

**FORMULACION DE LOS PLANES DE SANEAMIENTO Y MANEJO DE
VERTIMIENTOS-PSMV DE LOS CORREGIMIENTOS DE LA MATA-
CHIMICHAGUA, PUERTO BOCA-TAMALAMEQUE Y SAN SEBASTIAN-
CURUMANI.**

**IVAN CHINCHILLA MANJARRES
CARLOS MARTINEZ PEÑALOZA**

**UNIVERSIDAD POPULAR DEL CESAR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y TECNOLÓGICAS
PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y SANITARIA
VALLEDUPAR-CESAR
2015**

**FORMULACION DE LOS PLANES DE SANEAMIENTO Y MANEJO DE
VERTIMIENTOS-PSMV DE LOS CORREGIMIENTOS DE LA MATA-
CHIMICHAGUA, PUERTO BOCA-TAMALAMEQUE Y SAN SEBASTIAN-
CURUMANI.**

**IVAN CHINCHILLA MANJARRES
CARLOS MARTINEZ PEÑALOZA**

**Trabajo De Grado Presentado Como Requisito Parcial Para Optar Al Título
De
Ingeniero Ambiental Y Sanitario**

**Director temático:
Ing. LUIS FRANCISCO RAMIREZ**

**UNIVERSIDAD POPULAR DEL CESAR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y TECNOLÓGICAS
PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y SANITARIA
VALLEDUPAR-CESAR
2015**

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	19
1. TITULO	21
2. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	22
3. JUSTIFICACIÓN.....	25
4. OBJETIVOS.....	26
4.1 OBJETIVO GENERAL.....	26
4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	26
5. ANTECEDENTES	27
6. MARCO REFERENCIAL	29
6.1 MARCO CONCEPTUAL.....	29
6.2 MARCO LEGAL.....	34
7 ANÁLISIS DE INVOLUCRADOS.....	37
7.1 AMBITO NACIONAL	37
7.2 AMBITO REGIONAL	39
7.3 AMBITO LOCAL.....	40
8. AMBITO DE PLANIFICACIÓN DE LOS PLANES DE SANEAMIENTO Y MANEJO DE VERTIMIENTOS.....	43
9 CARACTERÍSTICAS DE LOS CORREGIMIENTOS EN ESTUDIO	46
9.1 CARACTERÍSTICAS DEL CORREGIMIENTO DE LA MATA-CHIMICHAGUA	46

9.1.1	ASPECTOS FÍSICOS	46
9.1.1.1	LOCALIZACION GEOGRAFICA	46
9.1.1.2	LIMITES	48
9.1.1.3	VIAS DE COMUNICACIÓN	48
9.1.1.4	HIDROLOGIA	49
9.1.1.5	CLIMATOLOGIA Y FISIOGRAFIA	49
9.1.1.6	TIPO DE SUELOS	50
9.1.1.7	TOPOGRAFIA	51
9.1.1.8	CARTOGRAFIA	51
9.1.1.9	SERVICIOS PUBLICOS	52
9.1.1.9.1	<i>Servicio de acueducto</i>	<i>52</i>
9.1.1.9.2	<i>Servicio de alcantarillado</i>	<i>52</i>
9.1.1.9.3	<i>Servicio de energía eléctrica</i>	<i>52</i>
9.1.1.9.4	<i>Servicio de aseo</i>	<i>53</i>
9.1.1.9.5	<i>Servicio de telefonía</i>	<i>53</i>
9.1.2	ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS	53
9.1.2.1	POBLACION ACTUAL	54
9.1.2.2	NUMERO DE VIVIENDAS	54
9.1.2.3	DENSIDAD POBLACIONAL	54
9.1.2.4	EXTRACTIFICACION	55
9.1.2.5	INDICE NBI	55
9.1.2.6	SALUD PÚBLICA	56
9.1.2.7	ASPECTOS EDUCATIVO	57
9.1.2.8	NIVEL DE INGRESO	57
9.1.2.9	TARIFA DE LOS SERVICIOS PUBLICOS	57
9.2	CARACTERÍSTICAS DEL CORREGIMIENTO DE LA PUERTO BOCA-TAMALAMEQUE	58
9.2.1	ASPECTOS FÍSICOS	58

9.2.1.1	LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN FÍSICA	58
9.2.1.2	LIMITES	61
9.2.1.3	VIAS DE COMUNICACIÓN	61
9.2.1.4	HIDROLOGÍA	62
9.2.1.5	CLIMATOLOGÍA	63
9.2.1.6	TOPOGRFÍA	64
9.2.1.7	GEOLOGÍA Y TIPOS DE SUELOS	64
9.2.1.8	DESCRIPCIÓN GEOTÉCNICA Y PROPIEDADES DE LOS MATERIALES	66
9.2.1.9	SISMOLOGÍA	67
9.2.1.10	RIESGOS NATURALES	67
9.2.1.11	SERVICIOS PÚBLICOS	68
9.2.1.11.1	<i>Servicio de acueducto</i>	69
9.2.1.11.2	<i>Servicio de alcantarillado</i>	69
9.2.1.11.3	<i>Energía eléctrica</i>	69
9.2.1.11.4	<i>Servicio de aseo</i>	69
9.2.1.11.5	<i>Servicio de telefonía</i>	69
9.2.2	ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS	69
9.2.2.1	POBLACIÓN ACTUAL	70
9.2.2.2	ESTRATIFICACIÓN	71
9.2.2.3	INDICE NBI	71
9.2.2.4	CONDICIONES SOCIALES	72
9.2.2.5	SALUD PÚBLICA	73
9.2.2.6	ASPECTOS EDUCATIVOS	73
9.2.2.7	TARIFA DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS	74
9.3	CARACTERÍSTICAS DEL CORREGIMIENTO DE LA SAN SEBASTIAN-CURUMANI	75
9.3.1	ASPECTOS FÍSICOS	75

9.3.1.1	LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA	75
9.3.1.2	VÍAS DE COMUNICACIÓN	77
9.3.1.3	HIDROLOGÍA.....	78
9.3.1.4	CLIMATOLOGÍA.....	79
9.3.1.5	GEOLOGÍA	81
9.3.1.6	GEOMORFOLOGÍA.....	82
9.3.1.7	TOPOGRAFÍA.....	83
9.3.1.8	CARTOGRAFÍA	83
9.3.1.9	RIESGO NATURALES	83
9.3.1.10	SERVICIOS PÚBLICOS	84
9.3.1.10.1	<i>Servicio de acueducto.....</i>	<i>84</i>
9.3.1.10.2	<i>Servicio de alcantarillado.....</i>	<i>84</i>
9.3.1.10.3	<i>Servicio de energía eléctrica.....</i>	<i>84</i>
9.3.1.10.4	<i>Servicio de telefonía.....</i>	<i>85</i>
9.3.2	ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS	85
9.3.2.1	HISTORIA.....	85
9.3.2.2	POBLACIÓN ACTUAL	86
9.3.2.3	ESTRATIFICACIÓN.....	86
9.3.2.4	ÍNDICE NBI	86
9.3.2.5	CONDICIONES DE SALUD	87
9.3.2.6	NIVELES DE INGRESO	87
9.3.2.7	OPORTUNIDADES DE EMPLEOS.....	88
9.3.2.8	ORGANIZACIONES CÍVICAS	88
10	CONDICIONES GENERALES DE SANEAMIENTO DE LOS CORREGIMIENTOS EN ESTUDIO.....	89
10.1	CONDICIONES GENERALES DE SANEAMIENTO DEL CORREGIMIENTO DE LA MATA-CHIMICHAGUA.....	89
10.1.1	DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO	89

10.1.2	DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO	92
10.1.3	DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES	96
10.2	CONDICIONES GENERALES DE SANEAMIENTO DEL CORREGIMIENTO DE PUERTO BOCA-TAMALAMEQUE.	96
10.2.1	DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO	96
10.2.1.1	Fuente de agua	96
10.2.1.2	Redes del sistema	97
10.2.1.3	Sistema de tratamiento	97
10.2.1.4	Instalaciones operativas y administrativas	98
10.2.1.5	Macro-medición	98
10.2.1.6	Micro-medición	98
10.2.2	DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO	101
10.2.2.1	ENTIDAD RESPONSABLE EN LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO.....	101
10.2.2.2	COMPONENTES DEL SISTEMA.....	101
10.2.2.3	COBERTURA DEL SISTEMA.	104
10.2.2.4	COSTO DEL SERVICIO	104
10.2.2.5	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	104
10.2.2.6	DEFICIENCIAS DEL SERVICIO DE RECOLECCIÓN Y EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES.	105
10.2.2.7	ANÁLISIS DE ESTUDIOS PREVIOS.....	107
10.2.2.8	PERCEPCIÓN DE LA COMUNIDAD	107
10.2.3	DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES	109
10.3	CONDICIONES GENERALES DE SANEAMIENTO DEL CORREGIMIENTO DE SAN SEBASTIÁN-CURUMANI.	110
10.3.1	DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO	110

10.3.1.1	Fuente de agua.....	110
10.3.1.2	Pozo Profundo.....	110
10.3.1.3	Planta de tratamiento de agua potable.....	111
10.3.1.4	Tanque de almacenamiento	111
10.3.1.5	Red de distribución.....	113
10.3.1.6	Macro-medición	114
10.3.1.7	Micro-medición	114
10.3.1.8	Cobertura	114
10.3.2	DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO	116
10.3.2.1	ENTIDAD RESPONSABLE EN LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO.....	116
10.3.2.2	COMPONENTES DEL SISTEMA.....	116
10.3.2.3	COBERTURA DEL SISTEMA.....	121
10.3.2.4	COSTO DEL SERVICIO	121
10.3.2.5	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	121
10.3.2.6	DEFICIENCIAS DEL SERVICIO DE RECOLECCIÓN Y EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES.....	121
10.3.2.7	ANÁLISIS DE ESTUDIOS PREVIOS.....	122
10.3.2.8	PERCEPCIÓN DE LA COMUNIDAD.....	122
10.3.3	DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES.....	124
11	IDENTIFICACIÓN DE LOS VERTIMIENTOS PUNTUALES A CUERPOS DE AGUA EN LOS CORREGIMIENTOS DE ESTUDIO.	126
11.1	IDENTIFICACIÓN DE LOS VERTIMIENTOS PUNTUALES A CUERPOS DE AGUA EN EL CORREGIMIENTO DE LA MATA-CHIMICHAGUA.....	126
11.2	IDENTIFICACIÓN DE LOS VERTIMIENTOS PUNTUALES A CUERPOS DE AGUA EN EL CORREGIMIENTO DE PUERTO BOCA-TAMALAMEQUE.....	126
11.3	IDENTIFICACIÓN DE LOS VERTIMIENTOS PUNTUALES A CUERPOS DE AGUA EN EL CORREGIMIENTO DE SAN SEBASTIÁN-CURUMANI.	126

12 CARACTERIZACIÓN DE LAS DESCARGAS REPRESENTATIVAS DE AGUAS RESIDUALES Y DE LOS CUERPO DE AGUA RECEPTORES EN LOS CORREGIMIENTOS DE ESTUDIO.....	127
12.1 CARACTERIZACIÓN DE LAS DESCARGAS REPRESENTATIVAS DE AGUAS RESIDUALES Y DEL CUERPO DE AGUA RECEPTOR EN EL CORREGIMIENTO DE LA MATA-CHIMICHAGUA.....	127
12.2 CARACTERIZACIÓN DE LAS DESCARGAS REPRESENTATIVAS DE AGUAS RESIDUALES Y DEL CUERPO DE AGUA RECEPTOR EN EL CORREGIMIENTO DE PUERTO BOCA-TAMALAMEQUE.....	127
12.3 CARACTERIZACIÓN DE LAS DESCARGAS REPRESENTATIVAS DE AGUAS RESIDUALES Y DEL CUERPO DE AGUA RECEPTOR EN EL CORREGIMIENTO DE SAN SEBASTIÁN-CURUMANI.....	128
13 PROYECCIONES DE CAUDALES Y CARGAS CONTAMINANTES EN LOS CORREGIMIENTOS DE ESTUDIOS.....	129
13.1 PROYECCIÓN DE CAUDALES Y CARGA CONTAMINANTE EN EL CORREGIMIENTO DE LA MATA-CHIMICHAGUA.....	133
13.1.1 PROYECCIÓN DE POBLACIÓN	133
13.1.2 PROYECCIÓN DE CAUDALES.....	135
13.1.3 PROYECCIÓN DE CARGA CONTAMINANTE.....	136
13.2 PROYECCIÓN DE CAUDALES Y CARGA CONTAMINANTE EN EL CORREGIMIENTO DE LA PUERTO BOCA-TAMALAMEQUE.....	137
13.2.1 PROYECCIÓN DE POBLACIÓN	137
13.2.2 PROYECCIÓN DE CAUDALES.....	139
13.2.3 PROYECCIÓN DE CARGA CONTAMINANTE.....	140
13.3 PROYECCIÓN DE CAUDALES Y CARGA CONTAMINANTE EN EL CORREGIMIENTO DE LA SAN SEBASTIÁN-CURUMANI.....	142
13.3.1 PROYECCIÓN DE POBLACIÓN	142

13.3.2	PROYECCIÓN DE CAUDALES	144
13.3.3	PROYECCIÓN DE CARGA CONTAMINANTE	145
13.4	ANÁLISIS NORMATIVO DE LAS PROYECCIONES DE CARGA CONTAMINANTES VERTIDAS.....	147
14.	ANÁLISIS DE VARIABLES PARA LA FORMULACIÓN DE LOS PLANES	152
14.1	ANÁLISIS DE VARIABLES PARA LA FORMULACIÓN DEL PLAN EN EL CORREGIMIENTO DE LA MATA - CHIMICHAGUA.....	153
14.2	ANÁLISIS DE VARIABLES PARA LA FORMULACIÓN DEL PLAN EN EL CORREGIMIENTO DE PUERTO BOCA - TAMALAMEQUE	158
14.3	ANÁLISIS DE VARIABLES PARA LA FORMULACIÓN DEL PLAN EN EL CORREGIMIENTO DE SAN SEBASTIAN - CURUMANI	167
15.	FORMULACIÓN DEL PLAN.....	176
15.1	DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LOS PROGRAMAS Y PROYECTOS DEL CORREGIMIENTO DE LA MATA-CHIMICHAGUA.....	176
15.2	DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LOS PROGRAMAS Y PROYECTOS DEL CORREGIMIENTO DE PUERTO BOCA-TAMALAMEQUE.	179
15.3	DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LOS PROGRAMAS Y PROYECTOS DEL CORREGIMIENTO DE SAN SEBASTIAN-CURUMANI	183
16.	PRESUPUESTO	189
16.1	PRESUPUESTO DEL PLAN DE SANEAMIENTO Y MANEJO DE VERTIMIENTOS-PSMV DEL CORREGIMIENTO DE LA MATA-CHIMICHAGUA	189
16.2	PRESUPUESTO DEL PLAN DE SANEAMIENTO Y MANEJO DE VERTIMIENTOS-PSMV DEL CORREGIMIENTO DE PUERTO BOCA- TAMALAMEQUE.....	193

16.3	PRESUPUESTO DEL PLAN DE SANEAMIENTO Y MANEJO DE VERTIMIENTOS-PSMV DEL CORREGIMIENTO DE SAN SEBASTIÁN-CURUMANI	199
17.	PLAN DE ACCIÓN Y FUENTES DE FINANCIACIÓN.....	206
17.1	PLAN DE ACCIÓN Y FUENTES DE FINANCIACIÓN DEL PLAN DE SANEAMIENTO Y MANEJO DE VERTIMIENTOS-PSMV DEL CORREGIMIENTO DE LA MATA-CHIMICHAGUA.....	206
17.2	PLAN DE ACCIÓN Y FUENTES DE FINANCIACIÓN DEL PLAN DE SANEAMIENTO Y MANEJO DE VERTIMIENTOS-PSMV DEL CORREGIMIENTO DE PUERTO BOCA-TAMALAMEQUE	207
17.3	PLAN DE ACCIÓN Y FUENTES DE FINANCIACIÓN DEL PLAN DE SANEAMIENTO Y MANEJO DE VERTIMIENTOS-PSMV DEL CORREGIMIENTO DE SAN SEBASTIÁN-CURUMANI	209
18.	SISTEMA DE MONITOREO Y EVALUACIÓN	211
	CONCLUSIONES	214
	RECOMENDACIONES.....	215
	BIBLIOGRAFÍA	216

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Localización Geográfica del Corregimiento de Puerto Boca	58
Tabla 2. Propiedades de los materiales corregimiento de Puerto Boca.....	67
Tabla 3. Vías de comunicación del corregimiento de San Sebastián.....	78
Tabla 4. Fuentes hídricas del Corregimiento de San Sebastián	78
Tabla 5. Síntesis Diagnostico acueducto de La Mata	91
Tabla 6.Síntesis Diagnostico Alcantarillado La Mata	95
Tabla 7. Síntesis Diagnostico acueducto de puerto Boca	100
Tabla 8. Síntesis Diagnostico Alcantarillado Puerto Boca-Tamalameque	108
Tabla 9. Redes de distribución San Sebastián.....	114
Tabla 10. Síntesis Diagnostico sistema de acueducto San Sebastián	115
Tabla 11. Estado de los Pozos de inspección Corregimiento de San Sebastián	116
Tabla 12. Síntesis Diagnostico Alcantarillado de San Sebastián	123
Tabla 13. <i>Últimos Censos DANE Municipio de Chimichagua</i>	133
Tabla 14. Tasas Promedio Municipio de Chimichagua	135
<i>Tabla 15. Población proyectada corregimiento de La Mata</i>	<i>135</i>
Tabla 16. Proyección de caudales de aguas residuales Corregimiento de La Mata	135
Tabla 17. Concentración de Contaminantes (mg/L) en aguas residuales Corregimiento de San Sebastián	136
Tabla 18. Proyección de Cargas Contaminantes (Kg/día) Corregimiento de San Sebastián	136
Tabla 19. Censo Puerto Boca	137

Tabla 20. Tasa de crecimiento promedio Puerto Boca	138
Tabla 21. Población proyectada en Puerto Boca	138
Tabla 22. Proyección de caudales de aguas residuales en Puerto Boca.....	139
Tabla 23. Concentración de Contaminantes (mg/L) en Aguas Residuales Corregimiento de Puerto Boca.....	140
Tabla 24. Proyección de cargas contaminantes en (Kg/día) Corregimiento de Puerto Boca	141
Tabla 25. Proyección Poblacional del DANE para el Municipio de CURUMANI	143
Tabla 26. Tasas de crecimiento promedio Municipio de Curumani	143
Tabla 27. Población Proyectada en San Sebastián	143
Tabla 28. Poblacion Actual de San Sebastian	143
Tabla 29. Proyección de Caudales de Agua Residuales en el corregimiento de San Sebastián	144
Tabla 30. Concentración de Contaminantes (mg/L) en aguas residuales de San Sebastián	145
Tabla 31. Proyección de la Carga Contaminantes en (Kg/día) Corregimiento de San Sebastian	146
Tabla 32. Análisis Normativo de la Proyección de Carga Contaminante Vertida del Corregimiento De Puerto Boca	148
Tabla 33. . Análisis Normativo de la Proyección de Carga Contaminante Vertida del Corregimiento de La Mata	149
Tabla 34. Análisis Normativo de la Proyección de Carga Contaminante Vertida del Corregimiento de San Sebastián.	150
Tabla 35. Escala de calificación de variables según su efecto sobre las demás	152
Tabla 36. Matriz calificación de efectos problemática de aguas residuales en La Mata...	154
Tabla 37. Listado de variables calificadas problemática aguas residuales en La Mata	155

Tabla 38. Matriz calificación de efectos problemática de aguas residuales en Puerto Boca	159
Tabla 39. Listado de variables calificadas problemática aguas residuales en Puerto Boca	160
Tabla 40. Matriz calificación de efectos problemática de agua potable en Puerto Boca .	163
Tabla 41. Listado de variables calificadas problemática agua potable en Puerto Boca	164
Tabla 42. Matriz calificación de efectos problemática de aguas residuales en San Sebastián	168
Tabla 43. Listado de variables calificadas problemática aguas residuales en San Sebastián	169
Tabla 44. Matriz calificación de efectos problemática de agua potable en San Sebastián	172
Tabla 45. Listado de variables calificadas problemática agua potable en San Sebastián .	173
Tabla 46. Presupuesto Proyecto 1 Corregimiento de La Mata.....	189
<i>Tabla 47. Presupuesto Proyecto 2 Corregimiento de La Mata</i>	<i>190</i>
Tabla 48. Presupuesto Programa 1 Corregimiento de La Mata.....	191
Tabla 49. Costo Total PSMV de La Mata	192
<i>Tabla 50. Presupuesto Proyecto 1 Corregimiento de Puerto Boca</i>	<i>193</i>
<i>Tabla 51. Presupuesto proyecto 2 Corregimiento de Puerto Boca</i>	<i>194</i>
Tabla 52. Presupuesto proyecto 3 Corregimiento de Puerto Boca.....	195
Tabla 53. Presupuesto Programa 1 Corregimiento de Puerto Boca	196
Tabla 54. Presupuesto programa 2 corregimiento de Puerto Boca.	197
Tabla 55. Costo Total PSMV de Puerto Boca	198
Tabla 56. Presupuesto proyecto 1 Corregimiento de San Sebastián.....	199
Tabla 57. Presupuesto proyecto 2 Corregimiento de San Sebastián.....	201

Tabla 58. Presupuesto proyecto 3 Corregimiento de San Sebastián.....	202
Tabla 59. Presupuesto programa 1 Corregimiento de San Sebastian.	203
Tabla 60. Presupuesto Programa 2 Corregimiento de San Sebastian	204
Tabla 61. Costo Total PSMV de San Sebastián.....	205
Tabla 62. Plan de acción y Fuentes de Financiación PSMV La Mata.....	206
<i>Tabla 63. Plan de acción y fuentes de financiación PSMV Puerto Boca</i>	<i>207</i>
Tabla 64. Plan de acción fuentes de financiación PSMV San Sebastián	209

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. ANALISIS DE LOS ROLES EN LA GESTION DE LOS PSMV.....	41
FIGURA 2. ANÁLISIS INSTITUCIONAL EN LA GESTIÓN DEL SANEAMIENTO AMBIENTAL	42
Figura 3. AMBITO DE PLANIFICAIÓN DE LOS PSMV	45
Figura 4. Ubicación general del municipio de Chimichagua – Cesar	46
Figura 5. Ubicación geográfica del corregimiento de La Mata	47
Figura 6. Plancha IGAC 55-II-C3 del corregimiento de La Mata.....	51
Figura 7. Gráfica del Módulo de Hogares para el municipio de Chimichagua, según el censo del DANE año 2005	55
Figura 8. Localización municipio de Tamalameque	59
Figura 9. Localización Corregimiento de Puerto Boca – Tamalameque	60
Figura 10. Zonas de amenazas sísmicas en Colombia.....	68
Figura 11. Ubicación General del Municipio de CURUMANI-CESAR.....	75
Figura 12. Ubicación General del Municipio de CURUMANI-CESAR.....	77
Figura 13. Calificación de variables para aguas residuales en La Mata	156
Figura 14. Calificación de variables para aguas residuales en Puerto Boca	161
Figura 15. Calificación de variables para agua potable en Puerto Boca.....	165
Figura 16. Calificación de variables para aguas residuales en San Sebastián.....	170
Figura 17. Calificación de variables para aguas residuales en San Sebastián.	174

LISTA DE FOTOS

Foto 1. Parque Puerto Boca	71
Foto 2. Vivienda típica de Puerto Boca.	72
Foto 3. . Instalaciones de la institución educativa en Puerto Boca	74
<i>Foto 4. Calles del corregimiento de La Mata</i>	<i>92</i>
Foto 5. Canaletas en las calles del corregimiento de La Mata.....	93
Foto 6. Canaletas artesanales recolectoras de Agua Residuales en el corregimiento de La Mata	93
Foto 7. Poza séptica en mortero en donde se depositan las aguas residuales de los hogares del corregimiento de La Mata.....	94
Foto 8. Tubería acueducto Puerto Boca.	97
Foto 9. Estación de bombeo del sistema de alcantarillado de Puerto Boca. Coordenadas X: 1026885 Y: 1471499 altura	102
Foto 10. Estación de bombeo del sistema de alcantarillado Puerto Boca	102
Foto 11. Pozo de llegada y succión aguas residuales sistema de bombeo de Puerto Boca	103
Foto 12. Válvulas de control salida aguas residuales Sistema de Bombeo Puerto Boca...	103
Foto 13. . <i>Tablero de control sistema de bombeo Puerto Boca</i>	<i>104</i>
Foto 14. Vertimiento de aguas residuales a las calles de Puerto Boca.....	105
Foto 15. Solución individual vivienda de Puerto Boca.....	106
Foto 16. Pozo de inspección en mal estado en Puerto Boca (Coordenadas X: 1027108 Y: 1471207 altura: 29m).....	106
Foto 17. Laguna de estabilización Puerto Boca (Coordenadas X: 1026333 Y: 1472114; altura: 57m).....	109
Foto 18. <i>Sistema de bombeo pozo profundo Acueducto de San Sebastián</i>	<i>110</i>

Foto 19. PTAP compacta del corregimiento de San Sebastián	111
Foto 20. Tanque de almacenamiento elevado acueducto de San Sebastián	112
Foto 21. Tubería de 3” pulgadas de diámetro, red de distribución San Sebastián	113
Foto 22. Pozo Totalmente sellado en el corregimiento de San Sebastián	120
Foto 23. Pozo colmatado en el corregimiento de San Sebastián	120
Foto 24. Laguna 1 STAR San Sebastián	124
Foto 25. Laguna 2 STAR San Sebastián	125

INTRODUCCIÓN

Hoy en día las Aguas Residuales se han convertido en una problemática en todo el territorio Colombiano; Problemática que ha ido aumentando con el pasar del tiempo por el excesivo crecimiento poblacional y la acelerada expansión urbana generada en pro del desarrollo local y regional de la Nación; esto ha traído consigo un notable aumento en la demanda del recurso hídrico, el cual se ha visto afectado de manera significativa por los malos manejos y disposición final de las aguas servidas, lo que a su vez ha representado importantes niveles de contaminación de los cuerpos de agua, afectando consigo la disponibilidad del recurso hídrico en términos de calidad, y generando un riesgo potencial sobre la salud, el ambiente y la calidad de vida de las poblaciones.

Con la revolución de Políticas Ambientales se ha reglamentado la Formulación e implementación de estrategias para el control de la contaminación hídrica, vinculando objetivos sociales, económicos, ambientales y de impacto sobre la salud. En el marco de la resolución 1433 de 2004, expedida por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, actualmente Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, es un deber de la Entidad Prestadora de Servicios Públicos Domiciliarios (EPSPD) presentar ante la autoridad ambiental competente, el Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos-PSMV, como un instrumento de planificación que permita definir programas, proyectos y actividades que promuevan el manejo adecuado de las aguas residuales con el objetivo principal de propender por el saneamiento de los cuerpos de agua, acorde con los objetivos de calidad, definidos por la autoridad ambiental.

Teniendo en cuenta lo anterior se pondrá a disposición de la autoridad ambiental competente, para este caso la Corporación Autónoma Regional del Cesar-CORPOCESAR la formulación de los Planes de Saneamiento y Manejo de

Vertimientos-PSMV para los corregimientos de La Mata –Chimichagua, Puerto Boca -Tamalameque, y San Sebastián –Curumani, los cuales serán ajustados al horizonte final de los PSMV de sus cabeceras Municipales como lo establece la Autoridad Ambiental Competente- CORPOCESAR.

1. TITULO

**FORMULACION DE LOS PLANES DE SANEAMIENTO Y MANEJO DE
VERTIMIENTO-PSMV DE LOS CORREGIMIENTOS DE LA MATA-
CHIMICHAGUA, PUERTO BOCA-TAMALAMEQUE Y SAN SEBASTIAN-
CURUMANI**

2. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

En la actualidad los municipios y centros poblados colombianos presentan una pésima cálida y/o insuficiente cobertura de los servicios públicos domiciliarios. Este caso no es la excepción, los corregimientos de La Mata, Puerto Boca y San Sebastián carecen de un servicio básico y elemental como lo es un sistema de recolección y tratamiento de aguas residuales, lo que ha constituido una clara y delicada problemática sanitaria, a pesar de la atención prestada por el actual gobierno nacional y las administraciones municipales de turno.

Sin embargo los corregimientos de Puerto Boca y San Sebastián cuenta con sistemas de recolección y tratamiento de aguas residuales, pero en ambos casos se encuentran obsoletos y en muy mal estado. En la actualidad estos sistemas no están funcionando, lo que representa que las aguas servidas en los corregimientos de La Mata, Puerto Boca y San Sebastián estén teniendo un mal manejo y disposición, generando así una evidente problemática ambiental y sanitaria en estas comunidades.

Solo las cabeceras municipales (Chimichagua, Curumani Y Tamalameque) cuentan con sistemas de recolección y tratamiento de aguas residuales, sin embargo no cubren a la totalidad de la población en ninguno de los casos, lo cual está provocando específicamente que las aguas servidas se viertan en pozos artesanales o letrinas, patios, caños, quebradas, calles, vías y ciénagas; lo que sin duda esta representa un grave problema sanitario que trae consigo afectación a la salud pública, al ambiente y los recursos naturales que rodean dichos vertimientos, deteriorando la calidad de los cuerpos de aguas superficiales y subterráneos presentes en la región.

A través del pasar del tiempo la preocupación del estado ha sido notoria referente a los asuntos de saneamiento básico y manejos de vertimientos, así lo han dejado ver el Documento CONPES 3177 del 2002 que establece las Acciones Prioritarias y Lineamientos Para La Formulación del Plan Nacional de Manejo de Aguas Residuales, luego el decreto 2667 del 2012 que modifico al decreto 3100 del 2003 referente al pago de tasa retributiva por la utilización directa del agua como receptor de los vertimientos puntuales; que en su artículo 12, el cual se reglamentó con la resolución 1433 del 2004 sobre los Planes De Saneamiento Y Manejo De Vertimientos-PSMV, estableció que “los usuarios prestadores del servicio de alcantarillado sujetos al pago de la tasa retributiva deberán presentar a la autoridad ambiental competente el plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos, PSMV”¹. De igual forma en la actualidad el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible-MADS ha dado importancia al tema sobre el manejo y disposición de la aguas residuales Municipales, así lo ha dejado ver la Res 631 del 2015 que estableció los parámetros y valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpo de aguas superficiales y a los sistemas de alcantarillado público.

No obstante en los corregimientos La Mata, Puerto Boca y San Sebastián las aguas residuales no están teniendo el manejo y disposición adecuada, como lo establece la ley, lo cual acarrearía costos sociales y ambientales por daños o afectaciones al ambiente, en especial al recurso hídrico, que en el caso de los corregimientos en estudio se estarían viendo afectados directamente cuerpos de aguas como: La Ciénaga de Zapatosa en La Mata-Chimichagua; Ciénaga La Juanona en Puerto Boca-Tamalameque; y la Ciénaga San Sebastián en San Sebastián-Curumani; todas perteneciente al Complejo Cenagoso de Zapatosa-CCZ, el cual es el complejo cenagoso más importante de Colombia y uno de los más importante en el mundo, que posee una extensión promedio de 36.000 hectáreas en épocas de verano y en

¹ Decreto 3100 del 2003. Art 12.

época de lluvias puede alcanzar las 50.000 hectáreas². Esta situación también perjudica a los habitantes de estos corregimientos, que cuentan con las siguientes poblaciones aproximadamente: La Mata con 1265 habitantes, Puerto Boca con 537 habitantes y San Sebastián con 875 habitantes.

² Plan para el Uso Sostenible de la Biodiversidad Región Complejo Cenagoso De Zapatos de la Unión Europea para Colombia.

3. JUSTIFICACIÓN

Según lo establecido en la constitución política de Colombia todas las personas tienen derecho de gozar de un ambiente sano. Es deber del estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental y planificar el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales para garantizar su conservación o restauración; Además es deber el estado prestar de manera eficiente los servicios públicos de saneamiento a todos sus habitantes para garantizar el bienestar general y el mejoramiento de la calidad de vida.

La formulación de los Planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos-PSMV en los corregimientos de La Mata, Puerto Boca y San Sebastián es importante y necesaria para darle solución a los diferentes problemas socioeconómicos y ambientales generados por el inadecuado manejo y disposición de las aguas servidas en estas comunidades, para controlar la contaminación hídrica, de manera que se mejore la calidad de los cuerpos de aguas, mitigando riesgos sobre la salud pública con el propósito de garantizar el aprovechamiento sostenible del recurso hídrico y el desarrollo socio-económico de las comunidades.

Motivada por su misión, dedicada al mejoramiento continuo de las condiciones de vida de toda la población del Cesar mediante la gestión integral de los servicios públicos de Agua y Saneamiento, y para dar cumplimiento a lo que establece la legislación nacional, específicamente lo establecido en los Decreto 3100 de 2003, 3440 del 2004 y 2667 del 2012; AGUAS DEL CESAR S.A E.S.P propone la formulación de los Planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos-PSMV en los corregimientos de La Mata-Chimichagua, Puerto Boca-Tamalameque y San

Sebastián-Curumani, los cuales serán presentados a la autoridad ambiental competente, en este caso a la Corporación Autónoma Regional del Cesar-CORPOCESAR con el objetivo de que sean aprobados para su posterior implementación.

4. OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL

Formular los Planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos-PSMV de los corregimientos de La Mata-Chimichagua, Puerto Boca-Tamalameque y San Sebastián-Curumani para ser presentados a CORPOCESAR.

4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Realizar el diagnóstico de los sistemas de recolección y tratamiento de las aguas residuales para cada corregimiento con el fin de reconocer sus necesidades y limitaciones.
- Identificar la totalidad de los vertimientos puntuales de agua residuales y de las corrientes de agua, tramos o cuerpos receptores en cada corregimiento.
- Caracterización de las descargas de aguas residuales y de las corrientes de agua, tramos o cuerpos receptores antes y después de cada vertimiento.
- Describir los programas, proyectos y/o actividades con sus respectivos cronogramas e inversiones en las fases de corto, mediano y largo plazo, para los sistemas de alcantarillado sanitario.

5. ANTECEDENTES

A lo largo de la historia ha venido tomando mucha importancia la formulación e implementación de estrategias y planes encaminados a darle un mejor manejo y control a los vertimientos de aguas residuales. Tomando como referencia el proyecto realizado por Xandra Claudia Cruz Morales, el cual consistió en la identificación y diagnóstico de los puntos de vertimientos de las aguas residuales de la ciudad de Huánuco³ en Perú en el año 2013, teniendo como punto clave de su metodología la identificación de los puntos de vertimientos haciendo recorridos en tramos específicos del Río Huallaga y el Río Hillegas, principales cuerpos de agua receptores de vertimientos de agua residual. Con la realización de un análisis completo de la situación actual en la ciudad de Huánuco se pudo establecer que la planta de tratamiento de aguas residuales de esa ciudad no cuenta con la capacidad suficiente para darle un adecuado manejo a estas aguas, todo lo anterior fue realizado con el objetivo principal de proporcionar, mediante un diagnóstico acertado, las bases suficientes para la implementación de actividades y medidas integrales encaminadas a la preservación y recuperación de estos cuerpos de agua afectados por dichos vertimientos.

Enfocándonos en el contexto Colombiano en los últimos años se han adelantado numerosos proyectos diseñados para darle solución a esta problemática como el realizado por Claudia Lorena Duque Villa y Rosa María Martínez Rosero, quienes realizaron la formulación del plan de saneamiento y manejo de vertimientos –PSMV del área urbana del municipio de San Bernardo⁴, departamento de Nariño; utilizando

³ Por Xandra Claudia Cruz Morales, identificación y diagnóstico de los puntos de vertimientos de las aguas residuales de la ciudad de Huánuco, Perú en el 2013 <http://www.minsa.gob.pe/diresahuanuco/SAMBIENTAL/2013/PLANAGUA.pdf>

⁴ por Claudia Lorena Duque Villa y Rosa María Martínez Rosero. Formulación del plan de saneamiento y manejo de vertimientos –PSMV del área urbana del municipio de San Bernardo, Departamento de Nariño en el 2008. <http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/11059/1161/1/62816D946.pdf>

la metodología de planificación participativa, aplicando los instrumentos de planificación propuestos por la guía metodológica para la formulación de los PSMV, expedida por el Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, determinando los principales actores involucrados en la gestión del saneamiento ambiental y manejo de vertimientos líquidos en San Bernardo; además que se definieron las variables esenciales para entender la problemática de saneamiento y manejo de vertimientos del municipio de San Bernardo, acoplándose cabalmente la normatividad Colombiana, para llegar a ciertas conclusiones de interés como la formulación de programas acordes a las problemática encontrada como: fortalecer el control de pérdidas y agua no contabilizada, ampliar la educación ambiental y participación comunitaria, implementar un plan de mejoramiento de las redes del sistema de alcantarillado, para obtener mejores resultados en cuanto a la disminución de vertimientos.

Es muy importante resaltar que a nivel local se han venido realizando muchos proyectos de esta envergadura; como el desarrollado por Omar Quintero, quien realizó la formulación de los planes de saneamiento y manejo de vertimientos – PSMV de aguas residuales para los corregimientos de Candelaria, Las Vegas, Sampegua y Soledad del Municipio de Chimichagua – Cesar⁵. Acomodándose también a la normatividad Colombiana, este proyecto destaca la importancia de la recopilación y estudio de información que permita un análisis completo de la situación actual de los corregimientos antes mencionados, en cuanto a aspectos de carácter importante tales como el Diagnóstico del Sistema de Alcantarillado, Identificación de Vertimientos puntuales de Aguas Residuales, Identificación de permisos de vertimiento, Identificación de las corrientes, tramos o cuerpos de receptores, Cobertura Poblacional del Sistema de Alcantarillado, Caracterización de Vertimientos Directos, Calidad de la Fuente Receptora, Aporte de Contaminación Domestica; esto se realizó con el propósito de tener las bases suficientes para

⁵ Omar Quintero. formulación de los planes de saneamiento y manejo de vertimientos –PSMV de aguas residuales para los corregimientos de Candelaria, Las Vegas, Sampegua y Soledad de Municipio de Chimichagua – Cesar en el 2008.

determinar los cursos de acción estratégicos para formular los resultados esperados del PSMV, y por supuesto las actividades que se deben desarrollar para lograrlos.

6. MARCO REFERENCIAL

6.1 MARCO CONCEPTUAL

Caudal promedio (Q). Corresponde al volumen de vertimientos por unidad de tiempo durante el período de muestreo. Para los efectos del presente proyecto, el caudal promedio se expresará en litros por segundo (l/s).

Vertimiento. Es cualquier descarga final al recurso hídrico, de un elemento, sustancia o compuesto que esté contenido en un líquido residual de cualquier origen, ya sea agrícola, minero, industrial, de servicios o aguas residuales.

Vertimiento puntual. Es aquel vertimiento realizado en un punto fijo, directamente o a través de un canal, al recurso.

Concentración (C). Es el peso de un elemento, sustancia o compuesto, por unidad de volumen del líquido que lo contiene. Para los efectos del presente proyecto, la concentración se expresará en miligramos por litro (mg/l), excepto cuando se indiquen otras unidades.

Carga contaminante diaria (Cc). Es el resultado de multiplicar el caudal promedio por la concentración de una sustancia, elemento o parámetro contaminante por el factor de conversión de unidades y por el tiempo diario de vertimiento del usuario, medido en horas por día, es decir:

$$Cc = Q \times C \times 0.0036 \times t$$

Donde:

Cc = Carga Contaminante, en kilogramos por día (kg/día)

Q = Caudal promedio, en litros por segundo (l/s)

C = Concentración de la sustancia contaminante, en miligramos por litro (mg/l)

0.0036 = Factor de conversión de unidades de (mg/s a Kg/h)

t = Tiempo de vertimiento del usuario, en horas por día (h)

En el cálculo de la carga contaminante de cada sustancia, objeto del cobro de la tasa retributiva por vertimientos, se deberá descontar a la carga presente en el efluente las mediciones de la carga existente en el punto de captación del recurso siempre y cuando se capte en el mismo cuerpo de agua.

Punto de descarga. Sitio o lugar donde se realiza un vertimiento, en el cual se deben llevar a cabo los muestreos y se encuentra ubicado antes de su incorporación a un cuerpo de agua.

Vertimiento al recurso hídrico. Es cualquier descarga final al recurso hídrico de un elemento, sustancia o parámetro contaminante, que esté contenido en un líquido residual de cualquier origen.

Vertimiento puntual directo al recurso hídrico. Es aquel vertimiento realizado en un punto fijo y directamente al recurso hídrico.

Vertimiento puntual indirecto al recurso hídrico. Es aquel vertimiento que se realiza desde un punto fijo a través de un canal natural o artificial o de cualquier medio de conducción o transporte a un cuerpo de agua superficial.⁶

Recurso hídrico. Se entiende como recurso todas las aguas superficiales, subterráneas, marinas y estuarinas.

⁶ Información obtenida del Decreto 2667 del 2012 Capítulo II Art 3

Período de descarga mensual (T). Corresponde al número de días durante el mes en el cual se realizan vertimientos.

Consecuencia nociva. Es el resultado de incorporar al recurso hídrico una o varias sustancias contaminantes, que alteren las condiciones de calidad del recurso o que no puedan ser asimiladas por el mismo.

Límites permisibles de vertimiento. Es el contenido permitido de un elemento, sustancia, compuesto o factor ambiental, solos o en combinación, o sus productos de metabolismo establecidos en los permisos de vertimientos y/o planes de cumplimiento. Los límites permisibles de vertimiento de sustancias, parámetros, elementos o compuestos fijados en los permisos de vertimiento o planes de cumplimiento, determinarán la consecuencia nociva de dichos vertimientos.

Tasa retributiva por vertimientos puntuales. Es aquella que cobrará la Autoridad Ambiental Competente a las personas naturales o jurídicas, de derecho público o privado, por la utilización directa del recurso como receptor de vertimientos puntuales y sus consecuencias nocivas, originados en actividades antrópicas o propiciadas por el hombre, actividades económicas o de servicios, sean o no lucrativas.

Objetivos de calidad. Es el conjunto de variables, parámetros o elementos con su valor numérico, que se utiliza para definir la idoneidad del recurso hídrico para un determinado uso.⁷

Tarifa de la tasa retributiva. Es el valor que se cobra por cada kilogramo de sustancia contaminante vertida al recurso.

Factor Regional (Fr). Es un factor que incide en la determinación de la tasa retributiva y está compuesto por un coeficiente de incremento de la tarifa mínima

⁷ Información obtenida del Decreto 2667 del 2012 Capítulo II Art 3

que involucra los costos sociales y ambientales de los daños causados por los vertimientos al valor de la tarifa de la tasa.

Punto de captación. Es el lugar en el cual el usuario toma el recurso hídrico para cualquier uso.

Usuario. Es usuario toda persona natural o jurídica, de derecho público o privado, cuya actividad produzca vertimientos puntuales.

Muestra compuesta. Es la integración de varias muestras puntuales de una misma fuente, tomadas a intervalos programados y por períodos determinados, las cuales pueden tener volúmenes iguales o ser proporcionales al caudal durante el período de muestras.

Muestra puntual. Es la muestra tomada en un lugar representativo, en un determinado momento.

Proyectos de inversión en descontaminación hídrica. Son todas aquellas inversiones cuya finalidad sea mejorar la calidad físico químico y/o bacteriológico de los vertimientos o del recurso hídrico. Se incluyen inversiones en interceptores, emisarios finales y sistemas de tratamiento de aguas residuales, así como los estudios y diseños asociados a los mismos.⁸

Aguas residuales Desecho líquido provenientes de residencias, edificios, instituciones, fábricas o industrias.

Aguas residuales domésticas Desechos líquidos provenientes de la actividad doméstica en residencias, edificios e instituciones.

Aguas residuales industriales Desechos líquidos provenientes de las actividades industriales.

⁸ Información obtenida del Decreto 3100 del 2003. Capítulo II- Artículo 4.

Aguas de infiltración Agua proveniente del subsuelo, indeseable para el sistema separado y que penetra en el alcantarillado.

Alcantarillado Conjunto de obras para la recolección, conducción y disposición final de las aguas residuales o de las aguas lluvias.

Alcantarillado de aguas combinadas Sistema compuesto por todas las instalaciones destinadas a la recolección y transporte, tanto de las aguas residuales como de las aguas lluvias.

Alcantarillado de aguas lluvias Sistema compuesto por todas las instalaciones destinadas a la recolección y transporte de aguas lluvias.

Alcantarillado de aguas residuales Sistema compuesto por todas las instalaciones destinadas a la recolección y transporte de las aguas residuales domésticas y/o industriales.

Alcantarillado separado Sistema constituido por un alcantarillado de aguas residuales y otro de aguas lluvias que recolectan en forma independiente en un mismo sector.

Caracterización de las aguas residuales Determinación de la cantidad y características físicas, químicas y biológicas de las aguas residuales.

Cuerpo receptor Cualquier masa de agua natural o de suelo que recibe la descarga del afluente final.

Densidad de población Número de personas que habitan dentro de un área bruta o neta determinada.⁹

⁹ Información obtenida del Reglamento Técnico de Agua Potable y Saneamiento RAS-2000. Título D; definiciones D.1.2

6.2 MARCO LEGAL

Referente al manejo de aguas residuales municipales la legislación colombiana ha establecido diversas normas que establecen planes, mecanismos y procedimientos encaminados a optimizar el saneamiento básico de las comunidades y proteger el recurso hídrico. A continuación se presenta la legislación asociada, ordenada jerárquicamente de acuerdo a la pirámide de Kelsen y cronológicamente desde la más antigua a la más reciente.

- **Constitución política de Colombia de 1991.** En los artículos 78, 79 y 80 establece que el Estado tiene, entre otros deberes, los de proteger la diversidad e integridad del ambiente; fomentar la educación ambiental; prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental; imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados al ambiente.
- **Ley 09 de 1979:** Conocida como Código Sanitario Nacional. Establece los procedimientos y las medidas para llevar a cabo la regulación y control de los vertimientos.
- **Ley 99 de 1993:** Se crea el Ministerio del Medio ambiente y reordena el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente. Encarga a los municipios la función de ejecutar proyectos de descontaminación de corrientes o depósitos de agua afectados por los vertimientos municipales. Además, crea la tasa retributiva por vertimientos líquidos puntuales a los cuerpos de agua y establece los lineamientos para su implementación.
- **Ley 142 de 1994:** Régimen de los servicios públicos domiciliarios en la cual se establece la competencia de los municipios para asegurar la prestación

eficiente del servicio domiciliario de alcantarillado, que incluye el tratamiento y disposición final de las aguas residuales.

- **ley 373 de 1997:** Uso Eficiente y Ahorro de Agua.
- **Decreto ley 2811 de 1974:** Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y de protección del Medio Ambiente. Contiene las acciones de prevención y control de la contaminación del recurso hídrico, para garantizar la calidad del agua para su uso posterior.
- **Decreto 1594 de 1984:** Por el cual se desarrollan los aspectos relacionados con el uso del agua y los residuos líquidos. Define los límites de vertimiento de las sustancias de interés sanitario y ambiental, permisos de vertimientos, tasas retributivas, métodos de análisis de laboratorio y estudios de impacto ambiental.
- **Decreto 3100 de 2003:** Reglamentan las tasas retributivas por la utilización directa del agua como receptor de los vertimientos puntuales, se presentan algunas definiciones, la forma de calcular la tarifa de las tasas retributivas y de la tarifa regional y se dan algunas especificaciones sobre formas de cobro, análisis de las muestras, recaudo, entre otros aspectos.
- **Decreto 3440 de 2004:** por el cual se modifica el decreto 3100 de 2003.
- **Resolución 372 de 1998:** Por la cual se actualizan las tarifas mínimas de la tasa retributiva por vertimientos líquidos.
- **Resolución 1096 de 2000:** reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento –RAS. Fija los criterios básicos y requisitos mínimos que deben reunir los proyectos del sector de agua potable y saneamiento básico,
- **Resolución 1433 de 2004:** Por la cual se reglamenta el artículo 12 del decreto 3100 de 2003, sobre los Planes de Saneamiento y Manejo de

Vertimientos -PSMV. Se establece la definición de los PSMV, los actores involucrados, información que se debe presentar y se dictan las medidas preventivas y sancionatorias.

- **Resolución 2145 de 2005:** por la cual se modifica parcialmente la Resolución 1433 de 2004.

- **Resolución 631 del 2015:** por la cual se establecen los parámetros y valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpo de aguas superficiales y a los sistemas de alcantarillado público y otras determinaciones.

- **CONPES 3177 de 2002:** Establece los lineamientos para formular el Plan Nacional de Manejo de Aguas Residuales, con el objetivo de mejorar la calidad del recurso hídrico de la Nación. Busca promover la descontaminación y mejorar las inversiones y las fuentes de financiación y revisar y ajustar la Implementación de la tasa retributiva por contaminación hídrica.

7 ANÁLISIS DE INVOLUCRADOS

Para la formulación del Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos – PSMV, es necesario reconocer e identificar a los principales responsables y su Rol en la gestión del saneamiento ambiental, en la protección de los recursos naturales, y manejo de vertimientos líquidos a los cuerpos de agua.

A continuación se presentan las principales instituciones y/o entidades públicas involucradas en la gestión de saneamiento ambiental y manejo de vertimientos para el Corregimiento de Puerto Boca, los cuales se concentran en el ámbito nacional, regional y local.

7.1 AMBITO NACIONAL

MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE (MADS)

Es el principal responsable en desarrollar y cumplir el Plan Nacional de Manejo de Aguas Residuales Municipales-PMAR, de tal manera que en el ámbito Nacional le corresponde el primer nivel jerárquico al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible-MADS. Entre otras funciones le corresponde al MADS formular y/o promover políticas orientadas a la gestión y manejo de las aguas residuales.

MINISTERIO DE VIVIENDA, CIUDAD Y TERRITORIO

En el actual gobierno Nacional el MINVIVIENDA ha tomado un papel importante en la gestión del saneamiento básico con la creación del Viceministerio de Agua y Saneamiento Básico, el cual es responsable de formular, adoptar, dirigir, coordinar y ejecutar la política pública, planes y proyectos en materia de agua potable y saneamiento básico; para lo cual adopto el programa Nacional de Agua y

Saneamiento Básico que tiene como objetivos principales ampliar la cobertura en materia de acueducto y alcantarillado, impulsar políticas efectivas para la sostenibilidad en la prestación de estos servicios e incorporar nuevas dinámicas de inclusión social que permitan un mayor dinamismo en el sector y mejorar la calidad de vida de la población.

COMISIÓN REGULADORA DE AGUA POTABLE – CRA

Su rol es el de Regular la prestación de los servicios públicos domiciliarios de agua potable y saneamiento básico a nivel Nacional.

SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS PÚBLICOS – SSP

Ejerce los siguientes roles: Controlador, Inspector y Vigilante de las entidades prestadoras de servicios públicos domiciliarios.

FINANCIERA DE DESARROLLO TERRITORIAL S.A. – FINDETER.

Tiene el rol de Financiado o Cofinanciado de Proyectos para la prestación de los servicios de acueducto, alcantarillado y actividades complementarias.

SISTEMA GENERAL DE REGALÍAS - SGR

Su rol es el de Financiado o Cofinanciado de Proyectos ambientales y/o de saneamiento básico.

7.2 AMBITO REGIONAL

AUTORIDADES AMBIENTALES COMPETENTES – AAC.

Son Autoridades Ambientales Competentes – AAC, las Corporaciones Autónomas Regionales, las Corporaciones de Desarrollo Sostenible, las Autoridades Ambientales de los Grandes Centros Urbanos, y aquellas de las que habla el artículo 13 de la ley 768 de 2002.¹⁰

Para nuestro caso corresponde a la Corporación Autónoma Regional del Cesar liderar los procesos de Ordenación de las cuencas hidrográficas prioritarias de su jurisdicción, en desarrollo y aplicación del Decreto 1729 de 2002, y de Ordenación del Recurso Hídrico establecido en el Decreto 1594 de 1998; además le corresponde la aplicación de lo establecido en el Decreto 2667 del 2012 *“Por el cual se reglamenta la tasa retributiva por la utilización directa e indirecta del agua como receptor de los vertimientos puntuales”*.

En lo específico sobre el manejo de las aguas residuales corresponde a CORPOCESAR definir los objetivos de calidad y las metas globales de reducción de cargas contaminantes en las cuencas hidrográficas; otorgar licencias y permisos ambientales; fomentar la implementación de sistemas de tratamiento de aguas residuales – STAR; y realizar evaluación, control y seguimiento a las acciones de las personas prestadoras del servicio público domiciliario de alcantarillado y sus actividades complementarias.

DEPARTAMENTO – DPTO.

El departamento tiene fundamentalmente roles de Coordinador de las empresas prestadoras de servicios públicos; y Apoyador Financiero, Técnico y Administrativo de las mismas.

¹⁰ Guía Metodológica para la formulación de Planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos-PSMV MAVDT 2005

AGUAS DEL CESAR S.A. E.S.P

Como empresa de servicios públicos de carácter oficial ejerce un rol importante a nivel regional en cuanto a la gestión de los Planes Departamentales de Aguas, con el propósito de alcanzar el cumplimiento de las metas trazadas en el sector de agua potable y saneamiento básico.

7.3 AMBITO LOCAL

MUNICIPIO.

Como lo establece la Constitución Política de Colombia el Municipio es responsable en garantizar la prestación eficiente de los servicios públicos domiciliarios, ya sea de manera directa o a través de operadores especializados; y además es responsabilidad del municipio ejecutar y/o desarrollar obras y actividades previstas para la gestión y manejo de las aguas residuales.

PERSONA PRESTADORA DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO Y ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS – PPSALAC.

El rol principal de la PPSALAC es el de formular y ejecutar junto con el Municipio el Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimiento-PSMV, de la misma forma es la PPSALAC Responsable del cumplimiento de la meta individual de reducción de carga contaminante y Responsable del pago de la Tasa Retributiva por Contaminación.

En los corregimientos en estudio las PPSALAC son: La empresa Aguas Vivas de La Mata en el Corregimiento de La Mata, el Municipio de Tamalameque en el Corregimiento de Puerto Boca, y el Municipio de Curumaní en el Corregimiento de San Sebastián.

FIGURA 1. ANALISIS DE LOS ROLES EN LA GESTION DE LOS PSMV

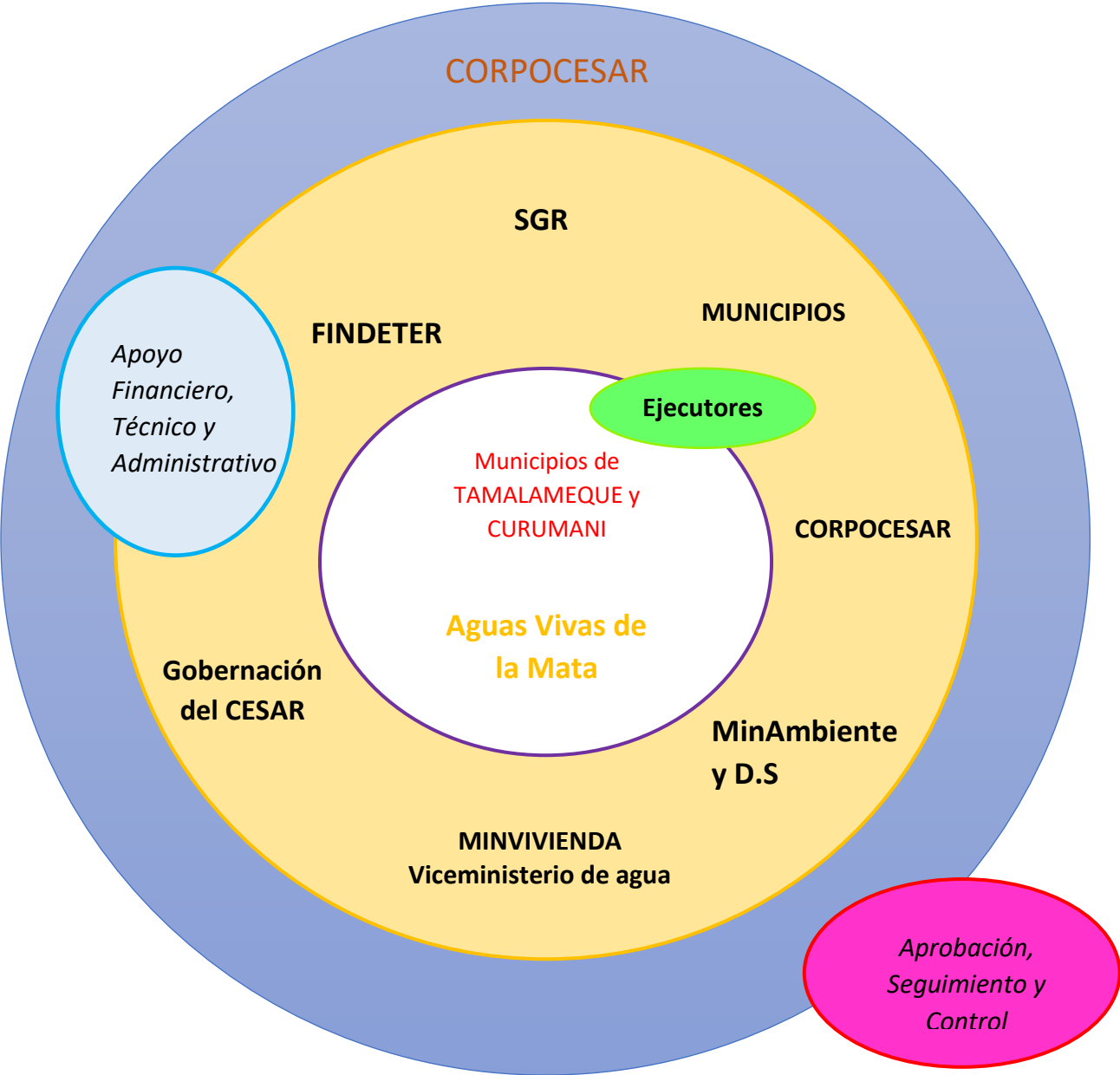
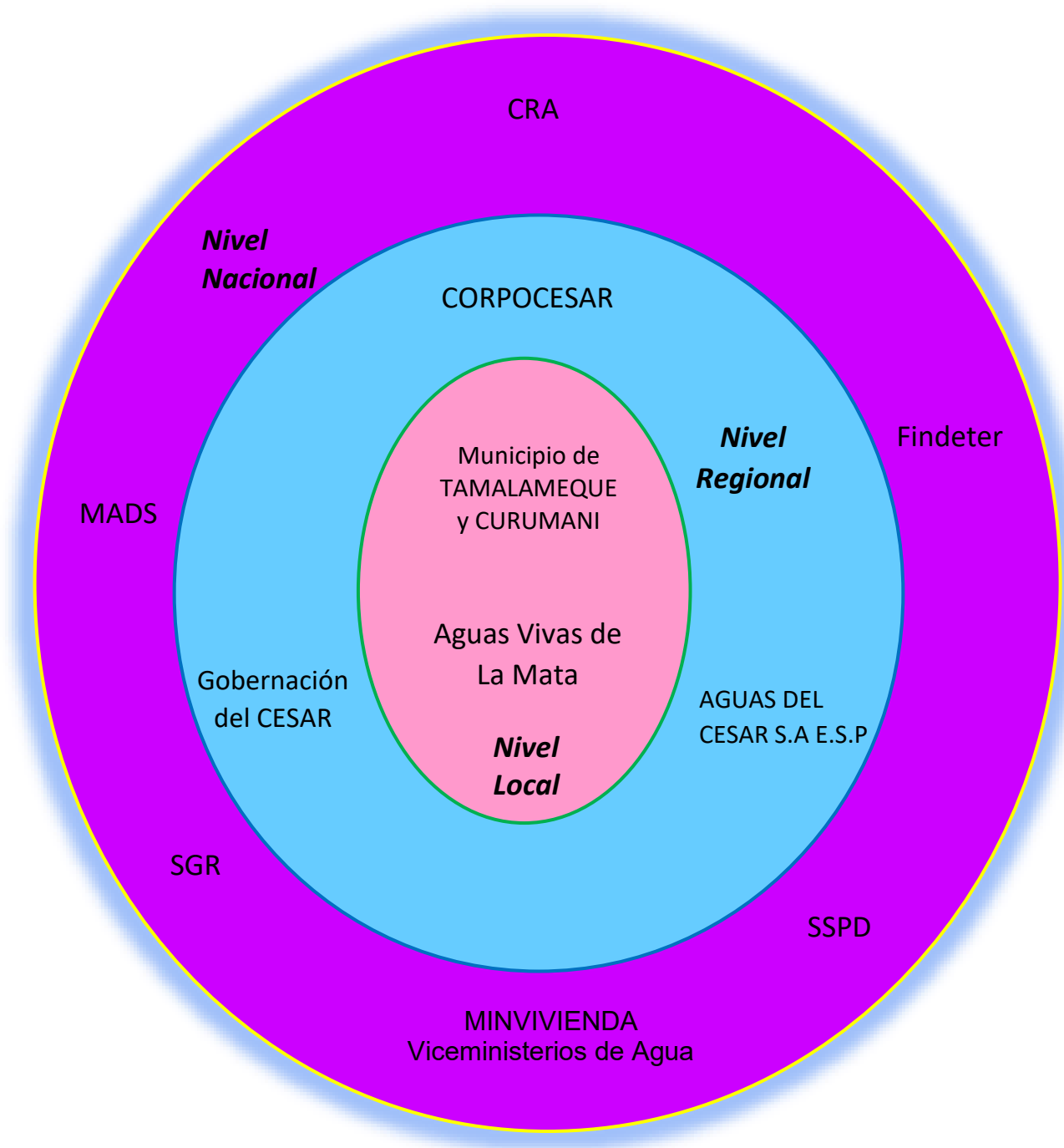


FIGURA 2. ANÁLISIS INSTITUCIONAL EN LA GESTIÓN DEL SANEAMIENTO AMBIENTAL



8. AMBITO DE PLANIFICACIÓN DE LOS PLANES DE SANEAMIENTO Y MANEJO DE VERTIMIENTOS.

A nivel del departamento del Cesar la contaminación de las fuentes de agua tiene un impacto más álgido en el vertimiento inadecuado de aguas residuales, dichos vertimientos contienen una carga contaminante significativa que afecta la red hídrica del departamento.¹¹

Dentro de las acciones operativas del Plan de Acción Trienal de CORPOCESAR 2012 – 2015, se encuentra el proyecto de implementación de acciones de descontaminación del Complejo Cenagoso de Zapatosa, mediante el programa de “biodiversidad viva en La Ciénaga de Zapatosa” incluido en el Plan de Desarrollo municipal de Chimichagua 2014 – 2015. Así mismo el Municipio de Curumaní con el programa “unidos con Curumaní competitiva emprendedora y sostenible” y el Municipio de Tamalameque con el programa “El Ambiente es nuestro”, buscan articular esfuerzos con CORPOCESAR, para lograr la recuperación del Complejo Cenagoso de Zapatosa, mediante la reducción de las descargas de aguas residuales provenientes tanto de las cabeceras municipales, como los que provienen de los corregimientos, que llegan a afectar directamente la Ciénaga de Zapatosa, y otras ciénagas y humedales que pertenecen al Complejo Cenagoso; lo anterior tiene como propósito de no solo mejorar las condiciones del Complejo Cenagoso de Zapatosa como cuerpo de agua receptor, sino que también se busca fomentar el ecoturismo en la región.¹²

A nivel nacional los instrumentos económicos, de planificación y regulatorios se interrelacionan de diferente forma. Los instrumentos de planificación, como el Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca o el Plan de Ordenamiento Del Recurso Hídrico, indican los diferentes usos teniendo en cuenta su calidad, disponibilidad y

¹¹ Plan Trienal de Acción 2012 – 2015 CORPOCESAR

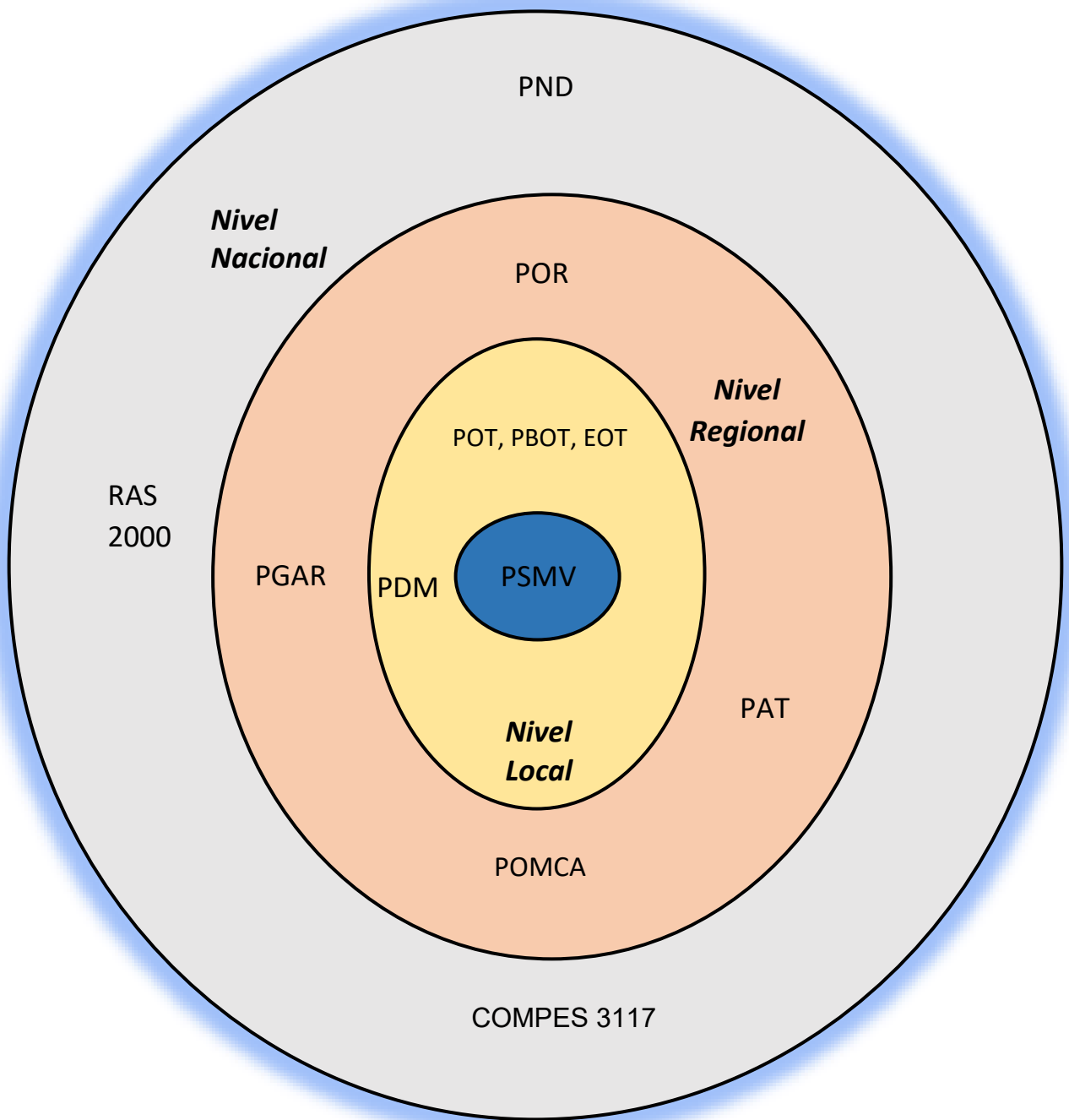
¹² Plan de Desarrollo Municipal de Tamalameque 2012 – 2015, Plan de Desarrollo Municipal de Curumaní 2012 -2015, Plan de Desarrollo Municipal de Chimichagua 2014 - 2015

demanda. Esta destinación se encuentra implícita en el escenario de ordenación del POMCA y explícitamente como contenido del Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico. Esto es lo que se denomina finalmente Objetivo de Calidad que es el centro de la aplicación de estos instrumentos.

Teniendo en cuenta que los Planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos – PSMV se formulan teniendo en cuenta lo dispuesto en este caso en el Plan Básico de Ordenamiento Territorial - PBOT del Municipio de Chimichagua y Curumaní, y lo dispuesto en el Esquema de Ordenamiento Territorial - EOT del Municipio de Tamalameque, y además los Planes de Desarrollo Municipales – PDM, se puede afirmar que hay una completa unanimidad en catalogar el Complejo Cenagoso de Zapatosa como una ecoregión de prioridad para la gestión ambiental a nivel regional.

Los programas y las actividades propuestas deberán estar articuladas con el uso, los objetivos y metas de calidad definidos por la autoridad ambiental competente, para el cuerpo de agua receptor del vertimiento y serán ejecutadas por la Persona Prestadora del Servicio de Alcantarillado y sus Actividades Complementarias – PPSAAC.

Figura 3. AMBITO DE PLANIFICAIÓN DE LOS PSMV ¹³



¹³ Guía Metodológica para la Formulación de los PSMV. MAVDT 2006.

9 CARACTERÍSTICAS DE LOS CORREGIMIENTOS EN ESTUDIO

9.1 CARACTERÍSTICAS DEL CORREGIMIENTO DE LA MATA-CHIMICHAGUA

9.1.1 ASPECTOS FÍSICOS

9.1.1.1 LOCALIZACION GEOGRAFICA¹⁴

El corregimiento de La Mata pertenece a los centros poblados del municipio de Chimichagua en el departamento del Cesar.

Figura 4. Ubicación general del municipio de Chimichagua – Cesar



Fuente: <http://chimichagua-cesar.gov.co>

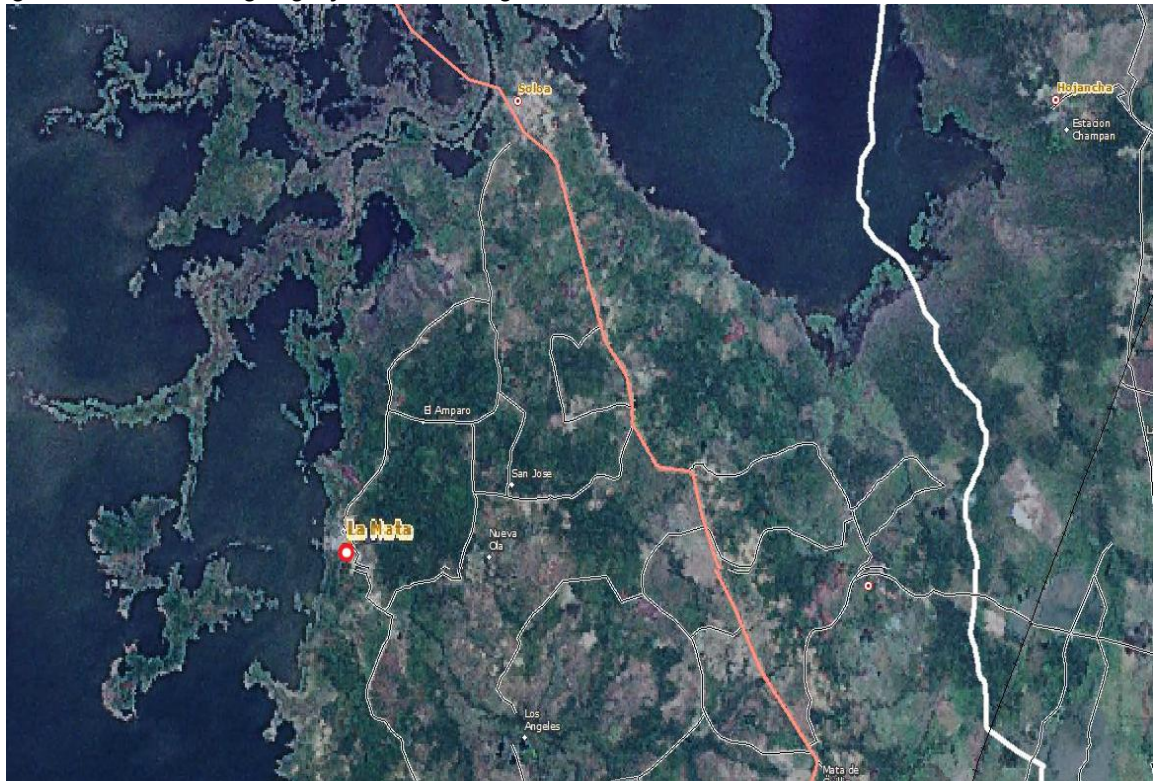
¹⁴ Información obtenida del Plan de Desarrollo Municipal- PDM de Chimichagua (CESAR) 2008-2011

La mata se encuentra localizada geográficamente entre las coordenadas y 1'503.000 m Norte y 1'036.000 m Este, a una altura de 31 m sobre el nivel del mar.

Para llegar al corregimiento de La Mata en el Municipio de Chimichagua (Cesar), se puede acceder partiendo de la vía al mar, pasando por los municipios de Pailitas y posteriormente Pelaya continuando por la calle 11 que atraviesa el municipio de Pelaya durante un tramo de 1.5 km para luego continuar por la Vía I-45 durante 8.6 km, después se debe girar a la derecha hasta finalmente llegar al corregimiento de La Mata.

En este sector la vía al mar es de una sola calzada y tiene un tránsito en ambos sentidos, además se encuentra totalmente pavimentada. Al salir de la vía al mar, se toma una carretera.

Figura 5. Ubicación geográfica del corregimiento de La Mata



Fuente: SIG -CORPOCESAR

9.1.1.2 LIMITES¹⁵

A los alrededores del corregimiento de La Mata se encuentran los sectores veredales de Bella cruz, Luz chiquita, Las mercedes. Limita al Norte con el corregimiento de Saloa, al Sur con el corregimiento de Ultimo Caso al Noreste con el corregimiento de Trebol de Pajonal y al Oeste con la ciénaga La Zapatosa.

9.1.1.3 VIAS DE COMUNICACIÓN¹⁶

- Aéreas

No hay vías aéreas en la zona. Solo es posible llegar por el helicóptero.

- Terrestres

El Municipio en general, cuenta con vías pavimentadas y en buenas condiciones como por ejemplo: Chimichagua - El Banco, Chimichagua- Arjona, El Paso, Cuatroviento, Bucaramanga, Cuatroviento- Bosconía- Valledupar, Bosconía. Santa Marta y Barranquilla.

- Férreas

El municipio Chimichagua, en el corregimiento de Saloa más exactamente el punto llamado tutumito se establece la vía férrea con diferentes partes del país.

- Fluviales

El Municipio de Chimichagua cuenta con modernas Chalupas, Jonhson y Canoas, para la movilización de pasajeros de Chimichagua- Saloa, Chimichagua- Sampegua- Candelaria y demás pueblos que se encuentran alrededor de la ciénaga de Zapatosa, río Cesar y Magdalena. Para llegar a el corregimiento de La Mata se puede llegar desde Chimichagua – Saloa Por vía fluvial y luego por vía terrestre de

¹⁵ Información obtenida del Plan de Desarrollo Municipal- PDM de Chimichagua (CESAR) 2008-2011

¹⁶ Información obtenida del Esquema de Ordenamiento Territorial EOT Municipio de Chimichagua CESAR

Saloa 10 Km hacia el sureste y luego girar a la derecha aproximadamente 8.5 Km hasta llegar a La Mata.

9.1.1.4 HIDROLOGIA¹⁷

El Corregimiento de La Mata limita al oeste con la ciénaga de Pancuichito y Purgatorio las cuales hacen parte del sistema cenagoso de Zapatoza el cual comprende un alto número de ciénagas menores aledañas estas desempeñan, entre otros, un papel regulador del régimen hidrológico. Según lo planteado por el estudio Hidrológico del EOT “La ciénaga de Zapatoza está ubicada en la parte baja del río Cesar, cubre una gran depresión geológica de una superficie de 310 kilómetros cuadrados que almacenan más de mil millones de metros cúbicos de agua impidiendo que las corrientes del río Cesar, el cual tiene un recorrido de 280 km navegable solo para embarcaciones pequeñas, se sumen a las del río Magdalena. En esta región se encuentran las poblaciones de El Banco, Chimichagua.

9.1.1.5 CLIMATOLOGIA Y FISIOGRAFIA¹⁸

De acuerdo a lo expuesto en el Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos del Municipio de Chimichagua 2008-2028, se tiene que según las características geológicas, climáticas y geomorfológicas de la superficie del suelo, en el Municipio se pueden distinguir tres micro regiones fisiográficas, conocidas como Perija, Lomería y Lacustre. La micro región de interés es Lomería, ya que se localiza en la parte norte y en el sector de La mata, al Sur del Municipio. En cuanto a aspectos fisiográficos, esta microregión tiene un relieve ligeramente ondulada, con una altitud entre 50 y 120m, y una topografía semiplana con pendientes no mayores al 10%. Al

¹⁷ Información obtenida del Esquema de Ordenamiento Territorial EOT Municipio de Chimichagua CESAR

¹⁸ Información obtenida del Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos PSMV de Chimichagua 2008-2028

referirse al clima, el paisaje se toma como tropical seco, su piso ecológico es cálido, la temperatura es mayor a 24°C, presenta una precipitación bimodal que está entre el rango de 1500 a 1800 mm, con humedad del 85 % y una radiación solar de 3000 horas/año.

9.1.1.6 TIPO DE SUELOS¹⁹

De acuerdo al Mapa de Suelo del EOT para el Municipio de Chimichagua se tiene que la unidad de relieve para la zona del Corregimiento de La Mata es la conocida como Llanura Aluvial de Piedemonte, con unidad climática Cálido Húmedo y con paisaje de abanicos coalescentes en materiales aluviales. Además, las características genéticas de los suelos presentan una baja evolución, una reacción acida a neutra, un drenaje bueno y fertilidad media a baja limitados por pedregosidad en sectores. La taxonomía está en dos grupos el de Entisol dentro del gran grupo de Trophotents, y el grupo Inceptisol en el gran grupo de Halaquepts Eutropepts.

El mapa de conflictos de uso en zonas de aptitud para el desarrollo Socio-Económico ubica a la zona del corregimiento de La Mata dentro del grupo de conflictos ambientales leves a moderados por contaminación y pérdida de biodiversidad y erosión leve en zonas de aptitud agraria con restricciones por erosión y clima seco. La oferta ambiental del sector de La Mata la ubican en el grupo AGMNE, lo que significa que es una zona de aptitud agraria con restricciones por erosión y salinidad. Asimismo, el mapa de unidades de manejo para la zona del corregimiento muestra que está dentro de áreas de alta fragilidad, para el desarrollo agropecuario con medidas ambientales.

¹⁹ Información obtenida del Esquema de Ordenamiento Territorial EOT Municipio de Chimichagua CESAR

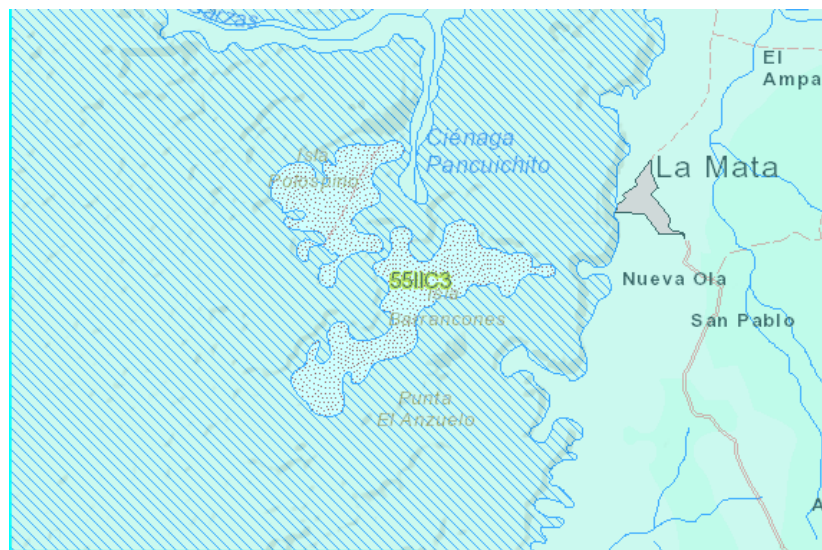
9.1.1.7 TOPOGRAFIA²⁰

La mayor extensión del municipio de Chimichagua está formada por planicies suavemente ondulada con pendientes que no sobrepasan el 12% del territorio municipal, sin embargo existen sectores cuyo relieve es más accidentado con pendientes de la cordillera oriental, que alcanzan hasta el 25% del territorio municipal y donde pueden apreciarse estratos rocosos y areniscos consolidados. La mayor elevación en lugares aledaños a la cabecera municipal es el cerro que encierra la leyenda del eccehomo.

9.1.1.8 CARTOGRAFIA²¹

Según el IGAC, el corregimiento La Mata se encuentra en las siguientes planchas: 55-II-C Escala 1:25.000 y plancha 55-II-C3 Escala 1:10.000.

Figura 6. Plancha IGAC 55-II-C3 del corregimiento de La Mata



Fuente: IGAC

²⁰ Información obtenida del Esquema de Ordenamiento Territorial EOT Municipio de Chimichagua CESAR

²¹ Información obtenida del Esquema de Ordenamiento Territorial EOT Municipio de Chimichagua CESAR

9.1.1.9 SERVICIOS PUBLICOS²²

En materia de Servicios Públicos, La Mata cuenta con los servicios de Acueducto y Energía Eléctrica.

9.1.1.9.1 Servicio de acueducto

El servicio de acueducto está en funcionamiento desde finales del año 2013, este fue desarrollado por el gobierno departamental, a través de empresa Aguas del Cesar, el proyecto contemplo la construcción de tanques elevados, construcción de pozos profundos, instalación de redes, mantenimiento de pozos, y algunas adecuaciones arquitectónicas, según el señor Grisel José Martínez gerente de Aguas Vivas de La Mata; empresa que actualmente administra el acueducto, el servicio de acueducto abastece a las 247 viviendas existentes en el corregimiento, operando así con una cobertura del 100%. La tarifa mensual por la prestación del servicio de acueducto es de \$ 4000 y no se cuenta con subsidios del Municipio, aunque se espera que en un futuro este cubra un 40% del costo.

9.1.1.9.2 Servicio de alcantarillado

El corregimiento de La Mata no tiene alcantarillado actualmente, algunos pobladores tienen pozos sépticos y los demás arrojan las aguas residuales de sus viviendas al borde de la vía.

9.1.1.9.3 Servicio de energía eléctrica

El servicio de energía eléctrica es suministrado por la empresa Electrificadora del Caribe (Electricaribe). Posee en el 100% del servicio.

²² Información suministrada por AGUAS DEL CESAR S.A E.S.P

El costo del recibo de energía es \$ 400.000 mensuales aproximadamente, por el bombeo realizado para suministrar agua a la población.

9.1.1.9.4 *Servicio de aseo*

El corregimiento no cuenta con recolección ni disposición final de desechos sólidos.

9.1.1.9.5 *Servicio de telefonía*

En este corregimiento solo se hace uso del servicio de telefonía celular.

9.1.2 ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS²³

En el municipio de Chimichagua prevalece la economía informal con la pesca artesanal que es la actividad económica principal, especialmente en la cabecera municipal y los corregimientos de Candelaria, Saloa, Sempegua, La Mata y algunas veredas. La agricultura y la ganadería constituyen el segundo factor de ingresos.

El Corregimiento de La Mata se dedica a actividades agropecuarias en su mayoría en la que se establecen actividades agrícolas y pecuarias en mayor porcentaje. Un porcentaje menor tienen actividades en establecimientos de venta de víveres, tiendas y billares. Otros desempeñan la docencia y cargos públicos que se desarrollan en la cabecera del corregimiento. No existen industrias y grandes establecimientos comerciales.

²³ Información obtenida del Plan de Desarrollo Municipal- PDM de Chimichagua (CESAR) 2008-2011

9.1.2.1 POBLACION ACTUAL

Consultando el censo del año 2005, para el municipio de Chimichagua, se encontró que el módulo de hogares para la cabecera del municipio se calculó en 4,9 y para el área rural se estimó en 5,1. Según información suministrada por el Señor Grisel Martínez fontanero el corregimiento cuenta con 253 suscriptores al servicio de acueducto, con una cobertura del 100%, por lo cual se podría estimar que el corregimiento de La Mata posee una población de 1265 habitantes aproximadamente.

9.1.2.2 NUMERO DE VIVIENDAS

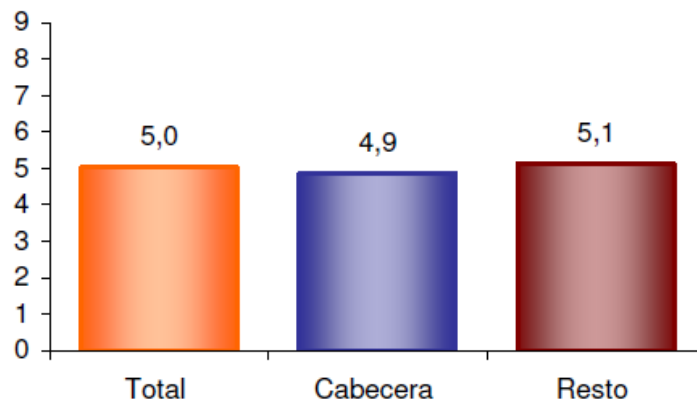
Partiendo del número de suscriptores al servicio de acueducto, conociendo que el corregimiento no cuenta con industria y establecimientos comerciales, y solo cuenta con un colegio de básica primaria, se podría decir que el número de vivienda equivale al número de suscriptores al servicio de acueducto, y por lo tanto se podría estimar que el corregimiento La Mata posee 253 viviendas aproximadamente.

9.1.2.3 DENSIDAD POBLACIONAL²⁴

Según el DANE para el año 2005 el número promedio de personas por hogar para los centros poblados o corregimientos del municipio de CHIMICHAGUA es de 5,1.

²⁴ Información Obtenida del Departamento Administrativo de Estadísticas -DANE

Figura 7. Gráfica del Módulo de Hogares para el municipio de Chimichagua, según el censo del DANE año 2005



Fuente: CENSO del DANE año 2005.

9.1.2.4 ESTRATIFICACION

Cuenta con una estratificación Bajo – Bajo, lo cual indica que la prestación de los servicios es incompleta.

9.1.2.5 INDICE NBI²⁵

Chimichagua se encontraba entre los municipios más pobres del departamento del Cesar por NBI en 2008 junto a Pueblo Bello, Astrea, González, El Paso y Tamalameque.

Las principales necesidades básicas insatisfechas presentadas en el corregimiento se cuentan como en porcentaje del NBI en el resto y/o rural, el índice del Municipio de Chimichagua, Personas en NBI Resto de 72.27% y en cabecera de 56.96%

❖ Vivienda inadecuada.

²⁵ Información obtenida del Plan de Desarrollo Municipal- PDM de Chimichagua (CESAR) 2008-2011

- ❖ Abastecimiento de agua.
- ❖ Acceso a educación.
- ❖ Acceso a salud.
- ❖ Acceso a oportunidades de empleo.
- ❖ Nivel de ingresos: bajo.
- ❖ Acceso a servicios públicos: se presta el servicio eléctrico y de acueducto. No existe alcantarillado, hay soluciones individuales.
- ❖ Nivel educativo: Bajo.

9.1.2.6 SALUD PÚBLICA²⁶

La situación en salud del municipio de Chimichagua esta manifiestamente afectada por problemas básicos, cuya solución exige planes de acción inmediatos que mejoren la oportunidad y calidad de la atención a los usuarios de manera integral. La Red prestadora local, está conformada por El Hospital Inmaculada Concepción, Centro Materno Infantil de Saloa, Candelaria y Mandinguilla, algunos puestos de salud como las Vegas, La Mata, Higo amarillo.

El corregimiento de la mata cuenta con un puesto de salud pero este no está en funcionamiento por la tanto la comunidad habitante del La Mata debe hacer uso del puesto de salud de primer nivel ubicado en el Corregimiento de Saloa para lo cual se desplazan por el costo de \$4.000 pesos en moto y en algunos casos deben transportarse desde Saloa hasta la cabecera de Chimichagua por atravesando la ciénaga en chalupa por el costo de \$18.000 pesos.

²⁶ Información obtenida del Plan de Desarrollo Municipal- PDM de Chimichagua (CESAR) 2008-2011

9.1.2.7 ASPECTOS EDUCATIVO

El municipio de Chimichagua presenta 134 instituciones educativas a nivel municipal²⁷. Y específicamente en el corregimiento de La Mata cuenta con una institución educativa, donde se imparte educación aproximadamente a 300 alumnos en las dos jornadas.

9.1.2.8 NIVEL DE INGRESO

Según el DNP para el 2011 el porcentaje de ingresos que corresponde a recursos propios en el municipio de Chimichagua fue de 2.5%. Y el porcentaje que corresponde a transferencias para el mismo año fue de 92.28%.

Finalmente, de acuerdo a lo planteado por el DNP, el municipio de Chimichagua cuenta con un índice de capacidad de ahorro de 29.67 ocupando el puesto 23 en desempeño fiscal a nivel departamental entre los 25 municipios. Esto permite evidenciar una capacidad de ahorro bajo con respecto a los demás municipios del Cesar.

9.1.2.9 TARIFA DE LOS SERVICIOS PUBLICOS

El servicio de acueducto tiene una tarifa fija mensual por el valor 4.000 pesos por vivienda al igual que el servicio de energía.

²⁷ Información obtenida del Plan de Desarrollo Municipal- PDM de Chimichagua (CESAR) 2008-2011

9.2 CARACTERÍSTICAS DEL CORREGIMIENTO DE LA PUERTO BOCA-TAMALAMEQUE

9.2.1 ASPECTOS FÍSICOS

9.2.1.1 LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN FÍSICA^{28 29}

Tamalameque se localiza a unos 232 kilómetros al Sur de Valledupar, capital del departamento del Cesar y el corregimiento de Puerto Boca se encuentra ubicado a 1.5 kilómetros al occidente de la cabecera municipal.

Tabla 1. Localización Geográfica del Corregimiento de Puerto Boca

Nombre	Coordenadas	Altitud media (m.s.n.m)
Puerto Boca	8° 51' 16" N - 73° 49' 41" W	33

²⁸ EOT Municipio de Tamalameque (Cesar)

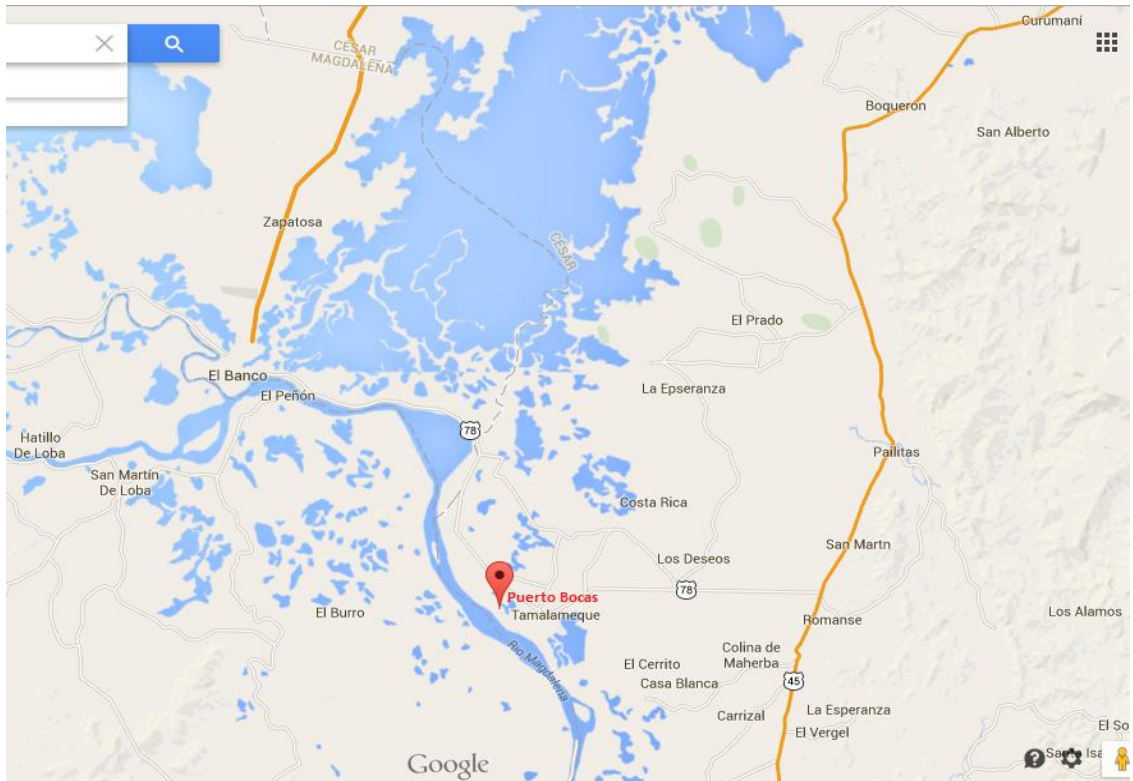
²⁹ http://www.tamalameque-cesar.gov.co/informacion_general.shtml

Figura 8. Localización municipio de Tamalameque



Fuente: <http://departamentodelcesar9-01.wikispaces.com>

Figura 9. Localización Corregimiento de Puerto Boca – Tamalameque



Fuente: Google earth.

El Municipio tiene una extensión aproximadamente de 51.131 ha, de los cuales el 48% están destinados a la producción pecuaria, el 11% a la producción agrícola, el 16% corresponden a los espejos de agua, incluyendo los 30 Km del Río Magdalena, el 19% lo constituye la reserva forestal y el 6% restante es área improductiva. Tamalameque es un municipio situado al sur del Departamento del Cesar, cuya cabecera lleva su mismo nombre, situado a la margen derecha del río Grande de la Magdalena, queda distante a 19 kilómetro de la carretera que conduce de Bucaramanga a la costa Atlántica, siendo comunicado por un ramal nacional que parte desde la población de El Burro. Su cabecera municipal está localizada a los 8° 51' de Latitud Norte y 73° 48' de Longitud, al oeste de Greenwich. Está a una altitud de 50 metros sobre el nivel del mar, con una temperatura promedio entre 28° y 30° C. El municipio cuenta con una población de 17.000 habitantes aproximadamente, de los cuales 7.358 viven en su cabecera municipal en 693 casas

de habitación. Las cabeceras corregimentales del municipio son pequeñas extensiones con relieve plano y sin una estructura urbanística definida.

✚ *Extensión total:* 511.31 Km²

✚ *Extensión área urbana:* 30.66 Km²

✚ *Extensión área rural:* 480.45 Km²

✚ *Altitud de la cabecera municipal:* Va desde los 50 hasta los 150 msnm

9.2.1.2 LIMITES³⁰

El municipio de Tamalameque limita por el Norte con los municipios de Chimichagua y Pailitas, por el Oriente con Pelaya, por el Sur con el municipio de La Gloria y por el Occidente con los Departamentos de Bolívar y Magdalena.

El corregimiento de Puerto Boca limita al sureste con la cabecera municipal de Tamalameque, al oeste con el Rio Magdalena, al norte con la vereda Campo Alegre.

9.2.1.3 VIAS DE COMUNICACIÓN³¹

- Terrestre

Cuenta con una carretera que consta de 19 Km. que parte desde la cabecera municipal hasta el Corregimiento del Burro en donde se comunica con la Troncal del Oriente. La infraestructura vial hasta este municipio es buena, con carreteras asfaltadas hasta el corregimiento de El Burro y de ahí a Tamalameque en una vía con unos tramos asfaltados y otros en afirmado; pero en buen estado. De Tamalameque a Puerto Boca, la infraestructura vial es buena, con una vía destapada en buen estado.

³⁰ http://www.tamalameque-cesar.gov.co/informacion_general.shtml

³¹ http://www.tamalameque-cesar.gov.co/informacion_general.shtml

Desde Valledupar capital del departamento del Cesar, se llega a este municipio por vía asfaltada en excelente estado, pasando por territorio de los municipios de La Paz, San Diego, Agustín Codazzi, Becerril, La Jagua de Ibirico, Chiriguana, Curumaní, Chimichagua y Pailitas y en el corregimiento de El Burro, de este último municipio, se gira a la derecha por vía destapada, donde después de unos 19 kilómetros se llega a Tamalameque.

El corregimiento de Puerto Boca se encuentra ubicado a 1.5 kilómetros al occidente de la cabecera municipal de Tamalameque. En general sus calles son destapadas y la única vía de acceso a las veredas cercanas es un dique de protección contra las inundaciones del río Magdalena, dado que esta zona presenta alto riesgo de inundación.

- Fluvial

Transporte fluvial por el Río Magdalena con los otros municipios del Departamento del Cesar, Magdalena, Bolívar y Santander.

9.2.1.4 HIDROLOGÍA³²

De acuerdo con el EOT, el municipio de Tamalameque hace parte del Complejo Cenagoso de Zapatosa. El sistema de drenaje lo conforman gran cantidad caños, arroyos y quebradas que vierten sus aguas a las ciénagas y estas a su vez interconectadas con el río Magdalena y que constituyen elementos importantes para la regulación de caudales en el río, la biodiversidad de la zona y el soporte de actividades socioeconómicas de la región.

La Ciénaga de Zapatosa localizada en el departamento del Cesar, tiene superficie de 31.000 ha, cubre una depresión geológica que le permite almacenar más de 1000

³² Esquema de Ordenamiento Territorial EOT Municipio de Tamalameque (Cesar)

millones de metros cúbicos de agua, impidiendo que las crecientes del río Cesar se sumen a las del río Magdalena.

En el municipio de Tamalameque nace el caño Tamalacué, específicamente en la poza La Guanona, importante corriente que drena sus aguas en la ciénaga Zapatosa por medio de la ciénaga El Palmar. Este caño tiene una longitud de 31.5 Kilómetros y una cuenca hidrográfica de 11.2 Km². El caño presenta problemas de taponamiento y sedimentación por las construcciones del muro de contención que rodea la cabecera municipal y por el afirmado de la vía El Banco-Tamalameque, entre otras causas.

Puerto Boca, cabecera urbana corregimental, está ubicada a la margen derecha del Río Magdalena y bañada al norte por las ciénagas de la Guanona y la Sabrosa, con vía de acceso destapada y a una distancia de 1.5 Kilómetro de la Cabecera Municipal. Esta cabecera sufre los embates de la creciente del río Magdalena en dos periodos del año, razón por la cual tiene construido un dique de protección.

9.2.1.5 CLIMATOLOGÍA³³

El área del proyecto y sus zonas de influencia, están clasificadas bioclimáticamente, según la metodología de Holdridge, como un subsistema secundario de formación ecológica bosque seco tropical (bs-T), con régimen bimodal de lluvias, es decir, que se presentan dos épocas de lluvias con picos en los meses de mayo y octubre; un período seco muy marcado entre los meses de diciembre, enero, febrero y marzo y uno menos intenso en los meses de junio, julio y agosto, conocido comúnmente como veranillo de San Juan, en donde el promedio de precipitación es muy bajo comparado con el resto del año. Se caracteriza además por tener temperatura altas,

³³ Información obtenida del Esquema de Ordenamiento territorial EOT Municipio de Tamalameque (Cesar)

con valores promedios multianuales entre 28 y 30 °C, *humedad relativa* entre el 72 y el 94%, precipitación media multianual del orden de los 2.142 mm y *Evaporación* con promedio multianual de 2.670 mm.

9.2.1.6 TOPOGRFÍA


El municipio de Tamalameque presenta una topografía plana con suaves ondulaciones. El corregimiento de Puerto Boca presenta un relieve plano, con una pendiente media del 0.005% sureste – norte.

9.2.1.7 GEOLOGÍA Y TIPOS DE SUELOS³⁴


De acuerdo con el EOT de Tamalameque, desde el punto de vista geológico el municipio comprende dos zonas bien definidas: El Valle del río Magdalena y el piedemonte.

La parte plana del Valle del río Magdalena, zona de interés del presente proyecto, se extiende desde el borde inferior del flanco occidental de la cordillera oriental hasta el cauce del río Magdalena.

Según su edad, los materiales geológicos se han agrupado en los siguientes periodos.

 Terciario: Se halla presente en el sector norte que forma parte de las sabanas, las cuales fueron recubiertas por materiales más recientes. La parte inferior del período terciario se caracteriza por presentar una transición desde depósitos marinos hasta continentales

³⁴ Información obtenida del Esquema de Ordenamiento territorial EOT Municipio de Tamalameque (Cesar)

 Cuaternario: En este periodo geológico se agrupan los materiales que fueron transportados por las corrientes de agua que bajan de la montaña y fueron depositados en el valle del río Magdalena o al pie de las mismas.

Los materiales que se agrupan bajo este período se hayan constituidas por capas superpuestas de arcillas, limos y arenas que se depositan sobre materiales de finales del Plioceno o principios del pleistoceno.

Desde el punto de vista geomorfológico, en el municipio se distinguen dos paisajes: el valle del río Magdalena, de interés en el presente proyecto y el piedemonte.

El Valle del Río Magdalena, es la porción de terreno de forma más o menos alargada, de relieve generalmente plano, que tiene como eje principal el curso del río Magdalena, corresponde al llamado valle medio y se encuentra limitado por el piedemonte. En este paisaje se encuentra la llanura aluvial de desborde, la cual presenta las siguientes formas de terreno:

- Orillares: Son áreas angostas paralelas al río o formando islas, de formas cóncavo – convexas, con pequeños diques y bajos muy estrechos, sujetas a inundaciones frecuentes donde las aguas son evacuadas más o menos rápido de los diques y en forma lenta de las depresiones o bajos.
- Diques: son formas subactuales de terrenos, de áreas angostas que bordean la ribera del río Magdalena y rejuvenecidas por los frecuentes aportes del río.
- Cubetas de decantación: Son formas plano – cóncavas, producto de la sedimentación de materiales finos (arcillas y limos), transportados por el río durante la época de desbordamiento.

9.2.1.8 DESCRIPCIÓN GEOTÉCNICA Y PROPIEDADES DE LOS MATERIALES³⁵

La zona se caracteriza por estar ubicada sobre un depósito sedimentario de origen cuaternario, donde prevalecen depósitos de arcillas. Dado lo anterior se concluye que los suelos en el corregimiento de Puerto Boca están compuestos por suelos finos, con prevalencia de arcillas limosas de baja plasticidad con intercalaciones de lentes de limos arenosos.

Superficialmente se detecta una pequeña capa de arcilla con raíces y material orgánico de no más de 20 cm. Debajo de esta capa subyace una arcilla limosa de baja plasticidad, de consistencia blanda a firme, a medida que se incrementa la profundidad. Los suelos hasta la profundidad de los 2.00 metros presentan una consistencia rígida y a partir de allí se incrementa la resistencia a medida que se profundiza.

A lo largo de toda la profundidad explorada se detectó una arcilla limosa de baja plasticidad, humedad media a baja y que según el Sistema unificado de Clasificación de suelos, (SUCS), clasifica como una CL. Durante la exploración se detectó presencia de nivel freático a 1.50 metros, sin embargo dicha posición puede ser variable dependiendo de la época del año. Además el nivel freático se encuentra a 1.50 metros, sin embargo dicha posición puede ser variable de acuerdo a la época del año.

A continuación se presentan las características principales básicas de los materiales encontrados en el corregimiento de Puerto Boca.

³⁵ Estudio de geotécnica realizado en Puerto Boca en el año 2014 por OM INGENIERÍA LTDA.

Tabla 2. Propiedades de los materiales corregimiento de Puerto Boca

CARACTERÍSTICA	Mín.	Prom.	Máx.
% Material pasa malla 200	96.00	96.50	97.00
Limite Líquido, LL (%)	28.50	30.50	44.00
Índice de plasticidad Ip (%)	12.00	14.00	21.20
Clasificación S.U.C.S	CL	CL	CL

Fuente: Estudio de geotécnica Puerto Boca -OM INGENIERÍA LTDA-2014.

9.2.1.9 SISMOLOGÍA³⁶

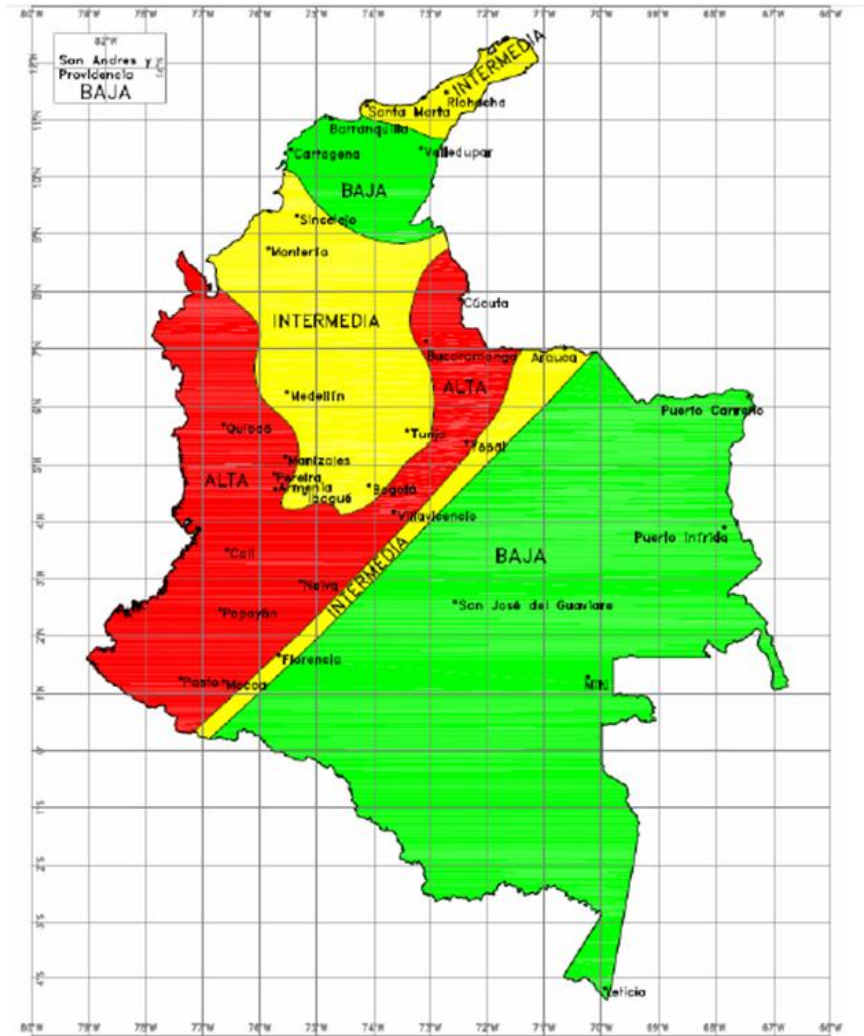
De acuerdo a las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente, NSR 10, la zona donde ubica el corregimiento de Puerto Bocas está enmarcada dentro de una zona de amenaza sísmica intermedia. (Ver figura 9)

9.2.1.10 RIESGOS NATURALES

El corregimiento de Puerto Bocas sufre los embates de la creciente del río Magdalena en dos periodos del año, razón por la cual tiene construido un dique de protección.

³⁶ Estudio de geotécnica Puerto Boca -OM INGENIERÍA LTDA-2014.

Figura 10. Zonas de amenazas sísmicas en Colombia



Fuente: Estudio de geotécnica Puerto Boca -OM INGENIERÍA LTDA-2014.

9.2.1.11 SERVICIOS PÚBLICOS³⁷

³⁷ Información suministrada por Aguas del Cesar S.A E.S.P

El Corregimiento de Puerto Boca cuenta con los siguientes servicios públicos básicos: acueducto, alcantarillado, energía eléctrica, telefonía celular y algunas viviendas cuentan con televisión satelital.

9.2.1.11.1 Servicio de acueducto.

El corregimiento de Puerto Boca se abastece del acueducto de la cabecera municipal de Tamalameque, a través de una tubería de PVC de 3" de diámetro y un tramo de unos 1500m hasta las redes de distribución del corregimiento. En estos momentos se cubre el 100% de la población asentada en el corregimiento.

9.2.1.11.2 Servicio de alcantarillado.

El corregimiento de Puerto Boca posee un sistema de alcantarillado, el cual según la comunidad no funciona. (Ver Diagnostico del Sistema de Alcantarillado del Corregimiento de Puerto Boca, Numeral 9.2.2)

9.2.1.11.3 Energía eléctrica

El servicio o suministro de energía eléctrica en Puerto Boca los presta ELECTRICARIBE, con una cobertura del 95%.

9.2.1.11.4 Servicio de aseo

El corregimiento de Puerto Boca no cuenta con recolección ni disposición final de desechos sólidos.

9.2.1.11.5 Servicio de telefonía

En este corregimiento solo se hace uso del servicio de telefonía celular.

9.2.2 ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS

En el municipio de Tamalameque la economía está basada principalmente en tres renglones: Pesca, agricultura y ganadería. La gran mayoría de su población deriva su sustento de la pesca artesanal, comercializando sus productos con los pueblos circunvecinos y con la ciudad de Bucaramanga. El campesino nato básicamente cultiva: arroz y sorgo, y en la parte aledaña al río siembra plátano, yuca, y productos de pancoger los cuales son arrasados periódicamente por río Magdalena. La ganadería se hace en forma extensiva en los playones y sabanas con ganado de cría, por pequeños campesinos en su mayoría y algunos grandes ganaderos. En el corregimiento de Puerto Bocas la mayoría de sus habitantes se dedican a la pesca y a la agricultura de pancoger, entre otros.

Como parte de este componente, se toma como referencia un diagnóstico realizado por el Grupo Social y de Ingeniería Unión Temporal Aguas del Cesar (U. T. A del C.) En el 2014, cuya metodología utilizada fue la realización de diferentes visitas al corregimiento realizando censo poblacional casa a casa y aplicando una encuesta que permitió mediante un muestreo aleatorio, encontrar la mayoría de lo que se describe a continuación.

9.2.2.1 POBLACIÓN ACTUAL

El corregimiento de Puerto Boca tiene unas 173 viviendas, una institución educativa, un centro de salud, una inspección de policía, cuatro hogares de bienestar, una iglesia y 10 tiendas. Cuenta con una población aproximada de 537 habitantes, La mayoría de las familias que viven en Puerto Boca, lo hacen en casa propia.

Foto 1. Parque Puerto Boca



Fuente: U.T.A del C

9.2.2.2 ESTRATIFICACIÓN

De acuerdo con funcionarios de la secretaría de planeación del municipio de Tamalameque, los estratos socioeconómicos en los que se pueden clasificar las viviendas y/o los predios del corregimiento de Puerto Bocas en el municipio de Tamalameque son: estrato 1: bajo-bajo, con el 97.5% y estrato 2: bajo, con el 2.5%.

9.2.2.3 INDICE NBI³⁸

El índice de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) calculado por el DANE para el municipio de Tamalameque corresponde a 54.5% para la cabecera, y 65.34% para el resto y/o rural, por lo tanto se toma un NBI igual a 60.76% para el corregimiento de Puerto Bocas.

- Nivel de ingresos: Bajo.
- Nivel educativo: Bajo.
- Acceso a servicios públicos: se presta el servicio eléctrico y de acueducto, el servicio de alcantarillado está colapsado.

³⁸ Censo General 2005, Perfil Tamalameque, Cesar

- Vivienda inadecuada
- Acceso a oportunidades de empleo: Bajo

9.2.2.4 CONDICIONES SOCIALES

En general las condiciones sociales del corregimiento de Puerto Boca no son buenas, dado que presentan muchas necesidades básicas insatisfechas. Aun cuando cuentan con servicios de energía, acueducto y alcantarillado, según sus moradores, el agua de consumo es insuficiente y no es apta para el uso humano; además, el servicio de alcantarillado se encuentra colapsado en su totalidad.

El tipo de vivienda habitada aunque en su mayoría es propia y corresponden a casas, no tienen buenos acabados, 63 son de bloque o ladrillo en sus paredes, 40 tienen las paredes construidas en tablas y 70 son de bahareque. Se observó que aproximadamente duermen en un mismo cuarto un promedio de hasta tres personas y en lo que respecta al estado civil en que se encuentran las parejas, prevalece como relación estable la unión libre.

Foto 2. Vivienda típica de Puerto Boca.



Fuente: U.T A del C

Sus ingresos mensuales promedio son de unos \$585.000, inferior a un salario mínimo legal vigente y quien los genera es uno de los cónyuges, esto permite inferir que la capacidad económica de estas personas es baja. La actividad económica más representativa de esta población es la pesca que realizan en el río Magdalena y en las ciénagas vecinas y como jornaleros de las diferentes plantaciones de palma de aceite que hay en la zona.

En cuanto a las actividades culturales y deportivas, los habitantes de este corregimiento celebran el 16 de julio las fiestas patronales de la virgen del Carmen.

9.2.2.5 SALUD PÚBLICA

En lo que se refiere a servicios de salud Puerto Boca cuenta con puesto de salud, cuyas instalaciones e infraestructura física se encuentran en regular estado, no cuentan con servicio de agua permanente y tampoco con personal médico y administrativo. Las principales causas de enfermedades en la población son las diarreas agudas (EDA), infecciones respiratorias agudas (IRA) y gripas, entre otras. Ocasionalmente se realizan brigadas de atención en salud.

9.2.2.6 ASPECTOS EDUCATIVOS

En Puerto Boca las actividades educativas se llevan a cabo en la Institución educativa Puerto Boca, ésta es una institución de carácter pública, área rural, posee los niveles educativos de preescolar, básica primaria. En la actualidad cuenta con 117 estudiantes y cinco profesores.

Las instalaciones de la institución educativa se encuentran en buen estado, aunque la disponibilidad de agua es regular, debido a que no llega con suficiente presión y caudal; los servicios sanitarios están en mal estado.

Foto 3. . Instalaciones de la institución educativa en Puerto Boca



Fuente: Unión Temporal Aguas del Cesar

En general, todos los estudiantes del corregimiento, se benefician de los programas sociales adelantados por el Instituto Colombiano de Bienestar Familiar, como es alimentación escolar. Los estudiantes y profesores participan en programas de limpieza al corregimiento, a las veredas y a las propias instituciones educativas.

9.2.2.7 TARIFA DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS

En lo que se refiere a los sistemas de acueductos, éstos son administrados, por el municipio de Tamalameque para el caso del corregimiento de Puerto Boca y por las Juntas de Acciones Comunales en cada vereda, este servicio no lo cobran porque el municipio de Tamalameque cancela aproximadamente entre \$50.000 y \$70.000 mensuales a Electricaribe por el servicio eléctrico del corregimiento o de cada vereda, en vista que los sistemas de acueducto son por bombeo a través de pozos profundos. El servicio de energía eléctrica a las viviendas igualmente es suministrado por Electricaribe, las tarifas son de los estratos 1 y 2, y su valor depende del consumo. El servicio de alcantarillado de Puerto Boca se encuentra colapsado en su totalidad y en las veredas algunas viviendas carecen de letrinas y pozas sépticas para realizar sus necesidades fisiológicas. No tienen telefonía fija, solo móvil y tanto en el corregimiento como en las veredas se da la venta de minutos a cualquier destino. Algunas viviendas cuentan con el servicio de televisión satelital.

9.3 CARACTERÍSTICAS DEL CORREGIMIENTO DE LA SAN SEBASTIAN-CURUMANI

9.3.1 ASPECTOS FÍSICOS

9.3.1.1 LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA³⁹

El Municipio de Curumaní se encuentra ubicado en la subregión central del departamento del Cesar, con un área de aproximadamente 931.1 Kms², que corresponde al 4,06% del área total departamental. Limita por el norte con el municipio de Chiriguaná, por el oriente con la República de Venezuela y el Departamento de Norte de Santander, por el sur con el municipio de Pailitas y por el occidente con el municipio de Chimichagua. Junto con los municipios de Chiriguaná, Chimichagua, La Jagua de Ibirico, Pailitas y Tamalameque, conforman la subregión central del departamento del Cesar, cuyo centro nodal es Curumaní.

Figura 11. Ubicación General del Municipio de CURUMANI-CESAR

³⁹ Información obtenida del Plan Básico de Ordenamiento Territorial- PBOT CURUMANI 2000-2008



Fuente: http://www.curumaní-cesar.gov.co/mapas_municipio.shtml

San Sebastián se encuentra localizada geográficamente entre las coordenadas X=1.517350.64 (norte), y Y=1059124.00 (oeste).

Al corregimiento de San Sebastián en el Municipio de Curumaní (Cesar), se puede acceder haciendo el recorrido en dirección sur-norte sobre la Trocal del Magdalena partiendo desde la Ciudad de Aguachica (Cesar), en vehículo o transporte público por carretera pasando por los municipios de Pelaya, Pailitas, Curumaní (casco urbano); dirigiéndose por esta vía durante 8 Km y girando a la izquierda hacia Chiriguana por 2.9 Km aproximadamente. El corregimiento colinda con la carretera hacia Chiriguana.

Desde la capital del departamento del Cesar (Valledupar), se puede llegar al corregimiento de San Sebastian por la carretera pavimentada que conduce desde esta ciudad hacia el interior del país en dirección Norte-Sur, en vehículo, atravesando los municipios y corregimientos de La Paz, San Diego, Codazzi, Cascará, Becerril, la Jagua de Ibirico, La Palmita, Arenas Blancas, Rincón Hondo, y San Roque. Todo el recorrido se realiza sobre vía pavimentada de calzada sencilla y de buenas condiciones de tránsito el Corregimiento dista de la Capital del Departamento del Cesar en 163 Km.

Figura 12. Ubicación General del Municipio de CURUMANI-CESAR



FUENTE: SIG de CORPOCESAR

9.3.1.2 VÍAS DE COMUNICACIÓN⁴⁰

Vías aéreas

Cuenta con dos (2) pistas de aterrizaje de 1.500 metros cada una, ubicadas así: una en la vía a El Mamey y la otra en la vía a Sabanagrande; Esta última se encuentra abandonada. La pista de aterrizaje en funcionamiento se utiliza para tanquear avionetas para fumigación de cultivos de sorgo, algodón y arroz; esta pista es de 1.200 metros, pero solo son operables 900 metros.

Vías terrestres

La cabecera municipal se comunica a través de vías nacionales y departamentales a los centros corregimentales. También existe una red de caminos vecinales que comunican a las veredas y caseríos.

⁴⁰ Plan De Desarrollo Municipal PMD “Unidos por la prosperidad de Curumani” 2012 -2015.

Tabla 3. Vías de comunicación del corregimiento de San Sebastián

Vía corregimiento San Sebastián	Long (m)	Estado
Troncal de oriente-corregimiento de San Sebastián	3170	Mal estado
San Sebastián-nueva granada	6807	Pésimo estado
San Sebastián-puente San Pedro medio-Curumaní (carrera 12)	7444	Pésimo estado

FUENTE: Plan De Desarrollo Municipal PMD “Unidos por la prosperidad de Curumaní” 2012 -2015.

9.3.1.3 HIDROLOGÍA⁴¹

El sistema hidrológico del Municipio de Curumaní forma parte de la Ciénaga de Zapatosa, cuya área es de 6.376 Kms², cubriendo los departamentos de Cesar y Magdalena. La red hidrográfica principal está constituida por los ríos Animito, Anime y Simiti; las quebradas de San Pedro, Anime y Quiebradientes; y las ciénagas de Zapatosa y Saloa. Siendo compartida esta red hidrográfica con otros municipios tanto del Departamento del Cesar como del Magdalena.

Tabla 4. Fuentes hídricas del Corregimiento de San Sebastián

Fuente hídrica	Bloque veredal	Características
Ciénaga de San Sebastián	Bloque 2: corregimiento de San Sebastián.	Llevar sus aguas al Río Anime.
Caño Guartinaja	Bloque 2: corregimiento de San Sebastián.	

⁴¹ Plan Básico de Ordenamiento Territorial PBOT Curumani 2000-2008

Caño Largo	Bloque 2: corregimiento de San Sebastián.	
Caño San Sebastián	Bloque 2: Vereda La Carolina	
Caño El Miadero de los Burros	Bloque : Vereda El Progreso	
Caño El Bolsillo	Bloque: Vereda El Bolsillo	
Caño El Cadáver	Bloque: Vereda Laureles Bajos	

Fuente: PBOT. Plan Básico de Ordenamiento territorial municipio de Curumani.

Algunos de éstos permanecen en un caudal reducido en épocas de verano, pero la mayoría alcanzan a secarse, con una tendencia al deterioro de sus causes y pérdidas definitivas de sus capacidades hídricas.

9.3.1.4 CLIMATOLOGÍA⁴²

Precipitación

La precipitación oscila entre 900 y 1500 mm, y su bajo valor es debido a la acción secante de los vientos Alisios del noreste, que no encuentran obstáculos orográficos en estos sectores.

El régimen de lluvias que se presenta en la zona, de acuerdo con los datos pluviométricos es bimodal; es decir, existen dos (2) períodos lluviosos los cuales registran una precipitación media anual de 1.700 m; y dos (2) períodos secos al año.

⁴² Atlas Ambiental del CESAR- CORPOCESAR

Los períodos lluviosos ocurren regularmente entre los meses de abril a junio y de agosto a noviembre; el período menos lluvioso tiene lugar en los meses de diciembre a marzo, siendo el más seco enero.

Temperatura

Presenta una temperatura promedio anual de 28°C, con máxima de 39°C y mínima de 22°C, dependiendo del régimen de lluvia anual. Esto permite clasificar la región dentro del piso térmico cálido ardiente.

Índice de aridez

El comportamiento de los Índices de aridez es deficitario, es decir, mayor a 0.3, lo cual significa que se presenta déficit de agua en el suelo durante más de seis (6) meses al año. En este municipio se encuentra ubicada una estación climatológica, ubicada en el Cerro El Champán.

Piso bioclimático

Cuenta con pisos bioclimáticos de tipo ecuatorial y subandino. El ecuatorial se encuentra altitudinalmente por debajo de los 1000 metros, con presencia de bosques primarios, bosques intervenidos y rastrojos medio a bajo, perteneciendo a los zonobiotomas húmedo ecuatorial, tropical alternohigrico y Subxerófitico tropical. El Subandino se encuentra entre los 1000 y 2300 msnm, con presencia de bosques primarios, bosques intervenidos y rastrojo medio a bajo, correspondientes al orobioma de selva subandina.

9.3.1.5 GEOLOGÍA⁴³

El Municipio de Curumaní se encuentra localizado sobre formaciones de la unidad geológica de la Serranía del Perijá, la cual está constituida en esta zona por rocas sedimentarias que se presentan como un mosaico alargado de cuerpos rocosos que van desde el Paleozoico hasta el Cenozoico, donde afloran por las siguientes unidades:

Formación Río Negro (Klr), la cual se inicia en la era mesozoica, período cretácico. Esta formación es detrítica, de composición especialmente arcósica y su espesor máximo alcanza 3.000 m en la sección tipo, aunque varía sustancialmente. (Miller, 1960, en Julivert, 1969).

Formación La Luna, ubicada también en la era mesozoica, en el Cretáceo superior entre el Coniaciano y el Santoniano. Consta de una alternancia de lutitas negras carbonosas, limolitas, arcillolitas, y concreciones modulares de calizas negras y arcillas arenosas de color pardo amarillento. Hacia la base de la formación, las calizas son de color negro y gris, microcristalinas y fosilíferas y al ser fracturadas presentan olor a petróleo.

Esto ha permitido que en los alrededores del casco urbano de Curumaní, afloren rocas cretáceas (Ks1, Ks2), jurásicas (Jk) y paleozoicas (Pms), en tanto que el perímetro urbano descansa sobre sedimentos cuaternarios (Q); forman la llanura aluvial, la sedimentación de los afluentes promediantes de la serranía del Perijá; y el relleno aluvial está conformado por depósitos de arena, gravas, arcillas y limos.

En el Municipio de Curumaní tienen presencia las siguientes clases agrológicas de suelos, con características derivadas de las particularidades geológicas, climáticas y topográficas:

⁴³ Información obtenida del Atlas Ambiental del Departamento Cesar-(CORPOCESAR)

Cj. Tierras de las planicies aluviales de relieve plano con pendientes menores de 3%, sus suelos son desarrollados a partir de materiales sedimentarios, presentan de muy baja a moderada evolución, son superficiales a profundos, bien drenados y de fertilidad de moderada a alta. Tierras aptas para cultivos transitorios (arroz, yuca, ñame, sorgo, algodón, maíz), permanentes (plátano, palma africana) de tipo comercial y para ganadería semi-intensiva. Para su utilización intensiva se requiere riego suplementario. Esta unidad ocupa 39.098 has, equivalente al 27,7% de la superficie total municipal.

Cu. Tierras de las colinas en las llanuras del Caribe, de relieve ondulado a quebrado con pendientes hasta 25%. Son suelos desarrollados de materiales sedimentarios a arcillosos, presentan de baja a moderada evolución, son superficiales a moderadamente profundos, bien drenados, de moderada fertilidad y susceptibles a la erosión; localmente están afectados por sales y/o sodio. Tierras aptas para ganadería extensiva; en algunas áreas, con adecuadas prácticas de manejo, pueden establecer ganadería semi-intensiva y cultivos transitorios y permanentes (maíz, tabaco negro, ñame, frutales). Esta unidad ocupa 11.027 has, equivalentes al 7,8% de la superficie total municipal.

9.3.1.6 GEOMORFOLOGÍA⁴⁴

La morfología de Curumaní se caracteriza por el contraste existente entre la zona montañosa de la Serranía del Perijá y la llanura aluvial del piedemonte, lo que permite determinar el predominio de las siguientes unidades genéticas del relieve o geoformas:

Llanura aluvial de piedemonte: corresponde a las planicies inclinadas con topografía de glacis que se extienden al pie de los sistemas montañosos, serranías y sierras y

⁴⁴ Información obtenida del Atlas Ambiental del Departamento Cesar-(CORPOCESAR)

que han sido formadas por la sedimentación de las corrientes de agua que drenan de los terrenos más elevados hacia las zonas más bajas y abiertas. En el municipio de Curumaní se presentan como abanicos aluviales localizados en el área plana en una unidad climática cálido húmedo, cuya morfodinámica es de acumulación y depositación de materiales finos aluviales (VM-d).

Montañas estructurales denudativas: Se presentan en la Serranía del Perijá en ambientes climáticos frío (MSe-b) y medio (MSe-c), y en alturas que van hasta las 2.400 msnm. Son montañas estructurales en complejos sedimentarios de rocas areniscas, lutitas, limolitas, arcillolitas y calcitas influenciadas por depósitos de cenizas volcánicas en las partes de topografía más suave.

9.3.1.7 TOPOGRAFÍA⁴⁵

Cercanos al corregimiento se destaca la Sabana Del Algarrobo; Los suelos en su gran mayoría presentan características de relieve escarpado y fuertemente quebrados con pendientes entre 25 y 40% moderadas hasta el 20%, profundidad efectiva, de muy superficial a la profunda.

9.3.1.8 CARTOGRAFÍA

Según el IGAC, el corregimiento San Sebastián se encuentra en la siguiente planchas: plancha 55 – II – B Escala 1:25.000 y plancha 55 – II – B -2 Escala 1:10.000

9.3.1.9 RIESGO NATURALES

⁴⁵ Información obtenida del Atlas Ambiental del Departamento Cesar-(CORPOCESAR)

Se ubican zonas de riesgo por inundaciones en el corregimiento de San Sebastián por desbordamiento del Caño “Caño Largo”.

Los pescadores de las ciénagas y ríos utilizan métodos no adecuados de captura, lo que trae un desequilibrio en las especies piscícolas nativas, exponiéndolas a una franca extinción

9.3.1.10 SERVICIOS PÚBLICOS⁴⁶

En materia de Servicios Públicos, San Sebastián cuenta con los servicios de Alcantarillado, Acueducto, Energía Eléctrica y Telefonía.

9.3.1.10.1 Servicio de acueducto

El sistema de acueducto posee un pozo de 30 metros de profundidad, construido aproximadamente hace 10 años, un tanque de almacenamiento elevado cuadrado de 30 m³ de capacidad aproximadamente la red de distribución está en tubería de 2” y 3” de diámetro, y tienen una planta de tratamiento para agua potable la cual no está en funcionamiento. La cobertura del servicio es del 100%.

9.3.1.10.2 Servicio de alcantarillado

El corregimiento de San Sebastián, posee un sistema de alcantarillado sanitario, el cuál según la comunidad del corregimiento no funciona. (Ver Diagnostico del Sistema de Alcantarillado del Corregimiento de San Sebastián, Numeral 9.3.2). No se conoce técnica y específicamente la cobertura del servicio debido al pésimo estado y a la inexistencia de registros históricos que así lo avalen.

9.3.1.10.3 Servicio de energía eléctrica

El servicio o suministro de energía eléctrica en el corregimiento, los presta ELECTRICARIBE, con una cobertura del 95%.

⁴⁶ Información suministrada por AGUAS DEL CESAR S.A E.S.P

9.3.1.10.4 Servicio de telefonía

El servicio telefónico de la zona rural del municipio es prestado por Telefónica Telecom existen dos líneas telefónicas de servicio público en el corregimiento San Sebastián.

9.3.2 ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS

9.3.2.1 HISTORIA⁴⁷

Los habitantes del Municipio de Curumaní tienen su origen en el grupo étnico de los Chimilas, quienes se dedicaban a la pesca, caza, apicultura y a los cultivos de tabaco, ahuyama, yuca y caña brava, que empleaban como materia prima para la elaboración de las flechas. Sembraban además, diversas cañas que utilizaban en la elaboración de pitos y flautas; y cultivaban frutales como guanábana, níspero, papaya, piña, chirimoya, caimito, naranja, etc. Además, este grupo étnico se distinguió por las riquezas en el arte de la cestería, abanicos, sombreros y demás utensilios domésticos.

Dentro de la estructura política de esta tribu, dominaba un cacique, de los cuales el cacique Curumanao, se estableció en las fértiles sabanas de lo que es hoy el municipio que lleva su nombre, y a orillas de la ciénaga de Zapatosa, donde hacían el intercambio comercial con el cacique Chimichagua, perteneciente a la Tribu Tayrona.

No se conoce con exactitud el año de fundación de Curumaní, pero se sabe que aproximadamente hacia el año 1852, comenzó a poblarse con los vaqueros que trasladaban ganado de Chiriguaná a los Santanderes. Mas su creación se cumple en 1887, como producto de la búsqueda de mejores parajes por parte de los ganaderos para pastar su ganadería.

⁴⁷ Información Obtenida del Plan Básico de Ordenamiento Territorial PBOT CURUMANI 2000-2008

Inicialmente, fue corregimiento del municipio de Chiriguaná hasta el año 1965, siendo elevado a la categoría de municipio mediante la Ordenanza No. 036 del 16 de Noviembre de 1965.

9.3.2.2 POBLACIÓN ACTUAL

En la oficina de Acción social del corregimiento, el señor Fernely Torres, suministró información acerca de las últimas estadísticas de censos realizados por el Sisbén en la reciente administración.

Según el último censo realizado, el cual fue en Febrero del 2013, el corregimiento de San Sebastián para ese entonces contaba con una población de 855 habitantes y 140 viviendas. Dicha información concuerda con información suministrada por Eber Maestre quien es el presidente de la junta de acción comunal del corregimiento de San Sebastián.

Con base en lo anterior, en el numeral 12 del presente documento referente a la “Proyección de Caudales y Cargas Contaminantes” se realizó un estudio y análisis de población futura en el cual se estimó que la población actual del corregimiento de San Sebastián es aproximadamente de 872 habitantes.

9.3.2.3 ESTRATIFICACIÓN


Cuenta con una estratificación Bajo – Bajo, clasificado según DANE como estrato 1 el cual corresponde al grupo de usuarios con menores recursos, los cuales son beneficiarios de subsidios en los servicios públicos domiciliarios; la clasificación en cualquiera de los seis estratos es una aproximación a la diferencia socioeconómica jerarquizada, léase pobreza a riqueza o viceversa.(DANE 2013).


9.3.2.4 ÍNDICE NBI


El índice de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) calculado por el DANE para el municipio de Curumani corresponde a 41.46% para la cabecera, y 60.76% para el resto y/o rural, por lo tanto se toma un NBI igual a 60.76% para el corregimiento de San Sebastián.


 Nivel de ingresos: Bajo.

 Abastecimiento de agua.

 Conexión al alcantarillado.

 Acceso a servicios públicos: se presta el servicio eléctrico. Los restantes como el acueducto son por pozos y el alcantarillado por pozos sépticos.

 Nivel educativo: Bajo.

 Vivienda inadecuada.

 Acceso a salud.

 Acceso a oportunidades de empleo.

9.3.2.5 CONDICIONES DE SALUD

El corregimiento de San Sebastián posee un centro de salud, cuenta con un auxiliar de enfermería con preparación técnica permanente.

9.3.2.6 NIVELES DE INGRESO

Según el Acuerdo de 023 de noviembre de 2011, el presupuesto del municipio con vigencia de 2012 tiene ingresos por el orden de los 15 mil millones de pesos, lo que representa un leve incremento con respecto al año anterior. De ellos, cerca de 7.800 corresponden a transferencias de la nación.

El porcentaje de ingresos que corresponde a recursos propios del municipio, según el DNP para el 2011 el porcentaje de ingresos que corresponde a recursos propios

en el municipio de Curumaní fue de 5,6%. Y el porcentaje que corresponde a transferencias para el mismo año fue de 79,73%.

Finalmente, de acuerdo a lo planteado por el DNP, el municipio de Curumaní cuenta con un índice de capacidad de ahorro de 30.74 ocupando el puesto 14 en desempeño fiscal a nivel departamental entre los 25 municipios. Esto permite evidenciar una capacidad de ahorro promedio con respecto a los demás municipios del cesar.

9.3.2.7 OPORTUNIDADES DE EMPLEOS⁴⁸

La mayor fuente generadora de empleo en Curumaní, es el sector agropecuario, especialmente el subsector agrícola, el cual genera aproximadamente 1.713 empleos directos, siguiéndole en orden de importancia los sectores comercial e institucional.

Sin embargo, uno de los problemas principales que aquejan no solo al Municipio de Curumaní sino a la mayoría de la población del país, es el crecimiento de las tasas de desempleo

9.3.2.8 ORGANIZACIONES CÍVICAS⁴⁹

En los Corregimientos y Veredas pertenecientes al Municipio de Curumani generalmente se han organizado los siguientes tipos de asociaciones:

- Juntas de Acción Comunal
- Asociaciones de Padres de Familia, donde hay colegios;
- Asociación de Madres Comunitarias;
- Asociación de Piscicultores, organizada por la UMATA, con un total de 70 afiliados.
- Hogares de Bienestar

⁴⁸ Plan de Desarrollo Municipal de Curumani PDM 2012-2015

⁴⁹ Plan de Desarrollo Municipal de Curumani PDM 2012-2015

Los hogares de bienestar prestan servicios en todo el municipio, tanto en la cabecera municipal como en los corregimientos, en las dos (2) modalidades: Fami y Tradicional. FAMI (Familia mujer e infancia) atiende mujeres gestantes, madres lactantes, y niños (as) menores de 2 años y Tradicional atiende a niños (as) de 0 a 5 años de edad.

10 CONDICIONES GENERALES DE SANEAMIENTO DE LOS CORREGIMIENTOS EN ESTUDIO.

10.1 CONDICIONES GENERALES DE SANEAMIENTO DEL CORREGIMIENTO DE LA MATA-CHIMICHAGUA

10.1.1 DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO

El servicio de acueducto está en funcionamiento desde finales del año 2013, este fue desarrollado por el gobierno departamental, a través de empresa AGUAS DEL CESAR S.A E.S.P y actualmente es operado por la empresa Aguas Vivas de La Mata y cabeza del sr Gerente Grise Jose Martinez.

El acueducto tiene como fuente de abastecimiento las aguas subterráneas, por lo cual posee un pozo profundo de 86 mts de profundidad. El acueducto también está compuesto de un sistema de cloración, y un tanque elevado de 78 m3 capacidad, ubicado a una altura de 20.06 mts en el cual se almacena el agua necesaria para

abastecer la población de La Mata; y cuenta con un Macromedidor de 2" al inicio de la red de distribución.

Según el señor Grisel José Martínez gerente de Aguas Vivas de la Mata el servicio de acueducto posee una cobertura del 100%, abasteciendo así a la totalidad de la población asentada en el corregimiento de La Mata, que cuenta aproximadamente con 247 viviendas las cuales pagan un tarifa fija mensual de \$ 4000 y no se cuenta con subsidios del Municipio, aunque se espera que en un futuro este cubra un 40% del costo.

Tabla 5. Síntesis Diagnostico acueducto de La Mata

SINTESIS DIAGNOSTICO SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA MATA					
ELEMENTO	PARÁMETROS				
FUENTE	TIPO	NOMBRE			
	Subterránea	No disponible			
CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE LA FUENTE	PH	TURBIEDAD	COLOR	DUREZA	ALCALINIDAD
	No disponible	No disponible	No disponible	No disponible	No disponible
	HIERRO	MANGANESO	CONDUCTIVIDAD	NITRITO	COLIFORMES FECALES
	No disponible	No disponible	No disponible	No disponible	No disponible
CAPTACIÓN	TIPO	CAUDAL MÁXIMO EXTRAIDO (l/s)	DIÁMETRO (m)	BROCAL	TAPA/AISLAMIENTO SUPERFICIAL
	Pozo excavado (ALJIBE)	4,35	No disponible	Si	No
	PROFUNDIDAD (m)	NIVEL FREÁTICO (m)			
	86	80			
EQUIPO DE BOMBEO	CANTIDAD	TIPO DE MOTOR	POTENCIA (Hp)	SUCCIÓN (pulg)	IMPULSIÓN (pulg)
	1	Eléctrico	No disponible	No disponible	No disponible
DESARENADOR	No aplica				
TRATAMIENTO (procesos unitarios)	CAPACIDAD (l/s)	MEZCLA RÁPIDA	FLOCULACIÓN	SEDIMENTACIÓN	FILTRACIÓN
	No disponible	No	No	No	No
	TIPO DE LECHO FILTRANTE		DESINFECCIÓN	FRECUENCIA DE DESINFECCIÓN	TANQUES DE CONTACTO
	No disponible	No disponible	Si	constante	No
	REMOCIÓN DE HIERRO O MANGANESO	ABLANDAMIENTO	TIPO DE ABLANDAMIENTO		
No	No				
INFRAESTRUCTURA EDIFICIO DE OPERACIÓN	SALA DE DOSIFICACIÓN	OFICINA DE ADMINISTRACIÓN	LABORATORIO	BODEGA	BAÑO
	No	No	No	No	No
REDES	TIPO	CAUDAL MÁXIMO SUMINISTRADO A LA RED (L/S)	NUMERO DE SECTORES	DIÁMETRO (Pulgadas)	LONGITUD APROXIMADA
	Abierta	No disponible	No disponible	2	No disponible
	MATERIAL	EDAD	PROFUNDIDAD		
	PVC	< Vida útil	< 1 m		
TANQUES	CANTIDAD	TIPO	MATERIAL	VOLUMEN (m3)	ALTURA A SOLERA (m)
	1	Distribución	Concreto reforzado	78	20,06
USUARIOS	CANTIDAD	MICROMEDIDORES			
	247	0			
VARIOS	CONTINUIDAD (Hr)	MACROMEDIDORES			
	ENTRE 23.1 Y 24	1			
PERMISOS AMBIENTALES	CONCESIÓN DE AGUA	CAUDAL	FECHA DE FINALIZACIÓN		
	No	No aplica	No aplica		

10.1.2 DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO

El corregimiento de La Mata no cuenta con un sistema de recolección y tratamiento de aguas residuales. La gran mayoría de las viviendas disponen las aguas servidas en pozas sépticas construidas con mortero y/o concreto las cuales en su mayoría se encuentran totalmente selladas y enterradas(ver foto 7); por otro lado algunas viviendas arrojan sus aguas servidas a las calles en unas canaletas que oscilan entre los 20 y 30 cm de ancho (ver foto 4, 5 y 6) las cuales fueron construidas artesanalmente por la comunidad; estas canaletas en algunos tramos están revestidas en mortero y las aguas en ellas recolectadas se acumulan en las esquinas y ahí se resumen. Cabe resaltar que no todas las calles tienen canaletas y que la mayoría de viviendas arrojan las aguas servidas y de lavado en sus patios.

Foto 4. Calles del corregimiento de La Mata



Foto 5. Canaletas en las calles del corregimiento de La Mata



Foto 6. Canaletas artesanales recolectoras de Agua Residuales en el corregimiento de La Mata



Foto 7. Poza séptica en mortero en donde se depositan las aguas residuales de los hogares del corregimiento de La Mata



Tabla 6. Síntesis Diagnóstico Alcantarillado La Mata

SÍNTESIS DIAGNÓSTICO ALCANTARILLADO DE LA MATA-CHIMICHAGUA					
ELEMENTOS	PARÁMETROS				
SOLUCIONES INDIVIDUALES	CANTIDAD	TIPO			
	247	Letrinas			
CONEXIONES DOMICILIARIAS	NUMERO	DIÁMETROS (PULGADAS)			
	0	No aplica			
REDES	DIÁMETROS (PULGADAS)	LONGITUD (m)	EDAD (años)		
	8	0	No aplica		
	10	0	No aplica		
	12	0	No aplica		
	16	0	No aplica		
MANHOLES	PROFUNDIDAD (m)	CANTIDAD			
	< = 2	0			
	2 < H < = 4	0			
	> 4	0			
EMISARIO	LONGITUD (m)	DIÁMETROS (PULGADAS)			
	0	No aplica			
SISTEMA DE TRATAMIENTO	CAUDAL (l/s)	TRATAMIENTO PRELIMINAR	PRIMARIO	SECUNDARIO	TERCIARIO
	No	No	No	No	No
COMPOSICIÓN DEL SISTEMA	TRATAMIENTO PRELIMINAR	PRIMARIO	SECUNDARIO	TERCIARIO	
	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	
CARACTERÍSTICA DEL VERTIMIENTO	CAUDAL (l/s)	PH	TEMPERATURA	DBO	SST
	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
	DQO	NITRÓGENO TOTAL	FÓSFORO TOTAL		
	No aplica	No aplica	No aplica		
FUENTE RECEPTORA	NOMBRE	SUBCUENCA	CUENCA		
CARACTERÍSTICA DE LA FUENTE ANTES DEL VERTIMIENTO	CAUDAL	PH	TEMPERATURA	DBO	SST
	No disponible	No disponible	No disponible	No disponible	No disponible
	DQO	NITRÓGENO TOTAL	FÓSFORO TOTAL		
	No disponible	No disponible	No disponible		
PERMISOS O AUTORIZACIONES AMBIENTALES	PERMISO DE VERTIMIENTO	PSMV			
	No aplica	No aplica			

10.1.3 DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

Al igual que de un sistema de alcantarillado sanitario el Corregimiento de la Mata también carece de un sistema de tratamiento de aguas residuales.

10.2 CONDICIONES GENERALES DE SANEAMIENTO DEL CORREGIMIENTO DE PUERTO BOCA-TAMALAMEQUE.

10.2.1 DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO

Para la realización del diagnóstico del sistema de acueducto se utilizó como base Información suministrada por Aguas del Cesar S.A E.S.P.

10.2.1.1 Fuente de agua

El corregimiento de Puerto Boca se abastece del acueducto de la cabecera municipal de Tamalameque, a través de una tubería de PVC de 3" de diámetro, en regular estado, la cual atraviesa varios predios rurales o fincas en un tramo de unos 1500m. A pesar de cubrir al 100% de la población, el principal problema son las conexiones fraudulentas, debido a que la línea de conducción es perforada (especialmente en épocas de verano) para extraerle gran parte del caudal, el cual es utilizado para darle de beber al ganado y para el riego de pastos, dejando muchas veces a los habitantes de este corregimiento sin el preciado líquido. La apreciación de los usuarios del sistema de acueducto, es que el agua es de buena calidad; pero muy poca y se les entrega a muy baja presión.

10.2.1.2 Redes del sistema

Puerto Boca cuenta con una línea de conducción desde el tanque de almacenamiento del acueducto de Tamalameque ubicado a unos 1.500 m de longitud, en tuberías de PVC de 3" de diámetro, deteriorada por el mal uso que le han dado los dueños de las fincas por donde pasa. Internamente en el casco corregimental, existe una red de tuberías de PVC desde 2" hasta ¾", en regular y mal estado y en su gran mayoría enterrada a menos de 50 cm.

Foto 8. Tubería acueducto Puerto Boca.



Fuente: Unión Temporal Aguas del Cesar

10.2.1.3 Sistema de tratamiento

Puerto Boca consume agua suministrada por el acueducto de Tamalameque, razón por la cual es potable, dado que esta cabecera municipal cumple con todos los procesos fisicoquímicos y microbiológicos de rigor, para entregarles a sus habitantes un agua potable.

10.2.1.4 Instalaciones operativas y administrativas

En Puerto Boca no existe un edificio o establecimiento de operación, en general no existe un espacio específico delimitado y dotado para las labores operativas y administrativas del sistema de acueducto.

10.2.1.5 Macro-medición

No existe instrumento de macro-medición instalado en el corregimiento de Puerto Boca.

10.2.1.6 Micro-medición

El corregimiento de Puerto Boca no cuenta con un sistema de micro-medición.

SINTESIS DEL DIAGNOSTICO

La información anteriormente planteada nos muestra que la fuente de agua que abastece el corregimiento de Puerto Boca, que aunque no es de mala calidad, de acuerdo a la opinión de los habitantes y teniendo en cuenta que proviene directamente del acueducto del municipio de Tamalameque, es muy vulnerable y escasa, sobre todo en épocas de veranos debido a la cantidad de conexiones fraudulentas que existen en la trayectoria de la red de conducción desde la cabecera municipal; lo cual deriva en presiones deficientes y en numerosos casos presiones por debajo de las mínimas establecidas por el RAS. Por estas razones se recomienda la construcción de un sistema de acueducto independiente para el corregimiento de Puerto Boca.

Las conclusiones principales del diagnóstico del sistema de acueducto del corregimiento de Puerto Boca son:

- La fuente de abastecimiento es muy vulnerable al robo y a la contaminación antrópica.
- Las redes, por estar instaladas a poca profundidad, son propensas a robo, rupturas, fugas y contaminación, además de estar cumpliendo su periodo de vida útil, por lo que se puede considerar que no cumplen con los parámetros de norma, razón por la cual se propone diseñar nuevas redes.
- El no cobro de una tarifa por el servicio de acueducto, no incentiva las acciones de ahorro y uso eficiente de agua por parte de la población.
- La carencia de datos de base respecto a los consumos, debilita las acciones referentes al ahorro y uso eficiente de agua.

De acuerdo a lo anterior mente expuesta se recomienda realizar:

- La instalación técnica de redes nuevas.
- Búsqueda y construcción de una fuente de abastecimiento menos vulnerable.
- La construcción de un tanque de almacenamiento y distribución en Puerto Boca.
- Adecuar unas instalaciones operativas y administrativas en Puerto Boca.

Tabla 7. Síntesis Diagnostico acueducto de puerto Boca

SINTESIS DIAGNOSTICO DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE PUERTO BOCA					
ELEMENTO	PARÁMETROS				
FUENTE	TIPO	NOMBRE	No existe actualmente acueducto en Puerto Boca.		
		No disponible			
CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE LA FUENTE	PH	TURBIEDAD	COLOR	DUREZA	ALCALINIDAD
	No disponible	No disponible	No disponible	No disponible	No disponible
	HIERRO	MANGANESO	CONDUCTIVIDAD	NITRITO	COLIFORMES FECALES
	No disponible	No disponible	No disponible	No disponible	No disponible
CAPTACIÓN	TIPO	CAUDAL MÁXIMO EXTRAIDO (l/s)	DIÁMETRO (m)	BROCAL	TAPA/AISLAMIENTO SUPERFICIAL
			No disponible		No
	PROFUNDIDAD (m)	NIVEL FREÁTICO (m)			
EQUIPO DE BOMBEO	CANTIDAD	TIPO DE MOTOR	POTENCIA (Hp)	SUCCIÓN (pulg)	IMPULSIÓN (pulg)
	No aplica				No aplica
DESARENADOR					
TRATAMIENTO (procesos unitarios)	CAPACIDAD (l/s)	MEZCLA RÁPIDA	FLOCULACIÓN	SEDIMENTACIÓN	FILTRACIÓN
	No aplica				
	TIPO DE LECHO FILTRANTE		DESINFECCIÓN	FRECUENCIA DE DESINFECCIÓN	TANQUES DE CONTACTO
	No aplica				
	REMOCIÓN DE HIERRO O MANGANESO	ABLANDAMIENTO	TIPO DE ABLANDAMIENTO		
INFRAESTRUCTURA EDIFICIO DE OPERACIÓN	SALA DE DOSIFICACIÓN	OFICINA DE ADMINISTRACIÓN	LABORATORIO	BODEGA	BAÑO
REDES	TIPO	CAUDAL MÁXIMO SUMINISTRADO A LA RED (L/S)	NUMERO DE SECTORES	DIÁMETRO (Pulgadas)	LONGITUD APROXIMADA
	MATERIAL	EDAD	PROFUNDIDAD		
TANQUES	CANTIDAD	TIPO	MATERIAL	VOLUMEN (m3)	ALTURA A SOLERA (m)
USUARIOS	CANTIDAD	MICROMEDIDORES			
	178				
VARIOS	CONTINUIDAD (Hr)	MACROMEDIDORES			
PERMISOS AMBIENTALES	CONCESIÓN DE AGUA	CAUDAL	FECHA DE FINALIZACIÓN		
	No	No aplica	No aplica		

10.2.2 DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO

El corregimiento de Puerto Boca-Tamalameque posee un precario sistema de alcantarillado sanitario convencional construido en el año de 1.997, el cual se encuentra obsoleto y en total abandono.

10.2.2.1 ENTIDAD RESPONSABLE EN LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO

Actualmente no existe una Persona Prestadora del Servicio de Alcantarillado y Actividades Complementarias-PPSALAC en el corregimiento de Puerto Bocas; y según información suministrada por los pobladores desde que se construyó el sistema nunca existió una PPSALAC, por lo cual se podría deducir que esta es la principal causa del mal estado en el que se encuentra el sistema de alcantarillado del corregimiento de Puerto Boca.

10.2.2.2 COMPONENTES DEL SISTEMA

El sistema de alcantarillado del Corregimiento de Puerto Boca está compuesto por 17 pozos de inspección, incluido un pozo de llegada en concreto de (1.0 m x 1.0 m) x 2.8 m de profundidad, de los cuales más de la mitad se encuentran tapados por un dique carretable de protección contra las inundaciones del río Magdalena. Este sistema cuenta con redes de tuberías de PVC de 8" de diámetro, una estación de bombeo, la cual está abandonada hace más de dos años y que lleva mucho más tiempo sin operar.

La estación de Bombeo tenía la función impulsar el agua residual a través de una tubería en PVC de 4" de diámetro hasta una laguna de estabilización ubicada a unos 300 mts aproximadamente que lleva alrededor de 6 años sin recibir agua residual de la estación de bombeo, la cual se encuentra ubicada en la parte central del

corregimiento, por lo que según los pobladores en el momento que esta operaba generaba malos olores, lo cual perturbaba a los residentes de las zonas aledañas.

Foto 9. Estación de bombeo del sistema de alcantarillado de Puerto Boca. Coordenadas X: 1026885 Y: 1471499 altura



Foto 10. Estación de bombeo del sistema de alcantarillado Puerto Boca



El sistema de Bombeo está compuesto por un pozo de llegada y succión, por un sistema de válvulas de control, un tablero electrónico de control y una caseta de Bombeo, la cual está constituida por una Bomba de Características no identificadas debido al mal estado en que se encuentra.

Foto 11. Pozo de Llegada y succión aguas residuales sistema de bombeo de Puerto Boca



Foto 12. Válvulas de control salida aguas residuales Sistema de Bombeo Puerto Boca



Foto 13. . Tablero de control sistema de bombeo Puerto Boca



10.2.2.3 COBERTURA DEL SISTEMA.

No se conoce exactamente la cobertura del sistema de alcantarillado del corregimiento de Puerto Boca, esto debido a la inexistencia de registros históricos, al mal estado e inoperancia del sistema y debido a las medidas adoptadas por los pobladores de construir sistemas de soluciones individuales.

10.2.2.4 COSTO DEL SERVICIO

Debido al mal estado, no funcionamiento del sistema y a la inexistencia de una PPSALAC en el corregimiento de Puerto Boca no se realiza cobro de tarifa por la prestación del servicio de alcantarillado.

10.2.2.5 OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Debido a la inexistencia de PPSALAC la capacidad de operación y mantenimiento del sistema de alcantarillado es baja-baja; y según información suministrada por los

habitantes del corregimiento, el sistema ha estado en absoluto abandono desde su construcción.

10.2.2.6 DEFICIENCIAS DEL SERVICIO DE RECOLECCIÓN Y EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES.

De acuerdo con información de los pobladores y por observación directa de esta consultoría, se constató que el sistema de alcantarillado no está en pleno funcionamiento desde hace varios años, a tal punto que mucha de las casas de este corregimiento han optado por verter sus aguas residuales directamente a las calles o construir soluciones individuales tal como se muestra en la siguiente foto.

Foto 14. Vertimiento de aguas residuales a las calles de Puerto Boca



Foto 15. Solución individual vivienda de Puerto Boca



La mayor deficiencia encontrada en el sistema de alcantarillado es el no funcionamiento de la estación de bombeo y el sistema de tratamiento de aguas residuales, lo que está generando que las aguas recolectadas por el sistema de alcantarillado no estén siendo evacuadas, ocasionando consigo el colapso total del sistema, a tal punto que se encontraron varios pozos de inspección rebosados y en muy mal estado, generando malos olores y contaminación como se muestra a continuación.

Foto 16. Pozo de inspección en mal estado en Puerto Boca (Coordenadas X: 1027108 Y: 1471207 altura: 29m)



No obstante cabe resaltar que el sistema de alcantarillado fue construido hace 19 años y sumándole a eso la falta de mantenimiento y total abandono a lo largo de su vida útil, deduce el mal estado en el que se encuentran colectores y estructuras hidráulicas que lo conforman, siendo esta otra deficiencia presente en el sistema.

10.2.2.7 ANÁLISIS DE ESTUDIOS PREVIOS

No se encontró información, estudios o documentos del sistema de alcantarillado del corregimiento de Puerto Boca.

10.2.2.8 PERCEPCIÓN DE LA COMUNIDAD

La percepción de la comunidad es negativa sobre los sistemas de recolección y tratamiento de aguas residuales del corregimiento de Puerto Boca. En el momento de la visita de inspección los pobladores manifestaron su inconformismo por la situación allí vivida, el malestar por parte de la comunidad es evidente debido a que el muy mal estado en que se encuentra el sistema de alcantarillado en vez de ser una solución lo ven como un problema. El actual estado del sistema está ocasionando que alguna de las aguas servidas por la comunidad estén siendo arrojadas a los patios, calles y vías, además de esos hay varios pozos de inspección rebosados lo que está generando incomodidad en la comunidad por la presencia de malos olores y focos de contaminación.

Por otro lado los pobladores informaron que en reiteradas ocasiones han solicitado a la Administración Municipal de Tamalameque por medio de la junta de acción comunal la eliminación o traslado de la estación de bombeo, debido a que esta se encuentra ubicada en la zona centro del pueblo y en el momento que estaba en operación generaba perturbación a los residentes cercanos por malos olores.

Tabla 8. Síntesis Diagnostico Alcantarillado Puerto Boca-Tamalameque

SINTESIS DIAGNOSTICO ALCANTARILLADO DE PUERTO BOCA-TAMALAMEQUE					
ELEMENTOS	PARÁMETROS				
SOLUCIONES INDIVIDUALES	CANTIDAD	TIPO			
	No disponible	Letrinas			
CONEXIONES DOMICILIARIAS	NUMERO	DIÁMETROS (PULGADAS)			
	No disponible	4			
REDES	DIÁMETROS (PULGADAS)	LONGITUD (m)	EDAD (años)		
	8	No disponible	18		
	10	0	No aplica		
	12	0	No aplica		
	16	0	No aplica		
MANHOLES	PROFUNDIDAD (m)	CANTIDAD			
	< = 2	16			
	2 < H > = 4	1			
	> 4	0			
EMISARIO	LONGITUD (m)	DIÁMETROS (PULGADAS)			
	300	4			
SISTEMA DE TRATAMIENTO	CAUDAL (l/s)	TRATAMIENTO PRELIMINAR	PRIMARIO	SECUNDARIO	TERCIARIO
	No	No	No	No	No
COMPOSICIÓN DEL SISTEMA	TRATAMIENTO PRELIMINAR	PRIMARIO	SECUNDARIO	TERCIARIO	
	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	
CARACTERÍSTICA DEL VERTIMIENTO	CAUDAL (l/s)	PH	TEMPERATURA	DBO	SST
	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
	DQO	NITRÓGENO TOTAL	FÓSFORO TOTAL		
	No aplica	No aplica	No aplica		
FUENTE RECEPTORA	NOMBRE	SUBCUENCA	CUENCA		
CARACTERÍSTICA DE LA FUENTE ANTES DEL VERTIMIENTO	CAUDAL	PH	TEMPERATURA	DBO	SST
	No disponible	No disponible	No disponible	No disponible	No disponible
	DQO	NITRÓGENO TOTAL	FÓSFORO TOTAL		
	No disponible	No disponible	No disponible		
PERMISOS O AUTORIZACIONES AMBIENTALES	PERMISO DE VERTIMIENTO	PSMV			
	No aplica	No aplica			

10.2.3 DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

El sistema de tratamientos de aguas residuales que existía en el corregimiento de Puerto Boca estaba compuesto por una laguna de estabilización, la cual en estos momentos se encuentra completamente llena de biomasa, tal como lo muestra la foto 17.

Según informaron los habitantes del corregimiento el sistema de tratamiento de aguas residuales dejó de funcionar hace 6 años aproximadamente.

Foto 17. Laguna de estabilización Puerto Boca (Coordenadas X: 1026333 Y: 1472114; altura: 57m)



10.3 CONDICIONES GENERALES DE SANEAMIENTO DEL CORREGIMIENTO DE SAN SEBASTIÁN-CURUMANI.

10.3.1 DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO

A continuación se presenta un diagnóstico general del sistema de acueducto perteneciente al corregimiento de San Sebastián componente por componente.

10.3.1.1 Fuente de agua

La fuente de suministro del corregimiento proviene de agua subterránea cuya explotación se realiza mediante pozo profundo. La capacidad de la fuente subterránea debe ser igual al caudal máximo diario ya que el sistema de acueducto cuenta con almacenamiento.

10.3.1.2 Pozo Profundo

El sistema de acueducto se abastece de un pozo profundo de 30 metros de profundidad, construido aproximadamente hace 10 años (2005), con una tubería de impulsión de 18 metros en diámetro de 2" PVC. El sistema está ubicado según coordenadas N1517225" W 1059102"

Foto 18. Sistema de bombeo pozo profundo Acueducto de San Sebastián



El bombeo se realiza de 6am a 10am para suministrar agua a un sector del corregimiento, mientras que para el otro sector se bombea de 12.30 pm a 4.30pm.

10.3.1.3 Planta de tratamiento de agua potable

El sistema posee una planta de tratamiento compacta para agua potable la cual no está en funcionamiento.

Foto 19. PTAP compacta del corregimiento de San Sebastián



En la planta de tratamiento se encontró como principal problema que no está en funcionamiento debido a inconvenientes relacionados con el costo de la energía necesaria para su funcionamiento; no obstante La falta de un pozo alterno al existente que garantice el suministro continuo del servicio en caso de falla del sistema del pozo existente es otra falencia.

10.3.1.4 Tanque de almacenamiento

La capacidad del tanque es de 31.9 m³, con dimensiones internas de 4.1 metros de largo, 3.9 metros de ancho y una profundidad de 2.25 metros. Se encuentra a una

distancia de 11m sobre el nivel del terreno, su estructura es de forma rectangular está basada en concreto reforzado; la cota de rebose del tanque se encuentra a una elevación de 2 m; sus tuberías de entrada y salida cuentan con diámetros de 2" y 3" respectivamente. ⁵⁰

La comunidad manifiesta que el tanque fue construido hace más de 9 años, en la visita realizada se evidenciaron fisuras y filtraciones.

Foto 20. Tanque de almacenamiento elevado acueducto de San Sebastián



En cuanto al abastecimiento se encontró que el tanque de almacenamiento no cuenta con la capacidad suficiente estipulada en la reglamentación RAS-2000 donde se afirma que para el nivel bajo de complejidad el volumen de almacenamiento del tanque debe ser del orden de un 1/3 de un día de

⁵⁰ Información suministrada por Aguas del Cesar S.A E.S.P

consumo(QMD), además se debe considerar un almacenamiento mínimo de 6 horas para permitir la recuperación del acuífero, para la población de diseño, por lo cual se hace evidente la implementación de una estructura de mayor capacidad con la cual se cumpla con el mínimo recomendado.

10.3.1.5 Red de distribución⁵¹

La red está compuesta por un sistema de tuberías de PVC y válvulas dentro de las que se incluyen la tubería de llegada entre el pozo y el tanque elevado en un diámetro de dos pulgadas (2"). La salida del tanque hacia la población se realiza mediante una tubería de tres pulgadas (3"), de la cual se derivan posteriormente ramales en diámetros de dos pulgadas (2") y tres pulgadas (3") y las acometidas domiciliarias se realizan mediante acoples de media pulgada (1/2") y tubería de polietileno (manguera plástica).

Foto 21. Tubería de 3" pulgadas de diámetro, red de distribución San Sebastián



Fuente: Unión Temporal Aguas del Cesar

⁵¹ Información suministrada por Aguas del Cesar S.A. E.S.P

Tabla 9. Redes de distribución San Sebastián

Descripción	Diámetro de Tubería (")	Longitud (m)
Del pozo al tanque de almacenamiento	2"	28.6
Tanque de almacenamiento a la Red distribución	3"	11.6
Red de distribución	2"	1182.8
Red de distribución	3"	1989.2

Fuente: Unión Temporal Aguas del Cesar.

10.3.1.6 Macro-medición

No existe instrumento de macro-medición instalado en el corregimiento.

10.3.1.7 Micro-medición

El corregimiento de San Sebastián no cuenta con un sistema de micro-medición.

10.3.1.8 Cobertura

Según información suministrada por el señor Jaime Misad Domínguez, el servicio de suministro de agua se brinda a 140 casas que corresponde al 100% de los habitantes del corregimiento.

Tabla 10. Síntesis Diagnostico sistema de acueducto San Sebastián

SINTESIS DIAGNOSTICO DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE SAN SEBASTIAN					
ELEMENTO	PARÁMETROS				
FUENTE	TIPO	NOMBRE			
	Subterránea	No disponible			
CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE LA FUENTE	PH	TURBIEDAD	COLOR	DUREZA	ALCALINIDAD
	No disponible	No disponible	No disponible	No disponible	No disponible
	HIERRO	MANGANESO	CONDUCTIVIDAD	NITRITO	COLIFORMES FECALES
	No disponible	No disponible	No disponible	No disponible	No disponible
CAPTACIÓN	TIPO	CAUDAL MÁXIMO EXTRAIDO (l/s)	DIÁMETRO (pulg)	BROCAL	TAPA/AISLAMIENTO O SUPERFICIAL
	Pozo excavado (ALJIBE)	No disponible	2	Si	Si
	PROFUNDIDAD (m)	NIVEL FREÁTICO (m)			
	18	14			
EQUIPO DE BOMBEO	CANTIDAD	TIPO DE MOTOR	POTENCIA (Hp)	SUCCIÓN (pulg)	IMPULSIÓN (pulg)
	1	Eléctrico	No disponible	No disponible	No disponible
DESARENADOR	No aplica				
TRATAMIENTO (procesos unitarios)	CAPACIDAD (l/s)	MEZCLA RÁPIDA	FLOCULACIÓN	SEDIMENTACIÓN	FILTRACIÓN
	No disponible	No	No	No	No
	TIPO DE LECHO FILTRANTE		DESINFECCIÓN	FRECUENCIA DE DESINFECCIÓN	TANQUES DE CONTACTO
	No aplica		No	Nunca	No
	REMOCIÓN DE HIERRO O MANGANESO	ABLANDAMIENTO	TIPO DE ABLANDAMIENTO		
	No	No			
INFRAESTRUCTURA EDIFICIO DE OPERACIÓN	SALA DE DOSIFICACIÓN	OFICINA DE ADMINISTRACIÓN	LABORATORIO	BODEGA	BAÑO
	No	No	No	No	No
REDES	TIPO	CAUDAL MÁXIMO SUMINISTRADO A LA RED (L/S)	NUMERO DE SECTORES	DIÁMETRO (Pulgadas)	LONGITUD APROXIMADA
	Abierta	No disponible	2	3 y 2	3183,6
	MATERIAL	EDAD	PROFUNDIDAD		
	PVC	> Vida útil	< 1 m		
TANQUES	CANTIDAD	TIPO	MATERIAL	VOLUMEN (m3)	ALTURA A SOLERA (m)
	1	Distribución	Concreto reforzado	31,9	11
USUARIOS	CANTIDAD	MICROMEDIDORES			
	140	no			
VARIOS	CONTINUIDAD (Hr)	MACROMEDIDORES			
	< 10	no			
PERMISOS AMBIENTALES	CONCESIÓN DE AGUA	CAUDAL	FECHA DE FINALIZACIÓN		
	No	No aplica	No aplica		

10.3.2 DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO

El corregimiento de San Sebastián posee un sistema de alcantarillado sanitario el cual no está en funcionamiento.

10.3.2.1 ENTIDAD RESPONSABLE EN LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO

Actualmente no existe una Persona Prestadora del Servicio de Alcantarillado y Actividades Complementarias-PPSALAC en el corregimiento de San Sebastian; y según información suministrada por los pobladores desde que se construyó el sistema nunca existió una PPSALAC, por lo cual se podría deducir que esta es la principal causa del mal estado en el que se encuentra el sistema de alcantarillado del corregimiento de San Sebastian.

10.3.2.2 COMPONENTES DEL SISTEMA

Debido a la inexistencia de información o estudios como catastro de redes e información cartográfica del sistema de alcantarillado del corregimiento de san Sebastián, se procedió a campo para realizar un diagnóstico del sistema de alcantarillado, pero de acuerdo al mal estado de este no se pudo obtener datos suficientes para realizar un diagnóstico eficaz de todo el sistema.

En la tabla a continuación se hace una síntesis del estado de cada pozo de inspección encontrado y los datos obtenidos.

Tabla 11. Estado de los Pozos de inspección Corregimiento de San Sebastián

Nº POZO	TIPO	DATOS OBTENIDOS	OBSERVACIONES
1	Colmatado	Cota Rasante	Pozo colmatado y remansado

		Profundidad Cámara	No se observan las tuberías de entrada y de salida.
2	Cubierto	Ninguno	Pozo cubierto con una capa de recebo. No fue posible descubrir la ubicación exacta de la tapa del pozo.
3	Sellado	Cota Rasante	Pozo lleno de tierra.
4	Sellado	Cota Rasante	No se pudo retirar la tapa, debido a que se encuentra muy oxidado el anillo metálico del borde de la tapa y el del pozo, se encuentran fundidos.
5	Colmatado	Cota Rasante	Pozo en muy mal estado. Sin apoyo para la tapa.
6	Sellado	Cota Rasante	Pozo en muy mal estado, se encuentra lleno de tierra.
7	Colmatado	Cota Rasante Profundidad Cámara	Pozo remansado. No se observan las tuberías de entrada y de salida.
8	Sellado	Cota Rasante	No se pudo destapar, porque los anillos que bordean la tapa y el pozo están en mal estado.
9	Colmatado	Cota Rasante Profundidad Cámara Cota Clave	Pozo remansado, se encuentra en su interior basura, trozos de madera y escombros.
10	Sellado	Cota Rasante	No fue posible destaparlo para realizar la inspección porque se encuentra sellado con cemento.

11	Sellado	Cota Rasante	No fue posible destapararlo, la tapa se encuentra en mal estado.
12	Sellado	Cota Rasante	No fue posible destapar el pozo.
13	Sellado	Cota Rasante	No fue posible destapar el pozo, se arriesga la tapa por no tener anillo en el borde.
14	Sellado	Cota Rasante	No fue posible destapararlo, la tapa se encuentra en mal estado en el borde del anillo.
15	Colmatado	Cota Rasante Profundidad Cámara	Pozo remansado. No se ven las tuberías.
16	Sellado	Cota Rasante	Pozo sellado con cemento.
17	Colmatado	Cota Rasante Profundidad Cámara	Pozo remansado, no se observan las tuberías.
18	Sellado	Cota Rasante	No se pudo destapar, la tapa se encuentra en mal.
19	Sellado	Cota Rasante	Pozo sellado con cemento.
20	Colmatado	Cota Rasante Profundidad Cámara	Pozo remansado, no es posible ver las tuberías.
21	Colmatado	Cota Rasante Profundidad Cámara	Pozo remansado.
22	Colmatado	Cota Rasante Profundidad Cámara	El pozo se encuentra remansado y las tuberías no son visibles.
23	Colmatado	Cota Rasante Profundidad Cámara	Pozo lleno de arena, no se observan las tuberías.

24	Sellado	Cota Rasante	No se pudo retirar la tapa, debido a que los anillos están oxidados.
25	Sellado	Cota Rasante	No se pudo retirar la tapa, debido a que se encuentra sellada con cemento.
26	Sellado	Cota Rasante	No se pudo retirar la tapa, debido a que se encuentra sellada con cemento.
27	Colmatado	Cota Rasante Profundidad Cámara	Pozo remansado, no es posible ver las tuberías.
28	Colmatado	Cota Rasante Profundidad Cámara	Pozo remansado. El pozo tiene vegetación interna. No tiene tapa.
29	Colmatado	Cota Rasante Profundidad Cámara	Pozo remansado

Según la tabla de estado de los pozos de inspección se puede concluir que de los 29 pozos localizados, solo 13 de ellos se obtuvo la cota rasante y profundidad de la cámara, es decir solo el 45% de los pozos se pudo extraer dicha información, y de estos solo a uno fue posible medirle la cota clave de la tubería.

Por otro lado solo se pudo conocer el diámetro de un par de colectores mediante el pozo de inspección 9; las tuberías identificadas poseen un diámetro de 8”.

Foto 22. Pozo Totalmente sellado en el corregimiento de San Sebastián



Foto 23. Pozo colmatado en el corregimiento de San Sebastián



10.3.2.3 COBERTURA DEL SISTEMA.

No se conoce exactamente la cobertura del sistema de alcantarillado del corregimiento de San Sebastian, esto debido a la inexistencia de registros históricos y al mal estado e inoperancia del sistema.

10.3.2.4 COSTO DEL SERVICIO

Debido al mal estado, no funcionamiento del sistema y a la inexistencia de una PPSALAC en el corregimiento de San Sebastián no se realiza cobro de tarifa por la prestación del servicio de alcantarillado.

10.3.2.5 OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Debido a la inexistencia de PPSALAC la capacidad de operación y mantenimiento del sistema de alcantarillado es baja-baja; y según información suministrada por los habitantes del corregimiento, el sistema ha estado en absoluto abandono desde su construcción.

10.3.2.6 DEFICIENCIAS DEL SERVICIO DE RECOLECCIÓN Y EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES.

El sistema de alcantarillado del corregimiento de San Sebastián es deficiente en General. Se encontró un sistema deteriorado completamente, la gran mayoría de los pozos de inspección que componen el sistema se encuentran destruidos, sellados y/o colmatados; lo que evidencia que el sistema no está funcionando en lo absoluto.

10.3.2.7 ANÁLISIS DE ESTUDIOS PREVIOS

No se encontró información, estudios o documentos del sistema de alcantarillado del corregimiento de Puerto Boca.

10.3.2.8 PERCEPCIÓN DE LA COMUNIDAD

La percepción de la comunidad sobre el sistema de alcantarillado es totalmente Negativa. Han manifestado que el sistema de alcantarillado dejó de ser una solución hace mucho tiempo para el manejo de las aguas servidas del corregimiento y que a lo contrario se ha convertido en un problema, ya que constantemente algunos pozos de inspección se rebosan generando escorrentías de aguas negras en las calles; esto ocurre más que todo en épocas de invierno cuando el caudal en los colectores aumenta significativamente.

Por otro lado debido a la situación allí vivida, la comunidad ha optado por tomar otras medidas para la disposición de sus aguas servidas (soluciones individuales), y por lo contrario comunicaron que decidieron sellar algunos pozos de inspección con mortero y/o rellenos con arena, escombros o cemento para evitar que estos se rebosaran eventualmente.

Tabla 12. Síntesis Diagnostico Alcantarillado de San Sebastián

SINTESIS DIAGNOSTICO ALCANTARILLADO DE SAN SEBASTIAN-CURUMANI					
ELEMENTOS	PARÁMETROS				
SOLUCIONES INDIVIDUALES	CANTIDAD	TIPO			
	No disponible	Letrinas			
CONEXIONES DOMICILIARIAS	NUMERO	DIÁMETROS (PULGADAS)			
	No disponible	4			
REDES	DIÁMETROS (PULGADAS)	LONGITUD (m)	EDAD (años)		
	8	No disponible	>10		
	10	0	No aplica		
	12	0	No aplica		
	16	0	No aplica		
MANHOLES	PROFUNDIDAD (m)	CANTIDAD			
	< = 2	29			
	2 < H > = 4	0			
	> 4	0			
EMISARIO	LONGITUD (m)	DIÁMETROS (PULGADAS)			
	No disponible	No aplica			
SISTEMA DE TRATAMIENTO	CAUDAL (l/s)	TRATAMIENTO PRELIMINAR	PRIMARIO	SECUNDARIO	TERCIARIO
	No	No	No	No	No
COMPOSICIÓN DEL SISTEMA	TRATAMIENTO PRELIMINAR	PRIMARIO	SECUNDARIO	TERCIARIO	
	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	
CARACTERÍSTICA DEL VERTIMIENTO	CAUDAL (l/s)	PH	TEMPERATURA	DBO	SST
	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
	DQO	NITRÓGENO TOTAL	FÓSFORO TOTAL		
	No aplica	No aplica	No aplica		
FUENTE RECEPTORA	NOMBRE	SUBCUENCA	CUENCA		
CARACTERÍSTICA DE LA FUENTE ANTES DEL VERTIMIENTO	CAUDAL	PH	TEMPERATURA	DBO	SST
	No disponible	No disponible	No disponible	No disponible	No disponible
	DQO	NITRÓGENO TOTAL	FÓSFORO TOTAL		
	No disponible	No disponible	No disponible		
PERMISOS O AUTORIZACIONES AMBIENTALES	PERMISO DE VERTIMIENTO	PSMV			
	No aplica	No aplica			

10.3.3 DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

Al igual que el sistema de alcantarillado sanitario, el sistema de tratamiento de aguas residuales del corregimiento de San Sebastián se encuentra obsoleto y en total abandono; según información suministrada por el sr Eber Maestre quien es el presidente de la junta de acción comunal del corregimiento, desde hace varios años no están vertiendo aguas a las lagunas debido al no funcionamiento del sistema de recolección.

Por medio de la visita de inspección realizada, se pudo constatar que el sistema operaba con dos lagunas de oxidación, la primera anaerobia y la segunda facultativa, las cuales en el momento de la visita se encontraban llenas de aguas lluvia debido a la temporada invernal (ver foto 24 y 25).

Foto 24. Laguna 1 STAR San Sebastián



Foto 25. Laguna 2 STAR San Sebastián



No se pudo establecer o conocer el caudal que procesaba el sistema de tratamiento de aguas residuales del corregimiento de San Sebastián, el cual se encuentra Ubicado en las coordenadas N1517550" W 1058801".

11 IDENTIFICACIÓN DE LOS VERTIMIENTOS PUNTUALES A CUERPOS DE AGUA EN LOS CORREGIMIENTOS DE ESTUDIO.

11.1 IDENTIFICACIÓN DE LOS VERTIMIENTOS PUNTUALES A CUERPOS DE AGUA EN EL CORREGIMIENTO DE LA MATA-CHIMICHAGUA.

Debido a la ausencia de un sistema de recolección de aguas residuales y por medio de la visita de inspección y chequeo realizada, se pudo observar que en el corregimiento de LA MATA no existe ningún vertimiento puntual de aguas residuales a un cuerpo de agua.

11.2 IDENTIFICACIÓN DE LOS VERTIMIENTOS PUNTUALES A CUERPOS DE AGUA EN EL CORREGIMIENTO DE PUERTO BOCA-TAMALAMEQUE.

Debido a las pésimas condiciones que se encuentran los sistemas de recolección y tratamiento de aguas residuales, y por medio de la visita de inspección y chequeo realizada, se pudo constatar que en el corregimiento de Puerto Bocas no existe actualmente ningún vertimiento puntual de aguas residuales a un cuerpo de agua receptor.

11.3 IDENTIFICACIÓN DE LOS VERTIMIENTOS PUNTUALES A CUERPOS DE AGUA EN EL CORREGIMIENTO DE SAN SEBASTIÁN-CURUMANI.

Debido a las pésimas condiciones que se encuentra los sistemas de recolección y tratamiento de aguas residuales del corregimiento de San Sebastián y por medio de la visita de inspección realizada, se pudo constatar y verificar que en el corregimiento de San Sebastián no existe actualmente ningún vertimiento puntual de aguas residuales a un cuerpo de agua receptor.

12 CARACTERIZACIÓN DE LAS DESCARGAS REPRESENTATIVAS DE AGUAS RESIDUALES Y DE LOS CUERPO DE AGUA RECEPTORES EN LOS CORREGIMIENTOS DE ESTUDIO.

12.1 CARACTERIZACIÓN DE LAS DESCARGAS REPRESENTATIVAS DE AGUAS RESIDUALES Y DEL CUERPO DE AGUA RECEPTOR EN EL CORREGIMIENTO DE LA MATA-CHIMICHAGUA.

Debido a la inexistencia de un sistema de recolección y tratamiento de las aguas residuales; y debido a la inexistencia de vertimientos puntuales de agua residual a cuerpos de agua en el corregimiento de La Mata, solo se presenta anexo al documento la caracterización del cuerpo de agua receptor al cual se planea descargar las aguas residuales del corregimiento de La Mata, en este caso la Ciénaga de Zapatosa.

La caracterización se realizó de acuerdo a los parámetros mínimos que exige la ley para la formulación de los PSMV descritos en el Art 6 de la Res 1433 del 2004, y fueron realizadas por el laboratorio Nancy Florez S.A.S el cual cumple con las Normas y Estándares de calidad.

12.2 CARACTERIZACIÓN DE LAS DESCARGAS REPRESENTATIVAS DE AGUAS RESIDUALES Y DEL CUERPO DE AGUA RECEPTOR EN EL CORREGIMIENTO DE PUERTO BOCA-TAMALAMEQUE.

Teniendo en cuenta las condiciones de saneamiento en el corregimiento de Puerto Boca, la caracterización representativas de agua residual se le realizaron a una muestra de agua residual tomada de un poso de inspección que se encontraba totalmente rebosado (ver foto 16), ya que debido a las pésimas condiciones en las que se encuentra el Sistema de alcantarillado sanitario del corregimiento, no se pudo encontrar otro punto para tomar dicha muestra. Se presentan anexo al

documento las caracterizaciones del agua residual con los parámetros que exige la ley, descritos en el Art 6 de la Resolución 1433 del 2004.

Junto a la caracterización de agua residual, se presenta también la caracterización del posible cuerpo de agua receptor según lo planificado, que en este caso sería la ciénaga La Guanona.

12.3 CARACTERIZACIÓN DE LAS DESCARGAS REPRESENTATIVAS DE AGUAS RESIDUALES Y DEL CUERPO DE AGUA RECEPTOR EN EL CORREGIMIENTO DE SAN SEBASTIÁN-CURUMANI.

Debido a la inoperancia de los Sistemas de recolección y tratamiento de aguas residuales; y debido a la inexistencia de vertimientos puntuales de aguas residuales a un cuerpo de agua en el corregimiento de San Sebastián, solo se presenta anexo al documento las caracterizaciones del cuerpo de agua receptor donde se tiene proyectado realizar las descargas de las aguas residuales del corregimiento una vez ejecutado los proyectos planteados en el presente documento, que en este caso sería la ciénaga San Sebastián, la cual está Ubicada geográficamente en las coordenadas N1517310" W1059448". Estas caracterizaciones fueron realizadas por el laboratorio certificado Nancy Flórez S.A.S.

La caracterización se realizó de acuerdo a los parámetros mínimos que exige la ley para la formulación de los PSMV descritos en el Art 6 de la Res 1433 del 2004, y fueron realizadas por el laboratorio Nancy Florez S.A.S el cual cumple con las Normas y Estándares de calidad.

13 PROYECCIONES DE CAUDALES Y CARGAS CONTAMINANTES EN LOS CORREGIMIENTOS DE ESTUDIOS.

Las proyecciones se realizan con base en los parámetros que son objetos de cobro de tasa retributiva que establece la ley con el fin de llevar un seguimiento de la producción de carga contaminante y del aporte al cuerpo de agua receptor teniendo en cuenta el porcentaje de remoción una vez instalado el sistema de Tratamiento de Aguas Residuales.

A continuación se plantea el modelo a utilizar para realizar las proyecciones de carga contaminante.

➤ **CAUDAL NETO DE AGUA DE CONSUMO (L/S)**

$$Q_{neto} = \frac{D.Neta \times Pob}{86400} ; RAS 2000 Titulo D - 3.2.2.1$$

Donde:

$$D. Neta = 100 \frac{L * dia}{hab} ; RAS 2012 Titulo B-2.5.2 (Clima Cálido y NCS Bajo)$$

➤ **CAUDAL DE AGUAS DE RESIDUALES (L/S)**

- **Caudal Generado**

$$Q_{generado} = Q_{neto} \times C.R$$

Donde:

$$C.R = 80\% ; RAS 2000 Titulo D – Tabla D.3.1$$

- **Caudal Recolectado**

$$Q_{recolectado} = Q_{generado} \times Cob_{Alcantarillado}$$

- **Caudal Transportado**

$$Q_{transportado} = Q_{recolectado}$$

- **Caudal Tratado**

$$Q_{tratado} = (Q_{transportado}) \times (\% \text{ de Agua Tratada})$$

- **Caudal Vertido**

$$Q_{vertido} = Q_{tratado}$$

➤ **APORTE PER CÁPITA DE CARGA (gr/hab.día)**

- **Demanda Bioquímica de Oxígeno DBO5**

$$Apor \ PerCapita \ DBO5 = \left(\frac{Q_{generado} \times 86400}{Poblacion} \right) \left(\frac{[DBO5]medida}{1000} \right)$$

- **Solidos Suspendidos Totales SST⁵²**

$$Apor \ PerCapita \ SST = \left(\frac{Q_{generado} \times 86400}{Poblacion} \right) \left(\frac{[SST]medida}{1000} \right)$$

⁵² RAS E.2.6

➤ **PROYECCIÓN DE LA CARGA DE CONTAMINANTE DIARIA EN Kg/día (Cc)**

Para el cálculo de la carga contaminante diaria (Cc) de DBO5 y SST se utilizara la siguiente formula:

$$Cc = Q \times C \times t \times 0.0036 \quad ; \quad \text{Art 3. Decreto 2665 del 2012}$$

Donde:

Cc = Carga Contaminante, en kilogramos por día (kg/día)

Q = Caudal promedio de aguas residuales, en litros por segundo (l/s)

C = Concentración del elemento, sustancia o compuesto contaminante, en miligramos por litro (mg/l)

0.0036 = Factor de conversión de unidades (de mg/s a kg/h)

t = Tiempo de vertimiento del usuario, en horas por día (h)

+ Carga de la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)

- **GENERADA**

$$Cc \text{ DBO5generada} = Q_{\text{generado}} \times [\text{DBO5}] \times \text{Tiempo} \times 0,0036$$

- **RECOLECTADA**

$$Cc \text{ DBO5recolectada} = Q_{\text{recolectado}} \times [\text{DBO5}] \times \text{Tiempo} \times 0,0036$$

- **TRANSPORTADA**

$$Cc \text{ DBO5transportada} = Q_{\text{transportado}} \times [\text{DBO5}] \times \text{Tiempo} \times 0,0036$$

- **TRATADA**

$$Cc \text{ DBO5tratada} = Q_{\text{tratado}} \times [\text{DBO5}] \times \text{Tiempo} \times 0,0036$$

- **VERTIDA**

$$Cc \text{ DBO5vertida} = Q_{\text{vertido}} \times [\text{DBO5}] \times \text{Tiempo} \times 0,0036$$

Carga de los Solidos suspendido totales (SST)

- **GENERADA**

$$Cc \text{ SSTgenerada} = Q_{\text{generado}} \times [\text{SST}] \times \text{Tiempo} \times 0,0036$$

- **RECOLECTADA**

$$Cc \text{ SSTrecolectada} = Q_{\text{recolectado}} \times [\text{SST}] \times \text{Tiempo} \times 0,0036$$

- **TRANSPORTADA**

$$Cc \text{ SSTtransportada} = Q_{\text{transportado}} \times [\text{SST}] \times \text{Tiempo} \times 0,0036$$

- **TRATADA**

$$Cc \text{ SSTtratada} = Q_{\text{tratado}} \times [\text{SST}] \times \text{Tiempo} \times 0,0036$$

- **VERTIDA**

$$Cc\ SSTvertida = Qvertido \times [SST] \times Tiempo \times 0,0036$$

13.1 PROYECCIÓN DE CAUDALES Y CARGA CONTAMINANTE EN EL CORREGIMIENTO DE LA MATA-CHIMICHAGUA.

Las proyecciones del PSMV del corregimiento de La Mata se realizaron hasta el año 2018, ajustándose al horizonte del PSMV de la cabecera Municipal CHIMICHAGUA 2008-2018.

13.1.1 PROYECCIÓN DE POBLACIÓN

Para la proyección de la población en el corregimiento de La Mata se tiene como base la población actual estimada aproximadamente en 1290 habitantes de acuerdo al número de suscriptores al servicio de acueducto y el módulo de hogares según el último censo del DANE.

Para la estimación de la tasa de crecimiento se tomara como base datos de los últimos censos del DANE del Municipio de Chimichagua y el método utilizado para las proyecciones será el Método Geométrico.

Tabla 13. Últimos Censos DANE Municipio de Chimichagua

DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	DATOS CENSOS DANE			
		AÑO	1985	1993	2005
CESAR	CHIMICHAGUA	CABECERA	7385	9886	11375
		RESTO	15382	20450	19618

Fuente: DANE

METODO GEOMETRICO

$$Pf = Puc(1 + r)^{tf-tuc} \quad Ras\ 2012\ (B.2.2)$$

$$r = \left(\frac{Puc}{Pci}\right)^{\frac{1}{Tuc-Tci}} - \mathbf{1}$$

Ras 2012 (B.2.3)

Tabla 14. Tasas Promedio Municipio de Chimichagua

CENSO DANE		
TASA DE CRECIMIENTO ANUAL	CABECERA	RESTO
Tasa de 1985-1993	0,037	0,036
Tasa de 1993-2005	0,012	-0,003
TASA PROMEDIO	0,024	0,0164

Tabla 15. Población proyectada corregimiento de La Mata

AÑO	TASA DE CRECIMIENTO	POBLACION PROYECTADA
2015	1,64%	1265
2016	1,64%	1286
2017	1,64%	1307
2018	1,64%	1328

13.1.2 PROYECCIÓN DE CAUDALES

Tabla 16. Proyección de caudales de aguas residuales Corregimiento de La Mata

AÑO	Población proyectada	Nivel de Complejidad (RAS 2000)	D. Neta Agua de consumo proyectada (RAS 2012-B.2.3) (L/hab.dia)	caudal neto agua de consumo (L/s)	Factor de Retorno para Aguas Residuales Ras 2000 (D.3.1)	Cobertura del Sistema de Alcantarillado	Porcentaje de Agua Tratada	CAUDAL DE AGUAS RESIDUALES (L/s)				
								GENERADO	RECOLECTADO	TRANSPORTADO	TRATADO	VERTIDO
2015	1265	Bajo	100	1,46	0,8	0,00%	0,00%	1,17	0	0	0	0
2016	1286	Bajo	100	1,49	0,8	0,00%	0,00%	1,19	0	0	0	0
2017	1307	Bajo	100	1,51	0,8	0,00%	0,00%	1,21	0	0	0	0
2018	1328	Bajo	100	1,54	0,8	100%	100%	1,23	1,23	1,23	1,23	1,23

13.1.3 PROYECCIÓN DE CARGA CONTAMINANTE

Tabla 17. Concentración de Contaminantes (mg/L) en aguas residuales Corregimiento de San Sebastián

AÑO	Población	Caudal Generado (L/s)	Aporte Per Cápita (gr/hab.día) RAS 2000 E.2.6		CONCENTRACION DE CONTAMINANTES (mg/L)	
			DBO5	SST	DBO5	SST
2015	1265	1,17	35	40	438	500
2016	1286	1,19	35	40	438	500
2017	1307	1,21	35	40	438	500
2018	1328	1,23	35	40	438	500

Tabla 18. Proyección de Cargas Contaminantes (Kg/día) Corregimiento de San Sebastián

AÑO	Población	Cobertura del Sistema de Alcantarillado	Remoción de Contaminante por STAR	PROYECCION DE CARGA CONTAMINANTE EN Kg/día										
				CARGA DE LA DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO - DBO5					CARGA DE LOS SOLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES - SST					
				Generada	Recolectada	Transportada	Tratada	Vertida	Generada	Recolectada	Transportada	Tratada	Vertida	
2015	1265	0,00%	0,00%	44,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	50,6	0,0	0,0	0,0	0,0
2016	1286	0,00%	0,00%	45,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	51,4	0,0	0,0	0,0	0,0
2017	1307	0,00%	0,00%	45,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	52,3	0,0	0,0	0,0	0,0
2018	1328	100%	80%	46,5	46,5	46,5	46,5	9,3	53,1	53,1	53,1	53,1	53,1	10,6

13.2 PROYECCIÓN DE CAUDALES Y CARGA CONTAMINANTE EN EL CORREGIMIENTO DE LA PUERTO BOCA-TAMALAMEQUE.

Las proyecciones del PSMV del corregimiento de Puerto Boca se realizaron hasta el año 2020, ajustándose al horizonte del PSMV de la cabecera Municipal TAMALAMEQUE 2010-2020.

13.2.1 PROYECCIÓN DE POBLACIÓN

Para la proyección de la población en el corregimiento de Puerto Bocas se tiene como base la población actual estimada aproximadamente en 537 habitantes de acuerdo al censo poblacional casa a casa realizado por la Consultoría Unión Temporal Aguas del Cesar para el año 2013.

Para la estimación de la tasa de crecimiento se tomara como base datos de los últimos censos del DANE y el censo para el año 2013 del corregimiento de Puerto Boca. El método utilizado para la proyección será el Método Geométrico.

Tabla 19. Censo Puerto Boca

DATOS CENSOS DANE PUERTO BOCA			CENSO INFORMATIVO
AÑO	1993	2005	2013
POBLACION	422	488	537

METODO GEOMETRICO

$$Pf = Puc(1 + r)^{tf-tuc} \quad \text{Ras 2012 (B.2.2)}$$

$$r = \left(\frac{Puc}{Pci}\right)^{\frac{1}{(Tuc-Tci)}} - 1 \quad \text{Ras 2012 (B.2.3)}$$

Tabla 20. Tasa de crecimiento promedio Puerto Boca

TASA DE CRECIMIENTO ANUAL PUERTO BOCA	
PERIODO	TASA
1993-2005	0,0122
2005-2013	0,01
TASA PROMEDIO	0,012

Tabla 21. Población proyectada en Puerto Boca

AÑO	T.C	Población proyectada
2015	1,2%	550
2016	1,2%	557
2017	1,2%	563
2018	1,2%	570
2019	1,2%	577
2020	1,2%	584

13.2.2 PROYECCIÓN DE CAUDALES

Tabla 22. Proyección de caudales de aguas residuales en Puerto Boca

AÑO	Población proyectada	N.C.S (RAS 2000)	D. Neta Agua de consumo proyectada (L/hab.día) Ras 2012 (B.2.3)	caudal neto agua de consumo (L/s)	Factor de Retorno para Aguas Residuales Ras2000 (D.3.1)	Cobertura del Sistema de Alcantarillado	% de Agua Tratada	CAUDAL DE AGUAS RESIDUALES (L/s)				
								GENERADO	RECOLECTADO	TRANSPORTADO	TRATADO	VERTIDO
2015	550	Bajo	100	0,637	0,8	0,00%	0,00%	0,509	0	0	0	0
2016	557	Bajo	100	0,644	0,8	0,00%	0,00%	0,516	0	0	0	0
2017	563	Bajo	100	0,652	0,8	0,00%	0,00%	0,522	0	0	0	0
2018	570	Bajo	100	0,660	0,8	100%	100%	0,528	0,528	0,528	0,528	0,528
2019	577	Bajo	100	0,668	0,8	100%	100%	0,534	0,534	0,534	0,534	0,534
2020	584	Bajo	100	0,676	0,8	100%	100%	0,541	0,541	0,541	0,541	0,541

13.2.3 PROYECCIÓN DE CARGA CONTAMINANTE

Tabla 23. Concentración de Contaminantes (mg/L) en Aguas Residuales Corregimiento de Puerto Boca

AÑO	Población	Caudal Generado (L/s)	Aporte Per Cápita (gr/hab.día) RAS 2000 E.2.6		CONCENTRACION DE CONTAMINANTES (mg/L)	
			DBO5	SST	DBO5	SST
2015	550	0,509	35	40	438	500
2016	557	0,516	35	40	438	500
2017	563	0,522	35	40	438	500
2018	570	0,528	35	40	438	500
2019	577	0,534	35	40	438	500
2020	584	0,541	35	40	438	500

Tabla 24. Proyección de cargas contaminantes en (Kg/día) Corregimiento de Puerto Boca

AÑO	Población proyectada	Cobertura del Sistema de Alcantarillado	Remoción de Contaminante por STAR	PROYECCION DE CARGA CONTAMINANTE EN Kg/día									
				CARGA DE LA DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO - DBO5					CARGA DE LOS SOLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES - SST				
				Generada	Recolectada	Transportada	Tratada	Vertida	Generada	Recolectada	Transportada	Tratada	Vertida
2015	550	0,00%	0,00%	19,3	0,0	0,0	0,00	0,00	22,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2016	557	0,00%	0,00%	19,5	0,0	0,0	0,00	0,00	22,27	0,00	0,00	0,00	0,00
2017	563	0,00%	0,00%	19,7	0,0	0,0	0,00	0,00	22,54	0,00	0,00	0,00	0,00
2018	570	100%	80%	20,0	20,0	20,0	19,96	3,99	22,81	22,81	22,81	22,81	4,56
2019	577	100%	80%	20,2	20,2	20,2	20,20	4,04	23,09	23,09	23,09	23,09	4,62
2020	584	100%	80%	20,4	20,4	20,4	20,45	4,09	23,37	23,37	23,37	23,37	4,67

13.3 PROYECCIÓN DE CAUDALES Y CARGA CONTAMINANTE EN EL CORREGIMIENTO DE LA SAN SEBASTIÁN-CURUMANI.

Las proyecciones del PSMV del corregimiento de San Sebastián se realizaron hasta el año 2021, ajustándose al horizonte del PSMV de la cabecera Municipal CURUMANI 2011-2021.

13.3.1 PROYECCIÓN DE POBLACIÓN

Para la proyección de la población en el corregimiento de San Sebastián se tiene como base la población calculada por medio del censo realizado para el año 2013 por el SISBEN, la cual fue estimada en 855 habitantes.

El método utilizado para la proyección será el “Método Geométrico”; y Para la estimación de la tasa de crecimiento poblacional se tomara como base datos de los últimos censos del DANE del Municipio de Curumani.

METODO GEOMETRICO

$$Pf = Puc(1 + r)^{tf-tuc} \quad Ras\ 2012\ (B.2.2)$$

$$r = \left(\frac{Puc}{Pci}\right)^{\frac{1}{(Tuc-Tci)}} - 1 \quad Ras\ 2012\ (B.2.3)$$

Tabla 25. Proyección Poblacional del DANE para el Municipio de CURUMANI

DATOS CENSOS DANE				PROYECCIÓN DANE														
AÑO	1985	1993	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
CABECERA	13316	15692	18249	18380	18489	18585	18674	18765	18835	18919	19000	19066	19119	19156	19177	19180	19165	19134
RESTO	11378	14143	9311	8888	8470	8057	7649	7245	6847	6429	6022	5628	5248	4879	4522	4180	3853	3539
Tasa de crecimiento anual cabecera (%)			15,14	0,71	0,59	0,52	0,48	0,48	0,37	0,44	0,43	0,35	0,28	0,19	0,11	0,02	-0,08	-0,16
Tasa de crecimiento anual resto (%)			19,55	-4,76	-4,94	-5,13	-5,33	-5,58	-5,81	-6,50	-6,76	-7,00	-7,24	-7,56	-7,89	-8,18	-8,49	-8,87

Fuente: DANE

Tabla 26. Tasas de crecimiento promedio Municipio de Curumani

TASA DE CRECIMIENTO PROMEDIO		
	Cabecera	Resto
1er Quinquenio	0,56	-5,15
2do Quinquenio	0,37	-6,66
3er Quinquenio	0,02	-8,20
PROMEDIO	0,31	-6,67

Tabla 28. Poblacion Actual de San Sebastian

Corregimiento de SAN SEBASTIAN	
Población para el Año 2013	855
Población proyectada al 2015	872

Como la tasa de crecimiento promedio para las zonas corregimental es negativa según las proyecciones del DANE, se igualara la tasa al 1% como lo recomienda la Norma

Tabla 27. Población Proyectada en San Sebastián

AÑO	T.C	POBLACION PROYECTADA
2015	1%	872
2016	1%	881
2017	1%	890
2018	1%	899
2019	1%	908
2020	1%	917
2021	1%	926

13.3.2 PROYECCIÓN DE CAUDALES

Tabla 29. Proyección de Caudales de Agua Residuales en el corregimiento de San Sebastián

AÑO	Población Proyectada	N.C.S RAS 2000	D.Neta Agua de consumo (L/hab.dia) Ras 2012 (B.2.3)	Caudal neto agua de consumo (L/s)	Factor de Retorno para Aguas Residuales Ras 2000 (D.3.1)	Cobertura del Sistema de Alcantarillado	Agua Tratada (%)	CAUDAL DE AGUAS RESIDUALES (L/s)				
								GENERADO	RECOLECTADO	TRANSPORTADO	TRATADO	VERTIDO
2015	872	Bajo	100	1,01	0,8	0,00%	0,00%	0,81	0,00	0,00	0,00	0,00
2016	881	Bajo	100	1,02	0,8	0,00%	0,00%	0,82	0,00	0,00	0,00	0,00
2017	890	Bajo	100	1,03	0,8	0,00%	0,00%	0,82	0,00	0,00	0,00	0,00
2018	899	Bajo	100	1,04	0,8	100%	100%	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83
2019	908	Bajo	100	1,05	0,8	100%	100%	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84
2020	917	Bajo	100	1,06	0,8	100%	100%	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
2021	926	Bajo	100	1,07	0,8	100%	100%	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86

13.3.3 PROYECCIÓN DE CARGA CONTAMINANTE

Tabla 30. Concentración de Contaminantes (mg/L) en aguas residuales de San Sebastián

AÑO	POBLACIÓN PROYECTADA	Caudal Generado (L/s)	Aporte Per Cápita (gr/hab.día) RAS 2000 E.2.6		CONCENTRACION DE CONTAMINANTES (mg/L)	
			DBO5	SST	DBO5	SST
2015	872	0,81	35	40	438	500
2016	881	0,82	35	40	438	500
2017	890	0,82	35	40	438	500
2018	899	0,83	35	40	438	500
2019	908	0,84	35	40	438	500
2020	917	0,85	35	40	438	500
2021	926	0,86	35	40	438	500

Tabla 31. Proyección de la Carga Contaminantes en (Kg/día) Corregimiento de San Sebastian

AÑO	Población	Cobertura del Sistema de Alcantarillado	Remoción de Contaminante por STAR	PROYECCION DE CARGA CONTAMINANTE EN Kg/día									
				CARGA DE LA DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO - DBO5					CARGA DE LOS SOLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES - SST				
				Generada	Recolectada	Transportada	Tratada	Vertida	Generada	Recolectada	Transportada	Tratada	Vertida
2015	872	0,00%	0,00%	30,5	0,0	0,0	0,0	0,00	34,9	0,0	0,0	0,0	0,00
2016	881	0,00%	0,00%	30,8	0,0	0,0	0,0	0,00	35,2	0,0	0,0	0,0	0,00
2017	890	0,00%	0,00%	31,1	0,0	0,0	0,0	0,00	35,6	0,0	0,0	0,0	0,00
2018	899	100%	80%	31,5	31,5	31,5	31,5	6,29	35,9	35,9	35,9	35,9	7,19
2019	908	100%	80%	31,8	31,8	31,8	31,8	6,35	36,3	36,3	36,3	36,3	7,26
2020	917	100%	80%	32,1	32,1	32,1	32,1	6,42	36,7	36,7	36,7	36,7	7,33
2021	926	100%	80%	32,4	32,4	32,4	32,4	6,48	37,0	37,0	37,0	37,0	7,41

13.4 ANÁLISIS NORMATIVO DE LAS PROYECCIONES DE CARGA CONTAMINANTES VERTIDAS.

De acuerdo con la normatividad vigente más reciente (Resolución 631 del 2015) Que establece los niveles máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpo de aguas superficiales y a los sistemas de alcantarillado público; se realizó un análisis de las proyecciones de carga contaminante con los parámetros DBO5 y SST los cuales son objetos de cobro de tasa retributiva.

Debido a la imposibilidad de caracterizar las aguas residuales en los corregimiento de estudio, como se describió en el numeral 11 del presente documento; la concentración de contaminante en (mg/L) y de carga contaminante en (Kg/día) proyectada verter se estimó para los tres corregimientos en función al aporte per cápita para aguas residuales domesticas en gr/hab.dia establecido por el RAS 2000 Numeral E.2.6 y para lo cual se utilizó la siguiente formula:

$$Apor\ PerCapita\ Cte = \left(\frac{Q_{generado} \times 86400}{Poblacion} \right) \left(\frac{[DBO5]_{medida}}{1000} \right)$$

$$[DBO5]_{medida} = \left(\frac{Apor\ PerCapita\ Cte \times Poblacion \times 1000}{Q_{generado} \times 86400} \right)$$

Donde:

[DBO5] medida: mg/L

Apor perCápita Cte: gr/hab.dia

Qgenerado: L/s

86400: factor de conversión de segundo a Día

1000: factor de conversión de gr a mg

Se utilizó como Aporte Perca pita de contaminante para aguas residuales de origen domestico para todos los corregimientos valores de: 35 gr/hab.dia de DBO5 y 40 gr/hab.dia de SST.

La concentración estimada de contaminantes en el Afluente para los corregimientos en estudios fue de: 438 mg/L de DBO5 y 500mg/L de SST y para el Efluente de: 65,7 mg/L de DBO5 y 75mg/L para sistemas de tratamiento de aguas residuales con eficiencia en la remoción de contaminante superior al 80%.

Tabla 32. Análisis Normativo de la Proyección de Carga Contaminante Vertida del Corregimiento De Puerto Boca

Año	[DBO5] proyectada verter (mg/l)	Nivel Máximo permisible [DBO5] (mg/l)	Carga Cte DBO5 proyectada verter (Kg/día)	Nivel Máximo permisible de carga Cte de DBO5 (Kg/día)	Norma	[SST] proyecta da verter (mg/l)	Nivel Máximo permisible SST (mg/l)	Carga Cte SST proyectada verter (Kg/día)	Norma
2015	0	90	0,00	625	-	0	90	0,00	-
2016	0	90	0,00	625	-	0	90	0,00	-
2017	0	90	0,00	625	-	0	90	0,00	-
2018	65,7	90	3,99	625	Cumple	75	90	4,56	Cumple
2019	65,7	90	4,04	625	Cumple	75	90	4,62	Cumple
2020	65,7	90	4,09	625	Cumple	75	90	4,67	Cumple

Tabla 33. . Análisis Normativo de la Proyección de Carga Contaminante Vertida del Corregimiento de La Mata

Año	[DBO5] proyectada verter (mg/l)	Nivel Máximo permisible [DBO5] (mg/l)	Carga Cte DBO5 proyectada verter (Kg/día)	Nivel Máximo permisible de carga Cte de DBO5 (Kg/día)	Norma	[SST] proyectada verter (mg/l)	Nivel Máximo permisible [SST] (mg/l)	Carga Cte SST proyectada verter (Kg/día)	Norma
2015	0	90	0,0	625	-	0	90	0,0	-
2016	0	90	0,0	525	-	0	90	0,0	-
2017	0	90	0,0	625	-	0	90	0,0	-
2018	65,7	90	9,3	625	Cumple	75	90	10,6	Cumple

Tabla 34. Análisis Normativo de la Proyección de Carga Contaminante Vertida del Corregimiento de San Sebastián.

Año	[DBO5] proyectada verter (mg/l)	Nivel Máximo permisible [DBO5] (mg/l)	Carga Cte DBO5 proyectada verter (Kg/día)	Nivel Máximo permisible de carga Cte de DBO5 (Kg/día)	Norma	[SST] proyectada verter (mg/l)	Nivel Máximo permisible [SST] (mg/l)	Carga Cte SST proyectada verter (Kg/día)	Norma
2015	0	90	0,00	625	-	0	90	0,00	-
2016	0	90	0,00	625	-	0	90	0,00	-
2017	0	90	0,00	625	-	0	90	0,00	-
2018	65,7	90	6,29	625	Cumple	75	90	7,19	Cumple
2019	65,7	90	6,35	625	Cumple	75	90	7,26	Cumple
2020	65,7	90	6,42	625	Cumple	75	90	7,33	Cumple
2021	65,7	90	6,48	625	Cumple	75	90	7,41	Cumple

ANALISIS

Se puede observar que las concentraciones de contaminantes estimadas en el afluente y en el efluente son la misma para los tres corregimientos; esto es debido a que se calcularon con los mismos datos establecidos por el Ras (Dotación Neta por habitante, Coeficiente de retorno y aporte per cápita de contaminante); a diferencia de la carga contaminante, el cual es un parámetro que se calcula en función del caudal de agua residuales, siendo este distinto en los tres corregimientos.

Así mismo se pudo apreciar que las cargas contaminantes en Kg/día de DBO5 Y SST Proyectadas verter están muy por debajo de los niveles máximos permisibles, y esto obedece a que la carga contaminante es un parámetro directamente proporcional al caudal y a la concentración; y en los tres corregimientos se producen caudales de aguas residuales relativamente muy pequeños.

Por otro lado se observó que las concentraciones proyectada verter de manera tentativa, en ninguno de los casos supera el nivel máximo permisible de contaminantes en vertimientos puntuales de agua residuales domestica a cuerpos de agua establecidos en el Art 8 de la Res 631 del 2015.

Sin embargo cabe connotar que las proyecciones fueron realizadas con datos establecidos por el Ras, lo que implica que los resultados obtenidos en las proyecciones puedan diferir de las condiciones reales; por lo que se recomienda a las PPSALAC una vez construido y en funcionamiento los sistema de recolección y tratamiento realizar caracterizaciones en el Afluente y en el Efluente, para así obtener datos totalmente reales que servirán para verificar que se esté cumpliendo con lo pactado en los Planes o adoptar medidas correctivas si este no fuese el caso.

14. ANÁLISIS DE VARIABLES PARA LA FORMULACIÓN DE LOS PLANES

Con el objetivo de formular proyectos que respondan a la problemática de saneamiento y manejo de vertimientos en los Corregimientos de La Mata – Chimichagua, Puerto Boca – Tamalameuque y San Sebastian – Curumaní, se utilizó un instrumento de planificación con enfoque sistémico, que consiste en una matriz de doble entrada que tiene en sus filas y columnas las mismas variables, previamente identificadas como esenciales para entender la problemática o analizar la situación en discusión. “La realidad siempre está compuesta por una serie de factores (variables) en situaciones cambiantes, interrelacionados y multideterminados. El enfoque sistémico analiza los factores y sus relaciones.

Conocido el funcionamiento del sistema es posible diseñar y modelar estrategias de intervención sobre él, analizando su respuesta hasta encontrar una que sea sostenible aumentando así la capacidad de autorregulación del sistema”.⁵³

Para la construcción de la matriz se procedió de la siguiente manera:

1. Lluvia de ideas e Identificación de variables esenciales.
2. Establecimiento del efecto de cada variable sobre las demás, según la siguiente tabla:

Tabla 35. Escala de calificación de variables según su efecto sobre las demás

Calificación	efecto
0	Sin efecto
1	Efecto mínimo
2	Efecto regular
3	Efecto fuerte

Fuente: Guía Metodológica para la Formulación de los PSMV MAVDT 2007

3. Determinación de los totales activos y pasivos de las variables.

⁵³ Guía Metodológica para la Formulación de los PSMV MAVDT 2007.

4. Identificar las variables activas y críticas para priorizar el plan de acción que se requiera.

14.1 ANÁLISIS DE VARIABLES PARA LA FORMULACIÓN DEL PLAN EN EL CORREGIMIENTO DE LA MATA - CHIMICHAGUA

Para el corregimiento de La Mata – Chimichagua se tendrán en cuenta variables que se consideren esenciales para la problemática de Aguas Residuales en este corregimiento.

Lista de Variables

Variables problemática agua residual en La Mata:

- (A) Objetivo de Calidad de la Fuente Receptora
- (B) Calidad de la Fuente Receptora
- (C) ausencia de Redes de Alcantarillado
- (D) Ausencia de Alcantarillado Pluvial
- (E) Ausencia de PTAR
- (F) Vertimientos de Aguas residuales Doméstica
- (G) Control y vigilancia

ANÁLISIS DE VARIABLES PARA LA PROBLEMÁTICA DE AGUAS RESIDUALES EN LA MATA

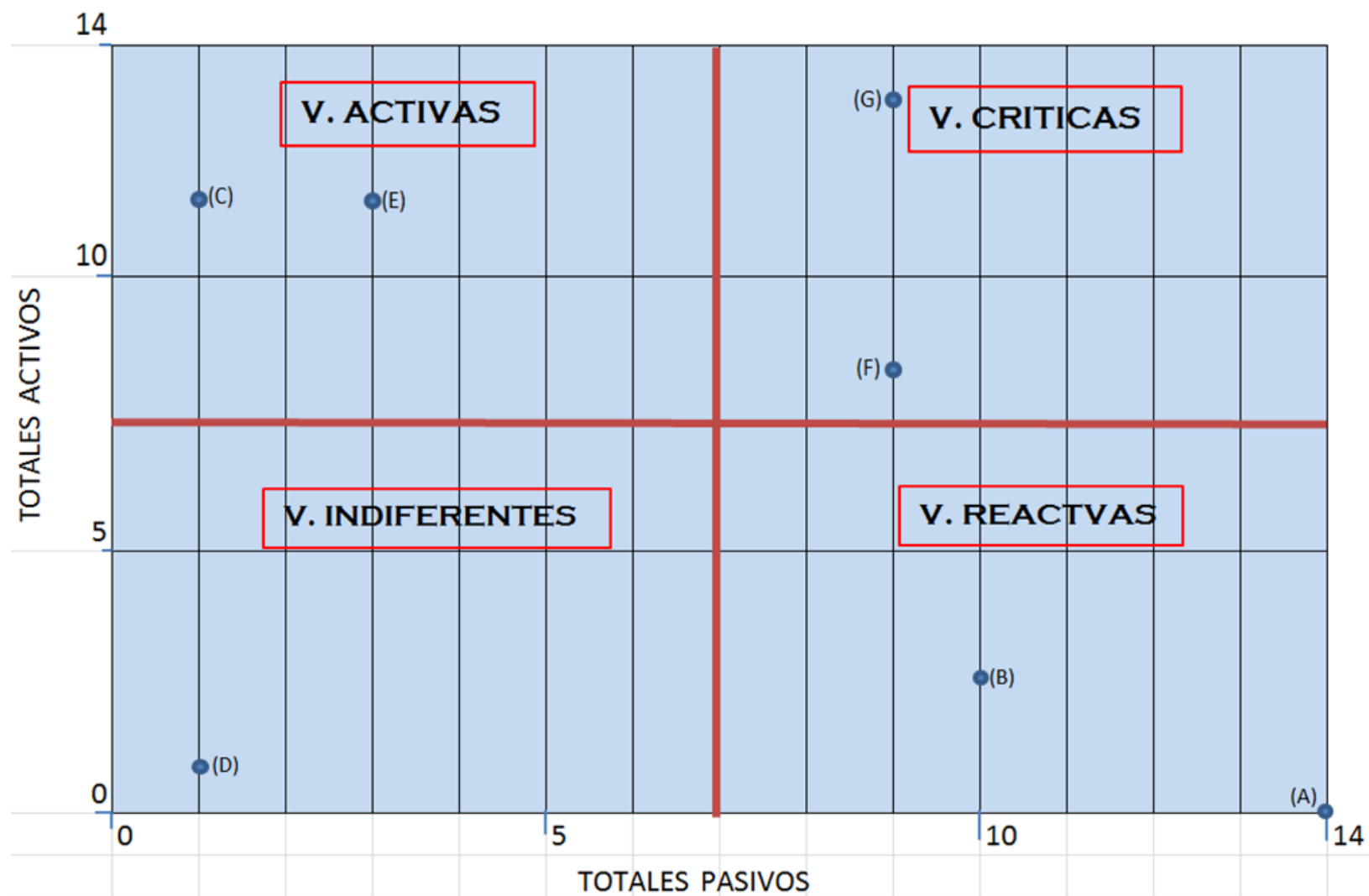
Tabla 36. Matriz calificación de efectos problemática de aguas residuales en La Mata

Variable	(A)Objetivo de Calidad de la Fuente Receptora	(B)Calidad de la Fuente Receptora	(C)Ausencia de Redes de Alcantarillado	(D)Ausencia de Alcantarillado Pluvial	(E)Ausencia de PTAR	(F)Vertimientos de Aguas residuales Domestica	(G)Control y vigilancia	TOTAL ACTIVO
(A)Objetivo de Calidad de la Fuente Receptora		0	0	0	0	0	0	0
(B)Calidad de la Fuente Receptora	2		0	0	0	0	1	3
(C)Ausencia de Redes de Alcantarillado	3	3		0	0	3	3	12
(D)Ausencia de Alcantarillado Pluvial	0	0	0		0	1	0	1
(E)Ausencia de PTAR	3	3	0	0		3	3	12
(F)Vertimientos de Aguas residuales Doméstica	3	3	0	0	0		2	8
(G)Control y vigilancia	3	3	1	1	3	2		13
TOTAL PASIVO	14	12	1	1	3	9	9	

Tabla 37. Listado de variables calificadas problemática aguas residuales en La Mata

VARIABLES	TP	TA
(A)Objetivo de Calidad de la Fuente Receptora	14	0
(B)Calidad de la Fuente Receptora	12	3
(C)Ausencia de Redes de Alcantarillado	1	12
(D)Ausencia de Alcantarillado Pluvial	1	1
(E)Ausencia de PTAR	3	12
(F)Vertimientos de Aguas residuales Doméstica	9	8
(H)Control y vigilancia	9	13

Figura 13. Calificación de variables para aguas residuales en La Mata



Teniendo en cuenta la gráfica se afirma que las variables activas, que deben ser objeto de intervención, puesto que influyen mucho sobre el sistema son:

- (C) ausencia de Redes de Alcantarillado
- (E) Ausencia de PTAR

Se obtuvo como variables críticas:

- (F) Vertimientos de Aguas residuales Doméstica
- (G) Control y vigilancia

Como variables reactivas se obtuvieron:

- (A) Objetivo de Calidad de la Fuente Receptora
- (B) Calidad de la Fuente Receptora

Y como variable indiferente se obtuvo:

- (D) ausencia de alcantarillado pluvial

Este análisis nos permite priorizar que la ausencia de redes de alcantarillado y la ausencia de PTAR, son los principales problemas que deben intervenir para lograr que todas las acciones del Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos de La Mata – Chimichagua, puedan ejecutarse exitosamente. También es prioritario el fortalecimiento de la educación ambiental, además de que la empresa Aguas Vivas de La Mata, como responsable de la prestación de los servicios en el corregimiento, potencialice operativos de control y vigilancia. Las variables que se mencionaron como reactivas se constituyen en indicadores de cambio, eficiencia o eficacia.

14.2 ANÁLISIS DE VARIABLES PARA LA FORMULACIÓN DEL PLAN EN EL CORREGIMIENTO DE PUERTO BOCA - TAMALAMEQUE

Para el corregimiento de Puerto Boca – Tamalameque se tendrán en cuenta variables que se consideren esenciales para la problemática de Aguas Residuales y agua potable.

Lista de Variables

Variables problemática agua residual en Puerto Boca:

- (A) Objetivo de Calidad de la Fuente Receptora
- (B) Calidad de la Fuente Receptora
- (C) Baja Cobertura Redes de Alcantarillado
- (D) Ausencia de Alcantarillado Pluvial
- (E) Ausencia de PTAR
- (F) Vertimientos de Aguas residuales Doméstica
- (G) inexistencia de una empresa que administre la prestación del servicio

Variables problemática agua potable en Puerto Boca:

- (A) Disminución de morbilidad y mortalidad
- (B) Agua no apta para el consumo humano
- (C) Baja Cobertura de Redes de Agua Potable
- (D) Discontinuidad en la Prestación del Servicio
- (E) inexistencia de una empresa que administre la prestación del servicio
- (F) deterioro en redes y sistema de acueduct

ANÁLISIS DE VARIABLES PARA LA PROBLEMÁTICA DE AGUAS RESIDUALES EN PUERTO BOCA

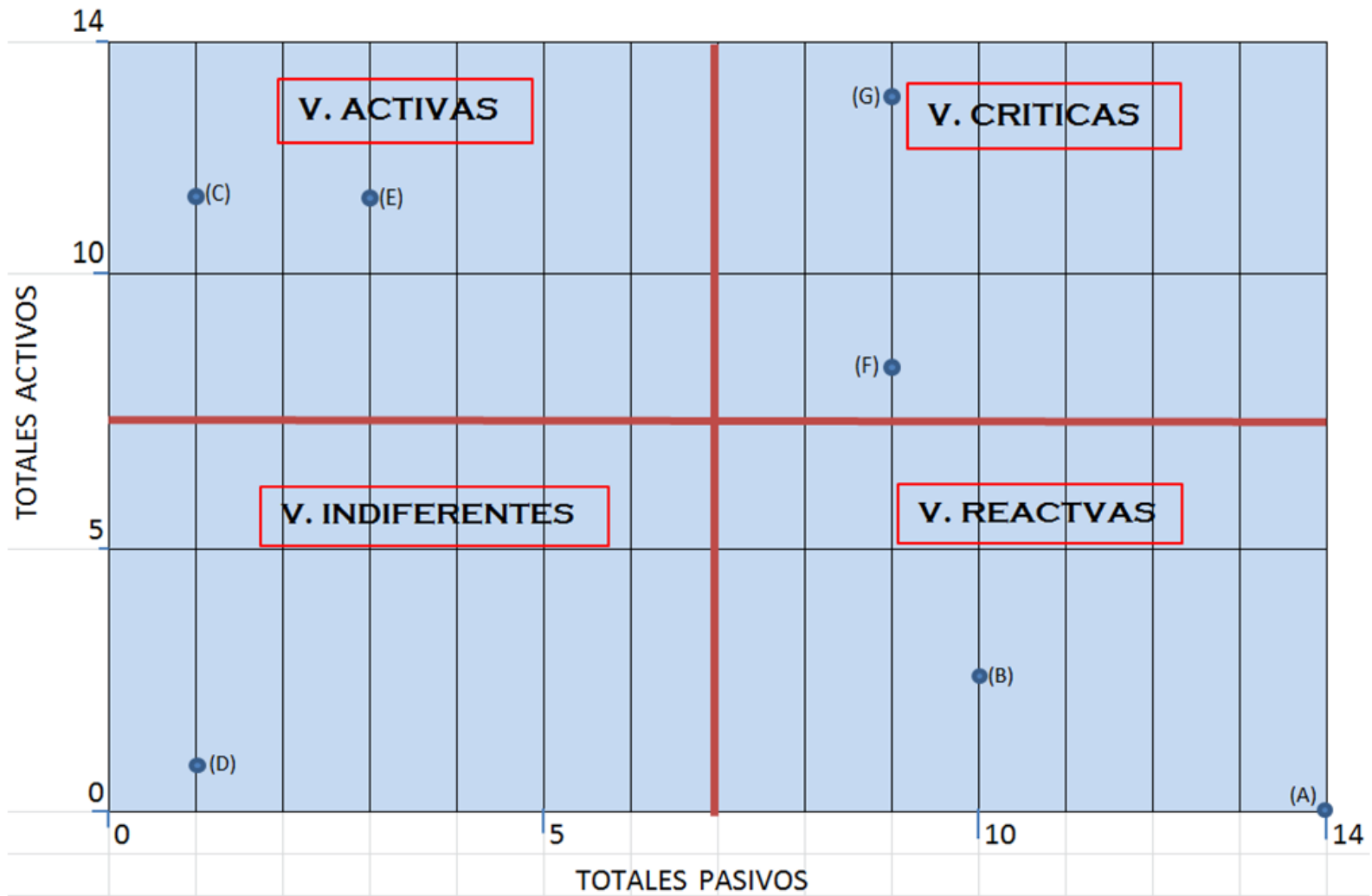
Tabla 38. Matriz calificación de efectos problemática de aguas residuales en Puerto Boca

Variable	(A)Objetivo de Calidad de la Fuente Receptora	(B)Calidad de la Fuente Receptora	(C)Baja cobertura de Redes de Alcantarillado	(D)Ausencia de Alcantarillado Pluvial	(E)Ausencia de PTAR	(F)Vertimientos de Aguas residuales Domestica	(H)Inexistencia de una empresa que administre la prestación del servicio	TOTAL ACTIVO
(A)Objetivo de Calidad de la Fuente Receptora	0	0	0	0	0	0	0	0
(B)Calidad de la Fuente Receptora	2	3	0	0	0	0	1	3
(C)Baja cobertura de Redes de Alcantarillado	3	3	3	0	0	3	3	12
(D)Ausencia de Alcantarillado Pluvial	0	0	0	3	0	1	0	1
(E)Ausencia de PTAR	3	3	0	0	3	3	3	12
(F)Vertimientos de Aguas residuales Doméstica	3	3	0	0	0	3	2	8
(G)Inexistencia de una empresa que administre la prestación del servicio	3	3	1	1	3	2	3	13
TOTAL PASIVO	14	12	1	1	3	9	9	

Tabla 39. Listado de variables calificadas problemática aguas residuales en Puerto Boca

VARIABLE	TP	TA
(A)Objetivo de Calidad de la Fuente Receptora	14	0
(B)Calidad de la Fuente Receptora	12	3
(C)Baja cobertura de Redes de Alcantarillado	1	12
(D)Ausencia de Alcantarillado Pluvial	1	1
(E)Ausencia de PTAR	3	12
(F)Vertimientos de Aguas residuales Doméstica	9	8
(G)Inexistencia de una empresa que administre la prestación del servicio	9	13

Figura 14. Calificación de variables para aguas residuales en Puerto Boca



Teniendo en cuenta la gráfica se afirma que las variables activas, que deben ser objeto de intervención, puesto que influyen mucho sobre la problemática de aguas residuales en Puerto Boca son:

- (C) Baja cobertura de Redes de Alcantarillado
- (E) Ausencia de PTAR

Se obtuvo como variables críticas:

- (F) Vertimientos de Aguas residuales Doméstica
- (G) Inexistencia de una empresa que administre la prestación del servicio

Como variables reactivas se obtuvieron:

- (A) Objetivo de Calidad de la Fuente Receptora
- (B) Calidad de la Fuente Receptora

Y como variable indiferente se obtuvo:

- (D) ausencia de alcantarillado pluvial

Este análisis nos permite priorizar que la baja cobertura de redes de alcantarillado y la ausencia de PTAR, son los principales problemas que deben intervenir para lograr que todas las acciones del Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos de Puerto Boca – Tamalameque, en cuanto a la problemática de aguas residuales, puedan ejecutarse exitosamente. También es prioritario el fortalecimiento institucional, centrando los esfuerzos en la creación de una empresa de servicios públicos que se responsabilice de la prestación de los servicios en el corregimiento. Las variables que se mencionaron como reactivas se constituyen en indicadores de cambio, eficiencia o eficacia.

ANÁLISIS DE VARIABLES PARA LA PROBLEMÁTICA DE AGUA POTBALE EN PUERTO BOCA

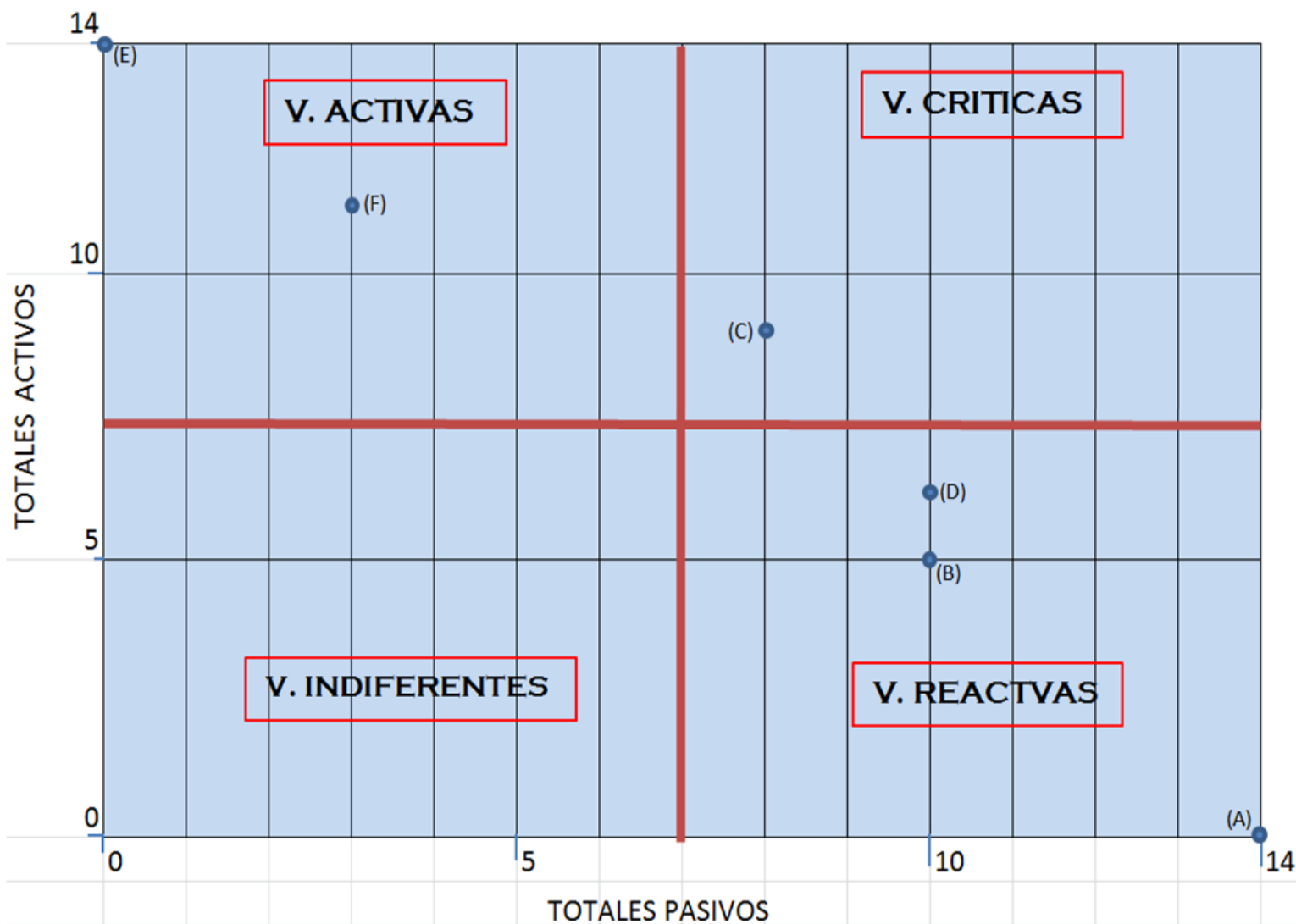
Tabla 40. Matriz calificación de efectos problemática de agua potable en Puerto Boca

Variable	(A)Disminución de morbilidad y mortalidad	(B)Agua no apta para el consumo humano	(C)Baja Cobertura de Redes de Agua Potable	(D)Discontinuidad en la Prestación del Servicio	(E)inexistencia de empresa que administre la prestación del servicio	(F)Deterioro en redes y sistema de acueducto	TOTAL ACTIVO
(A)Disminución de morbilidad y mortalidad	0	0	0	0	0	0	0
(B)Agua no apta para el consumo humano	3	0	1	1	0	0	5
(C)Baja Cobertura de Redes de Agua Potable	3	3	0	3	0	0	9
(D)Discontinuidad en la Prestación del Servicio	3	1	2	0	0	0	6
(E)inexistencia de empresa que administre la prestación del servicio	2	3	3	3	0	3	14
(F)Deterioro en redes y sistema de acueducto	3	3	2	3	0	0	11
TOTAL PASIVO	14	10	8	10	0	3	

Tabla 41. Listado de variables calificadas problemática agua potable en Puerto Boca

VARIABLES	TP	TA
(A)Disminución de morbilidad y mortalidad	14	0
(B)Agua no apta para el consumo humano	10	5
(C)Baja Cobertura de Redes de Agua Potable	8	9
(D)Discontinuidad en la Prestación del Servicio	10	6
(E)inexistencia de empresa que administre la prestación del servicio	0	14
(F)Deterioro en redes y sistema de acueducto	3	11

Figura 15. Calificación de variables para agua potable en Puerto Boca.



Teniendo en cuenta la gráfica se afirma que las variables activas, que deben ser objeto de intervención, puesto que influyen mucho sobre la problemática de agua potable en Puerto Boca son:

- (E) Inexistencia de una empresa que administre la prestación del servicio
- (F) Deterioro en redes y sistema de acueducto

Se obtuvo como variable crítica:

- (C) Baja Cobertura de Redes de Agua Potable

Como variables reactivas se obtuvieron:

- (A) Disminución de morbilidad y mortalidad
- (B) Agua no apta para el consumo humano
- (D) Discontinuidad en la Prestación del Servicio

Este análisis nos permite priorizar que la Inexistencia de una empresa que administre la prestación del servicio y el deterioro en redes y sistema de acueducto, son los principales problemas que deben intervenir para lograr que todas las acciones del Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos de Puerto Boca – Tamalameque, en cuanto a la problemática de agua potable, puedan ejecutarse exitosamente. Es decir que es prioritario el diseño y la construcción de un nuevo sistema de acueducto, además de la creación de una empresa de servicios públicos que se responsabilice por la adecuada prestación del servicio en el corregimiento de Puerto Boca. Las variables que se mencionaron como reactivas se constituyen en indicadores de cambio, eficiencia o eficacia.

14.3 ANÁLISIS DE VARIABLES PARA LA FORMULACIÓN DEL PLAN EN EL CORREGIMIENTO DE SAN SEBASTIAN - CURUMANI

Para el corregimiento de San Sebastián – Curumani se tendrán en cuenta variables que se consideren esenciales para la problemática de Aguas Residuales y agua potable.

Lista de Variables

Variables problemática agua residual en San Sebastián:

- (A) Objetivo de Calidad de la Fuente Receptora
- (B) Calidad de la Fuente Receptora
- (C) Baja Cobertura Redes de Alcantarillado
- (D) Ausencia de Alcantarillado Pluvial
- (E) Ausencia de PTAR
- (F) Vertimientos de Aguas residuales Doméstica
- (G) inexistencia de una empresa que administre la prestación del servicio

Variables problemática agua potable en San Sebastián:

- (A) Disminución de morbilidad y mortalidad
- (B) Agua no apta para el consumo humano
- (C) Baja Cobertura de Redes de Agua Potable
- (D) Discontinuidad en la Prestación del Servicio
- (E) inexistencia de una empresa que administre la prestación del servicio
- (F) deterioro en redes y sistema de acueducto

ANÁLISIS DE VARIABLES PARA LA PROBLEMÁTICA DE AGUAS RESIDUALES EN SAN SEBASTIAN

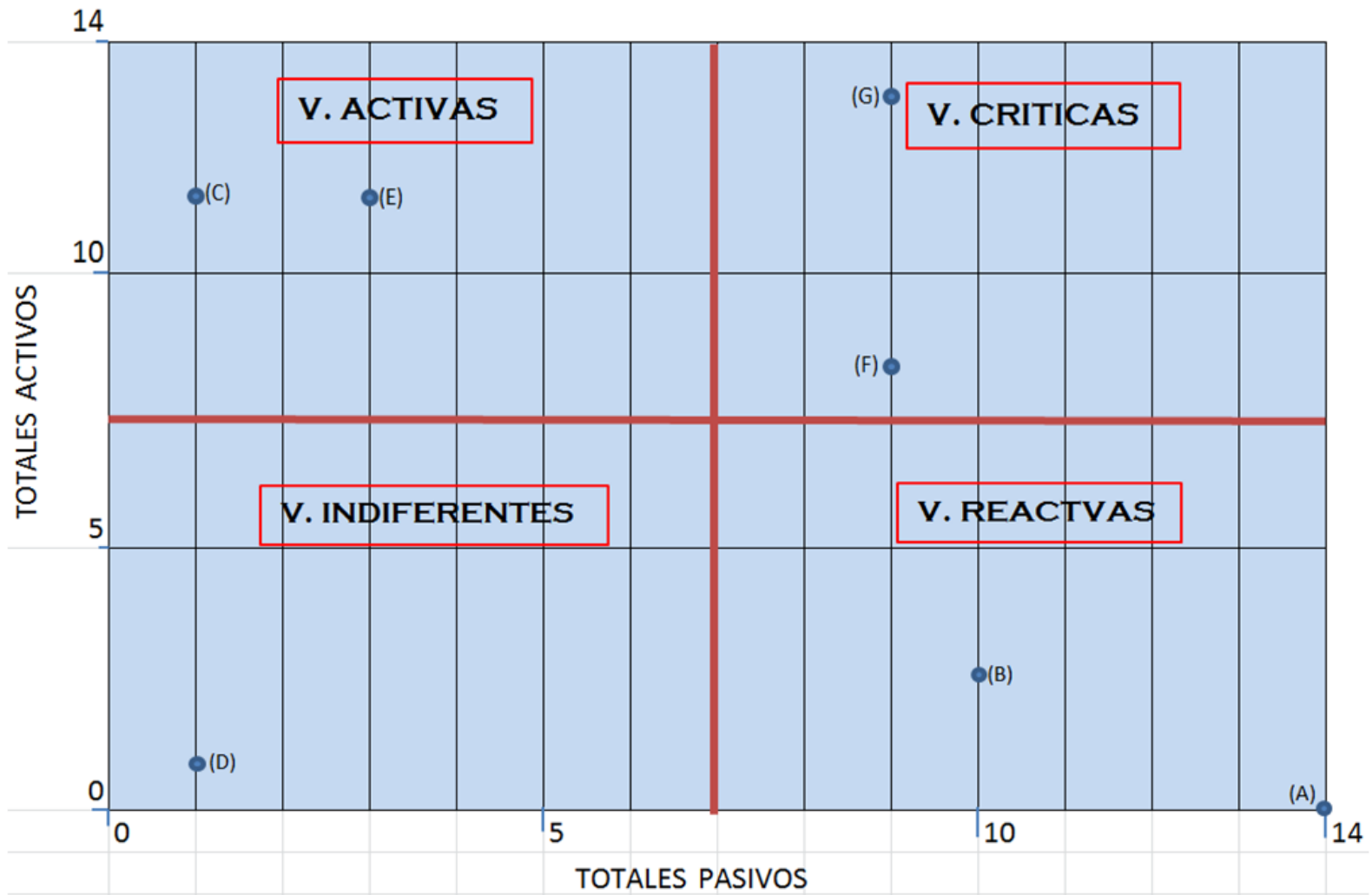
Tabla 42. Matriz calificación de efectos problemática de aguas residuales en San Sebastián

Variable	(A)Objetivo de Calidad de la Fuente Receptora	(B)Calidad de la Fuente Receptora	(C)Baja cobertura de Redes de Alcantarillado	(D)Ausencia de Alcantarillado Pluvial	(E)Ausencia de PTAR	(F)Vertimientos de Aguas residuales Domestica	(H)Inexistencia de una empresa que administre la prestación del servicio	TOTAL ACTIVO
(A)Objetivo de Calidad de la Fuente Receptora		0	0	0	0	0	0	0
(B)Calidad de la Fuente Receptora	2		0	0	0	0	1	3
(C)Baja cobertura de Redes de Alcantarillado	3	3		0	0	3	3	12
(D)Ausencia de Alcantarillado Pluvial	0	0	0		0	1	0	1
(E)Ausencia de PTAR	3	3	0	0		3	3	12
(F)Vertimientos de Aguas residuales Doméstica	3	3	0	0	0		2	8
(G)Inexistencia de una empresa que administre la prestación del servicio	3	3	1	1	3	2		13
TOTAL PASIVO	14	12	1	1	3	9	9	

Tabla 43. Listado de variables calificadas problemática aguas residuales en San Sebastián

VARIABLE	TP	TA
(A)Objetivo de Calidad de la Fuente Receptora	14	0
(B)Calidad de la Fuente Receptora	12	3
(C)Baja cobertura de Redes de Alcantarillado	1	12
(D)Ausencia de Alcantarillado Pluvial	1	1
(E)Ausencia de PTAR	3	12
(F)Vertimientos de Aguas residuales Doméstica	9	8
(G)Inexistencia de una empresa que administre la prestación del servicio	9	13

Figura 16. Calificación de variables para aguas residuales en San Sebastián.



Teniendo en cuenta la gráfica se afirma que las variables activas, que deben ser objeto de intervención, puesto que influyen mucho sobre la problemática de aguas residuales en San Sebastián son:

- (C) Baja cobertura de Redes de Alcantarillado
- (E) Ausencia de PTAR

Se obtuvo como variables críticas:

- (F) Vertimientos de Aguas residuales Doméstica
- (G) Inexistencia de una empresa que administre la prestación del servicio

Como variables reactivas se obtuvieron:

- (A) Objetivo de Calidad de la Fuente Receptora
- (B) Calidad de la Fuente Receptora

Y como variable indiferente se obtuvo:

- (D) ausencia de alcantarillado pluvial

Este análisis nos permite priorizar que la baja cobertura de redes de alcantarillado y la ausencia de PTAR, son los principales problemas que deben intervenir para lograr que todas las acciones del Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos de San Sebastián – Curumani, en cuanto a la problemática de aguas residuales, puedan ejecutarse exitosamente. También es prioritario el fortalecimiento institucional, centrando los esfuerzos en la creación de una empresa de servicios públicos que se responsabilice de la prestación de los servicios en el corregimiento. Las variables que se mencionaron como reactivas se constituyen en indicadores de cambio, eficiencia o eficacia.

ANÁLISIS DE VARIABLES PARA LA PROBLEMÁTICA DE AGUA POTBALE EN SAN SEBASTIAN

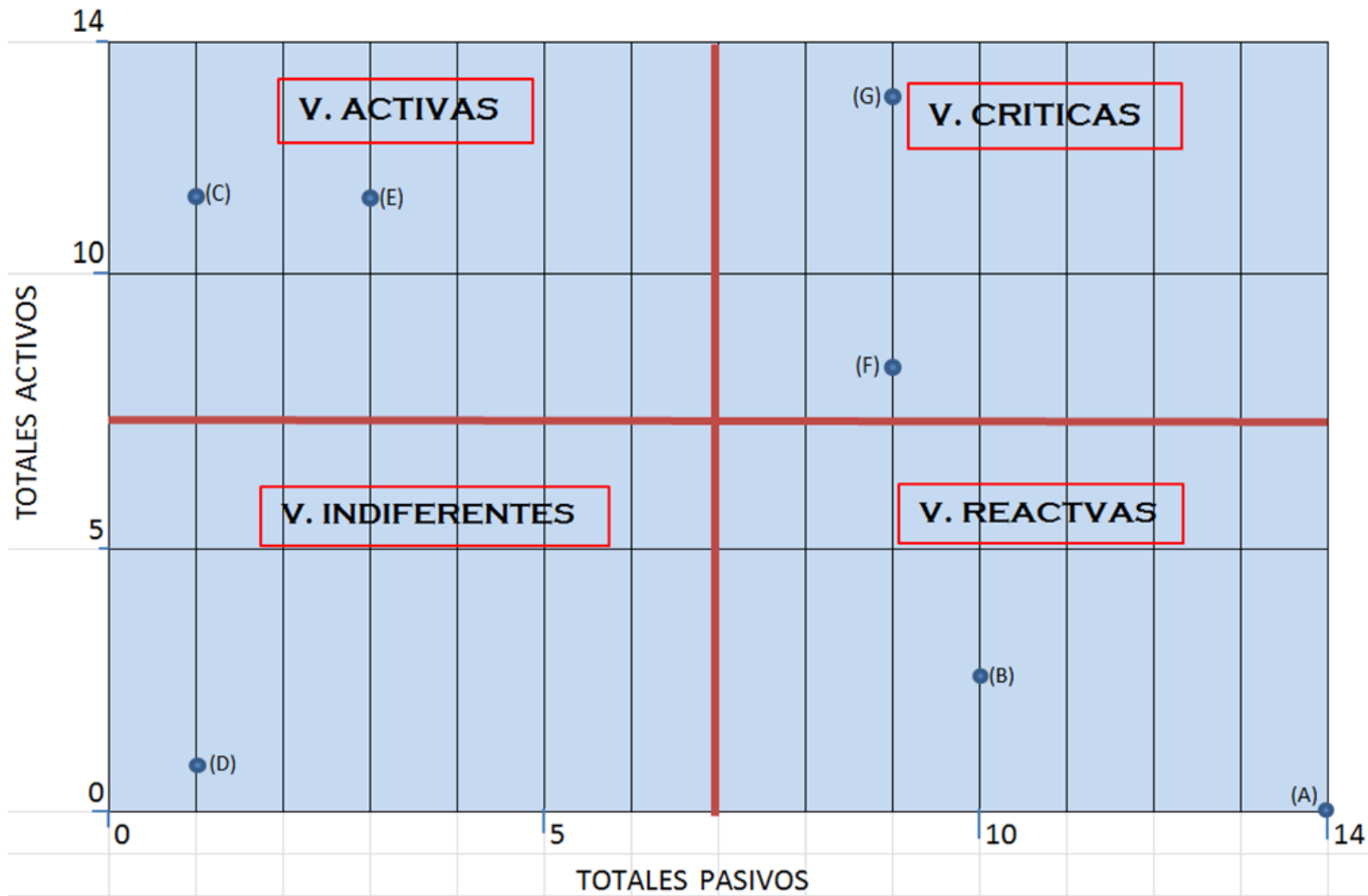
Tabla 44. Matriz calificación de efectos problemática de agua potable en San Sebastián

Variable	(A)Disminución de morbilidad y mortalidad	(B)Agua no apta para el consumo humano	(C)Baja Cobertura de Redes de Agua Potable	(D)Discontinuidad en la Prestación del Servicio	(E)inexistencia de empresa que administre la prestación del servicio	(F)Deterioro en redes y sistema de acueducto	TOTAL ACTIVO
(A)Disminución de morbilidad y mortalidad		0	0	0	0	0	0
(B)Agua no apta para el consumo humano	3		1	1	0	0	5
(C)Baja Cobertura de Redes de Agua Potable	3	3		3	0	0	9
(D)Discontinuidad en la Prestación del Servicio	3	1	2		0	0	6
(E)inexistencia de empresa que administre la prestación del servicio	2	3	3	3		3	14
(F)Deterioro en redes y sistema de acueducto	3	3	2	3	0		11
TOTAL PASIVO	14	10	8	10	0	3	

Tabla 45. Listado de variables calificadas problemática agua potable en San Sebastián

VARIABLES	TP	TA
(A)Disminución de morbilidad y mortalidad	14	0
(B)Agua no apta para el consumo humano	10	5
(C)Baja Cobertura de Redes de Agua Potable	8	9
(D)Discontinuidad en la Prestación del Servicio	10	6
(E)inexistencia de empresa que administre la prestación del servicio	0	14
(F)Deterioro en redes y sistema de acueducto	3	11

Figura 17. Calificación de variables para aguas residuales en San Sebastián.



Teniendo en cuenta la gráfica se afirma que las variables activas, que deben ser objeto de intervención, puesto que influyen mucho sobre la problemática de agua potable en San Sebastián son:

- (E) Inexistencia de una empresa que administre la prestación del servicio
- (F) Deterioro en redes y sistema de acueducto

Se obtuvo como variable crítica:

- (C) Baja Cobertura de Redes de Agua Potable

Como variables reactivas se obtuvieron:

- (A) Disminución de morbilidad y mortalidad
- (B) Agua no apta para el consumo humano
- (D) Discontinuidad en la Prestación del Servicio

Este análisis nos permite priorizar que la Inexistencia de una empresa que administre la prestación del servicio y el deterioro en redes y sistema de acueducto, son los principales problemas que deben intervenir para lograr que todas las acciones del Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos de San Sebastián – Curumani, en cuanto a la problemática de agua potable, puedan ejecutarse exitosamente. Es decir que es prioritario el diseño y la construcción de un nuevo sistema de acueducto, además de la creación de una empresa de servicios públicos que se responsabilice por la adecuada prestación del servicio en el corregimiento de Puerto Boca. Las variables que se mencionaron como reactivas se constituyen en indicadores de cambio, eficiencia o eficacia.

15. FORMULACIÓN DEL PLAN

15.1 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LOS PROGRAMAS Y PROYECTOS DEL CORREGIMIENTO DE LA MATA-CHIMICHAGUA.

Teniendo en cuenta el Modelo de Priorización de Proyectos para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico establecido por el RAS 2000 en el numeral (A.5.1.2) “La primera prioridad para una entidad territorial, una ESP u otra entidad que promueva o desarrolle inversiones en el sector, será llevar a cabo inversiones que tengan un efecto positivo manifiesto en la salud pública de los habitantes y de su medio ambiente, razón por la cual, tienen preferencia la ejecución de obras de suministro de agua potable de adecuada calidad, y la recolección y disposición de aguas residuales. En un nivel inferior de prioridad, se sitúan el manejo de desechos sólidos y el tratamiento de las aguas residuales”⁵⁴; y en concordancia a lo establecido en Plan de Desarrollo Municipal y el Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimiento PSMV de CHIMICHAGUA, se formularán los programas, proyectos y actividades complementarias necesarias para el corregimiento de La Mata, los cuales serán ajustados a los plazos y objetivos definidos en el PSMV de CHIMICHAGUA 2008-2018.

Los proyectos contemplados a continuación se formularán para ser ejecutados al corto y mediano plazo; y serán ajustados al horizonte final del PSMV de CHIMICHAGUA 2008-2018.

PROYECTO 1: CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL CORREGIMIENTO LA MATA-CHIMICHAGUA.

DESCRIPCIÓN: Se plantea la construcción de un sistema de alcantarillado sanitario. El diseño se deberá realizar siguiendo los lineamientos establecidos por

⁵⁴ Ras 2000- Título A- Numeral A.5.1.2

la normatividad vigente y de acuerdo con las características específicas del corregimiento de La Mata.

El objetivo principal del proyecto es darle solución a la problemática sanitaria que padece el corregimiento de La Mata por la carencia de un adecuado sistema de recolección de aguas residuales, de igual forma se espera con la ejecución del proyecto mejorar la calidad de vida de la comunidad.

El estudio y diseño del proyecto de construcción del sistema de alcantarillado sanitario del corregimiento de La Mata-Chimichagua fue desarrollado en el año 2014 por la consultoría UNIÓN TEMPORAL AGUAS DEL CESAR y será presentado a CORPOCESAR como anexo al presente documento junto con planos, análisis, memoria de diseños y estudios complementarios.

PROYECTO 2: CONSTRUCCIÓN DE UN SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL CORREGIMIENTO DE LA MATA-CHIMICHAGUA.

DESCRIPCIÓN: El diseño del sistema de tratamiento de aguas residuales que se plantea desarrollar en el corregimiento de La Mata, se realizó con el fin que este garantice su durabilidad, funcionalidad, calidad, eficiencia, sostenibilidad y redundancia dentro de un nivel de complejidad determinado. Para esto se diseñó un sistema de tratamiento plantas compacta el cual ejecuta procesos físicos y bilógicos para la remoción de materia orgánica con una alta eficiencia como:

- Cribaje de Sólidos Gruesos.
- Tanque receptor de Igualación y Homogenización.
- Bombeo de Transferencia y Regulación de Flujo.
- Biofiltración Primaria con membrana flotante sintética MFS
- Sistema Secuencial de Suministro y Saturación de Aire Disuelto o Aeroreactores.
- Biofiltración de Pulimiento.
- Aeroreactor de Aireación, Estabilización y Secado de Flujos de Retrolavado.

Se planteó un Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales-STAR que garantizara una alta eficiencia en la remoción de contaminantes, a tal punto que cumpla con la proyección de carga contaminante vertida pactada en el PSMV y con los niveles máximos permisibles de vertimientos puntuales a cuerpo de aguas superficiales que establecidos por la Res 631 del 2015.

El sistema de tratamiento está diseñado para procesar un Caudal de 1.5 Lps, operar con una eficiencia de Remoción superior al 80% y con una vida útil superior a los 20 años.

El estudio y diseño del proyecto de construcción del sistema de tratamiento de aguas residuales para corregimiento de La Mata del Municipio de Chimichagua fue desarrollado en el año 2014 por la empresa prestadora de servicios ambientales AGUAS AMBIENTALES S.A.S y será presentado a CORPOCESAR como anexo al presente documento junto con planos, análisis, memoria de diseños y estudios complementarios.

PROGRAMA: “PROGRAMA DE EDUCACIÓN Y SENBILIZACIÓN AMBIENTAL EN CUANTO AL RECURSO HIDRICO EN EL CORREGIMIENTO DE LA MATA – CHIMICHAGUA”

Con la implementación de un proceso de formación y sensibilización ambiental dirigido al personal docente y líderes locales en el corregimiento para que se haga extensivo a la comunidad en general, se busca que en Corregimiento de La Mata – Chimichagua se desarrolle un sentido de sensibilidad ambiental, mediante las buenas prácticas en torno al ahorro y uso eficiente del recurso hídrico y la participación dentro de la integralidad del servicio de acueducto y alcantarillado.

Con este programa se potencializa un cambio cultural a nivel local evidenciándose en el uso eficiente del recurso hídrico, tanto en el manejo que se le pueda dar a nivel domiciliario, como también en la protección de las fuentes hídricas.

Teniendo en cuenta la situación actual en el corregimiento de La Mata es necesario implementar este programa de manera inmediata, ya que este corregimiento cuenta con un sistema de Acueducto nuevo, y por ende la comunidad en general tendrá un alto nivel de aceptación de las charlas y capacitaciones que se recomiendan hacer durante dos meses intermedios en el año hasta el año de finalización del PSMV de La Mata – Chimichagua 2015 – 2018.

15.2 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LOS PROGRAMAS Y PROYECTOS DEL CORREGIMIENTO DE PUERTO BOCA-TAMALAMEQUE.

Teniendo en cuenta el Modelo de Priorización de Proyectos para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico establecido por el RAS 2000 en el numeral (A.5.1.2) “La primera prioridad para una entidad territorial, una ESP u otra entidad que promueva o desarrolle inversiones en el sector, será llevar a cabo inversiones que tengan un efecto positivo manifiesto en la salud pública de los habitantes y de su medio ambiente, razón por la cual, tienen preferencia la ejecución de obras de suministro de agua potable de adecuada calidad, y la recolección y disposición de aguas residuales. En un nivel inferior de prioridad, se sitúan el manejo de desechos sólidos y el tratamiento de las aguas residuales”⁵⁵; y según lo establecido en Plan de Desarrollo Municipal y el Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimiento PSMV de TAMALAMEQUE, se formulan a continuación los programas y proyectos necesarios para mejorar el saneamiento del corregimiento de Puerto Boca, los cuales serán ajustados a los plazos y objetivos definidos en el PSMV de TAMALAMEQUE 2010-2020.

Los proyectos contemplados a continuación se formularan para ser ejecutados al corto, mediano y largo plazo; y serán ajustados al horizonte final del PSMV de TAMALAMEQUE 2010-2020.

PROYECTO 1: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL CORREGIMIENTO PUERTO BOCA-TAMALAMEQUE.

DESCRIPCIÓN: Se plantea la construcción de un sistema de alcantarillado sanitario. El diseño se deberá realizar siguiendo los lineamientos establecidos por la normatividad vigente y de acuerdo con las características específicas del corregimiento de Puerto Boca.

El objetivo principal del proyecto es darle solución a la problemática sanitaria que padece el corregimiento de Puerto Boca por la pésimas condiciones en las que se encuentra el sistema de recolección de aguas residuales, de igual forma se espera con la ejecución del proyecto mejorar la calidad de vida de la comunidad.

El estudio y diseño del proyecto de construcción del sistema de alcantarillado sanitario del corregimiento de Puerto Boca -Tamalameque fue desarrollado en el año 2014 por la consultoría UNIÓN TEMPORAL AGUAS DEL CESAR y será presentado a CORPOCESAR como anexo al presente documento junto con planos, análisis, memoria de diseños y estudios complementarios.

PROYECTO 2: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL CORREGIMIENTO DE PUERTO BOCA-TAMALAMEQUE.

DESCRIPCIÓN: El diseño del sistema de tratamiento de aguas residuales que se plantea desarrollar en el corregimiento de Puerto Boca, tiene el propósito de dotar al corregimiento de Puerto Boca, de una planta de tratamiento de agua residual -

PTAR compacta de lodos activados convencional, con bajo costo de mantenimiento, alto rendimiento y flexibilidad, que permita adaptarse a las variaciones estacionales del caudal y de la carga contaminante de los vertimientos, y que garantice una eficiente remoción de contaminantes a tal punto que cumpla con las proyección de carga contaminante vertida pactada en el plan y con los niveles máximos permisibles de vertimientos puntuales a cuerpo de aguas superficiales que establece la Res 631 del 2015.

En los estudios realizados por la consultoría se estimó que la planta deberá procesar un caudal de 2,24 Lps y que esta funcionará con una eficiencia superior al 80% con una vida útil no menor a 20 años.

El estudio y diseño del proyecto de construcción del sistema de tratamiento de aguas residuales para corregimiento de Puerto Boca del Municipio de Tamalameque fue desarrollado en el año 2014 por la empresa A & S INGIENERIA S.A.S y será presentado a CORPOCESAR como anexo al presente documento junto con planos, análisis, memoria de diseños y estudios complementarios.

PROYECTO 3: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN SISTEMA DE ACUEDUCTO EN EL CORREGIMIENTO DE PUERTO BOCA-TAMALAMEQUE.

DESCRIPCIÓN: El diseño del sistema de acueducto que se plantea desarrollar en el corregimiento de Puerto Boca, se realizó con el fin que este garantice su durabilidad, funcionalidad, calidad, eficiencia, sostenibilidad. Este sistema de acueducto plantea el diseño y construcción de pozos profundos, un sistema de bombeo, una Planta de tratamiento de agua potable – PTAP compacta presurizada, un tanque de almacenamiento elevado, y una nueva red de distribución que garantice la buena prestación del servicio de acueducto a los habitantes del corregimiento de Puerto Boca.

El estudio y diseño del proyecto de construcción del sistema de acueducto para el corregimiento de Puerto Boca del Municipio de Tamalameque fue desarrollado en

el año 2014 por la consultoría UNIÓN TEMPORAL AGUAS DEL CESAR y será presentado a CORPOCESAR como anexo al presente documento junto con planos, análisis, memoria de diseños y estudios complementarios.

PROGRAMA 1: “PROGRAMA DE FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL EN EL CORREGIMIENTO DE PUERTO BOCA”

Teniendo en cuenta las condiciones de saneamiento en el corregimiento de Puerto Boca y que los proyectos de construcción de los sistemas de alcantarillado, tratamiento de aguas residuales y acueducto están proyectados a ser ejecutados en el corto y mediano plazo, se hace necesario y prioritario la legalización y puesta en marcha de una empresa de servicios públicos de carácter oficial que se haga responsable de la prestación del servicio de alcantarillado sanitario y actividades complementarias en el corregimiento.

El objetivo de llevar a cabo este programa es mejorar la calidad del servicio de alcantarillado y actividades complementarias en el Corregimiento de Puerto Boca, mediante la estructuración legal del prestador del servicio y el fortalecimiento institucional que conduzca a niveles eficientes de facturación, recaudo y atención de peticiones, quejas y reclamos, además de la viabilidad económica. Con el propósito de contar con información actualizada y veraz en torno a la prestación de los servicios públicos, se implementara un sistema de gestión de la información que permita articular esfuerzos con las diversas instituciones locales en torno al mejoramiento continuo de la calidad.

PROGRAMA 2: “PROGRAMA DE EDUCACIÓN Y SENBILIZACIÓN AMBIENTAL EN CUANTO AL RECURSO HIDRICO EN EL CORREGIMIENTO DE PUERTO BOCA – TAMALAMEQUE”

Con la implementación de un proceso de formación y sensibilización ambiental dirigido al personal docente y líderes locales en el corregimiento para que se haga

extensivo a la comunidad en general, se busca que en Corregimiento de Puerto Boca – Tamalameque se desarrolle un sentido de sensibilidad ambiental, mediante las buenas prácticas en torno al ahorro y uso eficiente del recurso hídrico y la participación dentro de la integralidad del servicio de acueducto y alcantarillado.

Con este programa se potencializa un cambio cultural a nivel local evidenciándose en el uso eficiente del recurso hídrico, tanto en el manejo que se le pueda dar a nivel domiciliario, como también en la protección de las fuentes hídricas.

15.3 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LOS PROGRAMAS Y PROYECTOS DEL CORREGIMIENTO DE SAN SEBASTIAN-CURUMANI

Teniendo en cuenta el Modelo de Priorización de Proyectos para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico establecido por el RAS 2000 en el numeral (A.5.1.2) “La primera prioridad para una entidad territorial, una ESP u otra entidad que promueva o desarrolle inversiones en el sector, será llevar a cabo inversiones que tengan un efecto positivo manifiesto en la salud pública de los habitantes y de su medio ambiente, razón por la cual, tienen preferencia la ejecución de obras de suministro de agua potable de adecuada calidad, y la recolección y disposición de aguas residuales. En un nivel inferior de prioridad, se sitúan el manejo de desechos sólidos y el tratamiento de las aguas residuales”⁵⁶; y en base con lo establecido en Plan de Desarrollo Municipal y el Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimiento PSMV de CURUMANI, se formularan los programas, proyectos y actividades complementarias necesarias para el corregimiento de San Sebastián, los cuales serán ajustados a los plazos y objetivos definidos en el PSMV de CURUMANI 2011-2021.

⁵⁶ Ras 2000 Titulo A

Los proyectos contemplados a continuación se formularan para ser ejecutados al corto, mediano y largo plazo; y serán ajustados al horizonte final del PSMV de CURUMANI 2011-2021.

PROYECTO 1: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL CORREGIMIENTO SAN SEBASTIAN-CURUMANI.

DESCRIPCIÓN: Se plantea la construcción de un sistema de alcantarillado sanitario. El diseño se deberá realizar siguiendo los lineamientos establecidos por la normatividad vigente y de acuerdo con las características específicas del corregimiento de San Sebastián.

El objetivo principal del proyecto es darle solución a la problemática sanitaria que padece el corregimiento de San Sebastián por la pésimas condiciones en las que se encuentra el sistema de recolección de aguas residuales, de igual forma se espera con la ejecución del proyecto mejorar la calidad de vida de la comunidad.

El estudio y diseño del proyecto de construcción del sistema de alcantarillado sanitario del corregimiento de San Sebastian -Curumani fue desarrollado en septiembre del 2013 por la consultoría UNIÓN TEMPORAL AGUAS DEL CESAR y será presentado a CORPOCESAR como anexo al presente documento junto con planos, análisis, memoria de diseños y estudios complementarios.

PROYECTO 2: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL CORREGIMIENTO DE SAN SEBASTIAN-CURUMANI.

DESCRIPCIÓN: El diseño del sistema de tratamiento de aguas residuales que se plantea desarrollar en el corregimiento de San Sebastian, tiene el propósito de dotar

al corregimiento, de una planta de tratamiento de agua residual - PTAR compacta, con bajo costo de mantenimiento, alto rendimiento y flexibilidad, que permita adaptarse a las variaciones estacionales del caudal y de la carga contaminante de las aguas residuales.

Se plantea un diseño que garantice una eficiente remoción de contaminantes a tal punto que cumpla con la proyección de carga contaminante vertida pactada en el PSMV y con los niveles máximos permisibles de vertimientos puntuales a cuerpo de aguas superficiales establecidos en la Res 631 del 2015.

En los estudios realizados por la consultoría se estimó que la planta deberá procesar un caudal de 1.5 Lps y que esta funcionará con una eficiencia superior al 85% en la remoción de contaminantes, con una vida útil no menor a 20 años, Además se implementará un sistema autónomo de generación de energía solar para garantizar la operatividad de la planta.

El sistema de tratamiento de aguas residuales STAR no requiere la utilización de químicos para propiciar los procesos de reducción de altas cargas contaminantes, lo cual infiere que no sobrevendrán altos costos por consumo de químicos en este proceso. El proceso intenso de purificación del agua residual efectúa procesos físicos y biológicos para la separación de la carga contaminante como:

- Cribaje separado de sólidos gruesos domésticos
- Igualación
- Biofiltración primaria
- Aeroreactores Sistema secuencial de suministro y saturación de aire disuelto
- Biofiltración de pulimento
- Aeroreactor de Aireación y Estabilización de Flujos de Retrolavado

El estudio y diseño del proyecto de construcción del sistema de tratamiento de aguas residuales para corregimiento de San Sebastián del Municipio de Curumani

fue desarrollado en el año 2014 por la empresa prestadora de servicios ambientales AGUAS AMBIENTALES S.A.S y será presentado a CORPOCESAR como anexo al presente documento junto con planos, análisis, memoria de diseños y estudios complementarios.

PROYECTO #3: OPTIMIZACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO EN EL CORREGIMIENTO DE SAN SEBASTIAN-CURUMANI.

DESCRIPCIÓN: La optimización del sistema de acueducto que se plantea desarrollar en el corregimiento de San Sebastian, se realizará con el fin de garantizar su durabilidad, funcionalidad, calidad, eficiencia, sostenibilidad. Esta optimización del sistema de acueducto plantea el diseño y construcción de un nuevo pozo profundo que sirva de alternativa ante una eventual salida de funcionamiento temporal o definitiva del pozo actual, mejorar el sistema de bombeo, la implementación de un nuevo módulo para tratar el caudal total demandado, la construcción de un nuevo tanque de almacenamiento elevado que cumpla con el volumen de almacenamiento necesario para el consumo del sistema de abastecimiento de agua potable, la adecuación de un sistema de generación de energía alternativo de paneles solares fotovoltaicos para garantizar la operatividad de la planta.

En cuanto a la red de distribución se propone la instalación de tuberías en los sectores a los que haga falta llegar con el suministro y además completar las mallas del sistema para garantice la buena prestación del servicio de acueducto a los habitantes de este corregimiento.

El estudio y diseño del proyecto de optimización del sistema de acueducto para el corregimiento de San Sebastián del Municipio de Curumani fue desarrollado en septiembre del año 2013 por la consultoría UNIÓN TEMPORAL AGUAS DEL CESAR y será presentado a CORPOCESAR como anexo al presente documento junto con planos, análisis, memoria de diseños y estudios complementarios.

PROGRAMA 1: “PROGRAMA DE FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL EN EL CORREGIMIENTO DE SAN SEBANTIAN”

Teniendo en cuenta las condiciones de saneamiento en el corregimiento de San Sebastián que los proyectos de construcción de los sistemas de alcantarillado, tratamiento de aguas residuales y optimización del sistema de acueducto están proyectados a ser ejecutados en el corto y mediano plazo, se hace necesario y prioritario la legalización y puesta en marcha de una empresa de servicios públicos de carácter oficial que se haga responsable de la prestación del servicio de alcantarillado sanitario y actividades complementarias en el Corregimiento.

El objetivo de llevar a cabo este programa es mejorar la calidad del servicio de alcantarillado y actividades complementarias en el Corregimiento de San Sebastián, mediante la estructuración legal del prestador del servicio y el fortalecimiento institucional que conduzca a niveles eficientes de facturación, recaudo y atención de peticiones, quejas y reclamos, además de la viabilidad económica. Con el propósito de contar con información actualizada y veraz en torno a la prestación de los servicios públicos, se implementara un sistema de gestión de la información que permita articular esfuerzos con las diversas instituciones locales en torno al mejoramiento continuo de la calidad.

PROGRAMA 2: “PROGRAMA DE EDUCACIÓN Y SENBILIZACIÓN AMBIENTAL EN CUANTO AL RECURSO HIDRICO EN EL CORREGIMIENTO DE SAN SEBASTTIAN – CURUMANI”

Con la implementación de un proceso de formación y sensibilización ambiental dirigido al personal docente y líderes locales en el corregimiento para que se haga extensivo a la comunidad en general, se busca que en Corregimiento de San Sebastian – Curumani se desarrolle un sentido de sensibilidad ambiental, mediante

las buenas prácticas en torno al ahorro y uso eficiente del recurso hídrico y la participación dentro de la integralidad del servicio de acueducto y alcantarillado.

Con este programa se potencializa un cambio cultural a nivel local evidenciándose en el uso eficiente del recurso hídrico, tanto en el manejo que se le pueda dar a nivel domiciliario, como también en la protección de las fuentes hídricas.

16. PRESUPUESTO

16.1 PRESUPUESTO DEL PLAN DE SANEAMIENTO Y MANEJO DE VERTIMIENTOS-PSMV DEL CORREGIMIENTO DE LA MATA-CHIMICHAGUA

Tabla 46. Presupuesto Proyecto 1 Corregimiento de La Mata

PROYECTO	ACTIVIDADES	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR PROMEDIO (\$)
CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL CORREGIMIENTO DE LA MATA	Actividades preliminares	1	Und	\$ 9.679.649,00
	Excavaciones y Relleno	1	Und	\$ 375.361.107,78
	Suministros de tuberías de PVC Para alcantarillados	4087	ML	\$ 160.570.015,00
	Instalación de tuberías PVC	4087	ML	\$ 19.163.484,00
	Construcción de pozos de inspección	61	Und	\$ 125.810.163,00
	Construcción de cajas de inspección	247	Und	\$ 81.687.099,00
	Conexiones domiciliarias	247	Und	\$ 18.072.496,00
	COSTO TOTAL DE OBRA (\$)			\$ 790.344.013,78
	A.I.U		30%	\$ 237.103.204,13
	INTERVENTORIA DE OBRA CIVIL		7%	\$ 55.324.080,96
	COSTO TOTAL DEL PROYECTO (\$)			\$ 1.082.771.298,88

Tabla 47. Presupuesto Proyecto 2 Corregimiento de La Mata

PROYECTO	ACTIVIDADES	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR PROMEDIO (\$)
CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CORREGIMIENTO DE LA MATA	Construcción del Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales	1	Und	\$ 117.521.000,00
	Encerramiento protector del Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales	1	Und	\$ 98.365.007,00
	Sistema Autónomo de Generación de Energía Solar	1	Und	\$ 25.293.902,00
	COSTO TOTAL DE OBRA (\$)			\$ 241.179.909,00
	A.I.U		30%	\$ 72.353.972,70
	INTERVENTORIA DE OBRA CIVIL		7%	\$ 16.882.593,63
	COSTO TOTAL DEL PROYECTO (\$)			\$ 330.416.475,33

Tabla 48. Presupuesto Programa 1 Corregimiento de La Mata

	ACTIVIDADES	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR PROMEDIO (\$)
PROGRAMA DE EDUCACIÓN Y SENBILIZACIÓN AMBIENTAL EN CUANTO AL RECURSO HIDRICO EN EL CORREGIMIENTO DE LA MATA	Talleres de capacitación sobre adecuado manejo del recurso hídrico dirigidos a personal docente y líderes locales	1	GL	\$ 12.000.000,00
	Talleres de capacitación sobre adecuado manejo del recurso hídrico dirigidos a la comunidad en general	1	GL	\$ 12.000.000,00
	COSTO TOTAL DEL PROGRAMA (\$)			\$ 24.000.000,00

Tabla 49. Costo Total PSMV de La Mata

PROYECTO	COSTO TOTAL DEL PROYECTO
CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL CORREGIMIENTO DE LA MATA	\$ 1.082.771.298,88
CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CORREGIMIENTO DE LA MATA	\$ 330.416.475,33
PROGRAMA DE EDUCACIÓN Y SENBILIZACIÓN AMBIENTAL EN CUANTO AL RECURSO HIDRICO EN EL CORREGIMIENTO DE LA MATA	\$ 24.000.000,00
COSTO TOTAL PSMV	\$ 1.437.187.774,21

16.2 PRESUPUESTO DEL PLAN DE SANEAMIENTO Y MANEJO DE VERTIMIENTOS-PSMV DEL CORREGIMIENTO DE PUERTO BOCA-TAMALAMEQUE

Tabla 50. Presupuesto Proyecto 1 Corregimiento de Puerto Boca

PROYECTO	ACTIVIDADES	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR PROMEDIO (\$)
CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL CORREGIMIENTO DE PUERTO BOCA	Actividades preliminares	1	Und	\$ 19.699.004,00
	Excavaciones y Relleno	1	Und	\$ 586.496.500,00
	Suministros de tuberías de PVC Para alcantarillados	4271	ML	\$ 158.566.810,00
	Construcción de pozos de inspección	42	Und	\$ 73.830.366,00
	Construcción de cajas de inspección	190	Und	\$ 62.364.040,00
	Conexiones domiciliarias	190	Und	\$ 13.901.160,00
	COSTO TOTAL DE OBRA (\$)			\$ 914.857.880,00
	A.I.U		30%	\$ 274.457.364,00
	INTERVENTORIA DE OBRA CIVIL		7%	\$ 64.040.051,60
	COSTO TOTAL DEL PROYECTO (\$)			\$ 1.253.355.295,60

Tabla 51. Presupuesto proyecto 2 Corregimiento de Puerto Boca

PROYECTO	ACTIVIDADES	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR PROMEDIO (\$)
CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CORREGIMIENTO DE PUERTO BOCA	Construcción del Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales	1	Und	\$ 135.962.436,00
	Encerramiento protector del Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales	1	Und	\$ 59.163.977,00
	Sistema Autónomo de Generación de Energía Solar	1	Und	\$ 88.292.358,00
	COSTO TOTAL DE OBRA (\$)			\$ 283.418.771,00
	A.I.U		30%	\$ 85.025.631,30
	INTERVENTORIA DE OBRA CIVIL		7%	\$ 19.839.313,97
	COSTO TOTAL DEL PROYECTO (\$)			\$ 388.283.716,27

Tabla 52. Presupuesto proyecto 3 Corregimiento de Puerto Boca

PROYECTO	ACTIVIDADES	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR PROMEDIO (\$)
CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO EN EL CORREGIMIENTO DE PUERTO BOCA	Excavaciones y Relleno	1	Und	\$ 57.797.850,00
	Conducciones y Redes de Acueducto	3780	ML	\$ 115.655.859,00
	Construcción pozos profundos	2	Und	\$ 188.890.910,00
	electrobombas, impulsión e instalaciones eléctricas	1	Und	\$ 60.740.632,00
	Cerramiento de PTAP	1	Und	\$ 50.189.401,00
	Tanque de almacenamiento elevado	1	Und	\$ 124.747.317,00
	Construcción PTAP	1	Und	\$ 76.821.420,00
	COSTO TOTAL DE OBRA (\$)			\$ 674.843.389,00
	A.I.U		30%	\$ 202.453.016,70
	INTERVENTORIA DE OBRA CIVIL		7%	\$ 47.239.037,23
	COSTO TOTAL DEL PROYECTO (\$)			\$ 924.535.442,93

Tabla 53. Presupuesto Programa 1 Corregimiento de Puerto Boca

	ACTIVIDADES	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR PROMEDIO (\$)
PROGRAMA DE FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL DE PUERTO BOCA	Aprobación de acuerdo Municipal para la conformación de la empresa, junta directiva y adopción de estatutos	1	Und	\$ 0,00
	Inscripción y registro ante la cámara de comercio	1	Und	\$ 250.000,00
	Inscripción y registro ante la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios y CRA	1	Und	\$ 250.000,00
	Organización y puesta en marcha de la empresa, teniendo en cuenta capital de trabajo para los tres primeros meses	1	Und	\$ 50.000.000,00
	Implementación de un sistema de Gestión de la Información	1	Und	\$ 2.000.000,00
	COSTO TOTAL DEL PROGRAMA (\$)			

Tabla 54. Presupuesto programa 2 corregimiento de Puerto Boca.

	ACTIVIDADES	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR PROMEDIO (\$)
PROGRAMA DE EDUCACIÓN Y SENBILIZACIÓN AMBIENTAL EN CUANTO AL RECURSO HIDRICO EN EL CORREGIMIENTO DE PUERTO BOCA	Talleres de capacitación sobre adecuado manejo del recurso hídrico dirigidos a personal docente y líderes locales	1	GL	\$ 15.000.000,00
	Talleres de capacitación sobre adecuado manejo del recurso hídrico dirigidos a la comunidad en general	1	GL	\$ 15.000.000,00
	COSTO TOTAL DEL PROGRAMA (\$)			\$ 30.000.000,00

Tabla 55. Costo Total PSMV de Puerto Boca

PROYECTO	COSTO TOTAL DEL PROYECTO
CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL CORREGIMIENTO DE PUERTO BOCA	\$ 1.253.355.295,60
CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CORREGIMIENTO DE PUERTO BOCA	\$ 388.283.716,27
CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DEL CORREGIMIENTO DE PUERTO BOCA	\$ 924.535.442,93
PROGRAMA DE FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL EN ELL CORREGIMIENTO DE PUERTO BOCA	\$ 52.500.000,00
PROGRAMA DE EDUCACIÓN Y SENBILIZACIÓN AMBIENTAL EN CUANTO AL RECURSO HIDRICO EN EL CORREGIMIENTO DE PUERTO BOCA	\$ 30.000.000,00
COSTO TOTAL PSMV	\$ 2.648.674.455,00



16.3 PRESUPUESTO DEL PLAN DE SANEAMIENTO Y MANEJO DE VERTIMIENTOS-PSMV DEL CORREGIMIENTO DE SAN SEBASTIÁN-CURUMANI

Tabla 56. Presupuesto proyecto 1 Corregimiento de San Sebastián

PROYECTO	ACTIVIDADES	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR PROMEDIO (\$)
CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL CORREGIMIENTO DE SAN SEBASTIAN	Actividades preliminares	1	Und	\$ 7.290.273,00
	Excavaciones y Relleno	1	Und	\$ 445.829.767,00
	Suministros de tuberías de PVC Para alcantarillados	4087	ML	\$ 248.632.930,00
	Construcción de pozos de inspección	42	Und	\$ 101.340.968,00
	Construcción de cajas de inspección	190	Und	\$ 69.384.200,00
	Conexiones domiciliarias	190	Und	\$ 13.909.520,00
	COSTO TOTAL DE OBRA (\$)			\$ 886.387.658,00
	A.I.U		30%	\$ 265.916.297,40
	INTERVENTORIA DE OBRA CIVIL		7%	\$ 62.047.136,06

	COSTO TOTAL DEL PROYECTO (\$)	\$ 1.214.351.091,46
--	--------------------------------------	----------------------------

Tabla 57. Presupuesto proyecto 2 Corregimiento de San Sebastián

PROYECTO	ACTIVIDADES	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR PROMEDIO (\$)
CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CORREGIMIENTO DE SAN SEBASTIAN	Construcción del Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales	1	Und	\$ 101.325.443,00
	Encerramiento protector del Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales	1	Und	\$ 26.910.217,00
	Sistema Autónomo de Generación de Energía Solar	1	Und	\$ 117.521.000,00
	COSTO TOTAL DE OBRA (\$)			\$ 245.756.660,00
	A.I.U		30%	\$ 73.726.998,00
	INTERVENTORIA DE OBRA CIVIL		7%	\$ 17.202.966,20
	COSTO TOTAL DEL PROYECTO (\$)			\$ 336.686.624,20

Tabla 58. Presupuesto proyecto 3 Corregimiento de San Sebastián

PROYECTO	ACTIVIDADES	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR PROMEDIO (\$)
OPTIMIZACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO EN EL CORREGIMIENTO DE SAN SEBASTIAN	Excavaciones y Relleno	1	Und	\$ 23.354.135,00
	Conducciones y Redes de Acueducto	3780	ML	\$ 94.870.086,00
	Construcción pozos profundos	2	Und	\$ 106.402.354,00
	electrobombas, impulsión e instalaciones eléctricas	1	Und	\$ 60.740.632,00
	construcción de sistema de energía alternativa	1	Und	\$ 168.477.001,00
	Tanque de almacenamiento elevado	1	Und	\$ 609.652.504,00
	COSTO TOTAL DE OBRA (\$)			\$ 1.063.496.712,00
	A.I.U		30%	\$ 319.049.013,60
	INTERVENTORIA DE OBRA CIVIL		7%	\$ 74.444.769,84
	COSTO TOTAL DEL PROYECTO (\$)			\$ 1.456.990.495,44

Tabla 59. Presupuesto programa 1 Corregimiento de San Sebastian.

	ACTIVIDADES	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR PROMEDIO (\$)
PROGRAMA DE FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL EN EL CORREGIMIENTO DE SAN SEBASTIAN	Aprobación de acuerdo Municipal para la conformación de la empresa, junta directiva y adopción de estatutos	1	Und	\$ 0,00
	Inscripción y registro ante la cámara de comercio	1	Und	\$ 250.000,00
	Inscripción y registro ante la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios y CRA	1	Und	\$ 250.000,00
	Organización y puesta en marcha de la empresa, teniendo en cuenta capital de trabajo para los tres primeros meses	1	Und	\$ 50.000.000,00
	Implementación de un sistema de Gestión de la Información	1	Und	\$ 2.000.000,00
	COSTO TOTAL DEL PROYECTO (\$)			

Tabla 60. Presupuesto Programa 2 Corregimiento de San Sebastian

	ACTIVIDADES	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR PROMEDIO (\$)
PROGRAMA DE EDUCACIÓN Y SENBILIZACIÓN AMBIENTAL EN CUANTO AL RECURSO HIDRICO EN EL CORREGIMIENTO DE SAN SEBASTIAN	Talleres de capacitación sobre adecuado manejo del recurso hídrico dirigidos a personal docente y líderes locales	1	GL	\$ 18.000.000,00
	Talleres de capacitación sobre adecuado manejo del recurso hídrico dirigidos a la comunidad en general	1	GL	\$ 18.000.000,00
	COSTO TOTAL DEL PROGRAMA (\$)			\$ 36.000.000,00

Tabla 61. Costo Total PSMV de San Sebastián

PROYECTO	COSTO TOTAL DEL PROYECTO
CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL CORREGIMIENTO DE PUERTO BOCA	\$ 1.214.351.091,46
CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CORREGIMIENTO DE PUERTO BOCA	\$ 336.686.624,20
CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DEL CORREGIMIENTO DE PUERTO BOCA	\$ 1.456.990.495,44
PROGRAMA DE FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL EN EL CORREGIMIENTO DE SAN SEBASTIAN	\$ 52.500.000,00
PROGRAMA DE EDUCACIÓN Y SENBILIZACIÓN AMBIENTAL EN CUANTO AL RECURSO HIDRICO EN EL CORREGIMIENTO DE SAN SEBASTIAN	\$ 36.000.000,00
COSTO TOTAL PSMV	\$ 3.096.528.211,00

17. PLAN DE ACCIÓN Y FUENTES DE FINANCIACIÓN

17.1 PLAN DE ACCIÓN Y FUENTES DE FINANCIACIÓN DEL PLAN DE SANEAMIENTO Y MANEJO DE VERTIMIENTOS-PSMV DEL CORREGIMIENTO DE LA MATA-CHIMICHAGUA

Tabla 62. Plan de acción y Fuentes de Financiación PSMV La Mata

PROYECTO	COSTO TOTAL DEL PROYECTO (\$)	PLAZOS DE EJECUCION				FUENTES DE FINANCIACION			
		CORTO PLAZO		MEDIANO PLAZO		PLAN DEPARTAMENTAL DE AGUAS (Recursos de Regalías)		Municipio de CHIMICHAGUA	
		2015	2016	2017	2018	Aporte (\$)	%	Aporte (\$)	%
CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL CORREGIMIENTO DE LA MATA	\$ 1.082.771.298,88		X	X		\$ 649'662.779	60%	\$ 433'108.520	40%
CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CORREGIMIENTO DE LA MATA	\$ 330.416.475,33			X	X	\$ 198'249.885	60%	\$ 132'166.590	40%
PROGRAMA DE EDUCACIÓN Y SENBILIZACIÓN AMBIENTAL EN CUANTO AL RECURSO HIDRICO EN LA MATA	\$ 24.000.000,00	X	X	X	X	\$ 0,00	0%	\$ 24.000.000,00	100%

17.2 PLAN DE ACCIÓN Y FUENTES DE FINANCIACIÓN DEL PLAN DE SANEAMIENTO Y MANEJO DE VERTIMIENTOS-PSMV DEL CORREGIMIENTO DE PUERTO BOCA-TAMALAMEQUE

Tabla 63. Plan de acción y fuentes de financiación PSMV Puerto Boca

PROYECTO	COSTO TOTAL DEL PROYECTO (\$)	PLAZOS DE EJECUCION						FUENTES DE FINANCIACION			
		CORTO PLAZO		MEDIANO PLAZO			LARGO PLAZO	PLAN DEPARTAMENTAL DE AGUAS (Recursos de Regalías)		Municipio de TAMALAMEQUE	
		2015	2016	2017	2018	2019	2020	Aporte (\$)	%	Aporte (\$)	%
CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL CORREGIMIENTO DE PUERTO BOCA	\$ 1.253.355.295,60		X	X				\$752'013.177	60%	\$501'342.118	40%
CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CORREGIMIENTO DE PUERTO BOCA	\$ 388.283.716,27			X	X			\$233'970.230	60%	\$155'313.487	40%
CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO EN EL CORREGIMIENTO DE PUERTO BOCA	\$ 924.535.442,93				X	X	X	\$554'721.266	60%	\$369'814.177	40%

PROGRAMA DE FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL	\$ 55.500.000,00	X	X					\$ 0,00	0%	\$ 55.500.000,00	100%
PROGRAMA DE EDUCACIÓN Y SENBILIZACIÓN AMBIENTAL EN CUANTO AL RECURSO HIDRICO EN PUERTO BOCA	\$ 30.000.000,00		X	X	X	X	X	\$ 0,00	0%	\$ 30.000.000,00	100%

17.3 PLAN DE ACCIÓN Y FUENTES DE FINANCIACIÓN DEL PLAN DE SANEAMIENTO Y MANEJO DE VERTIMIENTOS-PSMV DEL CORREGIMIENTO DE SAN SEBASTIÁN-CURUMANI

Tabla 64. Plan de acción fuentes de financiación PSMV San Sebastián

PROYECTO	COSTO TOTAL DEL PROYECTO (\$)	PLAZOS DE EJECUCION							FUENTES DE FINANCIACION			
		CORTO PLAZO		MEDIANO PLAZO			LARGO PLAZO		PLAN DEPARTAMENTAL DE AGUAS (Recursos de Regalías)		Municipio de CURUMANI	
		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Aporte (\$)	%	Aporte (\$)	%
CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL CORREGIMIENTO DE SAN SEBASTIAN	\$ 1.214.351.091,5		X	X					\$728.610.655	60 %	\$ 485'740.473	40%
CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CORREGIMIENTO DE SAN SEBASTIAN	\$ 336.686.624,20			X	X				\$202'011.975	60 %	\$134'674.650	40 %

OPTIMIZACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO EN EL CORREGIMIENTO DE SAN SEBASTIAN	\$1.456.990.495,5				X	X	X		\$874'194.297	60 %	\$582'796.198	40 %
PROGRAMA DE FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL	\$ 55.500.000,00	X	X						\$ 0,00	0%	\$ 55.500.000,00	100%
PROGRAMA DE EDUCACIÓN Y SENBILIZACIÓN AMBIENTAL EN CUANTO AL RECURSO HIDRICO EN SAN SEBASTIAN	\$ 36.000.000,00		X	X	X	X	X	X	\$ 0,00	0%	\$36.000.000,00	100%

18. SISTEMA DE MONITOREO Y EVALUACIÓN

Con el fin de medir y evaluar el grado de logros y avances en los programas, proyectos y actividades pactadas en el Plan, se plantaron los siguientes indicadores de seguimiento y monitoreo tomados de la Guía Metodológica para la Formulación de los PSMV y los cuales deberán ser evaluados periódicamente cada año hasta finalizar el plan.

Indicadores de Efecto

➤ Cobertura del Alcantarillado Sanitario

$$Casi = \frac{(Psasi) \times 100}{Pti}$$

Donde:

C_{asi} : % de cobertura del alcantarillado sanitario para el año de interés i .

P_{sasi} : Población servida con alcantarillado sanitario el año de interés i .

P_{ti} : Población total en el área de servicio de la PPSALAC en el año de interés i .

Responsable del indicador: PPSALAC

Evaluador: CORPOCESAR

➤ Eficiencia del Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales-STAR

$$\varepsilon_{\text{star}} = \frac{(C_{\text{cai}} - C_{\text{cei}})}{C_{\text{cai}}} \times 100$$

Dónde:

$\varepsilon_{\text{star}}$: % de remoción de carga de la sustancia de interés i.

C_{cai} : Carga contaminante del afluente para la sustancia de interés i.

C_{cei} : Carga contaminante del efluente para la sustancia de interés i.

Responsable del indicador: PPSALAC

Evaluador: CORPOCESAR

Para este indicador las PPSALAC deberán realizar caracterizaciones Físicoquímica y microbiológica semestralmente de las aguas residuales en el Afluente y en el Efluente, para constatar que el sistema esté trabajando con la Eficiencia planificada y se esté cumpliendo con la Norma de vertimiento.

➤ Capacidad del Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales-STAR

$$C_{star} = \frac{Q_{star}}{Q_{tp}} \times 100$$

Dónde:

C_{star} : % del caudal total que trata el STAR.

Q_{star} : Caudal que trata el STAR.

Q_{tp} : Caudal total sanitario producido en el área de servicio de la PPSALAC, se calcula de acuerdo con la sección D.3.2 del RAS 2000.

Responsable del indicador: PPSALAC

Evaluador: CORPOCESAR

➤ Cobertura del Sistema de Acueducto

$$C_{sa} = \frac{(P_{ssa}) \times 100}{P_{ti}}$$

Donde:

C_{asi} : % de cobertura del sistema de acueducto para el año de interés i .

P_{ssa} : Población servida con el sistema de acueducto al año de interés i .

P_{ti} : Población total en el área de servicio de la PPSALAC en el año de interés i .

Responsable del indicador: PPSALAC


Evaluador: CORPOCESAR


CONCLUSIONES


Luego de la formulación de los Planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos PSMV de los corregimientos de La Mata-Chimichagua, Puerto Boca-Tamalameque y San Sebastián-Curumani se puede concluir que las administraciones Municipales del departamento del Cesar deben hacer extensiva la formulación de este tipo de proyectos para las zonas Rural y/o corregimental que en la actualidad se encuentran en total abandono, debido a la importancia que estos representan para el mejoramiento de las condiciones sociales, ambientales y sanitarias de las comunidades, y para la preservación de los cuerpos de aguas superficiales de la región.

RECOMENDACIONES

De acuerdo al diagnóstico general realizado y a las condiciones actuales del corregimiento de La Mata-Chimichagua, Puerto Boca-Tamalameque y San Sebastián-Curumani se presentan las siguientes recomendaciones:

-  Crear o contratar empresas serias y capacitadas para la administración de los servicios públicos de acueducto y alcantarillado en los corregimientos de Puerto Boca-Tamalameque y San Sebastián-Curumani que garanticen calidad y eficiencia en la prestación de los servicios, y además que asegure la durabilidad y mantenimiento de los sistemas a lo largo de su vida útil.

-  Que las labores y actividades de seguimiento y monitoreo por parte de las PPSALAC en los corregimientos sea estrictas y rigurosas, ya que de estas depende en gran parte que se cumplan con los objetivos y metas establecidas en los PSMV.

-  Desarrollar un proyecto que permita la implementación de Micro-medición en el corregimiento de La Mata-Chimichagua, debido a que la ausencia de estos dispositivos contribuyen al despilfarro de agua potable.

BIBLIOGRAFÍA

- <http://www.minsa.gob.pe/diresahuanuco/SAMBIENTAL/2013/PLANAGUA.pdf>
- <http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/11059/1161/1/62816D946.pdf>
- http://corponarino.gov.co/expedientes/psmv/guia_metodologica_para_psmv.pdf
- <http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/10185/14333/1/00798090.pdf>
- Resolución 1096 del 2000 REGLAMENTO Técnico de AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO. Bogotá, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2000.
- INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Tesis y otros trabajos de grado. (QUINTA ACTUALIZACIÓN). Bogotá: ICONTEC. 2002.
- MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE
<http://www.minambiente.gov.co/index.php/ambientes-y-desarrollos-sostenibles/gestion-integral-del-recurso-hidrico>
- Autoridad Nacional De Licencias Ambientales-ANLA
<http://www.anla.gov.co/contenido/contenido.aspx?catID=991&conID=8071>
- Corporación Autónoma del Cesar CORPOCESAR- Atlas Ambiental del Departamento del CESAR
- http://www.chimichagua-cesar.gov.co/apc-aa-files/64633836616437623638626532633732/PSMV_CHIMICHAGUA_2008_2018_FINAL.pdf
- Decretos 3100 del 2003, 3440 del 2004 y 2667 del 2012

- Resolución 1433 del 2004, 2145 del 2005 y 631 del 2015
- Esquema de Ordenamiento Territorial EOT Municipio de Chimichagua CESAR-
http://www.chimichagua-cesar.gov.co/Nuestros_planes.shtml
- Plan de Desarrollo Municipal [http://www.chimichagua-cesar.gov.co/apc-aa-files/64633836616437623638626532633732/Microsoft Word PLAN DE DESARROLLO CHIMICHAGUA 2008 2011 FINAL.pdf](http://www.chimichagua-cesar.gov.co/apc-aa-files/64633836616437623638626532633732/Microsoft%20Word%20PLAN%20DE%20DESARROLLO%20CHIMICHAGUA%202008%202011%20FINAL.pdf)
- Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos PSMV Chimichagua CESAR
[http://www.chimichagua-cesar.gov.co/apc-aa-files/64633836616437623638626532633732/PSMV CHIMICHAGUA 2008 2011 FINAL.pdf](http://www.chimichagua-cesar.gov.co/apc-aa-files/64633836616437623638626532633732/PSMV%20CHIMICHAGUA%202008%202011%20FINAL.pdf)
- Esquema de Ordenamiento Territorial EOT Municipio de Tamalameque CESAR
<http://www.aremca.gov.co/cesar/tamalameque>
- http://www.tamalamequecesar.gov.co/informacion_general.shtml
- Plan de Desarrollo Municipal Tamalameque http://www.chimichagua-cesar.gov.co/Nuestros_planes.shtml
- Plan Básico de Ordenamiento Territorial PBOT Curumani 2000-2008
http://www.curumani-cesar.gov.co/calendario/Nuestros_planes.shtml?apc=gbxx-1-&x=2078997
- Plan De Desarrollo Municipal “Unidos por la prosperidad de Curumani”2012 -2015”.
http://www.curumani-cesar.gov.co/calendario/Nuestros_planes.shtml?apc=gbxx-1-&x=2078997

ANEXOS

- **ANEXO 1:** Caracterizaciones Físicoquímicas y Microbiológicas de Agua cruda y Agua residuales de los corregimientos en estudio.
- **ANEXO 2:** hojas de cálculo de la Proyección de Caudales y Carga Contaminante.
- **ANEXO 3:** Diseño de los sistema de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales para el corregimiento de La Mata-Chimichagua.
- **ANEXO 4:** Diseño de los sistema de acueducto, alcantarillado y tratamiento de aguas residuales para el corregimiento de Puerto Boca-Tamalameque.
- **ANEXO 5:** Diseño de los sistema de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales y optimización del sistema de acueducto para el corregimiento de San Sebastian-Curumani,