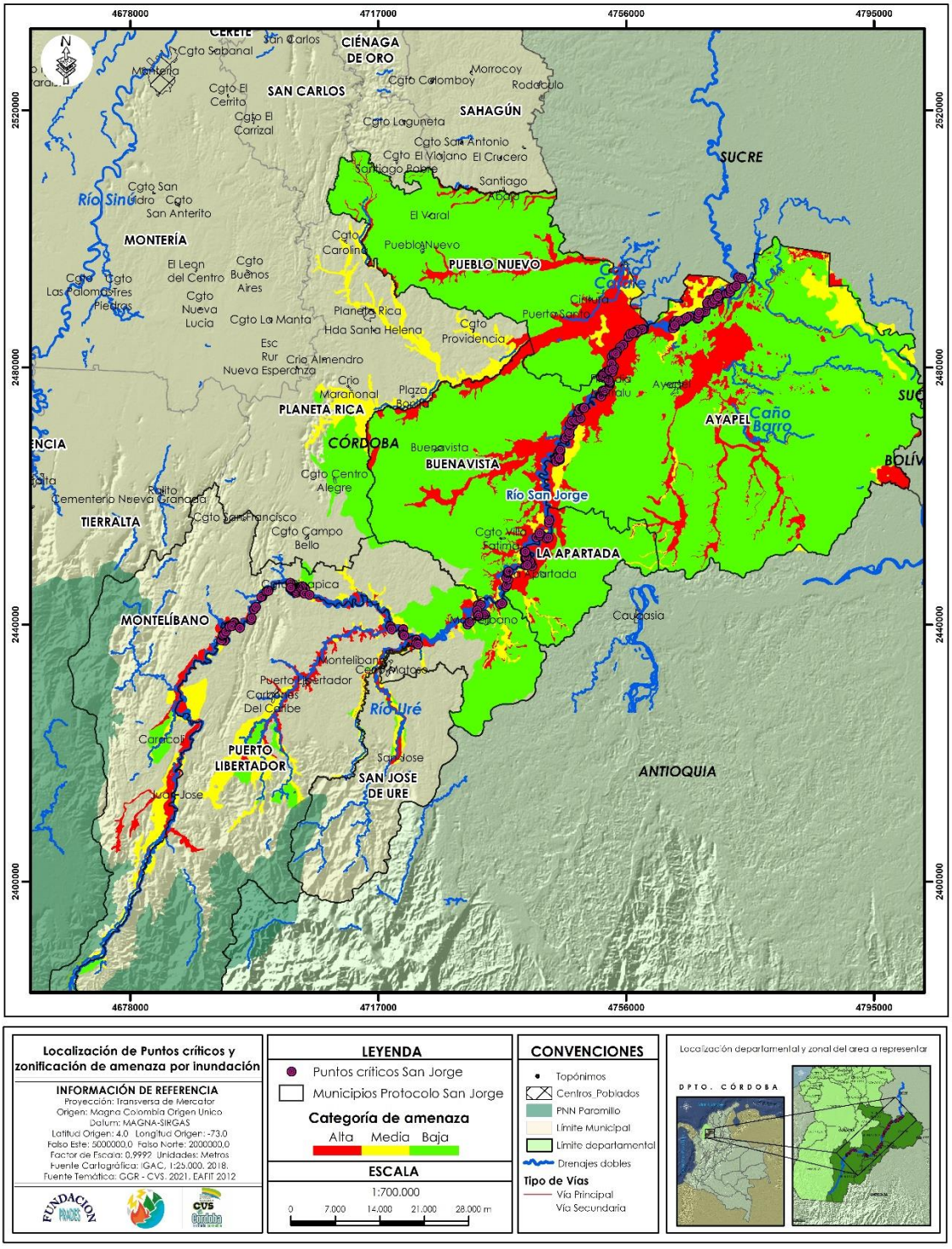


Figura 30. Localización general de los puntos críticos identificados, zonificación amenaza por inundación.

Fuente: Equipo técnico, 2021

7.1 CALAMIDAD PÚBLICA DEPARTAMENTAL 2021

Es importante destacar que el día 02 de julio de 2021, se declaró calamidad pública en el departamento de Córdoba a través del Decreto No. 00963, "*por medio del cual se decreta en situación de calamidad pública en el departamento de Córdoba por temporada de lluvias*" , mediante el cual, entre otras cosas resuelve: declarar la situación de calamidad con una vigencia de cinco (5) meses; disponer en aplicación de lo señalado en el artículo 61 de la ley 1523 a través del CDGRD, la elaboración y adopción del plan de acción específico – PAE, a fin de garantizar la atención, control y mitigación de los efectos ocasionados por la temporada de lluvias y de algunas específicas que se causen acordé al fenómeno natural.

En este sentido, 28 de los 30 municipios que conforman el departamento de Córdoba se decretaron en calamidad pública por la temporada de lluvias presentada en el territorio, en la que se presentaron más de 45.000 damnificados por las inundaciones, dentro de los cuales se encuentran la totalidad de los municipios del área de estudio: Puerto Libertador (más de 2.100 damnificados), San José de Uré (más de 2.000 damnificados), Montelíbano (más de 2.100 damnificados), Buenavista (más de 1.000 damnificados), La Apartada (más de 1.500 damnificados), Pueblo Nuevo (más de 1.200 damnificados) y Ayapel (más de 6500 damnificados). A continuación, se relacionan los respectivos actos administrativos de declaratoria:

Tabla 10. Relación de actos administrativos objeto de declaratoria pública municipal, de los municipios del área de estudio

No.	MUNICIPIO	DECRETO No.	FECHA DE DECLARATORIA	OBJETO	VIGENCIA
1.	Puerto Libertador	057	04 de agosto de 2021	Por medio del cual se declara una situación de calamidad pública por ocasión de las fuertes lluvias y vientos huracanados en el municipio de Puerto Libertador-Córdoba.	3 meses
2.	San José de Uré	151	25 de junio de 2021	Por el cual se declara la urgencia manifiesta por calamidad pública en el municipio de San José de Uré – Córdoba con ocasional riesgo para la población debido a las precipitaciones de la ola invernal.	6 meses
3.	Montelíbano	268	30 de abril de 2021	Analizar la emergencia y afectaciones en bienes, con ocasión a la temporada invernal en el municipio de Montelíbano.	3 meses
		487	30 de julio de 2021	Por medio del cual se prorroga el Decreto No. 268 del 30 de abril de 2021, en el cual se declaró la situación de	

No.	MUNICIPIO	DECRETO No.	FECHA DE DECLARATORIA	OBJETO	VIGENCIA
				calamidad pública con ocasión a la temporada invernal en el municipio de Montelíbano, departamento de Córdoba.	
4.	Buenavista	090	02 de agosto de 2021	Por medio del cual se declara la calamidad pública debido a la temporada de lluvias del año 2021 en municipios de Buenavista.	3 meses y 15 días
5.	La Apartada	094	03 de agosto de 2021	Analizar la emergencia y afectaciones en bienes, con ocasión a la temporada invernal en el municipio de La Apartada.	5 meses
6.	Pueblo Nuevo	196	31 de agosto de 2021	Por medio del cual se declara la calamidad pública en el municipio de Pueblo Nuevo debido a las inundaciones y otras afectaciones ocasionadas por la temporada de lluvias.	3 meses
7.	Ayapel	094	03 de agosto de 2021	Analizar la emergencia y afectaciones en bienes, con ocasión a la temporada invernal en el municipio de Ayapel.	3 meses

Fuente: Equipo técnico, con base en la información aportada por las Alcaldías Municipales y la Gobernación de Córdoba

Es importante destacar las acciones adelantadas ante la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres, para el control de la erosión e inundación en puntos críticos identificados por esta Corporación en el departamento de Córdoba. A continuación, en la tabla 11 se presentan proyectos viabilizados por la UNGRD en municipios dentro del área de estudio:

Tabla 11. Proyectos viabilizados por la UNGRD

Municipio	Entidad solicitante	Nombre	Valor total	Fecha
LA APARTADA	Alcaldía Municipal	(2021ER02367) CONSTRUCCIÓN DEL REVESTIMIENTO EN CONCRETO REFORZADO 3000 PSI CAÑO LA BALSA L=315 MTS. CORREGIMIENTO LA BALSA, MUNICIPIO DE LA APARTADA, DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA.	$2.124.509.447	15/03/21
PUEBLO NUEVO	Alcaldía Municipal	(2021ER04493) (2021ER05343) CONSTRUCCIÓN DE OBRAS PARA EL CONTROL TEMPORAL DE LA EROSIÓN EN PUNTOS CRÍTICOS SOBRE LA MARGEN IZQUIERDAD DEL RÍO SAN JOSÉ (LA GRAPA, TOTUMO Y CASA BOMBA) PARA REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES POR INUNDACIÓN.	$7.000.056.953	4/05/21

Fuente: CDGRD Córdoba

7.2 PUNTOS CRÍTICOS IDENTIFICADOS EN EL MUNICIPIO DE PUERTO LIBERTADOR

En el municipio de Puerto Libertador se identificó un total de 12 puntos críticos por erosión e inundación, cada uno caracterizado desde la ficha 1 hasta la 12, presentando el 12,8% del total del área de estudio. Estos puntos se encuentran distribuidos como se muestra en el ***Gráfico 5***, donde se evidencia la predominancia de 10 puntos bajos por erosión y la totalidad de puntos bajo por inundación.

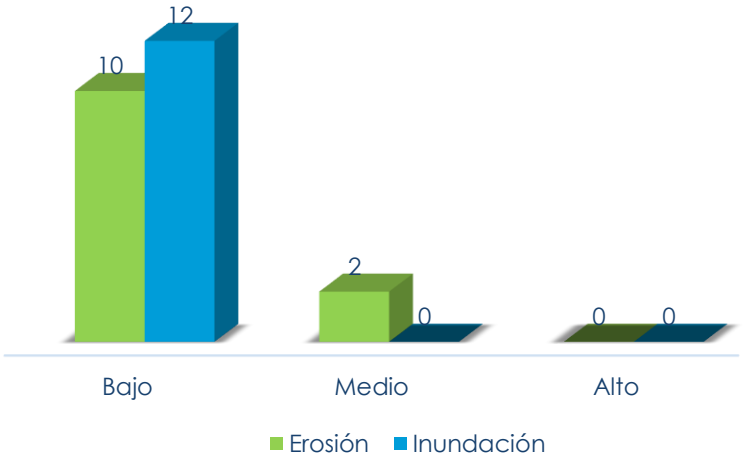


Gráfico 5. Puntos críticos por erosión e inundación Puerto Libertador, Córdoba
Fuente: Equipo técnico, 2021

Es importante resaltar que el municipio de Puerto Libertador presenta las mayores afectaciones por inundación en el casco urbano, a causa del incremento de caudal del río San Pedro, afluente del río San Jorge (ver ***Figura 31***), este sitio se encuentra localizado en la margen derecha del río San Pedro, a una distancia aproximada de 120 metros de las viviendas de la zona urbana del municipio de Puerto Libertador. En este sentido, el área de mayor afectación corresponde a los Barrios: La Unión, Miraflores, 13 de agosto, Vendeagujas y San José, con un número de 74 familias ubicadas en la ribera del río. En cuanto a los elementos expuestos, se evidenció vía de acceso sin pavimentar, viviendas (construidas en paredes de madera, techos de zinc y pisos en tierra) e infraestructura eléctrica. Se resalta que el área de estudio está localiza sobre una planicie inundable y meandrica, situación que lo convierte en un sector vulnerable ante los incrementos de los niveles del río, que superen la capacidad máxima del cauce principal.

Del mismo modo, se destacan los puntos Centro poblado Torno Rojo (ver ***Figura 32***) y Caserío Santa Fé (ver ***Figura 33***). En la ***Tabla 12*** se resumen los sitios identificados los cuales se desglosan en las fichas de caracterización y en la ***Figura 34*** se representan geográficamente.

Figura 31. Casco urbano Puerto Libertador

Figura 32. Centro poblado Torno Rojo

Figura 33. Caserío Santa Fé
Fuente: Equipo técnico, 2021

Tabla 12. Puntos críticos identificados en el municipio de Puerto Libertador, Córdoba

No. Ficha	Margen	Nombre	Municipio	Coordenada inicial		Coordenada final		Nivel de Riesgo erosión	Nivel de Riesgo inundación	Longitud de afectación (m)
				N	W	N	W			
1	Derecha	Vereda Santa Fe	Puerto Libertador	4692768	2438586	4693035	2438932	Bajo	Bajo	446
2	Derecha	Caserío Santa Fe	Puerto Libertador	4693595	2439679	4693956	2439781	Medio	Bajo	438
3	Izquierda	Vereda Nueva Betulia 2	Puerto Libertador	4695158	2439612	4695219	2439497	Bajo	Bajo	132
4	Derecha	Vereda Santa Isabel	Puerto Libertador	4696974	2440727	4697066	2441006	Bajo	Bajo	322
5	Derecha	Caserío Santa Isabel	Puerto Libertador	4697430	2442370	4697725	2442755	Bajo	Bajo	559
6	Derecha	Caserío vereda La Angostura	Puerto Libertador	4699400	2445163	4699683	2445257	Bajo	Bajo	312
7	Derecha	Vereda Pica Pica 2	Puerto Libertador	4703176	2446495	4703291	2446352	Bajo	Bajo	184
8	Derecha	Vereda Pica Pica 4	Puerto Libertador	4703216	2445759	4703172	2445603	Bajo	Bajo	163
9	Derecha	Frente al centro poblado del Cgto Pica Pica	Puerto Libertador	4704798	2445756	4704997	2445979	Bajo	Bajo	317

No. Ficha	Margen	Nombre	Municipio	Coordenada inicial		Coordenada final		Nivel de Riesgo erosión	Nivel de Riesgo inundación	Longitud de afectación (m)
				N	W	N	W			
10	Derecha	Pica Pica	Puerto Libertador	4705390	2444855	4706200	2444624	Bajo	Bajo	1217
11	Derecha	Centro poblado Torno Rojo	Puerto Libertador	4718876	2439734	4719074	2439293	Medio	Bajo	553
12	Derecha	Vereda Torno Rojo	Puerto Libertador	4720896	2438464	4721053	2438303	Bajo	Bajo	226

Fuente: Equipo técnico, 2021

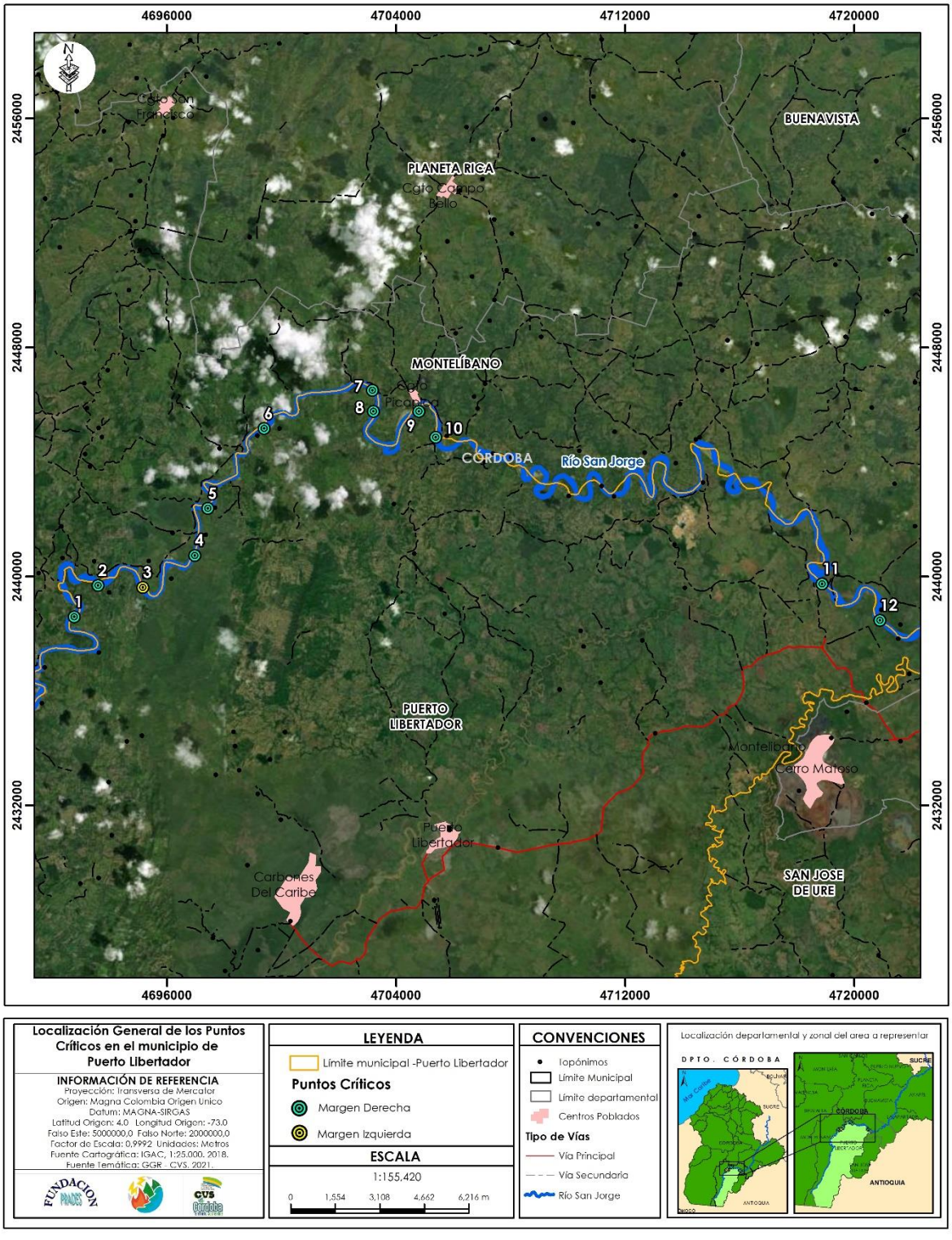
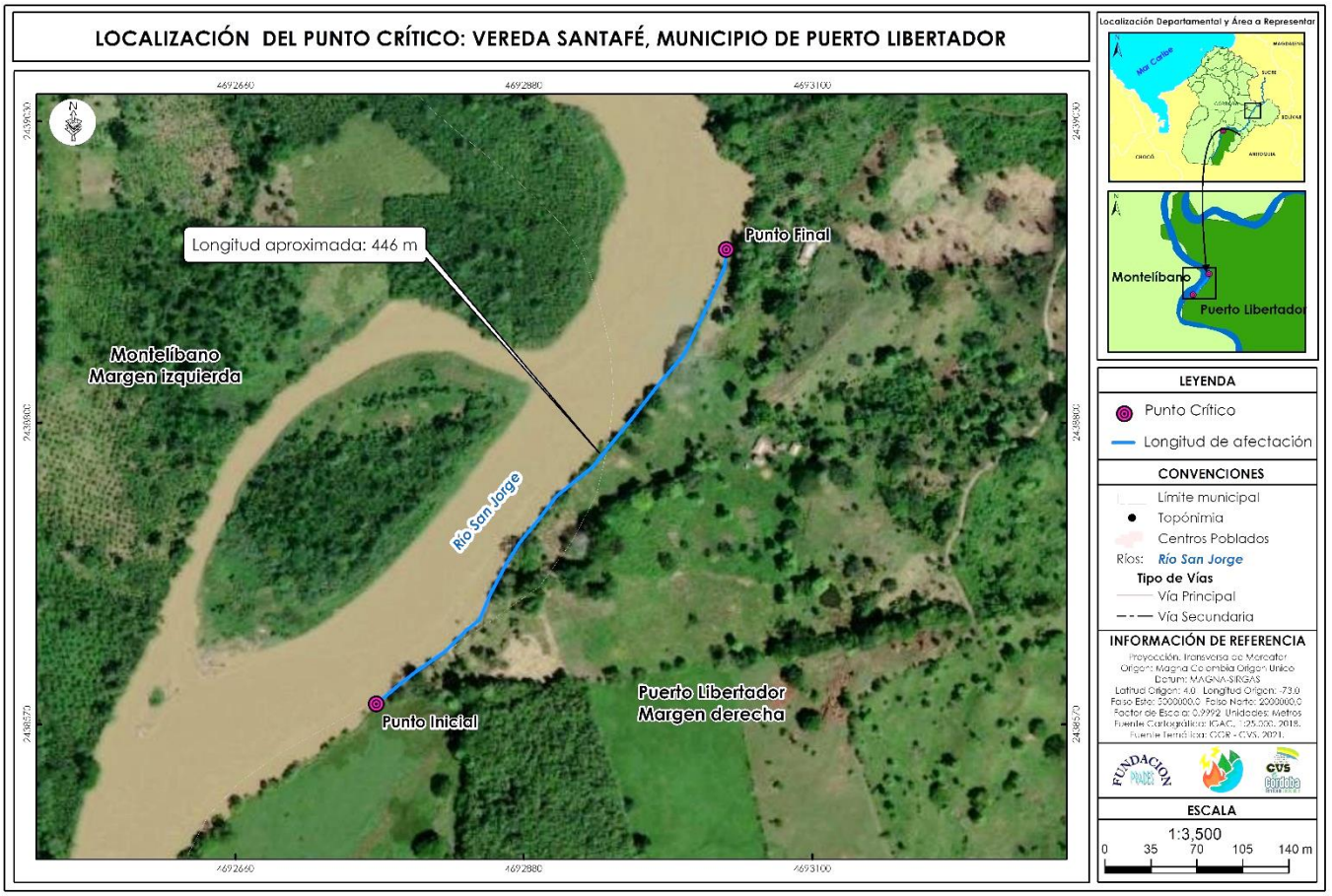


Figura 34. Localización de los puntos críticos Puerto Libertador, Córdoba.
Fuente: Equipo técnico, 2021

Ficha 1. Vereda Santa Fe. Municipio de Puerto Libertador.

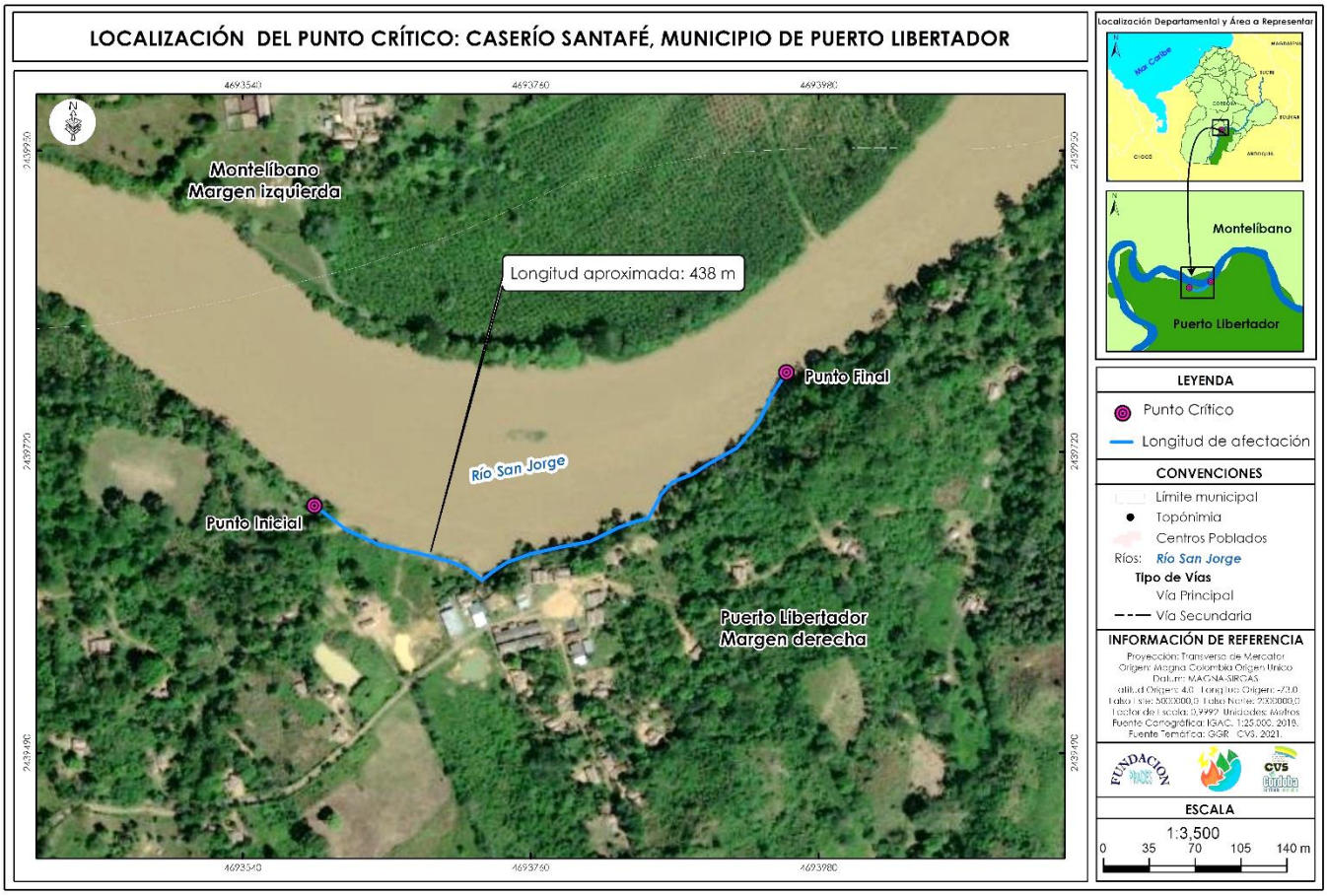
Nombre:	**Vereda Santa Fe**				
Municipio:	Puerto Libertador		**Margen:**	Derecha	
Nivel de riesgo por erosión:	Bajo		**Nivel de riesgo por inundación:**	Bajo	
Coordenada inicial:	4692768 N	2438586 E	**Coordenada final:**	4693035 N	2438932 E
Longitud aproximada de afectación:			446 metros		



DESCRIPCIÓN	
Punto crítico por erosión, ubicado en la vereda Santa Fe, municipio de Puerto Libertador. Cobertura vegetal arbórea dispersa, con pastos, herbazales y palmeras. Borde libre de 1 metro aproximadamente. Talud vertical erosionado, con socavación y desprendimiento del suelo. Se evidencian árboles caídos y aparente retroceso de la ribera, en la mitad del tramo se observa un arroyo; así mismo, se observa una vivienda ubicada aproximadamente a 40 metros y redes eléctricas a 10 metros de la ribera del río. Se registra actividad de ganadería extensiva.	
ALTERNATIVAS DE MEDIDAS DE INTERVENCIÓN PROPUESTAS	
MEDIDAS ESTRUCTURALES	**MEDIDAS NO ESTRUCTURALES**
Utilización de geomantos para la rehabilitación del talud erosionado. Establecimiento de bosques de galería, a través de siembra de árboles propios de la zona, de crecimiento rápido, que le ofrezcan mayor estabilidad al suelo. Se recomienda trasladar las redes eléctricas que están dentro de los 30 metros de amortiguación de la faja forestal protectora del río.	Adaptación basada en Gestión y Normatividad, mediante la inclusión en los diferentes instrumentos de planificación del desarrollo y ordenamiento territorial existentes tanto a nivel local y regional como a nivel sectorial, los aspectos relacionados con el cambio climático y la gestión del riesgo. Seguimiento al punto crítico por parte del Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres - CMGRD. Capacitación a la comunidad en temas de prevención y atención de emergencias.
Las anteriores medidas deberán estar soportadas con la realización de los estudios técnicos y de ingeniería de detalle correspondientes. **Para el diseño de estas obras es muy importante tener conocimiento del comportamiento de la corriente, los mecanismos de erosión y de las fuerzas que pueden actuar sobre las estructuras de protección que se construyan.**	

Ficha 2. Caserío Santa Fe. Municipio de Puerto Libertador.

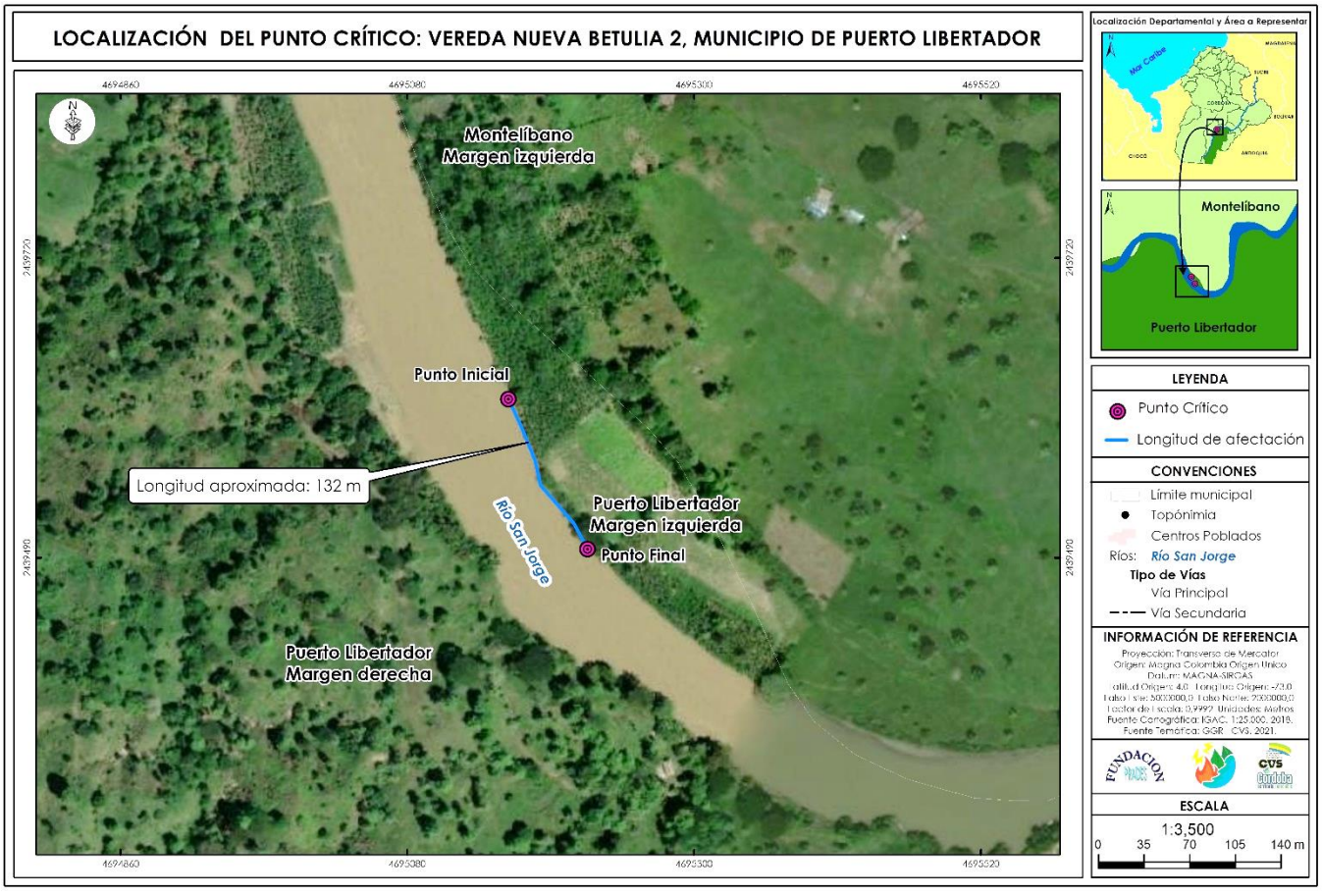
Nombre:	**Caserío Santa Fe**				
Municipio:	Puerto Libertador		**Margen:**	Derecha	
Nivel de riesgo por erosión:	Medio		**Nivel de riesgo por inundación:**	Bajo	
Coordenada inicial:	4693595 N	2439679 E	**Coordenada final:**	4693956 N	2439781 E
Longitud aproximada de afectación:			438 metros		



DESCRIPCIÓN	
Punto crítico por erosión e inundación localizado en la vereda Sitio Nuevo, municipio de Puerto Libertador. Se observa cobertura vegetal dispersa y pastos. Talud vertical con erosión, socavación y desprendimiento de suelo. Borde libre de aproximadamente 1,5 metros. Se evidencian 2 viviendas y redes eléctricas ubicadas aproximadamente a 40 metros de la ribera del río.	
ALTERNATIVAS DE MEDIDAS DE INTERVENCIÓN PROPUESTAS	
MEDIDAS ESTRUCTURALES	**MEDIDAS NO ESTRUCTURALES**
Reubicación de familias que habitan las viviendas que se encuentran dentro de la franja forestal protectora del rio, se recomienda trasladar las redes eléctricas que están dentro de los 30 metros de amortiguación de la faja forestal protectora del rio. Establecimiento de bosques de galería, a través de siembra de árboles propios de la zona, de crecimiento rápido, que le ofrezcan mayor estabilidad al suelo. Perfilamiento del talud y realce del dique de cierre del río con material de suelo cohesivo compactado, sin embargo, puede ser de roca o concreto para mejorar la estabilidad de la estructura y prevenir efectos del agua sobre el mismo; y utilización de geomantos para la rehabilitación del talud erosionado.	Adaptación basada en Gestión y Normatividad, mediante la inclusión en los diferentes instrumentos de planificación del desarrollo y ordenamiento territorial existentes tanto a nivel local y regional como a nivel sectorial, los aspectos relacionados con el cambio climático y la gestión del riesgo. Seguimiento al punto crítico por parte del Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres - CMGRD. Capacitación a la comunidad en temas de prevención y atención de emergencias.
Las anteriores medidas deberán estar soportadas con la realización de los estudios técnicos y de ingeniería de detalle correspondientes. **Para el diseño de estas obras es muy importante tener conocimiento del comportamiento de la corriente, los mecanismos de erosión y de las fuerzas que pueden actuar sobre las estructuras de protección que se construyan.**	

Ficha 3. Vereda Nueva Betulia 2. Municipio de Puerto Libertador.

Nombre:	**Vereda Nueva Betulia 2**				
Municipio:	Puerto Libertador		**Margen:**	Izquierda	
Nivel de riesgo por erosión:	Bajo		**Nivel de riesgo por inundación:**	Bajo	
Coordenada inicial:	4695158 N	2439612 E	**Coordenada final:**	4695219 N	2439497 E
Longitud aproximada de afectación:			132 metros		



DESCRIPCIÓN	
Punto crítico por erosión e inundación, ubicado en la vereda Nueva Betulia, municipio de Puerto Libertador. Se observa cobertura vegetal con herbazales, cultivos de plátano y árboles con raíces expuestas o propensos a volcamiento. Talud vertical con proceso erosivo, desprendimiento de suelo y borde libre de aproximadamente 1,5 metros. Se observan algunas viviendas en la franja forestal protectora, paralela al río. Material vegetal dispuesto inadecuadamente en el talud.	
ALTERNATIVAS DE MEDIDAS DE INTERVENCIÓN PROPUESTAS	
MEDIDAS ESTRUCTURALES	**MEDIDAS NO ESTRUCTURALES**
Establecimiento de bosques de galería, a través de siembra de árboles propios de la zona, de crecimiento rápido, que le ofrezcan mayor estabilidad al suelo. Establecimiento o conformación de superficies vegetalizadas sobre taludes o laderas, dado que están elaboradas con franjas de geotextil y recubiertas con un polímero que les confiere rigidez.	Adaptación basada en Gestión y Normatividad, mediante la inclusión en los diferentes instrumentos de planificación del desarrollo y ordenamiento territorial existentes tanto a nivel local y regional como a nivel sectorial, los aspectos relacionados con el cambio climático y la gestión del riesgo. Seguimiento al punto crítico por parte del Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres - CMGRD. Capacitación a la comunidad en temas de prevención y atención de emergencias.
Las anteriores medidas deberán estar soportadas con la realización de los estudios técnicos y de ingeniería de detalle correspondientes. **Para el diseño de estas obras es muy importante tener conocimiento del comportamiento de la corriente, los mecanismos de erosión y de las fuerzas que pueden actuar sobre las estructuras de protección que se construyan.**	

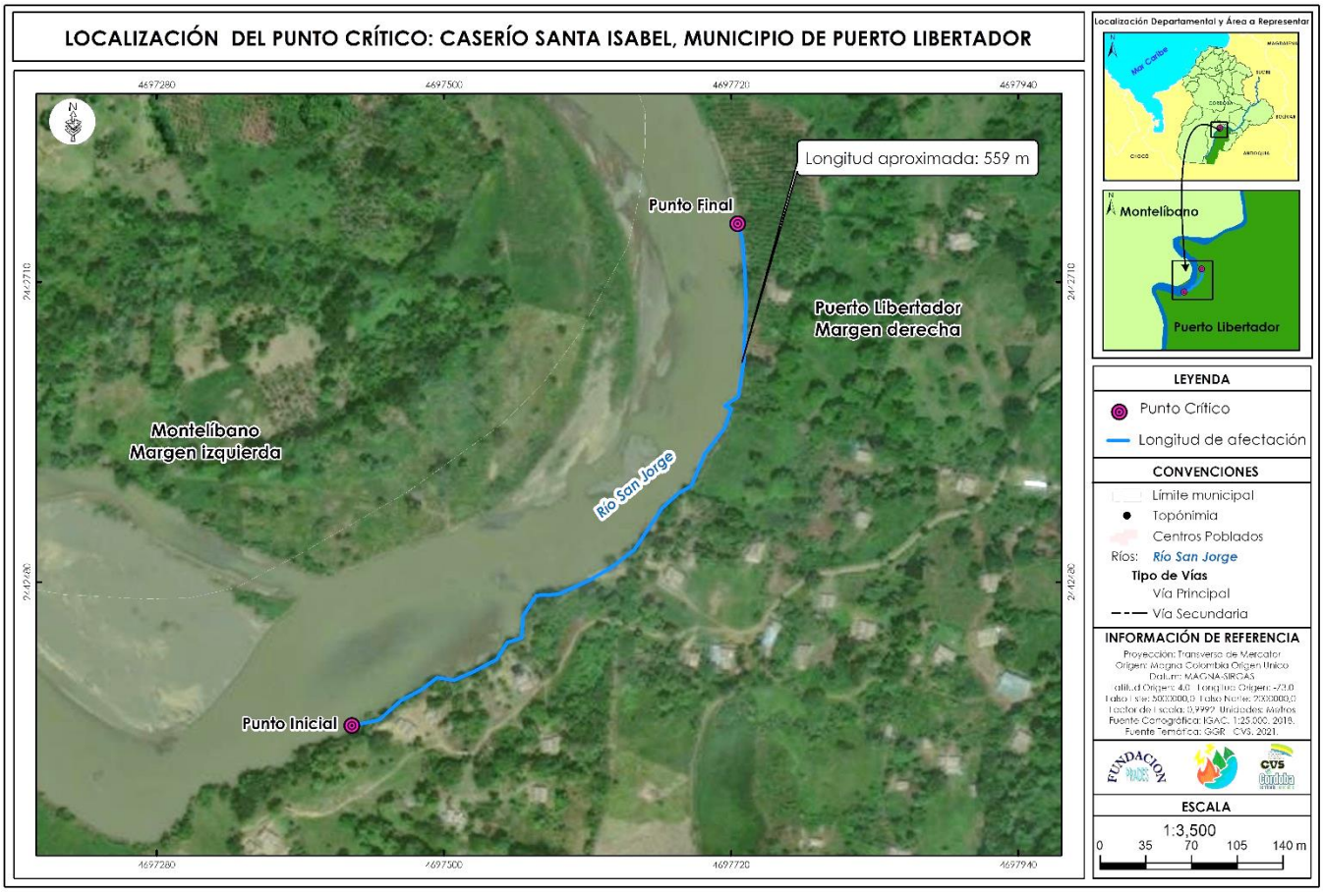
Ficha 4. Vereda Santa Isabel. Municipio de Puerto Libertador.

Nombre:	**Vereda Santa Isabel**				
Municipio:	Puerto Libertador		**Margen:**	Derecha	
Nivel de riesgo por erosión:	Bajo		**Nivel de riesgo por inundación:**	Bajo	
Coordenada inicial:	4696974 N	2440727 E	**Coordenada final:**	4697066 N	2441006 E
Longitud aproximada de afectación:			322 metros		

DESCRIPCIÓN	
Punto crítico por erosión, ubicado la vereda Santa Isabel, municipio de Puerto Libertador. Cobertura vegetal arbórea, dispersa, con pastos y herbazales. Borde libre entre 1 y 1,5 metros aproximadamente. Talud vertical con erosión, socavación y desprendimiento del suelo. Se evidencia una vivienda ubicada a 10 metros de la ribera del río, y otra a aproximadamente 40 metros; Se observa aparente retroceso de la ribera del río.	
ALTERNATIVAS DE MEDIDAS DE INTERVENCIÓN PROPUESTAS	
MEDIDAS ESTRUCTURALES	**MEDIDAS NO ESTRUCTURALES**
Reubicación de familias que habitan las viviendas que se encuentran dentro de la faja forestal protectora paralela al río. Establecimiento de bosques de galería, a través de siembra de árboles propios de la zona, de crecimiento rápido, que le ofrezcan mayor estabilidad al suelo.	Adaptación basada en Gestión y Normatividad, mediante la inclusión en los diferentes instrumentos de planificación del desarrollo y ordenamiento territorial existentes tanto a nivel local y regional como a nivel sectorial, los aspectos relacionados con el cambio climático y la gestión del riesgo. Seguimiento al punto crítico por parte del Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres - CMGRD. Capacitación a la comunidad en temas de prevención y atención de emergencias.
Las anteriores medidas deberán estar soportadas con la realización de los estudios técnicos y de ingeniería de detalle correspondientes. **Para el diseño de estas obras es muy importante tener conocimiento del comportamiento de la corriente, los mecanismos de erosión y de las fuerzas que pueden actuar sobre las estructuras de protección que se construyan.**	

Ficha 5. Caserío Santa Isabel. Municipio de Puerto Libertador.

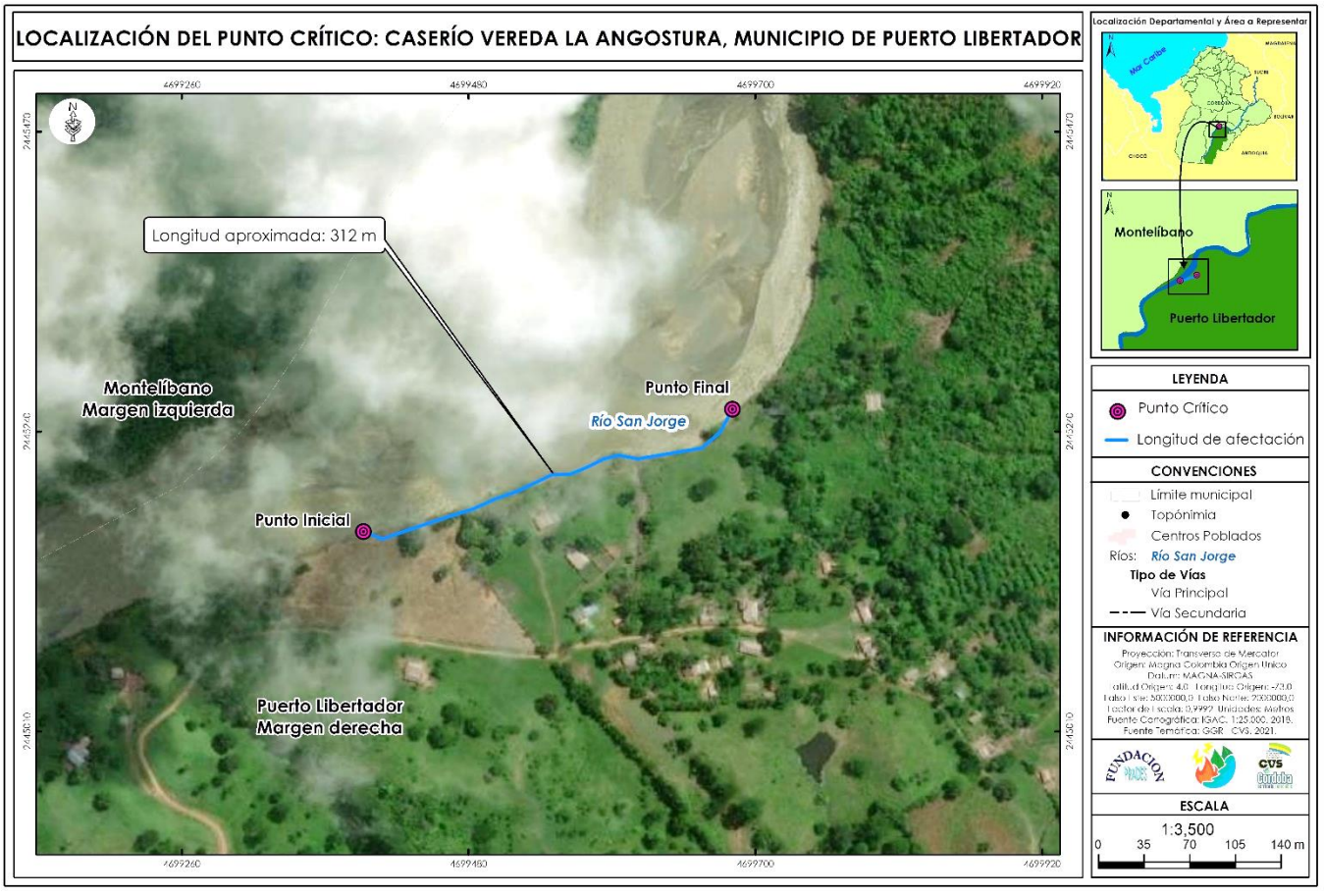
Nombre:	**Caserío Santa Isabel**				
Municipio:	Puerto Libertador		**Margen:**	Derecha	
Nivel de riesgo por erosión:	Bajo		**Nivel de riesgo por inundación:**	Bajo	
Coordenada inicial:	4697430 N	2442370 E	**Coordenada final:**	4697725 N	2442755 E
Longitud aproximada de afectación:			559 metros		



DESCRIPCIÓN	
Punto crítico por erosión, ubicado en la vereda Santa Isabel, municipio de Puerto Libertador. Cobertura vegetal arbórea dispersa, con pastos, herbazales, palmeras y cultivos de plátano. Borde libre entre 1 y 4 metros aproximadamente. Talud vertical con erosión, socavación y desprendimiento del suelo. Se evidencian 15 viviendas aproximadamente a 10 metros y redes eléctricas a 20 metros de la ribera del río y una estructura de captación de agua a aproximadamente 50 metros.	
ALTERNATIVAS DE MEDIDAS DE INTERVENCIÓN PROPUESTAS	
MEDIDAS ESTRUCTURALES	**MEDIDAS NO ESTRUCTURALES**
Reubicación de familias que habitan las viviendas que se encuentran dentro de la franja forestal protectora del rio, se recomienda trasladar las redes eléctricas que están dentro de los 30 metros de amortiguación de la faja forestal protectora del rio. Establecimiento de bosques de galería, a través de siembra de árboles propios de la zona, de crecimiento rápido, que le ofrezcan mayor estabilidad al suelo. Establecimiento o conformación de superficies vegetalizadas sobre taludes o laderas, dado que están elaboradas con franjas de geotextil y recubiertas con un polímero que les confiere rigidez.	Adaptación basada en Gestión y Normatividad, mediante la inclusión en los diferentes instrumentos de planificación del desarrollo y ordenamiento territorial existentes tanto a nivel local y regional como a nivel sectorial, los aspectos relacionados con el cambio climático y la gestión del riesgo. Seguimiento al punto crítico por parte del Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres - CMGRD. Capacitación a la comunidad en temas de prevención y atención de emergencias.
Las anteriores medidas deberán estar soportadas con la realización de los estudios técnicos y de ingeniería de detalle correspondientes. **Para el diseño de estas obras es muy importante tener conocimiento del comportamiento de la corriente, los mecanismos de erosión y de las fuerzas que pueden actuar sobre las estructuras de protección que se construyan.**	

Ficha 6. Caserío vereda La Angostura. Municipio de Puerto Libertador.

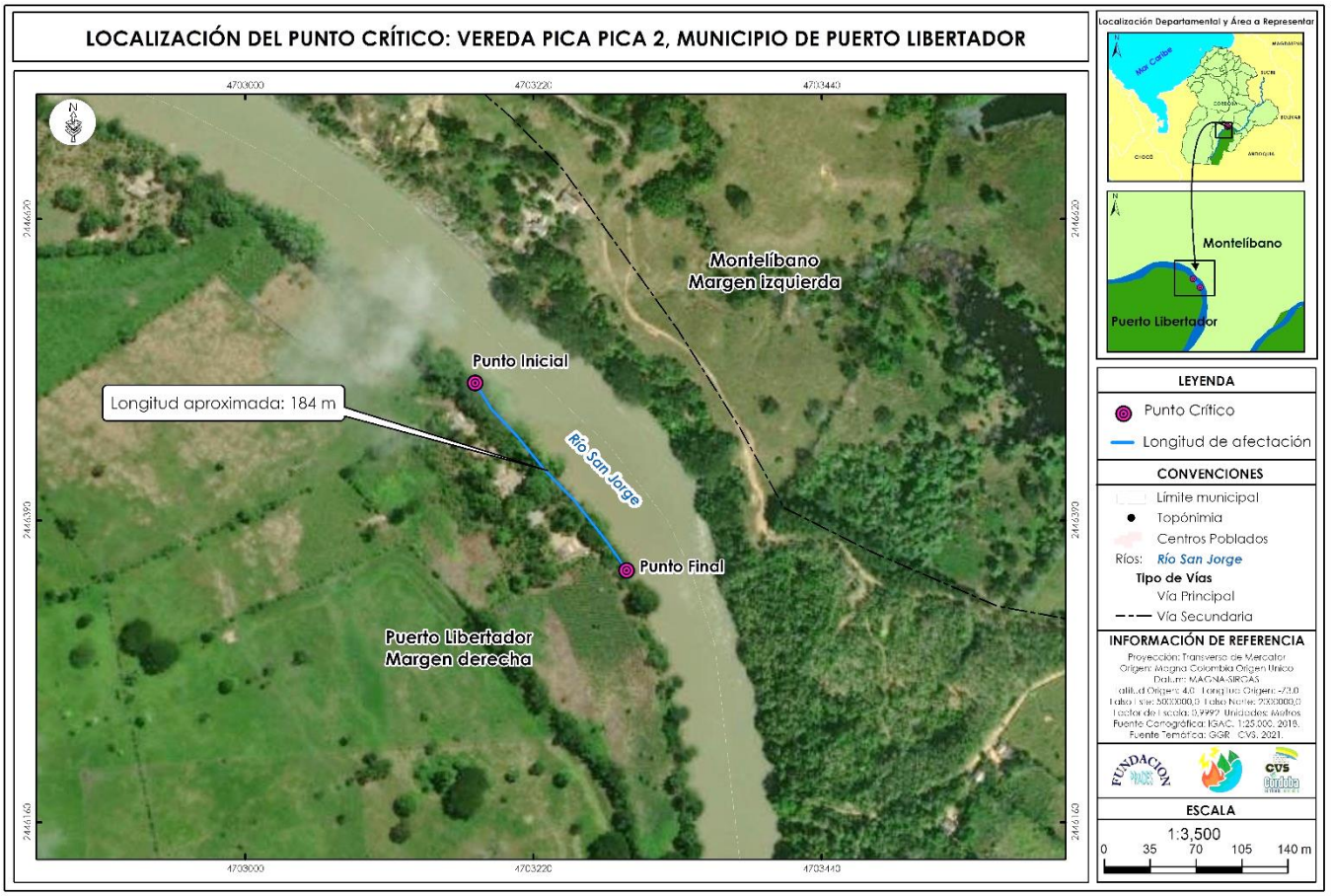
Nombre:	**Caserío vereda La Angostura**				
Municipio:	Puerto Libertador		**Margen:**	Derecha	
Nivel de riesgo por erosión:	Bajo		**Nivel de riesgo por inundación:**	Bajo	
Coordenada inicial:	4699400 N	2445163 E	**Coordenada final:**	4699683 N	2445257 E
Longitud aproximada de afectación:			312 metros		



DESCRIPCIÓN	
Punto crítico por erosión, ubicado en la vereda La Angostura, municipio de Puerto Libertador. Cobertura vegetal arbórea dispersa. Borde libre de 3 metros aproximadamente. Se evidencian 4 viviendas entre 4 y 10 metros de la ribera; redes eléctricas a 20 metros aproximadamente. Se evidencian actividades de ganadería extensiva y aparente retroceso de la ribera.	
ALTERNATIVAS DE MEDIDAS DE INTERVENCIÓN PROPUESTAS	
MEDIDAS ESTRUCTURALES	**MEDIDAS NO ESTRUCTURALES**
Reubicación de familias que habitan las viviendas y traslado de las redes eléctricas que están dentro de los 30 metros de la faja paralela a la línea máxima de inundación del río San Jorge. Establecimiento de bosques de galería, a través de siembra de árboles propios de la zona, de crecimiento rápido, que le ofrezcan mayor estabilidad al suelo. Utilización de geomantos para la rehabilitación del talud erosionado.	Adaptación basada en Gestión y Normatividad, mediante la inclusión en los diferentes instrumentos de planificación del desarrollo y ordenamiento territorial existentes tanto a nivel local y regional como a nivel sectorial, los aspectos relacionados con el cambio climático y la gestión del riesgo. Seguimiento al punto crítico por parte del Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres - CMGRD. Capacitación a la comunidad en temas de prevención y atención de emergencias.
Las anteriores medidas deberán estar soportadas con la realización de los estudios técnicos y de ingeniería de detalle correspondientes. **Para el diseño de estas obras es muy importante tener conocimiento del comportamiento de la corriente, los mecanismos de erosión y de las fuerzas que pueden actuar sobre las estructuras de protección que se construyan.**	

Ficha 7. Vereda Pica Pica 2. Municipio de Puerto Libertador.

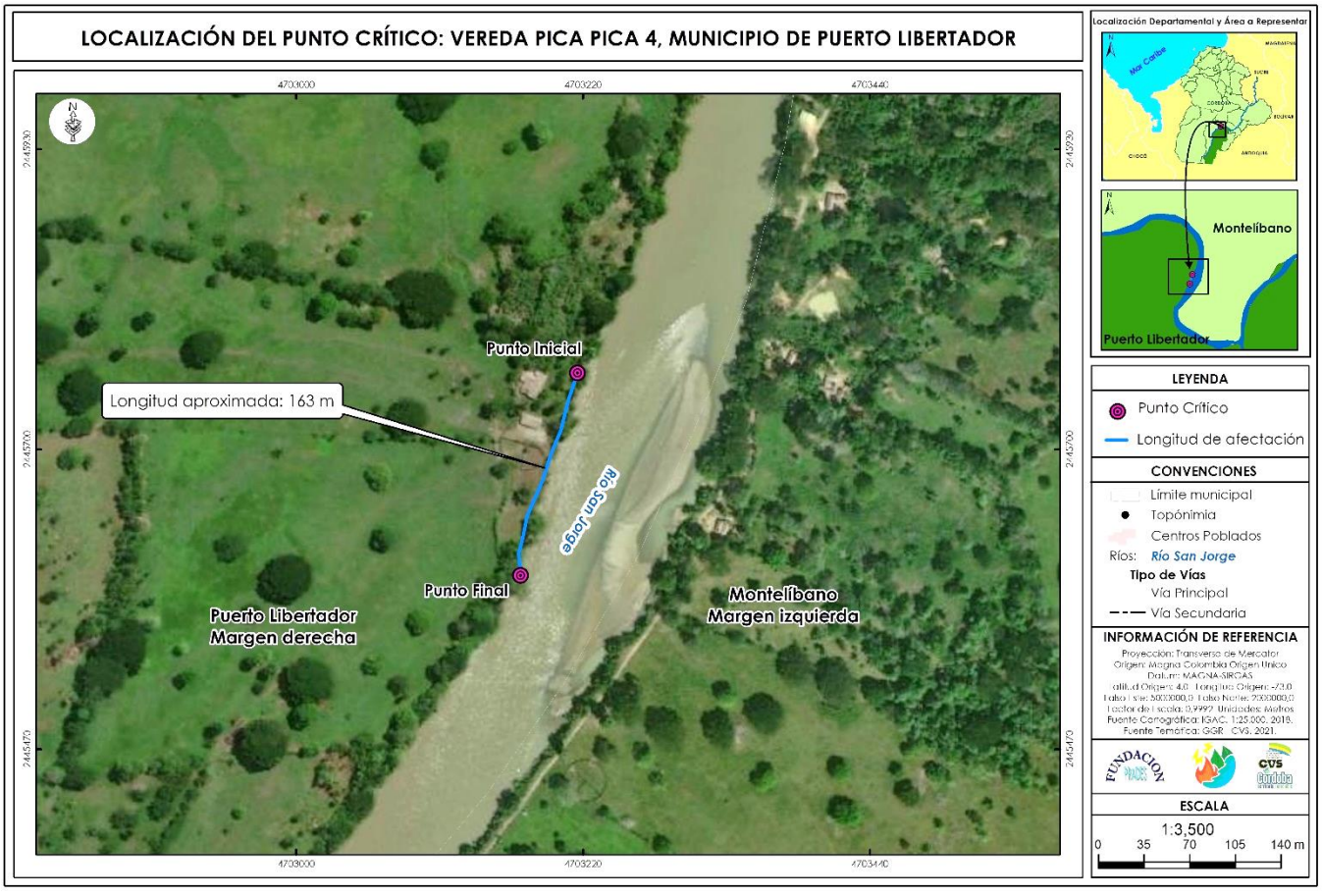
Nombre:	**Vereda Pica Pica 2**				
Municipio:	Puerto Libertador		**Margen:**	Derecha	
Nivel de riesgo por erosión:	Bajo		**Nivel de riesgo por inundación:**	Bajo	
Coordenada inicial:	4703176 N	2446495 E	**Coordenada final:**	4703291 N	2446352 E
Longitud aproximada de afectación:			184 metros		



DESCRIPCIÓN	
Punto crítico por erosión, ubicado en la vereda Pica Pica, municipio de Puerto Libertador. Se observa cobertura vegetal arbórea dispersa con palmeras, pastos y herbazales. Borde libre entre 1 y 3 metros aproximadamente. Se evidencian alrededor de 15 viviendas ubicadas aproximadamente entre 5 y 15 metros de la ribera del río San Jorge.	
ALTERNATIVAS DE MEDIDAS DE INTERVENCIÓN PROPUESTAS	
MEDIDAS ESTRUCTURALES	**MEDIDAS NO ESTRUCTURALES**
Reubicación de familias que habitan las viviendas y traslado de las redes eléctricas que están dentro de los 30 metros de la faja paralela a la línea máxima de inundación del río San Jorge. Perfilamiento del talud y uso de geoceldas para el establecimiento o conformación de superficies vegetalizadas sobre taludes o laderas, dado que están elaboradas con franjas de geotextil y recubiertas con un polímero que les confiere rigidez.	Adaptación basada en Gestión y Normatividad, mediante la inclusión en los diferentes instrumentos de planificación del desarrollo y ordenamiento territorial existentes tanto a nivel local y regional como a nivel sectorial, los aspectos relacionados con el cambio climático y la gestión del riesgo. Seguimiento al punto crítico por parte del Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres - CMGRD. Capacitación a la comunidad en temas de prevención y atención de emergencias.
Las anteriores medidas deberán estar soportadas con la realización de los estudios técnicos y de ingeniería de detalle correspondientes. **Para el diseño de estas obras es muy importante tener conocimiento del comportamiento de la corriente, los mecanismos de erosión y de las fuerzas que pueden actuar sobre las estructuras de protección que se construyan.**	

Ficha 8. Vereda Pica Pica 4. Municipio de Puerto Libertador.

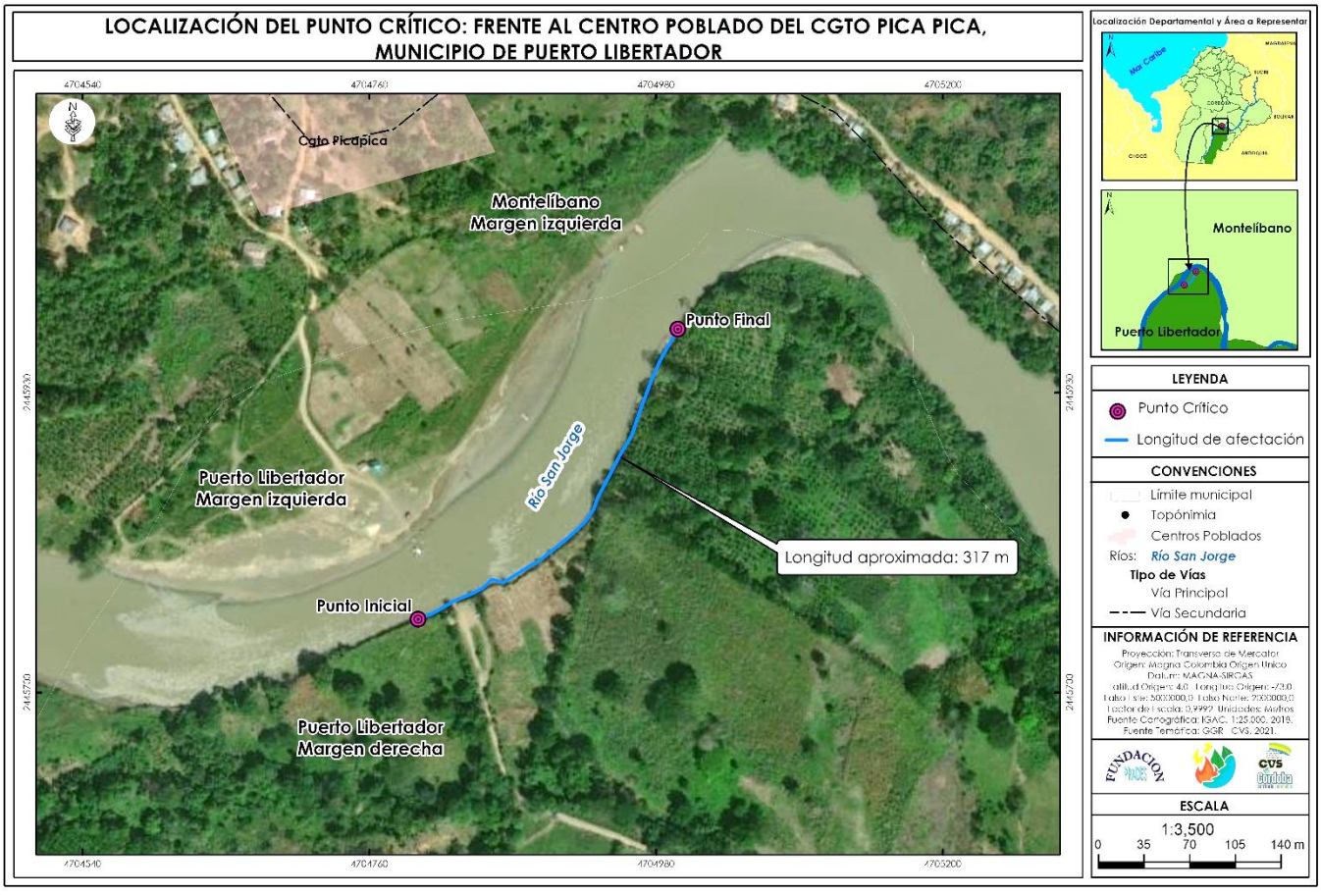
Nombre:	**Vereda Pica Pica 4**				
Municipio:	Puerto Libertador		**Margen:**	Derecha	
Nivel de riesgo por erosión:	Bajo		**Nivel de riesgo por inundación:**	Bajo	
Coordenada inicial:	4703216 N	2445759 E	**Coordenada final:**	4703172 N	2445603 E
Longitud aproximada de afectación:			163 metros		



DESCRIPCIÓN	
Punto crítico por erosión e inundación, ubicado en la vereda Pica Pica, municipio de Puerto Libertador. Se observa cobertura vegetal arbórea dispersa con pastos y herbazales; al final del tramo se observa un cultivo. Talud vertical con procesos erosivos y borde libre de aproximadamente 1 metro. Se evidencian 3 viviendas ubicadas aproximadamente a 5 metros de la orilla, y redes eléctricas a 5 metros de la ribera del río San Jorge. Se registra actividad ganadera.	
ALTERNATIVAS DE MEDIDAS DE INTERVENCIÓN PROPUESTAS	
MEDIDAS ESTRUCTURALES	**MEDIDAS NO ESTRUCTURALES**
Reubicación de familias que habitan las viviendas que se encuentran dentro de la faja forestal protectora paralela al río, se recomienda trasladar las redes eléctricas que están dentro de los 30 metros de amortiguación de la faja forestal protectora del río. Establecimiento de bosques de galería, a través de siembra de árboles propios de la zona, de crecimiento rápido, que le ofrezcan mayor estabilidad al suelo.	Adaptación basada en Gestión y Normatividad, mediante la inclusión en los diferentes instrumentos de planificación del desarrollo y ordenamiento territorial existentes tanto a nivel local y regional como a nivel sectorial, los aspectos relacionados con el cambio climático y la gestión del riesgo. Seguimiento al punto crítico por parte del Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres - CMGRD. Capacitación a la comunidad en temas de prevención y atención de emergencias.
Las anteriores medidas deberán estar soportadas con la realización de los estudios técnicos y de ingeniería de detalle correspondientes. **Para el diseño de estas obras es muy importante tener conocimiento del comportamiento de la corriente, los mecanismos de erosión y de las fuerzas que pueden actuar sobre las estructuras de protección que se construyan.**	

Ficha 9. Frente al centro poblado del Cgto Pica Pica. Municipio de Puerto Libertador.

Nombre:	**Frente al centro poblado del Cgto Pica Pica**				
Municipio:	Puerto Libertador		**Margen:**	Derecha	
Nivel de riesgo por erosión:	Bajo		**Nivel de riesgo por inundación:**	Bajo	
Coordenada inicial:	4704798 N	2445756 E	**Coordenada final:**	4704997 N	2445979 E
Longitud aproximada de afectación:			317 metros		



DESCRIPCIÓN	
Punto crítico por erosión, ubicado en el corregimiento Pica Pica, municipio de Puerto Libertador. Cobertura vegetal arbórea dispersa, con árboles propensos a volcamiento y herbazales. Borde libre de 1 metro aproximadamente. Talud erosionado con socavación y desprendimiento del suelo. Se evidencia un planchón, captación de agua y redes eléctricas a 7 metros de la ribera del río aproximadamente.	
ALTERNATIVAS DE MEDIDAS DE INTERVENCIÓN PROPUESTAS	
MEDIDAS ESTRUCTURALES	**MEDIDAS NO ESTRUCTURALES**
Trasladar las redes eléctricas que están dentro de los 30 metros de amortiguación de la faja forestal protectora del río. Establecimiento de bosques de galería, a través de siembra de árboles propios de la zona, de crecimiento rápido, que le ofrezcan mayor estabilidad al suelo. Establecimiento o conformación de superficies vegetalizadas sobre taludes o laderas, dado que están elaboradas con franjas de geotextil y recubiertas con un polímero que les confiere rigidez.	Adaptación basada en Gestión y Normatividad, mediante la inclusión en los diferentes instrumentos de planificación del desarrollo y ordenamiento territorial existentes tanto a nivel local y regional como a nivel sectorial, los aspectos relacionados con el cambio climático y la gestión del riesgo. Seguimiento al punto crítico por parte del Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres - CMGRD. Capacitación a la comunidad en temas de prevención y atención de emergencias.
Las anteriores medidas deberán estar soportadas con la realización de los estudios técnicos y de ingeniería de detalle correspondientes. **Para el diseño de estas obras es muy importante tener conocimiento del comportamiento de la corriente, los mecanismos de erosión y de las fuerzas que pueden actuar sobre las estructuras de protección que se construyan.**	

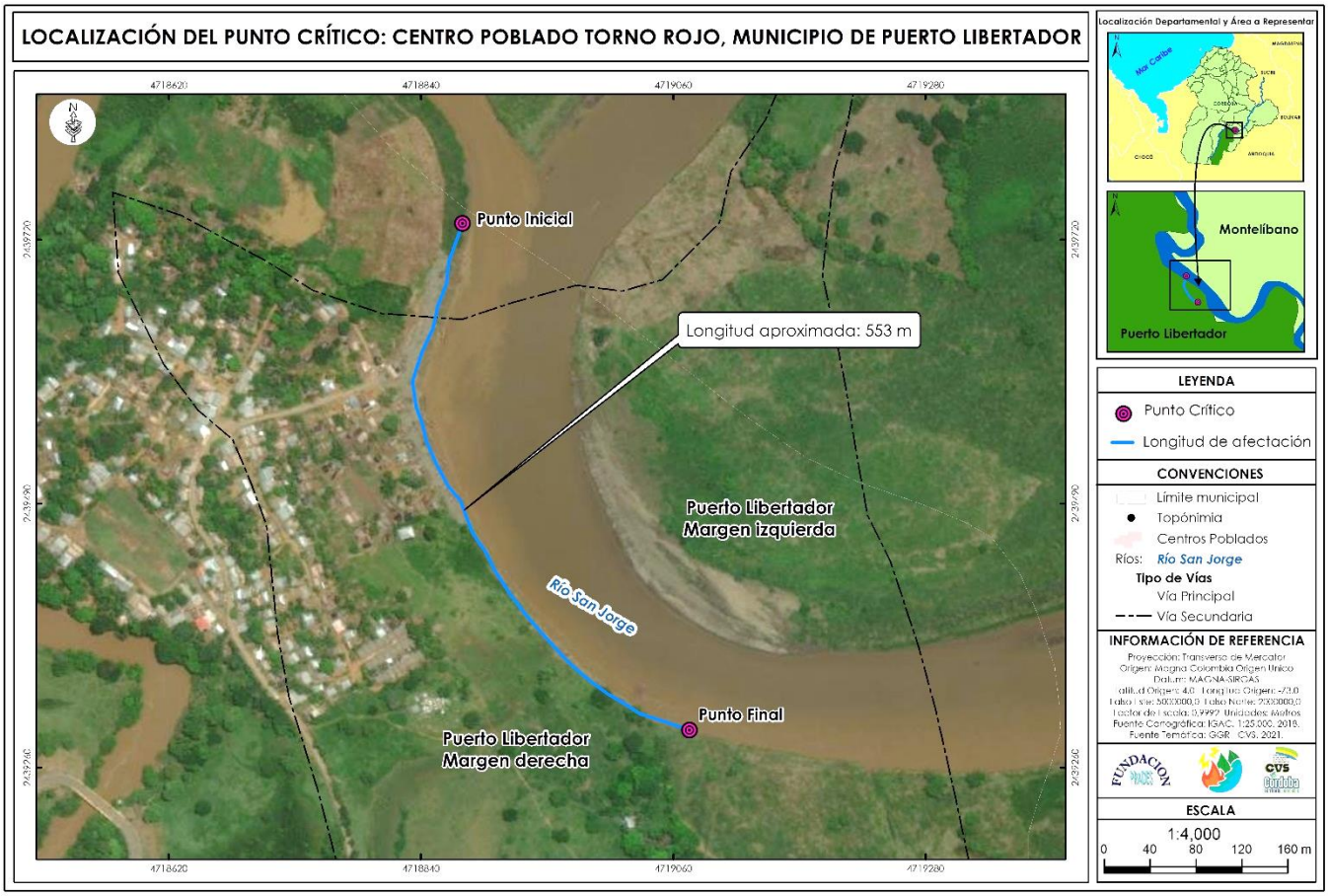
Ficha 10. Pica Pica. Municipio de Puerto Libertador.

Nombre:	**Pica Pica**				
Municipio:	Puerto Libertador		**Margen:**	Derecha	
Nivel de riesgo por erosión:	Bajo		**Nivel de riesgo por inundación:**	Bajo	
Coordenada inicial:	4705390 N	2444855 E	**Coordenada final:**	4706200 N	2444624 E
Longitud aproximada de afectación:			1217 metros		

DESCRIPCIÓN	
Punto crítico por erosión, ubicado en el corregimiento Pica Pica, municipio de Puerto Libertador, en la parte externa de una curva del río San Jorge. Cobertura vegetal arbórea dispersa con pastos, herbazales, palmeras y cultivos de plátano, mango y maíz al final del tramo. Borde libre de 1,5 metros aproximadamente. Talud erosionado con socavación y desprendimiento del suelo. Se evidencia una vivienda ubicada a aproximadamente 2 metros de la ribera del río.	
ALTERNATIVAS DE MEDIDAS DE INTERVENCIÓN PROPUESTAS	
MEDIDAS ESTRUCTURALES	**MEDIDAS NO ESTRUCTURALES**
Instalación de un sistema de alerta temprana para proveer información oportuna y eficaz por medio de herramientas y elementos, que permitan a la comunidad de este sector, expuesta a la amenaza de inundación, tomar decisiones para evitar o reducir su riesgo y su preparación para que puedan brindar una adecuada respuesta teniendo en cuenta sus capacidades. Reubicación de familias que habitan las viviendas que se encuentran dentro de la faja forestal protectora paralela al río. Establecimiento de bosques de galería, a través de siembra de árboles propios de la zona, de crecimiento rápido, que le ofrezcan mayor estabilidad al suelo. Utilización de geomantos para la rehabilitación del talud erosionado. Realizar intervención basada en infraestructura adaptada, mediante la construcción de viviendas palafíticas, sin embargo, se insta a reubicar la vivienda que se encuentra dentro de la faja forestal protectora paralela al río.	Adaptación basada en Gestión y Normatividad, mediante la inclusión en los diferentes instrumentos de planificación del desarrollo y ordenamiento territorial existentes tanto a nivel local y regional como a nivel sectorial, los aspectos relacionados con el cambio climático y la gestión del riesgo. Seguimiento al punto crítico por parte del Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres - CMGRD. Capacitación a la comunidad en temas de prevención y atención de emergencias.
Las anteriores medidas deberán estar soportadas con la realización de los estudios técnicos y de ingeniería de detalle correspondientes. **Para el diseño de estas obras es muy importante tener conocimiento del comportamiento de la corriente, los mecanismos de erosión y de las fuerzas que pueden actuar sobre las estructuras de protección que se construyan.**	

Ficha 11. Centro poblado Torno Rojo. Municipio de Puerto Libertador.

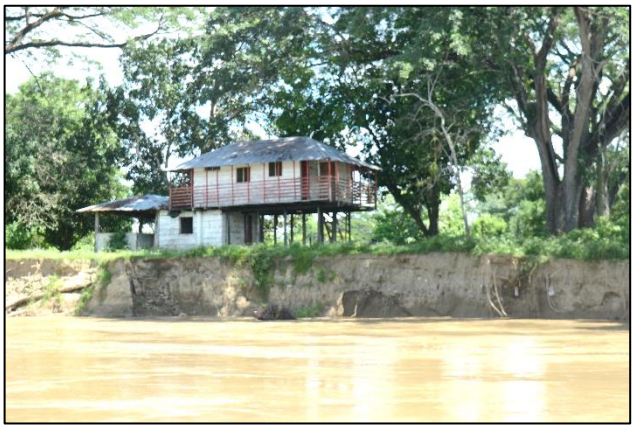
Nombre:	**Centro poblado Torno Rojo**				
Municipio:	Puerto Libertador		**Margen:**	Derecha	
Nivel de riesgo por erosión:	Medio		**Nivel de riesgo por inundación:**	Bajo	
Coordenada inicial:	4718876 N	2439734 E	**Coordenada final:**	4719074 N	2439293 E
Longitud aproximada de afectación:			553 metros		

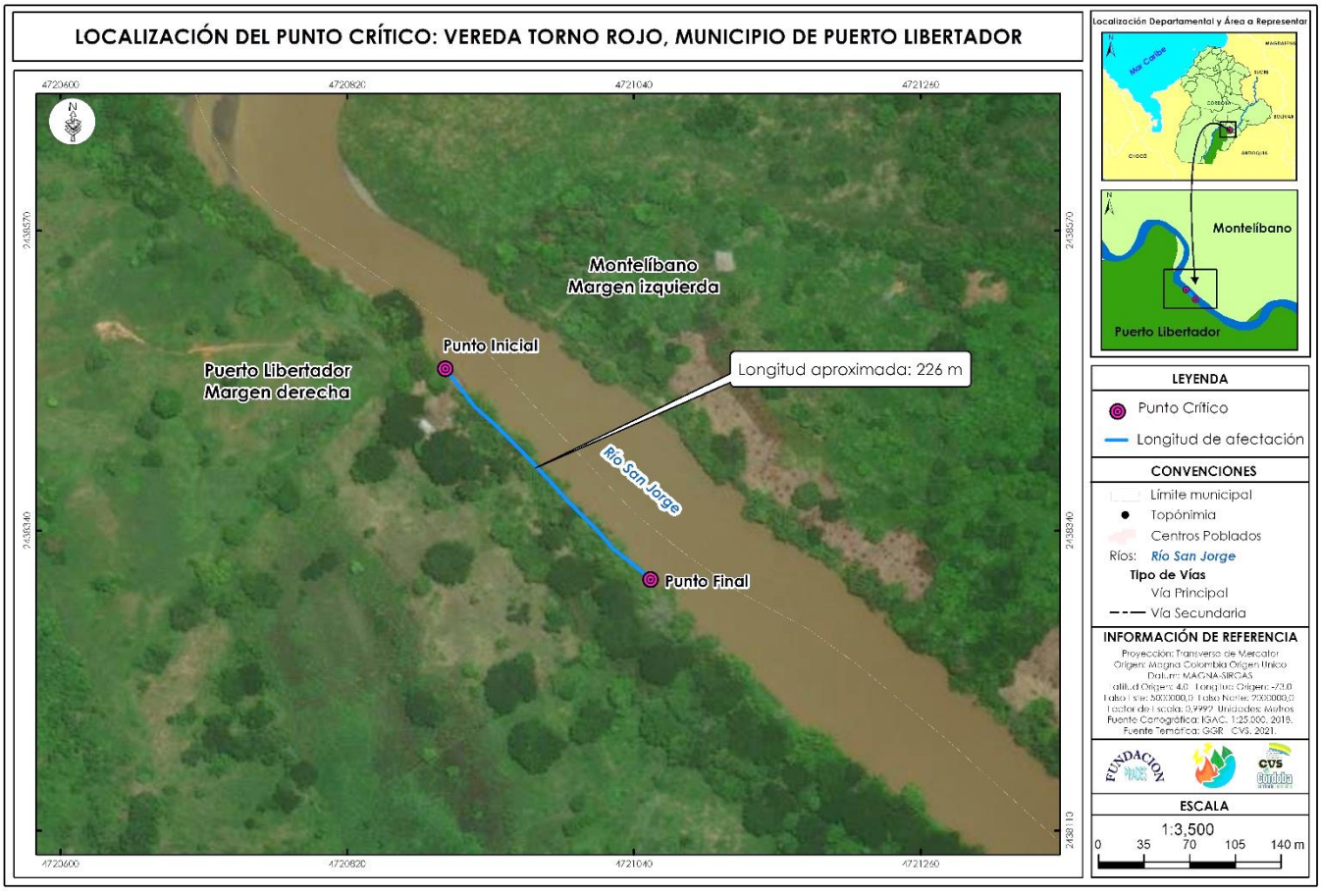


DESCRIPCIÓN	
Punto crítico por erosión, ubicado en centro poblado del corregimiento Torno Rojo, municipio de Puerto Libertador. Cobertura vegetal arbórea dispersa con árboles propensos a volcamiento, pastos y herbazales. Borde libre de 1,5 metros aproximadamente. Talud vertical erosionado con socavación. Punto inicia después de zona de extracción de arena, aguas abajo de la desembocadura del río San Pedro. Se evidencian 20 viviendas a aproximadamente 30 metros del talud, con algunas viviendas ubicadas a aproximadamente 5 metros. Se observa tanque de acueducto a aproximadamente 100 metros de la ribera del río y árboles propensos a volcamiento.	
ALTERNATIVAS DE MEDIDAS DE INTERVENCIÓN PROPUESTAS	
MEDIDAS ESTRUCTURALES	**MEDIDAS NO ESTRUCTURALES**
Instalación de un sistema de alerta temprana para proveer información oportuna y eficaz por medio de herramientas y elementos, que permitan a la comunidad de este sector, expuesta a la amenaza de inundación, tomar decisiones para evitar o reducir su riesgo y su preparación para que puedan brindar una adecuada respuesta teniendo en cuenta sus capacidades. Reubicación de familias que habitan las viviendas que se encuentran dentro de la faja forestal protectora paralela al río. Establecimiento de bosques de galería, a través de siembra de árboles propios de la zona, de crecimiento rápido, que le ofrezcan mayor estabilidad al suelo. Perfilamiento del talud y utilización de geomantos para la rehabilitación del talud erosionado. Realizar intervención basada en infraestructura adaptada, mediante la construcción de viviendas palafíticas, sin embargo, se insta a reubicar la vivienda que se encuentra dentro de la faja forestal protectora paralela al río.	Adaptación basada en Gestión y Normatividad, mediante la inclusión en los diferentes instrumentos de planificación del desarrollo y ordenamiento territorial existentes tanto a nivel local y regional como a nivel sectorial, los aspectos relacionados con el cambio climático y la gestión del riesgo. Seguimiento al punto crítico por parte del Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres - CMGRD. Capacitación a la comunidad en temas de prevención y atención de emergencias.
Las anteriores medidas deberán estar soportadas con la realización de los estudios técnicos y de ingeniería de detalle correspondientes. **Para el diseño de estas obras es muy importante tener conocimiento del comportamiento de la corriente, los mecanismos de erosión y de las fuerzas que pueden actuar sobre las estructuras de protección que se construyan.**	

Ficha 12. Vereda Torno Rojo. Municipio de Puerto Libertador.

Nombre:	**Vereda Torno Rojo**				
Municipio:	Puerto Libertador		**Margen:**	Derecha	
Nivel de riesgo por erosión:	Bajo		**Nivel de riesgo por inundación:**	Bajo	
Coordenada inicial:	4720896 N	2438464 E	**Coordenada final:**	4721053 N	2438303 E
Longitud aproximada de afectación:			226 metros		





DESCRIPCIÓN	
Punto crítico por erosión, ubicado en la vereda Torno Rojo, municipio de Puerto Libertador. Cobertura vegetal arbórea dispersa con árboles propensos a volcamiento y herbazales. Borde libre de 1,5 metros aproximadamente. Talud erosionado con desprendimiento del suelo. Se evidencia una vivienda ubicada aproximadamente a 3 metros de la ribera del río.	
ALTERNATIVAS DE MEDIDAS DE INTERVENCIÓN PROPUESTAS	
MEDIDAS ESTRUCTURALES	**MEDIDAS NO ESTRUCTURALES**
Reubicación de vivienda que se encuentra dentro de la faja forestal protectora paralela al río. Establecimiento de bosques de galería, a través de siembra de árboles propios de la zona, de crecimiento rápido, que le ofrezcan mayor estabilidad al suelo. Perfilamiento del talud y utilización de geomantos para la rehabilitación del talud erosionado. Adicionalmente, colocación de bolsas de Colchacreto (Colchacreto bags) o formaletas geotextiles rectangulares, en los sectores donde existe socavación en el talud, en aras de prevenir el progreso de la erosión.	Adaptación basada en Gestión y Normatividad, mediante la inclusión en los diferentes instrumentos de planificación del desarrollo y ordenamiento territorial existentes tanto a nivel local y regional como a nivel sectorial, los aspectos relacionados con el cambio climático y la gestión del riesgo. Seguimiento al punto crítico por parte del Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres - CMGRD. Capacitación a la comunidad en temas de prevención y atención de emergencias.
Las anteriores medidas deberán estar soportadas con la realización de los estudios técnicos y de ingeniería de detalle correspondientes. **Para el diseño de estas obras es muy importante tener conocimiento del comportamiento de la corriente, los mecanismos de erosión y de las fuerzas que pueden actuar sobre las estructuras de protección que se construyan.**	

7.3 PUNTOS CRÍTICOS IDENTIFICADOS EN EL MUNICIPIO DE SAN JOSÉ DE URÉ

En el municipio de San José de Uré se identificó un único punto crítico en la margen derecha del río San Jorge caracterizado en la ficha 13, presentando el 1,1%. Este punto se denomina Centro Poblado Bocas de Uré, del corregimiento con este mismo nombre, con riesgo bajo por erosión y medio por inundación. Ver ***Gráfico 6***, ***Figuras 35*** y ***36*** y ***Tabla 13***.

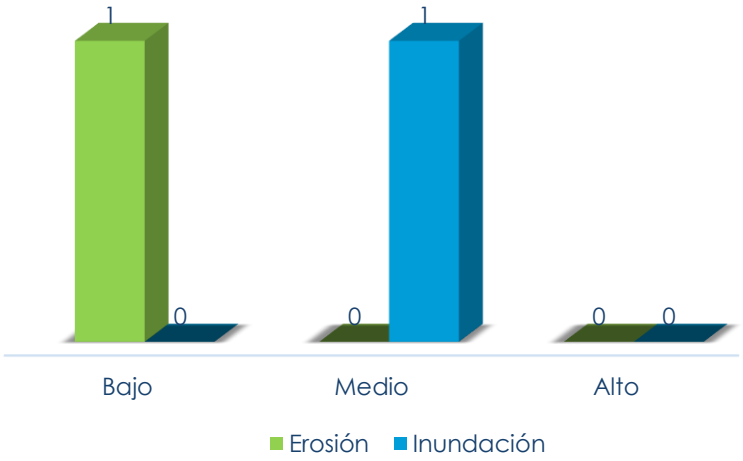


Gráfico 6. Punto crítico por erosión e inundación San José de Uré, Córdoba
Fuente: Equipo técnico, 2021

En el municipio de San José de Uré se encuentra identificado un único punto crítico sobre la ribera del río San Jorge, no obstante en este municipio se presentan afectaciones por erosión fluvial e inundaciones en las riberas del río Uré, se destacan en especial el punto Rabolargo ubicado en el casco urbano del municipio, y el corregimiento Versalles.

El punto ubicado en el barrio Rabolargo, se encuentra sobre la margen derecha del río Uré, en la zona urbana del municipio de San José de Uré, donde se encuentran aproximadamente 50 y 60 viviendas en la ribera del mencionado cuerdo de agua. Asimismo, de acuerdo a información al delegado de la alcaldía municipal, el río ha erosionado en los últimos años alrededor de 12 metros hacia el barrio Rabolargo.

El sector centro poblado de Versalles se encuentra ubicado en la margen izquierda del río Uré y aproximadamente a 12 km de la cabecera municipal de San José de Uré y se encuentra conformado por aproximadamente 500 familias. En visita realizada por profesionales de la Corporación CVS se evidenció que la Institución Educativa del corregimiento, ha tenido afectaciones en su presentado durante distintas temporadas de altas precipitaciones, considerando que es la infraestructura más próxima al río Uré en este sector.

Figura 35. Centro poblado Bocas de Uré
Fuente: Equipo técnico, 2021

Tabla 13. Punto crítico identificado en el municipio de San José de Uré, Córdoba

No.	Nombre	Coordenadas Inicial		Coordenadas Final		Nivel de Riesgo erosión	Nivel de Riesgo inundación	Municipio
		N	W	N	W			
13	Centro Poblado Bocas de Uré	4722967	2437058	4723268	2436939	Bajo	Medio	San José de Uré

Fuente: Equipo técnico, 2021

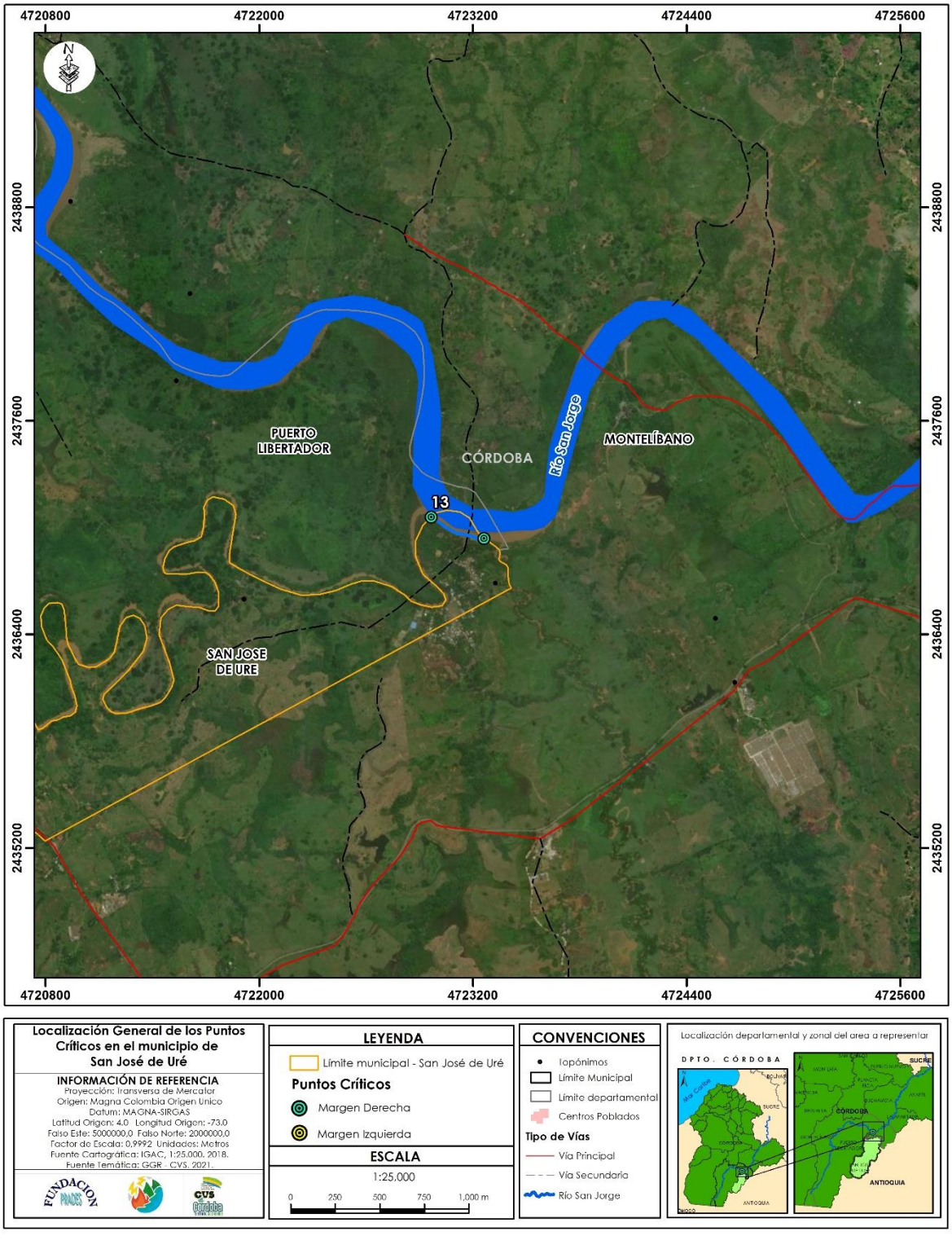
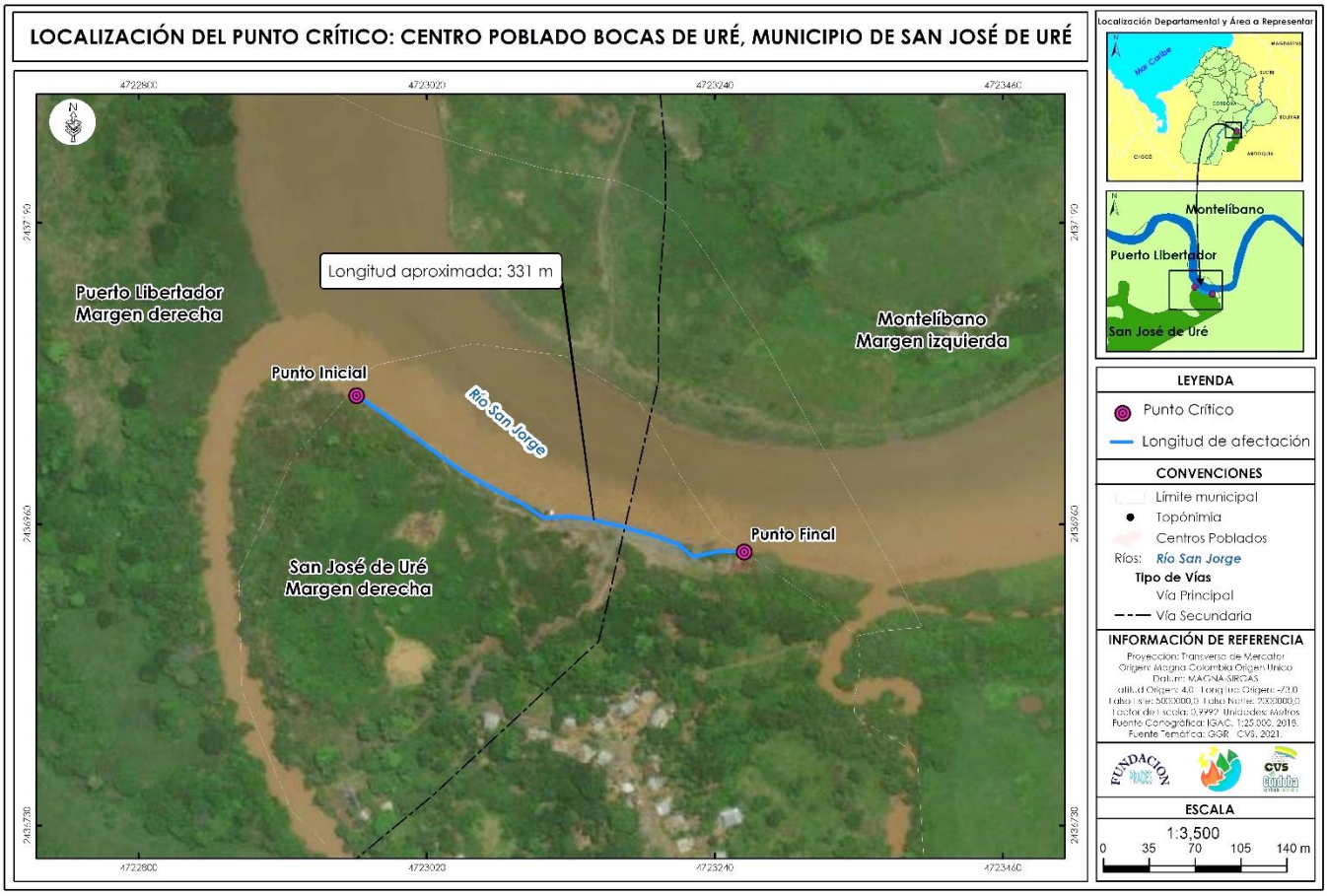


Figura 36. Localización del punto crítico San José de Uré, Córdoba.
Fuente: Equipo técnico, 2021

Ficha 13. Centro Poblado Bocas de Uré. Municipio de San José de Uré.

Nombre:	**Centro Poblado Bocas de Uré**				
Municipio:	San José de Uré		**Margen:**	Derecha	
Nivel de riesgo por erosión:	Bajo		**Nivel de riesgo por inundación:**	Medio	
Coordenada inicial:	4722967 N	2437058 E	**Coordenada final:**	4723268 N	2436939 E
Longitud aproximada de afectación:			331 metros		



DESCRIPCIÓN	
Punto crítico por erosión, ubicado en el centro poblado Bocas de Uré, municipio de San José de Uré, en la parte externa de una curva del río San Jorge. Cobertura vegetal arbórea dispersa con herbazales. Borde libre de 2 metros aproximadamente. En el punto se encuentra la desembocadura del río Uré y se evidencia actividad de extracción de arena.	
ALTERNATIVAS DE MEDIDAS DE INTERVENCIÓN PROPUESTAS	
MEDIDAS ESTRUCTURALES	**MEDIDAS NO ESTRUCTURALES**
Establecimiento de bosques de galería, a través de siembra de árboles propios de la zona, de crecimiento rápido, que le ofrezcan mayor estabilidad al suelo. Instalación de un sistema de alerta temprana para proveer información oportuna y eficaz por medio de herramientas y elementos, que permitan a la comunidad de este sector, expuesta a la amenaza de inundación, tomar decisiones para evitar o reducir su riesgo y su preparación para que puedan brindar una adecuada respuesta teniendo en cuenta sus capacidades. Perfilamiento del talud y realce del dique de cierre del río con material de suelo cohesivo compactado, sin embargo, puede ser de roca o concreto para mejorar la estabilidad de la estructura y prevenir efectos del agua sobre el mismo; adicionalmente, uso de geoceldas para el establecimiento o conformación de superficies vegetalizadas sobre taludes o laderas.	Controlar las actividades de extracción de arena para comercialización. Adaptación basada en Gestión y Normatividad, mediante la inclusión en los diferentes instrumentos de planificación del desarrollo y ordenamiento territorial existentes tanto a nivel local y regional como a nivel sectorial, los aspectos relacionados con el cambio climático y la gestión del riesgo. Seguimiento al punto crítico por parte del Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres - CMGRD. Capacitación a la comunidad en temas de prevención y atención de emergencias.
Las anteriores medidas deberán estar soportadas con la realización de los estudios técnicos y de ingeniería de detalle correspondientes. **Para el diseño de estas obras es muy importante tener conocimiento del comportamiento de la corriente, los mecanismos de erosión y de las fuerzas que pueden actuar sobre las estructuras de protección que se construyan.**	

7.4 PUNTOS CRÍTICOS IDENTIFICADOS EN EL MUNICIPIO DE MONTELÍBANO

En el municipio de Montelíbano se identificó un total de 16 puntos críticos por erosión e inundación, cada uno caracterizado desde la ficha 14 hasta la 29, presentando el 17,0% del total del área de estudio. Estos puntos se encuentran distribuidos como se muestra en el ***Gráfico 7***, donde se evidencia la predominancia de puntos bajos por erosión e inundación.

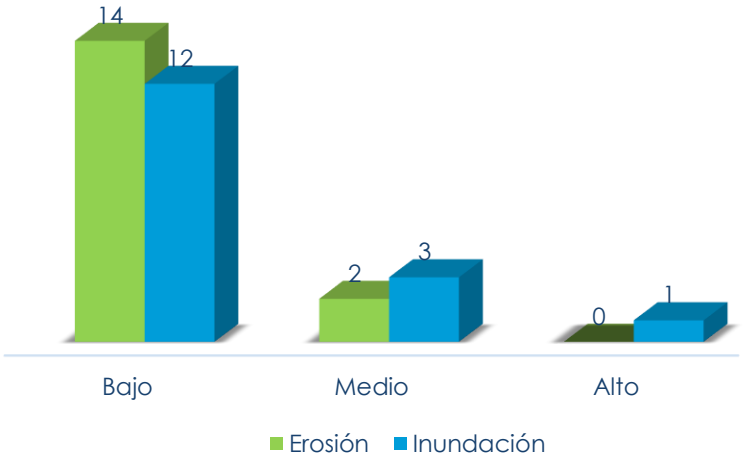


Gráfico 7. Puntos críticos por erosión e inundación Montelíbano, Córdoba
Fuente: Equipo técnico, 2021

En el municipio de Montelíbano se destaca el punto denominado "Aguas abajo del centro poblado Pica Pica" (ver ***Figura 37***), ubicado en el corregimiento de este mismo nombre. Las mayores afectaciones por inundaciones se presentan en el casco urbano del municipio en los barrios La Pesquera y Centro Parte (ver ***Figura 38***). En la ***Tabla 14*** se resumen los sitios identificados los cuales se desglosan en las fichas de caracterización y en la ***Figura 39*** se representan geográficamente.

Figura 37. Aguas abajo del centro poblado Pica Pica

Figura 38. Barrios Centro Parte y La Pesquera

Fuente: Equipo técnico, 2021

Tabla 14. Puntos críticos identificados en el municipio de Montelíbano, Córdoba

No. Ficha	Margen	Nombre	Municipio	Coordenada inicial		Coordenada final		Nivel de Riesgo erosión	Nivel de Riesgo inundación	Longitud de afectación (m)
				N	W	N	W			
14	Izquierda	Vereda El Palmar 1	Montelíbano	4692290	2437576	4692797	2437505	Bajo	Bajo	533
15	Izquierda	Vereda El Palmar 2	Montelíbano	4692507	2438266	4692525	2438407	Bajo	Bajo	147
16	Izquierda	Vereda Sitio Nuevo	Montelíbano	4693542	2439874	4693630	2439812	Bajo	Bajo	109
17	Izquierda	Vereda Nueva Betulia 1	Montelíbano	4694265	2440284	4694376	2440355	Bajo	Bajo	173
18	Izquierda	Vereda La Luna	Montelíbano	4698562	2444317	4698758	2444358	Medio	Bajo	215
19	Izquierda	Vereda Pica Pica 3	Montelíbano	4703406	2446121	4703344	2445806	Bajo	Medio	338
20	Izquierda	Vereda Pica Pica	Montelíbano	4704032	2444961	4704033	2445264	Bajo	Bajo	328
21	Izquierda	Aguas arriba del centro poblado Pica Pica	Montelíbano	4704151	2445613	4704393	2445819	Bajo	Bajo	390
22	Izquierda	Aguas abajo del centro poblado Pica Pica	Montelíbano	4705401	2445739	4705472	2445519	Bajo	Medio	239
23	Izquierda	Vereda Aguas Vivas 2	Montelíbano	4720913	2439290	4720858	2438576	Bajo	Bajo	804
24	Izquierda	Vereda Aguas Vivas 3	Montelíbano	4723004	2437682	4723062	2437135	Bajo	Bajo	562
25	Derecha	Hacienda Pindo	Montelíbano	4731048	2440014	4731397	2440409	Bajo	Bajo	596
26	Izquierda	Aguas arriba de la cabecera municipal	Montelíbano	4732559	2442240	4732754	2441414	Bajo	Bajo	898
27	Derecha	Barrios Centro Parte y La Pesquera	Montelíbano	4732650	2441306	4733772	2441587	Medio	Alto	1299
28	Izquierda	La Frontera	Montelíbano	4732713	2443064	4733129	2443103	Bajo	Bajo	522
29	Derecha	Bocas de La Manuelita	Montelíbano	4736174	2443184	4736486	2443304	Bajo	Medio	340

Fuente: Equipo técnico, 2021

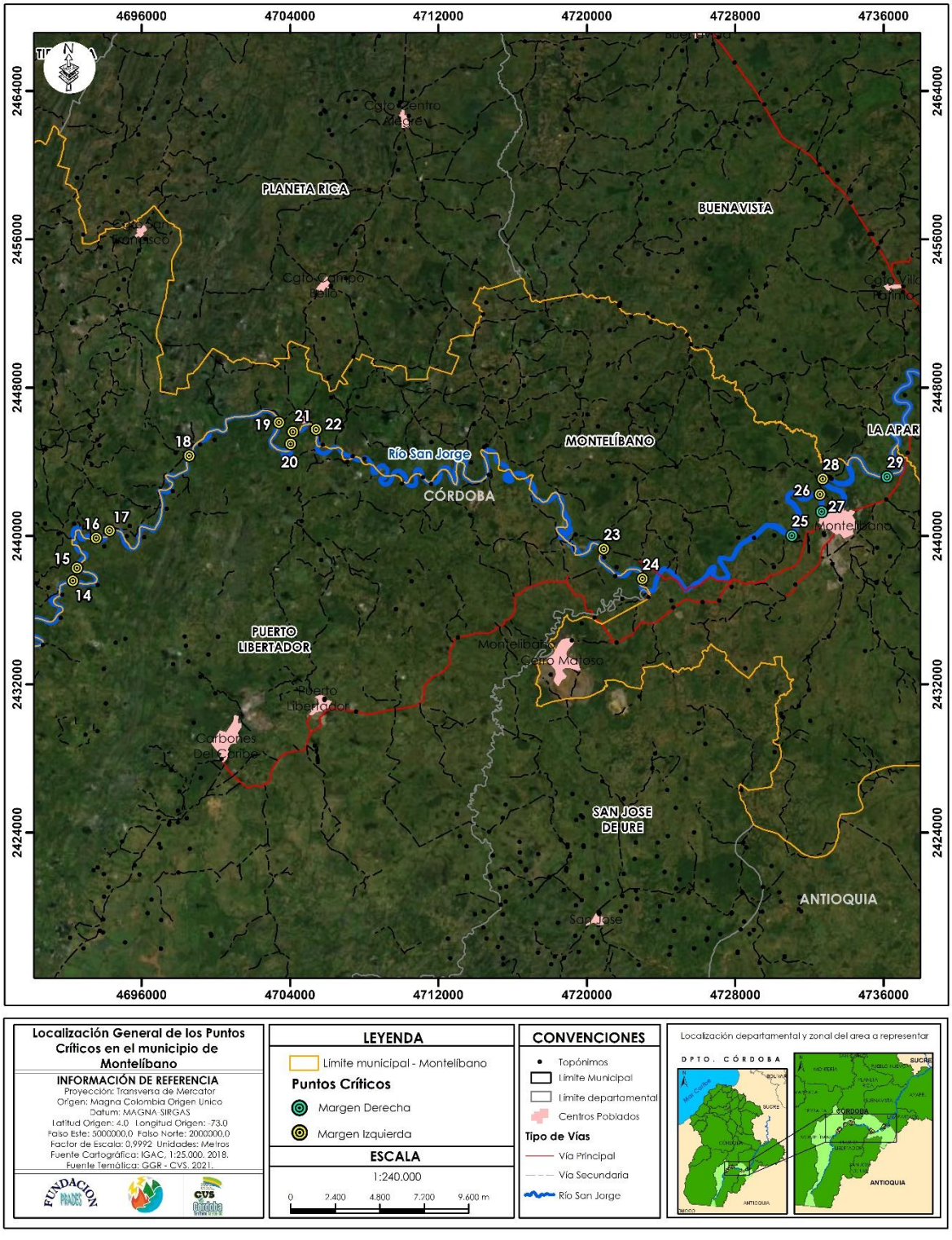
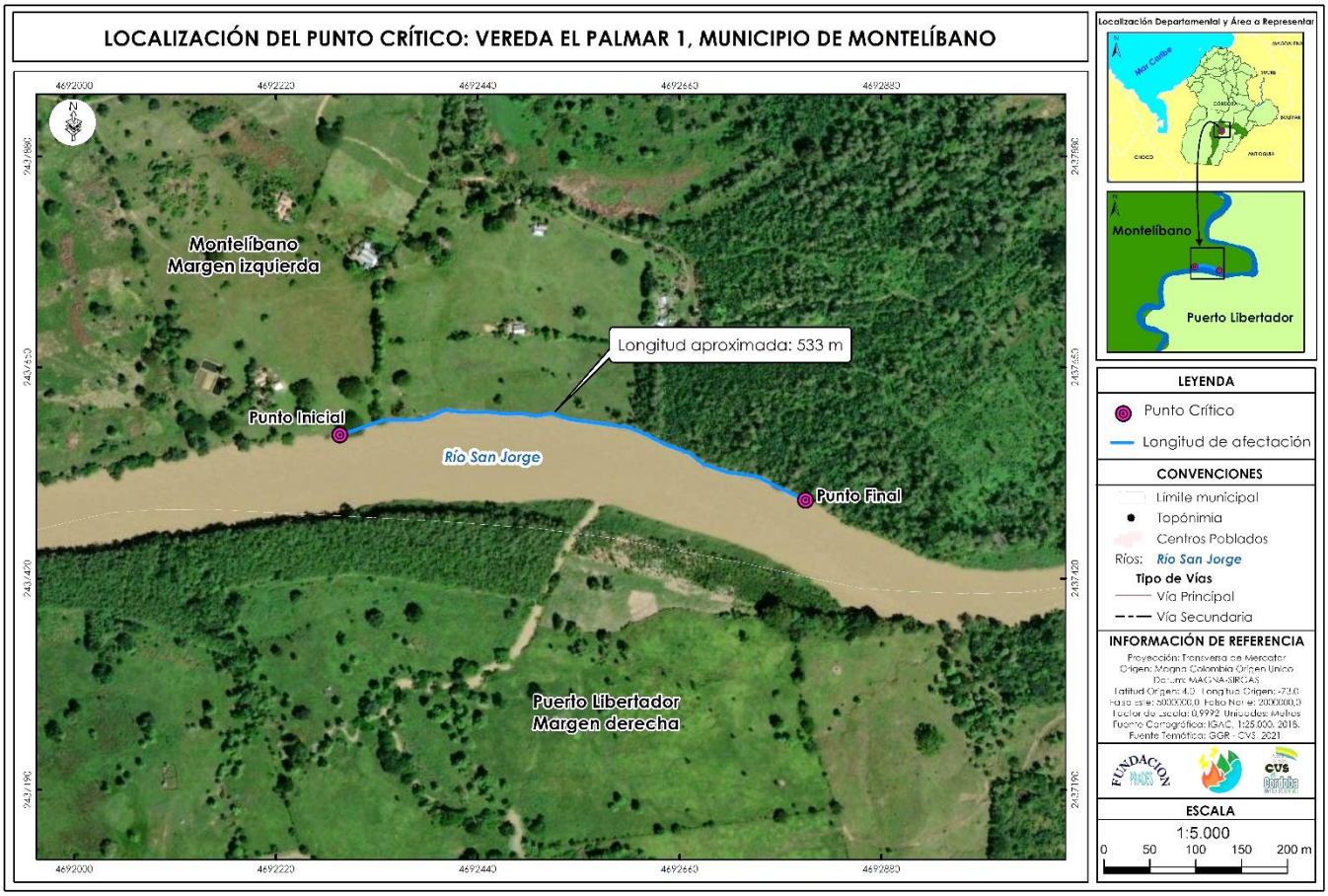


Figura 39. Localización de los puntos críticos Montelíbano, Córdoba.
Fuente: Equipo técnico, 2021

Ficha 14. Vereda El Palmar 1. Municipio de Montelíbano.

Nombre:	**Vereda El Palmar 1**				
Municipio:	Montelíbano		**Margen:**	Izquierda	
Nivel de riesgo por erosión:	Bajo		**Nivel de riesgo por inundación:**	Bajo	
Coordenada inicial:	4692290 N	2437576 E	**Coordenada final:**	4692797 N	2437505 E
Longitud aproximada de afectación:			533 metros		



DESCRIPCIÓN	
Punto crítico por erosión e inundación, ubicado en la vereda El Palmar, municipio de Montelíbano. Se observa cobertura vegetal arbórea dispersa propensa a volcamiento, con pastos, y una plantación de teca al final del tramo. Se evidencia actividad ganadera. Talud vertical con procesos erosivos, socavación y desprendimiento de suelo. Borde libre de aproximadamente 1,5 metros. Se observan redes eléctricas aproximadamente a 50 metros de la ribera del río San Jorge.	
ALTERNATIVAS DE MEDIDAS DE INTERVENCIÓN PROPUESTAS	
MEDIDAS ESTRUCTURALES	**MEDIDAS NO ESTRUCTURALES**
Establecimiento o conformación de superficies vegetalizadas sobre taludes o laderas, dado que están elaboradas con franjas de geotextil y recubiertas con un polímero que les confiere rigidez. Establecimiento de bosques de galería, a través de siembra de árboles propios de la zona, de crecimiento rápido, que le ofrezcan mayor estabilidad al suelo.	Adaptación basada en Gestión y Normatividad, mediante la inclusión en los diferentes instrumentos de planificación del desarrollo y ordenamiento territorial existentes tanto a nivel local y regional como a nivel sectorial, los aspectos relacionados con el cambio climático y la gestión del riesgo. Seguimiento al punto crítico por parte del Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres - CMGRD. Capacitación a la comunidad en temas de prevención y atención de emergencias.
Las anteriores medidas deberán estar soportadas con la realización de los estudios técnicos y de ingeniería de detalle correspondientes. **Para el diseño de estas obras es muy importante tener conocimiento del comportamiento de la corriente, los mecanismos de erosión y de las fuerzas que pueden actuar sobre las estructuras de protección que se construyan.**	

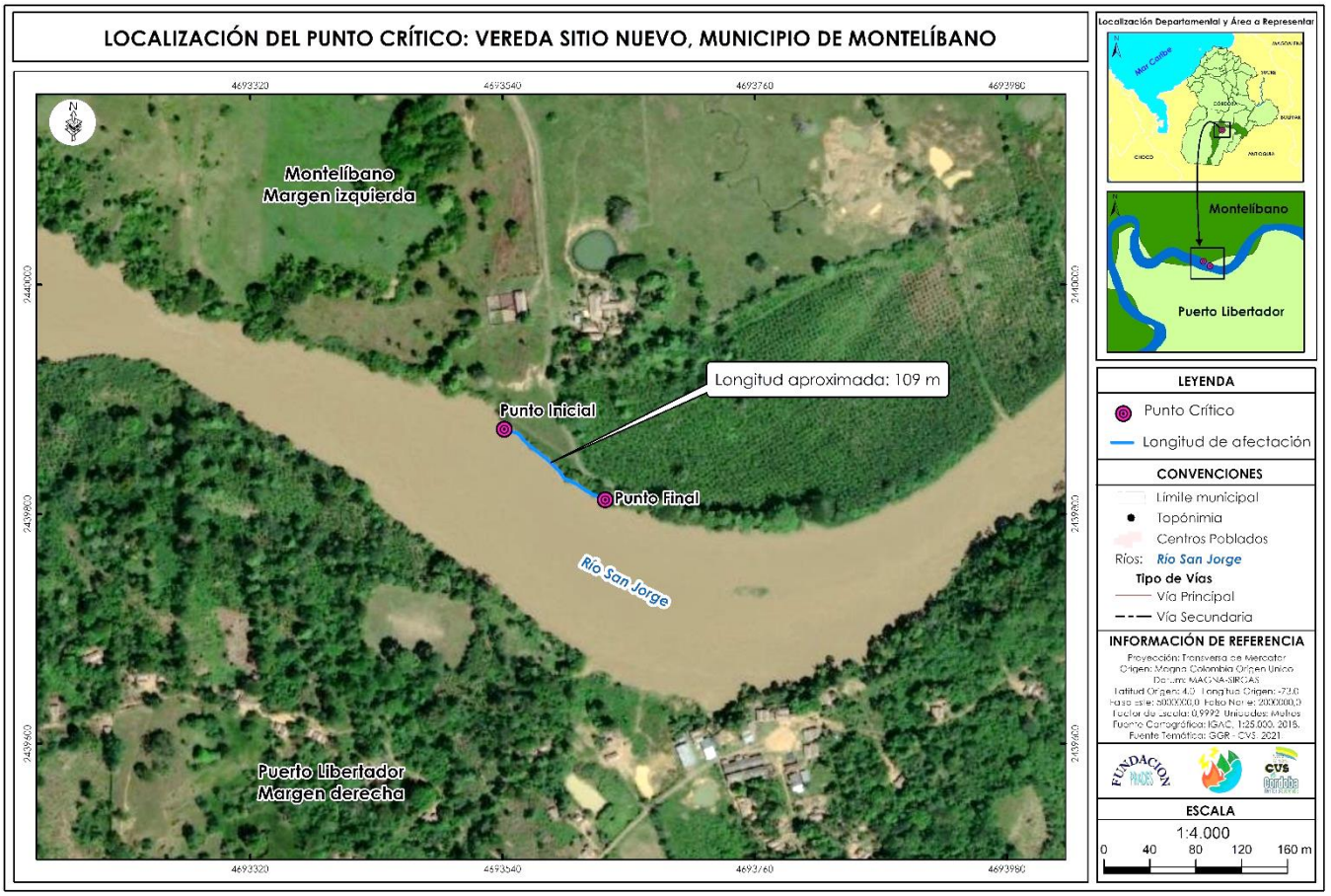
Ficha 15. Vereda El Palmar 2. Municipio de Montelíbano.

Nombre:	**Vereda El Palmar 2**				
Municipio:	Montelíbano		**Margen:**	Izquierda	
Nivel de riesgo por erosión:	Bajo		**Nivel de riesgo por inundación:**	Bajo	
Coordenada inicial:	4692507 N	2438266 E	**Coordenada final:**	4692525 N	2438407 E
Longitud aproximada de afectación:			147 metros		

DESCRIPCIÓN	
Punto crítico por erosión e inundación, ubicado en la vereda El Palmar, municipio de Montelíbano, en la parte externa de una curva del río San Jorge. Se observa cobertura vegetal con pastos y árboles propensos a volcamiento. Talud vertical con procesos erosivos y socavación. Borde libre de aproximadamente 4,5 metros.	
ALTERNATIVAS DE MEDIDAS DE INTERVENCIÓN PROPUESTAS	
MEDIDAS ESTRUCTURALES	**MEDIDAS NO ESTRUCTURALES**
Utilización de geomantos para la rehabilitación del talud erosionado. Establecimiento de bosques de galería, a través de siembra de árboles propios de la zona, de crecimiento rápido, que le ofrezcan mayor estabilidad al suelo.	Adaptación basada en Gestión y Normatividad, mediante la inclusión en los diferentes instrumentos de planificación del desarrollo y ordenamiento territorial existentes tanto a nivel local y regional como a nivel sectorial, los aspectos relacionados con el cambio climático y la gestión del riesgo. Seguimiento al punto crítico por parte del Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres - CMGRD. Capacitación a la comunidad en temas de prevención y atención de emergencias.
Las anteriores medidas deberán estar soportadas con la realización de los estudios técnicos y de ingeniería de detalle correspondientes. **Para el diseño de estas obras es muy importante tener conocimiento del comportamiento de la corriente, los mecanismos de erosión y de las fuerzas que pueden actuar sobre las estructuras de protección que se construyan.**	

Ficha 16. Vereda Sitio Nuevo. Municipio de Montelíbano.

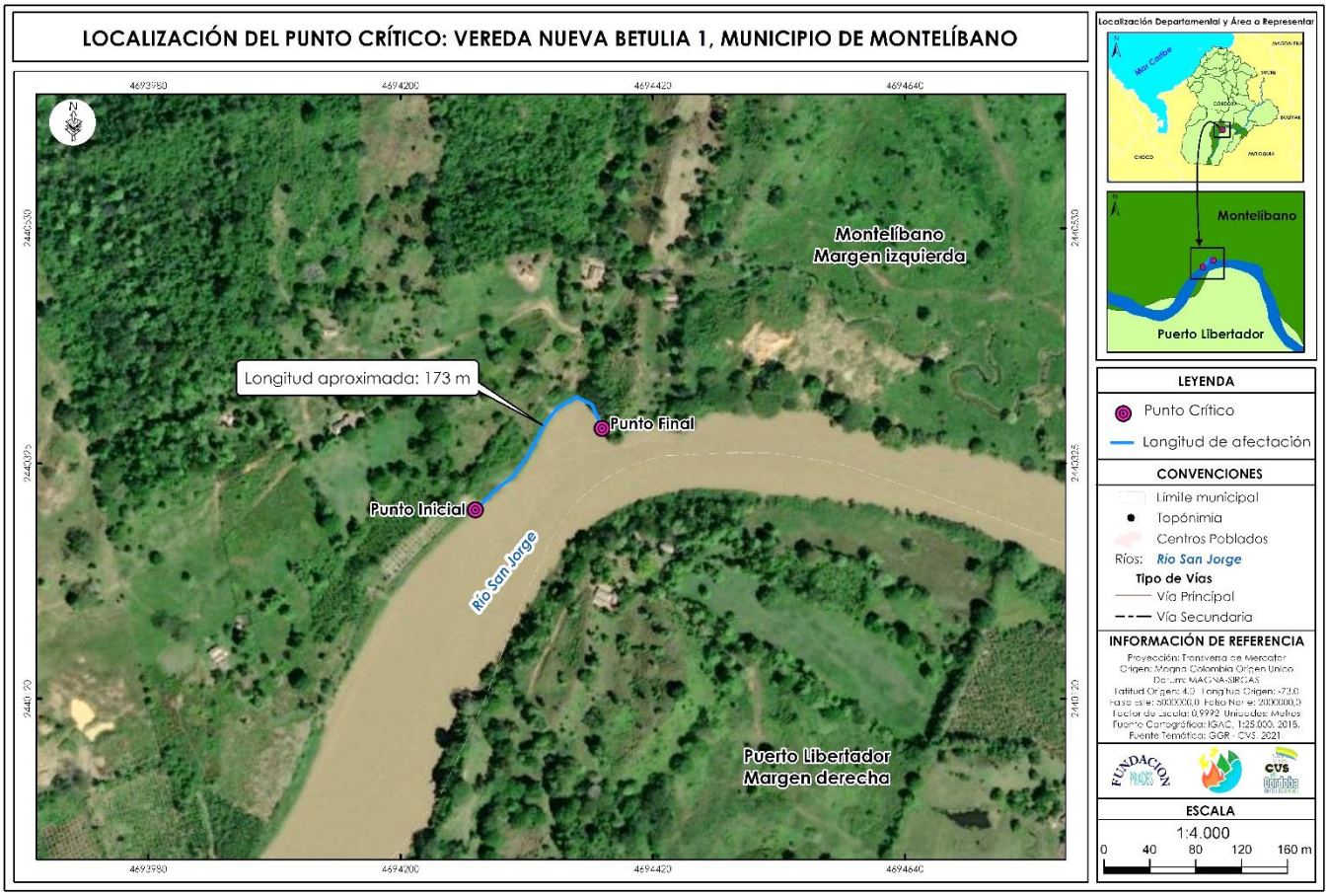
Nombre:	**Vereda Sitio Nuevo**				
Municipio:	Montelíbano		**Margen:**	Izquierda	
Nivel de riesgo por erosión:	Bajo		**Nivel de riesgo por inundación:**	Bajo	
Coordenada inicial:	4693542 N	2439874 E	**Coordenada final:**	4693630 N	2439812 E
Longitud aproximada de afectación:			109 metros		



DESCRIPCIÓN	
Punto crítico por erosión e inundación localizado en la vereda Sitio Nuevo, municipio de Montelíbano. Se observa cobertura vegetal dispersa y pastos. Talud vertical con erosión, socavación y desprendimiento de suelo. Borde libre de aproximadamente 1,5 metros. Se evidencian 2 viviendas y redes eléctricas ubicadas aproximadamente a 40 metros de la ribera del río.	
ALTERNATIVAS DE MEDIDAS DE INTERVENCIÓN PROPUESTAS	
MEDIDAS ESTRUCTURALES	**MEDIDAS NO ESTRUCTURALES**
Utilización de geomantos para la rehabilitación del talud erosionado. Establecimiento de bosques de galería, a través de siembra de árboles propios de la zona, de crecimiento rápido, que le ofrezcan mayor estabilidad al suelo. Se recomienda trasladar las redes eléctricas que están dentro de los 30 metros de amortiguación de la faja forestal protectora del rio.	Adaptación basada en Gestión y Normatividad, mediante la inclusión en los diferentes instrumentos de planificación del desarrollo y ordenamiento territorial existentes tanto a nivel local y regional como a nivel sectorial, los aspectos relacionados con el cambio climático y la gestión del riesgo. Seguimiento al punto crítico por parte del Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres - CMGRD. Capacitación a la comunidad en temas de prevención y atención de emergencias.
Las anteriores medidas deberán estar soportadas con la realización de los estudios técnicos y de ingeniería de detalle correspondientes. **Para el diseño de estas obras es muy importante tener conocimiento del comportamiento de la corriente, los mecanismos de erosión y de las fuerzas que pueden actuar sobre las estructuras de protección que se construyan.**	

Ficha 17. Vereda Nueva Betulia 1. Municipio de Montelíbano.

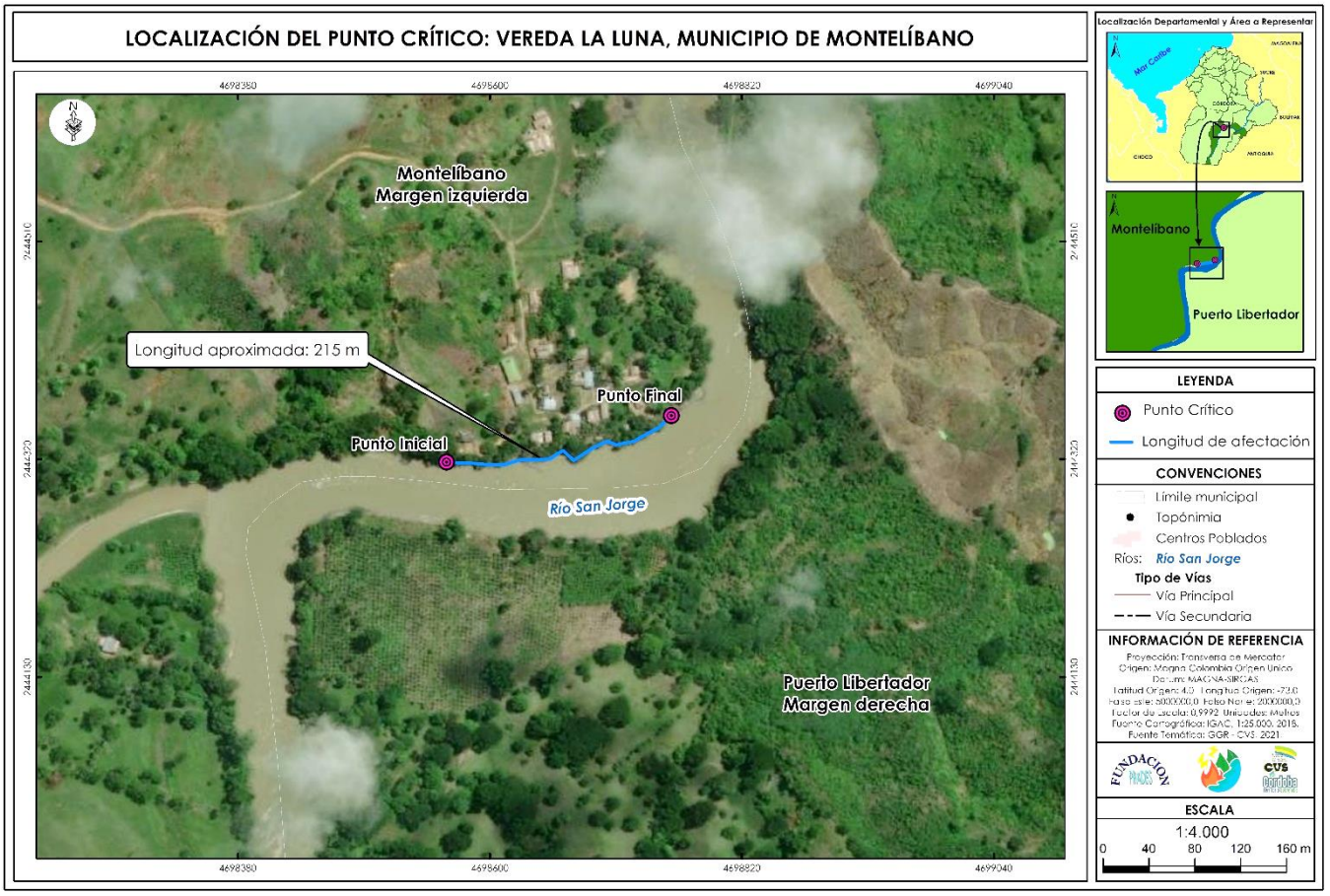
Nombre:	**Vereda Nueva Betulia 1**				
Municipio:	Montelíbano		**Margen:**	Izquierda	
Nivel de riesgo por erosión:	Bajo		**Nivel de riesgo por inundación:**	Bajo	
Coordenada inicial:	4694265 N	2440284 E	**Coordenada final:**	4694376 N	2440355 E
Longitud aproximada de afectación:			173 metros		



DESCRIPCIÓN	
Punto crítico por erosión e inundación, ubicado en la vereda Nueva Betulia, municipio de Montelíbano. Se observa cobertura vegetal con pastos y árboles dispersos. Talud vertical con procesos erosivos y desprendimiento de suelo. Borde libre de aproximadamente 1 metro. Se observa una vivienda a 40 metros de la ribera, aproximadamente, y redes eléctricas a 30 metros.	
ALTERNATIVAS DE MEDIDAS DE INTERVENCIÓN PROPUESTAS	
MEDIDAS ESTRUCTURALES	**MEDIDAS NO ESTRUCTURALES**
Se recomienda trasladar las redes eléctricas que están dentro de los 30 metros de amortiguación de la faja forestal protectora del rio. Establecimiento de bosques de galería, a través de siembra de árboles propios de la zona, de crecimiento rápido, que le ofrezcan mayor estabilidad al suelo.	Adaptación basada en Gestión y Normatividad, mediante la inclusión en los diferentes instrumentos de planificación del desarrollo y ordenamiento territorial existentes tanto a nivel local y regional como a nivel sectorial, los aspectos relacionados con el cambio climático y la gestión del riesgo. Seguimiento al punto crítico por parte del Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres - CMGRD. Capacitación a la comunidad en temas de prevención y atención de emergencias.
Las anteriores medidas deberán estar soportadas con la realización de los estudios técnicos y de ingeniería de detalle correspondientes. **Para el diseño de estas obras es muy importante tener conocimiento del comportamiento de la corriente, los mecanismos de erosión y de las fuerzas que pueden actuar sobre las estructuras de protección que se construyan.**	

Ficha 18. Vereda La Luna. Municipio de Montelíbano.

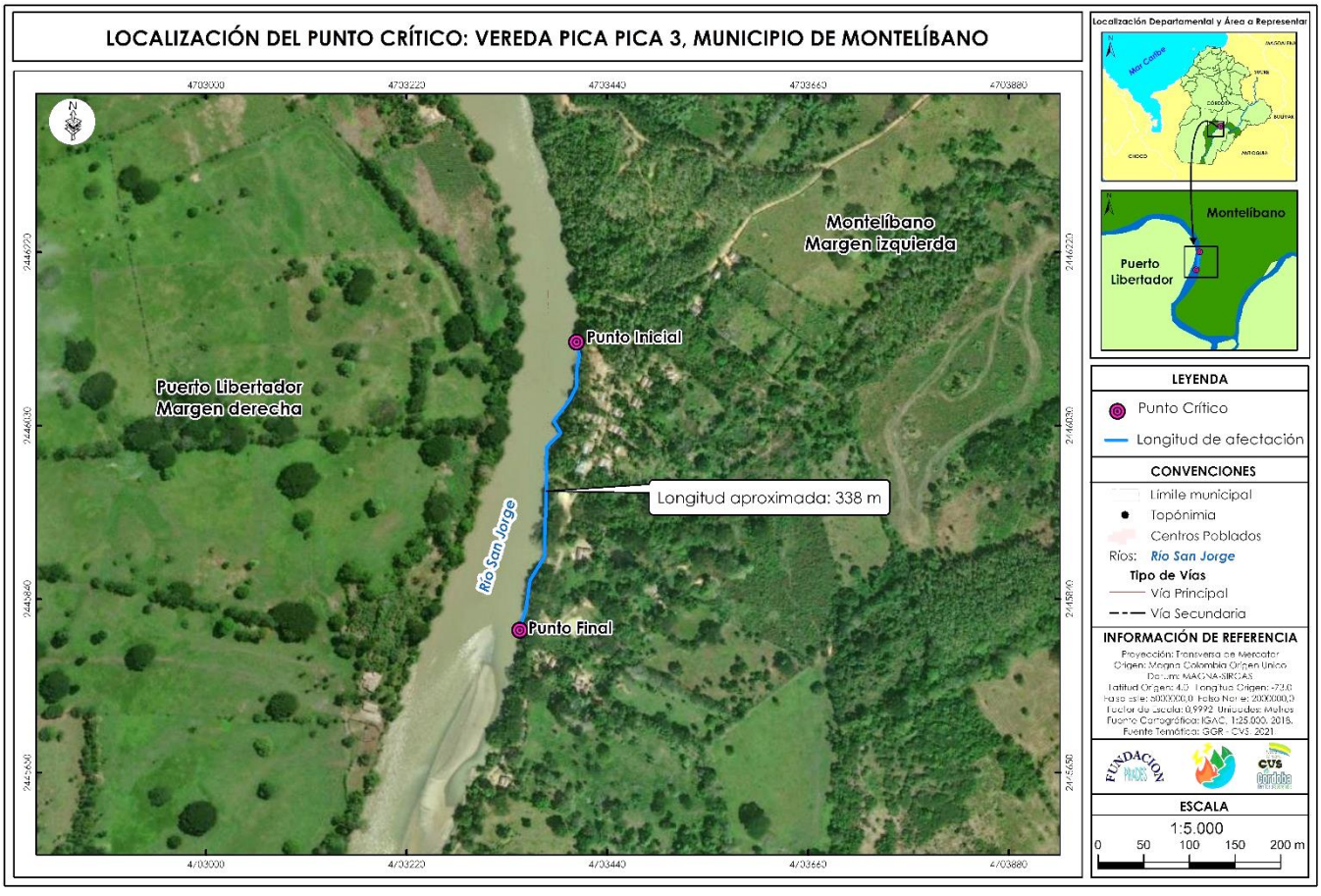
Nombre:	**Vereda La Luna**				
Municipio:	Montelíbano		**Margen:**	Izquierda	
Nivel de riesgo por erosión:	Medio		**Nivel de riesgo por inundación:**	Bajo	
Coordenada inicial:	4698562 N	2444317 E	**Coordenada final:**	4698758 N	2444358 E
Longitud aproximada de afectación:			215 metros		



DESCRIPCIÓN	
Punto crítico por erosión e inundación, ubicado en la vereda La Luna, municipio de Montelíbano. Se observa cobertura vegetal con árboles propensos a volcamiento. Talud irregular con procesos erosivos y desprendimiento de suelo. Borde libre de aproximadamente 3,5 metros. Se observan alrededor de 20 viviendas y redes eléctricas aproximadamente a 5 metros de la ribera.	
ALTERNATIVAS DE MEDIDAS DE INTERVENCIÓN PROPUESTAS	
MEDIDAS ESTRUCTURALES	**MEDIDAS NO ESTRUCTURALES**
Reubicación de familias que habitan las viviendas que se encuentran dentro de la franja forestal protectora del rio, se recomienda trasladar las redes eléctricas que están dentro de los 30 metros de amortiguación de la faja forestal protectora del río. Perfilamiento del talud y establecimiento o conformación de superficies vegetalizadas sobre taludes o laderas, dado que están elaboradas con franjas de geotextil y recubiertas con un polímero que les confiere rigidez.	Adaptación basada en Gestión y Normatividad, mediante la inclusión en los diferentes instrumentos de planificación del desarrollo y ordenamiento territorial existentes tanto a nivel local y regional como a nivel sectorial, los aspectos relacionados con el cambio climático y la gestión del riesgo. Seguimiento al punto crítico por parte del Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres - CMGRD. Capacitación a la comunidad en temas de prevención y atención de emergencias.
Las anteriores medidas deberán estar soportadas con la realización de los estudios técnicos y de ingeniería de detalle correspondientes. **Para el diseño de estas obras es muy importante tener conocimiento del comportamiento de la corriente, los mecanismos de erosión y de las fuerzas que pueden actuar sobre las estructuras de protección que se construyan.**	

Ficha 19. Vereda Pica Pica 3. Municipio de Montelíbano.

Nombre:	**Vereda Pica Pica 3**				
Municipio:	Montelíbano		**Margen:**	Izquierda	
Nivel de riesgo por erosión:	Bajo		**Nivel de riesgo por inundación:**	Medio	
Coordenada inicial:	4703406 N	2446121 E	**Coordenada final:**	4703344 N	2445806 E
Longitud aproximada de afectación:			338 metros		



DESCRIPCIÓN	
Punto crítico por erosión e inundación, ubicado en la vereda Pica Pica, municipio de Montelíbano. Cobertura vegetal abundante con árboles propensos a volcamiento y herbazales. Talud vertical con procesos erosivos y borde libre entre 2 y 3 metros aproximadamente. Se observan redes eléctricas sobre el talud del río. Se evidencian aproximadamente 10 viviendas en la faja forestal protectora paralela al río (inferior a 30 metros), y se observan alrededor de 6 viviendas más, ubicadas aproximadamente a 40 metros de la orilla.	
ALTERNATIVAS DE MEDIDAS DE INTERVENCIÓN PROPUESTAS	
MEDIDAS ESTRUCTURALES	**MEDIDAS NO ESTRUCTURALES**
Reubicación de familias que habitan las viviendas dentro de los 30 metros de la faja paralela a la línea máxima de inundación del río San Jorge. Establecimiento de bosques de galería, a través de siembra de árboles propios de la zona, de crecimiento rápido, que le ofrezcan mayor estabilidad al suelo.	Adaptación basada en Gestión y Normatividad, mediante la inclusión en los diferentes instrumentos de planificación del desarrollo y ordenamiento territorial existentes tanto a nivel local y regional como a nivel sectorial, los aspectos relacionados con el cambio climático y la gestión del riesgo. Seguimiento al punto crítico por parte del Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres - CMGRD. Capacitación a la comunidad en temas de prevención y atención de emergencias.
Las anteriores medidas deberán estar soportadas con la realización de los estudios técnicos y de ingeniería de detalle correspondientes. **Para el diseño de estas obras es muy importante tener conocimiento del comportamiento de la corriente, los mecanismos de erosión y de las fuerzas que pueden actuar sobre las estructuras de protección que se construyan.**	

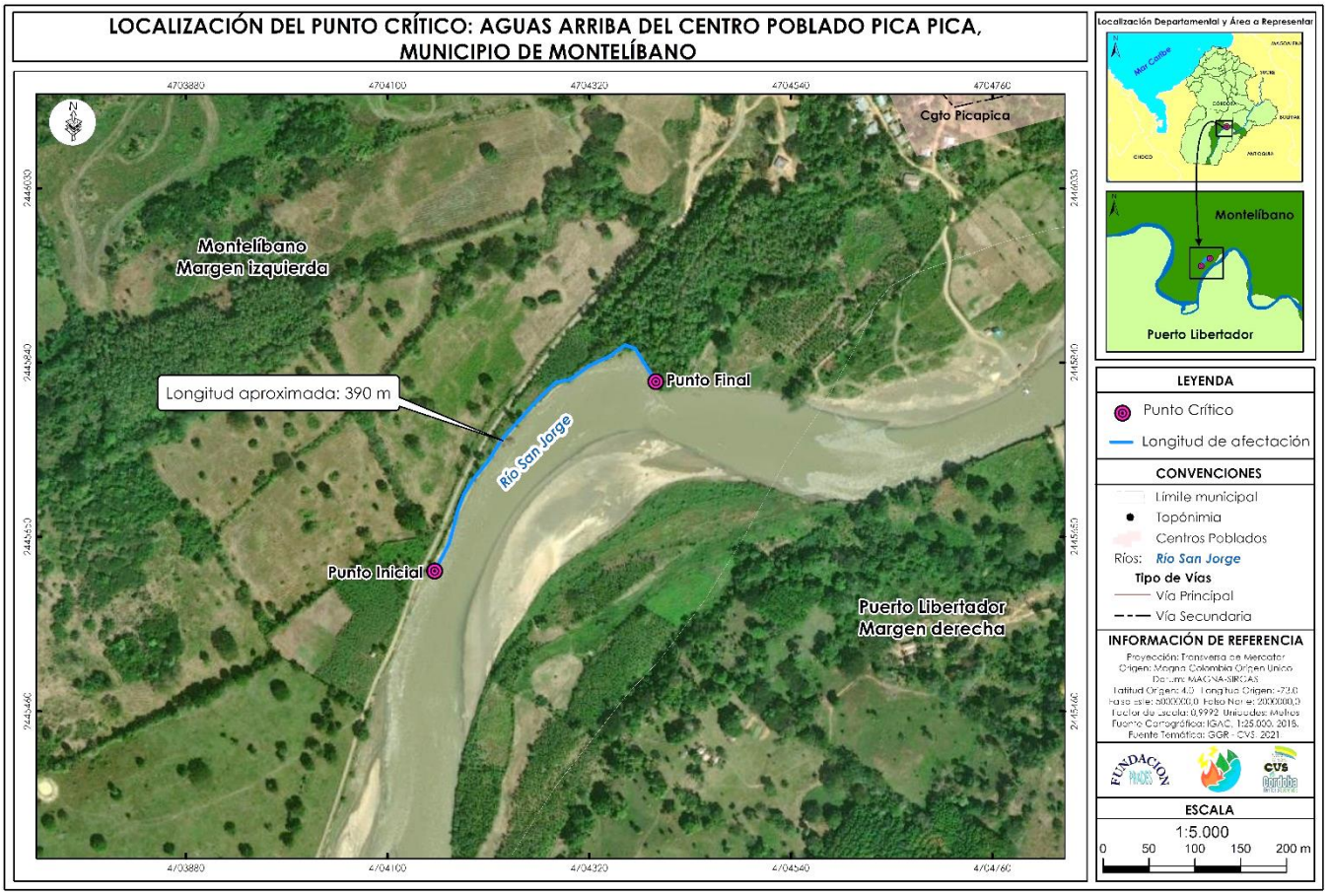
Ficha 20. Vereda Pica Pica. Municipio de Montelíbano.

Nombre:	**Vereda Pica Pica**				
Municipio:	Montelíbano		**Margen:**	Izquierda	
Nivel de riesgo por erosión:	Bajo		**Nivel de riesgo por inundación:**	Bajo	
Coordenada inicial:	4704032 N	2444961 E	**Coordenada final:**	4704033 N	2445264 E
Longitud aproximada de afectación:			328 metros		

DESCRIPCIÓN	
Punto crítico por erosión e inundación, ubicado en el corregimiento Pica Pica, municipio de Montelíbano. Se observa cobertura vegetal arbórea con herbazales. Talud vertical con procesos erosivos, socavación y borde libre de aproximadamente 2 metros. Se observan alrededor de 10 viviendas sobre el talud. Igualmente se observan redes eléctricas a aproximadamente 4 metros de la ribera del río y dique de cierre del río utilizado como carreteable con ancho aproximado de 1 metro.	
ALTERNATIVAS DE MEDIDAS DE INTERVENCIÓN PROPUESTAS	
MEDIDAS ESTRUCTURALES	**MEDIDAS NO ESTRUCTURALES**
Reubicación de familias que habitan las viviendas que se encuentran dentro de la faja forestal protectora paralela al río, se recomienda trasladar las redes eléctricas que están dentro de los 30 metros de amortiguación de la faja forestal protectora del río. Establecimiento de bosques de galería, a través de siembra de árboles propios de la zona, de crecimiento rápido, que le ofrezcan mayor estabilidad al suelo. Establecimiento o conformación de superficies vegetalizadas sobre taludes o laderas, dado que están elaboradas con franjas de geotextil y recubiertas con un polímero que les confiere rigidez.	En aras de prevenir que el dique de cierre del río pierda estabilidad, se recomienda prohibir el paso de vehículos sobre el mismo, ya que este no se encuentra diseñado para soportar este tipo de cargas, hasta tanto no se reubique el tramo de vía que se encuentra en la zona de amortiguación del rio. Adaptación basada en Gestión y Normatividad, mediante la inclusión en los diferentes instrumentos de planificación del desarrollo y ordenamiento territorial existentes tanto a nivel local y regional como a nivel sectorial, los aspectos relacionados con el cambio climático y la gestión del riesgo. Seguimiento al punto crítico por parte del Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres - CMGRD. Capacitación a la comunidad en temas de prevención y atención de emergencias.
Las anteriores medidas deberán estar soportadas con la realización de los estudios técnicos y de ingeniería de detalle correspondientes. **Para el diseño de estas obras es muy importante tener conocimiento del comportamiento de la corriente, los mecanismos de erosión y de las fuerzas que pueden actuar sobre las estructuras de protección que se construyan.**	

Ficha 21. Aguas arriba del centro poblado Pica Pica. Municipio de Montelíbano.

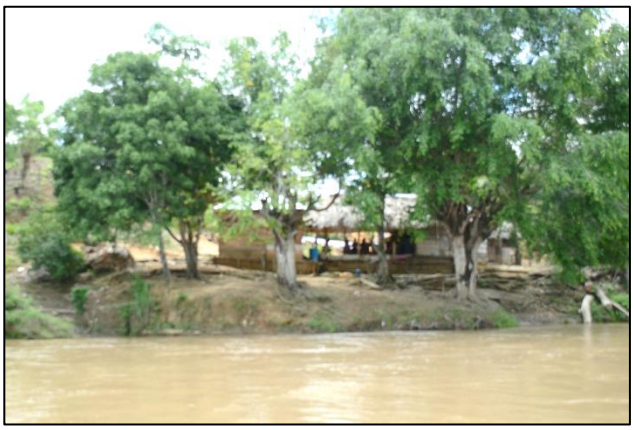
Nombre:	**Aguas arriba del centro poblado Pica Pica**				
Municipio:	Montelíbano		**Margen:**	Izquierda	
Nivel de riesgo por erosión:	Bajo		**Nivel de riesgo por inundación:**	Bajo	
Coordenada inicial:	4704151 N	2445613 E	**Coordenada final:**	4704393 N	2445819 E
Longitud aproximada de afectación:			390 metros		

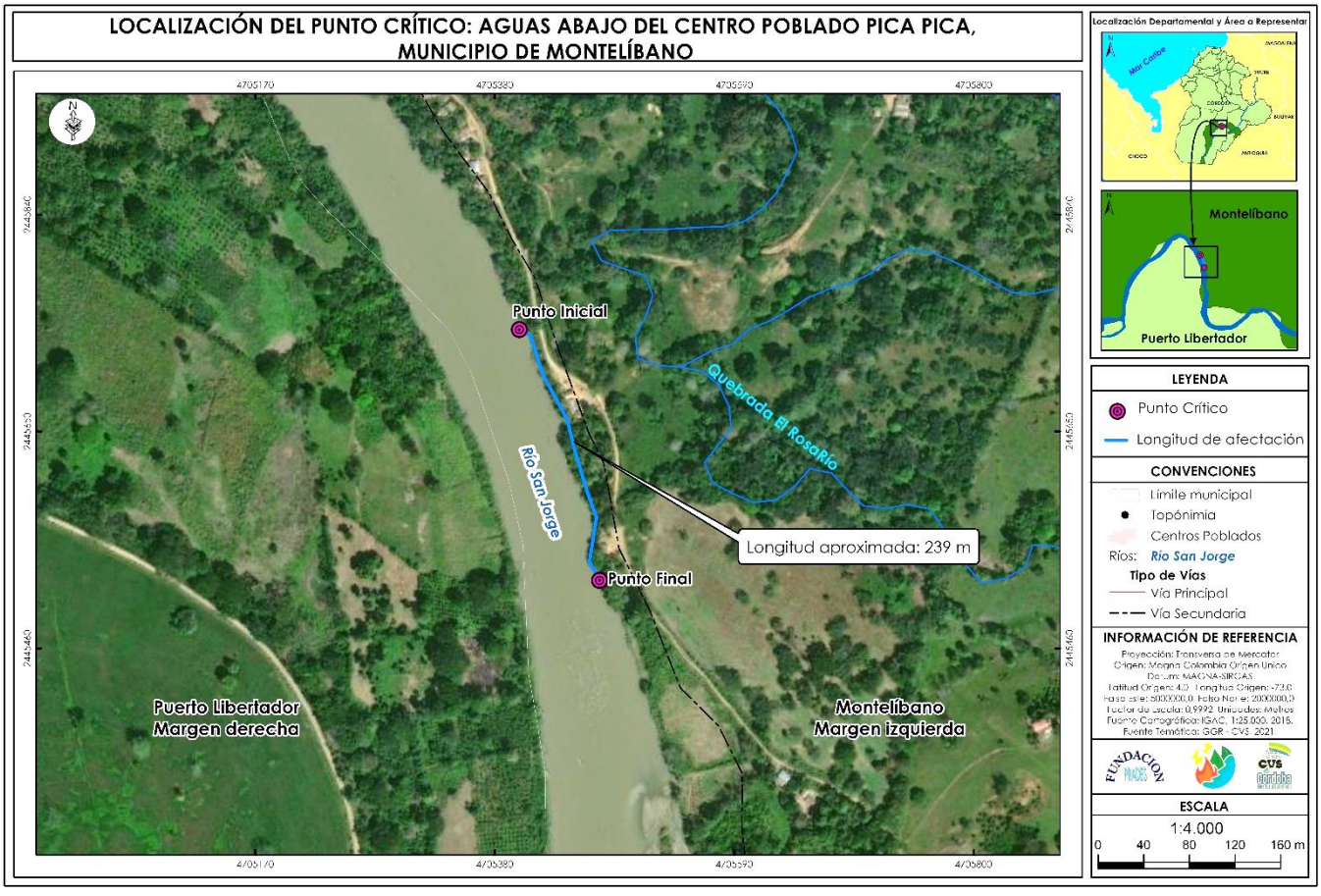


DESCRIPCIÓN	
Punto crítico por erosión e inundación, ubicado en el corregimiento Pica Pica, municipio de Montelíbano. Se observa cobertura vegetal con pastos, cultivos de plátano, herbazales y árboles dispersos. Talud vertical con procesos erosivos, socavación y desprendimiento de suelo. Borde libre de aproximadamente 2 metros. Se observan redes eléctricas a aproximadamente 5 metros de la ribera y dique de cierre del río utilizado como carreteable con ancho aproximado de 1 metro.	
ALTERNATIVAS DE MEDIDAS DE INTERVENCIÓN PROPUESTAS	
MEDIDAS ESTRUCTURALES	**MEDIDAS NO ESTRUCTURALES**
Trasladar las redes eléctricas que están dentro de los 30 metros de amortiguación de la faja forestal protectora del río. Establecimiento de bosques de galería, a través de siembra de árboles propios de la zona, de crecimiento rápido, que le ofrezcan mayor estabilidad al suelo. Establecimiento o conformación de superficies vegetalizadas sobre taludes o laderas, dado que están elaboradas con franjas de geotextil y recubiertas con un polímero que les confiere rigidez.	En aras de prevenir que el dique de cierre del río pierda estabilidad, se recomienda prohibir el paso de vehículos sobre el mismo, ya que este no se encuentra diseñado para soportar este tipo de cargas, hasta tanto no se reubique el tramo de vía que se encuentra en la zona de amortiguación del rio. Adaptación basada en Gestión y Normatividad, mediante la inclusión en los diferentes instrumentos de planificación del desarrollo y ordenamiento territorial existentes tanto a nivel local y regional como a nivel sectorial, los aspectos relacionados con el cambio climático y la gestión del riesgo. Seguimiento al punto crítico por parte del Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres - CMGRD. Capacitación a la comunidad en temas de prevención y atención de emergencias.
Las anteriores medidas deberán estar soportadas con la realización de los estudios técnicos y de ingeniería de detalle correspondientes. **Para el diseño de estas obras es muy importante tener conocimiento del comportamiento de la corriente, los mecanismos de erosión y de las fuerzas que pueden actuar sobre las estructuras de protección que se construyan.**	

Ficha 22. Aguas abajo del centro poblado Pica Pica. Municipio de Montelíbano.

Nombre:	**Aguas abajo del centro poblado Pica Pica**				
Municipio:	Montelíbano		**Margen:**	Izquierda	
Nivel de riesgo por erosión:	Bajo		**Nivel de riesgo por inundación:**	Medio	
Coordenada inicial:	4705401 N	2445739 E	**Coordenada final:**	4705472 N	2445519 E
Longitud aproximada de afectación:			239 metros		

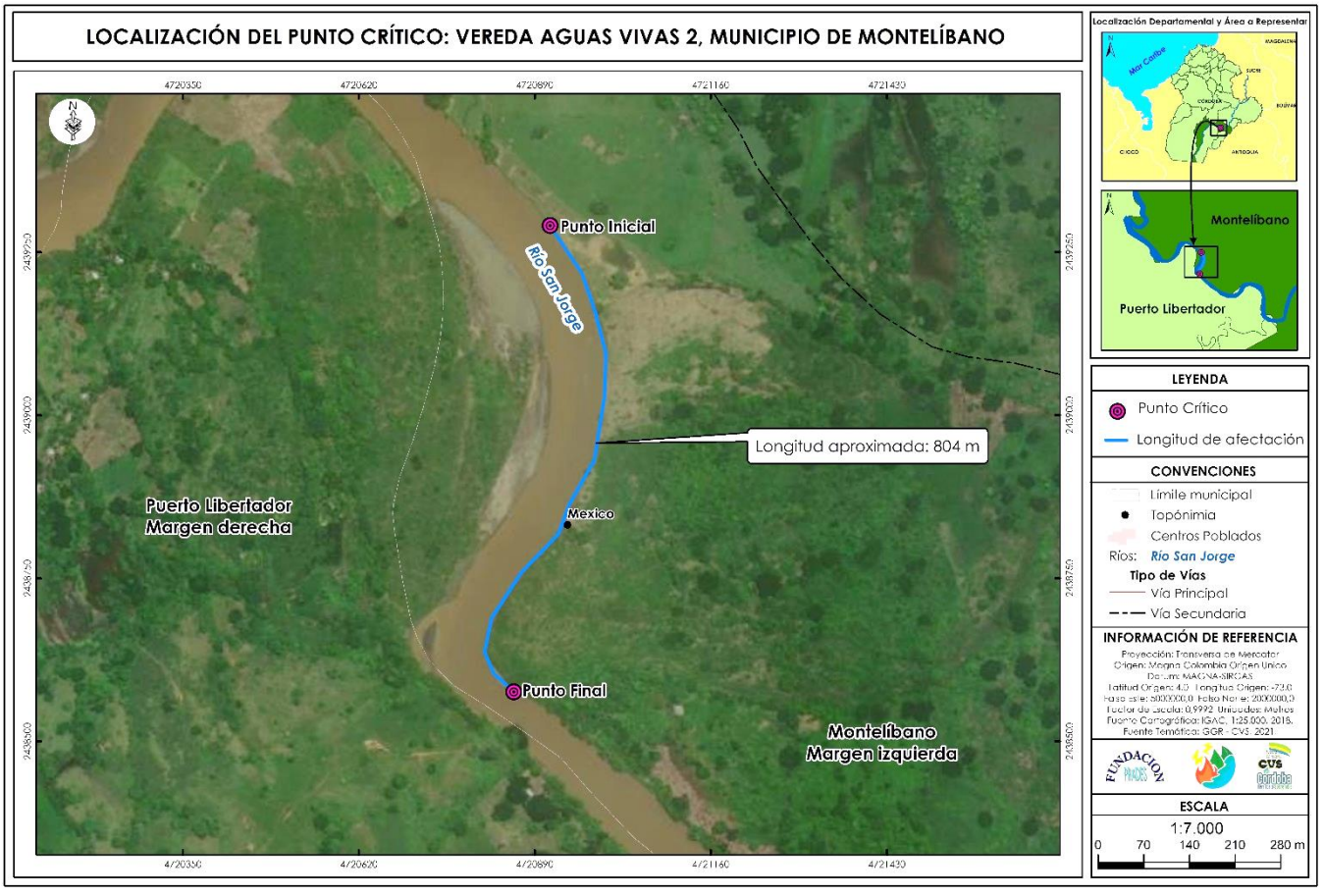




DESCRIPCIÓN	
Punto crítico por erosión e inundación, ubicado en el corregimiento Pica Pica, municipio de Montelíbano. Se observa cobertura vegetal arbórea propensos a volcamiento. Talud vertical con procesos erosivos y borde libre entre 3 y 4 metros. Se observan alrededor de 5 viviendas sobre el talud y redes eléctricas aproximadamente a 10 metros de la ribera. En el tramo se ubica la estación hidrometeorológica de IDEAM, conocida como "Pica Pica".	
ALTERNATIVAS DE MEDIDAS DE INTERVENCIÓN PROPUESTAS	
MEDIDAS ESTRUCTURALES	**MEDIDAS NO ESTRUCTURALES**
Reubicación de familias que habitan las viviendas que se encuentran dentro de la franja forestal protectora del rio, se recomienda trasladar las redes eléctricas que están dentro de los 30 metros de amortiguación de la faja forestal protectora del río. Establecimiento de bosques de galería, a través de siembra de árboles propios de la zona, de crecimiento rápido, que le ofrezcan mayor estabilidad al suelo. Realizar intervención basada en infraestructura adaptada, mediante la construcción de viviendas palafíticas, sin embargo, se insta a reubicar la vivienda que se encuentra dentro de la faja forestal protectora paralela al río.	Adaptación basada en Gestión y Normatividad, mediante la inclusión en los diferentes instrumentos de planificación del desarrollo y ordenamiento territorial existentes tanto a nivel local y regional como a nivel sectorial, los aspectos relacionados con el cambio climático y la gestión del riesgo. Seguimiento al punto crítico por parte del Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres - CMGRD. Capacitación a la comunidad en temas de prevención y atención de emergencias.
Las anteriores medidas deberán estar soportadas con la realización de los estudios técnicos y de ingeniería de detalle correspondientes. **Para el diseño de estas obras es muy importante tener conocimiento del comportamiento de la corriente, los mecanismos de erosión y de las fuerzas que pueden actuar sobre las estructuras de protección que se construyan.**	

Ficha 23. Vereda Aguas Vivas 2. Municipio de Montelíbano.

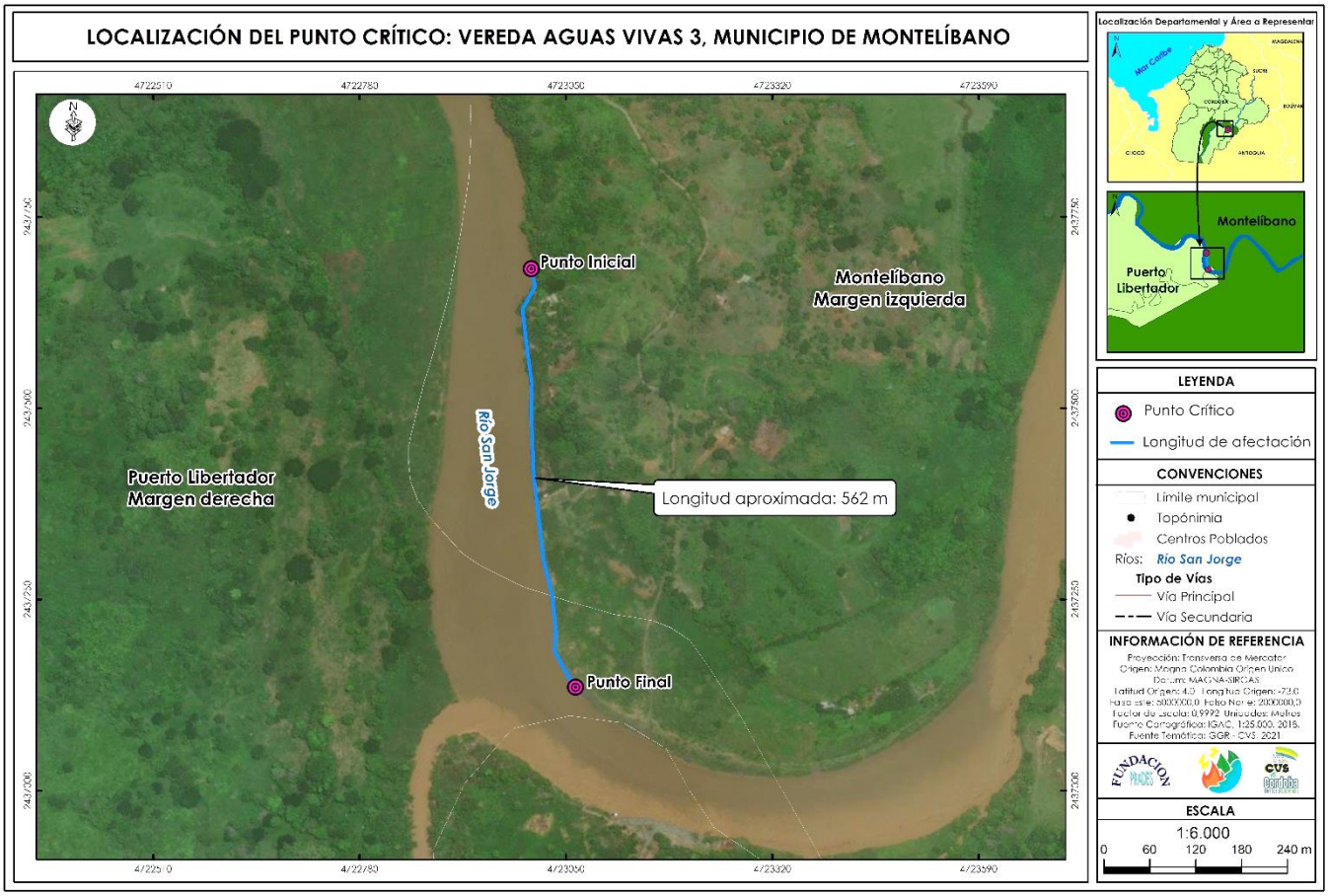
Nombre:	**Vereda Aguas Vivas 2**				
Municipio:	Montelíbano		**Margen:**	Izquierda	
Nivel de riesgo por erosión:	Bajo		**Nivel de riesgo por inundación:**	Bajo	
Coordenada inicial:	4720913 N	2439290 E	**Coordenada final:**	4720858 N	2438576 E
Longitud aproximada de afectación:			804 metros		



DESCRIPCIÓN	
Punto crítico por erosión e inundación, ubicado en la vereda Aguas Vivas, municipio de Montelíbano. Se observa escasa cobertura vegetal arbórea con herbazales. Talud vertical con erosión y desprendimiento de suelo. Borde libre de aproximadamente 1,5 metros. Se observan redes eléctricas entre 1 y 3 metros de la ribera del río.	
ALTERNATIVAS DE MEDIDAS DE INTERVENCIÓN PROPUESTAS	
MEDIDAS ESTRUCTURALES	**MEDIDAS NO ESTRUCTURALES**
Trasladar las redes eléctricas que están dentro de los 30 metros de amortiguación del río. Establecimiento de bosques de galería, a través de siembra de árboles propios de la zona, de crecimiento rápido, que le ofrezcan mayor estabilidad al suelo. Perfilamiento del talud y utilización de geomantos para la rehabilitación del talud erosionado.	Adaptación basada en Gestión y Normatividad, mediante la inclusión en los diferentes instrumentos de planificación del desarrollo y ordenamiento territorial existentes tanto a nivel local y regional como a nivel sectorial, los aspectos relacionados con el cambio climático y la gestión del riesgo. Seguimiento al punto crítico por parte del Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres - CMGRD. Capacitación a la comunidad en temas de prevención y atención de emergencias.
Las anteriores medidas deberán estar soportadas con la realización de los estudios técnicos y de ingeniería de detalle correspondientes. **Para el diseño de estas obras es muy importante tener conocimiento del comportamiento de la corriente, los mecanismos de erosión y de las fuerzas que pueden actuar sobre las estructuras de protección que se construyan.**	

Ficha 24. Vereda Aguas Vivas 3. Municipio de Montelíbano.

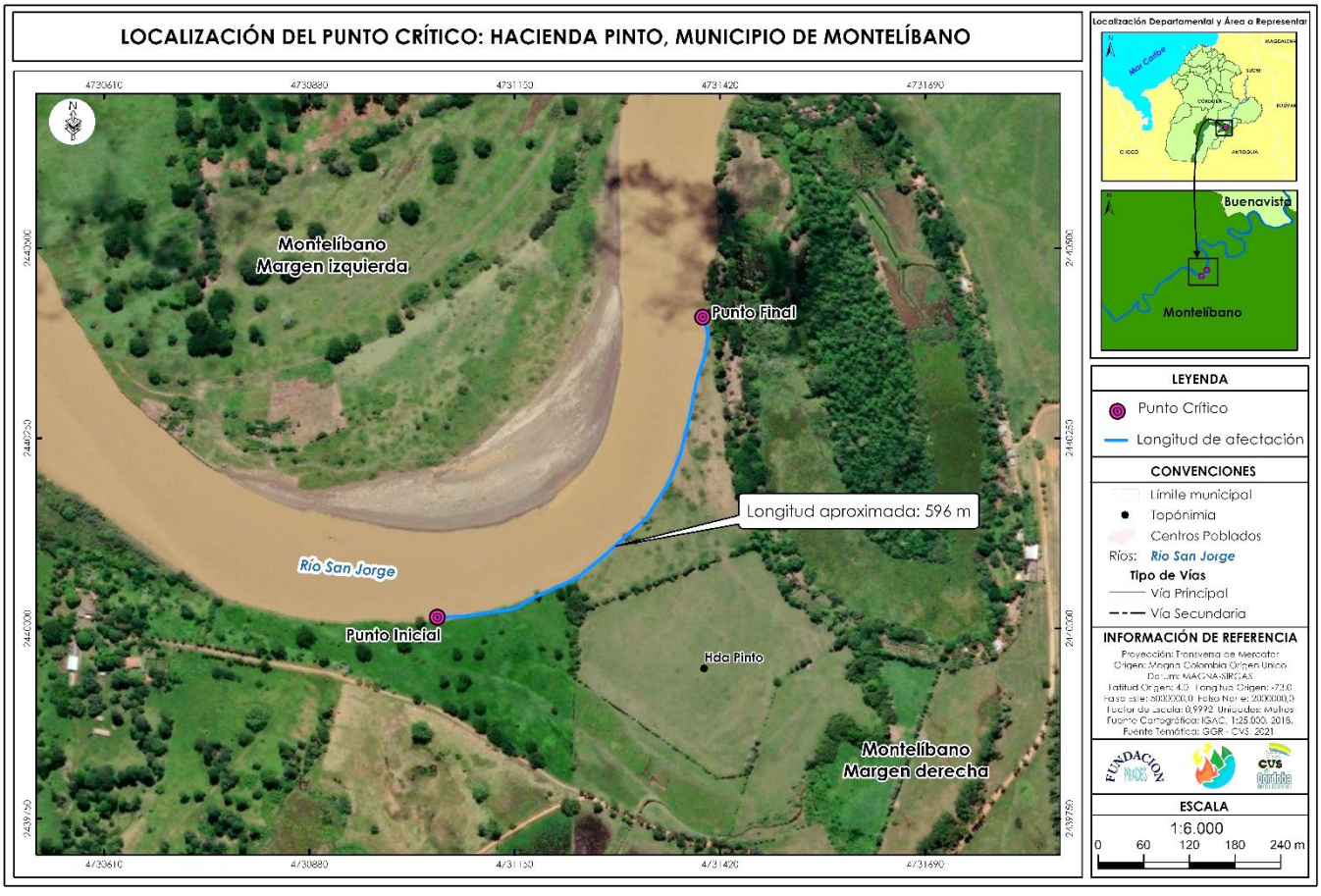
Nombre:	**Vereda Aguas Vivas 3**				
Municipio:	Montelíbano		**Margen:**	Izquierda	
Nivel de riesgo por erosión:	Bajo		**Nivel de riesgo por inundación:**	Bajo	
Coordenada inicial:	4723004 N	2437682 E	**Coordenada final:**	4723062 N	2437135 E
Longitud aproximada de afectación:			562 metros		



DESCRIPCIÓN	
Punto crítico por erosión e inundación, ubicado en la vereda Aguas Vivas, municipio de Montelíbano. Se observa cobertura vegetal abundante con pastos y herbazales en gran parte del tramo. Talud vertical con procesos erosivos, socavación y desprendimiento de suelo. Borde libre de aproximadamente 1,5 metros. Se encuentra una vivienda aproximadamente a 3 metros de la ribera del río.	
ALTERNATIVAS DE MEDIDAS DE INTERVENCIÓN PROPUESTAS	
MEDIDAS ESTRUCTURALES	**MEDIDAS NO ESTRUCTURALES**
Establecimiento de bosques de galería, a través de siembra de árboles propios de la zona, de crecimiento rápido, que le ofrezcan mayor estabilidad al suelo. Perfilamiento del talud y utilización de geomantos para la rehabilitación del talud erosionado. Adicionalmente, colocación de bolsas de Colchacreto (Colchacreto bags) o formaletas geotextiles rectangulares, en los sectores donde existe socavación en el talud, en aras de prevenir el progreso de la erosión. Reubicación inmediata de las familias que se encuentran asentadas dentro de la franja forestal protectora paralela al rio.	Adaptación basada en Gestión y Normatividad, mediante la inclusión en los diferentes instrumentos de planificación del desarrollo y ordenamiento territorial existentes tanto a nivel local y regional como a nivel sectorial, los aspectos relacionados con el cambio climático y la gestión del riesgo. Seguimiento al punto crítico por parte del Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres - CMGRD. Capacitación a la comunidad en temas de prevención y atención de emergencias.
Las anteriores medidas deberán estar soportadas con la realización de los estudios técnicos y de ingeniería de detalle correspondientes. **Para el diseño de estas obras es muy importante tener conocimiento del comportamiento de la corriente, los mecanismos de erosión y de las fuerzas que pueden actuar sobre las estructuras de protección que se construyan.**	

Ficha 25. Hacienda Pindo. Municipio de Montelíbano.

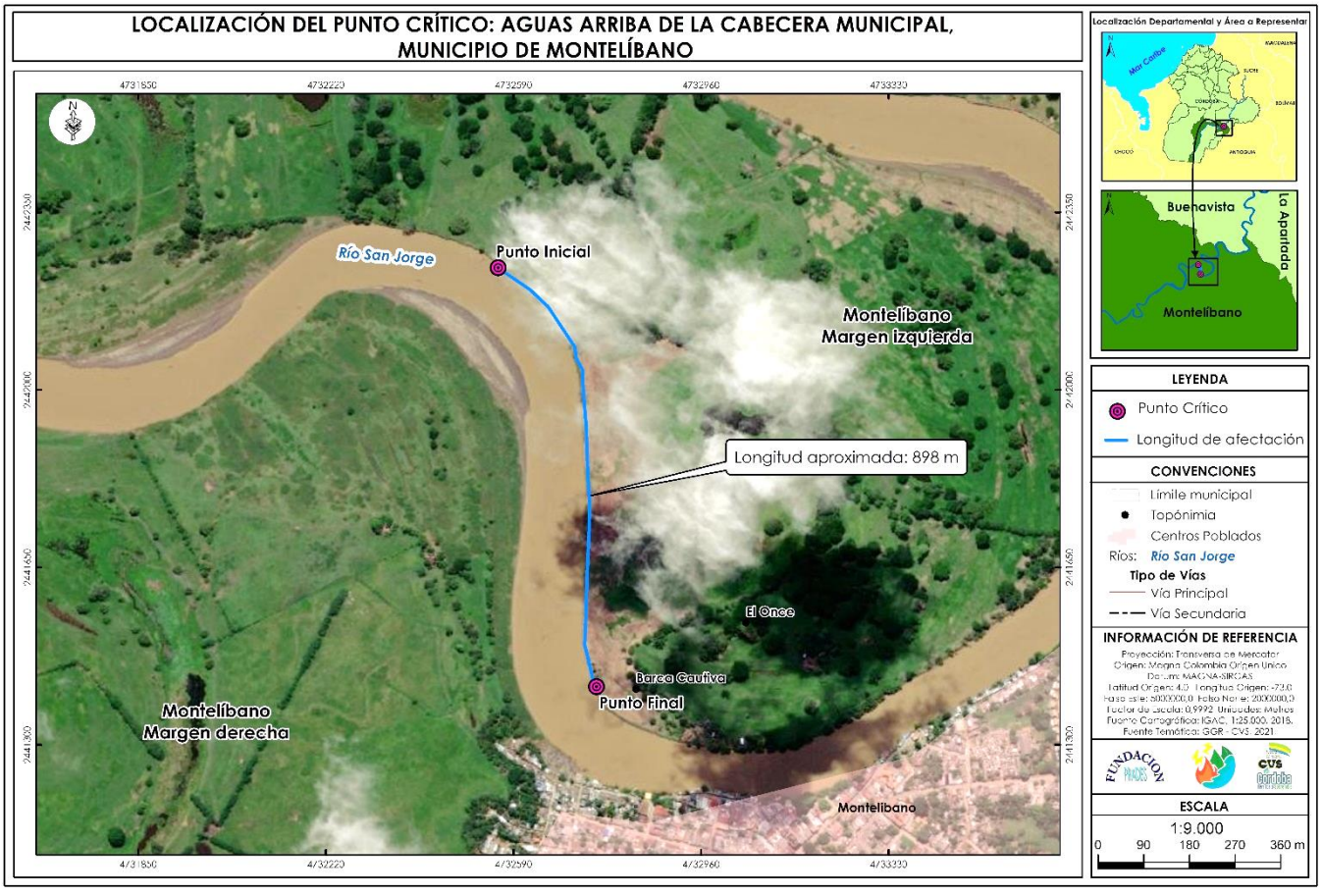
Nombre:	**Hacienda Pindo**				
Municipio:	Montelíbano		**Margen:**	Derecha	
Nivel de riesgo por erosión:	Bajo		**Nivel de riesgo por inundación:**	Bajo	
Coordenada inicial:	4731048 N	2440014 E	**Coordenada final:**	4731397 N	2440409 E
Longitud aproximada de afectación:			596 metros		



DESCRIPCIÓN	
Punto crítico por erosión, ubicado en la vereda Pindo, municipio de Montelíbano, en la parte externa de una curva del río San Jorge. Cobertura vegetal arbórea dispersa, con pastos y herbazales. Borde libre de 2 metros aproximadamente. Talud vertical erosionado, con socavación y desprendimiento del suelo. Se evidencian redes eléctricas a una distancia de 40 metros de la ribera del río San Jorge y 2 Viviendas a final del tramo a aproximadamente 15 metros.	
ALTERNATIVAS DE MEDIDAS DE INTERVENCIÓN PROPUESTAS	
MEDIDAS ESTRUCTURALES	**MEDIDAS NO ESTRUCTURALES**
Establecimiento de bosques de galería, a través de siembra de árboles propios de la zona, de crecimiento rápido, que le ofrezcan mayor estabilidad al suelo. Uso de geoceldas para el establecimiento o conformación de superficies vegetalizadas sobre taludes o laderas, dado que están elaboradas con franjas de geotextil y recubiertas con un polímero que les confiere rigidez. Reubicación inmediata de las familias que se encuentran asentadas dentro de la franja forestal protectora paralela al rio.	Adaptación basada en Gestión y Normatividad, mediante la inclusión en los diferentes instrumentos de planificación del desarrollo y ordenamiento territorial existentes tanto a nivel local y regional como a nivel sectorial, los aspectos relacionados con el cambio climático y la gestión del riesgo. Seguimiento al punto crítico por parte del Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres - CMGRD. Capacitación a la comunidad en temas de prevención y atención de emergencias.
Las anteriores medidas deberán estar soportadas con la realización de los estudios técnicos y de ingeniería de detalle correspondientes. **Para el diseño de estas obras es muy importante tener conocimiento del comportamiento de la corriente, los mecanismos de erosión y de las fuerzas que pueden actuar sobre las estructuras de protección que se construyan.**	

Ficha 26. Aguas arriba de la cabecera municipal. Municipio de Montelíbano.

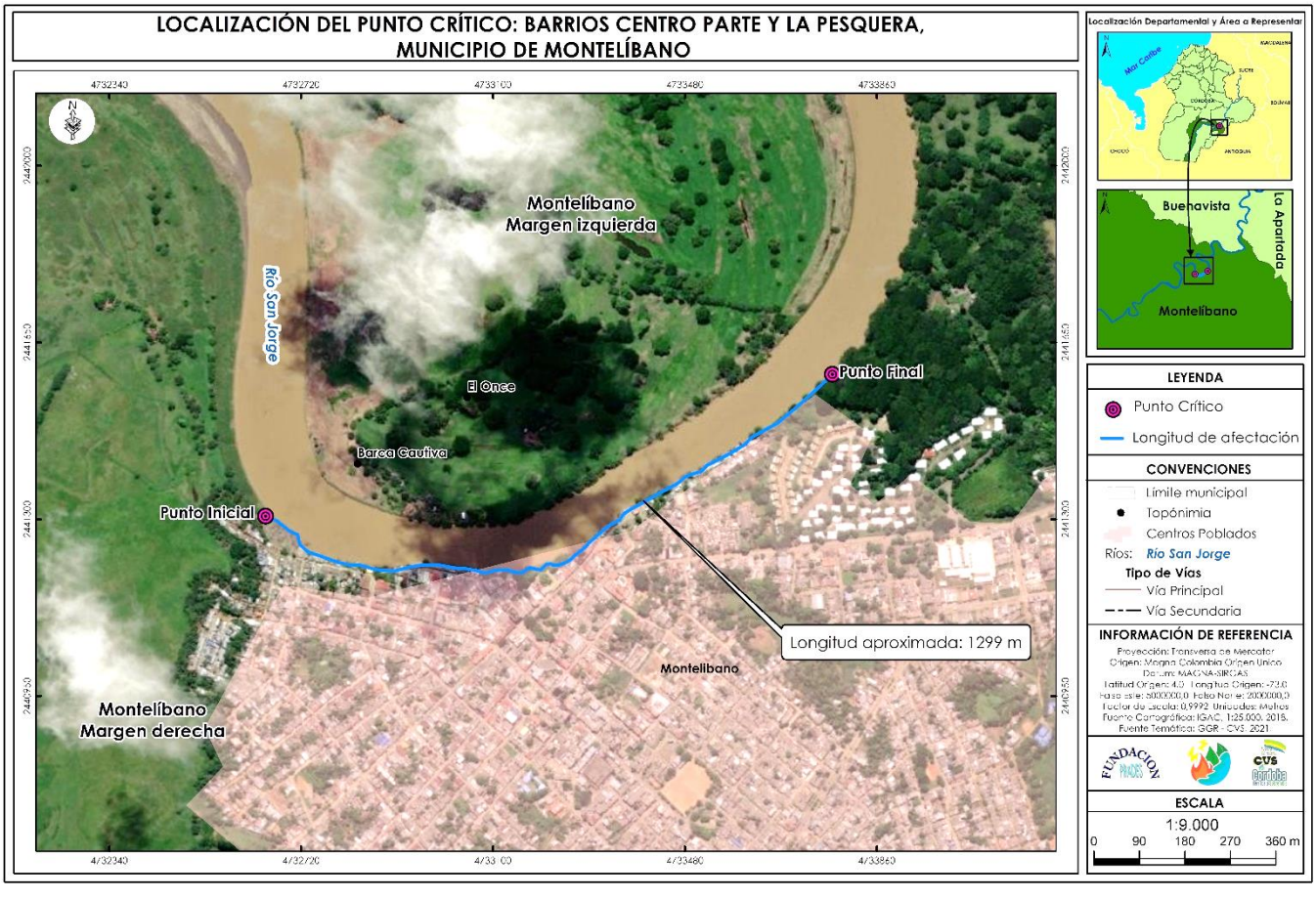
Nombre:	**Aguas arriba de la cabecera municipal**				
Municipio:	Montelíbano		**Margen:**	Izquierda	
Nivel de riesgo por erosión:	Bajo		**Nivel de riesgo por inundación:**	Bajo	
Coordenada inicial:	4732559 N	2442240 E	**Coordenada final:**	4732754 N	2441414 E
Longitud aproximada de afectación:			898 metros		



DESCRIPCIÓN	
Punto crítico por erosión e inundación, ubicado aguas arriba de la cabecera municipal de Montelíbano. Cobertura vegetal con pastos, herbazales y pocos árboles. Talud vertical con erosión, socavación y desprendimiento de suelo. Borde libre de aproximadamente 2 metros. Se observan 3 viviendas aproximadamente a 1 metro de la ribera. Se evidencia actividad ganadera en predios aledaños al cauce.	
ALTERNATIVAS DE MEDIDAS DE INTERVENCIÓN PROPUESTAS	
MEDIDAS ESTRUCTURALES	**MEDIDAS NO ESTRUCTURALES**
Reubicación de familias que habitan las viviendas que se encuentran dentro de la faja forestal protectora paralela al río. Establecimiento de bosques de galería, a través de siembra de árboles propios de la zona, de crecimiento rápido, que le ofrezcan mayor estabilidad al suelo. Perfilamiento del talud y utilización de geomantos para la rehabilitación del talud erosionado. Realizar intervención basada en infraestructura adaptada, mediante la construcción de viviendas palafíticas.	Adaptación basada en Gestión y Normatividad, mediante la inclusión en los diferentes instrumentos de planificación del desarrollo y ordenamiento territorial existentes tanto a nivel local y regional como a nivel sectorial, los aspectos relacionados con el cambio climático y la gestión del riesgo. Seguimiento al punto crítico por parte del Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres - CMGRD. Capacitación a la comunidad en temas de prevención y atención de emergencias.
Las anteriores medidas deberán estar soportadas con la realización de los estudios técnicos y de ingeniería de detalle correspondientes. **Para el diseño de estas obras es muy importante tener conocimiento del comportamiento de la corriente, los mecanismos de erosión y de las fuerzas que pueden actuar sobre las estructuras de protección que se construyan.**	

Ficha 27. Barrios Centro Parte y La Pesquera. Municipio de Montelíbano.

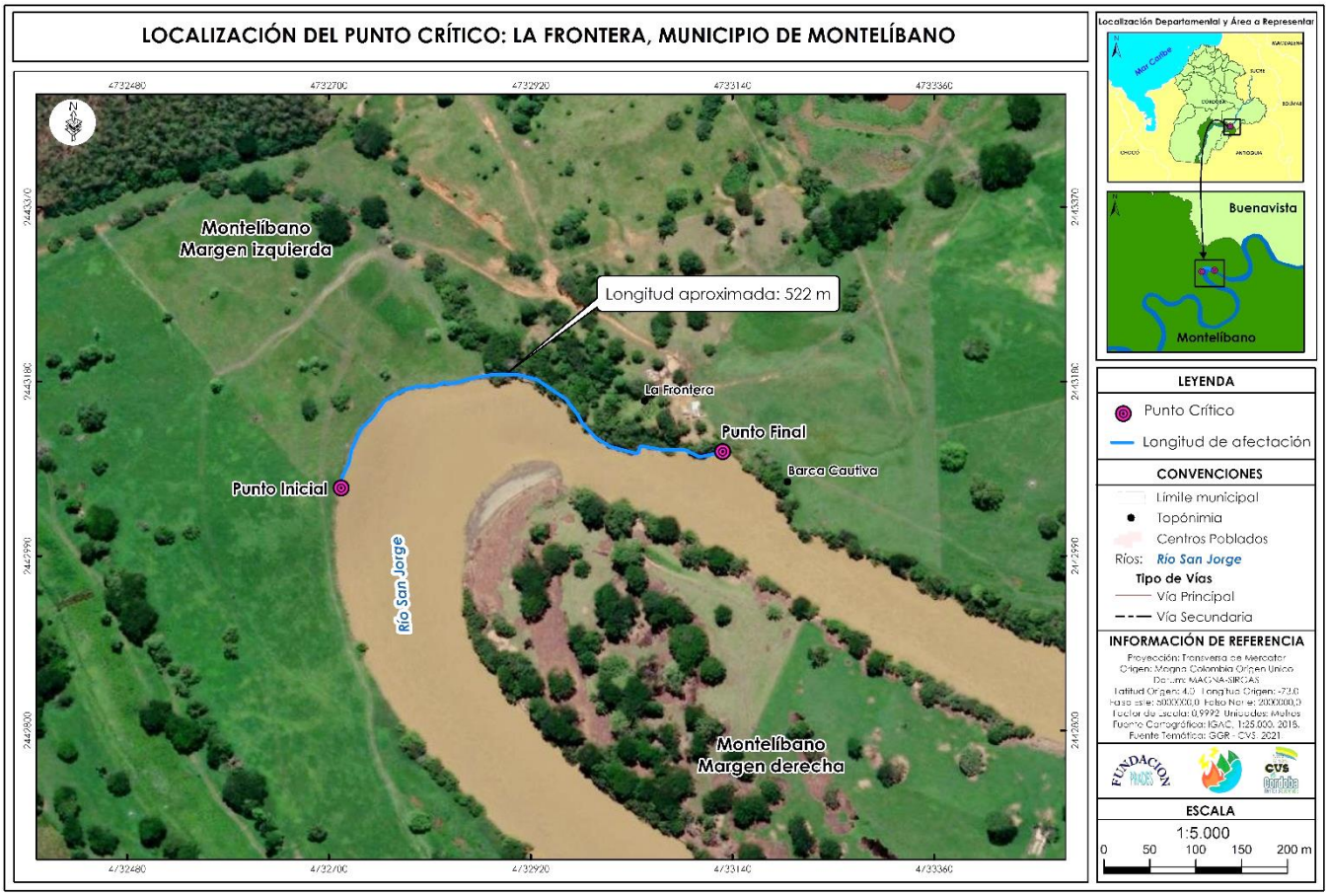
Nombre:	**Barrios Centro Parte y La Pesquera**				
Municipio:	Montelíbano		**Margen:**	Derecha	
Nivel de riesgo por erosión:	Medio		**Nivel de riesgo por inundación:**	Alto	
Coordenada inicial:	4732650 N	2441306 E	**Coordenada final:**	4733772 N	2441587 E
Longitud aproximada de afectación:			1299 metros		



DESCRIPCIÓN	
Punto crítico por erosión, ubicado en el casco urbano del municipio de Montelíbano, en la parte externa de una curva del río San Jorge. Se observa cobertura vegetal arbórea y herbazales. Borde libre de 5 metros aproximadamente. Se evidencia espolones con pentápodos en concreto, disposición inadecuada de residuos sólidos sobre la ribera del río y vertimientos. En este sector, la ribera del río se encuentra totalmente urbanizada. En la temporada de lluvias presentada en el año 2021 se observó que el nivel del agua del río alcanzó su nivel máximo, produciendo inundaciones tanto en la margen izquierda, como en la margen derecha; en esta última zona, se evidenció que la inundación llegó hasta la parte posterior (patios) de las viviendas emplazadas en todo el sector, específicamente en los barrios La Pesquera y Centro Parte. Un alto número de viviendas e incluso las vías aledañas presentan socavación en la parte inferior de las construcciones, producto de la fuerza de la corriente, situación que las coloca en riesgo de hundimiento hacia el río. La mayoría de estas viviendas afectadas son habitadas por población vulnerable y de bajos recursos, en construcciones informales, tipo invasión o con crecimiento urbano no planificado. De acuerdo a lo expresado por el coordinador de Gestión del Riesgo Municipal, en el Barrio la Pesquera se afectan 112 familias y 105 viviendas por fenómenos de inundación. En el barrio La Pesquera se encuentra instalada una estación hidrometeorológica del SAT Regional, la cual tiene como propósito, brindar información oportuna, que permita a las entidades municipales y a la comunidad, tomar decisiones para educir el riesgo por la amenaza de inundación.	
ALTERNATIVAS DE MEDIDAS DE INTERVENCIÓN PROPUESTAS	
MEDIDAS ESTRUCTURALES	**MEDIDAS NO ESTRUCTURALES**
Reubicación de familias que habitan las viviendas, redes eléctricas y vía que se encuentran dentro de la faja forestal protectora paralela al rio. Controlar las actividades de extracción de arena para comercialización. Establecimiento de bosques de galería, a través de siembra de árboles propios de la zona, de crecimiento rápido, que le ofrezcan mayor estabilidad al suelo. Perfilamiento del talud y utilización de geomantos para la rehabilitación del talud erosionado. Realizar intervención basada en infraestructura adaptada, mediante la construcción de viviendas palafíticas.	Trasladar vía que se encuentra en la zona de amortiguación del rio. Realizar seguimiento y monitoreo a la información brindada por la estación hidrometeorológica del SAT Regional, instalada en el sector. Adaptación basada en Gestión y Normatividad, mediante la inclusión en los diferentes instrumentos de planificación del desarrollo y ordenamiento territorial existentes tanto a nivel local y regional como a nivel sectorial, los aspectos relacionados con el cambio climático y la gestión del riesgo. Seguimiento al punto crítico por parte del Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres - CMGRD. Capacitación a la comunidad en temas de prevención y atención de emergencias, y en el manejo y disposición adecuada de residuos solidos .
Las anteriores medidas deberán estar soportadas con la realización de los estudios técnicos y de ingeniería de detalle correspondientes. **Para el diseño de estas obras es muy importante tener conocimiento del comportamiento de la corriente, los mecanismos de erosión y de las fuerzas que pueden actuar sobre las estructuras de protección que se construyan.**	

Ficha 28. La Frontera. Municipio de Montelíbano.

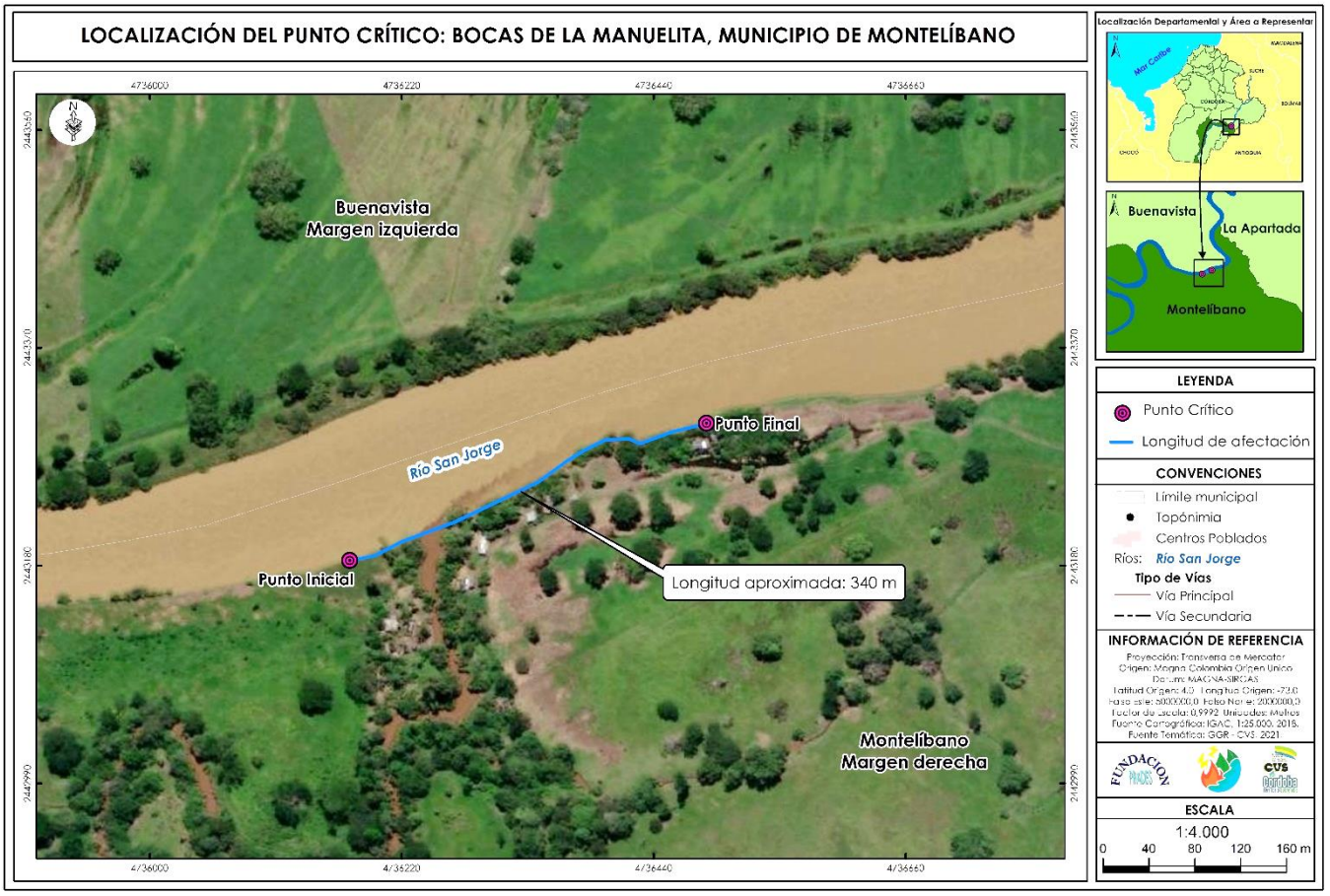
Nombre:	**La Frontera**				
Municipio:	Montelíbano		**Margen:**	Izquierda	
Nivel de riesgo por erosión:	Bajo		**Nivel de riesgo por inundación:**	Bajo	
Coordenada inicial:	4732713 N	2443064 E	**Coordenada final:**	4733129 N	2443103 E
Longitud aproximada de afectación:			522 metros		



DESCRIPCIÓN	
Punto crítico por erosión e inundación, ubicado en el municipio de Montelíbano, en la parte externa de una curva del río San Jorge. Se observa cobertura vegetal arbórea con pastos, herbazales y árboles inmersos en el río o propensos a volcamiento. Talud vertical con procesos erosivos y desprendimiento de suelo. Borde libre de aproximadamente 2 metros. Se evidencia actividad ganadera. Al final del tramo se observa una vivienda ubicada a aproximadamente 7 metros de la orilla. Se evidencia retroceso de la ribera.	
ALTERNATIVAS DE MEDIDAS DE INTERVENCIÓN PROPUESTAS	
MEDIDAS ESTRUCTURALES	**MEDIDAS NO ESTRUCTURALES**
Reubicación de la vivienda que se encuentran dentro de la faja forestal protectora paralela al río. Establecimiento de bosques de galería, a través de siembra de árboles propios de la zona, de crecimiento rápido, que le ofrezcan mayor estabilidad al suelo. Perfilamiento del talud y uso de geoceldas para el establecimiento o conformación de superficies vegetalizadas sobre taludes o laderas.	Adaptación basada en Gestión y Normatividad, mediante la inclusión en los diferentes instrumentos de planificación del desarrollo y ordenamiento territorial existentes tanto a nivel local y regional como a nivel sectorial, los aspectos relacionados con el cambio climático y la gestión del riesgo. Seguimiento al punto crítico por parte del Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres - CMGRD. Capacitación a la comunidad en temas de prevención y atención de emergencias.
Las anteriores medidas deberán estar soportadas con la realización de los estudios técnicos y de ingeniería de detalle correspondientes. **Para el diseño de estas obras es muy importante tener conocimiento del comportamiento de la corriente, los mecanismos de erosión y de las fuerzas que pueden actuar sobre las estructuras de protección que se construyan.**	

Ficha 29. Bocas de La Manuelita. Municipio de Montelíbano.

Nombre:	**Bocas de La Manuelita**				
Municipio:	Montelíbano		**Margen:**	Derecha	
Nivel de riesgo por erosión:	Bajo		**Nivel de riesgo por inundación:**	Medio	
Coordenada inicial:	4736174 N	2443184 E	**Coordenada final:**	4736486 N	2443304 E
Longitud aproximada de afectación:			340 metros		



DESCRIPCIÓN	
Punto crítico por erosión e inundación, ubicado en el municipio de Montelíbano. Cobertura vegetal arbórea, con palmeras, pastos y árboles con raíces expuestas. Borde libre de 1,5 metros aproximadamente. Talud erosionado con desprendimiento del suelo. Se evidencian aproximadamente 15 viviendas y redes eléctricas a 15 metros de la ribera del río San Jorge. Se evidencia la desembocadura de un caño de 10 metros de ancho aproximadamente.	
ALTERNATIVAS DE MEDIDAS DE INTERVENCIÓN PROPUESTAS	
MEDIDAS ESTRUCTURALES	**MEDIDAS NO ESTRUCTURALES**
Instalación de un sistema de alerta temprana para proveer información oportuna y eficaz por medio de herramientas y elementos, que permitan a la comunidad de este sector, expuesta a la amenaza de inundación, tomar decisiones para evitar o reducir su riesgo y su preparación para que puedan brindar una adecuada respuesta teniendo en cuenta sus capacidades. Reubicación de las viviendas que se encuentran dentro de la faja forestal protectora paralela al río. Perfilamiento del talud y uso de geoceldas para el establecimiento o conformación de superficies vegetalizadas sobre taludes o laderas.	Adaptación basada en Gestión y Normatividad, mediante la inclusión en los diferentes instrumentos de planificación del desarrollo y ordenamiento territorial existentes tanto a nivel local y regional como a nivel sectorial, los aspectos relacionados con el cambio climático y la gestión del riesgo. Seguimiento al punto crítico por parte del Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres - CMGRD. Capacitación a la comunidad en temas de prevención y atención de emergencias.
Las anteriores medidas deberán estar soportadas con la realización de los estudios técnicos y de ingeniería de detalle correspondientes. **Para el diseño de estas obras es muy importante tener conocimiento del comportamiento de la corriente, los mecanismos de erosión y de las fuerzas que pueden actuar sobre las estructuras de protección que se construyan.**	

7.5 PUNTOS CRÍTICOS IDENTIFICADOS EN EL MUNICIPIO DE BUENAVISTA

En el municipio de Buenavista se identificó un total de 13 puntos críticos por erosión e inundación, cada uno caracterizado desde la ficha 30 hasta la 42, presentando el 13,8% del total del área de estudio. Estos puntos se encuentran distribuidos como se muestra en el ***Gráfico 8***, donde se evidencia la totalidad de puntos bajo por erosión, 8 bajo, 3 medio y 2 alto por inundación.

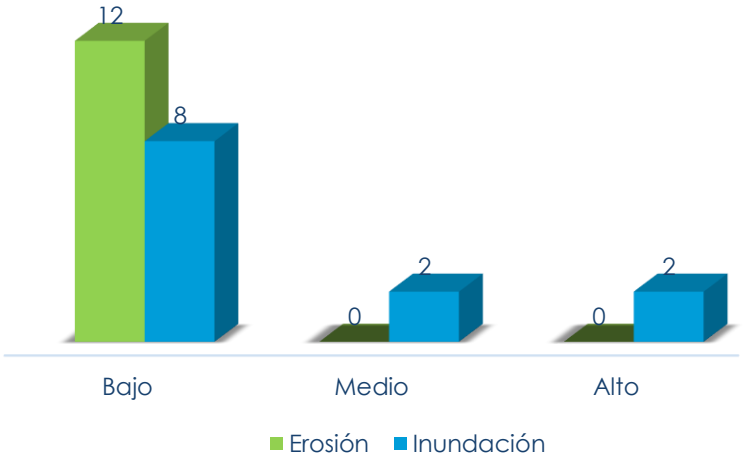


Gráfico 8. Puntos críticos por erosión e inundación Buenavista, Córdoba
Fuente: Equipo técnico, 2021

Se destacan los puntos críticos por inundación Puerto Córdoba, Vereda Manzanares, vereda Santa Clara y La Cantaleta (ver ***Figuras 40, 41, 42*** y ***43***). Del punto conocido como La Cantaleta, es importante indicar que si bien geográficamente pertenece a la jurisdicción del municipio de Buenavista en la vereda Isla Roja, quien presenta mayores afectaciones por inundaciones es el municipio vecino de Pueblo Nuevo. En la ***Tabla 15*** se resumen los sitios identificados los cuales se desglosan en las fichas de caracterización y en la ***Figura 44*** se representan geográficamente.

Figura 40. Puerto Córdoba

Figura 41. Vereda Manzanares

Figura 42. Vereda Santa Clara

Figura 43. La Cantaleta

Fuente: Equipo técnico, 2021

Tabla 15. Puntos críticos identificados en el municipio de Buenavista, Córdoba

No. Ficha	Margen	Nombre	Municipio	Coordenada inicial		Coordenada final		Nivel de Riesgo erosión	Nivel de Riesgo inundación	Longitud de afectación (m)
				N	W	N	W			
30	Izquierda	Vereda Puerto Córdoba - Aguas Arriba Mira Limnimétrica	Buenavista	4740174	2449221	4740448	2449294	Bajo	Bajo	301
31	Izquierda	Puerto Córdoba	Buenavista	4740450	2449885	4740127	2450227	Bajo	Alto	518
32	Izquierda	Aguas abajo Puente San Jorge	Buenavista	4740140	2450486	4740357	2450785	Bajo	Bajo	381
33	Izquierda	Vereda Puerto Córdoba – aguas abajo caño Los Zambitos	Buenavista	4740212	2451109	4739972	2451367	Bajo	Bajo	375
34	Izquierda	Vereda Manzanares	Buenavista	4741907	2453553	4742771	2453883	Bajo	Alto	1951
35	Izquierda	Vereda Costa Rica 1	Buenavista	4742444	2453862	4742380	2454212	Bajo	Bajo	444
36	Izquierda	Vereda Costa Rica 2	Buenavista	4743821	2455853	4743888	2456240	Bajo	Bajo	441
37	Izquierda	Vereda Villa Fátima	Buenavista	4745192	2466358	4745338	2466766	Bajo	Bajo	459
38	Izquierda	Vereda Santa Clara	Buenavista	4746315	2468881	4746519	2469148	Bajo	Medio	412
39	Izquierda	Vereda Isla Roja	Buenavista	4749054	2473688	4749195	2473747	Bajo	Bajo	154
40	Izquierda	Vereda Isla Roja 2	Buenavista	4751815	2475598	4752060	2475497	Bajo	Bajo	274
41	Izquierda	Vereda Isla Roja 3	Buenavista	4752307	2476418	4752643	2476443	Bajo	Bajo	364
42	Izquierda	La Cantaleta	Buenavista	4752036	2478501	4752273	2478731	Medio	Bajo	405

Fuente: Equipo técnico, 2021

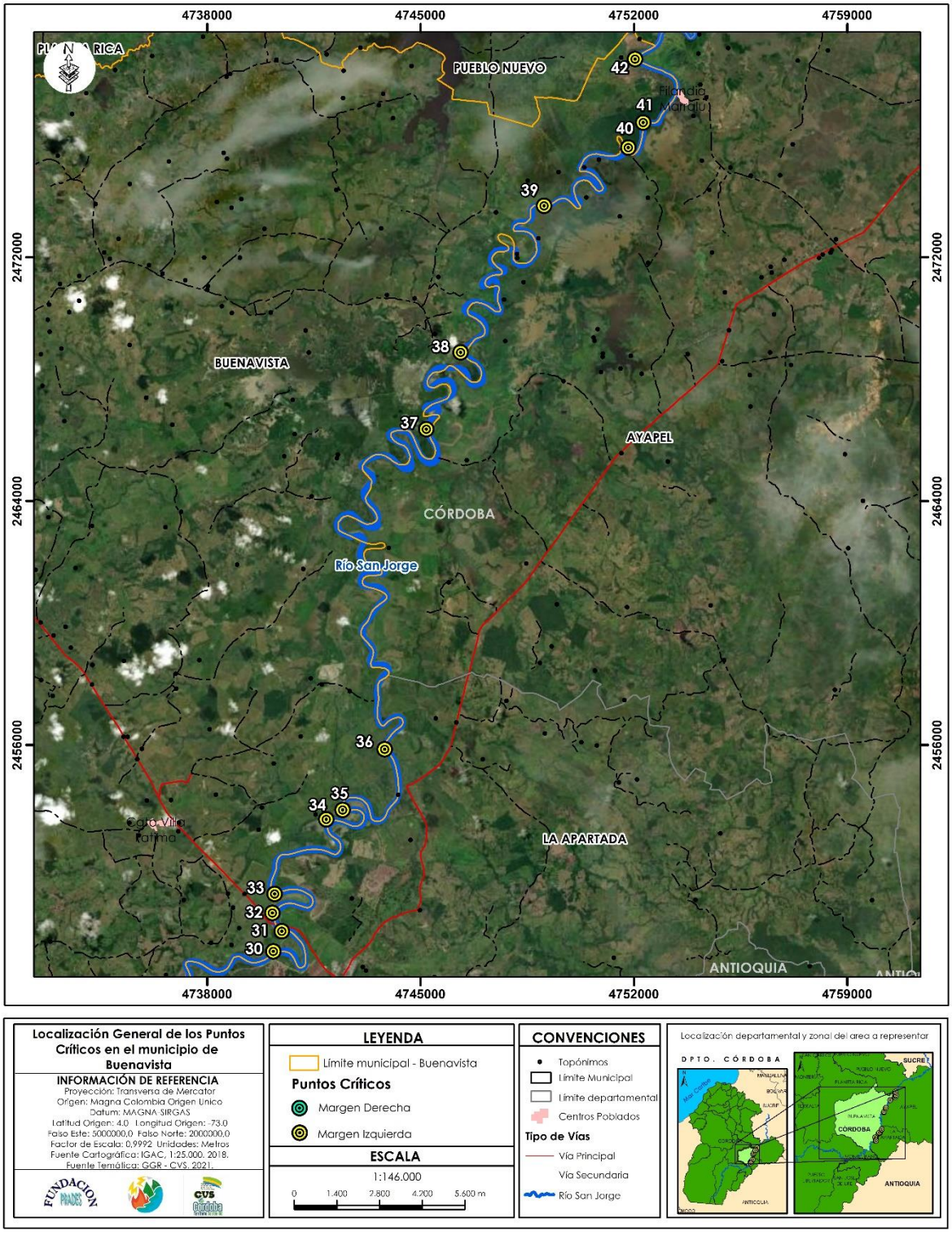
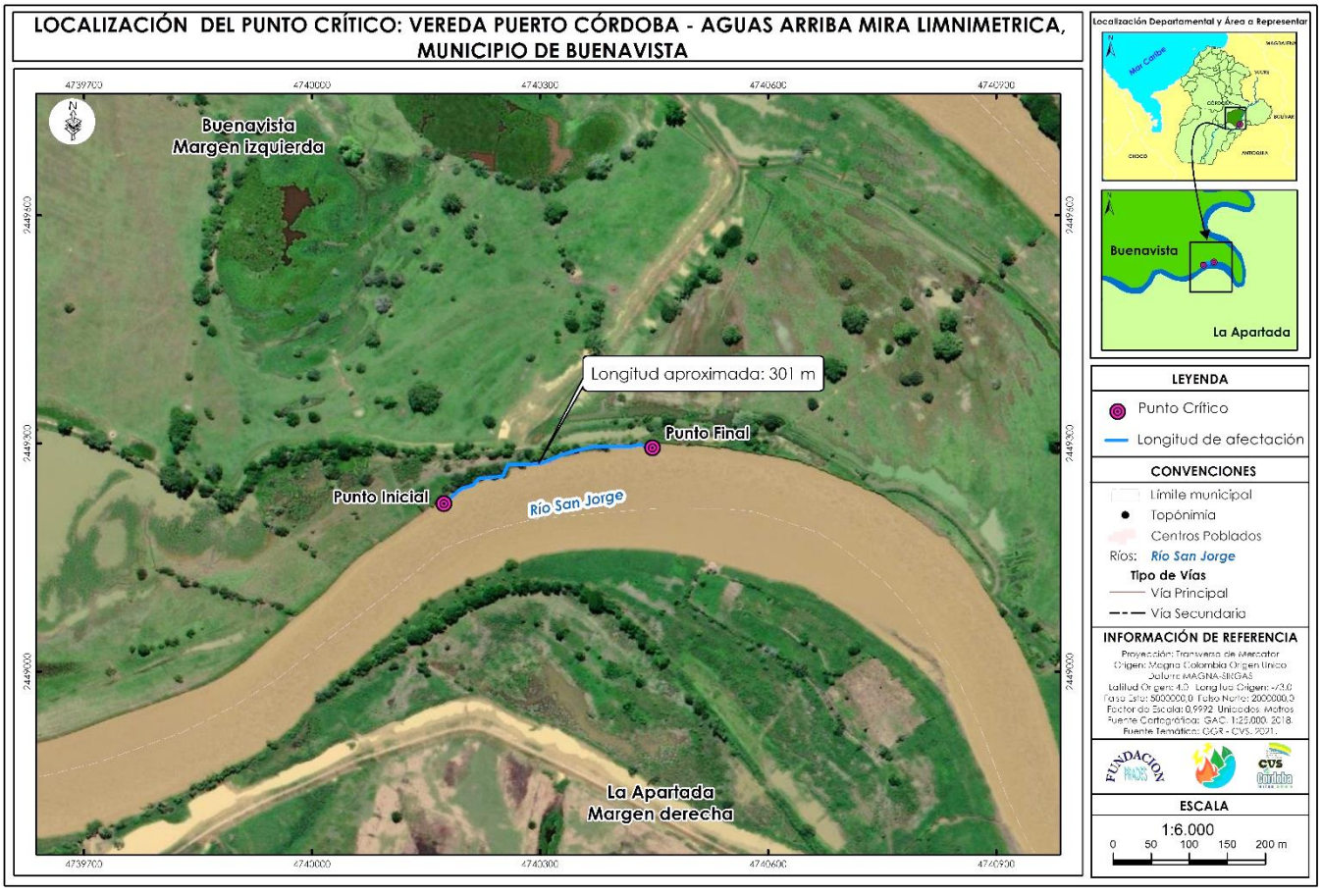


Figura 44. Localización de los puntos críticos Buenavista, Córdoba.
Fuente: Equipo técnico, 2021

Ficha 30. Vereda Puerto Córdoba - Aguas Arriba Mira Limnimétrica. Municipio de Buenavista.

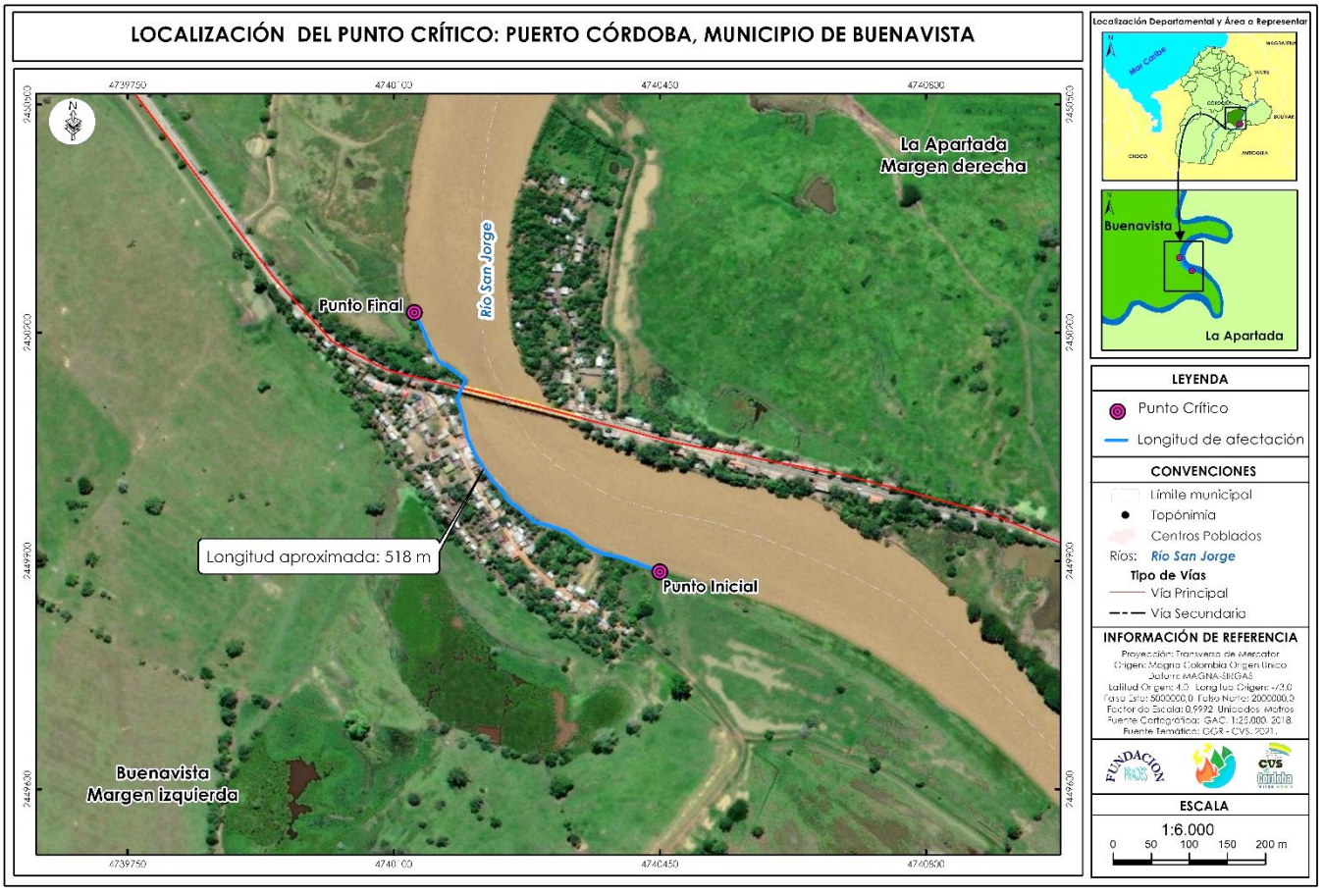
Nombre:	**Vereda Puerto Córdoba - Aguas Arriba Mira Limnimétrica**				
Municipio:	Buenavista		**Margen:**	Izquierda	
Nivel de riesgo por erosión:	Bajo		**Nivel de riesgo por inundación:**	Bajo	
Coordenada inicial:	4740174 N	2449221 E	**Coordenada final:**	4740448 N	2449294 E
Longitud aproximada de afectación:			301 metros		



DESCRIPCIÓN	
Punto crítico por erosión e inundación, ubicado en la vereda Puerto Córdoba, municipio de Buenavista. Cobertura vegetal arbórea dispersa con herbazales. Talud inclinado con borde libre de aproximadamente 3 metros. Obra de protección con bolsacreto dispuesta sobre la corona del talud en tramo donde se encuentra barcaza de captación. Se observan redes eléctricas aproximadamente a 10 metros de la ribera del río.	
ALTERNATIVAS DE MEDIDAS DE INTERVENCIÓN PROPUESTAS	
MEDIDAS ESTRUCTURALES	**MEDIDAS NO ESTRUCTURALES**
Trasladar las redes eléctricas que están dentro de los 30 metros de amortiguación de la faja forestal protectora paralela al río.	Adaptación basada en Gestión y Normatividad, mediante la inclusión en los diferentes instrumentos de planificación del desarrollo y ordenamiento territorial existentes tanto a nivel local y regional como a nivel sectorial, los aspectos relacionados con el cambio climático y la gestión del riesgo. Seguimiento al punto crítico por parte del Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres - CMGRD. Capacitación a la comunidad en temas de prevención y atención de emergencias.
Las anteriores medidas deberán estar soportadas con la realización de los estudios técnicos y de ingeniería de detalle correspondientes. **Para el diseño de estas obras es muy importante tener conocimiento del comportamiento de la corriente, los mecanismos de erosión y de las fuerzas que pueden actuar sobre las estructuras de protección que se construyan.**	

Ficha 31. Puerto Córdoba. Municipio de Buenavista.

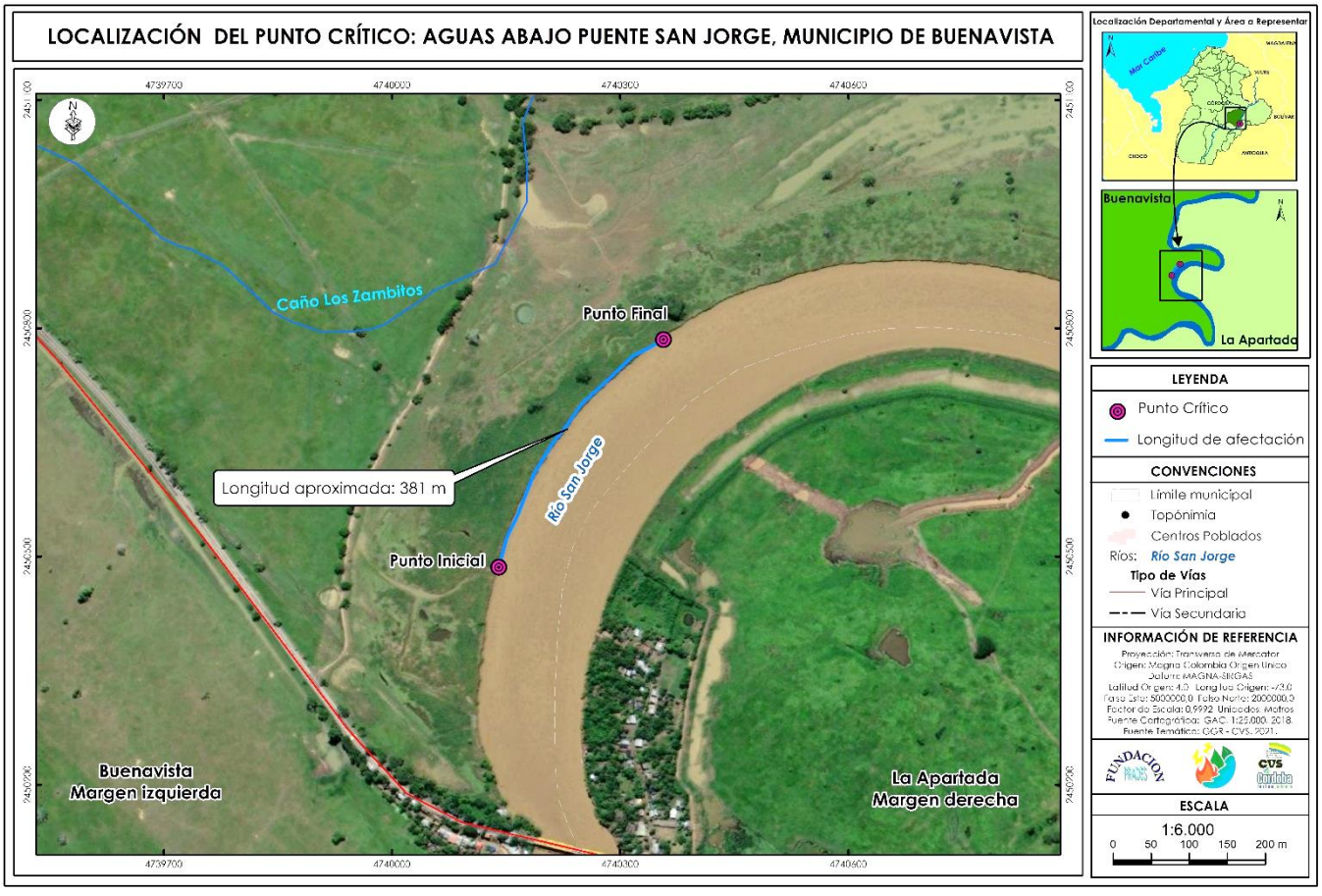
Nombre:	**Puerto Córdoba**				
Municipio:	Buenavista		**Margen:**	Izquierda	
Nivel de riesgo por erosión:	Bajo		**Nivel de riesgo por inundación:**	Alto	
Coordenada inicial:	4740450 N	2449885 E	**Coordenada final:**	4740127 N	2450227 E
Longitud aproximada de afectación:			518 metros		



DESCRIPCIÓN	
Punto Crítico por erosión e inundación, ubicado en el corregimiento Puerto Córdoba, municipio de Buenavista. No se evidencia cobertura vegetal, ya que el tramo esta totalmente urbanizado; se observan aproximadamente 100 viviendas sobre la ribera del río, redes eléctricas y vía de acceso al corregimiento a aproximadamente 10 metros de la orilla. Se evidencian obras para el control de erosión e inundación con la disposición de bolsacretos en aproximadamente 60 metros del tramo. Inadecuada disposición de residuos sólidos. En el punto se ubica una estación con regla limnimétrica del IDEAM en aparente mal estado.	
ALTERNATIVAS DE MEDIDAS DE INTERVENCIÓN PROPUESTAS	
MEDIDAS ESTRUCTURALES	**MEDIDAS NO ESTRUCTURALES**
Reubicación de familias que habitan las viviendas que se encuentran dentro de la faja forestal protectora paralela al río, se recomienda trasladar la vía y las redes eléctricas que están dentro de los 30 metros de amortiguación. El IDEAM, como entidad encargada del manejo de la estación limnimétrica instalada, realice mantenimiento de las miras o reglas linmimétricas. Establecimiento de bosques de galería, a través de siembra de árboles propios de la zona, de crecimiento rápido, que le ofrezcan mayor estabilidad al suelo. Continuar con la obra de protección realizada en todo el tramo de afectación, y adicionalmente, agregar una hilera de bolsacretos en la parte superior de los ya existentes.	Adaptación basada en Gestión y Normatividad, mediante la inclusión en los diferentes instrumentos de planificación del desarrollo y ordenamiento territorial existentes tanto a nivel local y regional como a nivel sectorial, los aspectos relacionados con el cambio climático y la gestión del riesgo. Seguimiento al punto crítico por parte del Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres - CMGRD. Capacitación a la comunidad en temas de prevención y atención de emergencias y en el manejo y disposición adecuada de residuos sólidos.
Las anteriores medidas deberán estar soportadas con la realización de los estudios técnicos y de ingeniería de detalle correspondientes. **Para el diseño de estas obras es muy importante tener conocimiento del comportamiento de la corriente, los mecanismos de erosión y de las fuerzas que pueden actuar sobre las estructuras de protección que se construyan.**	

Ficha 32. Aguas abajo Puente San Jorge. Municipio de Buenavista.

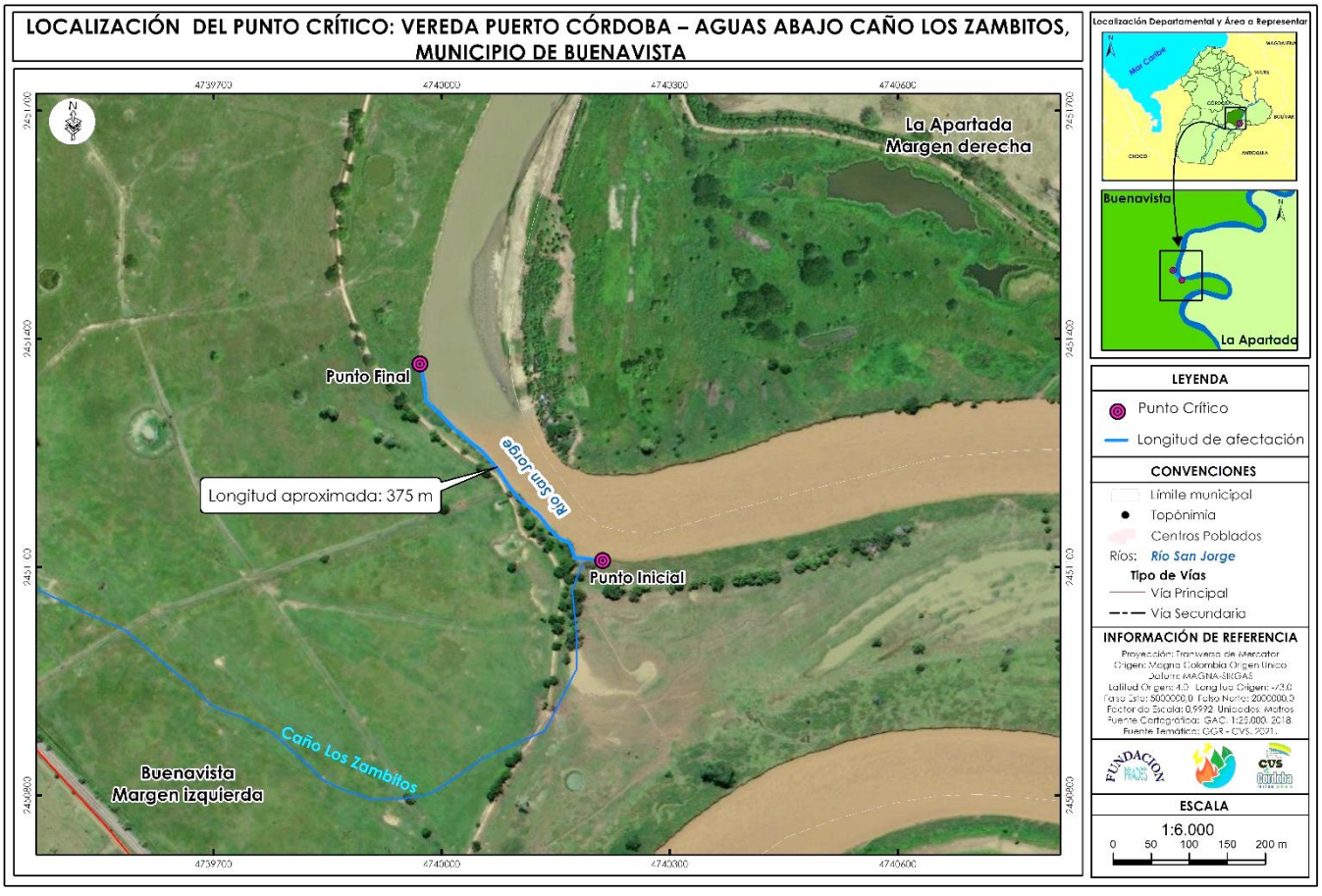
Nombre:	**Aguas abajo Puente San Jorge**				
Municipio:	Buenavista		**Margen:**	Izquierda	
Nivel de riesgo por erosión:	Bajo		**Nivel de riesgo por inundación:**	Bajo	
Coordenada inicial:	4740140 N	2450486 E	**Coordenada final:**	4740357 N	2450785 E
Longitud aproximada de afectación:			381 metros		



DESCRIPCIÓN	
Punto crítico por erosión e inundación, ubicado aguas abajo del Puente San Jorge, en el municipio de Buenavista. Se observa poca cobertura vegetal con pastos y herbazales. Talud vertical con procesos erosivos y socavación. Borde libre de aproximadamente 3 metros. Se observan redes eléctricas aproximadamente a 1 metro de la ribera del río. A menos de 15 metros de la orilla se observa carreteable utilizado como vía.	
ALTERNATIVAS DE MEDIDAS DE INTERVENCIÓN PROPUESTAS	
MEDIDAS ESTRUCTURALES	**MEDIDAS NO ESTRUCTURALES**
Trasladar las redes eléctricas que están dentro de los 30 metros de amortiguación de la faja forestal protectora paralela al río. Establecimiento de bosques de galería, a través de siembra de árboles propios de la zona, de crecimiento rápido, que le ofrezcan mayor estabilidad al suelo. Realce del dique de cierre del río con material de suelo cohesivo compactado, y uso de geoceldas para el establecimiento o conformación de superficies vegetalizadas sobre taludes o laderas, dado que están elaboradas con franjas de geotextil y recubiertas con un polímero que les confiere rigidez.	En aras de prevenir que el dique de cierre del río pierda estabilidad, se recomienda prohibir el paso de vehículos sobre el mismo, ya que este no se encuentra diseñado para soportar este tipo de cargas, hasta tanto no se reubique el tramo de vía que se encuentra en la zona de amortiguación del rio. Adaptación basada en Gestión y Normatividad, mediante la inclusión en los diferentes instrumentos de planificación del desarrollo y ordenamiento territorial existentes tanto a nivel local y regional como a nivel sectorial, los aspectos relacionados con el cambio climático y la gestión del riesgo. Seguimiento al punto crítico por parte del Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres - CMGRD. Capacitación a la comunidad en temas de prevención y atención de emergencias.
Las anteriores medidas deberán estar soportadas con la realización de los estudios técnicos y de ingeniería de detalle correspondientes. **Para el diseño de estas obras es muy importante tener conocimiento del comportamiento de la corriente, los mecanismos de erosión y de las fuerzas que pueden actuar sobre las estructuras de protección que se construyan.**	

Ficha 33. Vereda Puerto Córdoba – aguas abajo caño Los Zambitos. Municipio de Buenavista.

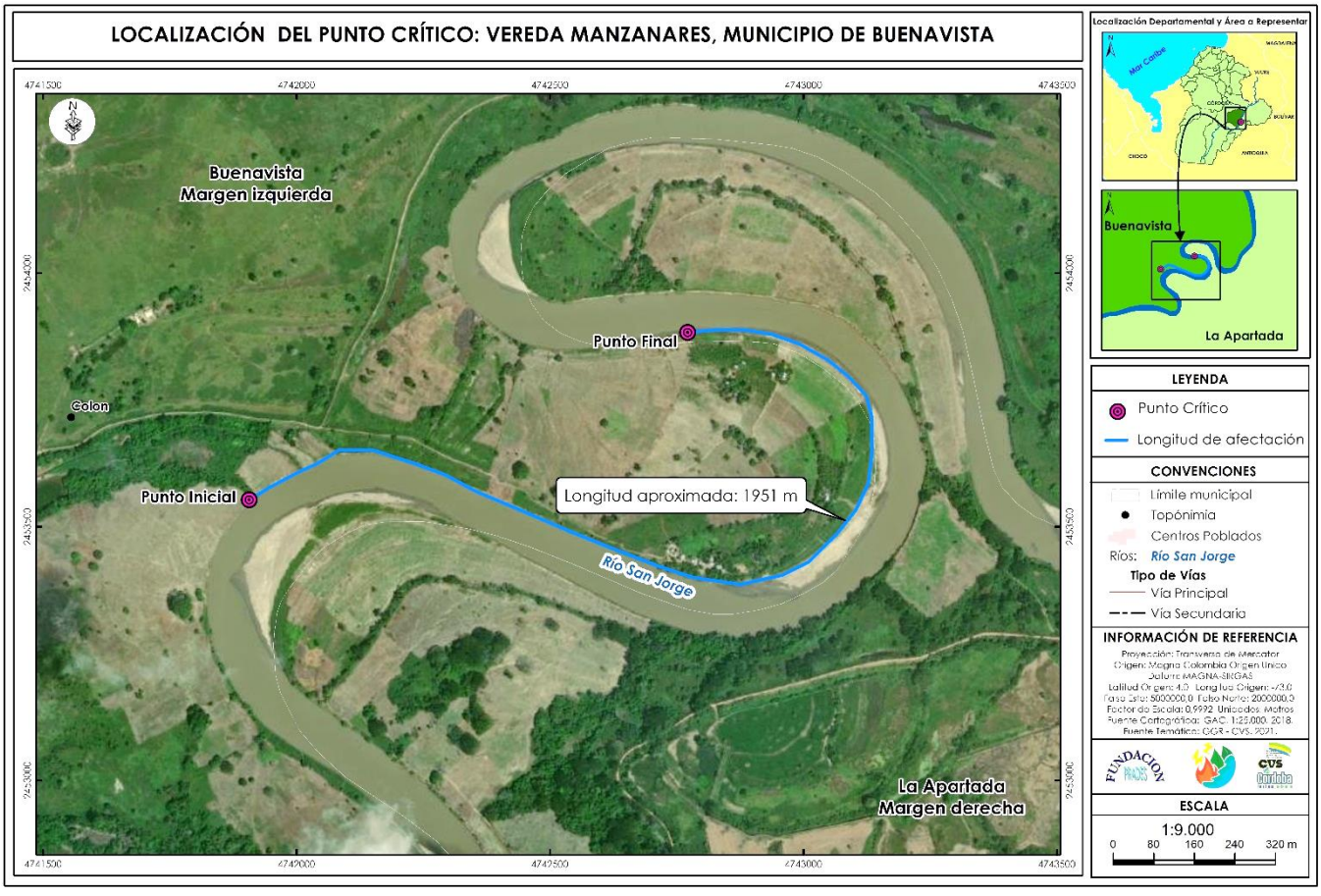
Nombre:	**Vereda Puerto Córdoba – aguas abajo caño Los Zambitos**				
Municipio:	Buenavista		**Margen:**	Izquierda	
Nivel de riesgo por erosión:	Bajo		**Nivel de riesgo por inundación:**	Bajo	
Coordenada inicial:	4740212 N	2451109 E	**Coordenada final:**	4739972 N	2451367 E
Longitud aproximada de afectación:			375 metros		



DESCRIPCIÓN	
Punto crítico por erosión e inundación, ubicado en el corregimiento Puerto Córdoba, municipio de Buenavista, en la parte externa de una curva del río San Jorge. Cobertura vegetal con pastos y herbazales. Talud vertical con borde libre de aproximadamente 3 metros. Se observan 2 viviendas construidas con materiales artesanales ubicadas sobre el talud, redes eléctricas y vía aproximadamente a 5 metros de la ribera. Se evidencias tuberías presuntamente para realizar vertimientos directos al río.	
ALTERNATIVAS DE MEDIDAS DE INTERVENCIÓN PROPUESTAS	
MEDIDAS ESTRUCTURALES	**MEDIDAS NO ESTRUCTURALES**
Reubicación de familias que habitan las viviendas que se encuentran dentro de la faja forestal protectora paralela al río, se recomienda trasladar la vía y las redes eléctricas que están dentro de los 30 metros de amortiguación del río. Establecimiento de bosques de galería, a través de siembra de árboles propios de la zona, de crecimiento rápido, que le ofrezcan mayor estabilidad al suelo. Realce del dique e intervención basada en infraestructura adaptada, mediante la construcción de viviendas palafíticas, sin embargo, se insta a reubicar la vivienda que se encuentra dentro de la faja forestal protectora paralela al río.	Adaptación basada en Gestión y Normatividad, mediante la inclusión en los diferentes instrumentos de planificación del desarrollo y ordenamiento territorial existentes tanto a nivel local y regional como a nivel sectorial, los aspectos relacionados con el cambio climático y la gestión del riesgo. Seguimiento al punto crítico por parte del Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres - CMGRD. Capacitación a la comunidad en temas de prevención y atención de emergencias.
Las anteriores medidas deberán estar soportadas con la realización de los estudios técnicos y de ingeniería de detalle correspondientes. **Para el diseño de estas obras es muy importante tener conocimiento del comportamiento de la corriente, los mecanismos de erosión y de las fuerzas que pueden actuar sobre las estructuras de protección que se construyan.**	

Ficha 34. Vereda Manzanares. Municipio de Buenavista.

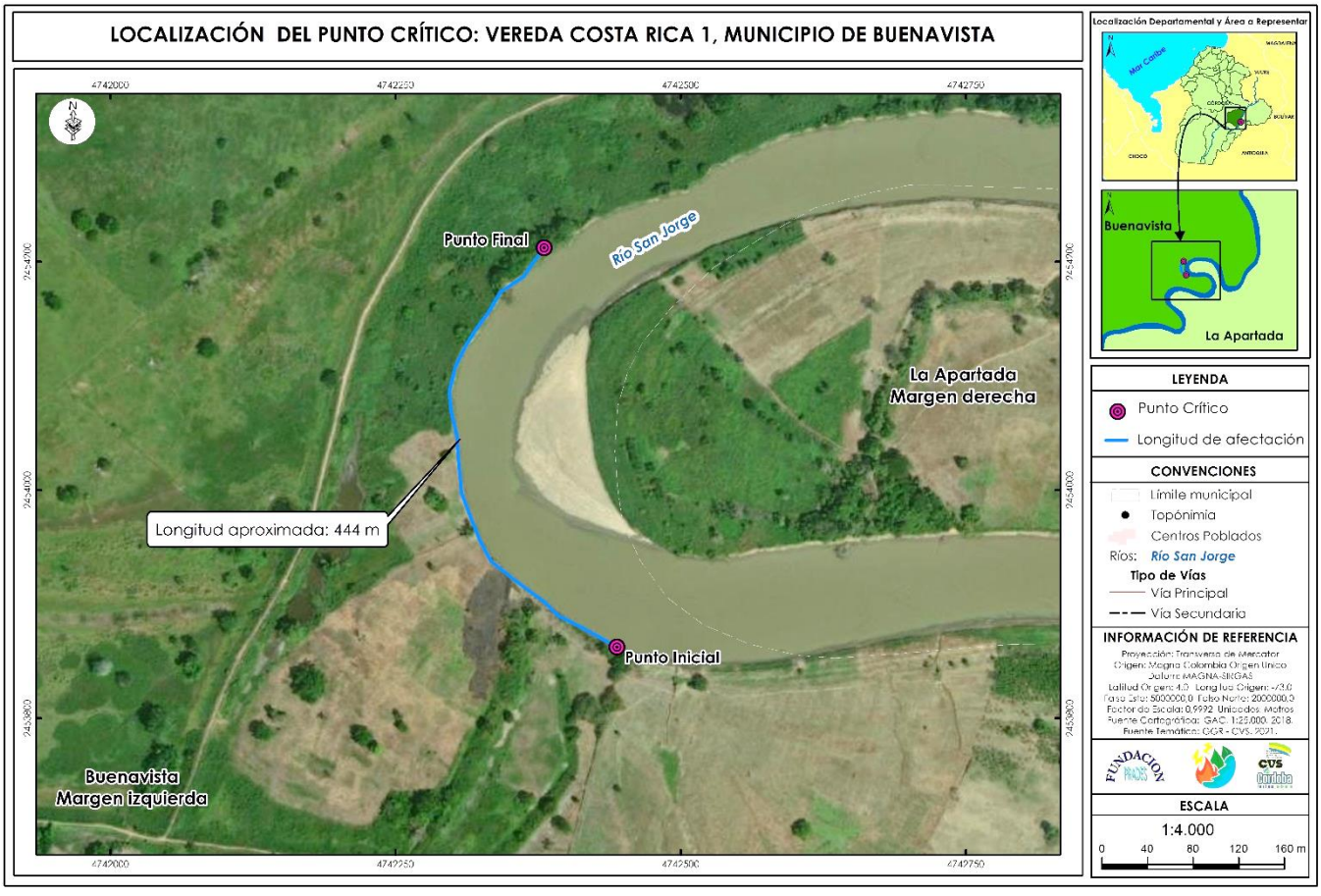
Nombre:	**Vereda Manzanares**				
Municipio:	Buenavista		**Margen:**	Izquierda	
Nivel de riesgo por erosión:	Bajo		**Nivel de riesgo por inundación:**	Alto	
Coordenada inicial:	4741907 N	2453553 E	**Coordenada final:**	4742771 N	2453883 E
Longitud aproximada de afectación:			1951 metros		



DESCRIPCIÓN	
Punto Crítico por erosión e inundación, ubicado en la vereda Manzanares, municipio de Buenavista, en la parte interna de una curva del río San Jorge. Cobertura vegetal arbórea y cultivos de plátano. Talud irregular con procesos erosivos y borde libre de aproximadamente 2 metros. Se observan alrededor de 20 viviendas adaptadas sobre tambos ubicadas sobre la faja forestal protectora paralela al rio y redes eléctricas artesanales aproximadamente a 20 metros de la orilla del río.	
ALTERNATIVAS DE MEDIDAS DE INTERVENCIÓN PROPUESTAS	
MEDIDAS ESTRUCTURALES	**MEDIDAS NO ESTRUCTURALES**
Reubicación de familias que habitan las viviendas que se encuentran dentro de la faja forestal protectora paralela al río, se recomienda trasladar el tramo de la vía que está dentro de los 30 metros de amortiguación del rio. Instalación de un sistema de alerta temprana para proveer información oportuna y eficaz por medio de herramientas y elementos, que permitan a la comunidad de este sector, expuesta a la amenaza de inundación, tomar decisiones para evitar o reducir su riesgo y su preparación para que puedan brindar una adecuada respuesta teniendo en cuenta sus capacidades. Establecimiento de bosques de galería, a través de siembra de árboles propios de la zona, de crecimiento rápido, que le ofrezcan mayor estabilidad al suelo. Realce del dique y construcción de obra mediante el revestimiento del talud con enrocado o el uso de Colchacreto articulado, para la estabilización del suelo y protección del talud contra los daños causados por el golpe de la corriente del río contra sus márgenes, especialmente al inicio del tramo donde se afecta la vía.	Adaptación basada en Gestión y Normatividad, mediante la inclusión en los diferentes instrumentos de planificación del desarrollo y ordenamiento territorial existentes tanto a nivel local y regional como a nivel sectorial, los aspectos relacionados con el cambio climático y la gestión del riesgo. Seguimiento al punto crítico por parte del Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres - CMGRD. Capacitación a la comunidad en temas de prevención y atención de emergencias.
Las anteriores medidas deberán estar soportadas con la realización de los estudios técnicos y de ingeniería de detalle correspondientes. **Para el diseño de estas obras es muy importante tener conocimiento del comportamiento de la corriente, los mecanismos de erosión y de las fuerzas que pueden actuar sobre las estructuras de protección que se construyan.**	

Ficha 35. Vereda Costa Rica 1. Municipio de Buenavista.

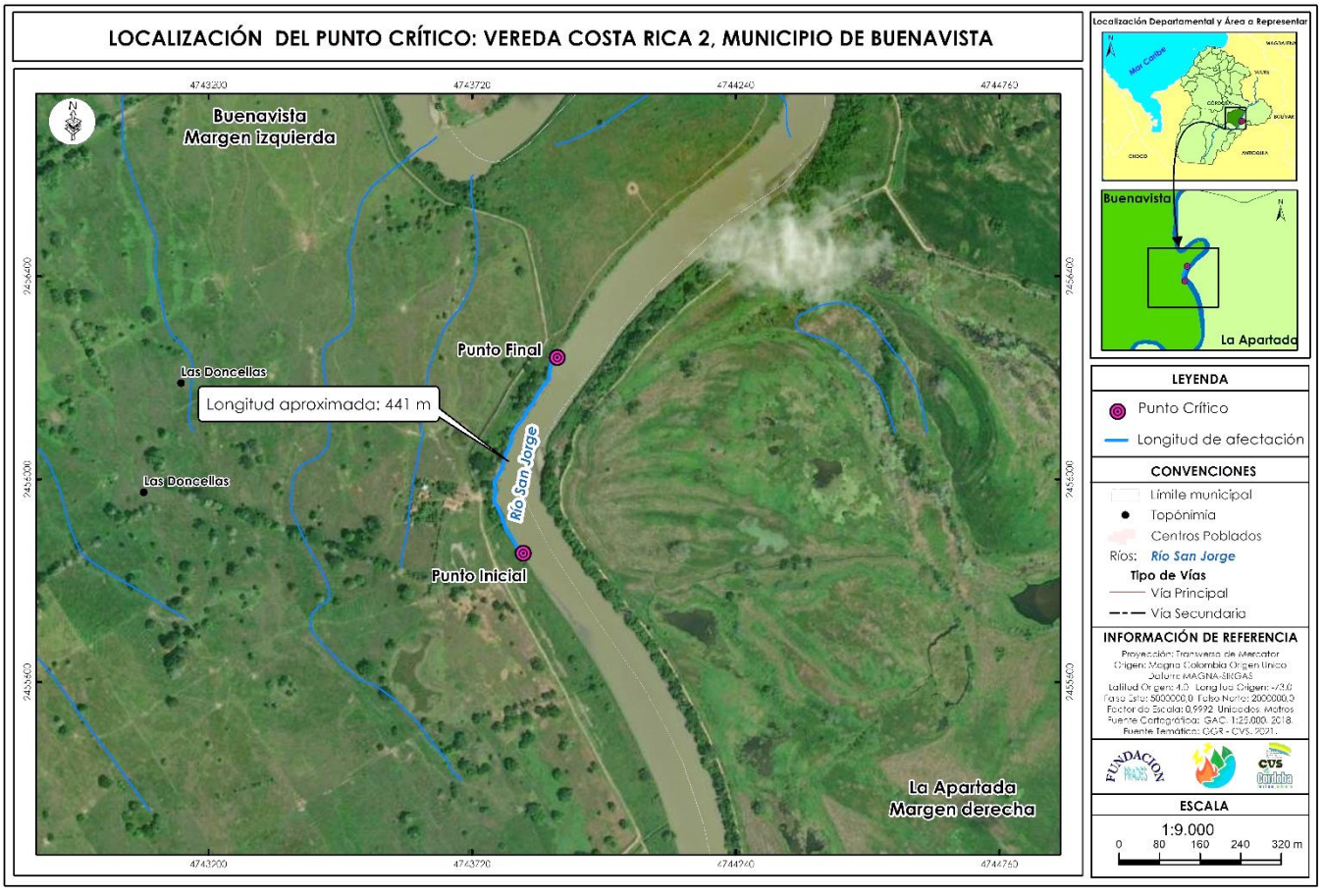
Nombre:	**Vereda Costa Rica 1**				
Municipio:	Buenavista		**Margen:**	Izquierda	
Nivel de riesgo por erosión:	Bajo		**Nivel de riesgo por inundación:**	Bajo	
Coordenada inicial:	4742444 N	2453862 E	**Coordenada final:**	4742380 N	2454212 E
Longitud aproximada de afectación:			444 metros		



DESCRIPCIÓN	
Punto crítico por erosión e inundación, ubicado en la vereda Costa Rica, municipio de Buenavista, en la parte externa de una curva del río San Jorge. Se observa cobertura vegetal arbórea dispersa, herbazales y árboles con raíces expuestas o volcados inmersos en el cauce del río. Talud vertical con borde libre de aproximadamente 3 metros. Se observan redes eléctricas aproximadamente entre 40 y 50 metros de la orilla del río.	
ALTERNATIVAS DE MEDIDAS DE INTERVENCIÓN PROPUESTAS	
MEDIDAS ESTRUCTURALES	**MEDIDAS NO ESTRUCTURALES**
Establecimiento de bosques de galería, a través de siembra de árboles propios de la zona, de crecimiento rápido, que le ofrezcan mayor estabilidad al suelo. Realce del dique, perfilamiento del talud y establecimiento o conformación de superficies vegetalizadas sobre taludes o laderas, dado que están elaboradas con franjas de geotextil y recubiertas con un polímero que les confiere rigidez.	Adaptación basada en Gestión y Normatividad, mediante la inclusión en los diferentes instrumentos de planificación del desarrollo y ordenamiento territorial existentes tanto a nivel local y regional como a nivel sectorial, los aspectos relacionados con el cambio climático y la gestión del riesgo. Seguimiento al punto crítico por parte del Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres - CMGRD. Capacitación a la comunidad en temas de prevención y atención de emergencias.
Las anteriores medidas deberán estar soportadas con la realización de los estudios técnicos y de ingeniería de detalle correspondientes. **Para el diseño de estas obras es muy importante tener conocimiento del comportamiento de la corriente, los mecanismos de erosión y de las fuerzas que pueden actuar sobre las estructuras de protección que se construyan.**	

Ficha 36. Vereda Costa Rica 2. Municipio de Buenavista.

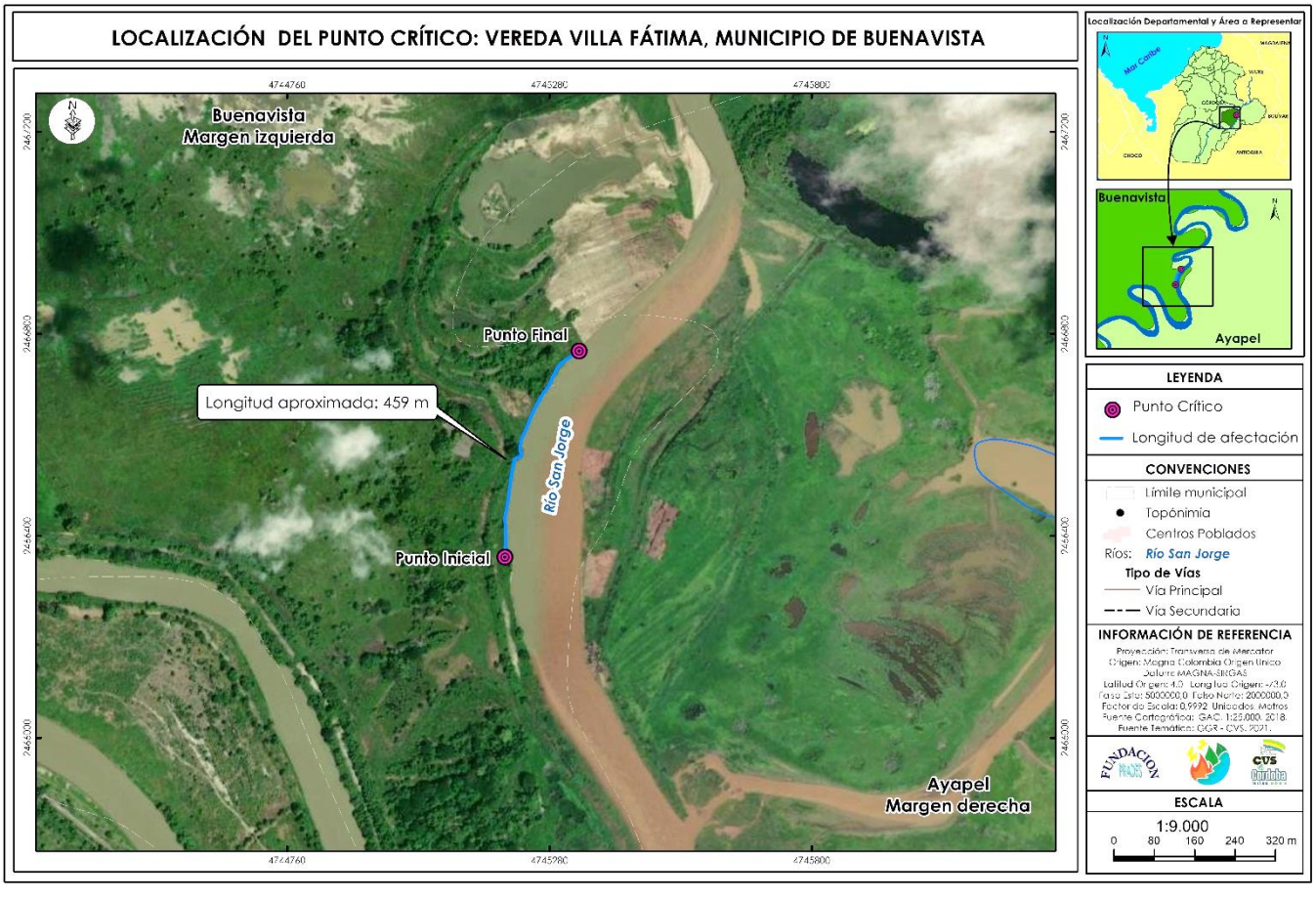
Nombre:	**Vereda Costa Rica 2**				
Municipio:	Buenavista		**Margen:**	Izquierda	
Nivel de riesgo por erosión:	Bajo		**Nivel de riesgo por inundación:**	Bajo	
Coordenada inicial:	4743821 N	2455853 E	**Coordenada final:**	4743888 N	2456240 E
Longitud aproximada de afectación:			441 metros		



DESCRIPCIÓN	
Punto crítico por erosión e inundación, ubicado en la vereda Costa Rica, municipio de Buenavista. Se observa cobertura vegetal con pastos y herbazales. Talud vertical con procesos erosivos y borde libre de aproximadamente 2 metros. Se observan viviendas y redes eléctricas (con transformador) aproximadamente a 30 metros de la ribera. Se evidencia actividad ganadera en los predios aledaños al cauce del río.	
ALTERNATIVAS DE MEDIDAS DE INTERVENCIÓN PROPUESTAS	
MEDIDAS ESTRUCTURALES	**MEDIDAS NO ESTRUCTURALES**
Establecimiento de bosques de galería, a través de siembra de árboles propios de la zona, de crecimiento rápido, que le ofrezcan mayor estabilidad al suelo. Establecimiento o conformación de superficies vegetalizadas sobre taludes o laderas, dado que están elaboradas con franjas de geotextil y recubiertas con un polímero que les confiere rigidez.	Adaptación basada en Gestión y Normatividad, mediante la inclusión en los diferentes instrumentos de planificación del desarrollo y ordenamiento territorial existentes tanto a nivel local y regional como a nivel sectorial, los aspectos relacionados con el cambio climático y la gestión del riesgo. Seguimiento al punto crítico por parte del Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres - CMGRD. Capacitación a la comunidad en temas de prevención y atención de emergencias.
Las anteriores medidas deberán estar soportadas con la realización de los estudios técnicos y de ingeniería de detalle correspondientes. **Para el diseño de estas obras es muy importante tener conocimiento del comportamiento de la corriente, los mecanismos de erosión y de las fuerzas que pueden actuar sobre las estructuras de protección que se construyan.**	

Ficha 37. Vereda Villa Fátima. Municipio de Buenavista.

Nombre:	**Vereda Villa Fátima**				
Municipio:	Buenavista		**Margen:**	Izquierda	
Nivel de riesgo por erosión:	Bajo		**Nivel de riesgo por inundación:**	Bajo	
Coordenada inicial:	4745192 N	2466358 E	**Coordenada final:**	4745338 N	2466766 E
Longitud aproximada de afectación:			459 metros		



DESCRIPCIÓN	
Punto crítico por erosión e inundación, ubicado en vereda Villa Fátima, municipio de Buenavista. Se observa cobertura vegetal con pastos, herbazales y cultivos de plátano; así mismo se observan árboles con raíces expuestas y propensos a volcamiento. Talud vertical con borde libre de aproximadamente 1 metro. Se observa 1 vivienda en precarias condiciones ubicada directamente sobre el talud del río.	
ALTERNATIVAS DE MEDIDAS DE INTERVENCIÓN PROPUESTAS	
MEDIDAS ESTRUCTURALES	**MEDIDAS NO ESTRUCTURALES**
Reubicación de familias que están asentadas dentro de la faja forestal protectora paralela al río. Establecimiento de bosques de galería, a través de siembra de árboles propios de la zona, de crecimiento rápido, que le ofrezcan mayor estabilidad al suelo. Establecimiento o conformación de superficies vegetalizadas sobre taludes o laderas, dado que están elaboradas con franjas de geotextil y recubiertas con un polímero que les confiere rigidez. Realizar intervención basada en infraestructura adaptada, mediante la construcción de viviendas palafíticas, sin embargo, se insta a reubicar la vivienda que se encuentra dentro de la faja forestal protectora paralela al río.	Adaptación basada en Gestión y Normatividad, mediante la inclusión en los diferentes instrumentos de planificación del desarrollo y ordenamiento territorial existentes tanto a nivel local y regional como a nivel sectorial, los aspectos relacionados con el cambio climático y la gestión del riesgo. Seguimiento al punto crítico por parte del Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres - CMGRD. Capacitación a la comunidad en temas de prevención y atención de emergencias.
Las anteriores medidas deberán estar soportadas con la realización de los estudios técnicos y de ingeniería de detalle correspondientes. **Para el diseño de estas obras es muy importante tener conocimiento del comportamiento de la corriente, los mecanismos de erosión y de las fuerzas que pueden actuar sobre las estructuras de protección que se construyan.**	

Ficha 38. Vereda Santa Clara. Municipio de Buenavista.

Nombre:	**Vereda Santa Clara**				
Municipio:	Buenavista		**Margen:**	Izquierda	
Nivel de riesgo por erosión:	Bajo		**Nivel de riesgo por inundación:**	Medio	
Coordenada inicial:	4746315 N	2468881 E	**Coordenada final:**	4746519 N	2469148 E
Longitud aproximada de afectación:			412 metros		

DESCRIPCIÓN	
Punto Crítico por inundación, ubicado en parte externa de una curva del rio San Jorge, en la vereda Santa Clara, municipio de Buenavista. Se observa cobertura vegetal arbórea, con pastos y herbazales. Talud irregular con borde libre variable entre 1 y 3 metros. Se evidencia el mal estado de obras provisionales para el control de inundación, tipo bolsasuelos. En medio del punto se observa desembocadura de la quebrada Los Zambos, lo cual influye en el nivel del río, dado que, el aumento de caudal del río San Jorge en temporada de lluvias, conlleva al desbordamiento de la quebrada, afectando a las poblaciones ubicadas en la ribera de la quebrada. Se observan residuos vegetales en parte del tramo.	
ALTERNATIVAS DE MEDIDAS DE INTERVENCIÓN PROPUESTAS	
MEDIDAS ESTRUCTURALES	**MEDIDAS NO ESTRUCTURALES**
Establecimiento de bosques de galería, a través de siembra de árboles propios de la zona, de crecimiento rápido, que le ofrezcan mayor estabilidad al suelo. Instalación de un sistema de alerta temprana para proveer información oportuna y eficaz por medio de herramientas y elementos, que permitan a la comunidad de este sector, expuesta a la amenaza de inundación, tomar decisiones para evitar o reducir su riesgo y su preparación para que puedan brindar una adecuada respuesta teniendo en cuenta sus capacidades. Realce del dique de cierre del caño a la altura de la vereda, mediante el relleno con material de suelo cohesivo compactado, y uso de geoceldas para el establecimiento o conformación de superficies vegetalizadas sobre taludes o laderas, dado que están elaboradas con franjas de geotextil y recubiertas con un polímero que les confiere rigidez.	Adaptación basada en Gestión y Normatividad, mediante la inclusión en los diferentes instrumentos de planificación del desarrollo y ordenamiento territorial existentes tanto a nivel local y regional como a nivel sectorial, los aspectos relacionados con el cambio climático y la gestión del riesgo. Seguimiento al punto crítico por parte del Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres - CMGRD. Capacitación a la comunidad en temas de prevención y atención de emergencias.
Las anteriores medidas deberán estar soportadas con la realización de los estudios técnicos y de ingeniería de detalle correspondientes. **Para el diseño de estas obras es muy importante tener conocimiento del comportamiento de la corriente, los mecanismos de erosión y de las fuerzas que pueden actuar sobre las estructuras de protección que se construyan.**	

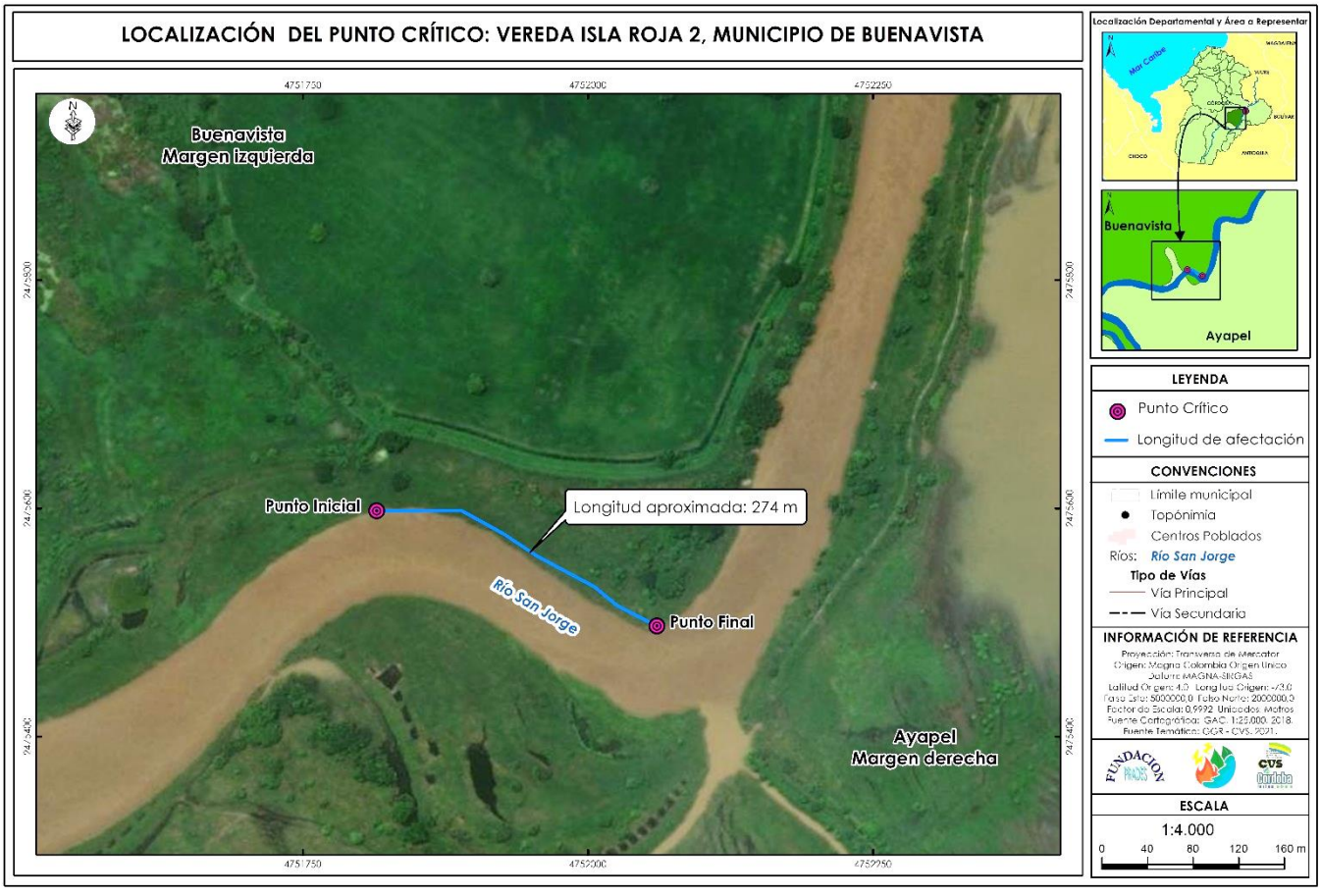
Ficha 39. Vereda Isla Roja. Municipio de Buenavista.

Nombre:	**Vereda Isla Roja**				
Municipio:	Buenavista		**Margen:**	Izquierda	
Nivel de riesgo por erosión:	Bajo		**Nivel de riesgo por inundación:**	Bajo	
Coordenada inicial:	4749054 N	2473688 E	**Coordenada final:**	4749195 N	2473747 E
Longitud aproximada de afectación:			154 metros		

DESCRIPCIÓN	
Punto crítico por erosión e inundación, ubicado en la vereda Isla Roja, municipio de Buenavista. Se observa cobertura vegetal arbórea dispersa, con pastos y herbazales. Talud inclinado con borde libre de aproximadamente 1 metro. Se observan árboles propensos a volcamiento e inmersos en el cauce; así mismo se evidencian alrededor de 4 viviendas construidas en materiales precarios, ubicadas sobre el talud del río.	
ALTERNATIVAS DE MEDIDAS DE INTERVENCIÓN PROPUESTAS	
MEDIDAS ESTRUCTURALES	**MEDIDAS NO ESTRUCTURALES**
Reubicación de familias que habitan las viviendas que se encuentran dentro de la faja forestal protectora paralela al río. Establecimiento de bosques de galería, a través de siembra de árboles propios de la zona, de crecimiento rápido, que le ofrezcan mayor estabilidad al suelo. Realce del dique de cierre del río con material de suelo cohesivo compactado, perfilamiento del talud y uso de geoceldas para el establecimiento o conformación de superficies vegetalizadas sobre taludes o laderas, dado que están elaboradas con franjas de geotextil y recubiertas con un polímero que les confiere rigidez.	Adaptación basada en Gestión y Normatividad, mediante la inclusión en los diferentes instrumentos de planificación del desarrollo y ordenamiento territorial existentes tanto a nivel local y regional como a nivel sectorial, los aspectos relacionados con el cambio climático y la gestión del riesgo. Seguimiento al punto crítico por parte del Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres - CMGRD. Capacitación a la comunidad en temas de prevención y atención de emergencias.
Las anteriores medidas deberán estar soportadas con la realización de los estudios técnicos y de ingeniería de detalle correspondientes. **Para el diseño de estas obras es muy importante tener conocimiento del comportamiento de la corriente, los mecanismos de erosión y de las fuerzas que pueden actuar sobre las estructuras de protección que se construyan.**	

Ficha 40. Vereda Isla Roja 2. Municipio de Buenavista.

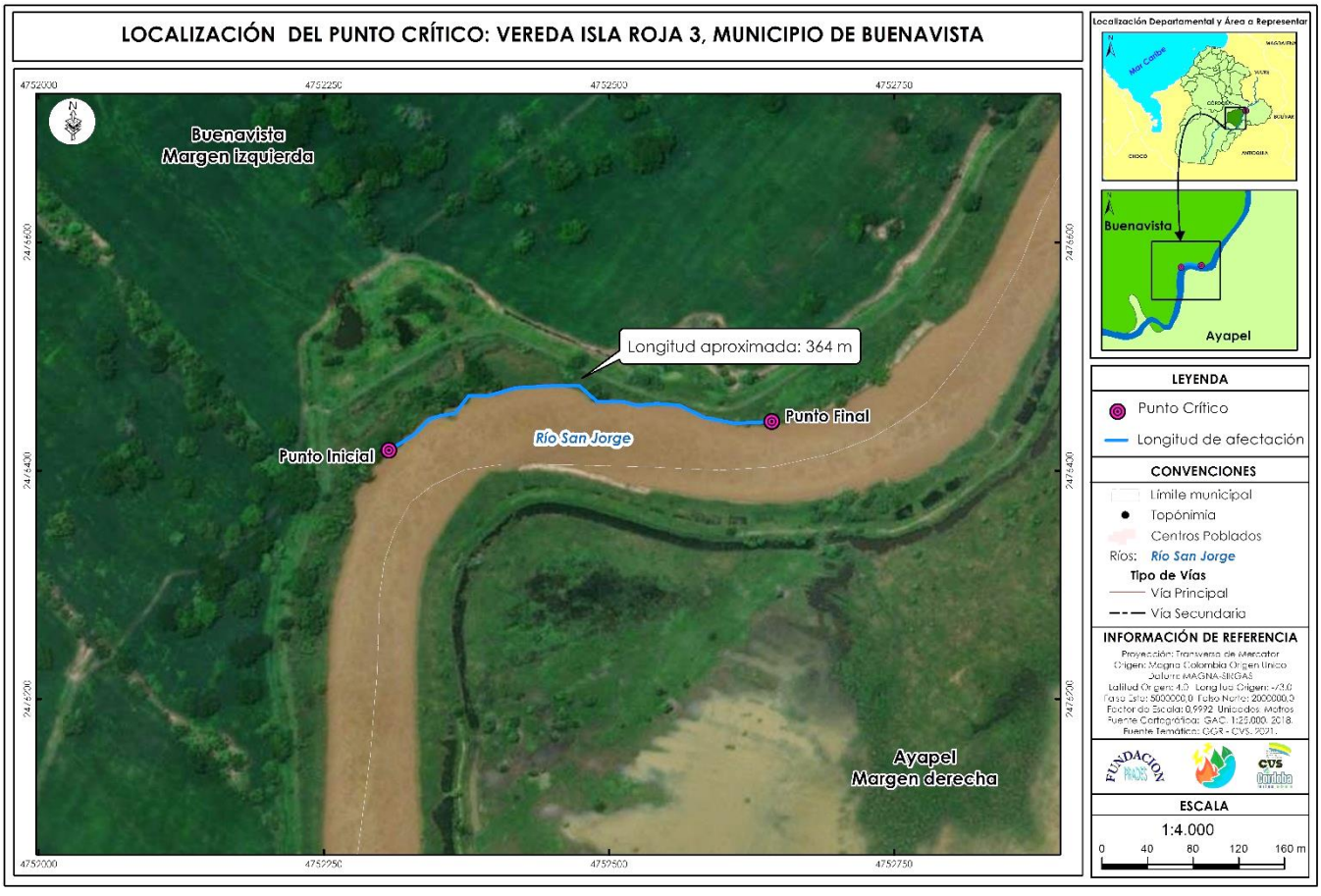
Nombre:	**Vereda Isla Roja 2**				
Municipio:	Buenavista		**Margen:**	Izquierda	
Nivel de riesgo por erosión:	Bajo		**Nivel de riesgo por inundación:**	Bajo	
Coordenada inicial:	4751815 N	2475598 E	**Coordenada final:**	4752060 N	2475497 E
Longitud aproximada de afectación:			274 metros		



DESCRIPCIÓN	
Punto crítico por erosión e inundación, ubicado en la vereda Isla Roja, municipio de Buenavista. Se observa cobertura vegetal arbórea con herbazales. Talud vertical con procesos erosivos, socavación y desprendimiento de suelo. Borde libre de aproximadamente 1,5 metros. Se observan acometidas para redes eléctricas aproximadamente a 1 metro de la ribera.	
ALTERNATIVAS DE MEDIDAS DE INTERVENCIÓN PROPUESTAS	
MEDIDAS ESTRUCTURALES	**MEDIDAS NO ESTRUCTURALES**
Trasladar las redes eléctricas que están dentro de los 30 metros de amortiguación del rio. Establecimiento de bosques de galería, a través de siembra de árboles propios de la zona, de crecimiento rápido, que le ofrezcan mayor estabilidad al suelo. Realce del dique de cierre del río con material de suelo cohesivo compactado, perfilamiento del talud y uso de geoceldas para el establecimiento o conformación de superficies vegetalizadas sobre taludes o laderas, dado que están elaboradas con franjas de geotextil y recubiertas con un polímero que les confiere rigidez.	Adaptación basada en Gestión y Normatividad, mediante la inclusión en los diferentes instrumentos de planificación del desarrollo y ordenamiento territorial existentes tanto a nivel local y regional como a nivel sectorial, los aspectos relacionados con el cambio climático y la gestión del riesgo. Seguimiento al punto crítico por parte del Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres - CMGRD. Capacitación a la comunidad en temas de prevención y atención de emergencias.
Las anteriores medidas deberán estar soportadas con la realización de los estudios técnicos y de ingeniería de detalle correspondientes. **Para el diseño de estas obras es muy importante tener conocimiento del comportamiento de la corriente, los mecanismos de erosión y de las fuerzas que pueden actuar sobre las estructuras de protección que se construyan.**	

Ficha 41. Vereda Isla Roja 3. Municipio de Buenavista.

Nombre:	**Vereda Isla Roja 3**				
Municipio:	Buenavista		**Margen:**	Izquierda	
Nivel de riesgo por erosión:	Bajo		**Nivel de riesgo por inundación:**	Bajo	
Coordenada inicial:	4752307 N	2476418 E	**Coordenada final:**	4752643 N	2476443 E
Longitud aproximada de afectación:			364 metros		



DESCRIPCIÓN	
Punto crítico por erosión e inundación, ubicado en la vereda Isla Roja, municipio de Buenavista. Se observa cobertura vegetal con árboles dispersas y propensos a volcamiento. Talud vertical con erosión, socavación y desprendimiento de suelo. Borde libre de aproximadamente 1,5 metros. Se observa dique de cierre del río utilizado como carreteable, aproximadamente a 5 metros de la ribera y 4 líneas de redes eléctricas aproximadamente a 30 metros de la orilla del río.	
ALTERNATIVAS DE MEDIDAS DE INTERVENCIÓN PROPUESTAS	
MEDIDAS ESTRUCTURALES	**MEDIDAS NO ESTRUCTURALES**
Establecimiento de bosques de galería, a través de siembra de árboles propios de la zona, de crecimiento rápido, que le ofrezcan mayor estabilidad al suelo. Realce del dique de cierre del río con material de suelo cohesivo compactado, perfilamiento del talud y uso de geoceldas para el establecimiento o conformación de superficies vegetalizadas sobre taludes o laderas, dado que están elaboradas con franjas de geotextil y recubiertas con un polímero que les confiere rigidez.	En aras de prevenir que el dique de cierre del río pierda estabilidad, se recomienda prohibir el paso de vehículos sobre el mismo, ya que este no se encuentra diseñado para soportar este tipo de cargas, hasta tanto no se reubique el tramo de vía que se encuentra en la zona de amortiguación del rio. Adaptación basada en Gestión y Normatividad, mediante la inclusión en los diferentes instrumentos de planificación del desarrollo y ordenamiento territorial existentes tanto a nivel local y regional como a nivel sectorial, los aspectos relacionados con el cambio climático y la gestión del riesgo. Seguimiento al punto crítico por parte del Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres - CMGRD. Capacitación a la comunidad en temas de prevención y atención de emergencias.
Las anteriores medidas deberán estar soportadas con la realización de los estudios técnicos y de ingeniería de detalle correspondientes. **Para el diseño de estas obras es muy importante tener conocimiento del comportamiento de la corriente, los mecanismos de erosión y de las fuerzas que pueden actuar sobre las estructuras de protección que se construyan.**	

Ficha 42. La Cantaleta. Municipio de Buenavista.

Nombre:	**La Cantaleta**				
Municipio:	Buenavista		**Margen:**	Izquierda	
Nivel de riesgo por erosión:	Medio		**Nivel de riesgo por inundación:**	Bajo	
Coordenada inicial:	4752036 N	2478501 E	**Coordenada final:**	4752273 N	2478731 E
Longitud aproximada de afectación:			405 metros		

DESCRIPCIÓN	
Punto crítico por erosión e inundación localizado en la parte externa de una curva del rio San Jorge, en este punto es importante aclarar que si bien geográficamente pertenece a la jurisdicción del municipio de Buenavista en la vereda Isla Roja, quien presenta mayores afectaciones por inundaciones es el municipio de Pueblo Nuevo. Se observa cobertura vegetal arbórea con pastos y herbazales. En el año 2018 se realizó un reforzamiento del dique con material del sitio, actualmente se observa dique de refuerzo con altura aproximada de 1 metro por encima del talud y a 1 metro de la ribera. Borde libre de aproximadamente 2,5 metros. Se observa presunto retroceso de la ribera, árboles con raíces expuestas y propensos a volcamiento. Obra provisional de protección con bolsasuelos.	
ALTERNATIVAS DE MEDIDAS DE INTERVENCIÓN PROPUESTAS	
MEDIDAS ESTRUCTURALES	**MEDIDAS NO ESTRUCTURALES**
Establecimiento de bosques de galería, a través de siembra de árboles propios de la zona, de crecimiento rápido, que le ofrezcan mayor estabilidad al suelo. Establecimiento o conformación de superficies vegetalizadas sobre taludes en las zonas donde sea necesario.	Adaptación basada en Gestión y Normatividad, mediante la inclusión en los diferentes instrumentos de planificación del desarrollo y ordenamiento territorial existentes tanto a nivel local y regional como a nivel sectorial, los aspectos relacionados con el cambio climático y la gestión del riesgo. Seguimiento al punto crítico por parte del Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres - CMGRD. Capacitación a la comunidad en temas de prevención y atención de emergencias.
Las anteriores medidas deberán estar soportadas con la realización de los estudios técnicos y de ingeniería de detalle correspondientes. **Para el diseño de estas obras es muy importante tener conocimiento del comportamiento de la corriente, los mecanismos de erosión y de las fuerzas que pueden actuar sobre las estructuras de protección que se construyan.**	

7.6 PUNTOS CRÍTICOS IDENTIFICADOS EN EL MUNICIPIO DE LA APARTADA

En el municipio de La Apartada se identificó un total de 7 puntos críticos por erosión e inundación, cada uno caracterizado desde la ficha 43 hasta la 49, presentando el 7,4% del total del área de estudio. Estos puntos se encuentran distribuidos como se muestra en el ***Gráfico 8***, donde se evidencian la totalidad de los puntos críticos por erosión en nivel bajo y se destacan dos puntos medios y alto.

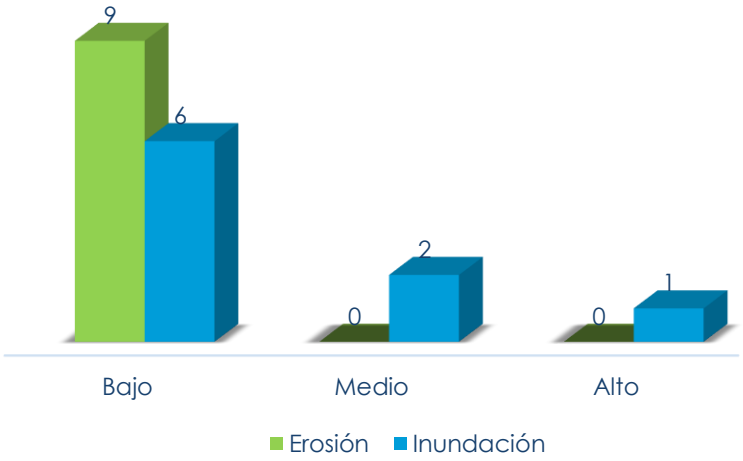


Gráfico 9. Puntos críticos por erosión e inundación La Apartada, Córdoba
Fuente: Equipo técnico, 2021

Se destacan los puntos críticos denominados Vereda La Balsa 1, La Balsa y Puente San Jorge (ver ***Figuras 45, 46*** y ***47***). En la ***Tabla 16*** se resumen los sitios identificados los cuales se desglosan en las fichas de caracterización y en la ***Figura 49*** se representan geográficamente.

Figura 45. Vereda La Balsa 2

Figura 46. La Balsa

Figura 47. Puente San Jorge
Fuente: Equipo técnico, 2021

Tabla 16. Puntos críticos identificados en el municipio de La Apartada, Córdoba

No. Ficha	Margen	Nombre	Municipio	Coordenada inicial		Coordenada final		Nivel de Riesgo erosión	Nivel de Riesgo inundación	Longitud de afectación (m)
				N	W	N	W			
43	Derecha	La Balsa	La Apartada	4737060	2445845	4737214	2446153	Bajo	Medio	602
44	Derecha	Hacienda Centenario	La Apartada	4737450	2447029	4737120	2447295	Bajo	Bajo	469
45	Derecha	Vereda La Balsa 2	La Apartada	4737348	2448112	4737495	2448286	Bajo	Bajo	236
46	Derecha	Vereda La Balsa 3	La Apartada	4741245	2449115	4741043	2449625	Bajo	Bajo	566
47	Derecha	Puente San Jorge	La Apartada	4740857	2449828	4740304	2450481	Bajo	Alto	1040
48	Derecha	Vereda Puerto Córdoba	La Apartada	4740157	2451240	4740116	2451335	Bajo	Bajo	105
49	Derecha	Vereda Sitio Nuevo 2	La Apartada	4743499	2453411	4743778	2453524	Bajo	Bajo	337

Fuente: Equipo técnico, 2021

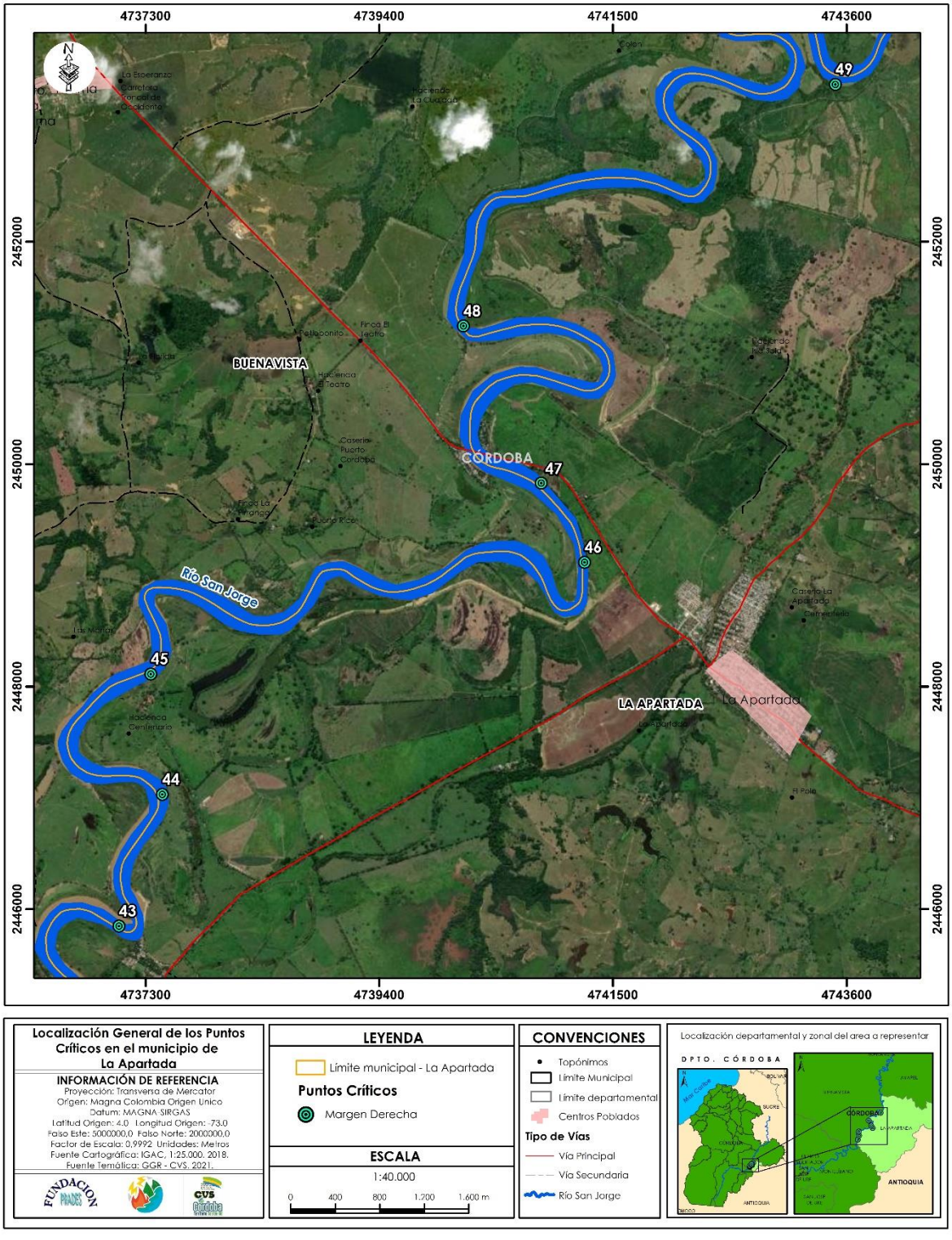


Figura 48. Localización de los puntos críticos La Apartada, Córdoba.
Fuente: Equipo técnico, 2021

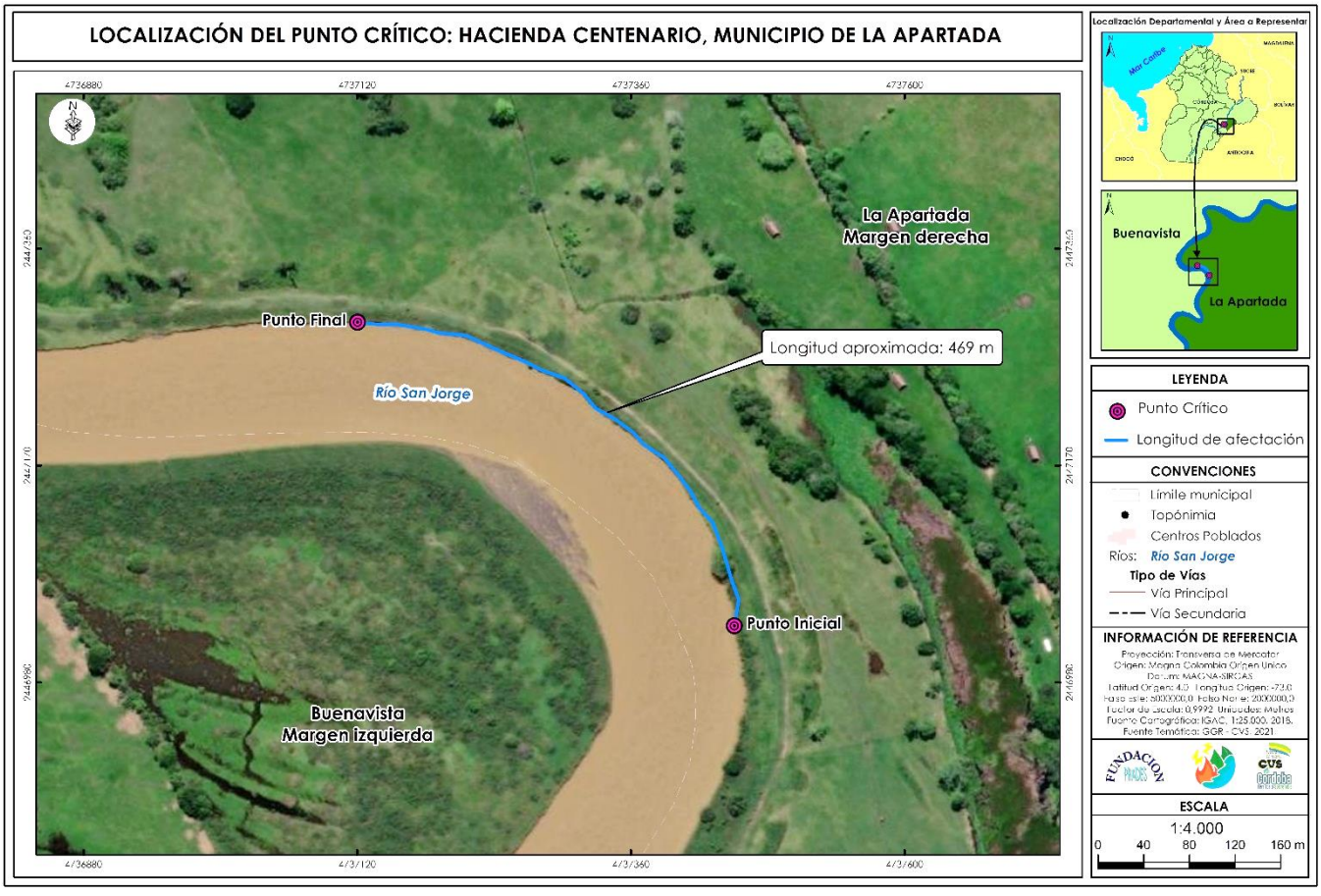
Ficha 43. La Balsa. Municipio de La Apartada.

Nombre:	**La Balsa**				
Municipio:	La Apartada		**Margen:**	Derecha	
Nivel de riesgo por erosión:	Bajo		**Nivel de riesgo por inundación:**	Medio	
Coordenada inicial:	4737060 N	2445845 E	**Coordenada final:**	4737214 N	2446153 E
Longitud aproximada de afectación:			602 metros		

DESCRIPCIÓN	
Punto crítico por erosión, ubicado en la vereda La Balsa, municipio de La Apartada, en la parte externa de una curva del río San Jorge. Cobertura vegetal arbórea con herbazales. Borde libre de 4 metros aproximadamente. El punto inicia con una obra de pentápodos en concreto, se evidencia talud inclinado con enrocado en mal estado y colchagaviones. Se evidencian 2 viviendas ubicadas a 5 metros aproximadamente de la ribera del río San Jorge.	
ALTERNATIVAS DE MEDIDAS DE INTERVENCIÓN PROPUESTAS	
MEDIDAS ESTRUCTURALES	**MEDIDAS NO ESTRUCTURALES**
Reubicación de familias que habitan las viviendas que se encuentran dentro de la faja forestal protectora paralela al rio, se recomienda trasladar las redes eléctricas y vías que están dentro de los 30 metros de amortiguación de la faja forestal protectora paralela al río. Establecimiento de bosques de galería, a través de siembra de árboles propios de la zona, de crecimiento rápido, que le ofrezcan mayor estabilidad al suelo. Instalación de un sistema de alerta temprana para proveer información oportuna y eficaz por medio de herramientas y elementos, que permitan a la comunidad de este sector, expuesta a la amenaza de inundación, tomar decisiones para evitar o reducir su riesgo y su preparación para que puedan brindar una adecuada respuesta teniendo en cuenta sus capacidades. Restauración de la obra existente, mediante el revestimiento del talud con enrocado, y utilización de geomanto para restablecimiento de la vegetación.	Adaptación basada en Gestión y Normatividad, mediante la inclusión en los diferentes instrumentos de planificación del desarrollo y ordenamiento territorial existentes tanto a nivel local y regional como a nivel sectorial, los aspectos relacionados con el cambio climático y la gestión del riesgo. Seguimiento al punto crítico por parte del Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres - CMGRD. Capacitación a la comunidad en temas de prevención y atención de emergencias.
Las anteriores medidas deberán estar soportadas con la realización de los estudios técnicos y de ingeniería de detalle correspondientes. **Para el diseño de estas obras es muy importante tener conocimiento del comportamiento de la corriente, los mecanismos de erosión y de las fuerzas que pueden actuar sobre las estructuras de protección que se construyan.**	

Ficha 44. Hacienda Centenario. Municipio de La Apartada.

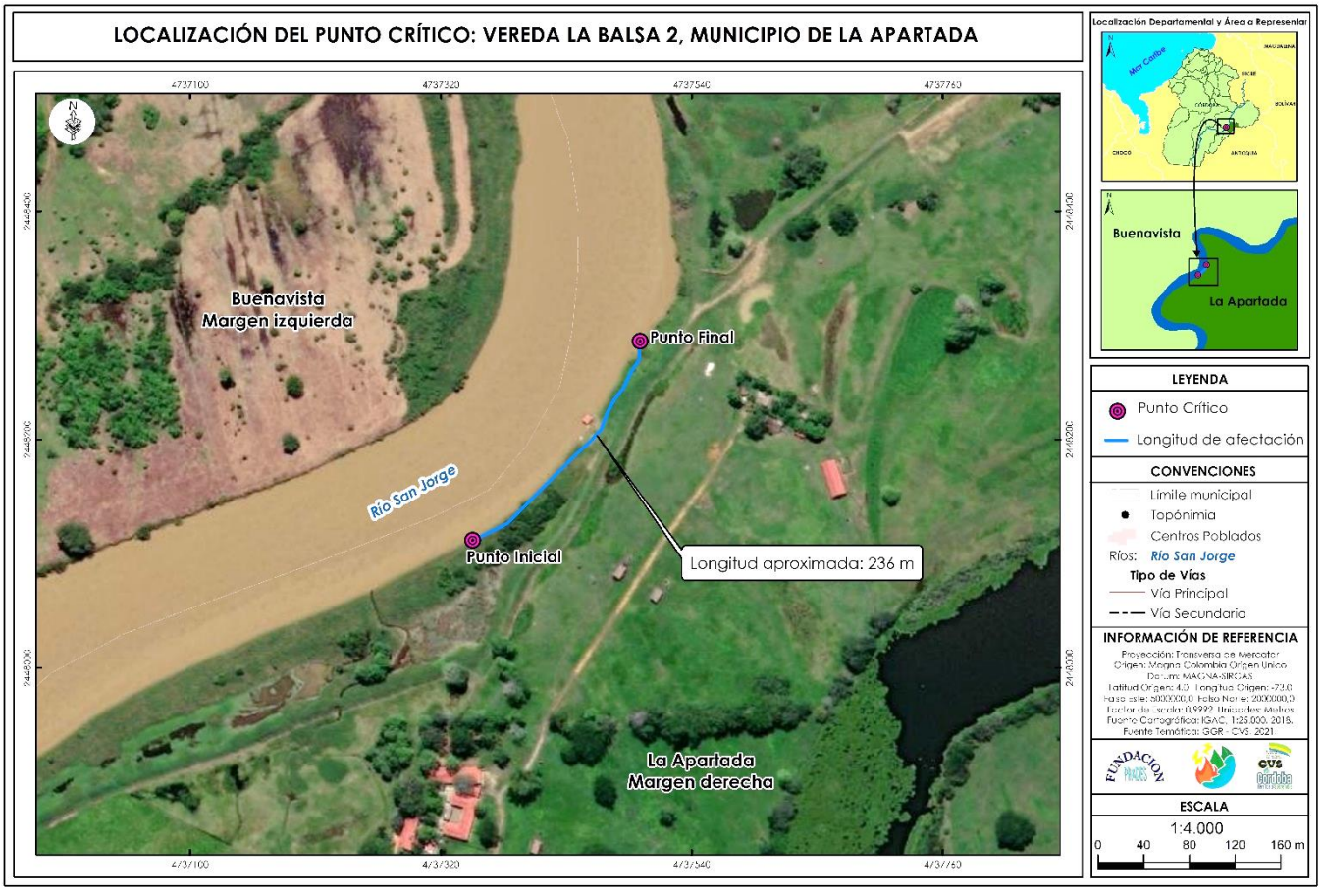
Nombre:	**Hacienda Centenario**				
Municipio:	La Apartada		**Margen:**	Derecha	
Nivel de riesgo por erosión:	Bajo		**Nivel de riesgo por inundación:**	Bajo	
Coordenada inicial:	4737450 N	2447029 E	**Coordenada final:**	4737120 N	2447295 E
Longitud aproximada de afectación:			469 metros		



DESCRIPCIÓN	
Punto crítico por erosión, ubicado en el corregimiento La Balsa, municipio de La Apartada, en la parte externa de una curva del río San Jorge. Cobertura vegetal arbórea con herbazales. Borde libre de 2 metros aproximadamente. Talud vertical. Se evidencian tres espolones en roca de aproximadamente 15 metros de longitud. Se evidencia actividad de ganadería extensiva.	
ALTERNATIVAS DE MEDIDAS DE INTERVENCIÓN PROPUESTAS	
MEDIDAS ESTRUCTURALES	**MEDIDAS NO ESTRUCTURALES**
Establecimiento de bosques de galería, a través de siembra de árboles propios de la zona, de crecimiento rápido, que le ofrezcan mayor estabilidad al suelo. Uso de geoceldas para el establecimiento o conformación de superficies vegetalizadas sobre taludes o laderas, dado que están elaboradas con franjas de geotextil y recubiertas con un polímero que les confiere rigidez.	Adaptación basada en Gestión y Normatividad, mediante la inclusión en los diferentes instrumentos de planificación del desarrollo y ordenamiento territorial existentes tanto a nivel local y regional como a nivel sectorial, los aspectos relacionados con el cambio climático y la gestión del riesgo. Seguimiento al punto crítico por parte del Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres - CMGRD. Capacitación a la comunidad en temas de prevención y atención de emergencias.
Las anteriores medidas deberán estar soportadas con la realización de los estudios técnicos y de ingeniería de detalle correspondientes. **Para el diseño de estas obras es muy importante tener conocimiento del comportamiento de la corriente, los mecanismos de erosión y de las fuerzas que pueden actuar sobre las estructuras de protección que se construyan.**	

Ficha 45. Vereda La Balsa 2. Municipio de La Apartada.

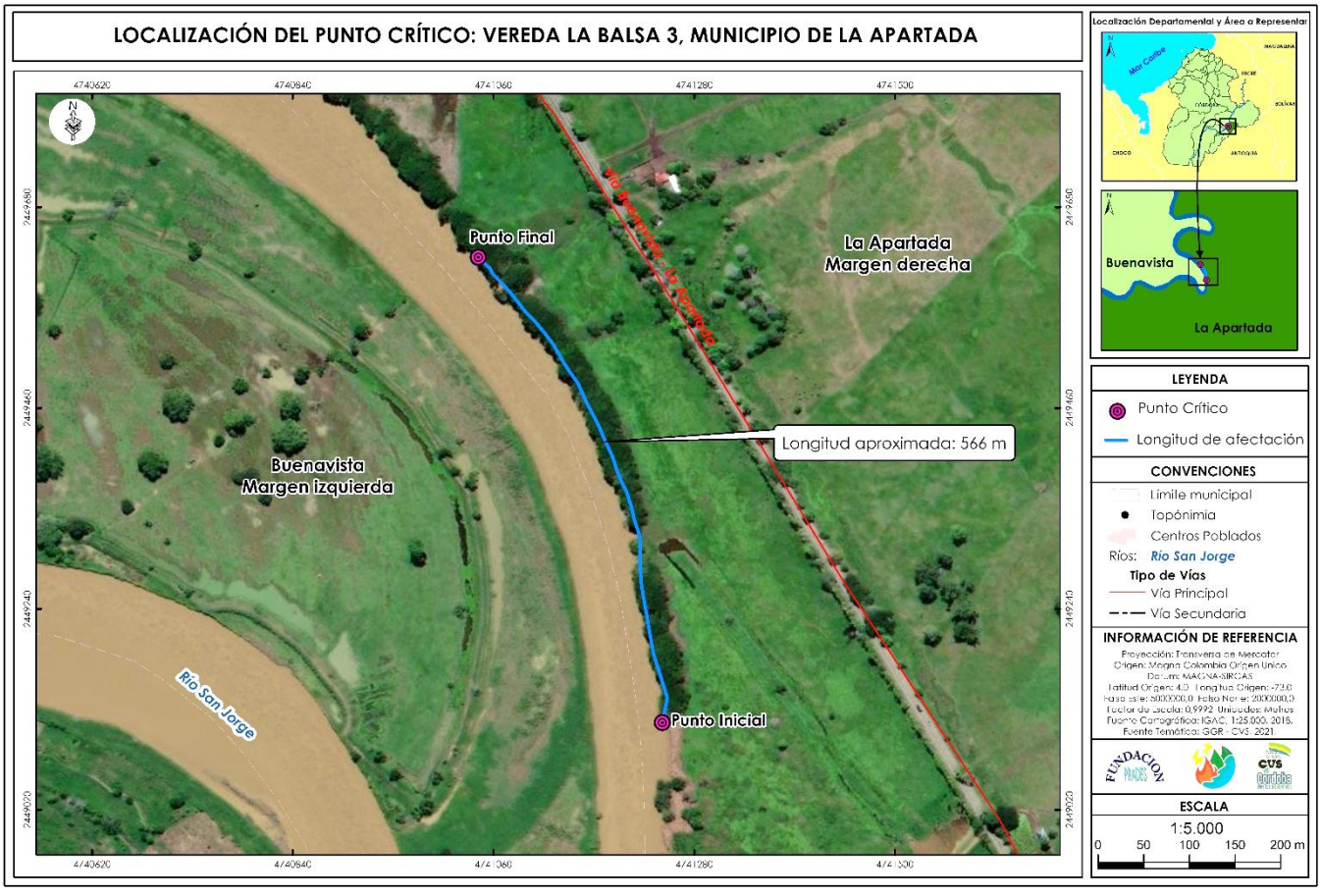
Nombre:	**Vereda La Balsa 2**				
Municipio:	La Apartada		**Margen:**	Derecha	
Nivel de riesgo por erosión:	Bajo		**Nivel de riesgo por inundación:**	Bajo	
Coordenada inicial:	4737348 N	2448112 E	**Coordenada final:**	4737495 N	2448286 E
Longitud aproximada de afectación:			236 metros		



DESCRIPCIÓN	
Punto crítico por erosión, ubicado en el corregimiento La Balsa, municipio de La Apartada. Cobertura arbórea pastos, herbazales y árboles propensos a volcamiento con raíces expuestas y otros inmersos en el cauce del río. Borde libre de 2 metros aproximadamente. Talud vertical con procesos erosivos y desprendimiento del suelo. El punto inicia en barcaza de captación de agua, y acometida de redes eléctricas (poste) a aproximadamente 3 metros de la orilla del río.	
ALTERNATIVAS DE MEDIDAS DE INTERVENCIÓN PROPUESTAS	
MEDIDAS ESTRUCTURALES	**MEDIDAS NO ESTRUCTURALES**
Trasladar las redes eléctricas que están dentro de los 30 metros de amortiguación de la faja forestal protectora paralela al río. Establecimiento de bosques de galería, a través de siembra de árboles propios de la zona, de crecimiento rápido, que le ofrezcan mayor estabilidad al suelo. Perfilamiento del talud y uso de geoceldas para el establecimiento o conformación de superficies vegetalizadas sobre taludes o laderas.	Adaptación basada en Gestión y Normatividad, mediante la inclusión en los diferentes instrumentos de planificación del desarrollo y ordenamiento territorial existentes tanto a nivel local y regional como a nivel sectorial, los aspectos relacionados con el cambio climático y la gestión del riesgo. Seguimiento al punto crítico por parte del Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres - CMGRD. Capacitación a la comunidad en temas de prevención y atención de emergencias.
Las anteriores medidas deberán estar soportadas con la realización de los estudios técnicos y de ingeniería de detalle correspondientes. **Para el diseño de estas obras es muy importante tener conocimiento del comportamiento de la corriente, los mecanismos de erosión y de las fuerzas que pueden actuar sobre las estructuras de protección que se construyan.**	

Ficha 46. Vereda La Balsa 3. Municipio de La Apartada.

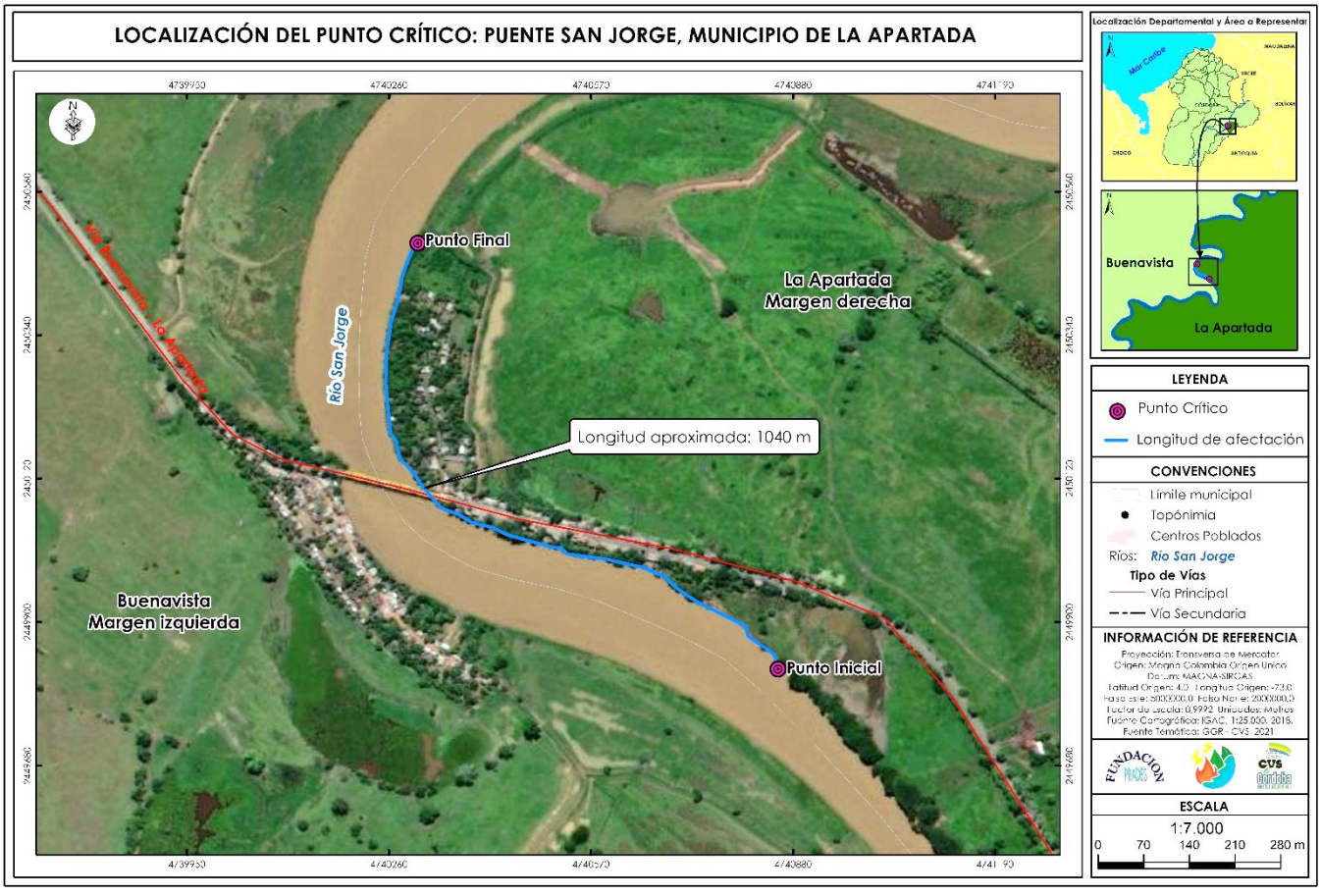
Nombre:	**Vereda La Balsa 3**				
Municipio:	La Apartada		**Margen:**	Derecha	
Nivel de riesgo por erosión:	Bajo		**Nivel de riesgo por inundación:**	Bajo	
Coordenada inicial:	4741245 N	2449115 E	**Coordenada final:**	4741043 N	2449625 E
Longitud aproximada de afectación:			566 metros		



DESCRIPCIÓN	
Punto crítico por erosión, ubicado en la vereda La Balsa, municipio de La Apartada. Cobertura vegetal arbórea con herbazales y árboles de gran tamaño inmersos en el río o en peligro de volcamiento con raíces expuestas. Borde libre de aproximadamente 2 metros. Se evidencia talud con procesos erosivos y socavación.	
ALTERNATIVAS DE MEDIDAS DE INTERVENCIÓN PROPUESTAS	
MEDIDAS ESTRUCTURALES	**MEDIDAS NO ESTRUCTURALES**
Establecimiento de bosques de galería, a través de siembra de árboles propios de la zona, de crecimiento rápido, que le ofrezcan mayor estabilidad al suelo. Perfilamiento del talud y uso de geoceldas para el establecimiento o conformación de superficies vegetalizadas sobre taludes o laderas.	Adaptación basada en Gestión y Normatividad, mediante la inclusión en los diferentes instrumentos de planificación del desarrollo y ordenamiento territorial existentes tanto a nivel local y regional como a nivel sectorial, los aspectos relacionados con el cambio climático y la gestión del riesgo. Seguimiento al punto crítico por parte del Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres - CMGRD. Capacitación a la comunidad en temas de prevención y atención de emergencias.
Las anteriores medidas deberán estar soportadas con la realización de los estudios técnicos y de ingeniería de detalle correspondientes. **Para el diseño de estas obras es muy importante tener conocimiento del comportamiento de la corriente, los mecanismos de erosión y de las fuerzas que pueden actuar sobre las estructuras de protección que se construyan.**	

Ficha 47. Puente San Jorge. Municipio de La Apartada.

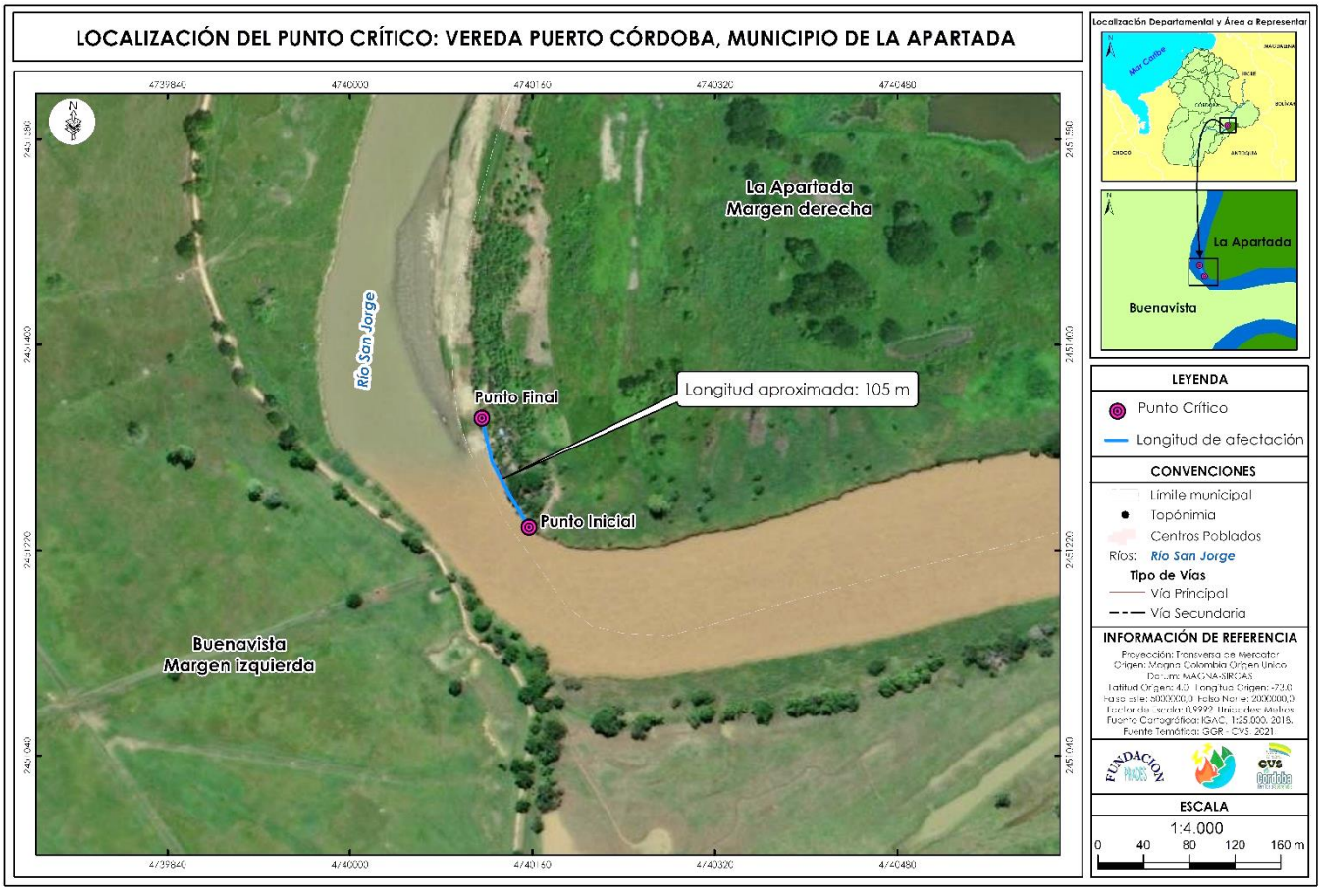
Nombre:	**Puente San Jorge**				
Municipio:	La Apartada		**Margen:**	Derecha	
Nivel de riesgo por erosión:	Bajo		**Nivel de riesgo por inundación:**	Alto	
Coordenada inicial:	4740857 N	2449828 E	**Coordenada final:**	4740304 N	2450481 E
Longitud aproximada de afectación:			1040 metros		



DESCRIPCIÓN	
Punto crítico por erosión, ubicado en la vereda La Balsa, municipio de La Apartada. Cobertura vegetal arbórea, herbazales y árboles de gran tamaño inmersos en el cauce o en peligro de volcamiento con raíces expuestas. Borde libre de 2 metros aproximadamente. Se evidencia talud erosionado y con socavación. Se observa dique de cierre del río utilizado como vía carreteable, ubicado a aproximadamente 20 metros de la ribera del río San Jorge. Se evidencian alrededor de 15 viviendas en la faja forestal protectora paralela al cauce (inferior a 30 metros). Se evidencia obra longitudinal con bolsacretos para protección del talud contra la erosión, parte de la cual se encuentra sumergida en el cauce del río.	
ALTERNATIVAS DE MEDIDAS DE INTERVENCIÓN PROPUESTAS	
MEDIDAS ESTRUCTURALES	**MEDIDAS NO ESTRUCTURALES**
Reubicación de familias que habitan las viviendas que se encuentran dentro de la faja forestal protectora paralela al río, se recomienda trasladar la vía que está dentro de los 30 metros de amortiguación. Instalación de un sistema de alerta temprana para proveer información oportuna y eficaz por medio de herramientas y elementos, que permitan a la comunidad de este sector, expuesta a la amenaza de inundación, tomar decisiones para evitar o reducir su riesgo y su preparación para que puedan brindar una adecuada respuesta teniendo en cuenta sus capacidades. Establecimiento de bosques de galería, a través de siembra de árboles propios de la zona, de crecimiento rápido, que le ofrezcan mayor estabilidad al suelo. Perfilamiento del talud, realce del dique y construcción de obra definitiva mediante el revestimiento del talud con enrocado o el uso de Colchacreto articulado, para la estabilización del suelo y protección del talud contra los daños causados por el golpe de la corriente del río contra sus márgenes.	Adaptación basada en Gestión y Normatividad, mediante la inclusión en los diferentes instrumentos de planificación del desarrollo y ordenamiento territorial existentes tanto a nivel local y regional como a nivel sectorial, los aspectos relacionados con el cambio climático y la gestión del riesgo. Seguimiento al punto crítico por parte del Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres - CMGRD. Capacitación a la comunidad en temas de prevención y atención de emergencias.
Las anteriores medidas deberán estar soportadas con la realización de los estudios técnicos y de ingeniería de detalle correspondientes. **Para el diseño de estas obras es muy importante tener conocimiento del comportamiento de la corriente, los mecanismos de erosión y de las fuerzas que pueden actuar sobre las estructuras de protección que se construyan.**	

Ficha 48. Vereda Puerto Córdoba. Municipio de La Apartada.

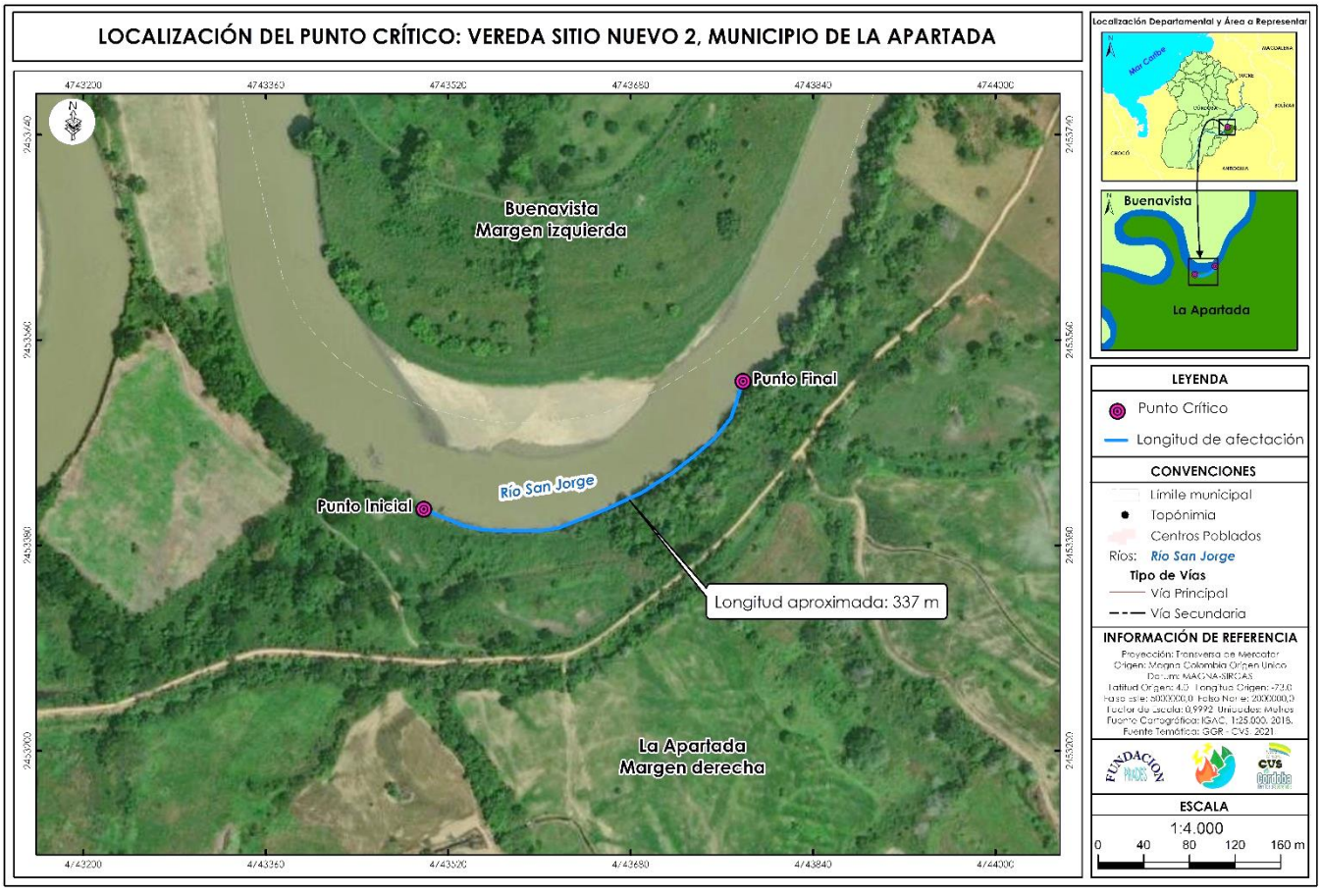
Nombre:	**Vereda Puerto Córdoba**				
Municipio:	La Apartada		**Margen:**	Derecha	
Nivel de riesgo por erosión:	Bajo		**Nivel de riesgo por inundación:**	Bajo	
Coordenada inicial:	4740157 N	2451240 E	**Coordenada final:**	4740116 N	2451335 E
Longitud aproximada de afectación:			105 metros		



DESCRIPCIÓN	
Punto crítico por erosión, ubicado en la vereda Puerto Córdoba, municipio de La Apartada, en la parte interna de una curva del río San Jorge. Cobertura vegetal arbórea con pastos, herbazales y árboles inmersos en el cauce del río. Borde libre de 3,5 metros aproximadamente. Talud vertical con procesos erosivos, socavación y desprendimiento del suelo. Se evidencian 6 viviendas construidas con materiales artesanales y redes eléctricas a aproximadamente 2 metros de la ribera del río San Jorge.	
ALTERNATIVAS DE MEDIDAS DE INTERVENCIÓN PROPUESTAS	
MEDIDAS ESTRUCTURALES	**MEDIDAS NO ESTRUCTURALES**
Reubicación de familias que habitan las viviendas que se encuentran dentro de la faja forestal protectora paralela al río, se recomienda trasladar la vía y las redes eléctricas que están dentro de los 30 metros de amortiguación. Instalación de un sistema de alerta temprana para proveer información oportuna y eficaz por medio de herramientas y elementos, que permitan a la comunidad de este sector, expuesta a la amenaza de inundación, tomar decisiones para evitar o reducir su riesgo y su preparación para que puedan brindar una adecuada respuesta teniendo en cuenta sus capacidades. Establecimiento de bosques de galería, a través de siembra de arboles nativos, e intervención basada en infraestructura adaptada, mediante la construcción de viviendas palafíticas, sin embargo, se insta a reubicar las viviendas que se encuentra dentro de la faja forestal protectora paralela al río.	Adaptación basada en Gestión y Normatividad, mediante la inclusión en los diferentes instrumentos de planificación del desarrollo y ordenamiento territorial existentes tanto a nivel local y regional como a nivel sectorial, los aspectos relacionados con el cambio climático y la gestión del riesgo. Seguimiento al punto crítico por parte del Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres - CMGRD. Capacitación a la comunidad en temas de prevención y atención de emergencias.
Las anteriores medidas deberán estar soportadas con la realización de los estudios técnicos y de ingeniería de detalle correspondientes. **Para el diseño de estas obras es muy importante tener conocimiento del comportamiento de la corriente, los mecanismos de erosión y de las fuerzas que pueden actuar sobre las estructuras de protección que se construyan.**	

Ficha 49. Vereda Sitio Nuevo 2. Municipio de La Apartada.

Nombre:	**Vereda Sitio Nuevo 2**				
Municipio:	La Apartada		**Margen:**	Derecha	
Nivel de riesgo por erosión:	Bajo		**Nivel de riesgo por inundación:**	Bajo	
Coordenada inicial:	4743499 N	2453411 E	**Coordenada final:**	4743778 N	2453524 E
Longitud aproximada de afectación:			337 metros		



DESCRIPCIÓN	
Punto crítico por erosión ubicado en la vereda Sitio Nuevo, municipio de La Apartada. Cobertura vegetal arbórea y con herbazales. Borde libre de 1 metro aproximadamente. Talud vertical erosionado. Se evidencian redes eléctricas a 5 metros aproximadamente de la ribera del río. Se observa un canal de aproximadamente 2 metros de ancho, con una compuerta para el flujo del agua.	
ALTERNATIVAS DE MEDIDAS DE INTERVENCIÓN PROPUESTAS	
MEDIDAS ESTRUCTURALES	**MEDIDAS NO ESTRUCTURALES**
Trasladar las redes eléctricas que están dentro de los 30 metros de amortiguación del rio. Establecimiento de bosques de galería, a través de siembra de árboles propios de la zona, de crecimiento rápido, que le ofrezcan mayor estabilidad al suelo. Realce del dique, perfilamiento del talud y establecimiento o conformación de superficies vegetalizadas sobre taludes o laderas, dado que están elaboradas con franjas de geotextil y recubiertas con un polímero que les confiere rigidez.	Adaptación basada en Gestión y Normatividad, mediante la inclusión en los diferentes instrumentos de planificación del desarrollo y ordenamiento territorial existentes tanto a nivel local y regional como a nivel sectorial, los aspectos relacionados con el cambio climático y la gestión del riesgo. Seguimiento al punto crítico por parte del Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres - CMGRD. Capacitación a la comunidad en temas de prevención y atención de emergencias.
Las anteriores medidas deberán estar soportadas con la realización de los estudios técnicos y de ingeniería de detalle correspondientes. **Para el diseño de estas obras es muy importante tener conocimiento del comportamiento de la corriente, los mecanismos de erosión y de las fuerzas que pueden actuar sobre las estructuras de protección que se construyan.**	

7.7 PUNTOS CRÍTICOS IDENTIFICADOS EN EL MUNICIPIO DE PUEBLO NUEVO

En el municipio de Pueblo Nuevo se identificó un total de 10 puntos críticos por erosión e inundación, cada uno caracterizado desde la ficha 50 hasta la 59, presentando el 10,6% del total del área de estudio. Estos puntos se encuentran distribuidos como se muestra en el ***Gráfico 10***, donde se evidencian la mayor parte de puntos críticos por erosion en nivel bajo, así como tres en nivel medio por inundación.

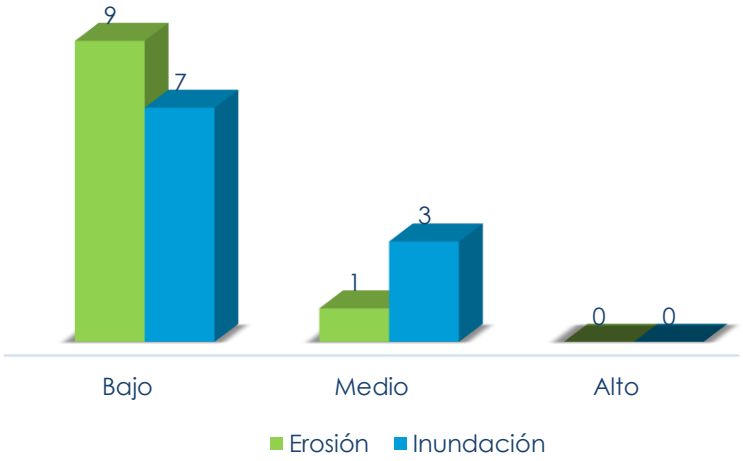


Gráfico 10. Puntos críticos por erosión e inundación Pueblo Nuevo, Córdoba
Fuente: Equipo técnico, 2021

Se destacan los puntos críticos denominados El Totumo, La Grapa, Casa Bomba y Boca de Morrocoy (ver ***Figuras 49, 50, 51*** y ***52***). En la ***Tabla 17*** se resumen los sitios identificados los cuales se desglosan en las fichas de caracterización y en la ***Figura 53*** se representan geográficamente.

Figura 49. El Totumo

Figura 50. La Grapa

Figura 51. Casa Bomba

Figura 52. Boca de Morrocoy

Fuente: Equipo técnico, 2021

Tabla 17. Puntos críticos identificados en el municipio de Pueblo Nuevo, Córdoba

No. Ficha	Margen	Nombre	Municipio	Coordenada inicial		Coordenada final		Nivel de Riesgo erosión	Nivel de Riesgo inundación	Longitud de afectación (m)
				N	W	N	W			
50	Izquierda	El Totumo	Pueblo Nuevo	4752873	2479358	4753259	2479538	Bajo	Medio	528
51	Izquierda	La Grapa	Pueblo Nuevo	4753381	2479536	4753832	2479308	Bajo	Medio	533
52	Izquierda	El Totumo 2	Pueblo Nuevo	4753905	2479701	4754087	2480125	Bajo	Bajo	482
53	Izquierda	Casa Bomba	Pueblo Nuevo	4753816	2480245	4753687	2480619	Medio	Bajo	661
54	Izquierda	Boca de Morrocoy	Pueblo Nuevo	4753723	2481669	4754040	2482144	Bajo	Medio	1034
55	Izquierda	Vereda Nueva Esperanza	Pueblo Nuevo	4755007	2483127	4755523	2483536	Bajo	Bajo	692
56	Izquierda	Boca La Ceiba Mella	Pueblo Nuevo	4756350	2484764	4756645	2485267	Bajo	Bajo	719
57	Izquierda	Vereda Cintura 1	Pueblo Nuevo	4757306	2485545	4757509	2485514	Bajo	Bajo	216
58	Izquierda	Vereda Cintura	Pueblo Nuevo	4757587	2485696	4757868	2485885	Bajo	Bajo	384
59	Izquierda	Hacienda Palmira	Pueblo Nuevo	4758559	2485951	4758797	2485947	Bajo	Bajo	242

Fuente: Equipo técnico, 2021

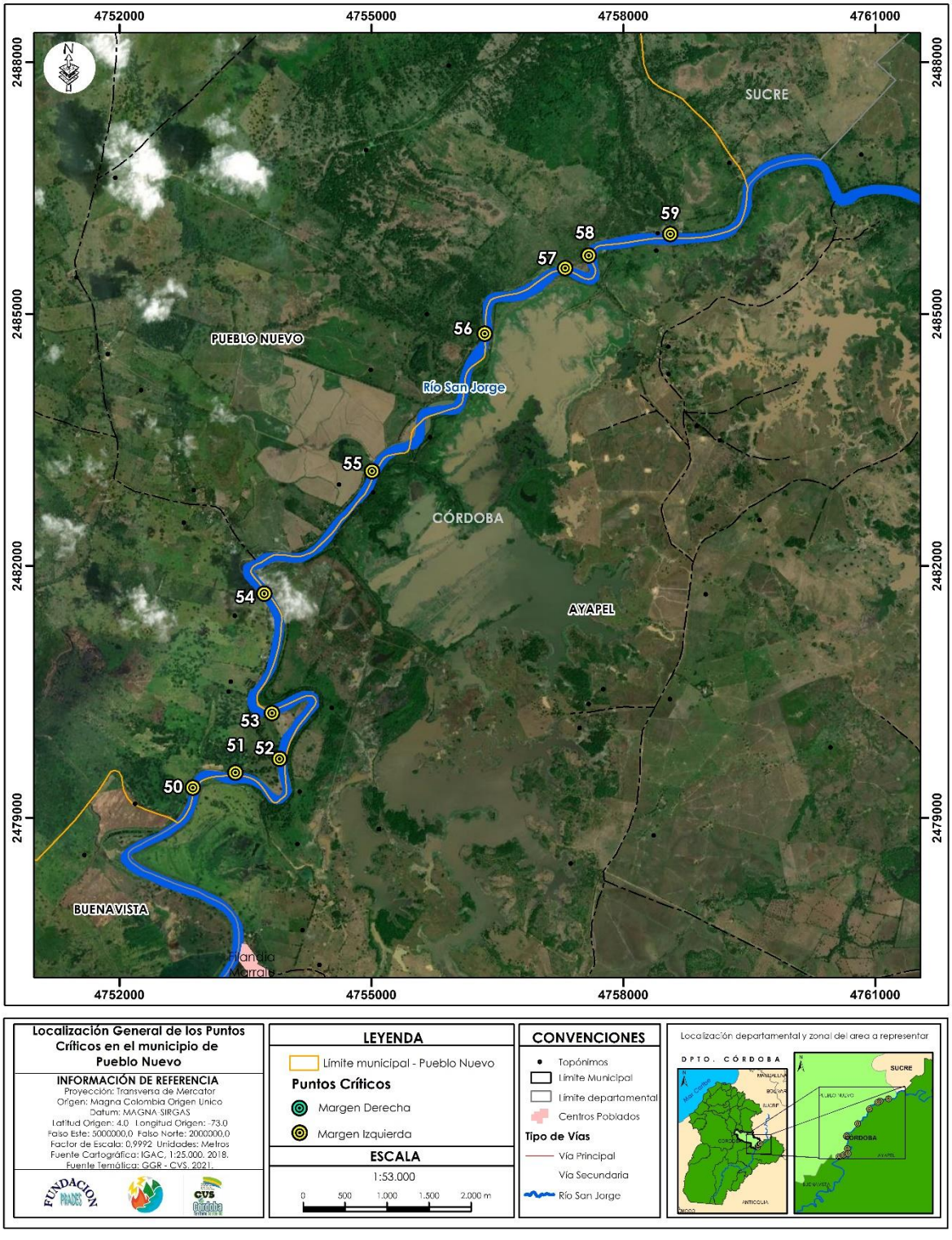


Figura 53. Localización de los puntos críticos Pueblo Nuevo, Córdoba.
Fuente: Equipo técnico, 2021

Ficha 50. El Totumo. Municipio de Pueblo Nuevo.

Nombre:	**El Totumo**				
Municipio:	Pueblo Nuevo		**Margen:**	Izquierda	
Nivel de riesgo por erosión:	Bajo		**Nivel de riesgo por inundación:**	Medio	
Coordenada inicial:	4752873 N	2479358 E	**Coordenada final:**	4753259 N	2479538 E
Longitud aproximada de afectación:			528 metros		

DESCRIPCIÓN	
Punto crítico por erosión e inundación conocido como El Totumo, ubicado en la vereda La Vorágine, municipio de Pueblo Nuevo. Se observa cobertura vegetal abundante con pastos y herbazales, gran parte del tramo esta revegetalizado y al final del mismo se observa cultivos de plátano. Talud irregular con procesos erosivos en algunas partes del tramo. Borde libre entre 1,5 y 3 metros aproximadamente. Se observa dique de cierre del río utilizado como carreteable y redes eléctricas aproximadamente a 2 metros de la orilla del río, igualmente se observan residuos vegetales inmersos en el cauce del río y presunto retroceso de la ribera. Es importante mencionar que para este punto la alcaldía municipal presentó ante la UNGRD el proyecto (2021ER04493) (2021ER05343) "*Construcción de obras para el control temporal de la erosión en puntos críticos sobre la margen izquierdad del río San Jorge (La Grapa, **Totumo** y Casa Bomba) para reducción del riesgo de desastres por inundación en el municipio de Pueblo Nuevo, Córdoba*", el cual tiene concepto de *viabilizado* por parte de la UNGRD.	
ALTERNATIVAS DE MEDIDAS DE INTERVENCIÓN PROPUESTAS	
MEDIDAS ESTRUCTURALES	**MEDIDAS NO ESTRUCTURALES**
Realizar traslado de las redes eléctricas por fuera de la faja forestal protectora paralela al río. Establecimiento de bosques de galería, a través de siembra de árboles propios de la zona, de crecimiento rápido, que le ofrezcan mayor estabilidad al suelo. Realce del dique de cierre del río con material de suelo cohesivo compactado, perfilamiento del talud y uso de geoceldas para el establecimiento o conformación de superficies vegetalizadas sobre taludes o laderas, dado que están elaboradas con franjas de geotextil y recubiertas con un polímero que les confiere rigidez.	En aras de prevenir que el dique de cierre del río pierda estabilidad, se recomienda prohibir el paso de vehículos sobre el mismo, ya que este no se encuentra diseñado para soportar este tipo de cargas, hasta tanto no se reubique el tramo de vía que se encuentra en la zona de amortiguación del río. Adaptación basada en Gestión y Normatividad, mediante la inclusión en los diferentes instrumentos de planificación del desarrollo y ordenamiento territorial existentes tanto a nivel local y regional como a nivel sectorial, los aspectos relacionados con el cambio climático y la gestión del riesgo. Seguimiento al punto crítico por parte del Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres - CMGRD. Capacitación a la comunidad en temas de prevención y atención de emergencias.
Las anteriores medidas deberán estar soportadas con la realización de los estudios técnicos y de ingeniería de detalle correspondientes. **Para el diseño de estas obras es muy importante tener conocimiento del comportamiento de la corriente, los mecanismos de erosión y de las fuerzas que pueden actuar sobre las estructuras de protección que se construyan.**	

Ficha 51. La Grapa. Municipio de Pueblo Nuevo.

Nombre:	**La Grapa**				
Municipio:	Pueblo Nuevo		**Margen:**	Izquierda	
Nivel de riesgo por erosión:	Bajo		**Nivel de riesgo por inundación:**	Medio	
Coordenada inicial:	4753381 N	2479536 E	**Coordenada final:**	4753832 N	2479308 E
Longitud aproximada de afectación:			533 metros		

DESCRIPCIÓN	
Punto crítico por erosión e inundación, conocido como La Grapa, ubicado en la vereda La Vorágine, municipio de Pueblo Nuevo. Se observa cobertura vegetal arbórea con herbazales y cultivos de plátano. Talud vertical con procesos erosivos. Borde libre entre 1,5 y 2 metros aproximadamente. Se observa dique de cierre del río utilizado como carreteable y redes eléctricas aproximadamente a 2 metros de la ribera y al rededor de 4 viviendas aproximadamente a 5 metros. Se observan disposición inadecuada de residuos vegetales, inmersos en el cauce del río. Es importante mencionar que para este punto la alcaldía municipal presentó ante la UNGRD el proyecto (2021ER04493) (2021ER05343) "*Construcción de obras para el control temporal de la erosión en puntos críticos sobre la margen izquierdad del río San Jorge (**La Grapa**, Totumo y Casa Bomba) para reducción del riesgo de desastres por inundación en el municipio de Pueblo Nuevo, Córdoba*", el cual tiene concepto de *viabilizado* por parte de la UNGRD.	
ALTERNATIVAS DE MEDIDAS DE INTERVENCIÓN PROPUESTAS	
MEDIDAS ESTRUCTURALES	**MEDIDAS NO ESTRUCTURALES**
Establecimiento de bosques de galería, a través de siembra de árboles propios de la zona, de crecimiento rápido, que le ofrezcan mayor estabilidad al suelo. Perfilamiento del talud y realce del dique de cierre del río con material de suelo cohesivo compactado, sin embargo, puede ser de roca o concreto para mejorar la estabilidad de la estructura y prevenir efectos del agua sobre el mismo; y utilización de geomantos para la rehabilitación del talud erosionado. Reubicación de familias que habitan las viviendas que se encuentran dentro de la franja forestal protectora del rio, se recomienda trasladar las redes eléctricas que están dentro de los 30 metros de amortiguación.	En aras de prevenir que el dique de cierre del río pierda estabilidad, se recomienda prohibir el paso de vehículos sobre el mismo, ya que este no se encuentra diseñado para soportar este tipo de cargas, hasta tanto no se reubique el tramo de vía que se encuentra en la zona de amortiguación del rio. Adaptación basada en Gestión y Normatividad, mediante la inclusión en los diferentes instrumentos de planificación del desarrollo y ordenamiento territorial existentes tanto a nivel local y regional como a nivel sectorial, los aspectos relacionados con el cambio climático y la gestión del riesgo. Seguimiento al punto crítico por parte del Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres - CMGRD. Capacitación a la comunidad en temas de prevención y atención de emergencias.
Las anteriores medidas deberán estar soportadas con la realización de los estudios técnicos y de ingeniería de detalle correspondientes. **Para el diseño de estas obras es muy importante tener conocimiento del comportamiento de la corriente, los mecanismos de erosión y de las fuerzas que pueden actuar sobre las estructuras de protección que se construyan.**	

Ficha 52. El Totumo 2. Municipio de Pueblo Nuevo.

Nombre:	**El Totumo 2**				
Municipio:	Pueblo Nuevo		**Margen:**	Izquierda	
Nivel de riesgo por erosión:	Bajo		**Nivel de riesgo por inundación:**	Bajo	
Coordenada inicial:	4753905 N	2479701 E	**Coordenada final:**	4754087 N	2480125 E
Longitud aproximada de afectación:			482 metros		

DESCRIPCIÓN	
Punto crítico por erosión e inundación, ubicado en la vereda La Vorágine, municipio de Pueblo Nuevo. Se observan herbazales y cobertura vegetal arbórea dispersa y propensa a volcamiento. Talud con borde libre de aproximadamente 1,5 metros con procesos erosivos y desprendimiento de suelo. Se observa dique de cierre del río utilizado como carreteable a aproximadamente a 1 metro de la ribera, con altura aproximada de 1 metro sobre el talud.	
ALTERNATIVAS DE MEDIDAS DE INTERVENCIÓN PROPUESTAS	
MEDIDAS ESTRUCTURALES	**MEDIDAS NO ESTRUCTURALES**
Establecimiento de bosques de galería, a través de siembra de árboles propios de la zona, de crecimiento rápido, que le ofrezcan mayor estabilidad al suelo. Establecimiento o conformación de superficies vegetalizadas sobre taludes o laderas, dado que están elaboradas con franjas de geotextil y recubiertas con un polímero que les confiere rigidez.	En aras de prevenir que el dique de cierre del río pierda estabilidad, se recomienda prohibir el paso de vehículos sobre el mismo, ya que este no se encuentra diseñado para soportar este tipo de cargas, hasta tanto no se reubique el tramo de vía que se encuentra en la zona de amortiguación del rio. Adaptación basada en Gestión y Normatividad, mediante la inclusión en los diferentes instrumentos de planificación del desarrollo y ordenamiento territorial existentes tanto a nivel local y regional como a nivel sectorial, los aspectos relacionados con el cambio climático y la gestión del riesgo. Seguimiento al punto crítico por parte del Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres - CMGRD. Capacitación a la comunidad en temas de prevención y atención de emergencias.
Las anteriores medidas deberán estar soportadas con la realización de los estudios técnicos y de ingeniería de detalle correspondientes. **Para el diseño de estas obras es muy importante tener conocimiento del comportamiento de la corriente, los mecanismos de erosión y de las fuerzas que pueden actuar sobre las estructuras de protección que se construyan.**	

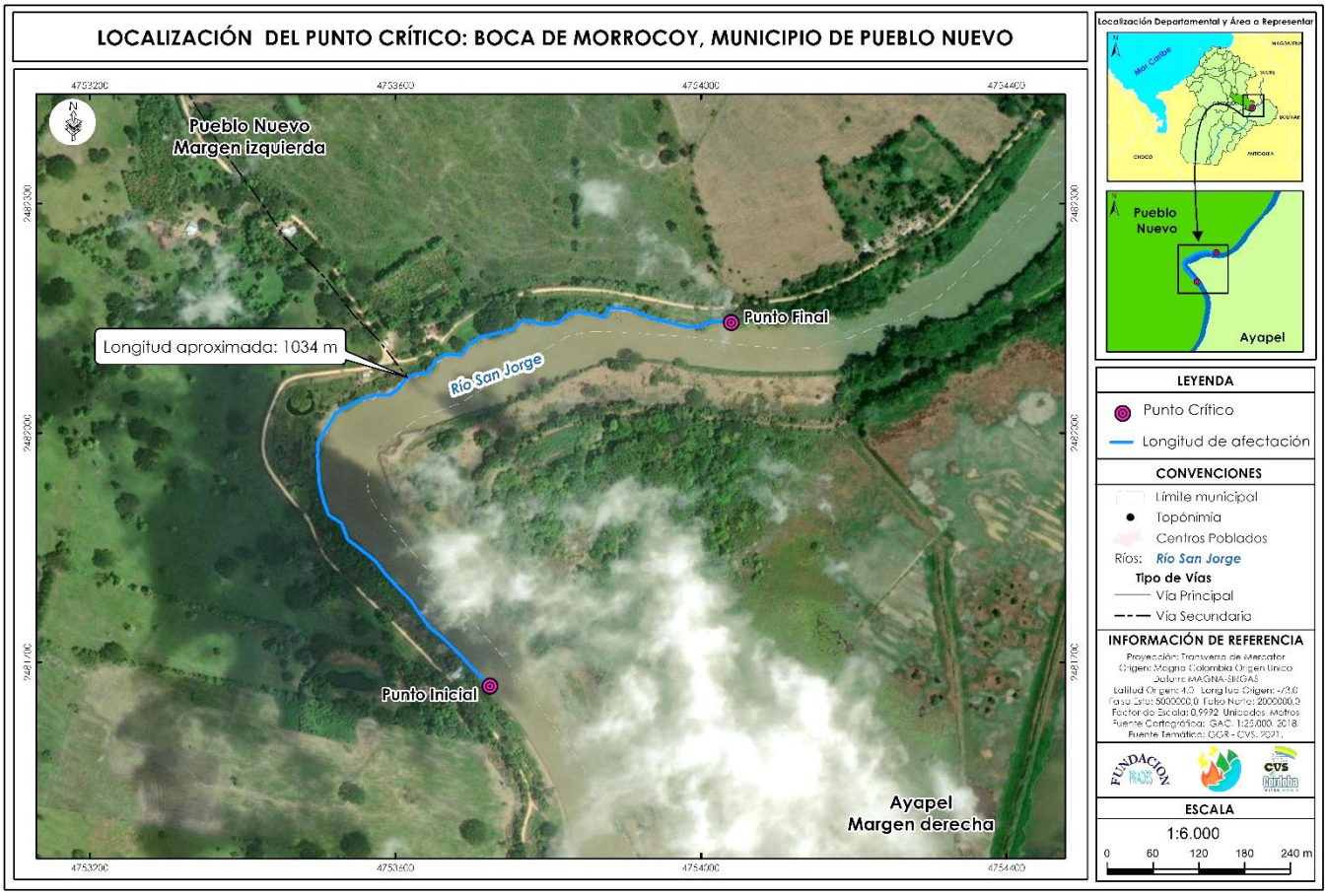
Ficha 53. Casa Bomba. Municipio de Pueblo Nuevo.

Nombre:	**Casa Bomba**				
Municipio:	Pueblo Nuevo		**Margen:**	Izquierda	
Nivel de riesgo por erosión:	Medio		**Nivel de riesgo por inundación:**	Bajo	
Coordenada inicial:	4753816 N	2480245 E	**Coordenada final:**	4753687 N	2480619 E
Longitud aproximada de afectación:			661 metros		

DESCRIPCIÓN	
Punto crítico por erosión e inundación localizado en la parte externa de una curva del río San Jorge, conocido como Casa Bomba, en la vereda La Vorágine, municipio de Pueblo Nuevo. Se observa poca cobertura vegetal arbórea propensa a volcamiento y en otros tramos de encuentra desprovisto de vegetación. Talud vertical con procesos erosivos, socavación y desprendimiento de suelo. Borde libre de aproximadamente 2,5 metros. Se observan redes eléctricas aproximadamente a 2 metros de la ribera y se evidencian 2 viviendas en el sector, aproximadamente a 25 metros de la orilla del río. El dique de cierre del río es utilizado como vía carreteable. En visita en campo realizada el 11 de noviembre, se evidencia obra provisional con bolsasuelo y tablestacado para contención del dique. Es importante mencionar que para este punto la alcaldía municipal presentó ante la UNGRD el proyecto (2021ER04493) (2021ER05343) "*Construcción de obras para el control temporal de la erosión en puntos críticos sobre la margen izquierdad del río San Jorge (La Grapa, Totumo y* ***Casa Bomba****) para reducción del riesgo de desastres por inundación en el municipio de Pueblo Nuevo, Córdoba*", el cual tiene concepto de *viabilizado* por parte de la UNGRD.	
ALTERNATIVAS DE MEDIDAS DE INTERVENCIÓN PROPUESTAS	
MEDIDAS ESTRUCTURALES	**MEDIDAS NO ESTRUCTURALES**
Traslado de las viviendas y redes eléctricas por fuera de la faja forestal protectora paralela al río. Establecimiento de bosques de galería, a través de siembra de árboles propios de la zona, de crecimiento rápido, que le ofrezcan mayor estabilidad al suelo. Perfilamiento del talud y realce del dique de cierre del río con material de suelo cohesivo compactado, sin embargo, puede ser de roca o concreto para mejorar la estabilidad de la estructura y prevenir efectos del agua sobre el mismo; y utilización de geomantos para la rehabilitación del talud erosionado.	En aras de prevenir que el dique de cierre del río pierda estabilidad, se recomienda prohibir el paso de vehículos sobre el mismo, ya que este no se encuentra diseñado para soportar este tipo de cargas, hasta tanto no se reubique el tramo de vía que se encuentra en la zona de amortiguación del rio. Adaptación basada en Gestión y Normatividad, mediante la inclusión en los diferentes instrumentos de planificación del desarrollo y ordenamiento territorial existentes tanto a nivel local y regional como a nivel sectorial, los aspectos relacionados con el cambio climático y la gestión del riesgo. Seguimiento al punto crítico por parte del Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres - CMGRD. Capacitación a la comunidad en temas de prevención y atención de emergencias.
Las anteriores medidas deberán estar soportadas con la realización de los estudios técnicos y de ingeniería de detalle correspondientes. **Para el diseño de estas obras es muy importante tener conocimiento del comportamiento de la corriente, los mecanismos de erosión y de las fuerzas que pueden actuar sobre las estructuras de protección que se construyan.**	

Ficha 54. Boca de Morrocoy. Municipio de Pueblo Nuevo.

Nombre:	**Boca de Morrocoy**				
Municipio:	Pueblo Nuevo		**Margen:**	Izquierda	
Nivel de riesgo por erosión:	Bajo		**Nivel de riesgo por inundación:**	Medio	
Coordenada inicial:	4753723 N	2481669 E	**Coordenada final:**	4754040 N	2482144 E
Longitud aproximada de afectación:			1034 metros		



DESCRIPCIÓN	
Punto crítico por erosión e inundación, ubicado en la parte externa de una curva del rio San Jorge, en la vereda La Patria, municipio de Pueblo Nuevo. Se observa cobertura vegetal arbórea dispersa, con palmeras, herbazales y al final del tramo cultivos de plátano. Se observan árboles propensos a volcamiento y residuos vegetales inmersos en el cauce del río. Talud inclinado con borde libre de aproximadamente 2 metros. Se observan al rededor de 9 viviendas ubicadas aproximadamente entre 2 y 5 metros de la ribera, algunas son tipo palafíticas y otras construidas con materiales precarios-artesanales; redes eléctricas entre 1 y 8 metros y dique de cierre del río es utilizado como carreteable aproximadamente a 6 metros de la ribera del río.	
ALTERNATIVAS DE MEDIDAS DE INTERVENCIÓN PROPUESTAS	
MEDIDAS ESTRUCTURALES	**MEDIDAS NO ESTRUCTURALES**
Realizar traslado de las viviendas y redes eléctricas por fuera de la faja forestal protectora paralela al río. Establecimiento de bosques de galería, a través de siembra de árboles propios de la zona, de crecimiento rápido, que le ofrezcan mayor estabilidad al suelo. Perfilamiento del talud y realce del dique de cierre del río con material de suelo cohesivo compactado, sin embargo, puede ser de roca o concreto para mejorar la estabilidad de la estructura y prevenir efectos del agua sobre el mismo; y utilización de geomantos para la rehabilitación del talud erosionado.	En aras de prevenir que el dique de cierre del río pierda estabilidad, se recomienda prohibir el paso de vehículos sobre el mismo, ya que este no se encuentra diseñado para soportar este tipo de cargas, hasta tanto no se reubique el tramo de vía que se encuentra en la zona de amortiguación del rio. Adaptación basada en Gestión y Normatividad, mediante la inclusión en los diferentes instrumentos de planificación del desarrollo y ordenamiento territorial existentes tanto a nivel local y regional como a nivel sectorial, los aspectos relacionados con el cambio climático y la gestión del riesgo. Seguimiento al punto crítico por parte del Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres - CMGRD. Capacitación a la comunidad en temas de prevención y atención de emergencias.
Las anteriores medidas deberán estar soportadas con la realización de los estudios técnicos y de ingeniería de detalle correspondientes. **Para el diseño de estas obras es muy importante tener conocimiento del comportamiento de la corriente, los mecanismos de erosión y de las fuerzas que pueden actuar sobre las estructuras de protección que se construyan.**	

Ficha 55. Vereda Nueva Esperanza. Municipio de Pueblo Nuevo.

Nombre:	**Vereda Nueva Esperanza**				
Municipio:	Pueblo Nuevo		**Margen:**	Izquierda	
Nivel de riesgo por erosión:	Bajo		**Nivel de riesgo por inundación:**	Bajo	
Coordenada inicial:	4755007 N	2483127 E	**Coordenada final:**	4755523 N	2483536 E
Longitud aproximada de afectación:			692 metros		

DESCRIPCIÓN	
Punto crítico por erosión e inundación, ubicado en la vereda Nueva Esperanza, municipio de Pueblo Nuevo. Cobertura vegetal arbórea dispersa con árboles caídos y herbazales. Talud con procesos erosivos y socavación. Se observan viviendas aproximadamente a 8 metros de la ribera y redes eléctricas aproximadamente a 10 metros. Se observa obra para control de erosión con bolsacreto deteriorada, inmersa en el río. Se evidencia actividad de captación de agua.	
ALTERNATIVAS DE MEDIDAS DE INTERVENCIÓN PROPUESTAS	
MEDIDAS ESTRUCTURALES	**MEDIDAS NO ESTRUCTURALES**
Realizar traslado de las viviendas y redes eléctricas por fuera de la faja forestal protectora paralela al río. Perfilamiento del talud y realce del dique de cierre del río con material de suelo cohesivo compactado y establecimiento de bosques de galería, a través de siembra de árboles propios de la zona, de crecimiento rápido, que le ofrezcan mayor estabilidad al suelo, en los tramos desprovistos de vegetación arbórea.	Adaptación basada en Gestión y Normatividad, mediante la inclusión en los diferentes instrumentos de planificación del desarrollo y ordenamiento territorial existentes tanto a nivel local y regional como a nivel sectorial, los aspectos relacionados con el cambio climático y la gestión del riesgo. Seguimiento al punto crítico por parte del Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres - CMGRD. Capacitación a la comunidad en temas de prevención y atención de emergencias.
Las anteriores medidas deberán estar soportadas con la realización de los estudios técnicos y de ingeniería de detalle correspondientes. **Para el diseño de estas obras es muy importante tener conocimiento del comportamiento de la corriente, los mecanismos de erosión y de las fuerzas que pueden actuar sobre las estructuras de protección que se construyan.**	

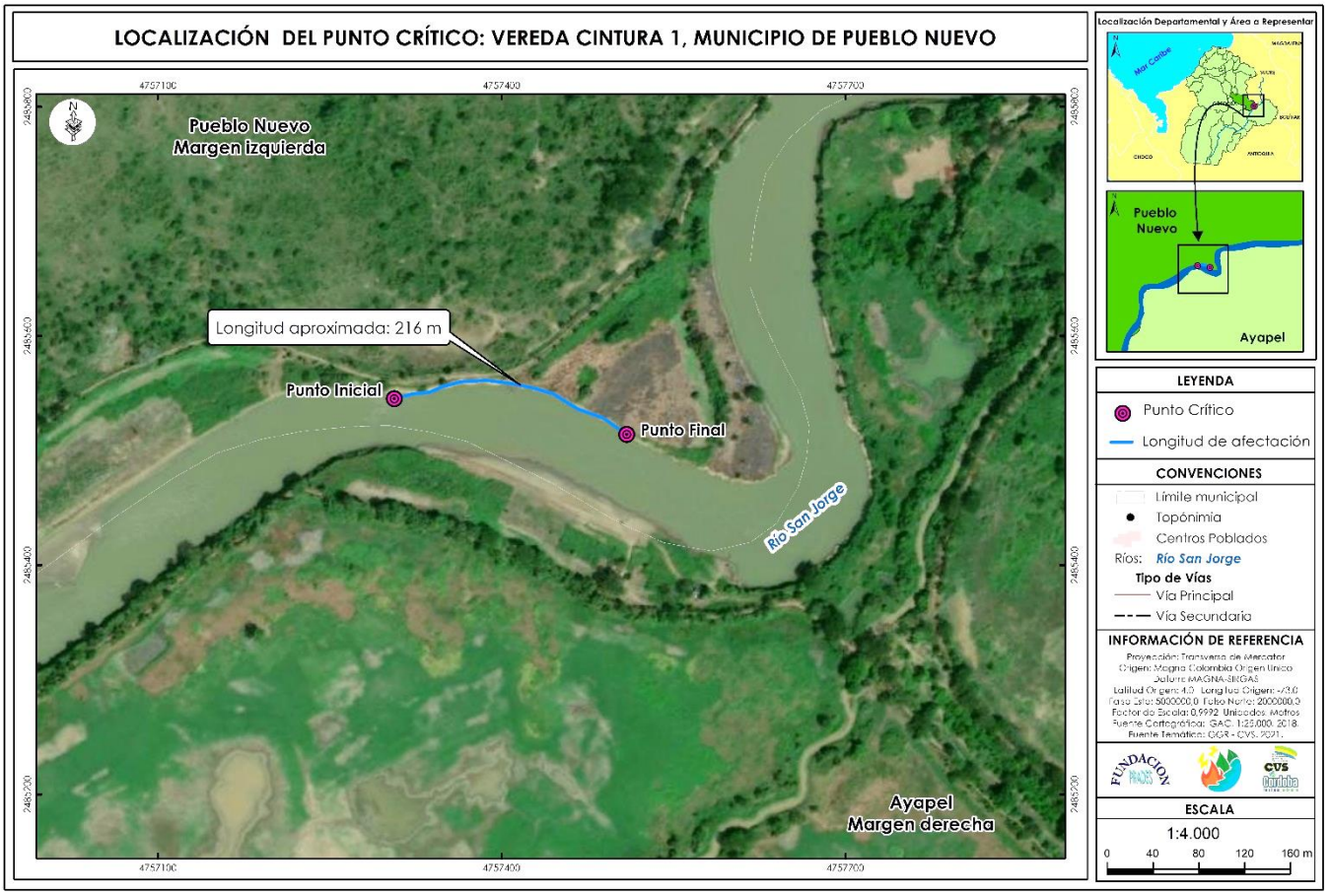
Ficha 56. Boca La Ceiba Mella. Municipio de Pueblo Nuevo.

Nombre:	**Boca La Ceiba Mella**				
Municipio:	Pueblo Nuevo		**Margen:**	Izquierda	
Nivel de riesgo por erosión:	Bajo		**Nivel de riesgo por inundación:**	Bajo	
Coordenada inicial:	4756350 N	2484764 E	**Coordenada final:**	4756645 N	2485267 E
Longitud aproximada de afectación:			719 metros		

DESCRIPCIÓN	
Punto crítico por erosión e inundación, conocido como La Ceiba o Cintura, municipio de Pueblo Nuevo, ubicado en la parte externa de una curva del rio San Jorge. Se observa cobertura vegetal arbórea dispersa, con raíces expuestas y propensa a volcamiento, con pastos, maíz y herbazales. Talud vertical con borde libre entre 1 y 2 metros. Dique de refuerzo ubicado a 1 metro de la orilla del río, con altura aproximada de 1 metro. Residuos vegetales inmersos en el río. Viviendas ubicadas aproximadamente a 10 metros de la ribera,	
ALTERNATIVAS DE MEDIDAS DE INTERVENCIÓN PROPUESTAS	
MEDIDAS ESTRUCTURALES	**MEDIDAS NO ESTRUCTURALES**
Reubicación inmediata de las familias que se encuentran asentadas dentro de la franja forestal protectora paralela al rio. Establecimiento de bosques de galería, a través de siembra de árboles propios de la zona, de crecimiento rápido, que le ofrezcan mayor estabilidad al suelo. Uso de geoceldas para el establecimiento o conformación de superficies vegetalizadas sobre taludes o laderas, dado que están elaboradas con franjas de geotextil y recubiertas con un polímero que les confiere rigidez.	En aras de prevenir que el dique de cierre del río pierda estabilidad, se recomienda prohibir el paso de vehículos sobre el mismo, ya que este no se encuentra diseñado para soportar este tipo de cargas, hasta tanto no se reubique el tramo de vía que se encuentra en la zona de amortiguación del rio. Adaptación basada en Gestión y Normatividad, mediante la inclusión en los diferentes instrumentos de planificación del desarrollo y ordenamiento territorial existentes tanto a nivel local y regional como a nivel sectorial, los aspectos relacionados con el cambio climático y la gestión del riesgo. Seguimiento al punto crítico por parte del Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres - CMGRD. Capacitación a la comunidad en temas de prevención y atención de emergencias.
Las anteriores medidas deberán estar soportadas con la realización de los estudios técnicos y de ingeniería de detalle correspondientes. **Para el diseño de estas obras es muy importante tener conocimiento del comportamiento de la corriente, los mecanismos de erosión y de las fuerzas que pueden actuar sobre las estructuras de protección que se construyan.**	

Ficha 57. Vereda Cintura 1. Municipio de Pueblo Nuevo.

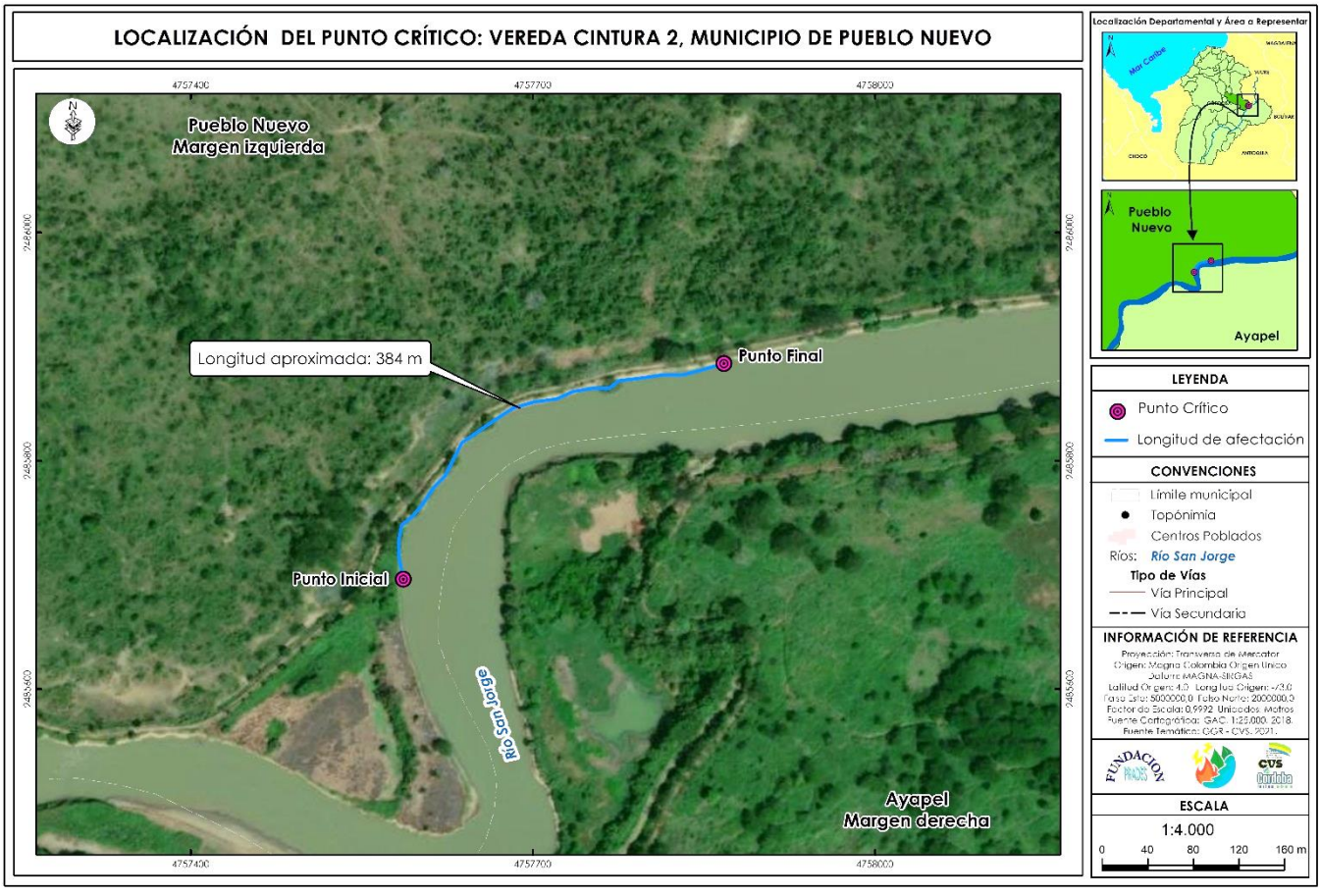
Nombre:	**Vereda Cintura 1**				
Municipio:	Pueblo Nuevo		**Margen:**	Izquierda	
Nivel de riesgo por erosión:	Bajo		**Nivel de riesgo por inundación:**	Bajo	
Coordenada inicial:	4757306 N	2485545 E	**Coordenada final:**	4757509 N	2485514 E
Longitud aproximada de afectación:			216 metros		



DESCRIPCIÓN	
Punto crítico por erosión e inundación ubicado en la vereda Cintura, municipio de Pueblo Nuevo. Se observa cobertura vegetal arbórea dispersa con cultivos de plátano y herbazales. Talud con borde libre de aproximadamente 2,5 metros, procesos erosivos, socavación y desprendimiento de suelo. Se observan algunos tramos con talud revegetalizado.	
ALTERNATIVAS DE MEDIDAS DE INTERVENCIÓN PROPUESTAS	
MEDIDAS ESTRUCTURALES	**MEDIDAS NO ESTRUCTURALES**
Perfilamiento del talud y conformación del dique de cierre del río con material de suelo cohesivo compactado. Establecimiento de bosques de galería, a través de siembra de árboles propios de la zona, de crecimiento rápido, que le ofrezcan mayor estabilidad al suelo, en los tramos desprovistos de vegetación arbórea.	Adaptación basada en Gestión y Normatividad, mediante la inclusión en los diferentes instrumentos de planificación del desarrollo y ordenamiento territorial existentes tanto a nivel local y regional como a nivel sectorial, los aspectos relacionados con el cambio climático y la gestión del riesgo. Seguimiento al punto crítico por parte del Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres - CMGRD. Capacitación a la comunidad en temas de prevención y atención de emergencias.
Las anteriores medidas deberán estar soportadas con la realización de los estudios técnicos y de ingeniería de detalle correspondientes. **Para el diseño de estas obras es muy importante tener conocimiento del comportamiento de la corriente, los mecanismos de erosión y de las fuerzas que pueden actuar sobre las estructuras de protección que se construyan.**	

Ficha 58. Vereda Cintura. Municipio de Pueblo Nuevo.

Nombre:	**Vereda Cintura**				
Municipio:	Pueblo Nuevo		**Margen:**	Izquierda	
Nivel de riesgo por erosión:	Bajo		**Nivel de riesgo por inundación:**	Bajo	
Coordenada inicial:	4757587 N	2485696 E	**Coordenada final:**	4757868 N	2485885 E
Longitud aproximada de afectación:			384 metros		



DESCRIPCIÓN	
Punto crítico por erosión e inundación ubicado en la vereda Cintura, municipio de Pueblo Nuevo. Se observa cobertura vegetal arbórea, pastos y herbazales. Talud vertical con borde libre de 2 metros aproximadamente. Se observan algunos tramos con talud revegetalizado y en otros tramos árboles propensos a volcamiento con raíces expuestas. Se evidencia obra de 4 espolones en bolsacreto con pilotes de acero.	
ALTERNATIVAS DE MEDIDAS DE INTERVENCIÓN PROPUESTAS	
MEDIDAS ESTRUCTURALES	**MEDIDAS NO ESTRUCTURALES**
Establecimiento de bosques de galería, a través de siembra de árboles propios de la zona, de crecimiento rápido, que le ofrezcan mayor estabilidad al suelo. Establecimiento o conformación de superficies vegetalizadas sobre taludes o laderas, dado que están elaboradas con franjas de geotextil y recubiertas con un polímero que les confiere rigidez.	En aras de prevenir que el dique de cierre del río pierda estabilidad, se recomienda prohibir el paso de vehículos sobre el mismo, ya que este no se encuentra diseñado para soportar este tipo de cargas, hasta tanto no se reubique el tramo de vía que se encuentra en la zona de amortiguación del rio. Adaptación basada en Gestión y Normatividad, mediante la inclusión en los diferentes instrumentos de planificación del desarrollo y ordenamiento territorial existentes tanto a nivel local y regional como a nivel sectorial, los aspectos relacionados con el cambio climático y la gestión del riesgo. Seguimiento al punto crítico por parte del Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres - CMGRD. Capacitación a la comunidad en temas de prevención y atención de emergencias.
Las anteriores medidas deberán estar soportadas con la realización de los estudios técnicos y de ingeniería de detalle correspondientes. **Para el diseño de estas obras es muy importante tener conocimiento del comportamiento de la corriente, los mecanismos de erosión y de las fuerzas que pueden actuar sobre las estructuras de protección que se construyan.**	

Ficha 59. Hacienda Palmira. Municipio de Pueblo Nuevo.

Nombre:	**Hacienda Palmira**				
Municipio:	Pueblo Nuevo		**Margen:**	Izquierda	
Nivel de riesgo por erosión:	Bajo		**Nivel de riesgo por inundación:**	Bajo	
Coordenada inicial:	4758559 N	2485951 E	**Coordenada final:**	4758797 N	2485947 E
Longitud aproximada de afectación:			242 metros		

DESCRIPCIÓN	
Punto crítico por erosión e inundación ubicado en el municipio de Pueblo Nuevo. Cobertura vegetal arbórea dispersa con raíces expuestas, propensos a volcamiento y herbazales. Talud irregular con borde libre entre 1,5 y 2 metros. Se observan 3 viviendas aproximadamente a 6 metros de la orilla y redes eléctricas aproximadamente a 5 metros. Aguas abajo se ubica un planchón en desuso y deteriorado. Se evidencia dique de refuerzo usado como carreteable, con altura aproximada de 1 metro sobre el talud y a 1 metro de la orilla.	
ALTERNATIVAS DE MEDIDAS DE INTERVENCIÓN PROPUESTAS	
MEDIDAS ESTRUCTURALES	**MEDIDAS NO ESTRUCTURALES**
Realizar traslado de las viviendas y redes eléctricas por fuera de la faja forestal protectora paralela al río. Perfilamiento del talud y conformación del talud con material de suelo cohesivo compactado y establecimiento de bosques de galería, a través de siembra de árboles propios de la zona, de crecimiento rápido, que le ofrezcan mayor estabilidad al suelo, en los tramos desprovistos de vegetación arbórea.	Adaptación basada en Gestión y Normatividad, mediante la inclusión en los diferentes instrumentos de planificación del desarrollo y ordenamiento territorial existentes tanto a nivel local y regional como a nivel sectorial, los aspectos relacionados con el cambio climático y la gestión del riesgo. Seguimiento al punto crítico por parte del Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres - CMGRD. Capacitación a la comunidad en temas de prevención y atención de emergencias.
Las anteriores medidas deberán estar soportadas con la realización de los estudios técnicos y de ingeniería de detalle correspondientes. **Para el diseño de estas obras es muy importante tener conocimiento del comportamiento de la corriente, los mecanismos de erosión y de las fuerzas que pueden actuar sobre las estructuras de protección que se construyan.**	

7.8 PUNTOS CRÍTICOS IDENTIFICADOS EN EL MUNICIPIO DE AYAPEL

En el municipio de Ayapel se identificó un total de 35 puntos críticos por erosión e inundación, cada uno caracterizado desde la ficha 60 hasta la 94, presentando el 37,2% del total del área de estudio. Estos puntos se encuentran distribuidos como se muestra en el ***Gráfico 11***, donde se evidencia un punto crítico en riesgo alto por erosión e inundación y cuatro en riesgo medio por inundación.

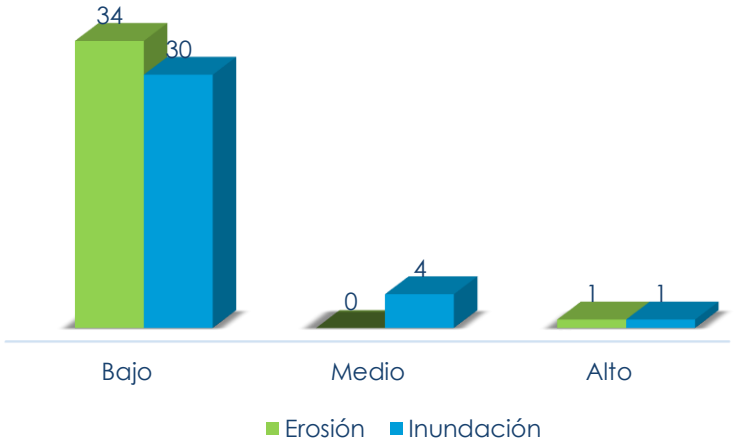


Gráfico 11. Puntos críticos por erosión e inundación Ayapel, Córdoba
Fuente: Equipo técnico, 2021

Es importante destacar que el día 28 de agosto de 2021, se presentó la emergencia derivada del rompimiento de un dique de protección en el río Cauca en el sector conocido como "Cara de Gato" jurisdicción del municipio de San Jacinto del Cauca, Bolívar, por lo cual la UNGRD hizo un llamado de alerta a todos los municipios de la zona de influencia y solicitud de activación de sus planes de contingencia, con el objeto de tomar las medidas necesarias para mitigar el riesgo; dentro de los municipios del área de influencia se encuentra el municipio de Ayapel.

En este sentido, la Corporación CVS realizó visitas de inspección técnica a través de recorridos fluviales seguimiento y monitoreo a zonas afectadas por ruptura en el dique del sector "Cara de Gato", en los sectores afectados por el evento de inundación (Muñoz, Boca del Humo, Papal, Los Nidos y La Coquera), ubicados en la zona rural del municipio de Ayapel. En las inspecciones realizadas, se observó que el evento de inundación ha afectado viviendas (de todo tipo de material de construcción), Instituciones educativas, cultivos, potreros, (ganado bobino, porcino, equino) animales domésticos y demás actividades que se desarrollan en la zona. Así como la pérdida de cultivos como arroz, maíz, plátano, yuca entre otros, así como la afectación de comunidades incluyendo población vulnerable como niños y adultos mayores.

Figura 54. Afectaciones a causa de los eventos de inundación en la vereda los Nidos, zona rural del municipio de Ayapel.

Figura 55. Afectaciones a causa de los eventos de inundación en la vereda Boca de Humo, zona rural del municipio de Ayapel.

Figura 56. Afectaciones en viviendas rurales dispersas, cultivos, potreros y animales.

De la misma forma, sobre el río San Jorge se destacan los puntos críticos denominados Vereda La Ceiba 1, Vereda La Ceiba 2, Marralú, Múcura y Seheve (ver ***Figuras 57, 58, 59, 60*** y ***61***). En la ***Tabla 18*** se resumen los sitios identificados los cuales se desglosan en las fichas de caracterización y en la ***Figura 62*** se representan geográficamente.

Figura 57. Vereda La Ceiba 1

Figura 58. Vereda La Ceiba 2

Figura 59. Marralú

Figura 60. Múcura

Figura 61. Seheve
Fuente: Equipo técnico, 2021

Tabla 18. Puntos críticos identificados en el municipio de Ayapel, Córdoba

No. Ficha	Margen	Nombre	Municipio	Coordenada inicial		Coordenada final		Nivel de Riesgo erosión	Nivel de Riesgo inundación	Longitud de afectación (m)
				N	W	N	W			
60	Derecha	Vereda La Ceiba 1	Ayapel	4744858	2465707	4745003	2465368	Bajo	Medio	372
61	Derecha	Vereda La Ceiba	Ayapel	4745584	2465692	4745512	2465879	Bajo	Bajo	204
62	Derecha	Vereda La Ceiba 2	Ayapel	4745437	2465995	4745345	2466222	Bajo	Medio	248
63	Derecha	Vereda La Ceiba 3	Ayapel	4745627	2466937	4745619	2467217	Bajo	Bajo	298
64	Derecha	Vereda La Ceiba 4	Ayapel	4747119	2469467	4747016	2469947	Bajo	Bajo	547
65	Derecha	Vereda La Ceiba 5	Ayapel	4747583	2471044	4747083	2471181	Bajo	Bajo	766
66	Derecha	Vereda La Ceiba 6	Ayapel	4747821	2471585	4747478	2471768	Bajo	Bajo	423
67	Derecha	Vereda La Ceiba 7	Ayapel	4748126	2471752	4748839	2472105	Bajo	Bajo	909
68	Derecha	Vereda La Ceiba 8	Ayapel	4748472	2473164	4748675	2473600	Bajo	Bajo	580
69	Derecha	Vereda La Ceiba 9	Ayapel	4749232	2473638	4749387	2473715	Bajo	Bajo	174
70	Derecha	Marralú	Ayapel	4753363	2477229	4753459	2477548	Bajo	Medio	341
71	Derecha	Aguas abajo Filandia Marralú	Ayapel	4753441	2477735	4753228	2478020	Bajo	Bajo	363
72	Derecha	Vereda Santa Rosa	Ayapel	4754363	2482164	4754566	2482413	Bajo	Bajo	323
73	Derecha	Vereda Santa Rosa 2	Ayapel	4757058	2485350	4757139	2485415	Bajo	Bajo	104
74	Derecha	Vereda Las Múcuras 1	Ayapel	4757580	2485400	4757698	2485547	Bajo	Bajo	285
75	Derecha	Múcura	Ayapel	4763365	2486112	4763691	2486307	Bajo	Medio	417
76	Derecha	Vereda Las Múcuras	Ayapel	4763624	2486575	4764285	2487265	Bajo	Bajo	1287
77	Izquierda	Aguas arriba Hacienda Mala Noche	Ayapel	4763464	2486953	4763778	2487286	Bajo	Bajo	518
78	Derecha	Vereda Las Múcuras 2	Ayapel	4764878	2487150	4765120	2487385	Bajo	Bajo	431
79	Izquierda	Vereda San Jorge Abajo 1	Ayapel	4765046	2487456	4765500	2487724	Bajo	Bajo	548
80	Derecha	Vereda Las Múcuras 3	Ayapel	4765424	2487634	4765925	2487978	Bajo	Bajo	622
81	Derecha	Vereda San Jorge Abajo 3	Ayapel	4767142	2487584	4767369	2487721	Bajo	Bajo	379
82	Izquierda	Hacienda Monte Flor	Ayapel	4767327	2488183	4767458	2488558	Bajo	Bajo	581

No. Ficha	Margen	Nombre	Municipio	Coordenada inicial		Coordenada final		Nivel de Riesgo erosión	Nivel de Riesgo inundación	Longitud de afectación (m)
				N	W	N	W			
83	Derecha	Vereda San Jorge Abajo 4	Ayapel	4767947	2488485	4768460	2488666	Bajo	Bajo	557
84	Izquierda	Vereda San Jorge Abajo 4 - Casa Nueva	Ayapel	4768754	2489719	4768719	2490028	Bajo	Bajo	437
85	Izquierda	Vereda San Jorge Abajo 5	Ayapel	4769062	2490519	4769509	2490050	Bajo	Bajo	775
86	Derecha	La Gitana	Ayapel	4769687	2489853	4769743	2490299	Bajo	Bajo	484
87	Izquierda	Vereda San Jorge Abajo - La Lorenza	Ayapel	4769658	2490685	4769948	2490564	Bajo	Bajo	339
88	Derecha	Vereda San Jorge Abajo - Ciénaga Paticos 1	Ayapel	4770082	2490341	4770475	2490303	Bajo	Bajo	468
89	Derecha	Vereda San Jorge Abajo 6	Ayapel	4770578	2490742	4770497	2491006	Bajo	Bajo	283
90	Izquierda	Hacienda La Lorenzana	Ayapel	4770417	2491022	4770307	2491546	Bajo	Bajo	636
91	Derecha	Vereda San Jorge Abajo - Ciénaga Paticos 2	Ayapel	4771726	2491478	4772073	2491523	Bajo	Bajo	443
92	Derecha	Vereda San Jorge Abajo - Ciénaga Paticos 3	Ayapel	4772385	2491779	4772388	2492205	Bajo	Bajo	502
93	Derecha	Vereda San Jorge Abajo 7	Ayapel	4772918	2492502	4773300	2492714	Bajo	Bajo	466
94	Derecha	Seheve	Ayapel	4773600	2494038	4774199	2493863	Alto	Alto	693

Fuente: Equipo técnico, 2021

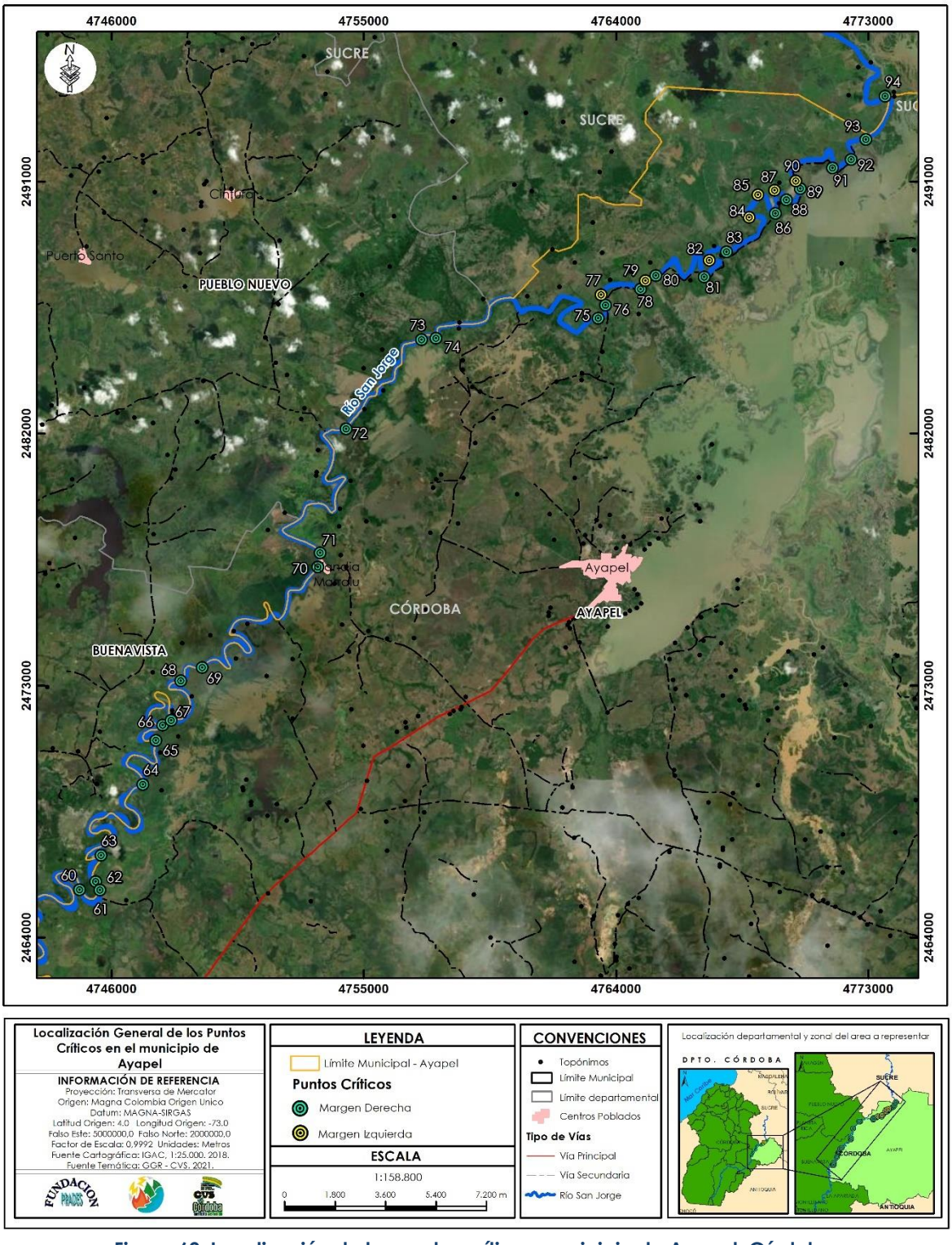
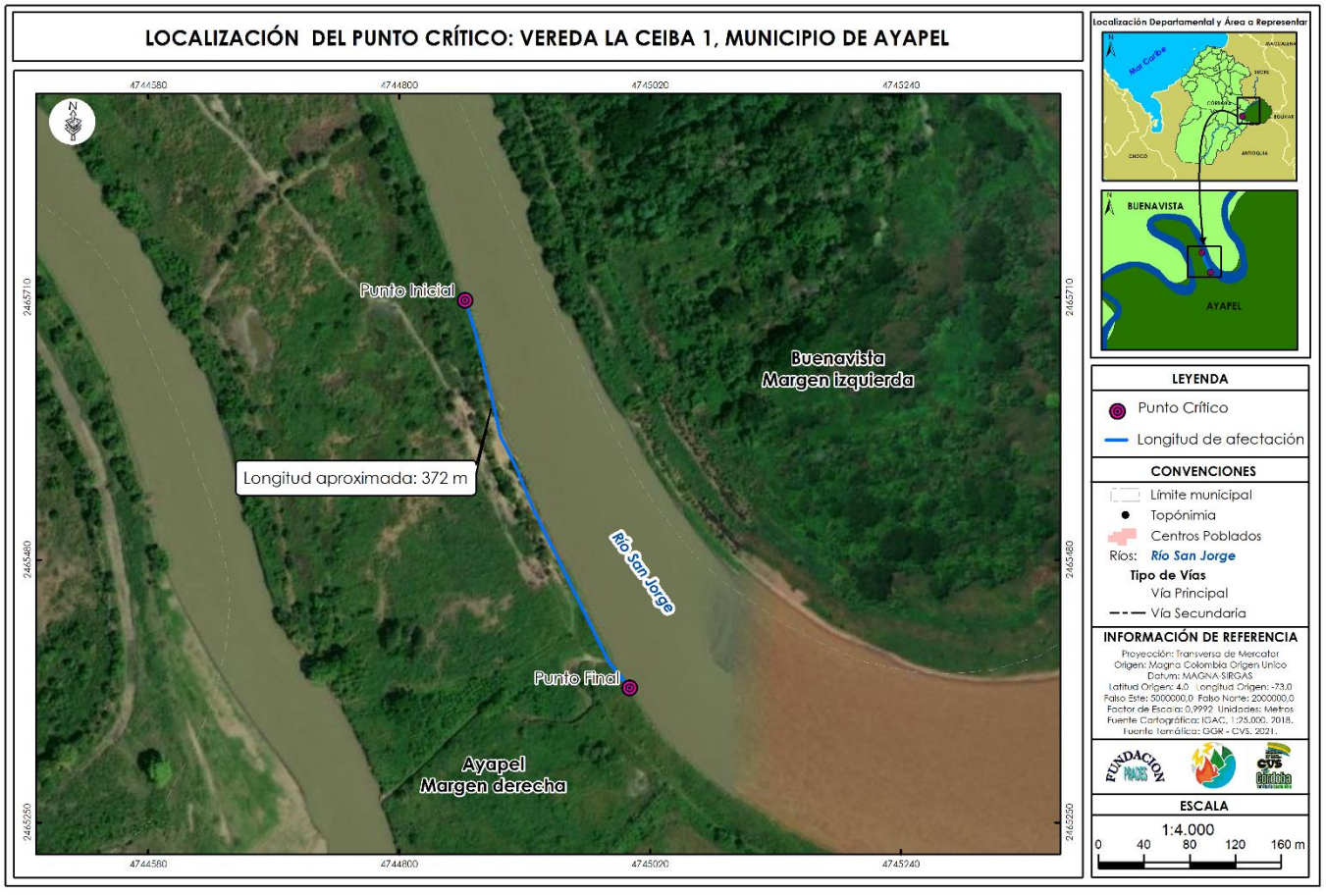


Figura 62. Localización de los puntos críticos municipio de Ayapel, Córdoba.
Fuente: Equipo técnico, 2021

Ficha 60. Vereda La Ceiba 1. Municipio de Ayapel.

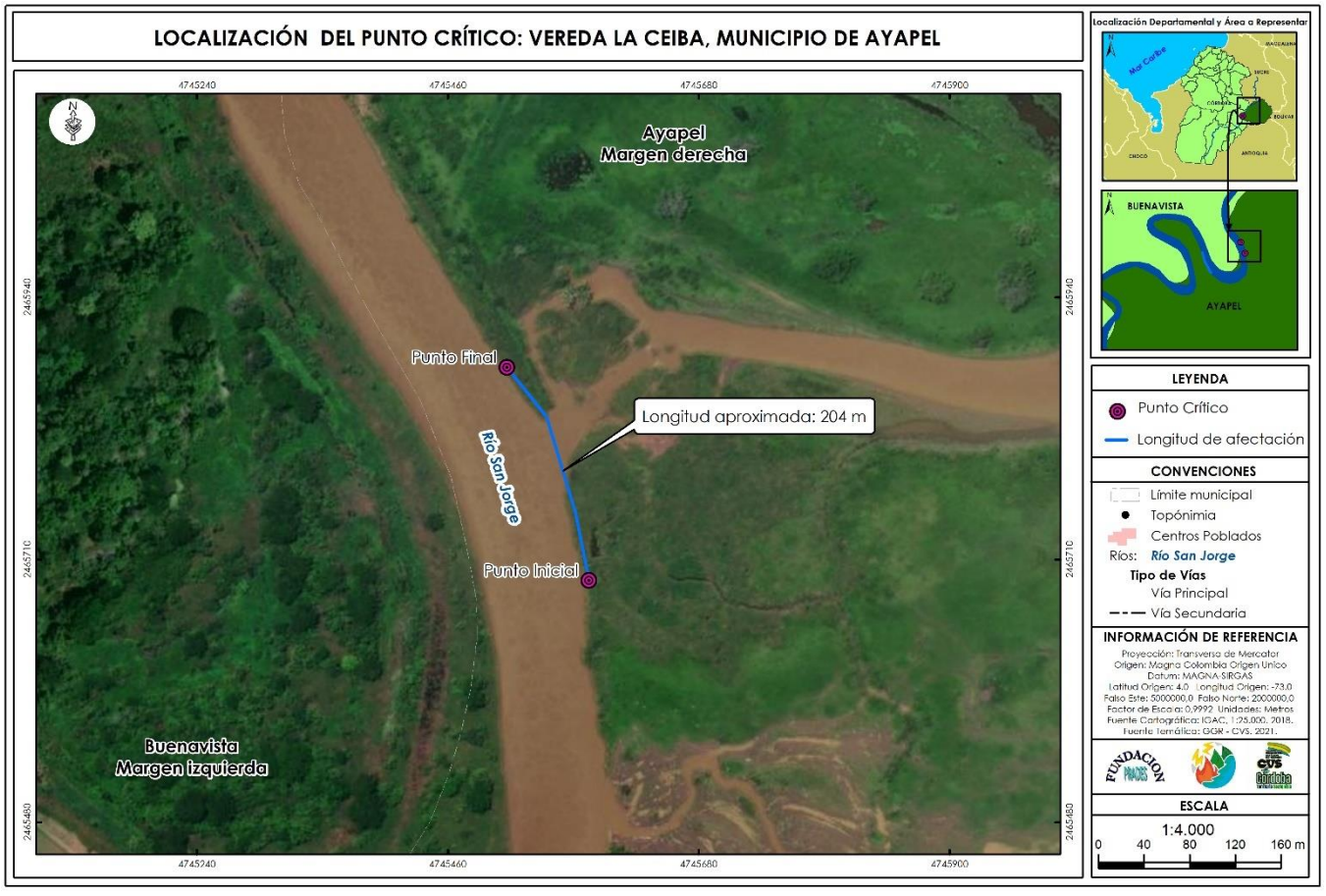
Nombre:	**Vereda La Ceiba 1**				
Municipio:	Ayapel		**Margen:**	Derecha	
Nivel de riesgo por erosión:	Bajo		**Nivel de riesgo por inundación:**	Medio	
Coordenada inicial:	4744858 N	2465707 E	**Coordenada final:**	4745003 N	2465368 E
Longitud aproximada de afectación:			372 metros		



DESCRIPCIÓN	
Punto crítico por erosión ubicado en vereda La Ceiba, municipio de Ayapel. Cobertura vegetal con herbazales y poca vegetación arbórea. Borde libre de 2 metros aproximadamente. Talud vertical erosionado. Se evidencian asentamientos construidos con materiales artesanales ubicados a aproximadamente 5 metros de la ribera del río San Jorge, disposición inadecuada de residuos sólidos y drenaje de un cuerpo de agua.	
ALTERNATIVAS DE MEDIDAS DE INTERVENCIÓN PROPUESTAS	
MEDIDAS ESTRUCTURALES	**MEDIDAS NO ESTRUCTURALES**
Reubicación de las familias que están asentadas dentro de la faja forestal protectora paralela al río. Establecimiento de bosques de galería, a través de siembra de árboles propios de la zona, de crecimiento rápido, que le ofrezcan mayor estabilidad al suelo. Realizar intervención basada en infraestructura adaptada, mediante la construcción de viviendas palafíticas, sin embargo, se insta a reubicar la vivienda que se encuentra dentro de la faja forestal protectora paralela al río.	Adaptación basada en Gestión y Normatividad, mediante la inclusión en los diferentes instrumentos de planificación del desarrollo y ordenamiento territorial existentes tanto a nivel local y regional como a nivel sectorial, los aspectos relacionados con el cambio climático y la gestión del riesgo. Seguimiento al punto crítico por parte del Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres - CMGRD. Capacitación a la comunidad en temas de prevención y atención de emergencias y en cuanto al manejo y disposición adecuada de residuos sólidos.
Las anteriores medidas deberán estar soportadas con la realización de los estudios técnicos y de ingeniería de detalle correspondientes. **Para el diseño de estas obras es muy importante tener conocimiento del comportamiento de la corriente, los mecanismos de erosión y de las fuerzas que pueden actuar sobre las estructuras de protección que se construyan.**	

Ficha 61. Vereda La Ceiba. Municipio de Ayapel.

Nombre:	**Vereda La Ceiba**				
Municipio:	Ayapel		**Margen:**	Derecha	
Nivel de riesgo por erosión:	Bajo		**Nivel de riesgo por inundación:**	Bajo	
Coordenada inicial:	4745584 N	2465692 E	**Coordenada final:**	4745512 N	2465879 E
Longitud aproximada de afectación:			204 metros		



DESCRIPCIÓN	
Punto crítico por erosión, ubicado en la vereda La Ceiba, municipio de Ayapel. Cobertura vegetal con herbazales y árboles caídos. Borde libre de 1,5 metros aproximadamente. Talud vertical erosionado. Se evidencia una vivienda construida con materiales artesanales a aproximadamente 2 metros de la ribera del río San Jorge, y acometida eléctrica (artesanales y estructura de postes en concreto). Se evidencia igualmente punto de captación de agua.	
ALTERNATIVAS DE MEDIDAS DE INTERVENCIÓN PROPUESTAS	
MEDIDAS ESTRUCTURALES	**MEDIDAS NO ESTRUCTURALES**
Reubicación de las familias que están asentadas dentro de la faja forestal protectora paralela al río y se recomienda trasladar las redes eléctricas por fuera de los 30 metros de amortiguación. Establecimiento de bosques de galería, a través de siembra de árboles propios de la zona, de crecimiento rápido, que le ofrezcan mayor estabilidad al suelo. Realizar intervención basada en infraestructura adaptada, mediante la construcción de viviendas palafíticas, sin embargo, se insta a reubicar la vivienda que se encuentra dentro de la faja forestal protectora paralela al río.	Adaptación basada en Gestión y Normatividad, mediante la inclusión en los diferentes instrumentos de planificación del desarrollo y ordenamiento territorial existentes tanto a nivel local y regional como a nivel sectorial, los aspectos relacionados con el cambio climático y la gestión del riesgo. Seguimiento al punto crítico por parte del Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres - CMGRD. Capacitación a la comunidad en temas de prevención y atención de emergencias.
Las anteriores medidas deberán estar soportadas con la realización de los estudios técnicos y de ingeniería de detalle correspondientes. **Para el diseño de estas obras es muy importante tener conocimiento del comportamiento de la corriente, los mecanismos de erosión y de las fuerzas que pueden actuar sobre las estructuras de protección que se construyan.**	

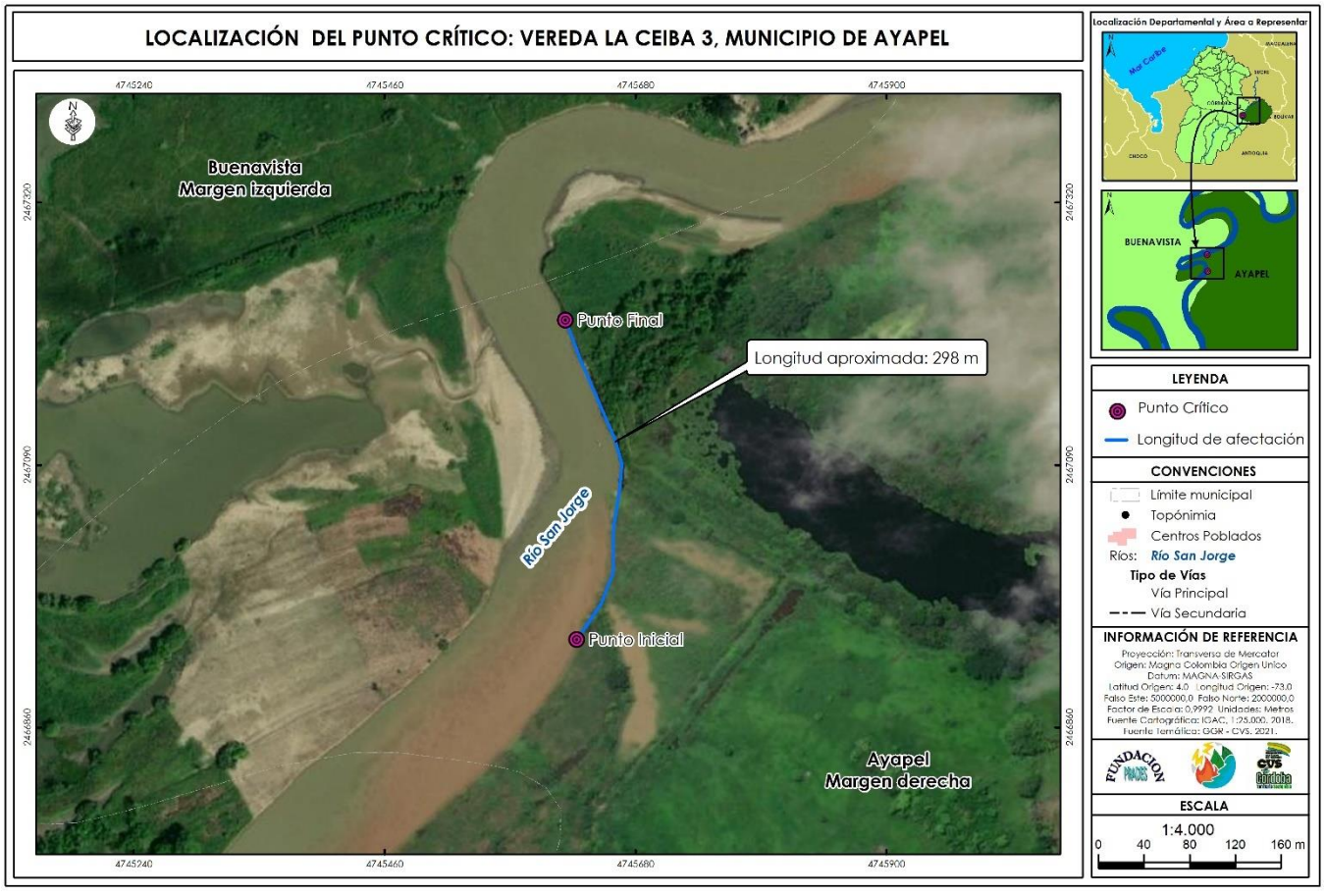
Ficha 62. Vereda La Ceiba 2. Municipio de Ayapel.

Nombre:	**Vereda La Ceiba 2**				
Municipio:	Ayapel		**Margen:**	Derecha	
Nivel de riesgo por erosión:	Bajo		**Nivel de riesgo por inundación:**	Medio	
Coordenada inicial:	4745437 N	2465995 E	**Coordenada final:**	4745345 N	2466222 E
Longitud aproximada de afectación:			248 metros		

DESCRIPCIÓN	
Punto crítico por erosión ubicado en vereda La Ceiba, municipio de Ayapel. Cobertura vegetal con herbazales y poca o nula vegetación arbórea. Borde libre de 3 metros aproximadamente. Talud vertical erosionado. Se evidencian asentamientos construidos con materiales artesanales (aproximadamente 15) y extracción de arena.	
ALTERNATIVAS DE MEDIDAS DE INTERVENCIÓN PROPUESTAS	
MEDIDAS ESTRUCTURALES	**MEDIDAS NO ESTRUCTURALES**
Reubicación de las familias que están asentadas dentro de la faja forestal protectora paralela al río. Establecimiento de bosques de galería, a través de siembra de árboles propios de la zona, de crecimiento rápido, que le ofrezcan mayor estabilidad al suelo. Realizar intervención basada en infraestructura adaptada, mediante la construcción de viviendas palafíticas, sin embargo, se insta a reubicar la vivienda que se encuentra dentro de la faja forestal protectora paralela al río, sin embargo, se insta a la reubicación.	Adaptación basada en Gestión y Normatividad, mediante la inclusión en los diferentes instrumentos de planificación del desarrollo y ordenamiento territorial existentes tanto a nivel local y regional como a nivel sectorial, los aspectos relacionados con el cambio climático y la gestión del riesgo. Seguimiento al punto crítico por parte del Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres - CMGRD. Capacitación a la comunidad en temas de prevención y atención de emergencias.
Las anteriores medidas deberán estar soportadas con la realización de los estudios técnicos y de ingeniería de detalle correspondientes. **Para el diseño de estas obras es muy importante tener conocimiento del comportamiento de la corriente, los mecanismos de erosión y de las fuerzas que pueden actuar sobre las estructuras de protección que se construyan.**	

Ficha 63. Vereda La Ceiba 3. Municipio de Ayapel.

Nombre:	**Vereda La Ceiba 3**				
Municipio:	Ayapel		**Margen:**	Derecha	
Nivel de riesgo por erosión:	Bajo		**Nivel de riesgo por inundación:**	Bajo	
Coordenada inicial:	4745627 N	2466937 E	**Coordenada final:**	4745619 N	2467217 E
Longitud aproximada de afectación:			298 metros		



DESCRIPCIÓN	
Punto crítico por erosión ubicado en la vereda La Ceiba, municipio de Ayapel. Cobertura vegetal con herbazales y cultivos de plátano. Borde libre de 1 metro aproximadamente. Talud vertical erosionado. Se evidencian 2 viviendas en precarias condiciones y obra provisional con bolsasuelos en la parte superior del talud para control de inundación.	
ALTERNATIVAS DE MEDIDAS DE INTERVENCIÓN PROPUESTAS	
MEDIDAS ESTRUCTURALES	**MEDIDAS NO ESTRUCTURALES**
Reubicación de familias que están asentadas dentro de la faja forestal protectora paralela al río. Establecimiento de bosques de galería, a través de siembra de árboles propios de la zona, de crecimiento rápido, que le ofrezcan mayor estabilidad al suelo. Perfilamiento del talud y realce del dique de cierre del río con material de suelo cohesivo compactado, sin embargo, puede ser de roca o concreto para mejorar la estabilidad de la estructura y prevenir efectos del agua sobre el mismo; y utilización de geomantos para la rehabilitación del talud erosionado.	Adaptación basada en Gestión y Normatividad, mediante la inclusión en los diferentes instrumentos de planificación del desarrollo y ordenamiento territorial existentes tanto a nivel local y regional como a nivel sectorial, los aspectos relacionados con el cambio climático y la gestión del riesgo. Seguimiento al punto crítico por parte del Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres - CMGRD. Capacitación a la comunidad en temas de prevención y atención de emergencias.
Las anteriores medidas deberán estar soportadas con la realización de los estudios técnicos y de ingeniería de detalle correspondientes. **Para el diseño de estas obras es muy importante tener conocimiento del comportamiento de la corriente, los mecanismos de erosión y de las fuerzas que pueden actuar sobre las estructuras de protección que se construyan.**	

Ficha 64. Vereda La Ceiba 4. Municipio de Ayapel.

Nombre:	**Vereda La Ceiba 4**				
Municipio:	Ayapel		**Margen:**	Derecha	
Nivel de riesgo por erosión:	Bajo		**Nivel de riesgo por inundación:**	Bajo	
Coordenada inicial:	4747119 N	2469467 E	**Coordenada final:**	4747016 N	2469947 E
Longitud aproximada de afectación:			547 metros		

DESCRIPCIÓN	
Punto crítico por erosión ubicado en la parte externa de una curva del río San Jorge en la vereda La Ceiba, municipio de Ayapel. Cobertura vegetal con herbazales, poca vegetación arbórea y cultivo de plátano al final del tramo. Borde libre de 1 metro aproximadamente. Talud vertical erosionado. Se evidencian 2 viviendas, una a 5 metros y la otra a 10 metros de la ribera del río aproximadamente. Obra antrópica tipo terraplén, que sobrepasa el dique de cierre en un metro de altura. Asimismo, se evidencia captación de agua con tubería de 10 pulgadas.	
ALTERNATIVAS DE MEDIDAS DE INTERVENCIÓN PROPUESTAS	
MEDIDAS ESTRUCTURALES	**MEDIDAS NO ESTRUCTURALES**
Reubicación de familias que están asentadas dentro de la faja forestal protectora paralela al río. Establecimiento de bosques de galería, a través de siembra de árboles propios de la zona, de crecimiento rápido, que le ofrezcan mayor estabilidad al suelo. Establecimiento o conformación de superficies vegetalizadas sobre taludes o laderas, dado que están elaboradas con franjas de geotextil y recubiertas con un polímero que les confiere rigidez. Realizar intervención basada en infraestructura adaptada, mediante la construcción de viviendas palafíticas, sin embargo, se insta a reubicar la vivienda que se encuentra dentro de la faja forestal protectora paralela al río.	Adaptación basada en Gestión y Normatividad, mediante la inclusión en los diferentes instrumentos de planificación del desarrollo y ordenamiento territorial existentes tanto a nivel local y regional como a nivel sectorial, los aspectos relacionados con el cambio climático y la gestión del riesgo. Seguimiento al punto crítico por parte del Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres - CMGRD. Capacitación a la comunidad en temas de prevención y atención de emergencias.
Las anteriores medidas deberán estar soportadas con la realización de los estudios técnicos y de ingeniería de detalle correspondientes. **Para el diseño de estas obras es muy importante tener conocimiento del comportamiento de la corriente, los mecanismos de erosión y de las fuerzas que pueden actuar sobre las estructuras de protección que se construyan.**	

Ficha 65. Vereda La Ceiba 5. Municipio de Ayapel.

Nombre:	**Vereda La Ceiba 5**				
Municipio:	Ayapel		**Margen:**	Derecha	
Nivel de riesgo por erosión:	Bajo		**Nivel de riesgo por inundación:**	Bajo	
Coordenada inicial:	4747583 N	2471044 E	**Coordenada final:**	4747083 N	2471181 E
Longitud aproximada de afectación:			766 metros		

DESCRIPCIÓN	
Punto crítico por erosión ubicado en vereda La Ceiba, municipio de Ayapel. Cobertura vegetal con herbazales, poca vegetación arbórea y cultivos de plátano. Borde libre de aproximadamente 1 metro. Talud vertical erosionado, con socavación y desprendimiento del suelo. Se evidenció un asentamiento precario construido con materiales artesanales a aproximadamente 20 metros de la ribera del río, así como presunto retroceso de la ribera del río.	
ALTERNATIVAS DE MEDIDAS DE INTERVENCIÓN PROPUESTAS	
MEDIDAS ESTRUCTURALES	**MEDIDAS NO ESTRUCTURALES**
Reubicación de familias que están asentadas dentro de la faja forestal protectora paralela al río. Establecimiento de bosques de galería, a través de siembra de árboles propios de la zona, de crecimiento rápido, que le ofrezcan mayor estabilidad al suelo. Realce del dique, perfilamiento del talud, y establecimiento o conformación de superficies vegetalizadas sobre taludes o laderas, dado que están elaboradas con franjas de geotextil y recubiertas con un polímero que les confiere rigidez. Realizar intervención basada en infraestructura adaptada, mediante la construcción de viviendas palafíticas, sin embargo, se insta a reubicar la vivienda que se encuentra dentro de la faja forestal protectora paralela al río.	Adaptación basada en Gestión y Normatividad, mediante la inclusión en los diferentes instrumentos de planificación del desarrollo y ordenamiento territorial existentes tanto a nivel local y regional como a nivel sectorial, los aspectos relacionados con el cambio climático y la gestión del riesgo. Seguimiento al punto crítico por parte del Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres - CMGRD. Capacitación a la comunidad en temas de prevención y atención de emergencias.
Las anteriores medidas deberán estar soportadas con la realización de los estudios técnicos y de ingeniería de detalle correspondientes. **Para el diseño de estas obras es muy importante tener conocimiento del comportamiento de la corriente, los mecanismos de erosión y de las fuerzas que pueden actuar sobre las estructuras de protección que se construyan.**	

Ficha 66. Vereda La Ceiba 6. Municipio de Ayapel.

Nombre:	**Vereda La Ceiba 6**				
Municipio:	Ayapel		**Margen:**	Derecha	
Nivel de riesgo por erosión:	Bajo		**Nivel de riesgo por inundación:**	Bajo	
Coordenada inicial:	4747821 N	2471585 E	**Coordenada final:**	4747478 N	2471768 E
Longitud aproximada de afectación:			423 metros		

DESCRIPCIÓN	
Punto crítico por erosión ubicado en la vereda La Ceiba, municipio de Ayapel. Cobertura vegetal con herbazales y poca vegetación arbórea. Borde libre entre 1 y 2 metros aproximadamente. Talud vertical erosionado, con socavación y desprendimiento del suelo. Se evidenció una vivienda a 15 metros y un quiosco a 5 metros de la ribera del río aproximadamente. Dique de cierre del río utilizado como vía a aproximadamente 2 metros de la orilla con 60 metros de longitud del tramo.	
ALTERNATIVAS DE MEDIDAS DE INTERVENCIÓN PROPUESTAS	
MEDIDAS ESTRUCTURALES	**MEDIDAS NO ESTRUCTURALES**
Reubicación de familias que están asentadas dentro de la faja forestal protectora paralela al río. Establecimiento de bosques de galería, a través de siembra de árboles propios de la zona, de crecimiento rápido, que le ofrezcan mayor estabilidad al suelo. Realce del dique de cierre del río con material de suelo cohesivo compactado, perfilamiento del talud y uso de geoceldas para el establecimiento o conformación de superficies vegetalizadas sobre taludes o laderas, dado que están elaboradas con franjas de geotextil y recubiertas con un polímero que les confiere rigidez. Realizar intervención basada en infraestructura adaptada, mediante la construcción de viviendas palafíticas, sin embargo, se insta a reubicar la vivienda que se encuentra dentro de la faja forestal protectora paralela al río.	Adaptación basada en Gestión y Normatividad, mediante la inclusión en los diferentes instrumentos de planificación del desarrollo y ordenamiento territorial existentes tanto a nivel local y regional como a nivel sectorial, los aspectos relacionados con el cambio climático y la gestión del riesgo. Seguimiento al punto crítico por parte del Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres - CMGRD. Capacitación a la comunidad en temas de prevención y atención de emergencias.
Las anteriores medidas deberán estar soportadas con la realización de los estudios técnicos y de ingeniería de detalle correspondientes. **Para el diseño de estas obras es muy importante tener conocimiento del comportamiento de la corriente, los mecanismos de erosión y de las fuerzas que pueden actuar sobre las estructuras de protección que se construyan.**	

Ficha 67. Vereda La Ceiba 7. Municipio de Ayapel.

Nombre:	**Vereda La Ceiba 7**				
Municipio:	Ayapel		**Margen:**	Derecha	
Nivel de riesgo por erosión:	Bajo		**Nivel de riesgo por inundación:**	Bajo	
Coordenada inicial:	4748126 N	2471752 E	**Coordenada final:**	4748839 N	2472105 E
Longitud aproximada de afectación:			909 metros		

DESCRIPCIÓN	
Punto crítico por erosión ubicado en la vereda La Ceiba, municipio de Ayapel. Cobertura vegetal con herbazales y cultivos de plátano. Borde libre de 1,5 metros aproximadamente. Talud vertical erosionado. Se evidenciaron 4 viviendas en materiales artesanales a aproximadamente 5 metros de la orilla y dique de 2 metros de altura ubicado a 4 metros de la ribera del río.	
ALTERNATIVAS DE MEDIDAS DE INTERVENCIÓN PROPUESTAS	
MEDIDAS ESTRUCTURALES	**MEDIDAS NO ESTRUCTURALES**
Reubicación de familias que habitan las viviendas que se encuentran dentro de la faja forestal protectora paralela al río. Establecimiento de bosques de galería, a través de siembra de árboles propios de la zona, de crecimiento rápido, que le ofrezcan mayor estabilidad al suelo. Realce del dique de cierre del río con material de suelo cohesivo compactado, perfilamiento del talud y uso de geoceldas para el establecimiento o conformación de superficies vegetalizadas sobre taludes o laderas, dado que están elaboradas con franjas de geotextil y recubiertas con un polímero que les confiere rigidez. Realizar intervención basada en infraestructura adaptada, mediante la construcción de viviendas palafíticas, sin embargo, se insta a reubicar la vivienda que se encuentra dentro de la faja forestal protectora paralela al río.	Adaptación basada en Gestión y Normatividad, mediante la inclusión en los diferentes instrumentos de planificación del desarrollo y ordenamiento territorial existentes tanto a nivel local y regional como a nivel sectorial, los aspectos relacionados con el cambio climático y la gestión del riesgo. Seguimiento al punto crítico por parte del Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres - CMGRD. Capacitación a la comunidad en temas de prevención y atención de emergencias.
Las anteriores medidas deberán estar soportadas con la realización de los estudios técnicos y de ingeniería de detalle correspondientes. **Para el diseño de estas obras es muy importante tener conocimiento del comportamiento de la corriente, los mecanismos de erosión y de las fuerzas que pueden actuar sobre las estructuras de protección que se construyan.**	

Ficha 68. Vereda La Ceiba 8. Municipio de Ayapel.

Nombre:	**Vereda La Ceiba 8**				
Municipio:	Ayapel		**Margen:**	Derecha	
Nivel de riesgo por erosión:	Bajo		**Nivel de riesgo por inundación:**	Bajo	
Coordenada inicial:	4748472 N	2473164 E	**Coordenada final:**	4748675 N	2473600 E
Longitud aproximada de afectación:			580 metros		

DESCRIPCIÓN	
Punto crítico por erosión ubicado en la vereda La Ceiba, municipio de Ayapel. Cobertura vegetal con herbazales y algunos cultivos de plátano. Borde libre de 2 metros aproximadamente. Talud vertical erosionado y con desprendimiento del suelo. Se evidenció una vivienda a aproximadamente 10 metros de la ribera del río. Al final del tramo se observa obra antrópica tipo terraplén para control de inundación por rebose, a aproximadamente 5 metros de la orilla del río y a 1 metro de altura por encima del nivel del terreno.	
ALTERNATIVAS DE MEDIDAS DE INTERVENCIÓN PROPUESTAS	
MEDIDAS ESTRUCTURALES	**MEDIDAS NO ESTRUCTURALES**
Reubicación de familias que habitan las viviendas que se encuentran dentro de la faja forestal protectora paralela al río. Establecimiento de bosques de galería, a través de siembra de árboles propios de la zona, de crecimiento rápido, que le ofrezcan mayor estabilidad al suelo. Realce del dique de cierre del río con material de suelo cohesivo compactado, perfilamiento del talud y uso de geoceldas para el establecimiento o conformación de superficies vegetalizadas sobre taludes o laderas, dado que están elaboradas con franjas de geotextil y recubiertas con un polímero que les confiere rigidez. Realizar intervención basada en infraestructura adaptada, mediante la construcción de viviendas palafíticas, sin embargo, se insta a reubicar la vivienda que se encuentra dentro de la faja forestal protectora paralela al río.	Adaptación basada en Gestión y Normatividad, mediante la inclusión en los diferentes instrumentos de planificación del desarrollo y ordenamiento territorial existentes tanto a nivel local y regional como a nivel sectorial, los aspectos relacionados con el cambio climático y la gestión del riesgo. Seguimiento al punto crítico por parte del Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres - CMGRD. Capacitación a la comunidad en temas de prevención y atención de emergencias.
Las anteriores medidas deberán estar soportadas con la realización de los estudios técnicos y de ingeniería de detalle correspondientes. **Para el diseño de estas obras es muy importante tener conocimiento del comportamiento de la corriente, los mecanismos de erosión y de las fuerzas que pueden actuar sobre las estructuras de protección que se construyan.**	

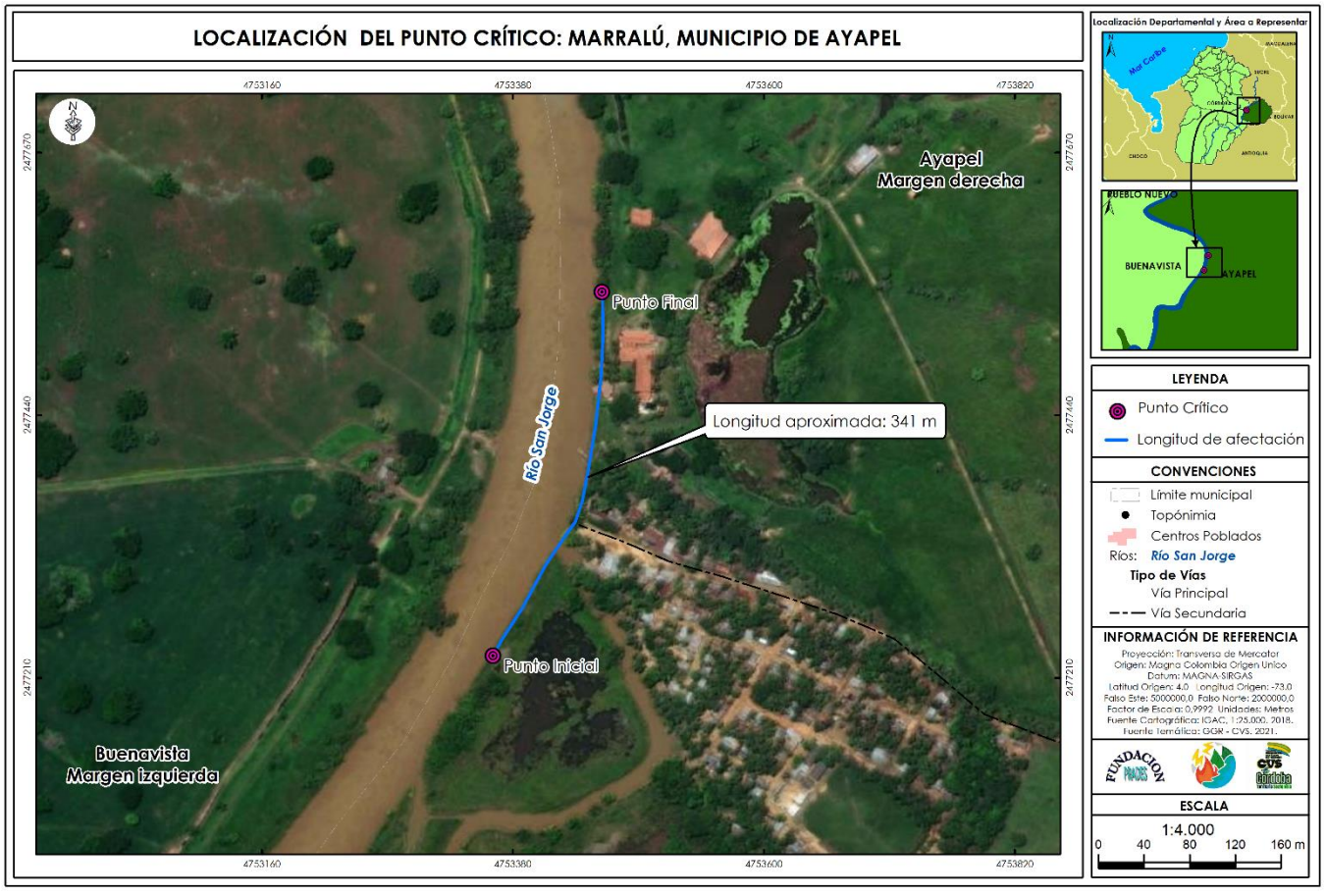
Ficha 69. Vereda La Ceiba 9. Municipio de Ayapel.

Nombre:	**Vereda La Ceiba 9**				
Municipio:	Ayapel		**Margen:**	Derecha	
Nivel de riesgo por erosión:	Bajo		**Nivel de riesgo por inundación:**	Bajo	
Coordenada inicial:	4749232 N	2473638 E	**Coordenada final:**	4749387 N	2473715 E
Longitud aproximada de afectación:			174 metros		

DESCRIPCIÓN	
Punto crítico por erosión ubicado en la vereda La Ceiba, municipio de Ayapel. Cobertura vegetal con herbazales y árboles dispersos. Borde libre de 1,5 metros aproximadamente. Talud vertical erosionado. Se evidenció 1 vivienda construida en materiales artesanales ubicada aproximadamente a 1 metro de la ribera del río.	
ALTERNATIVAS DE MEDIDAS DE INTERVENCIÓN PROPUESTAS	
MEDIDAS ESTRUCTURALES	**MEDIDAS NO ESTRUCTURALES**
Reubicación de familias que habitan las viviendas que se encuentran dentro de la faja forestal protectora paralela al río. Establecimiento de bosques de galería, a través de siembra de árboles propios de la zona, de crecimiento rápido, que le ofrezcan mayor estabilidad al suelo. Realce del dique de cierre del río con material de suelo cohesivo compactado, perfilamiento del talud y uso de geoceldas para el establecimiento o conformación de superficies vegetalizadas sobre taludes o laderas, dado que están elaboradas con franjas de geotextil y recubiertas con un polímero que les confiere rigidez. Realizar intervención basada en infraestructura adaptada, mediante la construcción de viviendas palafíticas, sin embargo, se insta a reubicar la vivienda que se encuentra dentro de la faja forestal protectora paralela al río.	Adaptación basada en Gestión y Normatividad, mediante la inclusión en los diferentes instrumentos de planificación del desarrollo y ordenamiento territorial existentes tanto a nivel local y regional como a nivel sectorial, los aspectos relacionados con el cambio climático y la gestión del riesgo. Seguimiento al punto crítico por parte del Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres - CMGRD. Capacitación a la comunidad en temas de prevención y atención de emergencias.
Las anteriores medidas deberán estar soportadas con la realización de los estudios técnicos y de ingeniería de detalle correspondientes. **Para el diseño de estas obras es muy importante tener conocimiento del comportamiento de la corriente, los mecanismos de erosión y de las fuerzas que pueden actuar sobre las estructuras de protección que se construyan.**	

Ficha 70. Marralú. Municipio de Ayapel.

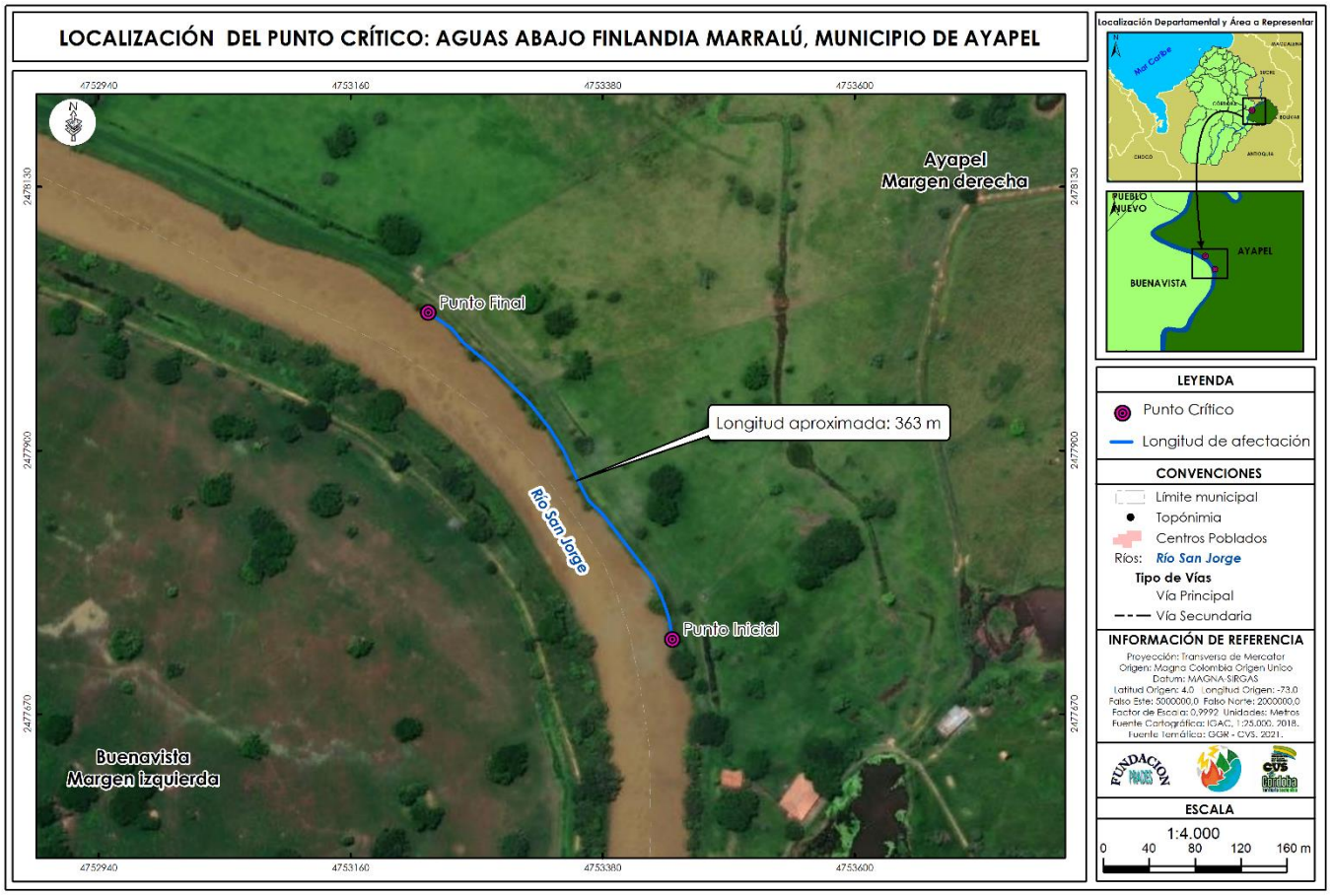
Nombre:	**Marralú**				
Municipio:	Ayapel		**Margen:**	Derecha	
Nivel de riesgo por erosión:	Bajo		**Nivel de riesgo por inundación:**	Medio	
Coordenada inicial:	4753363 N	2477229 E	**Coordenada final:**	4753459 N	2477548 E
Longitud aproximada de afectación:			341 metros		



DESCRIPCIÓN	
Punto crítico por erosión e inundación ubicado en el corregimiento de Marralú, municipio de Ayapel. El talud se encuentra inclinado y posee poca cobertura vegetal, con árboles dispersos de diferentes especies y herbazales. Borde libre de 1,5 metros aproximadamente. En algunos tramos se evidencian pentápodos en concreto para el control de la erosión, sin embargo, estos no constituyen una barrera de protección ante las crecientes del río San Jorge. En el sitio se encuentra la desembocadura del Caño Las Catas, lo cual favorece los procesos erosivos. Dentro de la faja forestal protectora del río San Jorge y del Caño Las Catas se evidencian redes eléctricas y alrededor de 35 viviendas, algunas ubicadas a aproximadamente 3 metros de la ribera del río San Jorge, las cuales se encuentran expuestas a eventos de inundación por creciente de los cuerpos de agua mencionados. En el punto hay instalada una estación limnimétrica del IDEAM y una estación hidrometeorológica del SAT Regional, la cual tiene como propósito, brindar información oportuna, que permita a las entidades municipales y a la comunidad, tomar decisiones para evitar o reducir el riesgo por la amenaza de inundación. Actividad pesquera en el sitio.	
ALTERNATIVAS DE MEDIDAS DE INTERVENCIÓN PROPUESTAS	
MEDIDAS ESTRUCTURALES	**MEDIDAS NO ESTRUCTURALES**
Reubicación de familias que habitan las viviendas que se encuentran dentro de la faja forestal protectora paralela al río, se recomienda trasladar las redes eléctricas y vía que están dentro de los 30 metros de amortiguación. Establecimiento de bosques de galería, a través de siembra de árboles propios de la zona, de crecimiento rápido, que le ofrezcan mayor estabilidad al suelo. Establecimiento o conformación de superficies vegetalizadas sobre taludes o laderas, dado que están elaboradas con franjas de geotextil y recubiertas con un polímero que les confiere rigidez.	Realizar seguimiento y monitoreo de la estación del IDEAM y de la estación hidrometeorológica del SAT Regional. Adaptación basada en Gestión y Normatividad, mediante la inclusión en los diferentes instrumentos de planificación del desarrollo y ordenamiento territorial existentes tanto a nivel local y regional como a nivel sectorial, los aspectos relacionados con el cambio climático y la gestión del riesgo. Seguimiento al punto crítico por parte del Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres - CMGRD. Capacitación a la comunidad en temas de prevención y atención de emergencias.
Las anteriores medidas deberán estar soportadas con la realización de los estudios técnicos y de ingeniería de detalle correspondientes. **Para el diseño de estas obras es muy importante tener conocimiento del comportamiento de la corriente, los mecanismos de erosión y de las fuerzas que pueden actuar sobre las estructuras de protección que se construyan.**	

Ficha 71. Aguas abajo Filandia Marralú. Municipio de Ayapel.

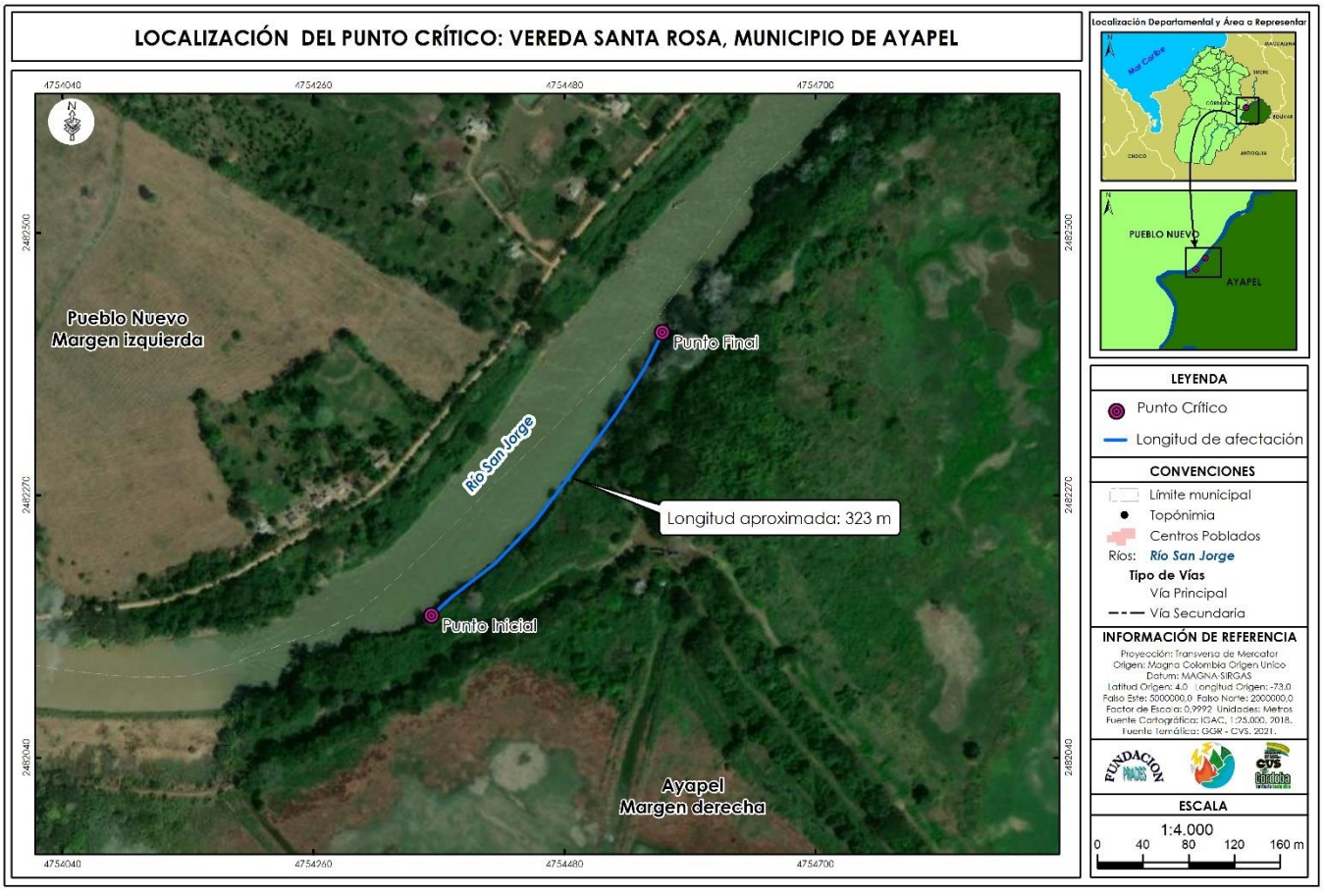
Nombre:	**Aguas abajo Filandia Marralú**				
Municipio:	Ayapel		**Margen:**	Derecha	
Nivel de riesgo por erosión:	Bajo		**Nivel de riesgo por inundación:**	Bajo	
Coordenada inicial:	4753441 N	2477735 E	**Coordenada final:**	4753228 N	2478020 E
Longitud aproximada de afectación:			363 metros		



DESCRIPCIÓN	
Punto crítico por erosión ubicado en el corregimiento Marralú, municipio de Ayapel. Cobertura vegetal con herbazales y árboles dispersos con raíces expuestas. Borde libre de 2,5 metros aproximadamente. Talud vertical erosionado, con socavación y desprendimiento del suelo. Se evidenciaron redes eléctricas a aproximadamente 15 metros de la ribera del río y actividades de ganadería. Presunto retroceso de la ribera del río.	
ALTERNATIVAS DE MEDIDAS DE INTERVENCIÓN PROPUESTAS	
MEDIDAS ESTRUCTURALES	**MEDIDAS NO ESTRUCTURALES**
Trasladar las redes eléctricas que están dentro de los 30 metros de amortiguación. Establecimiento de bosques de galería, a través de siembra de árboles propios de la zona, de crecimiento rápido, que le ofrezcan mayor estabilidad al suelo. Establecimiento o conformación de superficies vegetalizadas sobre taludes o laderas, dado que están elaboradas con franjas de geotextil y recubiertas con un polímero que les confiere rigidez.	Adaptación basada en Gestión y Normatividad, mediante la inclusión en los diferentes instrumentos de planificación del desarrollo y ordenamiento territorial existentes tanto a nivel local y regional como a nivel sectorial, los aspectos relacionados con el cambio climático y la gestión del riesgo. Seguimiento al punto crítico por parte del Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres - CMGRD. Capacitación a la comunidad en temas de prevención y atención de emergencias.
Las anteriores medidas deberán estar soportadas con la realización de los estudios técnicos y de ingeniería de detalle correspondientes. **Para el diseño de estas obras es muy importante tener conocimiento del comportamiento de la corriente, los mecanismos de erosión y de las fuerzas que pueden actuar sobre las estructuras de protección que se construyan.**	

Ficha 72. Vereda Santa Rosa. Municipio de Ayapel.

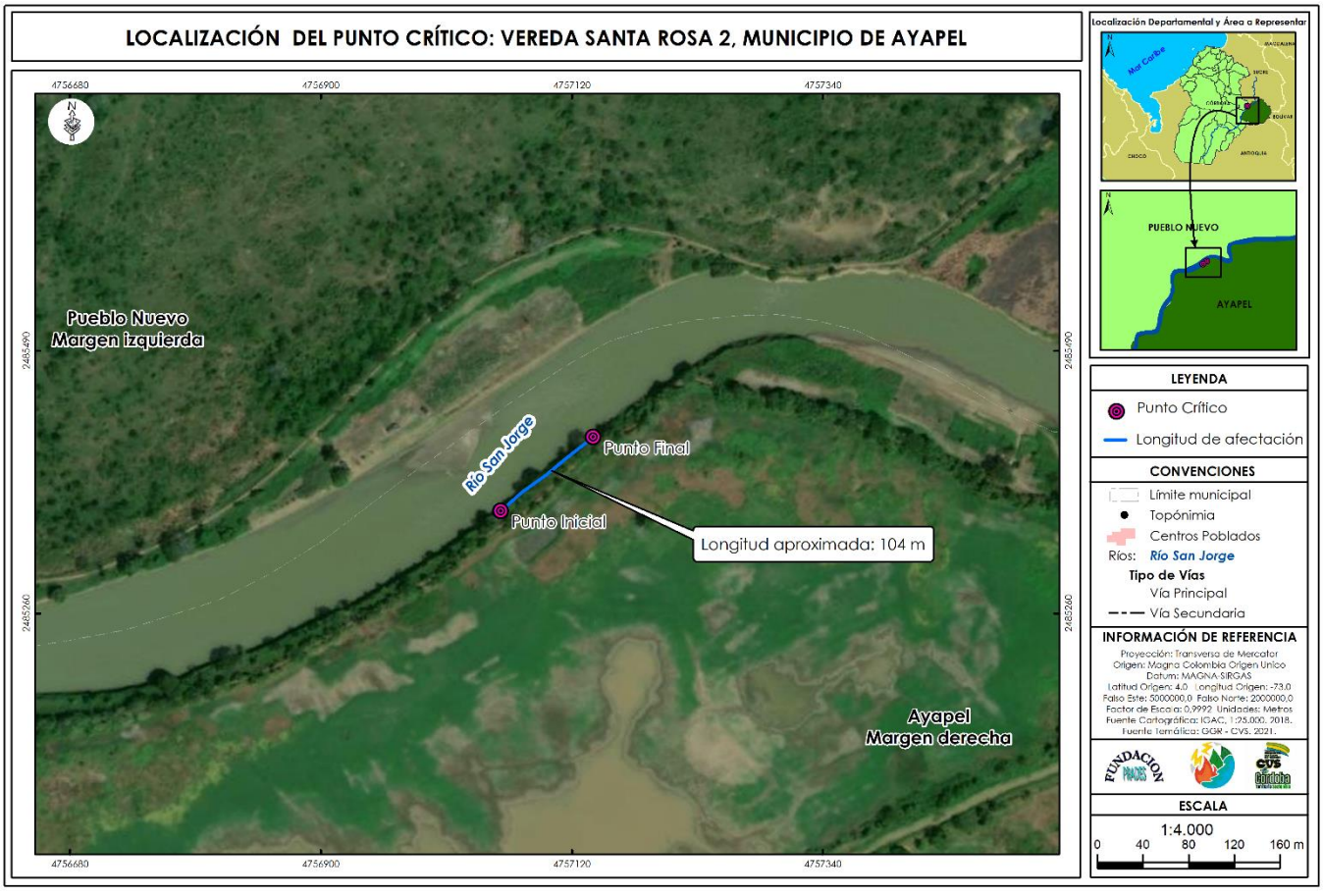
Nombre:	**Vereda Santa Rosa**				
Municipio:	Ayapel		**Margen:**	Derecha	
Nivel de riesgo por erosión:	Bajo		**Nivel de riesgo por inundación:**	Bajo	
Coordenada inicial:	4754363 N	2482164 E	**Coordenada final:**	4754566 N	2482413 E
Longitud aproximada de afectación:			323 metros		



DESCRIPCIÓN	
Punto crítico por erosión e inundación, ubicado en la vereda Santa Rosa, municipio de Ayapel. Cobertura vegetal arbórea dispersa con árboles caídos y herbazales. Borde libre de 1,5 metros aproximadamente. Talud erosionado, con socavación y desprendimiento del suelo. Se evidencia box coulvert de 1,5 metros de ancho. Redes eléctricas a 3 metros de la ribera del río San Jorge.	
ALTERNATIVAS DE MEDIDAS DE INTERVENCIÓN PROPUESTAS	
MEDIDAS ESTRUCTURALES	**MEDIDAS NO ESTRUCTURALES**
Realizar traslado de las redes eléctricas por fuera de la faja forestal protectora paralela al río. Perfilamiento del talud y realce del dique de cierre del río con material de suelo cohesivo compactado y establecimiento de bosques de galería, a través de siembra de árboles propios de la zona, de crecimiento rápido, que le ofrezcan mayor estabilidad al suelo, en los tramos desprovistos de vegetación arbórea.	Adaptación basada en Gestión y Normatividad, mediante la inclusión en los diferentes instrumentos de planificación del desarrollo y ordenamiento territorial existentes tanto a nivel local y regional como a nivel sectorial, los aspectos relacionados con el cambio climático y la gestión del riesgo. Seguimiento al punto crítico por parte del Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres - CMGRD. Capacitación a la comunidad en temas de prevención y atención de emergencias.
Las anteriores medidas deberán estar soportadas con la realización de los estudios técnicos y de ingeniería de detalle correspondientes. **Para el diseño de estas obras es muy importante tener conocimiento del comportamiento de la corriente, los mecanismos de erosión y de las fuerzas que pueden actuar sobre las estructuras de protección que se construyan.**	

Ficha 73. Vereda Santa Rosa 2. Municipio de Ayapel.

Nombre:	**Vereda Santa Rosa 2**				
Municipio:	Ayapel		**Margen:**	Derecha	
Nivel de riesgo por erosión:	Bajo		**Nivel de riesgo por inundación:**	Bajo	
Coordenada inicial:	4757058 N	2485350 E	**Coordenada final:**	4757139 N	2485415 E
Longitud aproximada de afectación:			104 metros		



DESCRIPCIÓN	
Punto crítico por erosión ubicado en la vereda Las Santa Rosa, municipio de Ayapel. Cobertura vegetal con herbazales, pastos y poca vegetación arbórea. Borde libre de 1,5 metros aproximadamente. Talud vertical con procesos erosivos y socavación. El dique de cierre del río es utilizado como vía carreteable.	
ALTERNATIVAS DE MEDIDAS DE INTERVENCIÓN PROPUESTAS	
MEDIDAS ESTRUCTURALES	**MEDIDAS NO ESTRUCTURALES**
Establecimiento de bosques de galería, a través de siembra de árboles propios de la zona, de crecimiento rápido, que le ofrezcan mayor estabilidad al suelo. Uso de geoceldas para el establecimiento o conformación de superficies vegetalizadas sobre taludes o laderas, dado que están elaboradas con franjas de geotextil y recubiertas con un polímero que les confiere rigidez.	En aras de prevenir que el dique de cierre del río pierda estabilidad, se recomienda prohibir el paso de vehículos sobre el mismo, ya que este no se encuentra diseñado para soportar este tipo de cargas, hasta tanto no se reubique el tramo de vía que se encuentra en la zona de amortiguación del rio. Adaptación basada en Gestión y Normatividad, mediante la inclusión en los diferentes instrumentos de planificación del desarrollo y ordenamiento territorial existentes tanto a nivel local y regional como a nivel sectorial, los aspectos relacionados con el cambio climático y la gestión del riesgo. Seguimiento al punto crítico por parte del Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres - CMGRD. Capacitación a la comunidad en temas de prevención y atención de emergencias.
Las anteriores medidas deberán estar soportadas con la realización de los estudios técnicos y de ingeniería de detalle correspondientes. **Para el diseño de estas obras es muy importante tener conocimiento del comportamiento de la corriente, los mecanismos de erosión y de las fuerzas que pueden actuar sobre las estructuras de protección que se construyan.**	

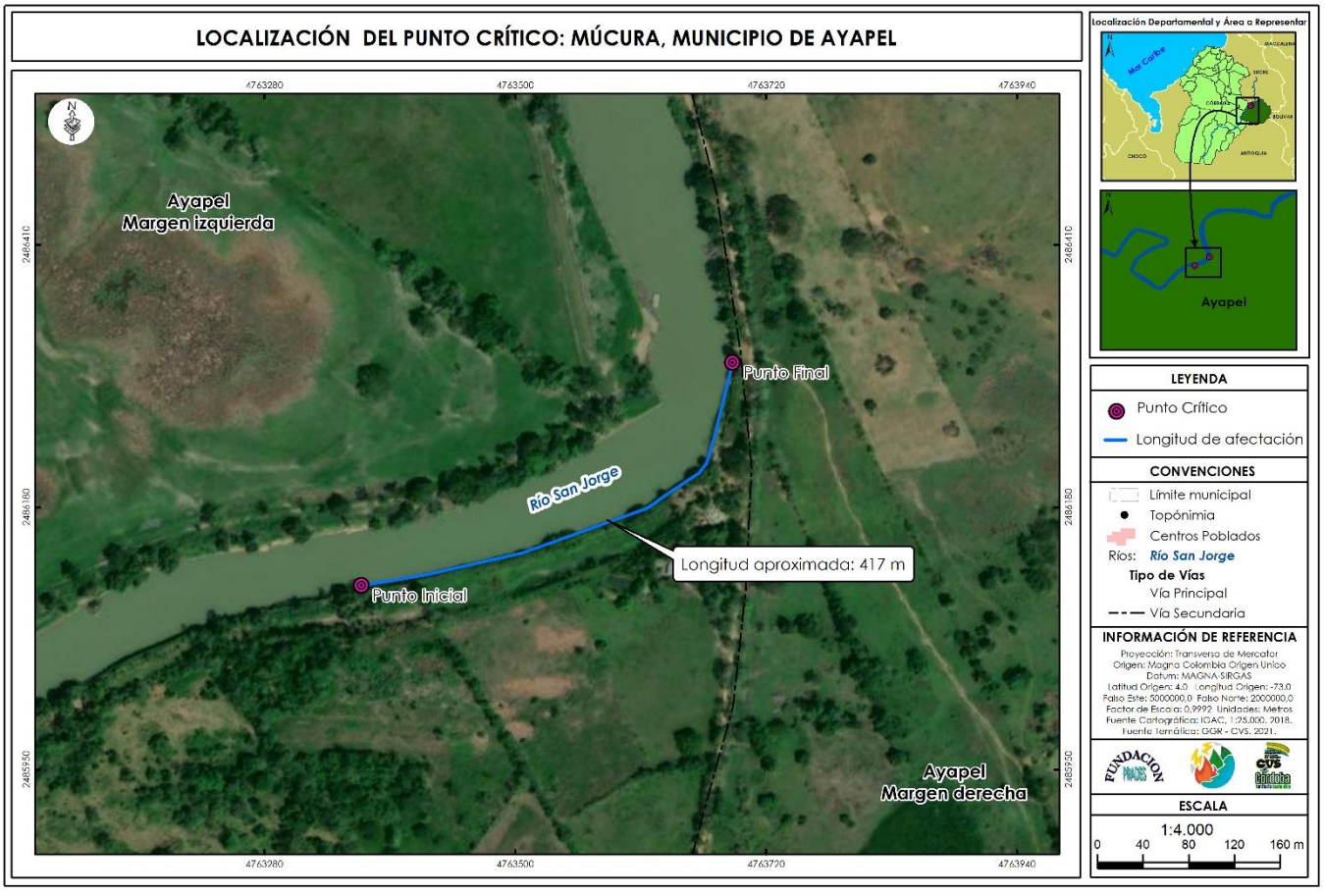
Ficha 74. Vereda Las Múcuras 1. Municipio de Ayapel.

Nombre:	**Vereda Las Múcuras 1**				
Municipio:	Ayapel		**Margen:**	Derecha	
Nivel de riesgo por erosión:	Bajo		**Nivel de riesgo por inundación:**	Bajo	
Coordenada inicial:	4757580 N	2485400 E	**Coordenada final:**	4757698 N	2485547 E
Longitud aproximada de afectación:			285 metros		

DESCRIPCIÓN	
Punto crítico por erosión ubicado en la vereda Las Múcuras, municipio de Ayapel, en la parte externa de una curva del río San Jorge. Cobertura vegetal con herbazales, pastos y poca vegetación arbórea. Borde libre de 3 metros aproximadamente. Talud vertical con procesos erosivos y socavación.	
ALTERNATIVAS DE MEDIDAS DE INTERVENCIÓN PROPUESTAS	
MEDIDAS ESTRUCTURALES	**MEDIDAS NO ESTRUCTURALES**
Perfilamiento del talud y conformación del dique de cierre del río con material de suelo cohesivo compactado. Establecimiento de bosques de galería, a través de siembra de árboles propios de la zona, de crecimiento rápido, que le ofrezcan mayor estabilidad al suelo, en los tramos desprovistos de vegetación arbórea.	Adaptación basada en Gestión y Normatividad, mediante la inclusión en los diferentes instrumentos de planificación del desarrollo y ordenamiento territorial existentes tanto a nivel local y regional como a nivel sectorial, los aspectos relacionados con el cambio climático y la gestión del riesgo. Seguimiento al punto crítico por parte del Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres - CMGRD. Capacitación a la comunidad en temas de prevención y atención de emergencias.
Las anteriores medidas deberán estar soportadas con la realización de los estudios técnicos y de ingeniería de detalle correspondientes. **Para el diseño de estas obras es muy importante tener conocimiento del comportamiento de la corriente, los mecanismos de erosión y de las fuerzas que pueden actuar sobre las estructuras de protección que se construyan.**	

Ficha 75. Múcura. Municipio de Ayapel.

Nombre:	**Múcura**				
Municipio:	Ayapel		**Margen:**	Derecha	
Nivel de riesgo por erosión:	Bajo		**Nivel de riesgo por inundación:**	Medio	
Coordenada inicial:	4763365 N	2486112 E	**Coordenada final:**	4763691 N	2486307 E
Longitud aproximada de afectación:			417 metros		



DESCRIPCIÓN	
Punto crítico por erosión e inundación ubicado en la vereda Las Múcuras, municipio de Ayapel. Se observa poca cobertura vegetal, arboles dispersos, propensos a volcamiento y caídos, cultivos de plátano y herbazales. Talud vertical erosionado, con socavación y desprendimiento del suelo con borde libre que varía entre 0,5 y 1,5 metros aproximadamente. El dique de cierre es utilizado como vía carreteable. Se observan alrededor de 4 viviendas artesanales ubicada aproximadamente a 10 metros y redes eléctricas a 20 metros de la ribera del río San Jorge. Se evidenciaron actividades pesqueras y agrícolas en la zona.	
ALTERNATIVAS DE MEDIDAS DE INTERVENCIÓN PROPUESTAS	
MEDIDAS ESTRUCTURALES	**MEDIDAS NO ESTRUCTURALES**
Reubicación de familias que habitan las viviendas que se encuentran dentro de la franja forestal protectora del rio, se recomienda trasladar las redes eléctricas que están dentro de los 30 metros de amortiguación. Establecimiento de bosques de galería, a través de siembra de árboles propios de la zona, de crecimiento rápido, que le ofrezcan mayor estabilidad al suelo. Perfilamiento del talud y realce del dique de cierre del río con material de suelo cohesivo compactado, y construcción de obra definitiva mediante el revestimiento del talud con enrocado. Realizar intervención basada en infraestructura adaptada, mediante la construcción de viviendas palafíticas, sin embargo, se insta a reubicar la vivienda que se encuentra dentro de la faja forestal protectora paralela al río.	En aras de prevenir que el dique de cierre del río pierda estabilidad, se recomienda prohibir el paso de vehículos sobre el mismo, ya que este no se encuentra diseñado para soportar este tipo de cargas, hasta tanto no se reubique el tramo de vía que se encuentra en la zona de amortiguación del rio. Adaptación basada en Gestión y Normatividad, mediante la inclusión en los diferentes instrumentos de planificación del desarrollo y ordenamiento territorial existentes tanto a nivel local y regional como a nivel sectorial, los aspectos relacionados con el cambio climático y la gestión del riesgo. Seguimiento al punto crítico por parte del Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres - CMGRD. Capacitación a la comunidad en temas de prevención y atención de emergencias.
Las anteriores medidas deberán estar soportadas con la realización de los estudios técnicos y de ingeniería de detalle correspondientes. **Para el diseño de estas obras es muy importante tener conocimiento del comportamiento de la corriente, los mecanismos de erosión y de las fuerzas que pueden actuar sobre las estructuras de protección que se construyan.**	

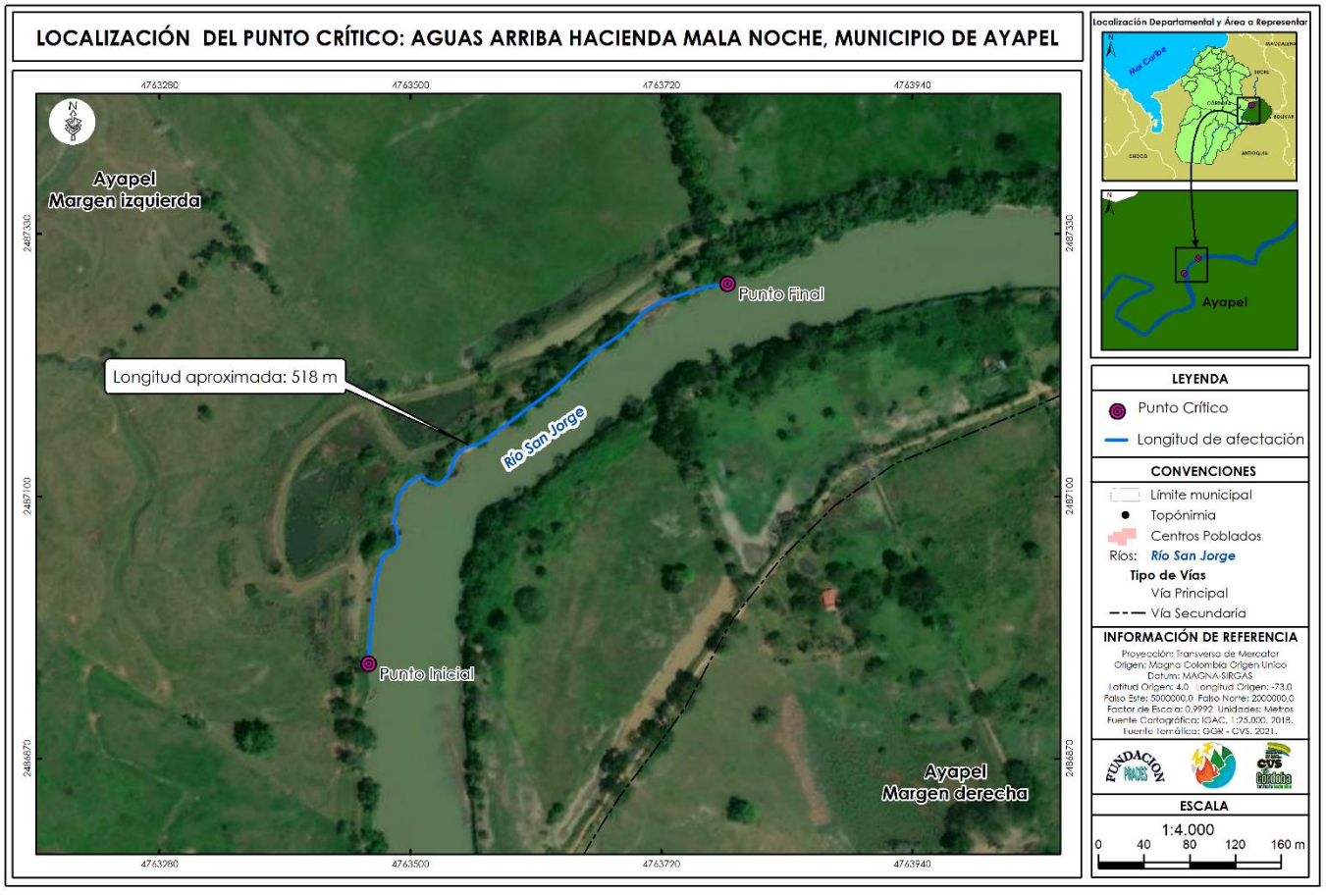
Ficha 76. Vereda Las Múcuras. Municipio de Ayapel.

Nombre:	**Vereda Las Múcuras**				
Municipio:	Ayapel		**Margen:**	Derecha	
Nivel de riesgo por erosión:	Bajo		**Nivel de riesgo por inundación:**	Bajo	
Coordenada inicial:	4763624 N	2486575 E	**Coordenada final:**	4764285 N	2487265 E
Longitud aproximada de afectación:			1287 metros		

DESCRIPCIÓN	
Punto crítico por erosión e inundación ubicado en la vereda Las Múcuras, municipio de Ayapel. Cobertura vegetal arbórea dispersa, cultivos de plátano y herbazales. Talud irregular con borde libre de 1,5 metros. Se observa 1 vivienda ubicada a 2,5 metros y redes eléctricas aproximadamente a 15 metros de la ribera del río San Jorge.	
ALTERNATIVAS DE MEDIDAS DE INTERVENCIÓN PROPUESTAS	
MEDIDAS ESTRUCTURALES	**MEDIDAS NO ESTRUCTURALES**
Realizar intervención basada en infraestructura adaptada, mediante la construcción de viviendas palafíticas, sin embargo, se insta a reubicar la vivienda y las redes eléctricas que se encuentran dentro de la faja forestal protectora para al rio.	Adaptación basada en Gestión y Normatividad, mediante la inclusión en los diferentes instrumentos de planificación del desarrollo y ordenamiento territorial existentes tanto a nivel local y regional como a nivel sectorial, los aspectos relacionados con el cambio climático y la gestión del riesgo. Seguimiento al punto crítico por parte del Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres - CMGRD. Capacitación a la comunidad en temas de prevención y atención de emergencias.
Las anteriores medidas deberán estar soportadas con la realización de los estudios técnicos y de ingeniería de detalle correspondientes. **Para el diseño de estas obras es muy importante tener conocimiento del comportamiento de la corriente, los mecanismos de erosión y de las fuerzas que pueden actuar sobre las estructuras de protección que se construyan.**	

Ficha 77. Aguas arriba Hacienda Mala Noche. Municipio de Ayapel.

Nombre:	**Aguas arriba Hacienda Mala Noche**				
Municipio:	Ayapel		**Margen:**	Izquierda	
Nivel de riesgo por erosión:	Bajo		**Nivel de riesgo por inundación:**	Bajo	
Coordenada inicial:	4763464 N	2486953 E	**Coordenada final:**	4763778 N	2487286 E
Longitud aproximada de afectación:			518 metros		



DESCRIPCIÓN	
Punto crítico por erosión e inundación ubicado en el municipio de Ayapel. Se observa cobertura vegetal arbórea dispersa con raíces expuestas, árboles caídos y propensos a volcamiento con herbazales. Talud irregular con erosión y borde libre entre 1 y 1,5 metros. Redes eléctricas aproximadamente a 5 metros de la orilla. El tramo inicia en obra provisional tipo tablestacado destruido, estructuras con pilotes en acero de 4 pulgadas deterioradas y bolsacreto. Se observa residuos de material vegetal inmerso en el río.	
ALTERNATIVAS DE MEDIDAS DE INTERVENCIÓN PROPUESTAS	
MEDIDAS ESTRUCTURALES	**MEDIDAS NO ESTRUCTURALES**
Establecimiento de bosques de galería, a través de siembra de árboles propios de la zona, de crecimiento rápido, que le ofrezcan mayor estabilidad al suelo. Realce del dique de cierre del río con material de suelo cohesivo compactado, y uso de geoceldas para el establecimiento o conformación de superficies vegetalizadas sobre taludes. Se recomienda trasladar las redes eléctricas que están dentro de los 30 metros de amortiguación del rio.	Adaptación basada en Gestión y Normatividad, mediante la inclusión en los diferentes instrumentos de planificación del desarrollo y ordenamiento territorial existentes tanto a nivel local y regional como a nivel sectorial, los aspectos relacionados con el cambio climático y la gestión del riesgo. Seguimiento al punto crítico por parte del Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres - CMGRD. Capacitación a la comunidad en temas de prevención y atención de emergencias.
Las anteriores medidas deberán estar soportadas con la realización de los estudios técnicos y de ingeniería de detalle correspondientes. **Para el diseño de estas obras es muy importante tener conocimiento del comportamiento de la corriente, los mecanismos de erosión y de las fuerzas que pueden actuar sobre las estructuras de protección que se construyan.**	

Ficha 78. Vereda Las Múcuras 2. Municipio de Ayapel.

Nombre:	**Vereda Las Múcuras 2**				
Municipio:	Ayapel		**Margen:**	Derecha	
Nivel de riesgo por erosión:	Bajo		**Nivel de riesgo por inundación:**	Bajo	
Coordenada inicial:	4764878 N	2487150 E	**Coordenada final:**	4765120 N	2487385 E
Longitud aproximada de afectación:			431 metros		

DESCRIPCIÓN	
Punto crítico por erosión ubicado en la vereda Las Múcuras, municipio de Ayapel, en la parte externa de una curva del río San Jorge. Cobertura vegetal con herbazales, pastos, cultivos de plátano y poca vegetación arbórea. Borde libre de 1 metro aproximadamente. Obra en Tramo de aproximadamente 50 metros con bolsasuelo y tablestacado artesanal para protección de talud. Al final del tramo se observan 2 viviendas y redes eléctricas a aproximadamente 20 metros de la ribera. Se evidencia dique de cierre del río de 1,5 metros de altura y corona de 0,5 metros, utilizado como vía de transporte.	
ALTERNATIVAS DE MEDIDAS DE INTERVENCIÓN PROPUESTAS	
MEDIDAS ESTRUCTURALES	**MEDIDAS NO ESTRUCTURALES**
Establecimiento de bosques de galería, a través de siembra de árboles propios de la zona, de crecimiento rápido, que le ofrezcan mayor estabilidad al suelo. Reforzamiento de la estructura de protección instalada, y realce y perfilamiento del dique para el establecimiento o conformación de superficies vegetalizadas sobre taludes o laderas, dado que están elaboradas con franjas de geotextil y recubiertas con un polímero que les confiere rigidez. Reubicación de familias que habitan las viviendas que se encuentran dentro de la franja forestal protectora del rio, se recomienda trasladar las redes eléctricas que están dentro de los 30 metros de amortiguación.	Adaptación basada en Gestión y Normatividad, mediante la inclusión en los diferentes instrumentos de planificación del desarrollo y ordenamiento territorial existentes tanto a nivel local y regional como a nivel sectorial, los aspectos relacionados con el cambio climático y la gestión del riesgo. Seguimiento al punto crítico por parte del Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres - CMGRD. Capacitación a la comunidad en temas de prevención y atención de emergencias.
Las anteriores medidas deberán estar soportadas con la realización de los estudios técnicos y de ingeniería de detalle correspondientes. **Para el diseño de estas obras es muy importante tener conocimiento del comportamiento de la corriente, los mecanismos de erosión y de las fuerzas que pueden actuar sobre las estructuras de protección que se construyan.**	

Ficha 79. Vereda San Jorge Abajo 1. Municipio de Ayapel.

Nombre:	**Vereda San Jorge Abajo 1**				
Municipio:	Ayapel		**Margen:**	Izquierda	
Nivel de riesgo por erosión:	Bajo		**Nivel de riesgo por inundación:**	Bajo	
Coordenada inicial:	4765046 N	2487456 E	**Coordenada final:**	4765500 N	2487724 E
Longitud aproximada de afectación:			548 metros		

DESCRIPCIÓN	
Punto crítico por erosión e inundación ubicado en la vereda San Jorge Abajo, municipio de Ayapel. Se observa proceso erosivo con cobertura vegetal con herbazales. Talud vertical procesos erosivos y socavación. Borde libre de aproximadamente 1,5 metros. Se observa actividad ganadera en predios aledaños al cauce del río y tramos desprovistos de vegetación.	
ALTERNATIVAS DE MEDIDAS DE INTERVENCIÓN PROPUESTAS	
MEDIDAS ESTRUCTURALES	**MEDIDAS NO ESTRUCTURALES**
Establecimiento de bosques de galería, a través de siembra de árboles propios de la zona, de crecimiento rápido, que le ofrezcan mayor estabilidad al suelo. Establecimiento o conformación de superficies vegetalizadas sobre taludes o laderas, dado que están elaboradas con franjas de geotextil y recubiertas con un polímero que les confiere rigidez.	Adaptación basada en Gestión y Normatividad, mediante la inclusión en los diferentes instrumentos de planificación del desarrollo y ordenamiento territorial existentes tanto a nivel local y regional como a nivel sectorial, los aspectos relacionados con el cambio climático y la gestión del riesgo. Seguimiento al punto crítico por parte del Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres - CMGRD. Capacitación a la comunidad en temas de prevención y atención de emergencias.
Las anteriores medidas deberán estar soportadas con la realización de los estudios técnicos y de ingeniería de detalle correspondientes. **Para el diseño de estas obras es muy importante tener conocimiento del comportamiento de la corriente, los mecanismos de erosión y de las fuerzas que pueden actuar sobre las estructuras de protección que se construyan.**	

Ficha 80. Vereda Las Múcuras 3. Municipio de Ayapel.

Nombre:	**Vereda Las Múcuras 3**				
Municipio:	Ayapel		**Margen:**	Derecha	
Nivel de riesgo por erosión:	Bajo		**Nivel de riesgo por inundación:**	Bajo	
Coordenada inicial:	4765424 N	2487634 E	**Coordenada final:**	4765925 N	2487978 E
Longitud aproximada de afectación:			622 metros		

DESCRIPCIÓN	
Punto crítico por erosión ubicado en la vereda Las Múcuras, municipio de Ayapel. Cobertura vegetal con herbazales. Borde libre de 1,5 metros aproximadamente. Talud con erosión, socavación y desprendimiento del suelo. Se evidencian 3 viviendas a aproximadamente 20 metros de la ribera, y otras 2 aproximadamente 60 metros, redes eléctricas a aproximadamente 20 metros y probable actividad ganadera. Se observa muro de contención en concreto, de aproximadamente 10 metros de longitud.	
ALTERNATIVAS DE MEDIDAS DE INTERVENCIÓN PROPUESTAS	
MEDIDAS ESTRUCTURALES	**MEDIDAS NO ESTRUCTURALES**
Reubicación de las viviendas que se encuentran dentro de la faja forestal protectora paralela al río, se recomienda trasladar las redes eléctricas que están dentro de los 30 metros de amortiguación. Establecimiento de bosques de galería, a través de siembra de árboles propios de la zona, de crecimiento rápido, que le ofrezcan mayor estabilidad al suelo. Perfilamiento del talud y realce del dique de cierre del río con material de suelo cohesivo compactado, sin embargo, puede ser de roca o concreto para mejorar la estabilidad de la estructura y prevenir efectos del agua sobre el mismo; y utilización de geomantos para la rehabilitación del talud erosionado. Realizar intervención basada en infraestructura adaptada, mediante la construcción de viviendas palafíticas, sin embargo, se insta a reubicar la vivienda que se encuentra dentro de la faja forestal protectora paralela al río.	Adaptación basada en Gestión y Normatividad, mediante la inclusión en los diferentes instrumentos de planificación del desarrollo y ordenamiento territorial existentes tanto a nivel local y regional como a nivel sectorial, los aspectos relacionados con el cambio climático y la gestión del riesgo. Seguimiento al punto crítico por parte del Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres - CMGRD. Capacitación a la comunidad en temas de prevención y atención de emergencias.
Las anteriores medidas deberán estar soportadas con la realización de los estudios técnicos y de ingeniería de detalle correspondientes. **Para el diseño de estas obras es muy importante tener conocimiento del comportamiento de la corriente, los mecanismos de erosión y de las fuerzas que pueden actuar sobre las estructuras de protección que se construyan.**	

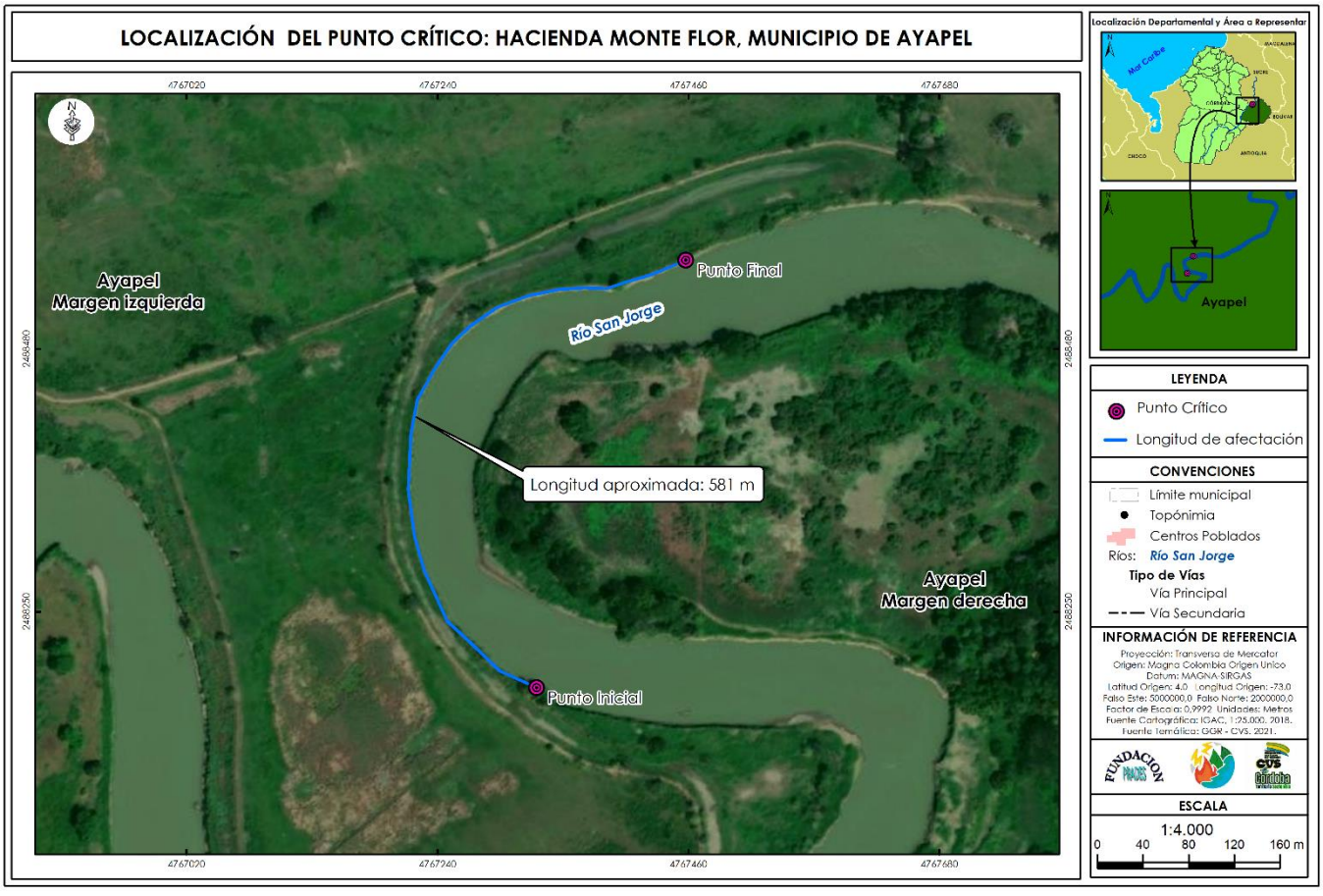
Ficha 81. Vereda San Jorge Abajo 3. Municipio de Ayapel.

Nombre:	**Vereda San Jorge Abajo 3**				
Municipio:	Ayapel		**Margen:**	Derecha	
Nivel de riesgo por erosión:	Bajo		**Nivel de riesgo por inundación:**	Bajo	
Coordenada inicial:	4767142 N	2487584 E	**Coordenada final:**	4767369 N	2487721 E
Longitud aproximada de afectación:			379 metros		

DESCRIPCIÓN	
Punto crítico por erosión ubicado en la vereda San Jorge Abajo, municipio de Ayapel, en la parte externa de una curva del río San Jorge. Cobertura vegetal con herbazales, pastos y vegetación arbórea dispersa, con árboles en riesgo de volcamiento. Borde libre entre 0,5 y 1 metro aproximadamente. Talud vertical erosionado, con socavación y desprendimiento del suelo. El dique de cierre del río es utilizado como vía carreteable. Se evidencian redes eléctricas a aproximadamente 30 metros de la ribera del río San Jorge.	
ALTERNATIVAS DE MEDIDAS DE INTERVENCIÓN PROPUESTAS	
MEDIDAS ESTRUCTURALES	**MEDIDAS NO ESTRUCTURALES**
Establecimiento de bosques de galería, a través de siembra de árboles propios de la zona, de crecimiento rápido, que le ofrezcan mayor estabilidad al suelo. Establecimiento o conformación de superficies vegetalizadas sobre taludes o laderas, dado que están elaboradas con franjas de geotextil y recubiertas con un polímero que les confiere rigidez.	En aras de prevenir que el dique de cierre del río pierda estabilidad, se recomienda prohibir el paso de vehículos sobre el mismo, ya que este no se encuentra diseñado para soportar este tipo de cargas, hasta tanto no se reubique el tramo de vía que se encuentra en la zona de amortiguación del rio. Adaptación basada en Gestión y Normatividad, mediante la inclusión en los diferentes instrumentos de planificación del desarrollo y ordenamiento territorial existentes tanto a nivel local y regional como a nivel sectorial, los aspectos relacionados con el cambio climático y la gestión del riesgo. Seguimiento al punto crítico por parte del Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres - CMGRD. Capacitación a la comunidad en temas de prevención y atención de emergencias.
Las anteriores medidas deberán estar soportadas con la realización de los estudios técnicos y de ingeniería de detalle correspondientes. **Para el diseño de estas obras es muy importante tener conocimiento del comportamiento de la corriente, los mecanismos de erosión y de las fuerzas que pueden actuar sobre las estructuras de protección que se construyan.**	

Ficha 82. Hacienda Monte Flor. Municipio de Ayapel.

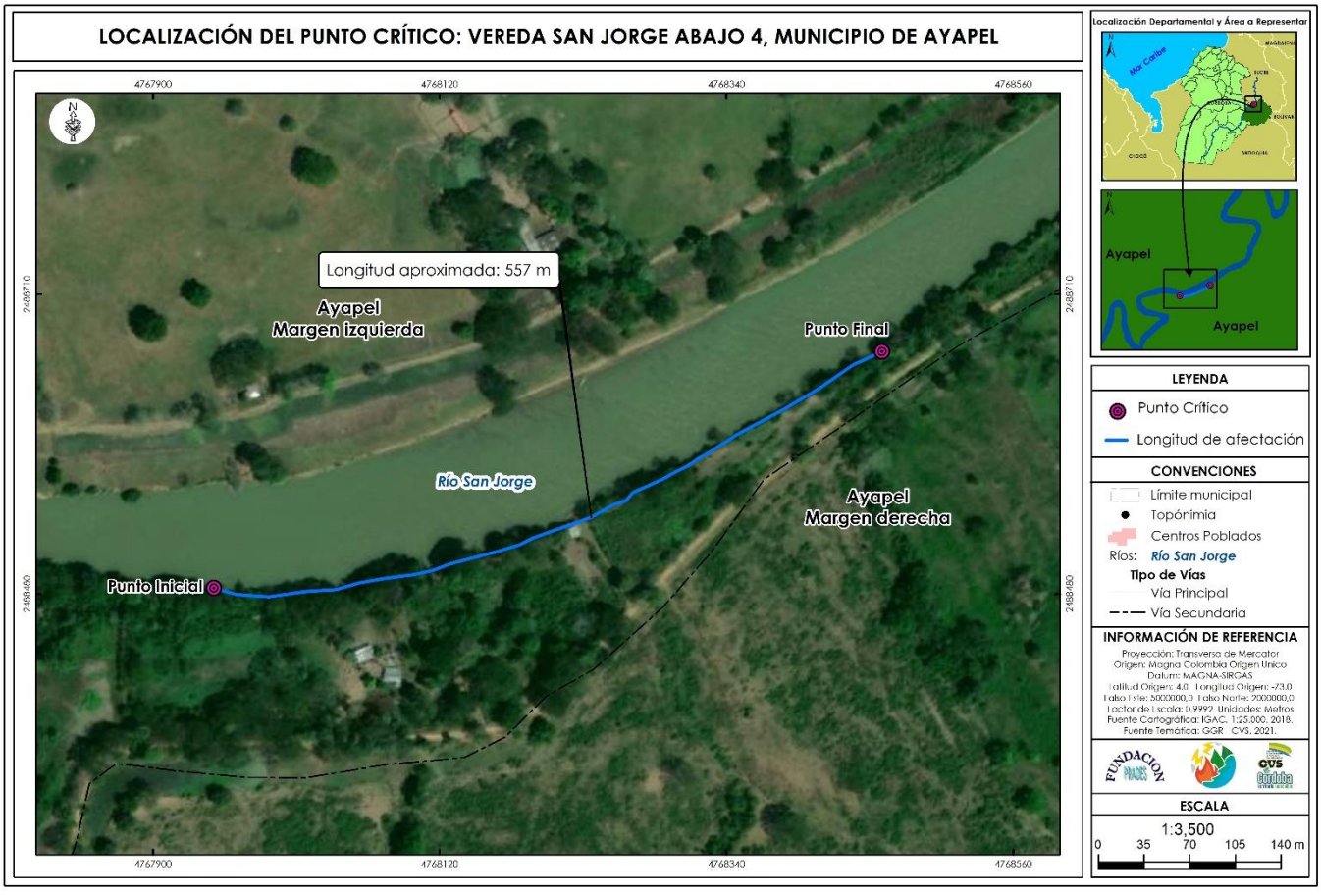
Nombre:	**Hacienda Monte Flor**				
Municipio:	Ayapel		**Margen:**	Izquierda	
Nivel de riesgo por erosión:	Bajo		**Nivel de riesgo por inundación:**	Bajo	
Coordenada inicial:	4767327 N	2488183 E	**Coordenada final:**	4767458 N	2488558 E
Longitud aproximada de afectación:			581 metros		



DESCRIPCIÓN	
Punto crítico por erosión e inundación ubicado en el municipio de Ayapel. El punto crítico se encuentra en la curva externa del río. Se observa cobertura vegetal dispersa con pastos y herbazales, sin embargo, la mayor parte del tramo se encuentra desprovisto de vegetación. Talud vertical con erosión y socavación. Borde libre entre 0,7 y 1,5 metros. Se observa la construcción de un dique de refuerzo para el control de inundación con altura aproximada de 1 metro por encima del dique de cierre, ubicado aproximadamente a 3 metros de la ribera.	
ALTERNATIVAS DE MEDIDAS DE INTERVENCIÓN PROPUESTAS	
MEDIDAS ESTRUCTURALES	**MEDIDAS NO ESTRUCTURALES**
Establecimiento de bosques de galería, a través de siembra de árboles propios de la zona, de crecimiento rápido, que le ofrezcan mayor estabilidad al suelo. Realce del dique de cierre del río con material de suelo cohesivo compactado, perfilamiento del talud, y uso de geoceldas para el establecimiento o conformación de superficies vegetalizadas sobre taludes o laderas, dado que están elaboradas con franjas de geotextil y recubiertas con un polímero que les confiere rigidez.	Adaptación basada en Gestión y Normatividad, mediante la inclusión en los diferentes instrumentos de planificación del desarrollo y ordenamiento territorial existentes tanto a nivel local y regional como a nivel sectorial, los aspectos relacionados con el cambio climático y la gestión del riesgo. Seguimiento al punto crítico por parte del Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres - CMGRD. Capacitación a la comunidad en temas de prevención y atención de emergencias.
Las anteriores medidas deberán estar soportadas con la realización de los estudios técnicos y de ingeniería de detalle correspondientes. **Para el diseño de estas obras es muy importante tener conocimiento del comportamiento de la corriente, los mecanismos de erosión y de las fuerzas que pueden actuar sobre las estructuras de protección que se construyan.**	

Ficha 83. Vereda San Jorge Abajo 4. Municipio de Ayapel.

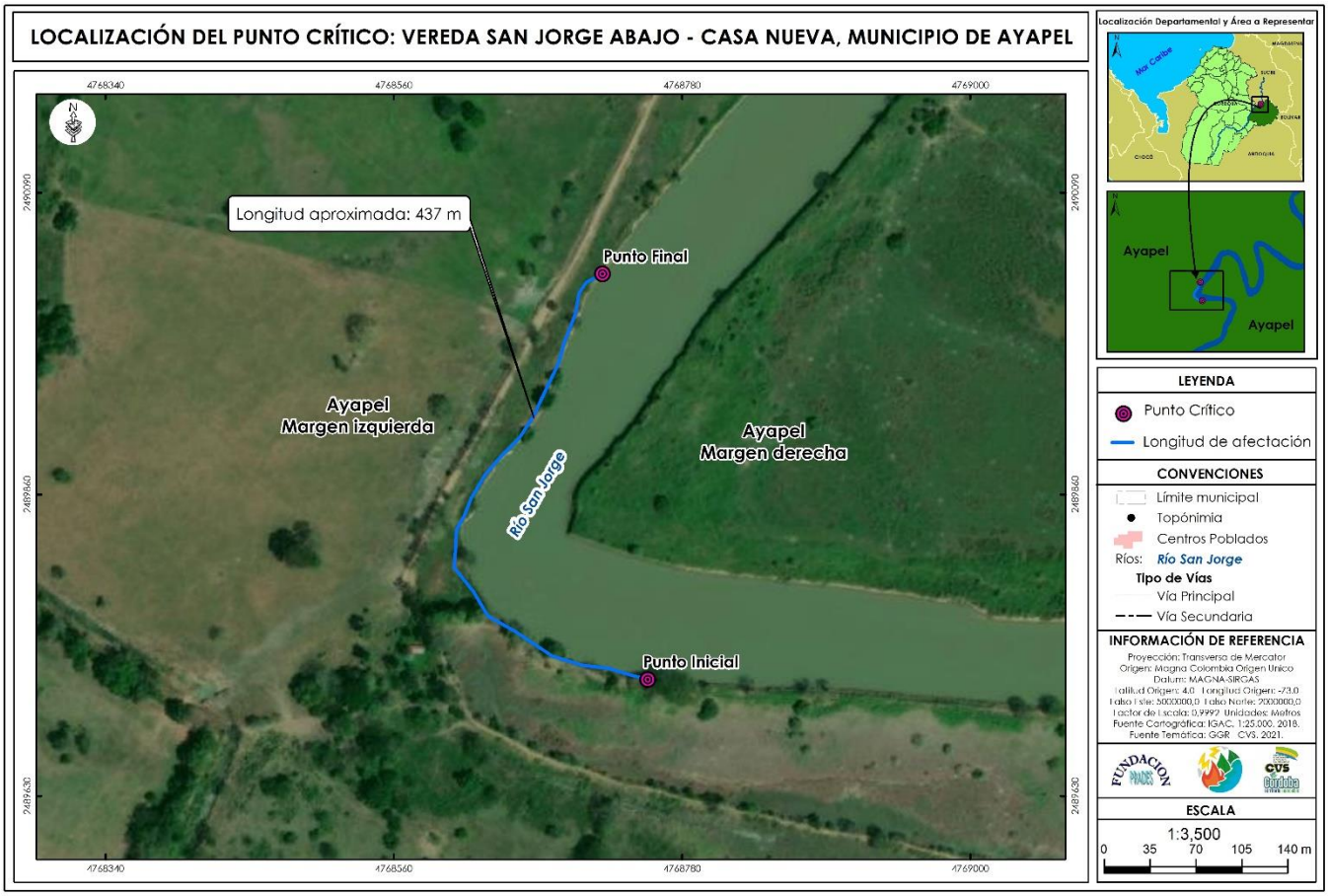
Nombre:	**Vereda San Jorge Abajo 4**				
Municipio:	Ayapel		**Margen:**	Derecha	
Nivel de riesgo por erosión:	Bajo		**Nivel de riesgo por inundación:**	Bajo	
Coordenada inicial:	4767947 N	2488485 E	**Coordenada final:**	4768460 N	2488666 E
Longitud aproximada de afectación:			557 metros		



DESCRIPCIÓN	
Punto crítico por erosión ubicado en la vereda San Jorge Abajo, municipio de Ayapel. Cobertura vegetal con herbazales, pastos y poca vegetación arbórea, con árboles en riesgo de volcamiento y raíces expuestas. Borde libre de 1 metro aproximadamente. Talud vertical erosionado con desprendimiento del suelo. Se evidencian redes eléctricas a una distancia de 6 metros aproximadamente de la ribera del río, una estructura en mampostería y árboles próximos a volcamiento sobre la ribera. Alrededor de 2 viviendas a aproximadamente 50 metros de la orilla.	
ALTERNATIVAS DE MEDIDAS DE INTERVENCIÓN PROPUESTAS	
MEDIDAS ESTRUCTURALES	**MEDIDAS NO ESTRUCTURALES**
Trasladar las redes eléctricas que están dentro de los 30 metros de amortiguación del rio. Establecimiento de bosques de galería, a través de siembra de árboles propios de la zona, de crecimiento rápido, que le ofrezcan mayor estabilidad al suelo. Perfilamiento del talud y realce del dique de cierre del río con material de suelo cohesivo compactado, sin embargo, puede ser de roca o concreto para mejorar la estabilidad de la estructura y prevenir efectos del agua sobre el mismo. Utilización de geomantos para la rehabilitación del talud erosionado.	Adaptación basada en Gestión y Normatividad, mediante la inclusión en los diferentes instrumentos de planificación del desarrollo y ordenamiento territorial existentes tanto a nivel local y regional como a nivel sectorial, los aspectos relacionados con el cambio climático y la gestión del riesgo. Seguimiento al punto crítico por parte del Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres - CMGRD. Capacitación a la comunidad en temas de prevención y atención de emergencias.
Las anteriores medidas deberán estar soportadas con la realización de los estudios técnicos y de ingeniería de detalle correspondientes. **Para el diseño de estas obras es muy importante tener conocimiento del comportamiento de la corriente, los mecanismos de erosión y de las fuerzas que pueden actuar sobre las estructuras de protección que se construyan.**	

Ficha 84. Vereda San Jorge Abajo 4 - Casa Nueva. Municipio de Ayapel.

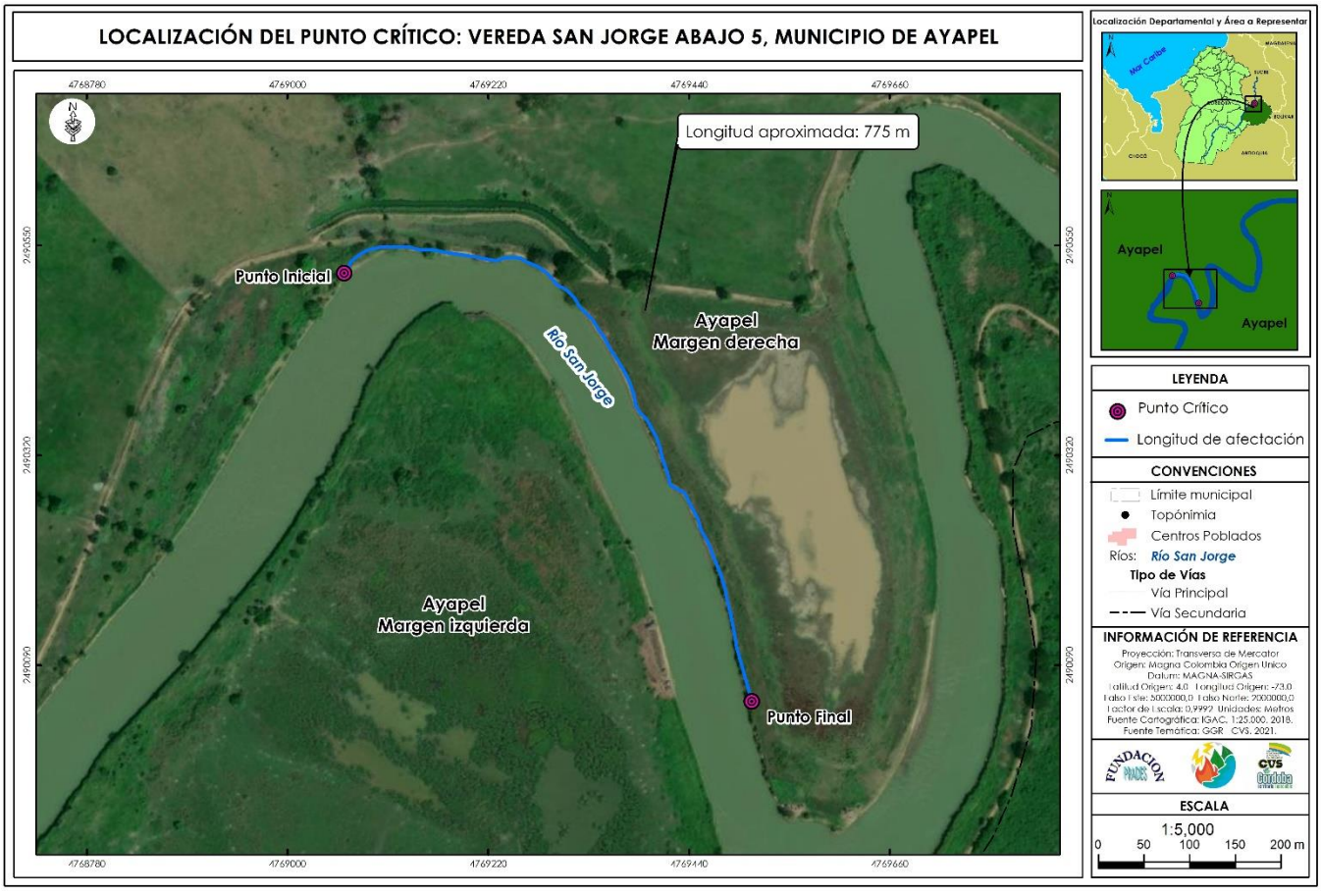
Nombre:	**Vereda San Jorge Abajo 4 - Casa Nueva**				
Municipio:	Ayapel		**Margen:**	Izquierda	
Nivel de riesgo por erosión:	Bajo		**Nivel de riesgo por inundación:**	Bajo	
Coordenada inicial:	4768754 N	2489719 E	**Coordenada final:**	4768719 N	2490028 E
Longitud aproximada de afectación:			437 metros		



DESCRIPCIÓN	
Punto crítico por erosión e inundación ubicado en la vereda San Jorge Abajo, municipio de Ayapel, en la parte externa de una curva del río San Jorge. Se observa cobertura vegetal arbórea con raíces expuestas propensos a volcamiento con pastos y herbazales. Talud vertical e irregular con procesos erosivos, socavación y desprendimiento de suelo. Borde libre de aproximadamente 2 metros. Se observa posible retroceso de la ribera y una vivienda entre 25 y 30 metros de la orilla, aproximadamente. Se observa dique de refuerzo ubicado a aproximadamente 3 metros de la ribera, con altura aproximada de 1 metro sobre el talud.	
ALTERNATIVAS DE MEDIDAS DE INTERVENCIÓN PROPUESTAS	
MEDIDAS ESTRUCTURALES	**MEDIDAS NO ESTRUCTURALES**
Establecimiento de bosques de galería, a través de siembra de árboles propios de la zona, de crecimiento rápido, que le ofrezcan mayor estabilidad al suelo. Establecimiento o conformación de superficies vegetalizadas sobre taludes o laderas, dado que están elaboradas con franjas de geotextil y recubiertas con un polímero que les confiere rigidez. Realizar intervención basada en infraestructura adaptada, mediante la construcción de viviendas palafíticas, sin embargo, se insta a reubicar la vivienda que se encuentra dentro de l faja forestal protectora paralela al río.	Adaptación basada en Gestión y Normatividad, mediante la inclusión en los diferentes instrumentos de planificación del desarrollo y ordenamiento territorial existentes tanto a nivel local y regional como a nivel sectorial, los aspectos relacionados con el cambio climático y la gestión del riesgo. Seguimiento al punto crítico por parte del Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres - CMGRD. Capacitación a la comunidad en temas de prevención y atención de emergencias.
Las anteriores medidas deberán estar soportadas con la realización de los estudios técnicos y de ingeniería de detalle correspondientes. **Para el diseño de estas obras es muy importante tener conocimiento del comportamiento de la corriente, los mecanismos de erosión y de las fuerzas que pueden actuar sobre las estructuras de protección que se construyan.**	

Ficha 85. Vereda San Jorge Abajo 5. Municipio de Ayapel.

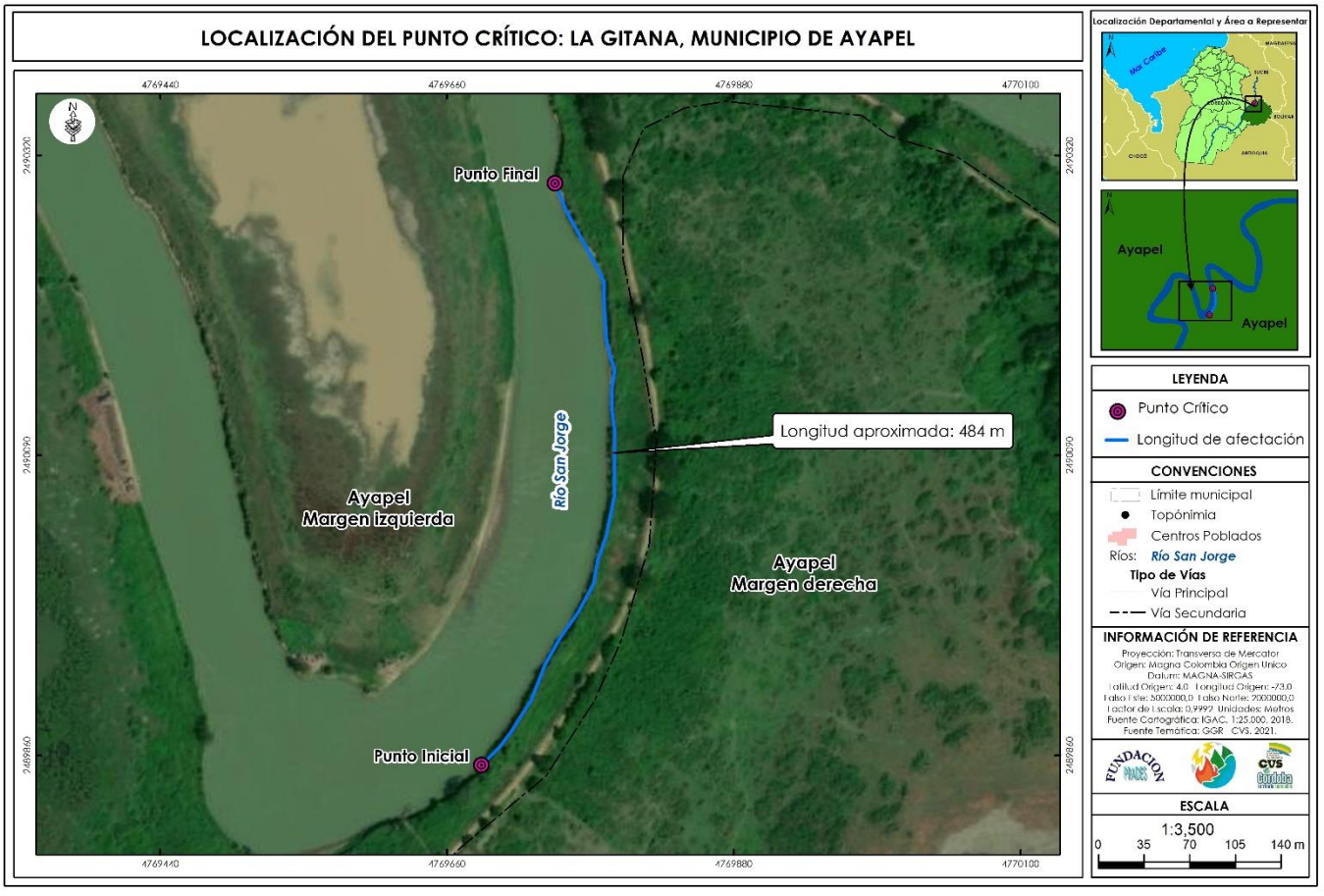
Nombre:	**Vereda San Jorge Abajo 5**				
Municipio:	Ayapel		**Margen:**	Izquierda	
Nivel de riesgo por erosión:	Bajo		**Nivel de riesgo por inundación:**	Bajo	
Coordenada inicial:	4769062 N	2490519 E	**Coordenada final:**	4769509 N	2490050 E
Longitud aproximada de afectación:			775 metros		



DESCRIPCIÓN	
Punto crítico por erosión e inundación ubicado en la vereda San Jorge Abajo, municipio de Ayapel, en la parte externa de una curva del río San Jorge. Se observa cobertura vegetal arbórea dispersa con raíces expuestas y propensa a volcamiento, pastos y herbazales, sin embargo, gran parte del tramo erosionado se encuentra desprovisto de vegetación. Talud vertical con procesos erosivos, socavación y desprendimiento de suelo. Borde libre de aproximadamente 2 metros. Se observa una (1) vivienda sobre el talud. El dique de refuerzo es utilizado como carreteable ubicado a aproximadamente 0,5 metros de la orilla con una altura aproximada de 0,5 metros sobre el talud.	
ALTERNATIVAS DE MEDIDAS DE INTERVENCIÓN PROPUESTAS	
MEDIDAS ESTRUCTURALES	**MEDIDAS NO ESTRUCTURALES**
Reubicación de familias que habitan las viviendas que se encuentran dentro de la faja forestal protectora paralela al río. Establecimiento de bosques de galería, a través de siembra de árboles propios de la zona, de crecimiento rápido, que le ofrezcan mayor estabilidad al suelo. Establecimiento o conformación de superficies vegetalizadas sobre taludes o laderas, dado que están elaboradas con franjas de geotextil y recubiertas con un polímero que les confiere rigidez. Realizar intervención basada en infraestructura adaptada, mediante la construcción de viviendas palafíticas, sin embargo, se insta a reubicar la vivienda que se encuentra dentro de la faja forestal protectora paralela al río.	Adaptación basada en Gestión y Normatividad, mediante la inclusión en los diferentes instrumentos de planificación del desarrollo y ordenamiento territorial existentes tanto a nivel local y regional como a nivel sectorial, los aspectos relacionados con el cambio climático y la gestión del riesgo. Seguimiento al punto crítico por parte del Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres - CMGRD. Capacitación a la comunidad en temas de prevención y atención de emergencias.
Las anteriores medidas deberán estar soportadas con la realización de los estudios técnicos y de ingeniería de detalle correspondientes. **Para el diseño de estas obras es muy importante tener conocimiento del comportamiento de la corriente, los mecanismos de erosión y de las fuerzas que pueden actuar sobre las estructuras de protección que se construyan.**	

Ficha 86. La Gitana. Municipio de Ayapel.

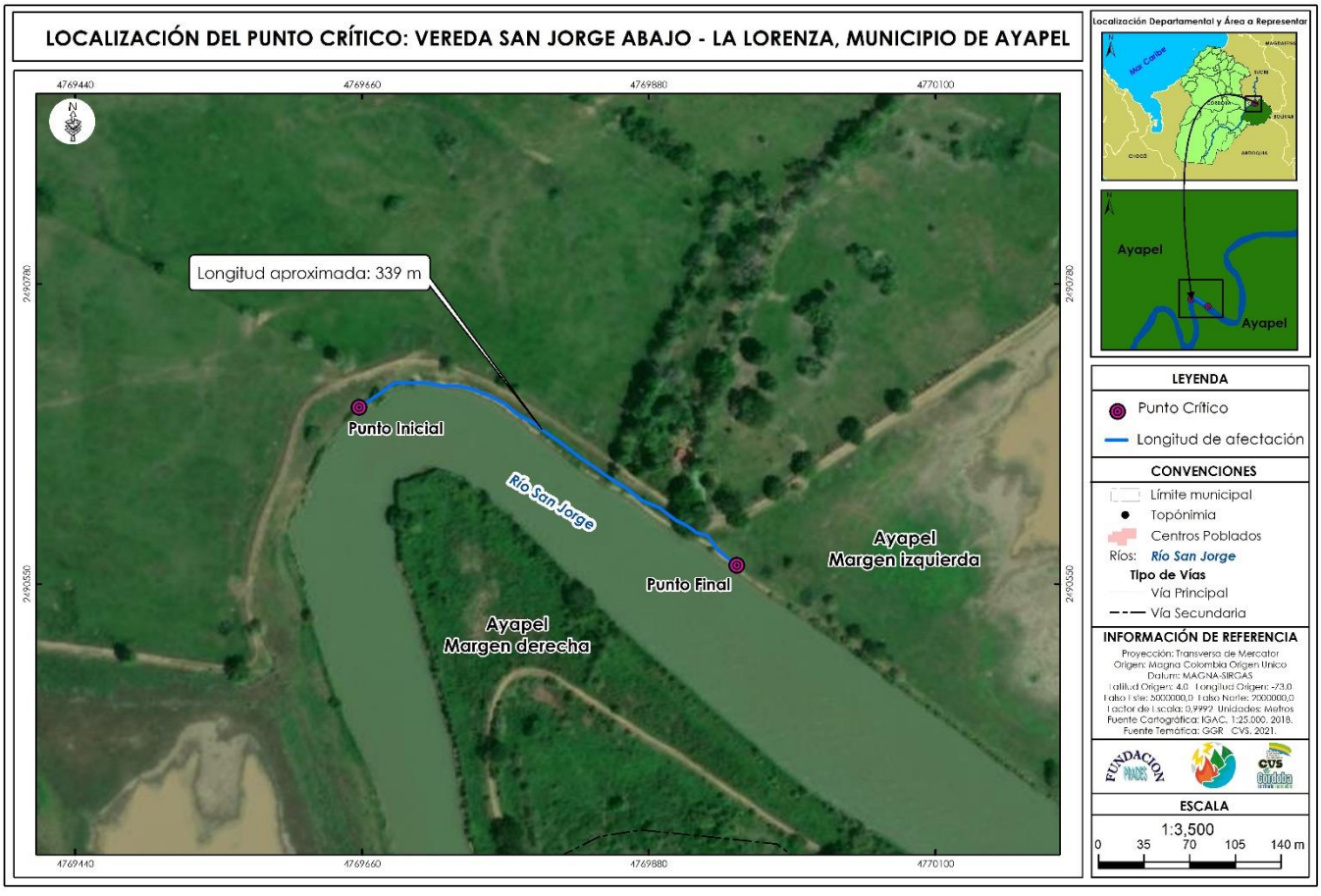
Nombre:	**La Gitana**				
Municipio:	Ayapel		**Margen:**	Derecha	
Nivel de riesgo por erosión:	Bajo		**Nivel de riesgo por inundación:**	Bajo	
Coordenada inicial:	4769687 N	2489853 E	**Coordenada final:**	4769743 N	2490299 E
Longitud aproximada de afectación:			484 metros		



DESCRIPCIÓN	
Punto crítico por erosión ubicado en la vereda San Jorge Abajo, municipio de Ayapel. Cobertura vegetal con herbazales y vegetación arbórea. Borde libre de 1,5 metros aproximadamente. Talud vertical erosionado. Se evidencian redes eléctricas a 50 metros y dique de cierre usado como vía carreteable a aproximadamente 7 metros de la ribera del río.	
ALTERNATIVAS DE MEDIDAS DE INTERVENCIÓN PROPUESTAS	
MEDIDAS ESTRUCTURALES	**MEDIDAS NO ESTRUCTURALES**
Establecimiento de bosques de galería, a través de siembra de árboles propios de la zona, de crecimiento rápido, que le ofrezcan mayor estabilidad al suelo. Establecimiento o conformación de superficies vegetalizadas sobre taludes o laderas, dado que están elaboradas con franjas de geotextil y recubiertas con un polímero que les confiere rigidez.	Adaptación basada en Gestión y Normatividad, mediante la inclusión en los diferentes instrumentos de planificación del desarrollo y ordenamiento territorial existentes tanto a nivel local y regional como a nivel sectorial, los aspectos relacionados con el cambio climático y la gestión del riesgo. Seguimiento al punto crítico por parte del Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres - CMGRD. Capacitación a la comunidad en temas de prevención y atención de emergencias.
Las anteriores medidas deberán estar soportadas con la realización de los estudios técnicos y de ingeniería de detalle correspondientes. **Para el diseño de estas obras es muy importante tener conocimiento del comportamiento de la corriente, los mecanismos de erosión y de las fuerzas que pueden actuar sobre las estructuras de protección que se construyan.**	

Ficha 87. Vereda San Jorge Abajo - La Lorenza. Municipio de Ayapel.

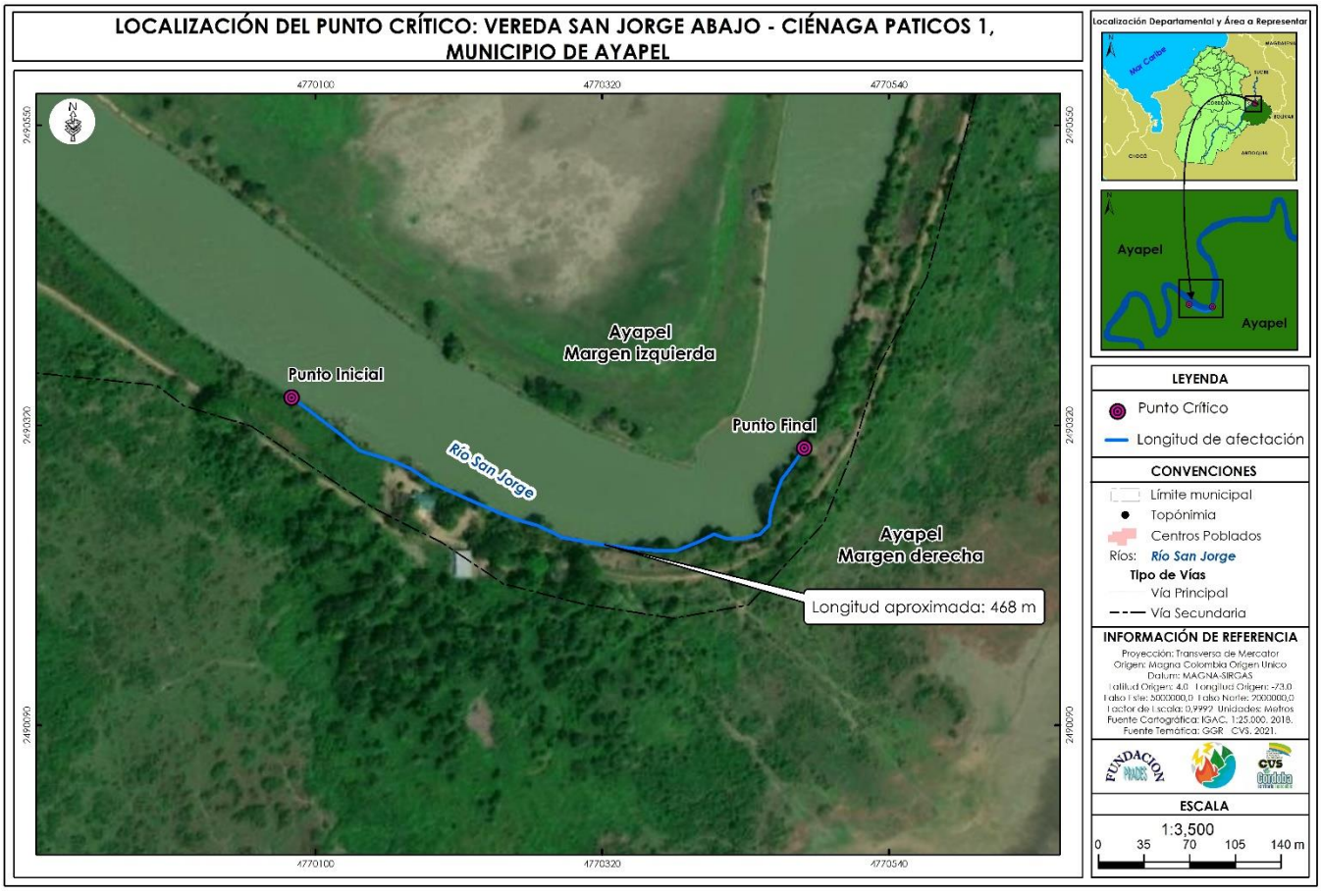
Nombre:	**Vereda San Jorge Abajo - La Lorenza**				
Municipio:	Ayapel		**Margen:**	Izquierda	
Nivel de riesgo por erosión:	Bajo		**Nivel de riesgo por inundación:**	Bajo	
Coordenada inicial:	4769658 N	2490685 E	**Coordenada final:**	4769948 N	2490564 E
Longitud aproximada de afectación:			339 metros		



DESCRIPCIÓN	
Punto crítico por erosión e inundación ubicado en la vereda San Jorge Abajo, municipio de Ayapel. Se observa proceso erosivo en la curva externa del río. Se observa poca cobertura vegetal arbórea, pastos y herbazales. Talud vertical con procesos erosivos y socavación. Borde libre de aproximadamente 1 metro. Una vivienda a aproximadamente 30 - 35 metros de la orilla. Se observa dique de refuerzo utilizado como carreteable aproximadamente a 2,5 metros de la orilla con una altura aproximada de 1 metro sobre el talud.	
ALTERNATIVAS DE MEDIDAS DE INTERVENCIÓN PROPUESTAS	
MEDIDAS ESTRUCTURALES	**MEDIDAS NO ESTRUCTURALES**
Establecimiento de bosques de galería, a través de siembra de árboles propios de la zona, de crecimiento rápido, que le ofrezcan mayor estabilidad al suelo. Perfilamiento del talud y realce del dique de cierre del río con material de suelo cohesivo compactado, sin embargo, puede ser de roca o concreto para mejorar la estabilidad de la estructura y prevenir efectos del agua sobre el mismo; y utilización de geomantos para la rehabilitación del talud erosionado. Realizar intervención basada en infraestructura adaptada, mediante la construcción de viviendas palafíticas, sin embargo, se insta a reubicar la vivienda que se encuentra dentro de la faja forestal protectora paralela al río.	Adaptación basada en Gestión y Normatividad, mediante la inclusión en los diferentes instrumentos de planificación del desarrollo y ordenamiento territorial existentes tanto a nivel local y regional como a nivel sectorial, los aspectos relacionados con el cambio climático y la gestión del riesgo. Seguimiento al punto crítico por parte del Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres - CMGRD. Capacitación a la comunidad en temas de prevención y atención de emergencias.
Las anteriores medidas deberán estar soportadas con la realización de los estudios técnicos y de ingeniería de detalle correspondientes. **Para el diseño de estas obras es muy importante tener conocimiento del comportamiento de la corriente, los mecanismos de erosión y de las fuerzas que pueden actuar sobre las estructuras de protección que se construyan.**	

Ficha 88. Vereda San Jorge Abajo - Ciénaga Paticos 1. Municipio de Ayapel.

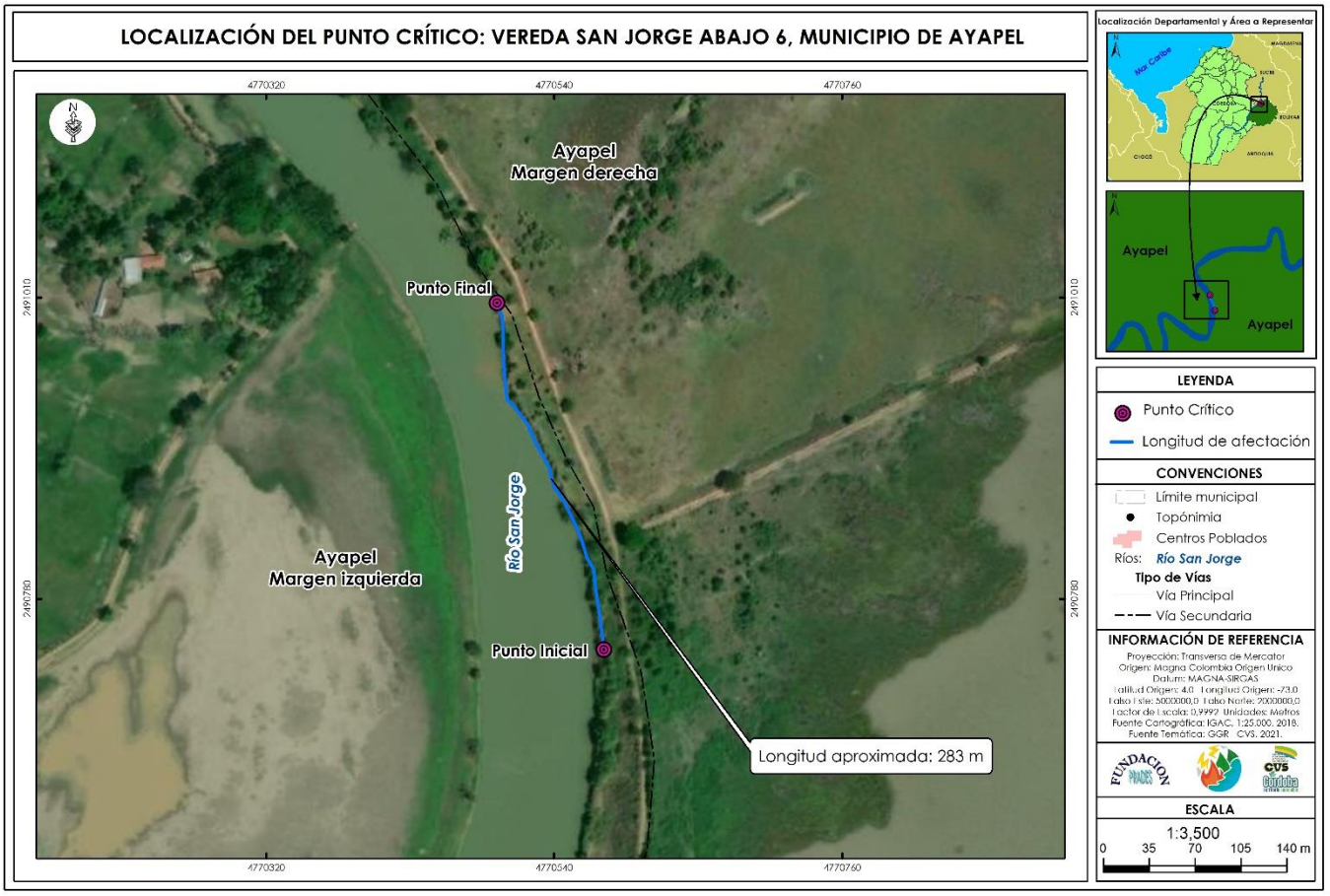
Nombre:	**Vereda San Jorge Abajo - Ciénaga Paticos 1**				
Municipio:	Ayapel		**Margen:**	Derecha	
Nivel de riesgo por erosión:	Bajo		**Nivel de riesgo por inundación:**	Bajo	
Coordenada inicial:	4770082 N	2490341 E	**Coordenada final:**	4770475 N	2490303 E
Longitud aproximada de afectación:			468 metros		



DESCRIPCIÓN	
Punto crítico por erosión ubicado en la vereda San Jorge Abajo, municipio de Ayapel, en la parte externa de una curva del río San Jorge. Abundante cobertura vegetal con herbazales y arbórea. Borde libre de 1,5 metros aproximadamente. Árboles con raíces expuestas propensos a volcamiento. Talud vertical erosionado con socavación y desprendimiento del suelo. Se evidencia 1 vivienda y redes eléctricas en los limites de la faja forestal protectora.	
ALTERNATIVAS DE MEDIDAS DE INTERVENCIÓN PROPUESTAS	
MEDIDAS ESTRUCTURALES	**MEDIDAS NO ESTRUCTURALES**
Reubicación de familias que habitan las viviendas que se encuentran dentro de la franja forestal protectora del rio, se recomienda trasladar las redes eléctricas que están dentro de los 30 metros de amortiguación. Establecimiento de bosques de galería, a través de siembra de árboles propios de la zona, de crecimiento rápido, que le ofrezcan mayor estabilidad al suelo. Establecimiento o conformación de superficies vegetalizadas sobre el talud con escasez de vegetación.	Adaptación basada en Gestión y Normatividad, mediante la inclusión en los diferentes instrumentos de planificación del desarrollo y ordenamiento territorial existentes tanto a nivel local y regional como a nivel sectorial, los aspectos relacionados con el cambio climático y la gestión del riesgo. Seguimiento al punto crítico por parte del Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres - CMGRD. Capacitación a la comunidad en temas de prevención y atención de emergencias.
Las anteriores medidas deberán estar soportadas con la realización de los estudios técnicos y de ingeniería de detalle correspondientes. **Para el diseño de estas obras es muy importante tener conocimiento del comportamiento de la corriente, los mecanismos de erosión y de las fuerzas que pueden actuar sobre las estructuras de protección que se construyan.**	

Ficha 89. Vereda San Jorge Abajo 6. Municipio de Ayapel.

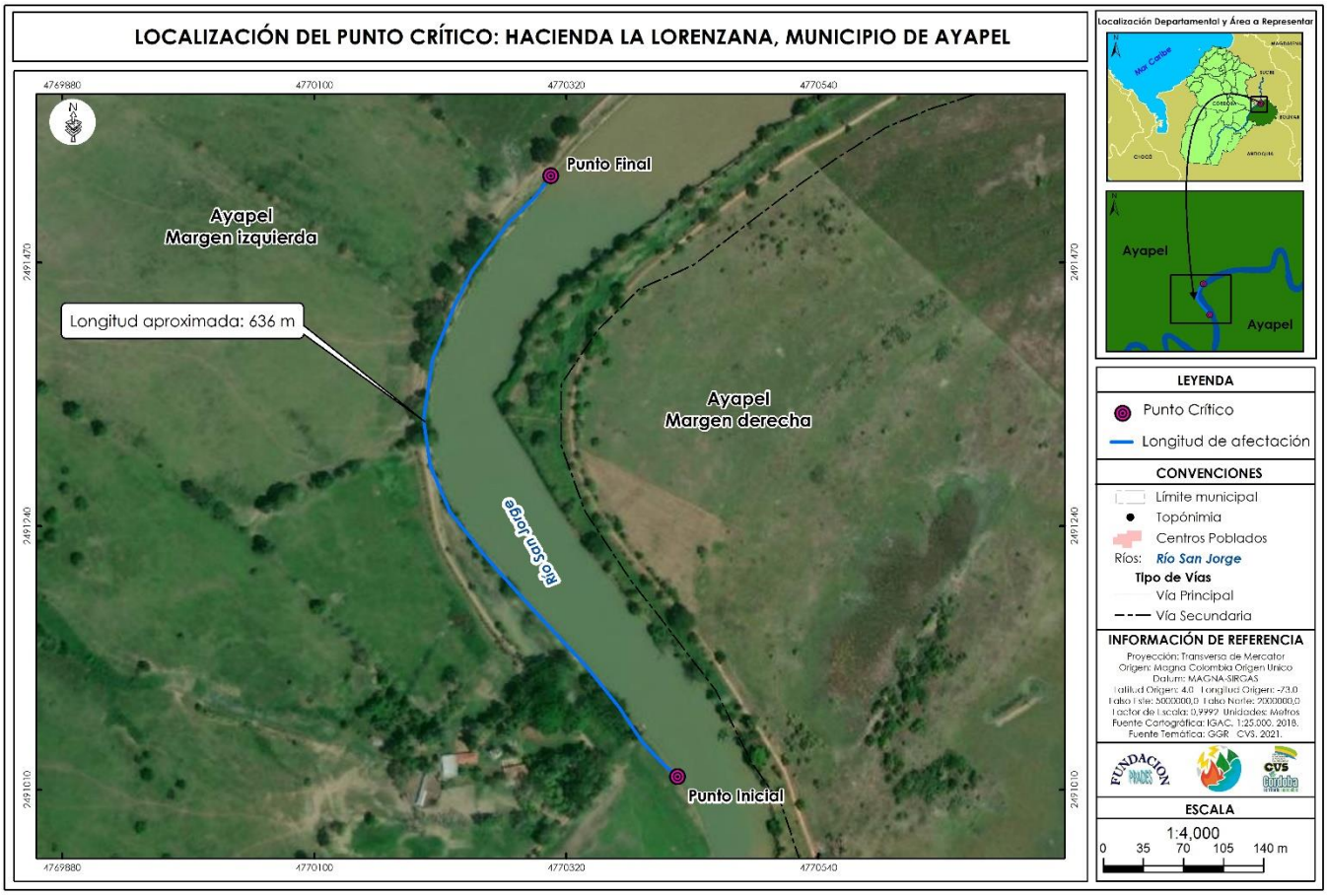
Nombre:	**Vereda San Jorge Abajo 6**				
Municipio:	Ayapel		**Margen:**	Derecha	
Nivel de riesgo por erosión:	Bajo		**Nivel de riesgo por inundación:**	Bajo	
Coordenada inicial:	4770578 N	2490742 E	**Coordenada final:**	4770497 N	2491006 E
Longitud aproximada de afectación:			283 metros		



DESCRIPCIÓN	
Punto crítico por erosión ubicado en la vereda San Jorge Abajo, municipio de Ayapel. Cobertura vegetal arbórea, con árboles en riesgo de volcamiento y herbazales. Borde libre de 1,5 metros aproximadamente. Talud vertical erosionado. Se evidencian redes eléctricas a 3 metros aproximadamente de la ribera del río e inadecuada disposición de residuos sólidos.	
ALTERNATIVAS DE MEDIDAS DE INTERVENCIÓN PROPUESTAS	
MEDIDAS ESTRUCTURALES	**MEDIDAS NO ESTRUCTURALES**
Trasladar las redes eléctricas que están dentro de los 30 metros de amortiguación del rio. Establecimiento de bosques de galería, a través de siembra de árboles propios de la zona, de crecimiento rápido, que le ofrezcan mayor estabilidad al suelo. Establecimiento o conformación de superficies vegetalizadas sobre el talud con escasez de vegetación.	Adaptación basada en Gestión y Normatividad, mediante la inclusión en los diferentes instrumentos de planificación del desarrollo y ordenamiento territorial existentes tanto a nivel local y regional como a nivel sectorial, los aspectos relacionados con el cambio climático y la gestión del riesgo. Seguimiento al punto crítico por parte del Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres - CMGRD. Capacitación a la comunidad en temas de prevención y atención de emergencias y en cuanto al manejo y disposición de residuos solidos.
Las anteriores medidas deberán estar soportadas con la realización de los estudios técnicos y de ingeniería de detalle correspondientes. **Para el diseño de estas obras es muy importante tener conocimiento del comportamiento de la corriente, los mecanismos de erosión y de las fuerzas que pueden actuar sobre las estructuras de protección que se construyan.**	

Ficha 90. Hacienda La Lorenzana. Municipio de Ayapel.

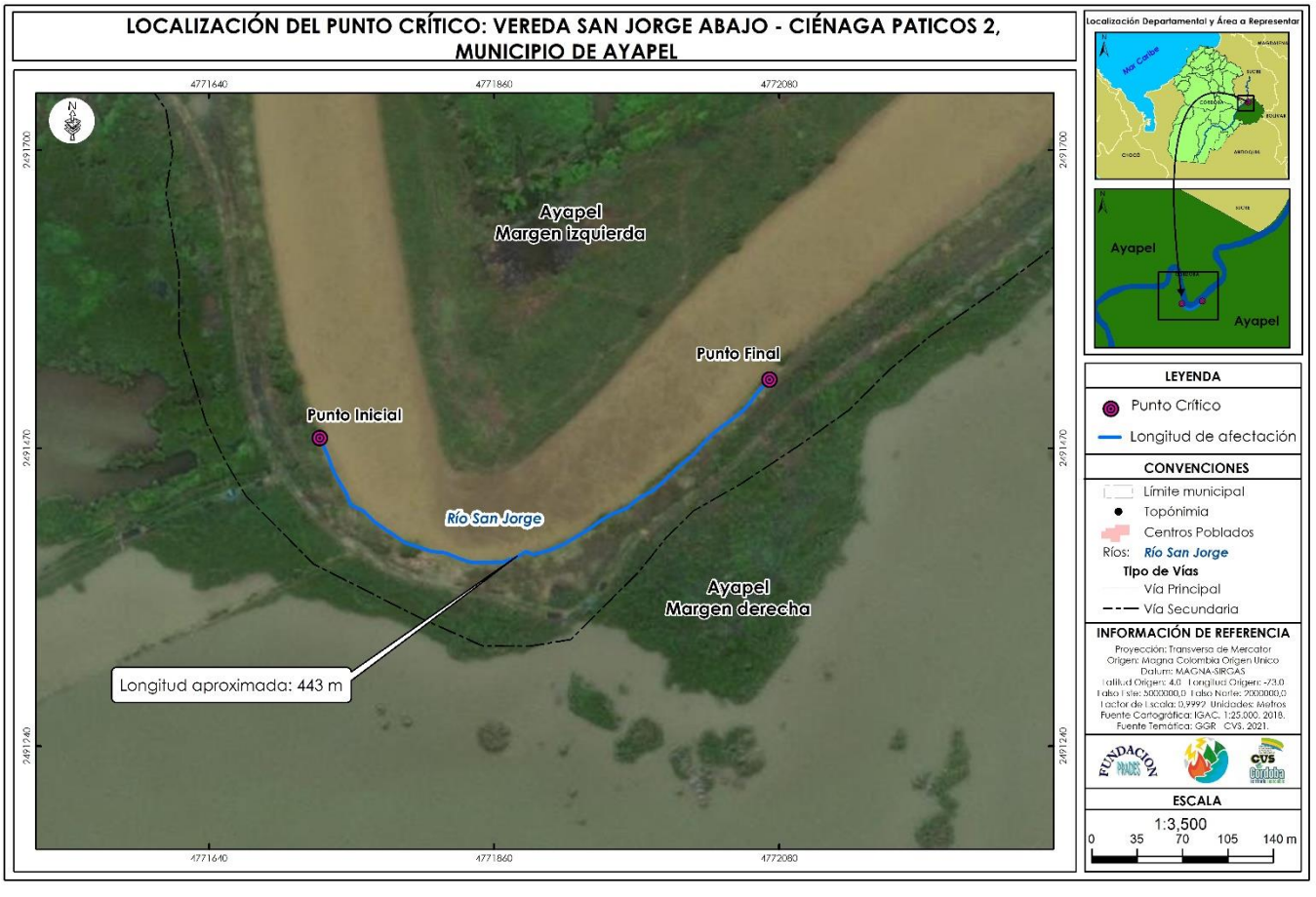
Nombre:	**Hacienda La Lorenzana**				
Municipio:	Ayapel		**Margen:**	Izquierda	
Nivel de riesgo por erosión:	Bajo		**Nivel de riesgo por inundación:**	Bajo	
Coordenada inicial:	4770417 N	2491022 E	**Coordenada final:**	4770307 N	2491546 E
Longitud aproximada de afectación:			636 metros		



DESCRIPCIÓN	
Punto crítico por erosión e inundación ubicado en el municipio de Ayapel. Cobertura vegetal arbórea dispersa con pastos y herbazales. Talud irregular con borde libre entre 1 y 2 metros aproximadamente. Procesos erosivos, especialmente al final del tramo. Se observa una vivienda aproximadamente a 40 metros de la ribera. Redes eléctricas ubicadas aproximadamente a 25 metros de la orilla. Dique de refuerzo con altura aproximada de 1 metro por encima del talud, ubicado a la orilla de la vivienda, con evidencia de mantenimiento reciente.	
ALTERNATIVAS DE MEDIDAS DE INTERVENCIÓN PROPUESTAS	
MEDIDAS ESTRUCTURALES	**MEDIDAS NO ESTRUCTURALES**
Perfilamiento del talud y realce del dique de cierre del río con material de suelo cohesivo compactado, sin embargo, puede ser de roca o concreto para mejorar la estabilidad de la estructura y prevenir efectos del agua sobre el mismo; y utilización de geomantos para la rehabilitación del talud erosionado. Trasladar las redes eléctricas que están dentro de los 30 metros de amortiguación del rio. Establecimiento de bosques de galería, a través de siembra de árboles propios de la zona, de crecimiento rápido, que le ofrezcan mayor estabilidad al suelo, en los tramos desprovistos de vegetación arbórea.	Adaptación basada en Gestión y Normatividad, mediante la inclusión en los diferentes instrumentos de planificación del desarrollo y ordenamiento territorial existentes tanto a nivel local y regional como a nivel sectorial, los aspectos relacionados con el cambio climático y la gestión del riesgo. Seguimiento al punto crítico por parte del Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres - CMGRD. Capacitación a la comunidad en temas de prevención y atención de emergencias.
Las anteriores medidas deberán estar soportadas con la realización de los estudios técnicos y de ingeniería de detalle correspondientes. **Para el diseño de estas obras es muy importante tener conocimiento del comportamiento de la corriente, los mecanismos de erosión y de las fuerzas que pueden actuar sobre las estructuras de protección que se construyan.**	

Ficha 91. Vereda San Jorge Abajo - Ciénaga Paticos 2. Municipio de Ayapel.

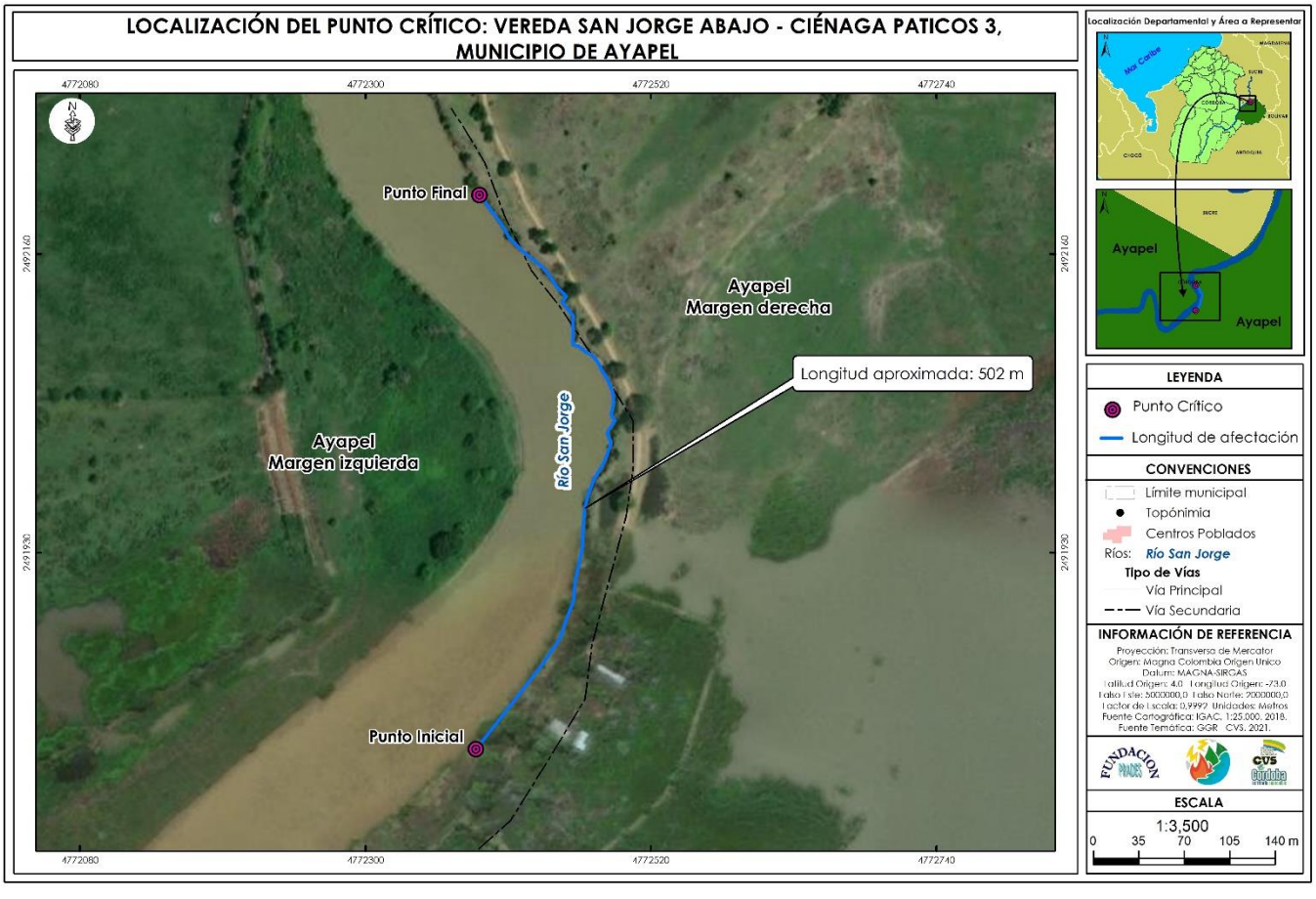
Nombre:	**Vereda San Jorge Abajo - Ciénaga Paticos 2**				
Municipio:	Ayapel		**Margen:**	Derecha	
Nivel de riesgo por erosión:	Bajo		**Nivel de riesgo por inundación:**	Bajo	
Coordenada inicial:	4771726 N	2491478 E	**Coordenada final:**	4772073 N	2491523 E
Longitud aproximada de afectación:			443 metros		



DESCRIPCIÓN	
Punto crítico por erosión ubicado en la vereda San Jorge Abajo, municipio de Ayapel, en la parte externa de una curva del río San Jorge. Cobertura vegetal con herbazales y poca vegetación arbórea. Borde libre de 1 metro aproximadamente. Talud vertical erosionado con socavación y desprendimiento del suelo. Se evidencian viviendas artesanales y redes eléctricas a aproximadamente 5 metros de la ribera del río y árboles propensos a volcamiento.	
ALTERNATIVAS DE MEDIDAS DE INTERVENCIÓN PROPUESTAS	
MEDIDAS ESTRUCTURALES	**MEDIDAS NO ESTRUCTURALES**
Trasladar las redes eléctricas y viviendas que están dentro de los 30 metros de amortiguación del rio. Establecimiento de bosques de galería, a través de siembra de árboles propios de la zona, de crecimiento rápido, que le ofrezcan mayor estabilidad al suelo. Uso de geoceldas para el establecimiento o conformación de superficies vegetalizadas sobre taludes o laderas, dado que están elaboradas con franjas de geotextil y recubiertas con un polímero que les confiere rigidez.	Adaptación basada en Gestión y Normatividad, mediante la inclusión en los diferentes instrumentos de planificación del desarrollo y ordenamiento territorial existentes tanto a nivel local y regional como a nivel sectorial, los aspectos relacionados con el cambio climático y la gestión del riesgo. Seguimiento al punto crítico por parte del Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres - CMGRD. Capacitación a la comunidad en temas de prevención y atención de emergencias.
Las anteriores medidas deberán estar soportadas con la realización de los estudios técnicos y de ingeniería de detalle correspondientes. **Para el diseño de estas obras es muy importante tener conocimiento del comportamiento de la corriente, los mecanismos de erosión y de las fuerzas que pueden actuar sobre las estructuras de protección que se construyan.**	

Ficha 92. Vereda San Jorge Abajo - Ciénaga Paticos 3. Municipio de Ayapel.

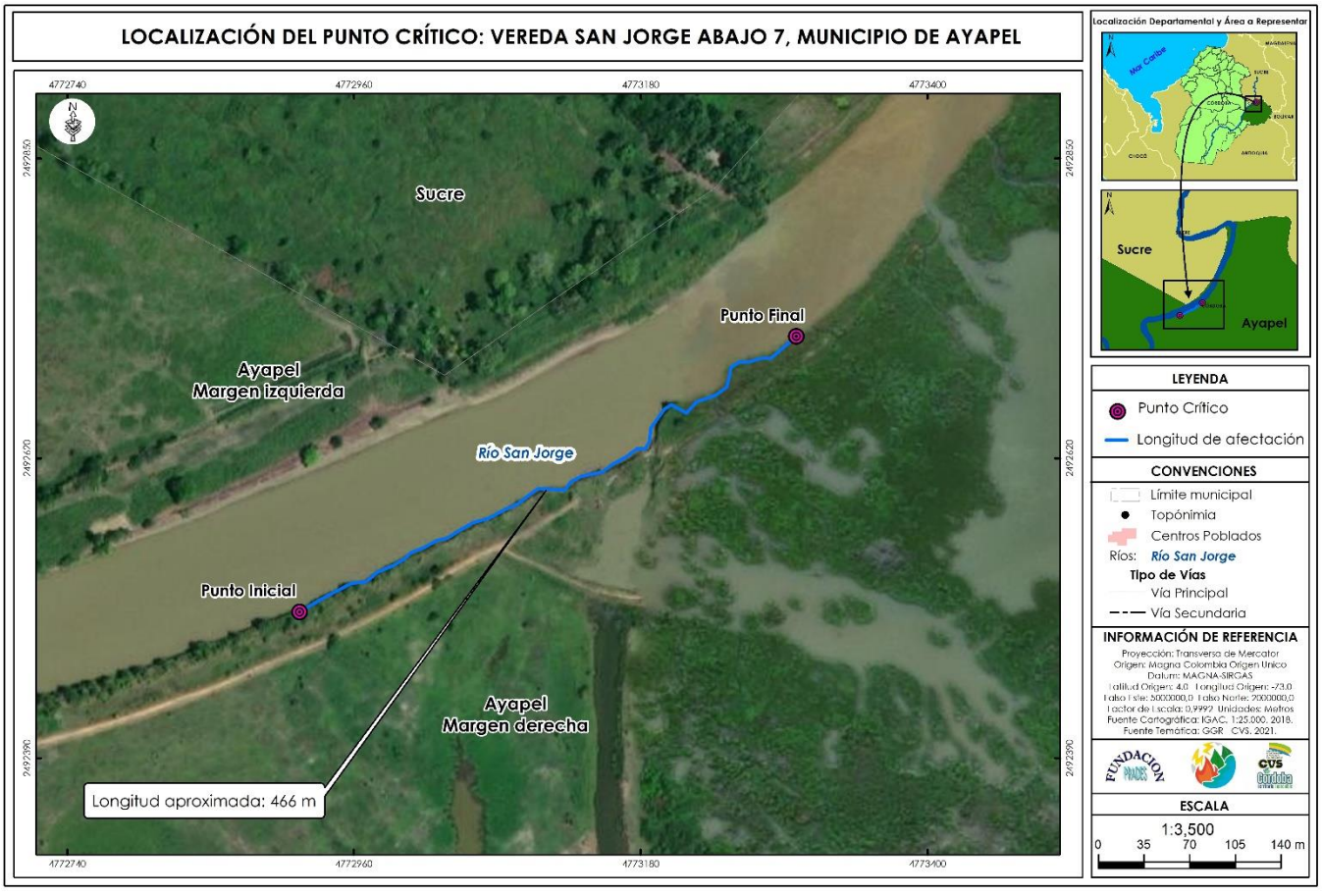
Nombre:	**Vereda San Jorge Abajo - Ciénaga Paticos 3**				
Municipio:	Ayapel		**Margen:**	Derecha	
Nivel de riesgo por erosión:	Bajo		**Nivel de riesgo por inundación:**	Bajo	
Coordenada inicial:	4772385 N	2491779 E	**Coordenada final:**	4772388 N	2492205 E
Longitud aproximada de afectación:			502 metros		



DESCRIPCIÓN	
Punto crítico por erosión ubicado en la vereda San Jorge Abajo, municipio de Ayapel. Cobertura vegetal con herbazales y poca vegetación arbórea. Borde libre de 0,7 metros aproximadamente. Talud vertical erosionado con socavación y árboles con raíces expuestas propensos al volcamiento. Se evidencian 2 viviendas a aproximadamente 15 metros de la ribera del río en faja forestal protectora, actividad ganadera y residuos sólidos.	
ALTERNATIVAS DE MEDIDAS DE INTERVENCIÓN PROPUESTAS	
MEDIDAS ESTRUCTURALES	**MEDIDAS NO ESTRUCTURALES**
Uso de geoceldas para el establecimiento o conformación de superficies vegetalizadas sobre taludes o laderas, dado que están elaboradas con franjas de geotextil y recubiertas con un polímero que les confiere rigidez. Reubicación de as viviendas que se encuentran dentro faja forestal protectora paralela al río. Establecimiento de bosques de galería, a través de siembra de árboles propios de la zona, de crecimiento rápido, que le ofrezcan mayor estabilidad al suelo.	Adaptación basada en Gestión y Normatividad, mediante la inclusión en los diferentes instrumentos de planificación del desarrollo y ordenamiento territorial existentes tanto a nivel local y regional como a nivel sectorial, los aspectos relacionados con el cambio climático y la gestión del riesgo. Seguimiento al punto crítico por parte del Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres - CMGRD. Capacitación a la comunidad en temas de prevención y atención de emergencias y en cuando al manejo y disposición adecuada de residuos sólidos.
Las anteriores medidas deberán estar soportadas con la realización de los estudios técnicos y de ingeniería de detalle correspondientes. **Para el diseño de estas obras es muy importante tener conocimiento del comportamiento de la corriente, los mecanismos de erosión y de las fuerzas que pueden actuar sobre las estructuras de protección que se construyan.**	

Ficha 93. Vereda San Jorge Abajo 7. Municipio de Ayapel.

Nombre:	**Vereda San Jorge Abajo 7**				
Municipio:	Ayapel		**Margen:**	Derecha	
Nivel de riesgo por erosión:	Bajo		**Nivel de riesgo por inundación:**	Bajo	
Coordenada inicial:	4772918 N	2492502 E	**Coordenada final:**	4773300 N	2492714 E
Longitud aproximada de afectación:			466 metros		



DESCRIPCIÓN	
Punto crítico por erosión ubicado en la vereda San Jorge Abajo, municipio de Ayapel. Cobertura vegetal con herbazales y poca vegetación arbórea. Talud vertical con borde libre de 1 metro aproximadamente. Se evidencian redes eléctricas a 1 metro aproximadamente de la ribera del río y dique - terraplén a 3 metros de la orilla, con altura aproximada de 1 metro por encima del nivel del dique. Se observa obra provisional tipo tablestacado para control de inundación.	
ALTERNATIVAS DE MEDIDAS DE INTERVENCIÓN PROPUESTAS	
MEDIDAS ESTRUCTURALES	**MEDIDAS NO ESTRUCTURALES**
Trasladar las redes eléctricas que están dentro de los 30 metros de amortiguación del rio. Establecimiento de bosques de galería, a través de siembra de árboles propios de la zona, de crecimiento rápido, que le ofrezcan mayor estabilidad al suelo. Realce del dique de cierre del río con material de suelo cohesivo compactado, sin embargo, puede ser de roca o concreto para mejorar la estabilidad de la estructura y prevenir efectos del agua sobre el mismo.	Adaptación basada en Gestión y Normatividad, mediante la inclusión en los diferentes instrumentos de planificación del desarrollo y ordenamiento territorial existentes tanto a nivel local y regional como a nivel sectorial, los aspectos relacionados con el cambio climático y la gestión del riesgo. Seguimiento al punto crítico por parte del Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres - CMGRD. Capacitación a la comunidad en temas de prevención y atención de emergencias.
Las anteriores medidas deberán estar soportadas con la realización de los estudios técnicos y de ingeniería de detalle correspondientes. **Para el diseño de estas obras es muy importante tener conocimiento del comportamiento de la corriente, los mecanismos de erosión y de las fuerzas que pueden actuar sobre las estructuras de protección que se construyan.**	

Ficha 94. Seheve. Municipio de Ayapel.

Nombre:	**Seheve**				
Municipio:	Ayapel		**Margen:**	Derecha	
Nivel de riesgo por erosión:	Alto		**Nivel de riesgo por inundación:**	Alto	
Coordenada inicial:	4773600 N	2494038 E	**Coordenada final:**	4774199 N	2493863 E
Longitud aproximada de afectación:			693 metros		

DESCRIPCIÓN	
Punto crítico por erosión e inundación ubicado en el caserío Bocas de Seheve, municipio de Ayapel. Cobertura vegetal con herbazales sobre el talud. Borde libre de 1,5 metros aproximadamente. En este punto nace el caño Seheve que conecta al río San Jorge, con la Ciénaga de Ayapel; este flujo de energía por las dos corrientes de agua fomenta el deterioro del talud y acelerados procesos erosivos, ya que el río San Jorge choca de forma perpendicular con el caserío. Se evidencian obras de pentápodos en concreto en el talud, tablestacado y bolsasuelo, construidas en años anteriores, las cuales se encuentran deterioradas. Del mismo modo se evidencia acumulación de residuos sólidos. Viviendas y redes eléctricas localizadas en la faja forestal protectora.	
ALTERNATIVAS DE MEDIDAS DE INTERVENCIÓN PROPUESTAS	
MEDIDAS ESTRUCTURALES	**MEDIDAS NO ESTRUCTURALES**
Instalación de un sistema de alerta temprana para proveer información oportuna y eficaz por medio de herramientas y elementos, que permitan a la comunidad de este sector, expuesta a la amenaza de inundación, tomar decisiones para evitar o reducir su riesgo y su preparación para que puedan brindar una adecuada respuesta teniendo en cuenta sus capacidades. Reubicación de familias que habitan las viviendas que se encuentran dentro de la faja forestal protectora paralela al río, se recomienda trasladar las redes eléctricas que están dentro de los 30 metros de amortiguación. Establecimiento de bosques de galería, a través de siembra de árboles propios de la zona, de crecimiento rápido, que le ofrezcan mayor estabilidad al suelo.	Adaptación basada en Gestión y Normatividad, mediante la inclusión en los diferentes instrumentos de planificación del desarrollo y ordenamiento territorial existentes tanto a nivel local y regional como a nivel sectorial, los aspectos relacionados con el cambio climático y la gestión del riesgo. Seguimiento al punto crítico por parte del Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres - CMGRD. Capacitación a la comunidad en temas de prevención y atención de emergencias y en cuanto al manejo y disposición adecuada de residuos solidos.
Las anteriores medidas deberán estar soportadas con la realización de los estudios técnicos y de ingeniería de detalle correspondientes. **Para el diseño de estas obras es muy importante tener conocimiento del comportamiento de la corriente, los mecanismos de erosión y de las fuerzas que pueden actuar sobre las estructuras de protección que se construyan.**	

8. CONCLUSIONES

- Las actividades relacionadas con la protocolo para el control de la erosión en la cuenca del río San Jorge, en los municipios de Puerto Libertador, San José de Uré, Montelíbano, Buenavista, La Apartada, Pueblo Nuevo y Ayapel, jurisdicción del departamento de Córdoba, como estrategia para el conocimiento y reducción del riesgo de las poblaciones por amenaza de inundación – Año 2021, se desarrollaron satisfactoriamente y en cumplimiento de los protocolos establecidos por el Gobierno Nacional, adoptados por la CVS, en el marco de la pandemia generada por el Coronavirus SARS CoV2 (COVID-19).

- Se realizó la actualización para la vigencia 2021 del "Protocolo para el control de la erosión en la cuenca del río San Jorge, en los municipios de Puerto Libertador, San José de Uré, Montelíbano, Buenavista, La Apartada, Pueblo Nuevo y Ayapel, jurisdicción del departamento de Córdoba, como estrategia para el conocimiento y reducción del riesgo de las poblaciones por amenaza de inundación", elaborado en el año 2020.

- El estudio del presente documento fue realizado en los siete (7) municipios que presentan conexión directa con el cauce del río San Jorge dentro de la jurisdicción de la CVS, ellos son: Puerto Libertador, San José de Uré, Montelíbano, Buenavista, La Apartada, Pueblo Nuevo y Ayapel.

- Al realizar el análisis de puntos críticos por erosión e inundación, se tuvo en cuenta el Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del Río Bajo San Jorge, instrumentos de ordenamiento del territorio municipales, los informes de visita, conceptos técnicos, informes de gestión y documentos elaborados por la CVS, teniendo en cuenta la información brindada por la UNGRD y la normativa vigente.

- Se elaboraron fichas técnicas de caracterización de cada punto crítico, en la que se realizó la identificación de nombre del punto, coordenadas inicial y final, longitud de afectación, fotografías, mapa de localización general, descripción y alternativas de medidas de intervención propuestas, enmarcadas en medidas estructurales y no estructurales.

- Se identificó un total de 94 puntos críticos por erosión e inundación. Para cada municipio, la cantidad fue la siguiente: Puerto Libertador (12) correspondiente al 12,8%, San José de Uré (1) correspondiente al 1,1%, Montelíbano (16) correspondiente al 17,0%, Buenavista (13) correspondiente al 13,8%, La Apartada (7) correspondiente al 7,4%, Pueblo Nuevo (10) correspondiente al 10,6% y Ayapel (35) correspondiente al 37,2%.

- La erosión fluvial y las inundaciones, representan una gran problemática en el departamento de Córdoba, ante lo cual se requiere que las entidades territoriales competentes, establezcan estrategias para la realización de medidas de intervención correctivas y prospectivas, contemplando medidas estructurales y no estructurales, siempre con los estudios de ingeniería de detalle correspondientes.

9. RECOMENDACIONES

- Continuar con la actualización del Protocolo para el control de la erosión en la cuenca del río San Jorge, en los municipios de Puerto Libertador, San José de Uré, Montelíbano, Buenavista, La Apartada, Pueblo Nuevo y Ayapel, jurisdicción del departamento de Córdoba, como estrategia para el conocimiento y reducción del riesgo de las poblaciones por amenaza de inundación.

- Realizar seguimiento periódico a los puntos críticos identificados en el presente documento, por parte de los Consejos Municipales para la Gestión de Riesgo de Desastres de los municipios objeto de estudio, y del Consejo Departamental para la Gestión de Riesgo de Desastres de Córdoba.

- Actualizar y/o formular los Planes Municipales de Gestión de Riesgo de Desastres – PMGRD, debido a que este instrumento incorpora las acciones correspondientes a los procesos de conocimiento y reducción del riesgo, y parcialmente de manejo de desastres, por lo cual está directamente asociado a los aspectos de prevención, mitigación y reducción de los riesgos climáticos. Lo anterior, conforme a los lineamientos estipulados por la Unidad Nacional para la Gestión de Riesgo de Desastres – UNGRD.

- Actualizar y/o formular las Estrategias Municipales de Respuesta a Emergencias – EMRE, conforme a los lineamientos estipulados por la Unidad Nacional para la Gestión de Riesgo de Desastres – UNGRD, dado que es un documento que establece las pautas de actuación de las entidades, instituciones y organizaciones ejecutoras para prestar los servicios básicos de respuesta, rehabilitación y reconstrucción según sea el daño.

- Realizar campañas educativas con relación a la gestión de riesgo de desastres, en las comunidades más vulnerables ante las amenazas por erosión fluvial e inundación.

- Tener en cuenta la percepción de las comunidades ante la problemática existente en cada punto, antes de realizar una intervención, con la finalidad de abordar un mayor análisis de la situación existente.

- Efectuar limpiezas periódicas en las riberas del río San Jorge y los caños, para facilitar el drenaje de las aguas de escorrentía en la temporada de lluvias.

- Reubicar a los habitantes que se encuentran en riesgo de inundación, que habitan en las riberas del río San Jorge, por parte de las autoridades competentes.

- Realizar seguimiento a la dinámica de crecimiento de los municipios, con el propósito de prevenir posibles nuevos asentamientos o crecimiento de los ya existentes.

- Continuar con la articulación entre la CVS, Alcaldías municipales y la Gobernación del departamento de Córdoba, con el objeto de garantizar el flujo efectivo de los procesos de la gestión del riesgo en el territorio; considerando que en primera instancia es el municipio el responsable del ordenamiento de su territorio y de todas las acciones que se enmarcan en el ámbito territorial.

- Elaborar un plan maestro de erosión fluvial e inundaciones en el río San Jorge, de forma interinstitucional con entidades del Sistema Nacional Ambiental y el Sistema Nacional para la Gestión de Riesgo de Desastres, en el que se establezcan las estrategias a corto, mediano y largo plazo, con los respectivos indicadores, cronograma y presupuesto, con el objeto de adoptar las medidas prevención, corrección y mitigación necesarias para el control de la erosión y las inundaciones en el territorio Cordobés.

- Elaborar un estudio hidrológico y sedimentológico para el control de la erosión e inundaciones en la cuenca del río San Jorge, de manera que permita ampliar los conocimientos y el análisis de la situación existente, facilitando la toma de decisiones en relación con las actividades o acciones a ejecutar en cada punto crítico identificado.

10. PLAN DE ACCIÓN

Con la realización del Protocolo para el control de la erosión en la cuenca del río San Jorge, en los municipios de Puerto Libertador, San José de Uré, Montelíbano, Buenavista, La Apartada, Pueblo Nuevo y Ayapel, jurisdicción del departamento de Córdoba, como estrategia para el conocimiento y reducción del riesgo de las poblaciones por amenaza de inundación, se hace necesario proponer un plan de acción para continuar con la implementación de las acciones propuestas en el Protocolo, y de esta manera continuar con el apoyo a los procesos de conocimiento y reducción de riesgo.

Para tal fin se definió como horizonte de corto plazo el periodo de 2022 y 2023, como mediano plazo 2024 y 2025 y largo plazo 2026, 2027 y 2028. A continuación, se detallan las acciones propuestas en el Plan De Acción 2021-2023:

Tabla 19. Acciones Propuestas En El Plan De Acción

EJES	ACTIVIDADES	HORIZONTE		
		CORTO PLAZO (2022-2023)	MEDIANO PLAZO (2024-2025)	LARGO PLAZO (2026-2029)
Articulación interinstitucional	Actualización del protocolo para el control de la erosión en la cuenca del río San Jorge, en los municipios de Puerto Libertador, San José de Uré, Montelíbano, Buenavista, La Apartada, Pueblo Nuevo y Ayapel, jurisdicción del departamento de Córdoba, como estrategia para el conocimiento y reducción del riesgo de las poblaciones por amenaza de inundación.		X	X
	Transferencia de conocimientos a las entidades a nivel local, con relación a la normatividad asociada a los aspectos de ordenamiento territorial y la gestión del riesgo de desastres, en los municipios de la Cuenca del río San Jorge, jurisdicción de la CVS.	X	X	
	Mesa técnica de intercambio de experiencias exitosas sobre el control de la erosión fluvial e inundaciones.	X	X	X

EJES	ACTIVIDADES	HORIZONTE		
		CORTO PLAZO (2022-2023)	MEDIANO PLAZO (2024-2025)	LARGO PLAZO (2026-2029)
	Fortalecimiento a los Sistemas de Alerta Temprana – SAT en los municipios de la Cuenca del río San Jorge, para alertar y mantener preparadas a las comunidades y autoridades locales ante la probabilidad de ocurrencia de eventos de desastres naturales.		X	X
Fortalecimiento de instrumentos de planificación ambiental	Transferencia de conocimientos para la inclusión de las temáticas de erosión fluvial e inundación en los escenarios de riesgo de los municipios de la cuenca del río San Jorge, conforme a lo establecido en el protocolo para el control de la erosión.	X	X	X
	Apoyo técnico a las administraciones municipales en la actualización de sus instrumentos de planificación territorial asociados a la gestión del riesgo de desastres (PMGRD – EMRE).	X	X	
	Elaboración de estudios de áreas en condición de riesgo por inundación en la cuenca del río San Jorge, de acuerdo con los instrumentos de planificación territorial existentes.			X
	Elaboración de estudios de detalle para el fortalecimiento de capacidades relacionadas con obras de ingeniería, bioingeniería, medidas de intervención con enfoques de adaptación y mitigación para la selección de posibles estrategias a aplicar.		X	

EJES	ACTIVIDADES	HORIZONTE		
		CORTO PLAZO (2022-2023)	MEDIANO PLAZO (2024-2025)	LARGO PLAZO (2026-2029)
Educación, capacitación y sensibilización	Transferencia de conocimientos a las comunidades asentadas sobre ecosistemas estratégicos vulnerables a las inundaciones y/o erosión fluvial en los municipios de la Cuenca del río San Jorge, jurisdicción de la CVS.	X		
	Diseño e implementación de cartillas didácticas para docentes y estudiantes sobre temática de erosión fluvial e inundaciones.	X	X	
Monitoreo ecosistémico	Caracterización físico-ambiental de un ecosistema estratégico que no cuente con instrumento de planificación ambiental en la cuenca del río San Jorge – jurisdicción de la CVS.			X
	Monitoreo de ecosistemas estratégicos que ofrezcan servicios ecosistémicos de regulación y control de amenazas como inundaciones y erosión fluvial.		X	X
	Aplicación de la metodología para la evaluación de daños, estimación de pérdidas y análisis de necesidades ambientales continental posdesastre – EDANA C para eventos tanto naturales, como socio/naturales y/o antrópicos en ecosistemas estratégico en la cuenca de río San Jorge, jurisdicción de la CVS.	X	X	X
Cartografía y SIG	Adquisición de imágenes de satélite para la identificación de elementos expuestos en los municipios de la cuenca del río San Jorge, jurisdicción de CVS.		X	X

EJES	ACTIVIDADES	HORIZONTE		
		CORTO PLAZO (2022-2023)	MEDIANO PLAZO (2024-2025)	LARGO PLAZO (2026-2029)
	Generación de cartografía básica a escala de detalle, de acuerdo con la normatividad vigente emitida por el IGAC, como insumo para los instrumentos asociados a la gestión del riesgo de desastres y la planificación del territorio, en la cuenca del río San Jorge – jurisdicción de CVS.			X
Seguimiento y evaluación	Generar una base de datos con los proyectos a ejecutar con recursos públicos para el control de la erosión e inundaciones en los municipios del área de estudio.	X	X	X
	Fortalecimiento de la capacidad técnica institucional para el monitoreo y seguimiento de la erosión fluvial e inundaciones.		X	X

Fuente: Equipo técnico 2021

11. BIBLIOGRAFÍA

Alcaldía de Bogotá D.C. (S.F.). *Lineamientos para el desarrollo de estructuras con técnicas de bioingeniería como alternativa para la mitigación de riesgos. Subdirección de Análisis de Riesgos y Efectos del Cambio Climático.* Bogotá D.C.: Alcaldía Mayor de Bogotá. Obtenido de http://www.sdp.gov.co/sites/default/files/anexo_02_-_obras_de_rehabilitacioun_de_suelos_degradados_y_sistemas_de_bioingenieriua.pdf

Alcaldía de Buenavista. (2016). *Esquema de Ordenamiento Territorial.* Buenavista.

Alcaldía de Montelíbano. (2017). *Revisión Plan de Ordenamiento Territorial.* Montelíbano.

Alcaldía de Pueblo Nuevo. (2000). *Plan Básico de Ordenamiento Territorial Pueblo Nuevo.* Pueblo Nuevo.

Alcaldía de Puerto Libertador. (2005). *Plan Básico de Ordenamiento Territorial.* Puerto Libertador.

Alcaldía San José de Uré. (2009). *Esquema de Ordenamiento Territorial 2010-2023.* San José de Uré.

Banco Mundial. (2012). *Análisis de la gestión del riesgo de desastres en Colombia. Un aporte para la construcción de políticas públicas.* Washington.

Banco Mundial. (2012). *Análisis de la Gestión del Riesgo de Desastres en Colombia. Un aporte para la construcción de políticas públicas.* Obtenido de Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento / Banco Mundial - Región de América Latina y El Caribe: http://gestiondelriesgo.gov.co/sigpad/archivos/GESTIONDELRIESGOWEB.pdf

Camargo, A. (2009). Una tierra bondadosa: Progreso y recursos naturales en la región del río San Jorge, siglo XX. Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-16172009000100011&lng=en&nrm=iso

Campos, A. (2009). *Articulando la gestión del riesgo y la adaptación al cambio climático en el sector agropecuario.* Lima, Perú: Secretaría General de la CAN-PREDECAN.

Cannon, Twigg, & Rowell. (2003). *Social vulnerability, sustainable livelihoods and disasters.* Londres.

CEPAL, BID. (2012). *Valoración de daños y pérdidas. Ola invernal en Colombia 2010-2011.* Obtenido de Comisión Económica para América Latina y el Caribe - CEPAL & Banco internacional de Desarrollo - BID: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/37958/1/OlainvernalColombiaBIDCEPAL_es.pdf

CIACUA-CEDERI. (2006). *Estudio para proponer la metodología para la evaluación, zonificación y reducción de riesgos por inundaciones y avenidas torrenciales y su articulación con los POT, aplicación de zonificación de amenazas en un caso piloto del Distrito de Bogotá.*

Colombia. (2012). *Ley 1523.* Bogotá: Presidencia de la República.

Consorcio Hidro San Jorge, CVS, Corpomojana, Carsucre, CSB, Corantioquia, & Fondo Nacional de Adaptación. (2019). *Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del Río Bajo San Jorge.* Bogotá D.C. Obtenido de http://www.corpomojana.gov.co/web2/pomca

CPC - NOAA. (8 de Noviembre de 2018). *El Niño/oscilación del Sur - Discusión diagnóstica.* Obtenido de Centro de Predicciones Climáticas - CPC, Administración Nacional Oceánica y Atmosférica - NOAA: http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/enso_advisory/

CVS - EAFIT. (2011). *Construcción de mapas de amenazas por inundación y movimiento en masa en el departamento de Córdoba.* Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge - CVS & Universidad EAFIT.

CVS & EAFIT. (2013). *Evaluación de amenazas naturales por inundación y movimiento en masa en el departamento de Córdoba.*

CVS. (2005). *Plan de Manejo Integrado de la Cuenca Hidrográfica del Río Uré.* Montería.

CVS. (2006). *Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca del Río Sinú - POMCA Sinú.* Montería.

CVS. (2012). *Diagnóstico Ambiental de las Cuencas de los ríos Los Córdobas, Mangle y Cedro, Quebradas Yuca y Broqueles y áreas de escorrentía directa al mar, en el departamento de Córdoba.* Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge - CVS.

CVS. (2015). *Plan Departamental de Adaptación al Cambio Climático.* Obtenido de http://cvs.gov.co/web/cambio-climatico/centro-de-descargas/

CVS. (2015). *Plan Departamental de Adaptación al Cambio Climático - PDAC.* Montería: Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge.

CVS. (2016). *Informe del análisis del tipo de medidas de adaptación basadas en infraestructura para algunos puntos críticos de las cuencas del río Sinú, San Jorge, Canalete y zona Costanera.* Montería.

CVS. (2016). *Plan de Acción Institucional 2016-2019.* Montería.

CVS. (2017). *Plan de acción para la atención de la temporada de lluvias 2017.* Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge - CVS. Grupo de Gestión del Riesgo GGR-CVS.

CVS. (2017). *Resolución No. 23603 "POR MEDIO DE LA CUAL SE ADOPTA PLAN DE ACCIÓN INTERINSTITUCIONAL PARA LA DEMOLICIÓN DE OBRAS ANTRÓPICAS CONSTRUIDAS SIN PERMISO DE AUTORIDAD AMBIENTAL".* Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge - CVS, Montería, Colombia.

CVS, & FHAC. (2014). *Plan de Manejo Ciénaga de Betancí.* Montería: Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge y Fundación Herencia Ambiental Caribe.

CVS, & UNAL. (2007). *Proyecto diagnóstico ambiental y ecológico y plan de manejo humedales río San Jorge y río Sinú.*

CVS; MA; CONIF; OIMT. (2003). *Plan de Manejo Integral de los Manglares de la Zona de Uso Sostenible del Sector Estuarino de la Bahía de Cispatá -Departamento de Córdoba.* Montería: Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge, Ministerio de Ambiente, Corporación Nacional de Investigación y Fomento Forestal y Organización Internacional de Maderas Tropicales.

CVS; UNAL. (2007). *Plan de manejo y ordenamiento ambiental del Complejo Cenagoso del Bajo Sinú.* Montería: Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge y Universidad Nacional de Colombia.

DNP. (2011). *CONPES 3947 - Estrategias de actuación y coordinación para reducir las afectaciones ante la eventual ocurrencia de un fenómeno de variabilidad climática: El Niño 2018-2019.* Bogotá D.C.: Consejo Nacional de Política Económica y Social, Departamento Nacional de Planeación,

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres.

Dominguez, E., & Lozano, S. (2014). *Estado del arte de los sistemas de alerta temprana en Colombia.* Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.

Hall. (2007). *Early warning systems: reframing the discussion.* Australian Journal of Emergency Management.

IDEAM. (20 de Octubre de 2018). *Avance informativo sobre el monitoreo del Fenómeno de variabilidad climática "El Niño" y "La Niña".* Obtenido de Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM: http://www.pronosticosyalertas.gov.co/documents/78690/68387684/ENSO_IFN_OCT_22_2018.pdf/0478327d-0b80-4f8f-b07f-fcc43e8f16b1?version=1.1

IDEAM. (16 de octubre de 2018). *Boletín quincenal de predicción climática.* Obtenido de Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM: http://www.ideam.gov.co/documents/21021/66875073/10_Bolet%C3%ADn_Quincenal_Predicci%C3%B3n_Clim%C3%A1tica_Octubre/0a52b0e0-3a19-490e-b245-1a6214f6ec98?version=1.0

IDEAM. (2018). *COMUNICADO DE PRENSA "EL NIÑO".* Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM.

La Apartada. (2015). *Esquema de Ordenamiento Territorial La Apartada 2015-2027.* La Apartada.

Lhumeau, A., & Cordero, D. (2012). *Adaptación basada en Ecosistemas: una respuesta al cambio climático.* Quito, Ecuador: UICN.

López, & Carvajal. (2017). *Enciso Sistemas de alerta temprana con enfoque participativo: Un desafío para la gestión del riesgo en Colombia.* Revista Luna Azul.

Lyons, Trimble, & Paine. (2000). *Grass versus trees: Managing riparian areas to benefit streams of central North America.*

MADS. (2012). *Cartilla Orientadora para la gestión del riesgo de incendios forestales.* Bogotá, Colombia: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

MADS. (2013). *Adaptación basada en Comunidades – AbC. Bases conceptuales y guía metodológica para iniciativas rápidas de AbC en Colombia.* Bogotá D.C.: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Obtenido de

http://www.minambiente.gov.co/images/Atencion_y_particpacion_al_ciudadano/Consulta_Publica/030214_consulta_pub_adaptacion_comunidades.pdf

MADS. (2016). *Curso en gestión de riesgo de desastres para autoridades ambientales en Colombia.* Bogotá D.C.: MADS y PNUD.

MADS. (2019). *Curso virtual Bases conceptuales de Cambio climático.* Bogotá D.C.: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Mamo, & Bubenzer. (2001a, 2001b). *Detachment rate, soil erodibility, and soil strength as influenced by living plant roots, Part I: Laboratory Study.*

MAVDT. (2010). *Balance y Costos de la atención de los Incendios Forestales durante el periodo del Fenómeno de "El Niño" 2009-2010.* Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial - MAVDT, Bogotá, Colombia.

MAVDT. (2010). *Primera versión Propuesta Estrategia de Corresponsabilidad Social y Ambiental en la lucha contra los Incendios Forestales.* Bogotá, Colombia: Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial - MAVDT.

MAVDT. (2011). *Estrategia de corresponsabilidad social en la lucha contra los incendios forestales.* Bogotá, Colombia: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial - MAVDT.

Moreno, C., & Torres, G. (Mayo de 2018). Promoción Técnica - Soluciones Maccaferri.

Morgan, R. (2005). *Soil erosion and conservation. National Soil Resources Institute. Cranfield University.* Oxford, UK: Blackwell Science Ltd.

NOAA. (2017). *Administración Nacional Oceánica y Atmosférica - NOAA*. Obtenido de http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/enso_advisory/

Ocharan, J. (2007). *Sistemas de Alerta Temprana. Fotografía actual y retos futuros . Cuadernos Internacionales de Tecnología para el desarrollo humano.*

OEA. (2010). *Manual para el diseño, instalación, operación y mantenimiento de Sistemas Comunitarios de Alerta Temprana ante inundaciones.* Washington: Organización de Estados Americanos.

POVEDA, G. & ROJAS, W. (1997). Evidencias de la asociación entre brotes epidémicos de malaria en Colombia y el fenómeno del Niño – Oscilación del

Sur. *Revista Académica de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales No. 8, XXI*, 421-429.

POVEDA, G. (2004). La Hidroclimatología en Colombia: Una síntesis desde la escala inter- decadal hasta la escala diurna. Revista Académica Ciencias de la Tierra. *Revista Académica Ciencias de la Tierra*. Obtenido de http://www.clas.ufl.edu/users/prwaylen/geo3280articles/Synthesis%20of%20Colombian%20hydrology.pdf

República de Colombia. (2012). *Ley 1523 de 2012.* Bogotá, Colombia.

Rivera, J. (2006). *Uso social de la Bioingeniería para el control de la erosión severa. Restauración ecológica aplicada a la prevención de desastres.* CIPAV - CVC.

Rojas, J. (2011). *El pago por servicios ambientales como alternativa para el uso sostenible de los servicios ecosistémicos de los páramos.* Valle del Cauca: Revista del Doctorado Interinstitucional en Ciencias Ambientales. Obtenido de http://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/10893/8252/1/el%20pago%20por%20servicios.pdf

SNPAD. (2010). *Guía Municipal para la Gestión del Riesgo.* Bogotá D.C.: Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres.

Suárez, J. (2001). *Control de erosión en zonas tropicales.* Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander – UIS. Instituto de investigaciones sobre erosión y deslizamientos. Obtenido de https://www.erosion.com.co/control-de-erosion-en-zonas-tropicales.html

Thorne, & Furbish. (1995). *Influences of coarse bank roughness on flow within a sharply curved river bend. Geomorphology.*

UNGRD. (2013). *Plan de Acción Fenómeno de "El Niño" 2012 -2013.* Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres - UNGRD, Bogotá, Colombia.

UNGRD. (2016). *Guía para la implementación de sistemas de alertas tempranas. Serie: Caja de herramientas para el manejo de desastres* (Segunda ed.). Bogotá D.C.: Unidad Nacional para la Gestión de Riesgo de Desastres.

UNGRD. (2017). *Terminología sobre gestión del riesgo.* Bogotá D.C.: Unidad Nacional para la Gestión de Riesgo de Desastres.

UNGRD. (2018). *Atlas de Riesgo de Colombia: Revelando los desastres latentes.* Bogotá D.C., Colombia: Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres; Ingeniar Risk Intelligence.

UNGRD. (2018). *Guía para la Formulación de los Planes Departamentales de Gestión del Riesgo de Desastres.* Bogotá D.C.: Unidad Nacional para la Gestión de Riesgo de Desastres.

UNGRD, & IEMP. (2016). *Documento de contextualización sobre vulnerabilidad social para Colombia.* Bogotá D.C.: Unidad Nacional para la Gestión de Riesgo de Desastres & Instituto de Estudios del Ministerio Público.

UNISDR. (2009). *Terminología sobre reducción del riesgo de desastre*. Ginebra.

Wynn, & Mostaghimi. (2006). *The effects of vegetation and soil type on streambank erosion, southwestern Virginia, USA*.

Río San Jorge a la altura del Municipio de Pueblo Nuevo - Córdoba. 2021

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE LOS VALLES DEL SINÚ Y DEL SAN JORGE- CVS

Carrera 6 No. 61-25 Barrio los Bongos

PBX (57+4) 7890605

cvs@cvs.gov.co

gestion.riesgo@ventanillacvs.com

Montería, 2021