

FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO DEL RECURSO HÍDRICO DE LA QUEBRADA GARZÓN Y SUS PRINCIPALES TRIBUTARIOS, CORRIENTE QUE DISCURRE EN JURISDICCIÓN DEL MUNICIPIO DE GARZÓN EN EL DEPARTAMENTO DEL HUILA.



FUNDISPROS 2018

FASE 4. ELABORACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO DEL RECURSO HÍDRICO.

4.7. ELABORACIÓN DEL DOCUMENTO EJECUTIVO DEL PLAN DE ORDENAMIENTO.

TABLA DE CONTENIDO

4.7. ELABORACIÓN DEL DOCUMENTO EJECUTIVO DEL PLAN DE ORDENAMIENTO.....	15
INTRODUCCIÓN	15
OBJETIVOS	16
OBJETIVO GENERAL	16
OBJETIVOS ESPECIFICOS	16
MARCO LEGAL	17
MARCO CONCEPTUAL.....	18
4.7.1. Declara en ordenamiento el cuerpo de Agua.	21
4.7.2. Análisis de información disponible de instrumentos existentes.....	22
4.7.3. Ubicación del cuerpo de agua en la estructura hidrográfica de la subcuenca.	28
4.7.4. Delimitación del área de trabajo del cuerpo de agua en ordenamiento y sus principales tributarios.	31
4.7.5. Localización y caracterización de las redes hidrometeorológicas y de calidad hídrica existentes sobre el área del drenaje y el cuerpo de agua objeto de ordenamiento con sus principales tributarios.....	34
4.7.6. Identificación y revisión de instrumentos de planificación ambiental e información existente.....	37
4.7.7. Clasificación de información para el registro de usuarios del recurso hídrico RURH.....	55
4.7.8. Identificación de los usos existentes del recurso hídrico superficial y obras hidráulicas en el cuerpo de agua objeto de ordenamiento.....	58
4.7.9. Recolección de información sobre problemas sociales y conflictos derivados del uso del recurso hídrico.	64
4.7.10. Análisis de la distribución y tamaños de los predios.	67
4.7.11. Diseño e implementación del proceso de participación con los actores representativos.	72
4.7.12. Definición de Tramos de análisis estructurando los resultados de la formulación del PORH.	79
4.7.13. Definición de la estructura conceptual para la modelación de la calidad del cuerpo de agua.....	82
4.7.14. Parámetros de calidad del agua a simular y escenarios a considerar.	88

4.7.15.	Realización del censo de usuarios: usuarios con permiso y sin permisos ambientales.....	92
4.7.16.	Diseño y ejecución del Plan de Monitoreo.....	115
4.7.17.	Consolidación de los usos existentes del recurso hídrico.....	125
4.7.18.	Estimación de la oferta hídrica superficial total y disponible.....	131
4.7.18.1.	Análisis de las condiciones climáticas.....	131
4.7.19.	Identificación de zonas de recarga y descarga del acuífero.....	146
4.7.20.	Determinación de Cargas Contaminantes.....	148
4.7.21.	Elaboración de los perfiles de calidad del cuerpo de Agua.....	152
4.7.21.1.	Perfiles de calidad actual y análisis de resultados.....	152
4.7.22.	Estimación de los Indicadores de calidad de Agua.....	161
4.7.22.1.	Índice de calidad propuesto por la WQI_{NFS}	161
4.7.22.2.	Índice de calidad de agua (ICA) por la metodología propuesta por el Estudio Nacional de Agua (ENA, 2014).....	161
4.7.22.3.	Índice de contaminación de materia orgánica (ICOMO).....	162
4.7.22.4.	Índice de contaminación por sólidos suspendidos (ICOSUS)....	163
4.7.22.5.	Índice BMWP.....	163
4.7.22.6.	Índice de Calidad Ecológica.....	165
4.7.22.7.	Índice de promedio Ponderado hidrobiológico (IPPH).....	165
4.7.23.	Clasificación de los usos Actuales.....	166
4.7.24.	Estudio de la demanda de agua.....	169
4.7.24.1.	Demanda por sector socioeconómico.....	169
4.7.24.2.	Demanda hídrica por tramo.....	172
4.7.25.	Indicadores de presión sobre el recurso hídrico superficial.....	173
4.7.25.1.	Índice del uso del agua IUA.....	173
4.7.25.2.	Índice de vulnerabilidad por desabastecimiento IVH.....	174
4.7.26.	Estimación cualitativa de los Riesgos asociados al estado y presión actual sobre el recurso hídrico.....	175
4.7.26.1.	Riesgos asociados a la reducción de la oferta.....	175
4.7.26.2.	Riesgos asociados a la disponibilidad del recurso hídrico.....	178
4.7.27.	Análisis de las problemáticas y conflictos derivados del recurso hídrico.	180
4.7.28.	Proyección de la demanda de Agua.....	182
4.7.28.1.	Demanda hídrica.....	182

4.7.28.2. Índice de uso del agua (IUA) proyectado.....	187
4.7.28.3. Índice de vulnerabilidad hídrica por desabastecimiento (IVH) proyectado.	189
4.7.29. Modelación de la Calidad del Agua.....	190
4.7.29.1. Protocolo de modelación de calidad de agua.	191
4.7.30. Clasificación del Cuerpo de Agua e identificación de usos potenciales.....	200
4.7.30.1. Clasificación de las aguas del cuerpo de agua en ordenamiento – Decreto 1076 de 2015.....	200
4.7.30.2. Identificación de los usos potenciales del recurso hídrico.	202
4.7.30.3. Usos potenciales definidos en el corto, mediano y largo plazo..	211
4.7.31. Consolidación de la información de Usuarios (Inventario de Usuarios).	216
4.7.32. Estimación cualitativa de los riesgos asociados a la reducción de la oferta y disponibilidad del recurso hídrico.....	220
4.7.32.1. Riesgo asociado a la reducción del recurso hídrico.....	220
4.7.32.2. Determinación y análisis del riesgo asociado a la reducción.	226
4.7.32.3. Riesgo asociado a la disponibilidad del recurso hídrico.	229
4.7.33. Diseño y ejecución de la estrategia de participación diseñada en la fase de Diagnostico.	236
4.7.34. Definición o ajuste de objetivos y criterios de calidad por uso.	240
4.7.34.1. Metodología para la definición de objetivos de calidad.....	241
4.7.34.2. Establecimiento de las categorías de la calidad del agua y definición de las convecciones.....	241
4.7.34.3. Establecimiento de los parámetros y concentraciones que conforman cada categoría de calidad.	242
4.7.34.4. Definición de los objetivos de calidad para el corto, mediano y largo plazo. 242	
4.7.34.5. Usos definitivos por tramos.....	245
4.7.35. Determinación de prohibiciones y condicionamientos.	246
4.7.35.1. Zonas prohibidas para el desarrollo de actividades como la pesca, deporte y similares.	246
4.7.35.2. Zonas donde se prohíbe o condiciona la descarga de aguas residuales o residuos líquidos y/o gaseosos.....	246
4.7.36. Definición o Ajuste de metas quinquenales de reducción de cargas contaminantes.	248

4.7.36.1. Metas quinquenales de carga contaminante.	248
4.7.37. Articulación del plan de manejo de cuencas hidrográficas – POMCA. 256	
4.7.37.1. Formulación del plan de ordenamiento y manejo de la quebrada Garzón 256	
4.7.37.2. Análisis de los indicadores de las líneas respecto a la información obtenida en la fase del diagnóstico del PORH.	257
4.7.37.3. Actualización de los escenarios prospectivos en el tema de recurso hídrico según la disponibilidad de mayor detalle de información que posea el PORH. 259	
4.7.37.4. Definición del programa de monitoreo y seguimiento del PORH teniendo como base lo establecido en el POMCA.	264
4.7.38. Programa de seguimiento y monitoreo al recurso hídrico.	267
4.7.38.1. Ubicación de las estaciones de monitoreo.	270
4.7.39. Estructuración de proyectos y actividades para el plan de ordenamiento del recurso hídrico.	279
BIBLIOGRAFIA	283

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Recopilación de Información Calidad de agua.	23
Tabla 2. Relación de las resoluciones concesionadas sobre la quebrada Garzón.	24
Tabla 3. Relación de las concesiones otorgadas sobre	28
Tabla 4. Ubicación del cuerpo de agua en la estructura hidrográfica de la subcuenca hidrográfica de la quebrada Garzón.	29
Tabla 5. Veredas que conforman la subcuenca hidrográfica de Garzón.	32
Tabla 6. Estaciones Meteorológicas identificadas en la zona de estudio y en cercanía a la misma.	34
Tabla 7. Estaciones meteorológicas seleccionadas.	36
Tabla 8. Estaciones de calidad del agua, POMCA quebrada Garzón.	37
Tabla 9. Estación de calidad del agua, sobre el vertimiento principal de agua residual.	37
Tabla 10. Estaciones de monitoreo sobre la corriente principal.	38
Tabla 11. Localización de tramos.	38
Tabla 12. Estación de monitoreo, vertimiento principal de agua residual.	38
Tabla 13. Determinación ICA primer campaña quebrada Garzón.	39
Tabla 14. Determinación Segunda Campaña quebrada Garzón.	39
Tabla 15. Índice de calidad de la quebrada Garzón.	39

Tabla 16. Valores de Turbiedad, Color y pH del agua cruda periodo Mayo 2009 – Abril 2010.....	40
Tabla 17. Valores de Alcalinidad y Dureza del agua cruda periodo Mayo 2009 – Abril 2010.....	41
Tabla 18. Valores de Hierro y Cloruros del agua cruda periodo Mayo 2009 – Abril 2010.....	41
Tabla 19. Caracterización agua residual piscina de lixiviados.	43
Tabla 20. Resultados análisis fisicoquímicos para fuentes de aguas receptoras quebrada Garzón y quebrada La Cascajosa.	43
Tabla 21. Parámetros en campo punto de descarga de aguas combinadas Los Comuneros y plan maestro de alcantarillado (matadero).	44
Tabla 22. Resultados análisis fisicoquímicos punto de descarga de aguas combinadas Los Comuneros y plan maestro de alcantarillado (matadero).	45
Tabla 23. Muestreo para fuentes de aguas receptoras.....	46
Tabla 24. Usuarios del cauce principal de la quebrada Garzón.....	46
Tabla 25. Usuarios sobre el cauce principal de la quebrada San Benito afluente principal de la quebrada Garzón.	47
Tabla 26. Usuarios sobre el cauce principal de la quebrada Garzoncito afluente principal de la quebrada Garzón.	49
Tabla 27. Obras hidráulicas según concesiones identificadas en la CAM.	51
Tabla 28. Los sectores socioeconómicos beneficiarios de la quebrada Garzón. ...	54
Tabla 29. Descripción de las unidades Geológicas de la subcuenca hidrográfica quebrada Garzón, Municipio de Garzón departamento del Huila.	55
Tabla 30. Usos existentes quebrada Garzón Reglamentados.	58
Tabla 31. Usos existentes sobre la quebrada Garzoncito Reglamentados.....	59
Tabla 32. Usos existentes sobre la quebrada San Benito Reglamentados.	59
Tabla 33. Obras hidráulicas según concesiones identificadas en la CAM.	62
Tabla 34. Cobertura y uso actual del suelo sobre la subcuenca hidrográfica de la quebrada Garzón.	62
Tabla 35. Numero de denuncia identificadas en la plataforma CITA para el municipio de Garzón.	64
Tabla 36. Descripción de las contravenciones Subcuenca hidrográfica de la quebrada Garzón.	65
Tabla 37. Distribución de los predios sobre la subcuenca hidrográfica de la quebrada Garzón.	68
Tabla 38. Distribución predial en la subcuenca hidrográfica de la quebrada Garzón.	68
Tabla 39. Relación predial por áreas de la subcuenca hidrográfica de la quebrada Garzón.	70
Tabla 40. Tipos de reuniones proyectadas a realizar con actores representativos de la subcuenca hidrográfica de la quebrada Garzón.....	72
Tabla 41. Integrantes grupo de socialización PORH de la quebrada Garzón.	76
Tabla 42. Metodología de la implementación de los talleres de diagnóstico situacional.....	77
Tabla 43. Descripción de los Tramos Homogéneos.	79

Tabla 44. Descripción de puntos de monitoreo.....	81
Tabla 45. Codificación de las Obras hidráulicas identificadas en Campo.....	92
Tabla 46. Estado actual de las captaciones encontradas sobre el cauce principal de la quebrada Garzón.	98
Tabla 47. Estado actual de las captaciones encontradas sobre el cauce principal de la quebrada San Benito.	99
Tabla 48. Estado actual de las captaciones encontradas sobre el cauce principal de la quebrada Paramillo.	100
Tabla 49. Estado actual de las captaciones encontradas sobre el cauce principal de la quebrada Cascajosa.	101
Tabla 50. Estado actual de las captaciones encontradas sobre el cauce principal de la quebrada Garzoncito.....	109
Tabla 51. Puntos de Monitoreo– Cauce Principal Qda. Garzón	116
Tabla 52. Puntos de Monitoreo– Afluentes principales Qda. Garzón.....	117
Tabla 53. Puntos de Monitoreo– Vertimientos Representativos Qda. Garzón	117
Tabla 54. Localización puntos de monitoreo por tramos – Qda. Garzón	118
Tabla 55. Descripción sitio de muestreo C01 – Qda. Garzón.	118
Tabla 56. Descripción sitio de muestreo C02 – Qda. Garzón	119
Tabla 57. Descripción sitio de muestreo C03 – Qda. Garzón	119
Tabla 58. Descripción sitio de muestreo C04 – Qda. Garzón	120
Tabla 59. Descripción sitio de muestreo A01 – Qda. Paramillo	120
Tabla 60. Descripción sitio de muestreo A02 – Qda. Careperro	121
Tabla 61. Descripción sitio de muestreo A05 – Qda. Garzoncito.....	121
Tabla 62. Descripción sitio de muestreo A06 – Qda. Cascajosa	122
Tabla 63. Datos In Situ Estación C01- Qda. Garzón.....	122
Tabla 64. Datos In Situ Estación C02- Qda. Garzón.....	123
Tabla 65. Datos In Situ Estación C03- Qda. Garzón.....	123
Tabla 66. Datos In Situ Estación C04- Qda. Garzón.....	123
Tabla 67. Datos In Situ Estación A01 - Qda. Paramillo.....	124
Tabla 68. Datos In Situ Estación A02 - Qda. Careperro	124
Tabla 69. Datos In Situ Estación A05 - Qda. Garzoncito.	124
Tabla 70. Datos In Situ Estación A06 - Qda. Cascajosa.....	125
Tabla 71. Usos concesionados sobre el cauce de la quebrada Garzón.	125
Tabla 72. Caudal por uso de la quebrada Garzón concesionados.	126
Tabla 73. Usos concesionados sobre el cauce de la quebrada Garzoncito.....	128
Tabla 74. Usos por tramos.....	129
Tabla 75. Descripción de unidades de estudio en la subcuenca hidrográfica de la quebrada Garzón.	131
Tabla 76. Estaciones meteorológicas seleccionadas.....	132
Tabla 77. Datos de temperatura media, máxima y mínima mensual y anual multianual (°C) de la estación Zuluaga.	134
Tabla 78. Datos de humedad relativa media mensual y anual multianual (%) de la estación Zuluaga.....	136
Tabla 79. Datos de brillo solar total mensual y total anual multianual (horas) de la estación Zuluaga.....	136

Tabla 80. Datos de nubosidad media mensual y media anual multianual (octas) de la estación Zuluaga.....	137
Tabla 81. Datos de evaporación total mensual y total anual multianual (mm) de la estación Zuluaga.....	138
Tabla 82. Evapotranspiración real estimada para la estación Zuluaga.....	141
Tabla 83. Índices de aridez medios estimados para cada una de las unidades de estudio de la subcuenca hidrográfica de la quebrada Garzón	143
Tabla 84. Resultados metodología 1 para la estimación de caudales ambientales	145
Tabla 85. Resultados metodología 2 para la estimación de caudales ambientales	145
Tabla 86. Resultados metodología 3 para la estimación de caudales ambientales.	146
Tabla 87. Resultados de DBO ₅ , SST y Caudal en Vertimientos “Campaña 1”	150
Tabla 88. Resultados de DBO ₅ , SST y Caudal en Vertimientos “Campaña 2”	150
Tabla 89. Índice de calidad de agua (ICA – NFS) “Qda. Garzón, Afluentes principales y vertimientos representativos”	161
Tabla 90. Índice de calidad de aguas – ICA “Qda. Garzón” Campaña 1 y 2.	161
Tabla 91. Índice de calidad de aguas – ICA “Afluentes y Vertimientos” Campaña 1 y 2.....	162
Tabla 92. Determinación del ICOMO – Qda. Garzón “Campaña 1”	162
Tabla 93. Determinación del ICOMO - Qda. Garzón “Campaña 2”	162
Tabla 94. Determinación del ICOSUS Qda. Garzón “Campaña 1”	163
Tabla 95. Determinación del ICOSUS Qda. Garzón “Campaña 2”	163
Tabla 96. Resultados del índice BMWP registrado en las 8 estaciones durante las dos campañas en la Qda. Garzón.	165
Tabla 97. Valores del índice de calidad ecológica basado en macroinvertebrados acuáticos en la Qda. Garzón, Campaña 1y 2.	165
Tabla 98. Valores del IPPH por estación para la Quebrada Garzón.....	166
Tabla 99. Clasificación de usos por resolución quebrada Garzón	166
Tabla 100. Clasificación de usos por resolución quebrada Garzoncito.....	168
Tabla 101. Clasificación de los usos por tramos.....	169
Tabla 102. Caudales derivados por el sector socioeconómico consumo humano	170
Tabla 103. Caudal destinado para la preservación de flora y fauna.	170
Tabla 104. Consumo de agua sector socioeconómico agrícola.....	171
Tabla 105. Consumo de agua sector socioeconómico pecuario.....	171
Tabla 106. Consumo de agua sector socioeconómico piscícola.....	171
Tabla 107. Demandas hídricas subcuenca hidrográfica de la quebrada Garzón.....	172
Tabla 108. Demandas hídricas por tramo subcuenca hidrográfica de la quebrada Garzón	172
Tabla 109. Índice de uso del agua (IUA) año hidrológico normal.	174
Tabla 110. Índice de uso del agua (IUA) año hidrológico seco	174
Tabla 111. Índice de vulnerabilidad al desabastecimiento hídrico (IVH), para una condición hidrológica normal.....	174

Tabla 112. Índice de vulnerabilidad al desabastecimiento hídrico (IVH), para una condición hidrológica seco.....	175
Tabla 113. Categorización de la amenaza para las unidades de estudio en un año hidrológico normal.....	175
Tabla 114. Categorización de la amenaza para las unidades de estudio en un año hidrológico seco.....	176
Tabla 115. Categorización de la vulnerabilidad para las unidades de estudio año hidrológico normal.....	176
Tabla 116. Categorización de la vulnerabilidad para las unidades de estudio año hidrológico seco.....	177
Tabla 117. Categorización del riesgo para las unidades de estudio año hidrológico normal.....	177
Tabla 118. Categorización del riesgo para las unidades de estudio año hidrológico seco.....	178
Tabla 119. Consolidado ICA y BMWP – Colombia “Qda. Garzón”.....	178
Tabla 120. Categorización de la Amenaza con el ICA y BMWP.....	179
Tabla 121. Usos y categorización de la vulnerabilidad por estación – Qda. Garzón.....	179
Tabla 122. Determinación del Riesgo por estación – Qda. Garzón.....	180
Tabla 123. Determinación del Riesgo por tramos – Qda. Garzón.....	180
Tabla 124. Descripción de las contravenciones sobre la subcuenca hidrográfica de la quebrada Garzón.....	182
Tabla 125. Proyección de la demanda hídrica sector consumo humano.....	183
Tabla 126. Demanda proyectada para el subsector piscícola.....	183
Tabla 127. Área y demanda hídrica proyectada para el cultivo de maracuyá.....	184
Tabla 128. Área y demanda hídrica proyectada para el cultivo de cítricos.....	184
Tabla 129. Área y demanda hídrica proyectada para el cultivo de aguacate.....	184
Tabla 130. Área y demanda hídrica proyectada para el cultivo de papaya y otros.....	185
Tabla 131. Área y demanda hídrica proyectada para el cultivo de pasto de corte.....	185
Tabla 132. Área y demanda hídrica proyectada para el cultivo de pasto de natural.....	185
Tabla 133. Área y demanda hídrica proyectada para el cultivo de cacao.....	186
Tabla 134. Área y demanda hídrica proyectada para el cultivo de cultivos semestrales.....	186
Tabla 135. Área y demanda hídrica proyectada para el cultivo de café.....	186
Tabla 136. IUA proyectado a corto plazo para una condición hidrológica normal.....	187
Tabla 137. IUA proyectado a mediano plazo para una condición hidrológica normal.....	187
Tabla 138. IUA proyectado a largo plazo para una condición hidrológica normal.....	187
Tabla 139. IUA proyectado a corto plazo para una condición hidrológica seca.....	188

Tabla 140. IUA proyectado a mediano plazo para una condición hidrológica seca	188
Tabla 141. IUA proyectado a largo plazo para una condición hidrológica seca ..	188
Tabla 142. IVH para el corto plazo y una condición hidrológica normal.....	189
Tabla 143. IVH para el mediano plazo y una condición hidrológica normal.	189
Tabla 144. IVH para el largo plazo y una condición hidrológica normal.....	189
Tabla 145. IVH para el corto plazo y una condición hidrológica seca.	190
Tabla 146. IVH para el largo plazo y una condición hidrológica seca.	190
Tabla 147. División de tramos establecido por FUNDISPROS, 2019.	192
Tabla 148. Escenarios de modelación.	194
Tabla 149. Escenario E1: Corto Plazo.	196
Tabla 150. Escenario E2: Mediano Plazo	197
Tabla 151. Escenario E3: Largo Plazo.....	199
Tabla 152. Vertimientos sobre la Qda. Garzón, Municipio de Garzón - Huila.	202
Tabla 153. Derivaciones para Uso doméstico sobre la Qda. Garzón.	202
Tabla 154. Clasificación de usos por tramos.	203
Tabla 155. Cobertura y uso actual del suelo, subcuenca Quebrada Garzón	204
Tabla 156. Capacidad de uso de los suelos, subcuenca Qda. Garzón.....	206
Tabla 157. Zonificación ambiental subcuenca hidrográfica Qda. Garzón	208
Tabla 158. Tramos definidos de acuerdo con los usos del recurso hídrico identificados.....	211
Tabla 159. Usos potenciales definidos para el corto plazo – Qda. Garzón.....	212
Tabla 160. Usos potenciales definidos para el Mediano plazo – Qda. Garzón	212
Tabla 161. Usos potenciales definidos para el Largo plazo – Qda. Garzón	212
Tabla 162. Usuarios y usos establecidos en las resoluciones de otorgación de ocupación de cauce de la quebrada Garzón y sus afluentes principales.....	219
Tabla 163. Categorización de la amenaza para las unidades de estudio en un año hidrológico normal.....	220
Tabla 164. Categorización de la amenaza para las unidades de estudio en un año hidrológico seco	220
Tabla 165. Categorización de la vulnerabilidad para las unidades de estudio año hidrológico normal.....	223
Tabla 166. Categorización de la vulnerabilidad para las unidades de estudio año hidrológico seco.....	223
Tabla 167. Categorización del riesgo para las unidades de estudio año hidrológico normal.....	226
Tabla 168. Categorización del riesgo para las unidades de estudio año hidrológico seco.	226
Tabla 169. Consolidado ICA y BMWP – Colombia “Qda. Garzón”	229
Tabla 170. Categorización de la Amenaza con el ICA y BMWP.....	229
Tabla 171. Usos y categorización de la vulnerabilidad por estación – Qda. Garzón Fuente: FUNDISPROS, 2019.	232
Tabla 172. Determinación del Riesgo por estación – Qda. Garzón	233
Tabla 173. Usos por tramos de la quebrada Garzón y afluentes principales.	236

Tabla 174. Temática a abordar en los talleres de participación comunitaria, usuarios de la quebrada Garzón.	237
Tabla 175. Taller I – Socialización inicial PORH Qda. Garzón.	238
Tabla 176. Taller II – Socialización Final PORH Qda. Garzón.....	238
Tabla 177. Desarrollo temático de las socializaciones del PORH quebrada Garzón.	240
Tabla 178. Categorías de calidad – Quebrada Garzón.....	242
Tabla 179. Parámetros y concentraciones para cada uso.	242
Tabla 180. Objetivos de calidad – Qda. Garzón.	243
Tabla 181. Información asociada a la categoría actual, objetivos y criterios de calidad por uso.....	244
Tabla 182. Usos definitivos por tramos – Qda. Garzón.	245
Tabla 183. Descripción de Tramos de monitoreo – Qda. Garzón.....	249
Tabla 184. Línea base en Cargas contaminantes para DBO ₅ y SST – Qda. Garzón.	250
Tabla 185. Cargas máximas permisibles – Quebrada Garzón.	250
Tabla 186. Metas de reducción de carga contaminante a corto, mediano y largo plazo –Quebrada Garzón.....	250
Tabla 187. Proyección de carga o meta a verter en el año 2019 a la Unidad Hidrográfica – Qda. Garzón.	251
Tabla 188. Proyección de carga o meta a verter en el año 2020 a la Unidad Hidrográfica – Qda. Garzón.....	252
Tabla 189. Proyección de carga o meta a verter en el año 2021 a la Unidad Hidrográfica – Qda. Garzón.....	253
Tabla 190. Proyección de carga o meta a verter en el año 2022 a la Unidad Hidrográfica – Qda. Garzón.....	254
Tabla 191. Proyección de carga o meta a verter en el año 2023 a la Unidad Hidrográfica – Qda. Garzón.....	255
Tabla 192. Problemática Ambiental Microcuencas Quebrada Garzón.....	258
Tabla 193. ICA Quebrada Garzón.	259
Tabla 194. ICA Quebrada las Vueltas.....	259
Tabla 195. Escenarios de modelación.....	260
Tabla 196. Escenario E1: Corto Plazo.....	261
Tabla 197. Escenario E2: Mediano Plazo.....	263
Tabla 198. Escenario E3: Largo Plazo.....	264
Tabla 199. Estaciones de monitoreo sobre la corriente principal y afluentes.	265
Tabla 200. Localización puntos de monitoreo por tramos – Qda. Garzón.....	267
Tabla 201. Tiempos de Viaje – Qda. Garzón y Qda. Garzoncito.....	268
Tabla 202. Parámetros objeto de monitoreo para el seguimiento – Qda. Garzón.....	270
Tabla 203. Costos proyectados a corto plazo para el seguimiento y monitoreo del recurso hídrico – Qda. Garzón.....	276
Tabla 204. Costos proyectados a mediano plazo para el seguimiento y monitoreo del recurso hídrico – Qda. Garzón.....	277
Tabla 205. Costos proyectados a largo plazo para el seguimiento y monitoreo del recurso hídrico – Qda. Garzón.....	278

Tabla 206. Cronograma de actividades para el seguimiento y monitoreo del recurso hídrico – Qda. Garzón.....	278
Tabla 207. Presupuesto general – Componente programático quebrada Garzón y sus principales tributarios.	282

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Fases para la formulación del PORH – Quebrada Garzón.....	20
Figura 2. Resolución de ordenamiento emitido por la Autoridad Ambiental – CAM.	21
Figura 3. Esquema de Trabajo general para la realización del PORH de la quebrada Garzón.	22
Figura 4. Ubicación Hidrográfica de la subcuenca hidrográfica de la Quebrada Garzón.	30
Figura 5. Ubicación de la Subcuenca hidrográfica de la Qda. Garzón.....	33
Figura 6. Polígonos de Thiessen en la subcuenca hidrográfica de la quebrada Garzón.	35
Figura 7. Ubicación Esquemática puntos de aforo /Caudal Promedio – Campañas de Monitoreo de cantidad.	53
Figura 8. Detalle de localización espacial de predios sobre la subcuenca hidrográfica de la quebrada Garzón.	57
Figura 9. Cobertura y uso actual del suelo sobre la subcuenca hidrográfica de la quebrada Garzón.	63
Figura 10. Mapa de Contravenciones identificadas sobre la subcuenca hidrográfica de la quebrada Garzón.	66
Figura 11. Ubicación predial sobre la subcuenca hidrográfica de la quebrada Garzón.	71
Figura 12. Metodología para la socialización del PORH de la corriente Quebrada Garzón.	73
Figura 13. Estructura del Taller 1 “Socialización Inicial”.	74
Figura 14. Estructura del Taller 2 “Diagnostico situacional”.	75
Figura 15. Estructura del Taller 3 “Socialización Final”.	75
Figura 16. Mapa de Actores PORH corriente quebrada Garzón municipio de Garzón.	78
Figura 17. Tramos de Análisis Definidos.	80
Figura 18. Estructura Conceptual de Modelación de la calidad del agua – Qda. Garzón.	83
Figura 19. Elementos que componen la terminología adoptada de modelación.	84
Figura 20. Esquematización de la relación entre la modelación del transporte de solutos (conservativo) y de las transformaciones bio-químicas (reactivo)	84
Figura 21. Protocolo de modelación de la calidad del agua.....	86
Figura 22. Protocolo de modelación de la calidad del agua.....	87
Figura 23. Esquematización del proceso de calibración y validación del modelo.	88
Figura 24. Proceso de simulación de una corriente hídrica superficial.	89
Figura 25. Esquema General del QUAL2Kw.	90

Figura 26. Esquema del proceso de calibración.	91
Figura 27. Ubicación de los vertimientos identificados durante la recolección de información sobre la quebrada Garzón y sus principales Afluentes.....	112
Figura 28. Acueducto antiguo del Municipio de Garzón.....	113
Figura 29. Acueducto nuevo del Municipio de Garzón.....	114
Figura 30. Acueducto Desarenador Nuevo.....	115
Figura 31. Diseño de la Red de Monitoreo de la Calidad del Agua - Qda. Garzón	116
Figura 32. Mapa de usos del agua de la Qda. Garzón y sus afluentes en cada Tramo.	130
Figura 33. Distribución espacial de la precipitación total anual multianual.	133
Figura 34. Distribución espacial de la temperatura media anual multianual.	135
Figura 35. Distribución espacial de la evapotranspiración potencial anual.	140
Figura 36. Distribución espacial de la evapotranspiración real anual.	142
Figura 37. Mapa de índice de aridez en la subcuenca hidrográfica de la quebrada Garzón.	144
Figura 38. Zona de recarga de acuíferos.....	147
Figura 39. Esquemmatización para la determinación de Cargas Contaminantes...149	
Figura 40. Aporte de carga contaminante de DBO ₅ y SST – Vertimientos Qda. Garzón – Municipio de Garzón	151
Figura 41. Indicadores hídricos.....	173
Figura 42. Protocolo de modelación de la calidad del agua.....	191
Figura 43. Elementos que componen la terminología adoptada de modelación..	193
Figura 44. Esquemmatización de la relación entre la modelación del transporte de solutos (conservativo) y de las transformaciones bio-químicas (reactivo)	194
Figura 45. Clasificación de las Aguas en ordenamiento.	200
Figura 46. Requerimientos para la determinación de Usos potenciales del agua.	203
Figura 47. Cobertura y uso actual del suelo, subcuenca Quebrada Garzón.....	205
Figura 48. Capacidad de uso del suelo, subcuenca Hidrográfica Qda. Garzón...207	
Figura 49. Mapa de zonificación ambiental de la subcuenca hidrográfica Qda. Garzón	209
Figura 50. Mapa de zonificación ambiental ley 2ª de 1959 de la subcuenca hidrográfica Qda. Garzón.....	210
Figura 51. Usos potenciales definidos para el corto plazo – Qda. Garzón	213
Figura 52. Usos potenciales definidos para el Mediano plazo – Qda. Garzón.....	214
Figura 53. Usos potenciales definidos para el Largo plazo – Qda. Garzón	215
Figura 54. Amenaza para una condición hidrológica normal subcuenca hidrográfica Quebrada Garzón	221
Figura 55. Amenaza para una condición hidrológica normal subcuenca hidrográfica quebrada Garzón	222
Figura 56. Vulnerabilidad para una condición hidrológica normal subcuenca hidrográfica quebrada Garzón.	224
Figura 57. Vulnerabilidad para una condición hidrológica seco subcuenca hidrográfica quebrada Garzón.	225

Figura 58. Riesgo asociado a la reducción de la oferta para una condición hidrológica normal subcuena hidrográfica Qda. Garzón	227
Figura 59. Riesgo asociado a la reducción de la oferta para una condición hidrológica seca subcuena hidrográfica Qda. Garzón.....	228
Figura 60. Amenaza por disponibilidad del recurso hídrico – Qda. Garzón “Campaña 1”	230
Figura 61. Amenaza por disponibilidad del recurso hídrico – Qda. Garzón “Campaña 2”	231
Figura 62. Riesgo asociado a la disponibilidad del recurso – Qda. Garzón “Campaña 1”	234
Figura 63. Riesgo asociado a la disponibilidad del recurso – Qda. Garzón “Campaña 2”	235
Figura 64. Metodología para establecer los objetivos de calidad	241
Figura 65. Elementos básicos para definir las metas quinquenales.	248
Figura 66. Estación de Monitoreo C01 – Qda. Garzón	270
Figura 67. Estación de Monitoreo C02 – Qda. Garzón	271
Figura 68. Estación de Monitoreo C03 – Qda. Garzón	271
Figura 69. Estación de Monitoreo C04 – Qda. Garzón	272
Figura 70. Estación de Monitoreo A01 – Qda. Paramillo	272
Figura 71. Estación de Monitoreo A02 – Qda. Careperro	273
Figura 72. Estación de Monitoreo A05 – Qda. Garzoncito.....	273
Figura 73. Estación de Monitoreo A06 – Qda. Cascajosa	274
Figura 74. Estación de Monitoreo V02 – A.R alcantarillado Mpio. Garzón – Minuto de Dios.....	274
Figura 75. Estación de Monitoreo V04 – A.R alcantarillado Mpio. Garzón – Invasión	275

4.7. ELABORACIÓN DEL DOCUMENTO EJECUTIVO DEL PLAN DE ORDENAMIENTO.

INTRODUCCIÓN

El proyecto del plan de ordenamiento del recurso hídrico lo que busca es un uso sostenible del recurso para que de esta manera lograr mejorar la calidad de vida de las poblaciones aledañas al recurso hídrico a través de la conservación, mejoramiento y recuperación de los elementos físicos-bióticos que se identifican y son indispensables para un desarrollo social y económico; por lo que se han realizado distintos instrumentos que le permiten a los entes reguladores ejercer un seguimiento y control sobre el recurso hídrico.

El ordenamiento de la fuente hídrica esta direccionada en presentar una visión detallada sobre la situación actual de la corriente para que de esta manera poder garantizar las condiciones de equilibrio entre los usuarios y los cuerpos de agua (demanda vs oferta), considerando las fuentes hídricas no solo como fuentes abastecedoras de caudal sino que también como fuentes receptoras de las descargas liquidas.

Este proyecto emite el diagnóstico de la corriente quebrada Garzón, en lo que hace referencia al análisis de la información existente, ubicación del cuerpo de agua, revisión de la información de calidad y cantidad del recurso, identificación de instrumentos de planificación y de usos existentes, revisión y análisis de quejas que se hayan presentado, análisis de la distribución y tamaños de predios, implementación de procesos de participación, censo de usuarios, definición de tramos a analizar, definición de la estructura conceptual del modelo, diseño y ejecución del plan de monitoreo, determinación de cargas contaminantes, perfiles de calidad actual del cuerpo de agua, cálculo de los índices de calidad ambiental, análisis de los conflictos actuales por calidad, identificación de la zona de recarga y descarga de acuíferos, estimación de la oferta hídrica total disponible, estimación de la demanda de agua, riesgos asociados a la reducción de la oferta y disponibilidad del recurso; todo lo anterior con la finalidad de emitir la sistematización de información resultado de la fase de diagnóstico.

De esta forma lo que se busca es establecer la situación actual del cuerpo de agua objeto de ordenamiento, teniendo en cuenta sus aspectos tantos sociales, físicos, bióticos y antrópicos (involucrando variables físicas y químicas), con el propósito de establecer las potencialidades, conflictos y restricciones del mismo, lo que implica desarrollar actividades de recopilación, organización y clasificación de información histórica y ejecutar todos los programas de monitoreos, recolección y procesamiento de las condiciones actuales.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Formular y diseñar el diagnóstico para el ordenamiento del recurso hídrico de la quebrada Garzón, proyectado a la calidad y cantidad de la fuente hídrica, mediante el empleo de instrumentos legales vigentes.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

Determinar y evaluar la calidad de la corriente quebrada Garzón que discurre por el municipio de Garzón a la mano con la ayuda de la autoridad ambiental competente y de los alcances técnicos establecidos en la guía técnica para la formulación de los planes de ordenamiento del recurso hídrico.

Establecer cuál es la situación actual ambientalmente de la quebrada Garzón, teniendo en cuenta variables físicas, bióticas, sociales y antrópicas.

Determinar la pertinencia de la información disponible en cuanto al análisis de la calidad existente sobre la corriente hídrica de la quebrada Garzón.

Verificar los instrumentos de planificación ambiental existentes, en cuanto a usos, oferta, demanda y calidad de la fuente.

Trazar y ejecutar un plan de monitoreo para evaluar la calidad del agua de la quebrada Garzón y sus principales tributarios.

Determinar las cargas contaminantes de los cuerpos de agua y vertimientos con base en lo establecido en el decreto 2667 de 2012 recopilado en el capítulo 7 del decreto 1076 de 2015.

Realizar los perfiles de calidad para los parámetros representativos en la definición de la línea base de calidad de agua de la quebrada Garzón.

Calcular los índices de calidad de agua de la quebrada Garzón.

Determinar e identificar los usos potenciales para la quebrada Garzón y sus principales tributarios como parte fundamental del proceso de ordenamiento del recurso hídrico.

Desarrollar el diagnóstico inicial del plan de ordenamiento del recurso hídrico de la quebrada Garzón teniendo en cuenta la información obtenida mediante los recorridos en campo y mediante las entidades pertinentes.

Reconocer los actores principales del proceso de ordenamiento del recurso hídrico de la corriente quebrada Garzón que discurre por el municipio de Garzón en el Departamento del Huila.

Establecer los mecanismos de difusión para la socialización de los procesos de planificación del plan de ordenamiento del recurso hídrico y poder llegar a las distintas tipologías de usuarios para tener una llegada equilibrada y adaptada a sus necesidades informativas.

Diseñar e implementar los talleres de socialización y construcción colectiva del diagnóstico con actores representativos nacionales, departamentales y locales.

Desarrollo de actividades que permitan a los usuarios aportar información clave para el ordenamiento del recurso hídrico y para la finalización del proceso, permitiendo dar a conocer los resultados del diagnóstico realizado.

Crear los escenarios sostenibles del recurso hídrico junto con los actores relevantes, en los que se retroalimenten los planes de control y mitigación propuesto.

MARCO LEGAL

El ministerio de ambiente y desarrollo sostenible es el ente encargado de delegar la ejecución de las políticas, planes, programas y proyectos sobre el medio ambiente y sus recursos renovables a las autoridades ambientales denominadas CAR´S.

La normatividad ambiental está enfocada al conjunto de normas que permiten establecer un marco legislativo encaminado a la protección, administración, mejoramiento, aprovechamiento racional y sostenible del medio ambiente.

En el decreto 1076 de 2015 indica que el ministerio de ambiente y desarrollo sostenible es el rector de la gestión del ambiente y de los recursos naturales renovables, encargado de orientar y regular el ordenamiento ambiental del territorio

el cual se encargara de definir las políticas y regulaciones por medio de las cuales se sujetarán la recuperación, conservación, protección, manejo, ordenamiento, uso y aprovechamiento sostenible, sin perjuicio de las funciones asignadas a otros sectores.

De esta forma la corporación autónoma regional del alto Magdalena “CAM” es la máxima autoridad ambiental en el departamento del Huila, la cual se encarga de ejecutar las directrices estipuladas por el ministerio de apoyo y desarrollo sostenible. El plan de ordenamiento del recurso hídrico de la quebrada Garzón el cual se muestra con la finalidad de intervenir de manera sistémica la fuente para garantizar las condiciones de calidad y cantidad para la sostenibilidad del ecosistema acuático, importante en el desarrollo social, económico y ambiental de la región que abarca la subcuenca hidrográfica de la quebrada.

Según lo anterior y dando cumplimiento a los lineamientos de la guía para la elaboración de planes de ordenamiento del recurso hídrico, se presenta a continuación la legislación que enmarcan los aspectos ambientales en el territorio Colombiano para la protección, mitigación, conservación y compensación de impactos y efectos negativos al recurso hídrico.

MARCO CONCEPTUAL.

FASE 1 – DECLARATORIA: La autoridad ambiental competente mediante resolución, declarará en ordenamiento el cuerpo de agua y definirá el cronograma de trabajo, de acuerdo con las demás fases previstas para el proceso.

La fase de la declaratoria, incluida dentro del plan de ordenamiento se realizara mediante resolución emitida por la respectiva Autoridad Ambiental competente, o la Comisión conjunta según el caso, conforme a las competencias de los integrantes y tiene por objeto dar inicio al proceso de ordenamiento. La publicación del acto administrativo se realizara de conformidad con lo establecido en el ordenamiento jurídico.

FASE 2 – DIAGNOSTICO: Esta etapa busca establecer la situación ambiental actual del cuerpo de agua objeto de ordenamiento, teniendo en cuenta los aspectos sociales, bióticos, físicos y antrópicos (involucrando variables físicas y químicas), con el fin de establecer las potencialidades, conflictos y restricciones del mismo; en esta etapa implica el desarrollo de actividades para la recolección, organización y clasificación de información histórica y ejecutar programas de monitoreo, recolección y procesamiento de información de las condiciones actuales. Para la formulación de diagnóstico del PORH se requiere desarrollar las siguientes actividades:

1. **Caracterización Inicial**
2. **Diseño de estrategia de participación:**
3. **Construcción línea Base:**
4. **Sistematización de información resultado de la fase de diagnóstico.**

FASE 3 – IDENTIFICACIÓN DE USOS POTENCIALES: Comprende el estudio de los usos potenciales del recurso hídrico, para diseñar los escenarios futuros de uso coordinado y sostenible del recurso hídrico. Esta es la fase prospectiva del plan y esta direccionada a la realización de la proyección de la demanda de agua, modelación de la calidad del recurso hídrico, identificación de usos potenciales y al desarrollo de las estrategias de participación.

FASE 4 – ELABORACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO DEL RECURSO HIDRICO – PORH: efectuadas la fase 1, 2 y 3 se procede a consolidar los resultados obtenidos durante dicho proceso, con el objetivo de incluir los aspectos a los que se refiere el numeral 4 del artículo 2.2.3.3.1.8. Del decreto 1076 de 2015.

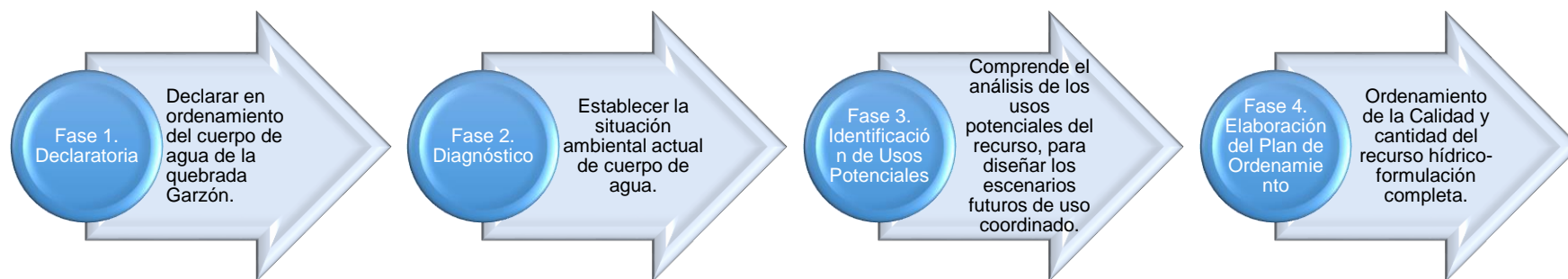


Figura 1. Fases para la formulación del PORH – Quebrada Garzón.
Fuente: FUNDISPROS, 2018.

4.7.1. Declara en ordenamiento el cuerpo de Agua.

- **Declaratoria y publicación**

La autoridad ambiental competente declarara en ordenamiento cualquier corriente o depósito de aguas públicas que considere pertinente y teniendo en cuenta que la priorización de corrientes en conflicto se realizara conforme lo estipulado en el decreto 3930 de 2010 y compilado en el decreto 1076 de 2015, en el marco de la política nacional para la gestión integral del recurso hídrico y la aplicación de los criterios básicos de priorización de cauces hídricos, entre los que se encuentran:

- Criterios de análisis de calidad del agua.
- Conflictos sociales por oferta y demanda del recurso hídrico.
- Usos del agua
- Análisis de vulnerabilidad, riesgos y amenazas sobre el cauce hídrico principal y la cuenca.

La corporación autónoma regional del Alto Magdalena “CAM” en sus facultades y mediante la **resolución 2240 del 25 de Julio del 2018**, declaro en ordenamiento la corriente de uso público Garzón que discurre en jurisdicción del municipio de Garzón en el departamento del Huila.



Figura 2. Resolución de ordenamiento emitido por la Autoridad Ambiental – CAM.
Fuente: FUNDISPROS, 2018.

- **Metodología de Trabajo.**

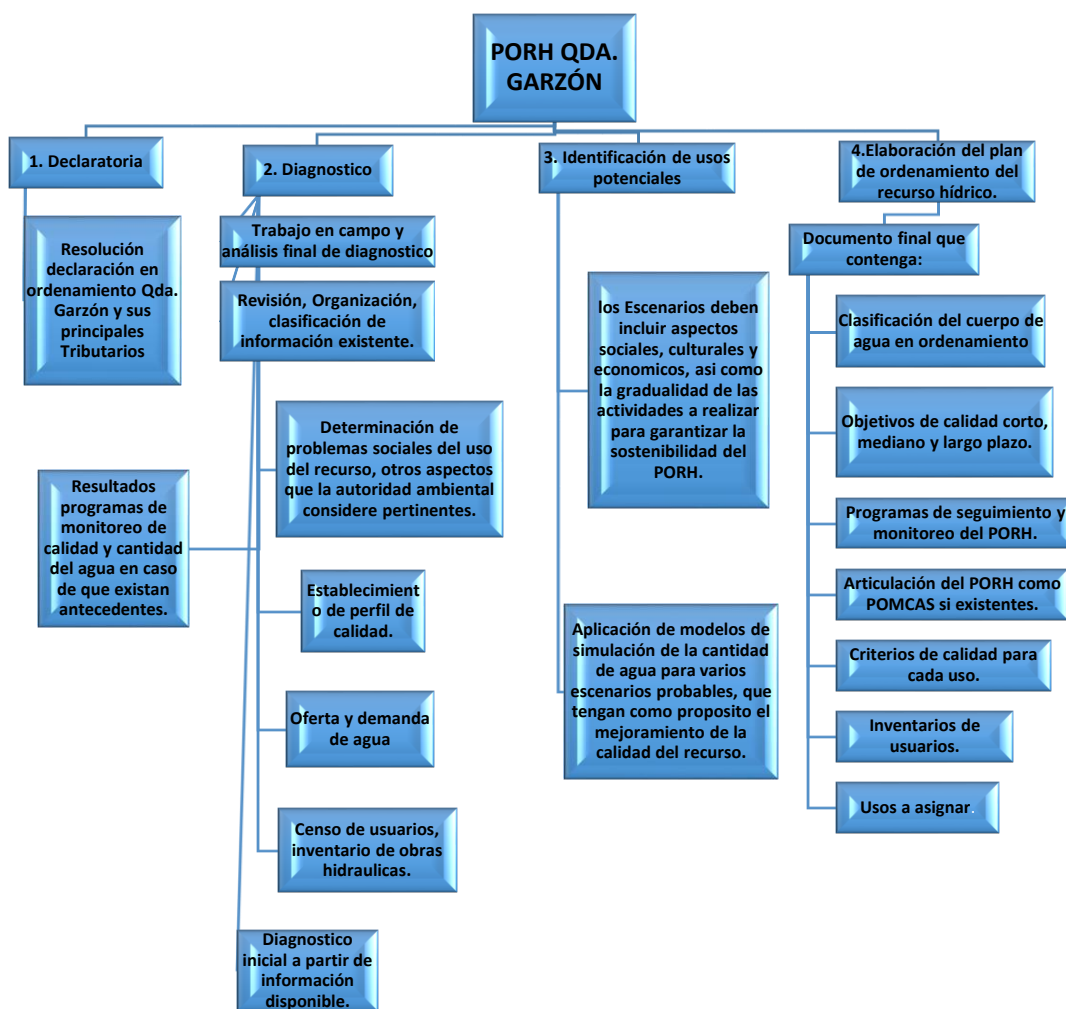


Figura 3. Esquema de Trabajo general para la realización del PORH de la quebrada Garzón.

Fuente: FUNDISPROS, 2018.

4.7.2. Análisis de información disponible de instrumentos existentes.

Para el desarrollo del contrato de consultoría (No. 077 de 2018) “Formulación del plan de ordenamiento de la corriente Garzón y sus principales tributarios, corriente que discurre en jurisdicción del municipio de Garzón en el departamento del Huila”, en las cuales se realizó la solicitud y recolección de la información primaria y secundaria básica de referencia y/o antecedentes de la subcuenca hidrográfica de la quebrada Garzón; mediante entidades y organizaciones con jurisdicción en la zona, esta información permite el soporte de todos los resultados obtenidos, además de la obtención de mayor precisión en la calidad de los datos.

- Información recopilada para la elaboración del estudio de calidad de agua.

FICHA BIBLIOGRAFICA	LUGAR O UBICACIÓN	FORMATO	INFORMACIÓN
GUIA TECNICA PARA LA FORMULACIÓN DE PLANES DE ORDENAMIENTO DEL RECURSO HÍDRICO PORH	Banco de información MINAMBIENTE	Magnético. PDF	Guía técnica para la formulación de planes de ordenamiento del recurso hídrico. Paso a paso para el ordenamiento del Recurso Hídrico.
Informe final – Monitoreo de calidad y cantidad del agua superficial afluentes en jurisdicción de la corporación autónoma regional del alto Magdalena – CAM año 2013	Banco de información CAM	Magnético. PDF	Características de calidad del agua en el área de estudio. Pág. 123-137
“Plan de Saneamiento y manejo de Vertimientos (PSMV) del municipio de Garzón Departamento del Huila, 2006”	Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena - CAM	Magnético .PDF	Artículos 1-2. En los cuales se define la propuesta presentada en la solicitud de reformulaciones. Artículo 4. Periodicidad para la realización de los muestreos de las descargas de aguas residuales.
Programa para el uso eficiente y ahorro del agua Municipio de Garzón (Huila), 2013.	Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena - CAM	Magnético .PDF	Generalidades del municipio Diagnóstico de la calidad del agua de la fuente abastecedora del Municipio.

Tabla 1. Recopilación de Información Calidad de agua.

Fuente: FUNDISPROS, 2018.

- Información recopilada de la actualización de usuarios, predios y concesiones, otorgadas sobre el cauce principal de la quebrada Garzon y sus afluentes principales.

FICHA BIBLIOGRÁFICA	LUGAR O UBICACIÓN	CORRIENTE	VIGENCIA
Res 0927 de 10-09-2004	CAM	Qda. Garzón	10 Años
Res 1964 de 10-09-2008	CAM	Qda. Garzón	10 Años

FICHA BIBLIOGRÁFICA	LUGAR O UBICACIÓN	CORRIENTE	VIGENCIA
Res 1723 de 15-07-2009	CAM	Qda. Garzón	10 Años
Res 1532 de 26-09-2005	CAM	Qda. Garzón	10 Años
Res 0477 de 20-03-2012	CAM	Qda. Garzón	28 Años
Res 0740 de 05-04-2013	CAM	Qda. Garzón	10 Años
Res 2423 de 26-11-2014	CAM	Qda. Garzón	10 Años
Res 0389 de 21-11-1986	CAM	Qda. Garzón	10 Años
Res 2513 de 29-09-2009	CAM	Qda. Garzón	10 Años

Tabla 2. Relación de las resoluciones concesionadas sobre la quebrada Garzón.

Fuente: FUNDISPROS, 2018.

FICHA BIBLIOGRÁFICA	LUGAR O UBICACIÓN	CORRIENTE	VIGENCIA
Res 0165 de 26-02-2003	CAM	Quebrada El Tigre	10 Años
Res 0271 de 07-02-2007	CAM	Quebrada San Benito	10 Años
Res 2798 de 15 de Diciembre de 2006	CAM	Quebrada San Benito	10 Años
Res 0121 30 - 01-2006	CAM	Quebrada Garzoncito - Canal comunero "Antiguo Figaro"	10 Años
Res 0922 01-06-2006	CAM	Quebrada Garzoncito - Canal comunero "COMBAT"	10 Años
Res 0923 01-06-2006	CAM	Quebrada Garzoncito - Canal comunero "COMBAT"	10 Años
Res 0945 05-06-2006	CAM	Quebrada Garzoncito - Canal comunero "COMBAT"	10 Años

FICHA BIBLIOGRÁFICA	LUGAR O UBICACIÓN	CORRIENTE	VIGENCIA
Res 0947 05-06-2006	CAM	Quebrada Garzoncito - Canal comunero "COMBAT"	10 Años
Res 0948 05-06-2006	CAM	Quebrada Garzoncito - Canal comunero "COMBAT"	10 Años
Res 0949 05-06-2006	CAM	Quebrada Garzoncito - Canal comunero "COMBAT"	10 Años
Res 0950 05-06-2006	CAM	Quebrada Garzoncito - Canal comunero "COMBAT"	10 Años
Res 0951 05-06-2006	CAM	Quebrada Garzoncito - Canal comunero "COMBAT"	10 Años
Res 0952 05-06-2006	CAM	Quebrada Garzoncito - Canal comunero "COMBAT"	10 Años
Res 1000 19-05-2008	CAM	Quebrada Garzoncito	10 Años
Res 1001 19-05-2008	CAM	Quebrada Garzoncito	10 Años
Res 1096 29-05-2008	CAM	Quebrada Garzoncito	10 Años
Res 1097 29-05-2008	CAM	Quebrada Garzoncito	10 Años
Res 1217 11-07-2006	CAM	Quebrada Garzoncito - Canal	10 Años

FICHA BIBLIOGRÁFICA	LUGAR O UBICACIÓN	CORRIENTE	VIGENCIA
		comunero "COMBAT"	
Res 1334 31-07-2006	CAM	Quebrada Garzoncito - Canal comunero "COMBAT"	10 Años
Res 1792 07-07-2010	CAM	Quebrada Garzoncito	10 Años
Res 1949 30-11-2005	CAM	Quebrada Garzoncito - Canal comunero "Antiguo Figaro"	10 Años
Res 1950 30-11-2005	CAM	Quebrada Garzoncito - Canal comunero "Antiguo Figaro"	10 Años
Res 1951 30-11-2005	CAM	Quebrada Garzoncito - Canal comunero "Antiguo Figaro"	10 Años
Res 1952 30-11-2005	CAM	Quebrada Garzoncito - Canal comunero "Antiguo Figaro"	10 Años
Res 1953 30-11-2005	CAM	Quebrada Garzoncito - Canal comunero "Antiguo Figaro"	10 Años
Res 1956 30-11-2005	CAM	Quebrada Garzoncito - Canal comunero	10 Años

FICHA BIBLIOGRÁFICA	LUGAR O UBICACIÓN	CORRIENTE	VIGENCIA
		"Antiguo Figaro"	
Res 2007 05-12-2005	CAM	Quebrada Garzoncito – Canal comunero "Antiguo Figaro"	10 Años
Res 2011 06-12-2005	CAM	Quebrada Garzoncito – Canal comunero "Antiguo Figaro"	10 Años
Res 2012 de 06-12-2005	CAM	Quebrada Garzoncito – Canal comunero "Antiguo Figaro"	10 Años
Res 2014 de 06-12-2005	CAM	Quebrada Garzoncito - Canal comunero "Antiguo Figaro"	10 Años
Res 2015 de 06-12-2005	CAM	Quebrada Garzoncito - Canal comunero "Antiguo Figaro"	10 Años
Res 2164 de 06-08-2010	CAM	Quebrada Garzoncito	10 Años
Res 2165 de 06-08-2010	CAM	Quebrada Garzoncito	10 Años
Res 2166 de 06-08-2010	CAM	Quebrada Garzoncito	10 Años
Res 2167 de 06-08-2010	CAM	Quebrada Garzoncito	10 Años

FICHA BIBLIOGRÁFICA	LUGAR O UBICACIÓN	CORRIENTE	VIGENCIA
Res 2168 de 06-08-2010	CAM	Quebrada Garzoncito	10 Años
Res 2169 de 06-08-2010	CAM	Quebrada Garzoncito	10 Años
Res 2170 de 06-08-2010	CAM	Quebrada Garzoncito	10 Años
Res 2171 de 06-08-2010	CAM	Quebrada Garzoncito	10 Años
Res 2172 de 06-08-2010	CAM	Quebrada Garzoncito	10 Años
Res 2209 de 29-12-2005	CAM	Quebrada Garzoncito - Canal comunero "Antiguo Figaro"	10 Años

Tabla 3. Relación de las concesiones otorgadas sobre Las afluentes principales de la quebrada Garzón.

Fuente: FUNDISPROS, 2018.

4.7.3. Ubicación del cuerpo de agua en la estructura hidrográfica de la subcuenca.

- **Codificación del cuerpo de agua en ordenamiento.**

La información de la estructura hidrográfica de la subcuenca hidrográfica se describe a continuación en la siguiente tabla.

Área Hidrográfica	Código	Zona hidrográfica	Código	Subzona hidrográfica	Código	Nivel sub-siguiente	Código	Microcuenca	Código	Drenaje	Código
MAGDALENA - CAUCA	2	ALTO MAGDALENA	1	Ríos directos al Magdalena (md)	06		2	Quebrada Garzón	05	00	21062050000

Tabla 4. Ubicación del cuerpo de agua en la estructura hidrográfica de la subcuenca hidrográfica de la quebrada Garzón.

Fuente: FUNDISPROS, 2018.

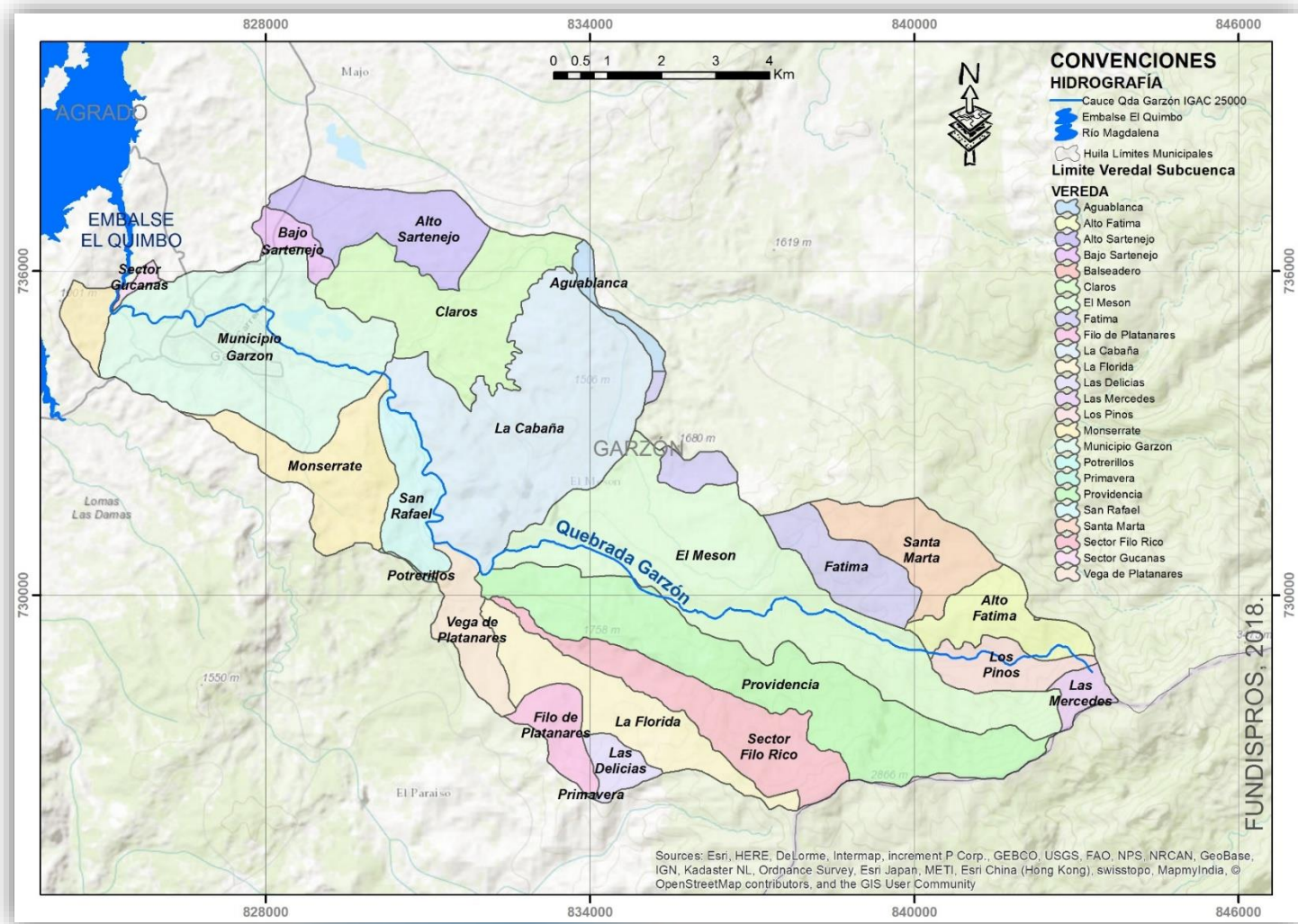


Figura 4. Ubicación Hidrográfica de la subcuenca hidrográfica de la Quebrada Garzón.
Fuente: FUNDISPROS, 2018.

4.7.4. Delimitación del área de trabajo del cuerpo de agua en ordenamiento y sus principales tributarios.

- **Ubicación del cuerpo de agua objeto de ordenamiento quebrada Garzón del recurso hídrico en cartografía oficial a escala 1:25.000 o mayor en el mapa de la red hidrográfica de la subcuenca.**

La subcuenca hidrográfica de la quebrada Garzón, se encuentra situada al sur oriente del departamento del Huila, en el municipio de Garzón, nace en inmediaciones del flanco occidental de la cordillera oriental en los límites de los departamentos del Huila y del Caquetá a una altura aproximada de 3100 msnm y desemboca sobre el margen derecho del río Magdalena aproximadamente a 700 msnm, recorriendo una distancia aproximada de 28.5 Km; limita con la cuenca hidrográfica de la quebrada Las Damas y la cuenca hidrográfica de la quebrada Majo y cuenta con una extensión de 11354.26 Ha.

La quebrada Garzón transita su subcuenca hidrográfica por el municipio de Garzón al sur del departamento del Huila, recogiendo a lo largo de su recorrido los caudales de los afluentes de las quebradas San Benito, la Muralla, chochuna, Paramillo, Careperro, Las Vueltas o Galeano, La Chorrera, Las Perlas, Agua blanca, Lozada, la Oria, La Cascajosa, Cabeza de Negro entre otros pequeños arroyos.

ID MUNICIPIO	MUNICIPIO	ID VEREDA	VEREDA
41290	GARZÓN	2900200038	La Florida
		2900200064	Primavera
		2900200073	Sector Filo Rico
		2900200065	Providencia
		2900200046	Las Delicias
		2900200029	Filo de Platanares
		2900200019	El Mesón
		2900200047	Las Mercedes
		2900200077	Vega de Platanares
		2900200063	Potrerrillos
		2900200052	Los Pinos
		2900202007	Santa Marta
		2900202009	Alto Fátima
		2900200027	Fátima
		2900200058	Monserate
		2900200034	La Cabaña
2900200072	San Rafael		
41290	Municipio Garzón		

		2900200012	Claros
		2900200001	Aguablanca
		2900200074	Sector Guacanas
		2900200005	Alto Sartenejo
		2900200006	Bajo Sartenejo
		2900200007	Balseadero
		2900200065	Providencia
		2900200077	Vega de Platanares

Tabla 5. Veredas que conforman la subcuenca hidrográfica de Garzón.

Fuente: FUNDISPROS, 2018.

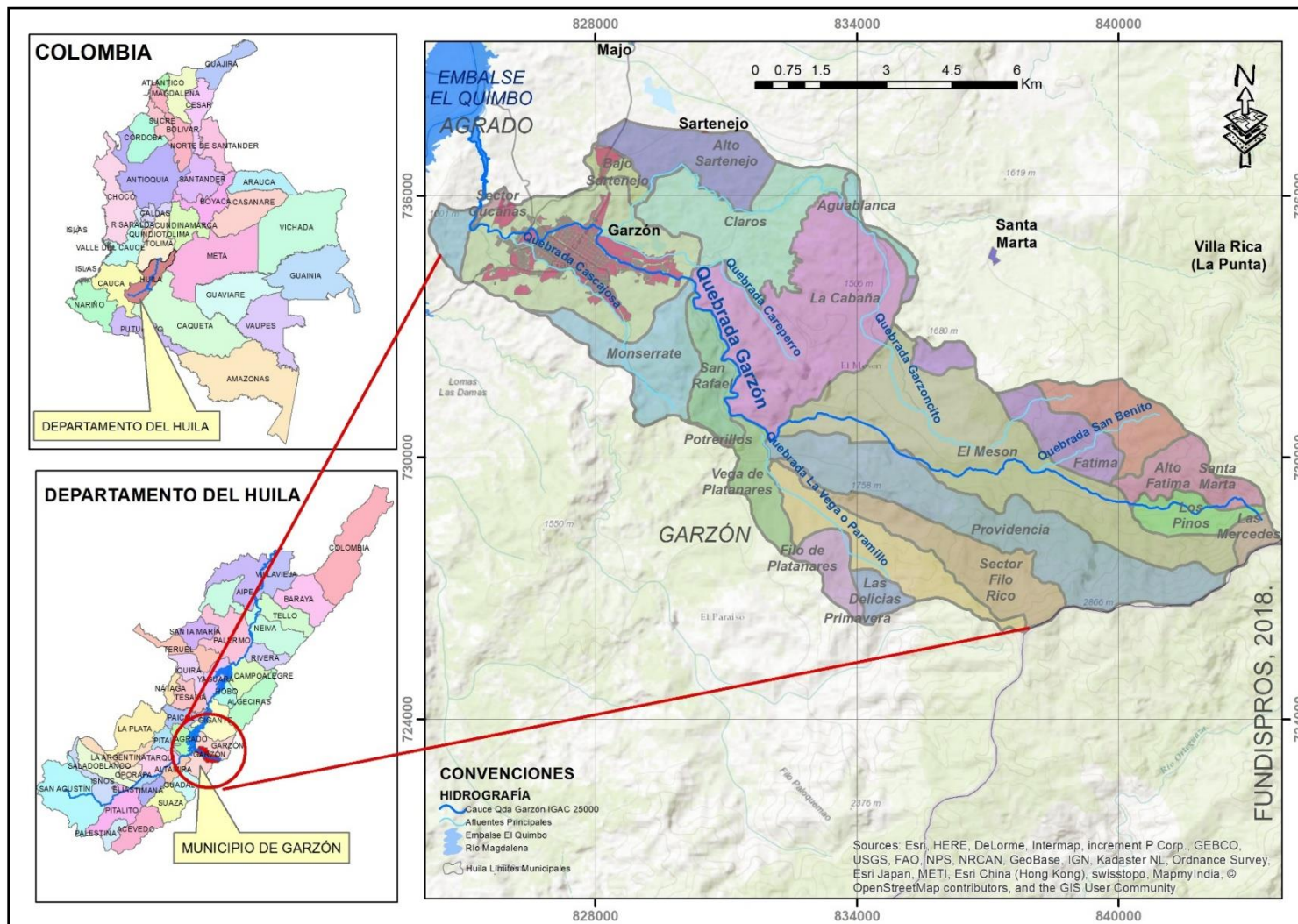


Figura 5. Ubicación de la Subcuenca hidrográfica de la Qda. Garzón.
Fuente: FUNDISPROS, 2018.

4.7.5. Localización y caracterización de las redes hidrometeorológicas y de calidad hídrica existentes sobre el área del drenaje y el cuerpo de agua objeto de ordenamiento con sus principales tributarios.

- Revisión de redes hidrometeorológicas.

No	CÓDIGO	NOMBRE	CLASE	CATEGORÍA	ESTADO	CORRIENTE	MUNICIPIO	LONGITUD	LATITUD	ALTURA (m.s.n.m)	REGISTRO		ENTIDAD ENCARGADA
											FECHA INSTALACIÓN	FECHA SUSPENSIÓN	
1	21060080	Garzón	MET	PM	ACT	Qda Garzón	Garzón	75°36'18,2" W	2°11'24,3" N	990	15/04/1971	-----	IDEAM
2	21060040	La Pita	MET	PM	ACT	Qda San Miguel	Garzón	75°32'54,9" W	2°12'7,3" N	1330	15/12/1958	-----	IDEAM
3	21030090	La Jagua	MET	PM	ACT	Río Suaza	Garzón	75°40'39,8" W	2°12'10,6" N	755	15/06/1971	-----	IDEAM
4	21065040	Zuluaga	MET	CO	ACT	Qda Ríoloro	Garzón	75°31'46" W	2°15'9" N	1270	15/06/1971	-----	IDEAM
5	21030110	San Antonio del Pescado	MET	PM	ACT	Río Suaza	Garzón	75°40'55" W	2°4'39,9" N	1190	15/05/1980	-----	IDEAM
6	21040040	Pte balseadero	MET	PM	ACT	Río Magdalena	Agrado	75°38'54,8" W	2°13'56,5" N	688	15/02/1979	-----	IDEAM
7	21025011	La Jagua	MET	CO	ACT	Río Magdalena	Garzón	75°40'50,9" W	2°10'7,5" N	759	SI	-----	EMGESA
8	21030010	La Jagua	MET	PM	SUS	Río Suaza	Garzón	75°40'0" W	2°10'0" N	915	15/10/1945	15/01/1947	MINAG
9	21060020	Fátima	MET	PM	SUS	Río Magdalena	Garzón	75°37'0" W	2°10'0" N	1040	15/01/1953	15/12/1966	FNC
10	21060050	Mirador	MET	PM	ACT	Río Suaza	Garzón	75°39'0" W	2°12'0" N	1000	15/04/1969	-----	FNC
11	21060130	Garzón	MET	PM	SUS	Qda Garzón	Garzón	75°28'0" W	2°12'0" N	1600	15/11/1931	15/12/1957	MINAG
12	21060150	Villa Consuelo	MET	PM	ACT	Río Magdalena	Garzón	75°34'0" W	2°12'0" N	1450	15/01/1991	-----	FNC
13	21065012	Alta Montaña	MET	CO	ACT	Qda Garzón	Garzón	75°32'15,3" W	2°9'7,15" N	1848	SI	-----	EMGESA

Tabla 6. Estaciones Meteorológicas identificadas en la zona de estudio y en cercanía a la misma.

Fuente: IDEAM, 2017

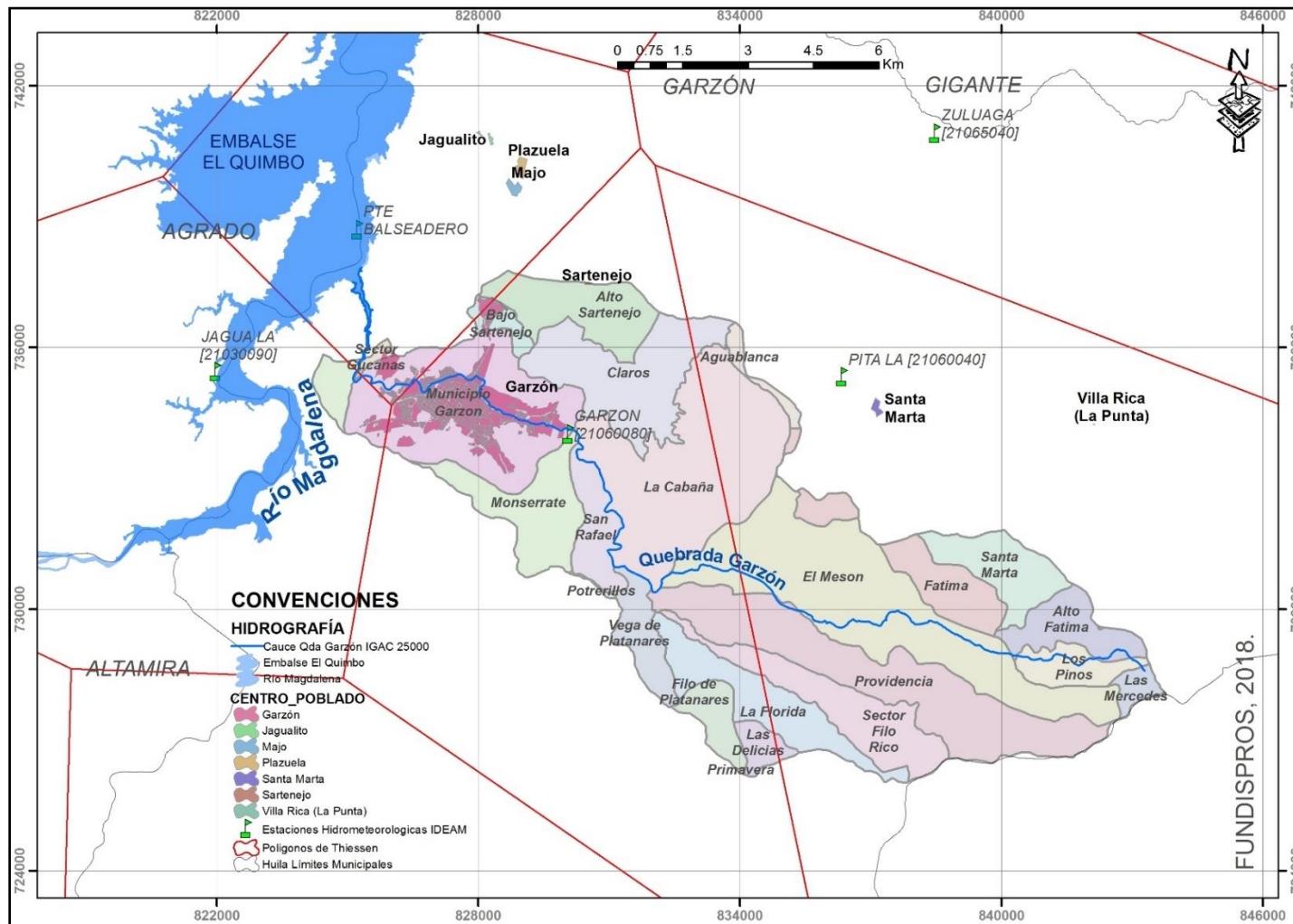


Figura 6. Polígonos de Thiessen en la subcuenca hidrográfica de la quebrada Garzón. Fuente: FUNDISPROS, 2018.

En la siguiente tabla se relacionan las estaciones de las que provendrán los datos que se analizarán en el posterior análisis climático.

No	CÓDIGO	NOMBRE	CATEGORÍA	CORRIENTE	MUNICIPIO	REGISTRO		ENTIDAD ENCARGADA
						FECHA INSTALACIÓN	FECHA SUSPENSIÓN	
1	21060080	Garzón	PM	Qda Garzón	Garzón	15/04/1971	-----	IDEAM
2	21060040	La Pita	PM	Qda San Miguel	Garzón	15/12/1958	-----	IDEAM
3	21030090	La Jagua	PM	Río Suaza	Garzón	15/06/1971	-----	IDEAM
4	21065040	Zuluaga	CO	Qda Rioloro	Garzón	15/06/1971	-----	IDEAM
5	21040040	Pte balseadero	PM	Río Magdalena	Agrado	15/02/1979	-----	IDEAM

Tabla 7. Estaciones meteorológicas seleccionadas.

Fuente: IDEAM, 2017.

Por otro lado, es necesario determinar si la cantidad de estaciones seleccionadas son suficientes para el análisis climático. Para ello, El IDEAM, 2013 establece la siguiente formulación matemática en la que se calculan las estaciones requeridas en función del área de la zona de estudio.

$$y = 0,0029x + 3,8667$$

Donde:

Y: número de estaciones o puestos de monitoreo

X: área de la cuenca hidrográfica

$$y = 0,0029(110.43) + 3,8667$$

$$y = 4,19 \approx 5 \text{ estaciones}$$

De acuerdo con los resultados se requiere tener dentro de la subcuenca hidrográfica de la quebrada Garzón mínimo cinco (5) estaciones. En la figura 1 se puede apreciar que únicamente se tienen dentro de esta área una estación; sin embargo, en la figura 2 se observa que existen tres (3) mas que, aunque no están dentro del área, si presentan dominio, por lo tanto, en resumen, se tendrían disponibles los registros de cuatro estaciones Pluviométricas (PM). Por lo anterior no se da cumplimiento al criterio de densidad exigido por el IDEAM, pero al no existir más fuentes de información para consultar, el análisis se realiza únicamente con la información disponible.

- **Localización y caracterización de las redes de calidad hídrica existentes.**

Con el propósito de dar cumplimiento a los requisitos establecidos para la elaboración del plan de ordenamiento del recurso hídrico de la quebrada Garzón, en donde se pretende desarrollar los objetivos y ejecutar todas las actividades propuestas, para ellos se selecciona la información de fuentes primarias y secundarias.

ESTACIÓN	CODIGO	LOCALIZACIÓN	COORDENADAS	ALTITUD (msnm)
1	E1	Puente peatonal vereda La Cañada	0729712 0836038	1595
2	E2	1 Km Antes de la bocatoma del acueducto de Garzón.	0732223 0830889	1095
3	E3	Estación Limnimetrica Hacienda la Floresta	0734439 0828831	890
7	E7	Después de vertimientos de agua residual del municipio de Garzón	0735350 0825293	761

Tabla 8. Estaciones de calidad del agua, POMCA quebrada Garzón.

Fuente: POMCA, 2008.

ESTACIÓN	CODIGO	LOCALIZACIÓN	COORDENADAS	ALTITUD (mm)
6	E6	Vertimiento principal de agua residual domestica del municipio de Garzón a la quebrada Garzón.	0735144 0826228	789

Tabla 9. Estación de calidad del agua, sobre el vertimiento principal de agua residual.

Fuente: POMCA, 2008.

4.7.6. Identificación y revisión de instrumentos de planificación ambiental e información existente.

- **Plan de ordenamiento y manejo ambiental de cuenca hidrográfica – POMCA.**

La subcuenca hidrográfica de la quebrada Garzón hace parte de la cuenca hidrográfica del Río Magdalena el cual se encuentra en los municipios de Garzón en el departamento del Huila, en la que los planes de ordenamiento y manejo de cuencas hidrográficas permiten bajo el enfoque ecosistémico y participativo, planificar el uso y manejo de los recursos naturales procurando un equilibrio entre su conservación y aprovechamiento.

Para la construcción de la línea base de calidad de la quebrada Garzón, fueron atendiendo parámetros tanto fisicoquímicos como microbiológicos e hidrobiológicos, los cuales se describen a continuación.

Mediciones “In Situ”

ESTACIÓN	CODIGO	LOCALIZACIÓN	COORDENADAS	ALTITUD (msnm)
1	E1	Puente peatonal vereda La Cañada	0729712 0836038	1595
2	E2	1 km Antes de la bocatoma del acueducto de Garzón.	0732223 0830889	1095
3	E3	Estación Limnimetrica Hacienda la Floresta	0734439 0828831	890
7	E7	Después de vertimientos de agua residual del municipio de Garzón	0735350 0825293	761

Tabla 10. Estaciones de monitoreo sobre la corriente principal.

Fuente: POMCA, 2008.

TRAMO	CODIGO	LOCALIZACIÓN
I	E1-E2	Puente peatonal vereda la cañada hasta 1 km antes de la bocatoma acueducto de Garzón.
II	E2-E3	1 Km antes de la bocatoma del acueducto de Garzón hasta la estación Limnimetrica hacienda la floresta.
III	E3-E7	Estación Limnimetrica hacienda la Floresta hasta después de vertimientos de agua residual del municipio de Garzón.

Tabla 11. Localización de tramos.

Fuente: POMCA, 2008.

Se incluyó una estación para muestreo en el vertimiento principal de agua residual del municipio de Garzón, con el fin de evaluar el impacto que genera sobre la corriente principal y la capacidad de autodepuración de la misma.

ESTACIÓN	CODIGO	LOCALIZACIÓN	COORDENADAS	ALTITUD (mm)
6	E6	Vertimiento principal de agua residual domestica del municipio de Garzón a la quebrada Garzón.	0735144 0826228	789

Tabla 12. Estación de monitoreo, vertimiento principal de agua residual.

Fuente: POMCA, 2008.

- Índice de Contaminación por Materia Orgánica “ICOMO”.

	ESTACIONES	ICA	CONTAMINACIÓN
1	Quebrada Garzón puente peatonal la cañada	69	Media
2	Quebrada Garzón, 1 Km antes de la bocatoma del acueducto de Garzón	69	Media
3	Quebrada Garzón estación Limnimétrica Hacienda la floresta.	70	Media
4	Quebrada Garzón después de vertimientos de agua residual de municipio de Garzón.	63	Media

Tabla 13. Determinación ICA primer campaña quebrada Garzón.

Fuente: POMCA, 2008.

	ESTACIONES	ICA	CONTAMINACIÓN
1	Quebrada Garzón puente peatonal la cañada	70	Media
2	Quebrada Garzón, 1 Km antes de la bocatoma del acueducto de Garzón	70	Media
3	Quebrada Garzón estación Limnimétrica Hacienda la floresta.	64	Media
4	Quebrada Garzón después de vertimientos de agua residual de municipio de Garzón.	53	Mala

Tabla 14. Determinación Segunda Campaña quebrada Garzón.

Fuente: POMCA, 2008.

- Estimación índice de calidad agua “ICA” de la NFS (NSFWQI).

CODIGO	LOCALIZACIÓN	ICA	CONTAMINACIÓN	COLOR
E1	Puente peatonal vereda La Cañada	71	Buena	Verde
E2	1 Km Antes de la bocatoma del acueducto de Garzón	71	Buena	Verde
E3	Estación Limnimétrica Hacienda la Floresta	64	Media	Amarillo
E7	Después de vertimientos de agua residual del municipio de Garzón.	50	Mala	Naranja

Tabla 15. Índice de calidad de la quebrada Garzón.

Fuente: POMCA, 2008.

- **Planes maestros de acueducto y alcantarillado – PMAA.**

Los planes de maestro de acueducto y alcantarillado del municipio de Garzón, esto representa un elemento de planificación ambiental importante en el ordenamiento y manejo del recurso hídrico de cualquier fuente.

Mes	Turbiedad (unt)			Color (uc)			pH (unidades)		
	Promedio	Desviación	Máximo	Promedio	Desviación	Máximo	Promedio	Desviación	Máximo
Mayo	122,2	465,5	5.000,0	54,7	20,7	150,0	7,9	0,1	8,1
Junio	110,9	519,0	6.800,0	53,8	14,2	120,0	8,0	0,2	8,2
Julio	18,5	46,9	480,0	45,7	17,6	110,0	7,8	0,4	8,1
Agosto	46,9	154,4	1.560,0	100,3	187,6	956,0	7,8	0,1	8,0
Septiembre	6,7	12,8	165,0	44,5	30,7	150,0	7,9	0,1	8,1
Octubre	82,0	337,6	3.310,0	51,2	49,2	250,0	7,8	0,2	8,2
Noviembre	56,9	260,8	2.730,0	38,0	20,5	100,0	7,8	0,1	8,0
Diciembre	14,6	74,6	1.140,0	24,8	8,1	45,0	7,9	0,2	8,1
Enero	5,4	16,3	207,0	18,9	7,4	50,0	8,0	0,1	8,2
Febrero	7,4	24,3	236,0	24,8	20,7	120,0	8,1	0,1	8,4
Marzo	4,6	4,3	39,0	25,6	7,0	40,0	8,0	0,1	8,2
Abril	78,7	366,8	5.000,0	150,7	281,7	1.146,0	7,8	0,2	8,0
TOTAL	46,2	43,3	6.800,0	52,7	37,7	1.146,0	7,9	0,1	8,4

Tabla 16. Valores de Turbiedad, Color y pH del agua cruda periodo Mayo 2009 – Abril 2010.

Fuente: PMAA, 2009 .

Los valores de turbiedad se presentan un promedio de 46.2 UNT con desviación estándar de 43.3 UNT. El valor máximo de turbiedad, se registró en el mes de junio del año 2009, con un valor de 6.800 UNT.

El color del agua, se presentó un promedio de 52.7 UNT con desviación estándar de 37.7 UNT. El valor máximo de color, se registró en el mes de abril del año 2010, con un valor de 1.146 UC.

En la siguiente tabla se presenta la información de calidad de agua para los parámetros de calidad y dureza procesados para el periodo de tiempo comprendido entre el mes 1 de Mayo del año 2009 y 30 de abril del año 2010.

Mes	Alcalinidad (mg/L)				Dureza (mg/L)			
	Promedio	Desviación	Máximo	Mínimo	Promedio	Desviación	Máximo	Mínimo
Mayo	39,0	3,5	45,0	30,0	28,8	2,0	31,0	27,0
Junio	37,1	3,3	40,0	25,0	27,4	2,5	31,0	18,0
Julio	35,1	3,1	40,0	27,0	27,4	1,9	31,0	22,0
Agosto	35,6	3,7	40,0	25,0	27,2	2,4	31,0	22,0
Septiembre	38,4	2,5	40,0	32,0	26,6	2,6	36,0	22,0

Mes	Alcalinidad (mg/L)				Dureza (mg/L)			
	Promedio	Desviación	Máximo	Mínimo	Promedio	Desviación	Máximo	Mínimo
Octubre	37,5	3,7	40,0	30,0	26,3	1,8	31,0	22,0
Noviembre	37,1	2,2	40,0	35,0	26,7	1,8	31,0	22,0
Diciembre	38,4	2,4	40,0	33,0	27,0	1,6	31,0	24,0
Enero	38,9	2,0	40,0	35,0	27,8	2,2	31,0	24,0
Febrero	39,1	2,3	45,0	35,0	27,5	1,8	31,0	24,0
Marzo	39,2	1,9	40,0	35,0	29,2	2,0	31,0	27,0
Abril	45,1	54,9	40,0	25,0	25,8	4,1	31,0	9,0
TOTAL	38,4	2,5	45,0	25,0	27,3	1,0	36,0	9,0

Tabla 17. Valores de Alcalinidad y Dureza del agua cruda periodo Mayo 2009 – Abril 2010.

Fuente: PMAA, 2009.

Los valores de alcalinidad del agua, presentan un promedio de 38.4 mg CaCO₃ /L con desviación estándar de 2.5 mg CaCO₃ /L. El valor máximo de Alcalinidad, fue de 45 CaCO₃ /L y el valor mínimo de 25 mg CaCO₃ /L.

La dureza del agua, se presenta un promedio de 27.3 mg CaCO₃ /L con desviación estándar de 1 mg CaCO₃ /L. el valor máximo de dureza, fue de 36 mg CaCO₃ /L y el valor mínimo fue de 9 mg CaCO₃ /L.

En la tabla siguiente se presenta la información de calidad de agua para los parámetros de hierro y cloruros procesados para el periodo de tiempo comprendido entre el mes 1 de mayo del año 2009 y el 30 de abril del año 2010.

Mes	Hierro (mg/L)				Cloruros (mg/L)			
	Promedio	Desviación	Máximo	Mínimo	Promedio	Desviación	Máximo	Mínimo
Mayo	0,33	0,15	1,00	0,20	2,68	0,54	4,00	2,00
Junio	0,28	0,20	1,30	0,20	2,20	0,41	3,00	2,00
Julio	0,45	0,73	4,00	0,00	2,50	0,51	3,00	2,00
Agosto	0,30	0,17	1,10	0,10	2,57	0,68	4,00	2,00
Septiembre	0,25	0,09	0,60	0,10	2,54	0,59	4,00	2,00
Octubre	0,29	0,09	0,60	0,20	2,52	0,96	6,00	2,00
Noviembre	0,30	0,09	0,60	0,20	2,28	0,45	3,00	2,00
Diciembre	0,21	0,06	0,40	0,10	2,13	0,34	3,00	2,00
Enero	0,21	0,06	0,30	0,10	2,13	0,34	3,00	2,00
Febrero	0,25	0,21	1,20	0,10	2,25	0,44	3,00	2,00
Marzo	0,23	0,07	0,50	0,10	2,42	0,50	3,00	2,00
Abril	0,39	0,27	1,20	0,20	2,53	0,57	4,00	2,00
TOTAL	0,29	0,07	4,00	0,00	2,39	0,19	6,00	2,00

Tabla 18. Valores de Hierro y Cloruros del agua cruda periodo Mayo 2009 – Abril 2010.

Fuente: PMAA, 2009.

- **Programas de monitoreo del recurso hídrico.**

La quebrada Garzón tiene como afluente principal la quebrada Garzoncito, el cual hace parte de las afluentes principales del municipio de Garzón, la subcuenca está situada al oriente del departamento del Huila, nace en inmediaciones del flanco occidental de la Cordillera Oriental en los límites del departamento del Huila y del Caquetá a una altura aproximada de 3100 msnm y desemboca sobre el margen derecho del rio Magdalena aproximadamente a 700 msnm, recorriendo una distancia aproximada de 28.5 Km.

La subcuenca de la quebrada Garzón comprende 16 veredas – Las Mercedes, El Mesón, Los Pinos, Fatima, La Cabaña, la cañada Libano, Nueva Floresta, providencia, San Rafael, San Jose, La Florida, Las Delicias, Filo Rico, La Vega de Platanares, Monserrate, Claros y parte de veredas Alto Fatima, Alto y Bajo Sartenejo, Filo de platanares, vereda de Guacanas y el casco urbano del municipio de Garzón.

El cauce principal de la quebrada Garzón abastece el acueducto del casco urbano del municipio de Garzón, aunque cabe destacar que su principal uso es en la producción agrícola. En este sentido se pretende presentar los instrumentos de planificación ambiental que contiene programas de monitoreo relacionados con el recurso hídrico dentro de ámbito ambiental.

Revisión del plan de gestión integral de residuos sólidos – PGIRS.

Con el plan de gestión integral de residuos sólidos, pretende determinar las condiciones ambientales de los recursos empleados en el servicio público de aseo y su situación ambiental.

Reporte de Resultados Muestra No. 1036864				
Parámetro	Fecha Análisis	Unidades	Método	Resultado
Fisicoquímica				
Conductividad	16 Nov 2011	uS/cm	S.M. 21 St Edition 2510	29.6
DB05	18 Nov 2011	mg/L	Winkler SM 5210 B	2.442
DQO	16 Nov 2011	mg/L	Titrimetrico SM 5220 C	4.619
Fosfatos	18 Nov 2011	mg/L	S.M. 21 st Edition 4500-P	5,86
Grasas y Aceites	18 Nov 2011	mg/L	S.M. 21 st Edition 55208	107
Nitratos	18 Nov 2011	mg/L	S.M. 21 st Edition 4500B	242,1
Oxígeno Disuelto	16 Nov 2011	mg/L	S.M. 21 st Edition 4500-o	1,2
pH	16 Nov 2011	Unidades	Potenciometrico, S.M. 21 ed 4500H	7,7

Sólidos Disueltos Totales	17 Nov 2011	mg/L	S.M. 21 st Edition 2510 indirecto	13.465
Sólidos Suspendidos Totales	16 Nov 2011	mg/L	S.M. 21 st Edition 2540-D	845
Temperatura	16 Nov 2011	°C	S.M. 21 st Edition 2550 B	36,0
Turbiedad	15 Nov 2011	NTU	S.M. 21 st Edition 2130 B	290
<i>Microbiología</i>				
Coliformes Fecales	12 Nov 2011	NMP/100 mL	S.M. 21 st Edition 9221 B,C	2.0x10*5
Coliformes Totales	12 Nov 2011	NMP/100 mL	S.M. 21 st Edition 9221E	2.0x10*5

Tabla 19. Caracterización agua residual piscina de lixiviados.

Fuente: PGIRS, 2012-2017.

- **Programa para el uso eficiente y ahorro del agua – PUEAA.**

La evaluación del programa de Uso Eficiente y ahorro del Agua “PUEAA” presentado por la empresa de servicios públicos de Garzón EMPUGAR ESP, en donde se acoge la normatividad en materia de protección ambiental y manejo adecuado del recurso hídrico mediante la ley 373 de 1997. El ajuste y la complementación del programa de Uso Eficiente y Ahorro del agua, diagnosticando y dando alternativas de mejora continua, logrando cumplir con los objetivos de dicho plan, en materia del uso eficiente y ahorro del agua.

Caudal y Características de la fuente receptora de los efluentes

PARAMETRO	UNIDAD	FECHA MUESTREO	QUEBRADA LA CASCAJOSA	QUEBRADA GARZÓN AGUAS ARRIBA	QUEBRADA GARZÓN AGUAS ABAJO.
DBO5	Mg/L O2	09/11/2005	9	10	12
DQO	Mg/L O2	09/11/2005	44	40	55
ACEITE Y GRASAS	Mg/L	09/11/2005	<0,5	<0,5	<0,5
SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES	Mg/L	09/11/2005	8	2,00	9
COLIFORMES FECALES	NMP UFC/10	09/01/2006	90000	210	3000
COLIFORMES TOTALES	NMP UFC/10	09/01/2006	930000	11000	43000

Tabla 20. Resultados análisis fisicoquímicos para fuentes de aguas receptoras quebrada Garzón y quebrada La Cascajosa.

Fuente: PUEAA, 2013.

- **Plan de saneamiento y manejo de vertimientos del municipio de Garzón – PSMV.**

El Plan de Saneamiento lo que pretende es abordar aspectos específicos del Manejo de aguas residuales para el municipio de Garzón (Huila), y que se constituya al mismo tiempo en una ayuda para la toma de decisiones sobre las obligaciones y responsabilidades en cuanto a los aspectos a la Tasa Retributaria por vertimientos puntuales de aguas residuales, y del plan de saneamiento y manejo de vertimientos.

A continuación, se relacionan las tablas con los valores de laboratorio del muestreo de las descargas de aguas combinadas de los comuneros y plan maestro de alcantarillado (matadero):

MONITOREO DE AGUAS RESIDUALES MUNICIPIO DE GARZON RESULTADOS DE CAMPO				
PUNTO DE MUESTREO: LOS COMUNEROS				
RESPONSABLE: E.M.O.S		MUESTRA: COMPUESTA		FECHA:
NOVIEMBRE 09/05				
	CAUDAL	TEMP	PH	
HORA	L/s	(°C)	(UND)	
10:50	8.5	24	6.0	
11:50	7.9	25	7.5	
12:50	8.3	24	6.0	
13:50	5.2	26	6.5	
14:50	6.7	26	7.0	
MINIMO	5.2	24	6.00	
PROMEDIO	7.32	25	6.60	
MAXIMO	8.5	26	7.5	
PUNTO DE MUESTREO: PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO -MATADERO				
	CAUDAL L/s	TEMP	PH	
HORA	L/s	(°C)	(UND)	
11:10	25.45	26	7.0	
12:10	21.91	25	7.0	
13:10	18.35	25	7.0	
14:10	15.21	26	7.0	
15:10	16.7	26	7.5	
MINIMO	15.21	25	7.0	
PROMEDIO	19.52	25.6	7.10	
MAXIMO	25.45	26	7.5	

Tabla 21. Parámetros en campo punto de descarga de aguas combinadas Los Comuneros y plan maestro de alcantarillado (matadero).

Fuente: PSMV, 2006.

PARAMETRO	UNIDAD	FECHA MUESTREO	PUNTO COMUNEROS	PUNTO MATADERO
DBO ₅	mg/L O ₂	09/11/2005	63.00	100.00
DQO	mg/L O ₂	09/11/2005	101.00	144.00
S. DISUELTOS TOTALES	mg/L	09/11/2005	230.00	239.00
S. SEDIMENTABLES	mg/L	09/11/2005	0.4	0.60
GRASAS Y ACEITES	mg/L	09/11/2005	1.10	1.60
TENSOACTIVOS	mg/L	09/11/2005	0.01	0.102
COLIFORMES FECALES	NMP UFC/10	09/01/2006	2,3E06	7,5E06
COLIFORMES TOTALES	NMP UFC/10	09/01/2006	2,4E07	4,6E07

Tabla 22. Resultados análisis fisicoquímicos punto de descarga de aguas combinadas Los Comuneros y plan maestro de alcantarillado (matadero).

Fuente: PSMV, 2006

RESPONSABLE: E.M.O.S		MUESTRA: COMPUESTA	
FECHA: 09/01/2006			
HORA	CAUDAL L/s	TEMPERATURA (°C)	pH (UND)
PUNTO DE MUESTREO: AGUAS ARRIBA QUEBRADA LA CASCAJOSA			
08:07	48,13	18	6,0
09:30		18	6,8
11:11		23	6,5
12:50		24	6,3
14:08	48,13	24	6,5
15:14		24	6,5
16:18		25	6,7
17:10	40,53	24	6,4
MINIMO	40,53	18	6,0
PROMEDIO	45,60	22,5	6,5
MAXIMO	48,13	25	6,7
PUNTO DE MUESTREO: AGUAS ARRIBA QUEBRADA GARZON			
HORA	L/s	(°C)	(UND)
08:25	1465,56	18	6,5
09:48		19	6,7
11:30		22	6,5
13:24	1468,13	22	7,0
14:37		23	6,8
15:38		23	6,8
16:30	1436,90	23	7,0
17:25		23	6,7
MINIMO	1436,90	18	6,5
PROMEDIO	1456,86	21,6	6,8
MAXIMO	1468,13	23	7,0
PUNTO DE MUESTREO: AGUAS ABAJO QUEBRADA GARZON			
09:05	1580,64	19	7,0
10:27		21	6,5
12:20		21	6,8
13:50	1536,13	23	6,5

15:00		23	7,0
16:02		24	6,0
16:54		24	7,0
17:48	1496,90	24	7,0
MINIMO	1496,90	18	6,00
PROMEDIO	1537,89	22,38	6,73
MAXIMO	1580,64	25	6,7

** Los aforos para la medición de caudales se realizaron en mayo de 2006

Tabla 23. Muestreo para fuentes de aguas receptoras.

Fuente: PSMV, 2006.

- Censo de usuarios.

Captaciones legalmente registradas.

Según la información consultada sobre el cauce principal de la quebrada Garzón, actualmente existen 8 concesiones sobre el cauce principal de la quebrada Garzón, 2 concesiones sobre la quebrada San Benito y 38 concesiones sobre la quebrada Garzoncito; a continuación se relaciona cada uno de las resoluciones con su respectivo caudal concesionado:

Número Resolución	Beneficiario	Usos	Caudal (Ips)
Res 0927 de 10/09/2004	Jairo Fernando Osorio Díaz	Agrícola y Domestico	1.06
Res 1964 de 10/09/2008	Reinel Jiménez Alvarado (ALIMENTOS CONCENTRADOS DEL SUR)	Piscícola e Industrial	1.5
Res 1723 de 15/07/2009	GRANJA PISCICOLA CASTALIA LTDA	Piscícola, pecuario y doméstico.	468.41
Res 1532 de 26/09/2005	Diana Yaneth Olarte (ACUEDUCTO DE GARZÓN)	Domestico	89.13
Res 0740 de 05/04/2013	Reinaldo Amaya Rojas	Agrícola, Pecuario y Domestico	2.85
Res 2423 de 26/11/2014	Mario Ruiz (Asociación de usuarios del distrito de adecuación de tierras a pequeña escala de la vega de platanares, san Rafael y Monserrate "VERAMON")	Agrícola	163.54
Res 389 de 21-11-1986	Juan Miguel Lamilla	Agrícola, Domestico y Pecuaría.	8.029
Res 2513 de 29-09-2009	María del Rosario Cuellar de Ramírez	Piscícola Agrícola	14.0

Tabla 24. Usuarios del cauce principal de la quebrada Garzón.

Fuente: FUNDISPROS, 2018.

Número Resolución	Beneficiario	Usos	Caudal (lps)
Res 0271 de 07-02-2007	Junta administradora del acueducto San Benito.	Domestico	0.89
Res 2798 de 15-12-2006	Junta administradora del acueducto El Meson.	Domestico	12.44

Tabla 25. Usuarios sobre el cauce principal de la quebrada San Benito afluente principal de la quebrada Garzón.

Fuente: FUNDISPROS, 2018.

Número Resolución	Beneficiario	Usos	Caudal (lps)
Res 0121 30-01-2006	Javier Ramírez Polania	Agrícola	0.54
Res 0922 01-06-2006	Henry Cuellar Oviedo	Piscícola y Domestico	2.51
Res 0923 01-06-2006	Luis Felipe Cuellar Oviedo	Pecuario, Agrícola, Domestico, Piscícola	0.87
Res 0945 05-06-2006	Libardo Cuellar Oviedo	Pecuario, Agrícola y Domestico.	0.62
Res 0947 05-06-2006	Edith Cuellar Oviedo	Doméstico y Pecuario.	0.2
Res 0948 05-06-2006	Ana Rubiela Oviedo	Doméstico y Agrícola.	0.76
Res 0949 05-06-2006	María Yomar Cuellar Oviedo	Pecuario, Domestico, Piscícola y Agrícola	0.45
Res 0950 05-06-2006	Lucia Cuellar Oviedo	Pecuario y Domestico	0.02
Res 0951 05-06-2006	Marly Cuellar Oviedo	Pecuario y Domestico	0.02

Número Resolución	Beneficiario	Usos	Caudal (lps)
Res 0952 05-06-2006	Luisa Tulia Cuellar Oviedo	Pecuario y Domestico	0.02
Res 1000 19-05-2008	Jaime Vargas Trujillo	Agrícola	0.5
Res 1001 19-05-2008	Olga Vargas Trujillo	Doméstico, Agrícola y Piscícola.	0.6
Res 1096 29-05-2008	Gertrudis Silva de Gaitán.	Pecuario y Agrícola	1.24
Res 1097 29-05-2008	Luis Alfonso Gaitán Aragonés	Pecuario, Piscícola y Agrícola.	1.36
Res 1217 11-07-2006	Gertrudis Silva de Gaitán.	Pecuario	0.04
Res 1334 31-07-2006	Luis Alfonso Gaitán Aragonés	Agrícola	1.8
Res 1792 07-07-2010	José Agustín Duran Ortegón	Agrícola, Piscícola y Pecuario.	2.06
Res 1949 30-11-2005	Jovita Bonilla de Quiroga	Agrícola	0.45
Res 1950 30-11-2005	Octavio Vargas Claros	Agrícola	0.3
Res 1951 30-11-2005	Ricaurte Ramón	Agrícola	0.9
Res 1952 30-11-2005	Ricaurte Ramón	Agrícola y Piscícola	1.06
Res 1953 30-11-2005	Ramiro Vargas Trujillo	Agrícola y Piscícola	0.38
Res 1956 30-11-2005	Carlos Humberto Vargas Trujillo	Agrícola	0.3
Res 2007 05-12-2005	Henry Cuellar Oviedo	Piscícola	3
Res 2011 06-12-2005	Luis Alfonso Gaitán Aragonés	Pecuario, Industrial y Piscícola	0.112
Res 2012 06-12-2005	Luis Alfonso Gaitán Aragonéz	Agrícola	0.65

Número Resolución	Beneficiario	Usos	Caudal (lps)
Res 2014 06-12-2005	José Eduardo Quiroga Tovar	Agrícola	0.6
Res 2015 06-12-2005	Licina Silva de Vargas	Agrícola	4
Res 2164 06-08-2010	Amadeo Gonzales Triviño	Agrícola, Piscícola y Pecuario.	1.04
Res 2165 06-08-2010	Luis Alfredo Arrigui Falla	Piscícola y Pecuario.	0.16
Res 2166 06-08-2010	Amparo Correa de Polanco	Agrícola y Pecuario.	3.03
Res 2167 06-08-2010	Johanna Carolina Figueroa	Pecuario y Piscícola	1.2
Res 2168 06-08-2010	Orlando Arrigui Falla	Agrícola, Piscícola y Pecuario.	1
Res 2169 06-08-2010	Eleasin Peralta Sosa	Agrícola y Pecuario.	2.12
Res 2170 06-08-2010	yeny Alexandra Arrigui yucuma	Agrícola, Piscícola y Pecuario.	0.4
Res 2171 06-08-2010	Nohora Yanet García Rojas	Piscícola y Pecuario.	1.2
Res 2172 06-08-2010	Ángela María García Rojas	Pecuario y Piscícola	0.6
Res 2209 29-12-2005	Miguel Ángel Plazas Aranda	Pecuario y Industrial	0.036

Tabla 26. Usuarios sobre el cauce principal de la quebrada Garzoncito afluente principal de la quebrada Garzón.

Fuente: FUNDISPROS, 2018.

- Inventario de Obras Hidráulicas.**

Numero de resolución	Obras hidráulicas	Cantidad
Res 0927 10/09/2004	Canal Revestido	1
	Presa Sedimentador	1
	Bocatoma Lateral	1
Res 1964 10/09/2008	Canal Revestido	1

Numero de resolución	Obras hidráulicas	Cantidad
	Desarenador	1
Res 1723 15/07/2009	Bocatoma lateral	1
	Canal sin revestir	1
Res 1532 26/09/2005	Bocatoma	1
	desarenador	1
Res 0740 05/04/2013	Canal sin Revestir	1
Res 0165 26/02/2003	Bocatoma de Fondo	1
Res 0389 21/11/1986	Bocatoma	1
Res 2513 29/09/2009	Bocatoma	1
Res 0271 07/02/2007	Bocatoma lateral	1
	Desarenador	1
Res 2798 15/12/2006	Bocatoma de Fondo	1
	Desarenador	1
Res 0121 30/01/2006	Derivación Artesanal	1
Res 0922 01/06/2006	Derivación Artesanal	1
Res 0923 01/06/2006	Derivación Artesanal	1
Res 0945 05/06/2006	Derivación Artesanal	1
Res 0947 05/06/2006	Derivación Artesanal	1
Res 0948 05/06/2006	Derivación Artesanal	1
Res 0949 05/06/2006	Derivación Artesanal	1
Res 0950 05/06/2006	Derivación Artesanal	1
Res 0951 05/06/2006	Derivación Artesanal	1
Res 0952 05/06/2006	Derivación Artesanal	1
Res 1000 19/05/2008	Derivación Artesanal	1
Res 1001 19/05/2008	Captación Con Manguera	1
Res 1217 11/07/2006	Derivación Artesanal	1
Res 1334 31/07/2006	Derivación Artesanal	1
Res 1792 07/07/2010	Derivación Artesanal	1
Res 1949 30/11/2005	Derivación Artesanal	1
Res 1950 30/11/2005	Derivación Artesanal	1
Res 1951 30/11/2005	Derivación Artesanal	1
Res 1952 30/11/2005	Derivación Artesanal	1
Res 1953 30/11/2005	Derivación Artesanal	1
Res 1956 30/11/2006	Derivación Artesanal	1

Numero de resolución	Obras hidráulicas	Cantidad
Res 2007 05/12/2005	Derivación Artesanal	1
Res 2011 06/12/2005	Derivación Artesanal	1
Res 2012 06/12/2005	Derivación Artesanal	1
Res 2014 06/12/2005	Derivación Artesanal	1
Res 2015 06/12/2005	Derivación Artesanal	1
Res 2164 06/08/2010	Derivación Artesanal	1
Res 2165 06/08/2010	Derivación Artesanal	1
Res 2166 06/08/2010	Derivación Artesanal	1
Res 2167 06/08/2010	Derivación Artesanal	1
Res 2168 06/08/2010	Derivación Artesanal	1
Res 2169 06/08/2010	Derivación Artesanal	1
Res 2170 06/08/2010	Derivación Artesanal	1
Res 2171 06/08/2010	Derivación Artesanal	1
Res 2172 06/08/2010	Derivación Artesanal	1
Res 2209 29/12/2005	Derivación Artesanal	1

Tabla 27. Obras hidráulicas según concesiones identificadas en la CAM.

Fuente: FUNDISPROS, 2018.

- **Información de Oferta Hídrica.**

Para el análisis de la información de la oferta hídrica, en el informe final del plan de manejo y ordenamiento de la cuenca de Garzón, se tiene que para la estimación de la oferta hídrica en la subcuenca hidrográfica de la quebrada Garzón se diferencian tres sectores o tramos con características morfológica, de pendientes y usos del suelo y del agua bien marcadas que se relacionan a continuación:

Tramo I

Este tramo inicia en la parte más alta de la quebrada Garzón aproximadamente a 3100 msnm y se extiende hasta las inmediaciones del puente peatonal de la cañada aproximadamente a 1610 msnm, recorriendo una longitud aproximada de 7.07 km. Hasta este punto han confluído las quebradas la Caja, La Chorrera, Las Perlas y San Benito y un sin número de pequeños arroyos.

Tramo II

Este tramo va desde aguas abajo del puente peatonal La Cañada hasta las inmediaciones del puente vehicular El Mesón aprox. a 1424 msnm, seguido por un relieve con elevaciones que sobresalen del paisaje predominante el cual se extiende hasta la parte media baja de la cuenca, en inmediaciones del puente vehicular de la

hacienda la floresta aproximadamente a 908 msnm. En este trayecto, la quebrada Garzón recorre una distancia aproximada de 12.56 Km y recibe el aporte de los afluentes denominados quebrada La Muralla, quebrada Lozada, quebrada Oria, quebrada Zanja Honda, quebrada chochuna y quebrada Paramillo.

Tramo III

Este tramo inicia a la altura del puente vehicular de la hacienda la Floresta a 908 msnm aproximadamente y se extiende hasta la desembocadura de la quebrada Garzón sobre el rio Magdalena a una altura aproximada de 700 msnm (zona media baja de la cuenca de la quebrada Garzón). Sobre este tramo la quebrada Garzón recorre una longitud aproximada de 7.85 Km y dentro de este recorrido la quebrada recibe el aporte de los afluentes denominados quebrada Careperro, quebrada Las Vueltas o Galeano y quebrada Cascajosa.

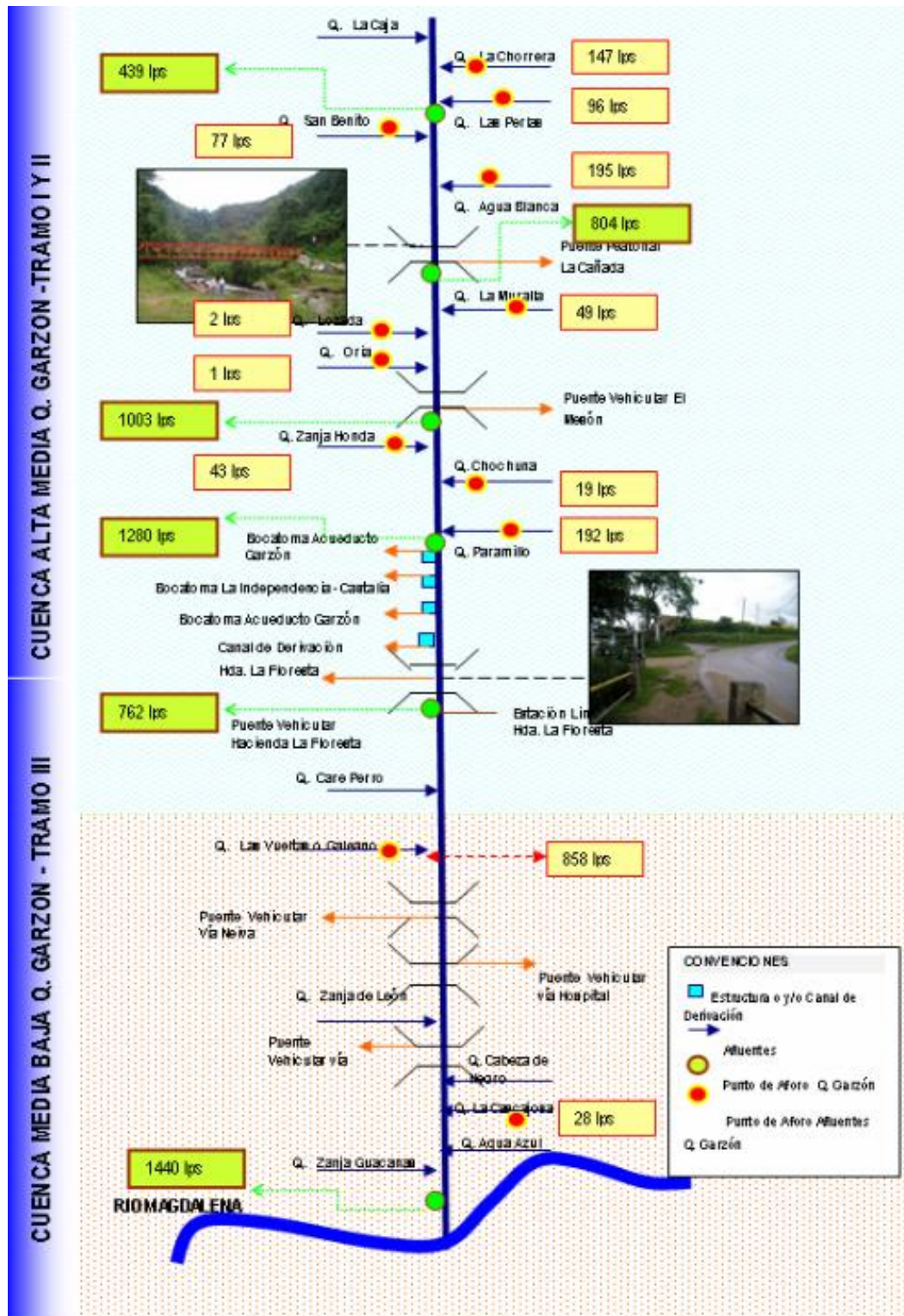


Figura 7. Ubicación Esquemática puntos de aforo /Caudal Promedio – Campañas de Monitoreo de cantidad.
Fuente: POMCA, 2008.

- **Información de la demanda.**

Los usos y aprovechamientos de la quebrada Garzón fueron reglamentados por la Autoridad ambiental (CAM) mediante 8 resoluciones, las cuales se relacionan a continuación:

Resolución	Uso	Caudal (lps)
927 10/09/2004	Domestico	0.06
	Agrícola	1.00
1964 10/09/2008	Piscícola	1.2
	Industrial	0.3
1723 15/07/2009	Piscícola	468.33
	Pecuario	0.074
1532 26/09/2005	Domestico	0.0046
	Domestico	89.13
740 05/04/2013	Agrícola	2.8
	Pecuario	0.022
	Domestico	0.02
2423 26/11/2014	Agrícola	163.54
389 21/11/1986	Agrícola	7.975
	Domestico	0.029
	Pecuario	0.019
2513 29/09/2009	piscícola	12.8
	Agrícola	1.2

Tabla 28. Los sectores socioeconómicos beneficiarios de la quebrada Garzón.

Fuente: CAM, 2013.

- **Geología**

La información Geológica de la subcuenca hidrográfica de la quebrada Garzón, se obtuvo del plan de ordenamiento territorial del municipio de Garzón, 2013; como se relaciona a continuación en la siguiente tabla donde se describe cada una de las unidades identificadas dentro de la subcuenca hidrográfica:

Layer	Nombre	Descripción	Área	%
Qar	Abanicos Recientes	La composición de estos abanicos varían según su localización con respecto al área fuente, descripción de los abanicos de Garzón y de Majo.	1516.28	14.5
PEgg	Grupo Garzón		6400.59	61.3
Qfl	dep.Fluvio-lacustres	los depósitos se encuentran dispersos en varios sectores de la cordillera oriental, parecen estar asociadas a cuencas cerradas cercanas a las fallas geológicas	772.59	7.4

Jig	Granito de Garzón	Granito-Cuarzomonzodiorita-monozodiorita de color blanco y parches rosados, textura fanerítica de grano medio a grueso, compuesta por cuarzo, plagioclasa y feldespato potásico, biotita y hornblenda y esporádica piroxeno.	840.03	8.0
Nggi	Formación Gigante	Consta de conglomerados con intercalaciones de areniscas y arcillolitas, con niveles piroclásticos y epiclasticos con un espesor de 500m.	819.75	7.8
Pzj	Paleozoico Jagua	Consta de varios segmentos de caliza micrítica con intercalaciones de lodolitas esparíticas cuarzo-arenitas, lodolitas micríticas, oolíticas y arenitas calcareas.	95.3	0.9

Tabla 29. Descripción de las unidades Geológicas de la subcuenca hidrográfica quebrada Garzón, Municipio de Garzón departamento del Huila.

Fuente: PBOT, 2008.

4.7.7. Clasificación de información para el registro de usuarios del recurso hídrico RURH.

Según la ley 99 de 1993 compilado en el decreto 1076 del 2015 en el artículo 2.2.2.3.1.2. En donde las corporaciones autónomas regionales tienen como función administrar el medio ambiente y los recursos naturales renovables en el área de su jurisdicción.

La máxima autoridad ambiental en el departamento del Huila es la Corporación Autónoma regional del alto Magdalena CAM, Según lo anterior y teniendo en cuenta que el aprovechamiento de las aguas son dominio Público y las cuales pasan por derivación o encauzamiento y que requieren de una concesión otorgada por la corporación de acuerdo a las disposiciones de los decretos 1541/78 y 1594/84, según el plan de ordenamiento del recurso hídrico de la quebrada Garzón y sus principales tributarios, corriente que discurre en jurisdicción del municipio de Garzón en el departamento del Huila; los usuarios que se benefician directamente de las aguas de la quebrada Garzón y que se encuentran legal mente reglamentadas son 8 en el cauce de la quebrada Garzón, estas se encuentran sobre la parte alta, media y baja de la subcuenca hidrográfica y cuyo caudal está destinado para usos Agrícola, Piscícola, doméstica y pecuaria.

Según el Instituto de Hidrología, el sistema de información del recurso hídrico, es un componente fundamental a tener en cuenta para la recopilación de la información de la oferta, demanda y calidad del recurso hídrico a nivel nacional, proporcionando la información hidrológica para direccionar la toma de decisiones en materia de política, regulación, gestión, planificación e investigación. En el sistema se consolida el inventario y caracterización del estado y comportamiento del recurso hídrico en

términos de la calidad y cantidad, constituyendo la base de seguimiento de los resultados de las acciones de control de la autoridad ambiental competente, con base en reportes e información para evaluar la disponibilidad del recurso hídrico.

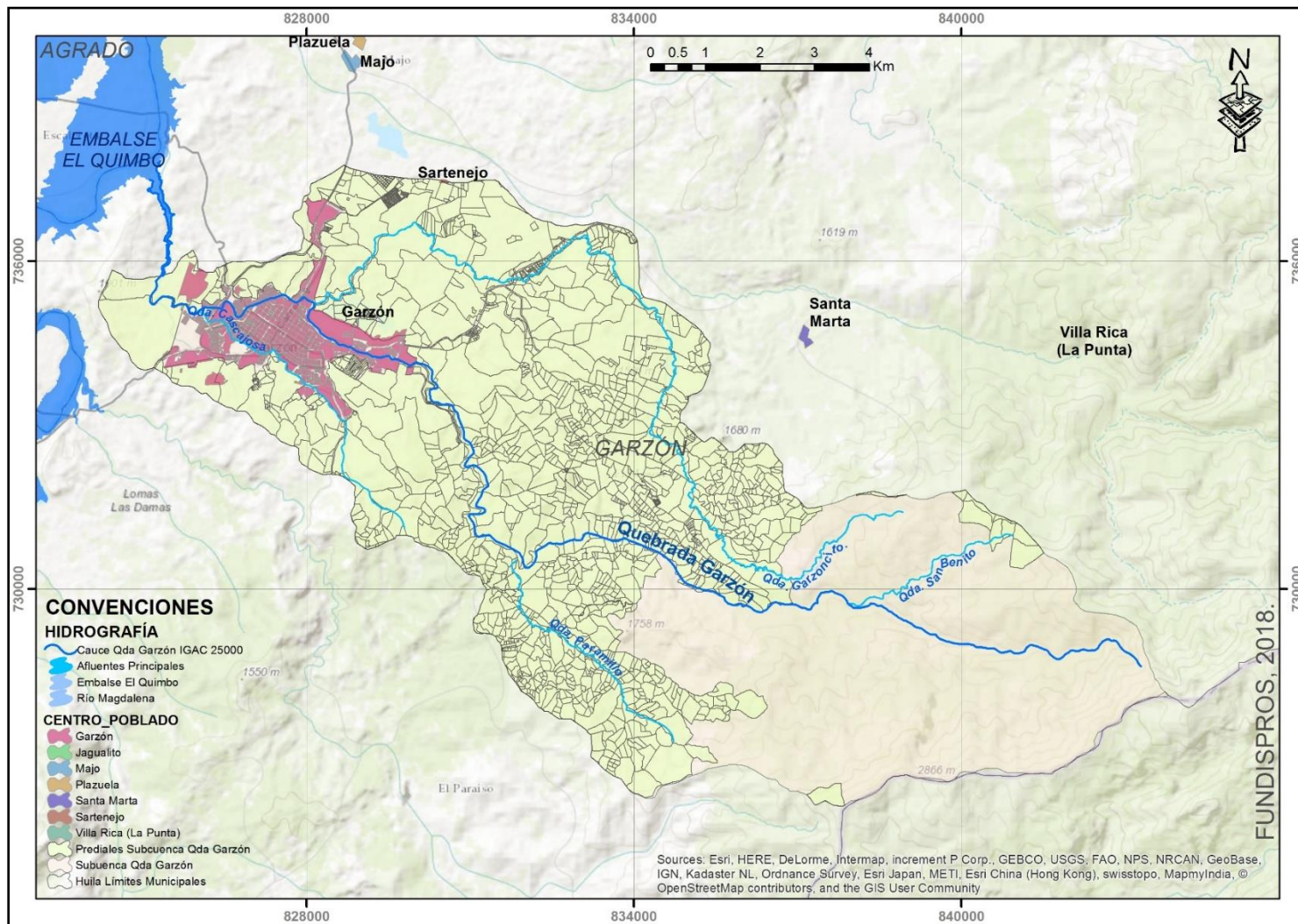


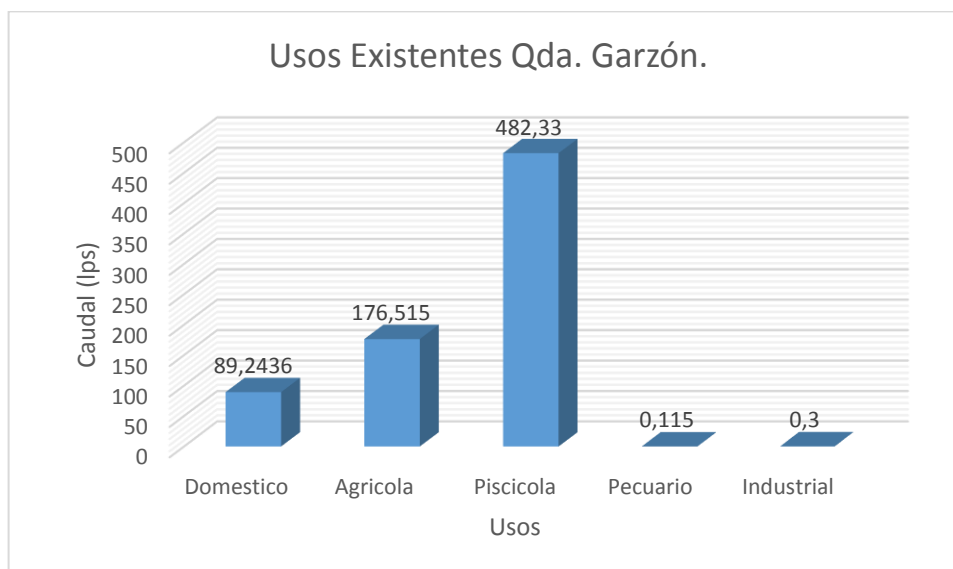
Figura 8. Detalle de localización espacial de predios sobre la subcuenca hidrográfica de la quebrada Garzón.
Fuente: FUNDISPROS, 2018.

4.7.8. Identificación de los usos existentes del recurso hídrico superficial y obras hidráulicas en el cuerpo de agua objeto de ordenamiento.

- Usos del recurso hídrico reglamentados – Cauce principal.

Usos	Caudal (lps)
Domestico	89,2436
Agrícola	176,515
Piscícola	482,33
Industrial	0,3
Pecuario	0,115

Tabla 30. Usos existentes quebrada Garzón Reglamentados.
Fuente: FUNDISPROS, 2018.



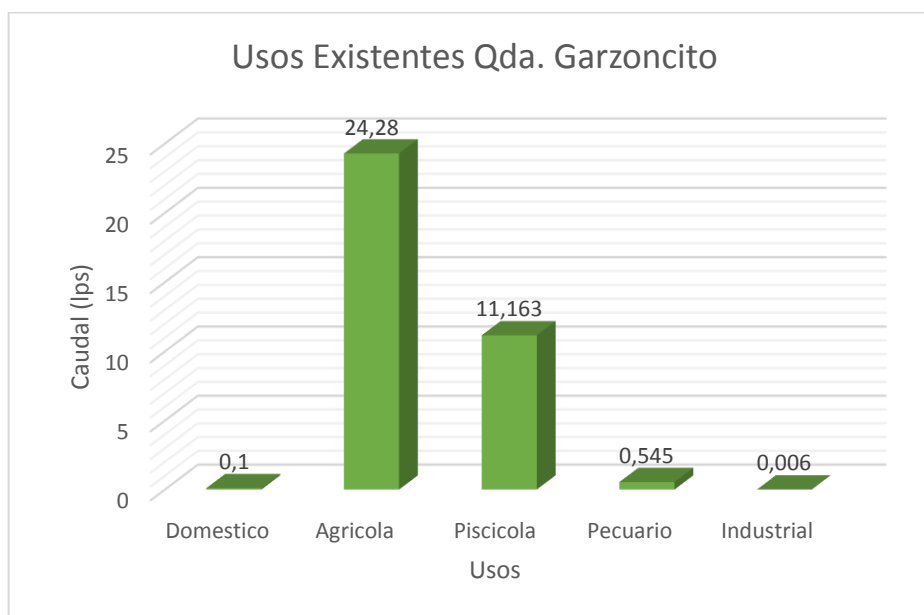
Gráfica 1. Usos existentes quebrada Garzón Reglamentados.
Fuente: FUNDISPROS, 2018.

También se tuvieron en cuenta las concesiones otorgadas sobre las afluentes principales y se relacionan a continuación:

Usos	Caudal (lps)
Domestico	0,1
Agrícola	24,28
Piscícola	11,163
Industrial	0,545
Pecuario	0,006

Tabla 31. Usos existentes sobre la quebrada Garzoncito Reglamentados.

Fuente: FUNDISPROS, 2018.



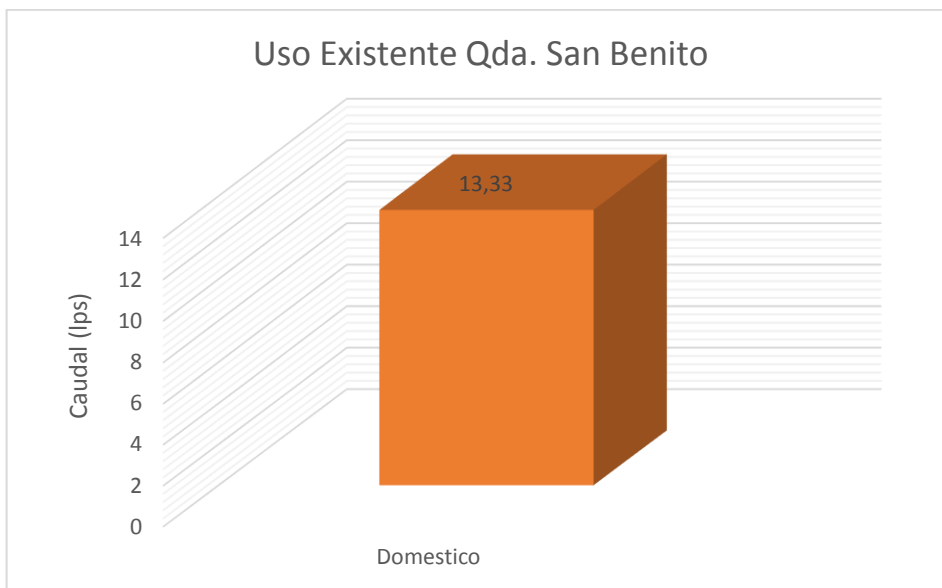
Gráfica 2. Usos existentes sobre la quebrada Garzoncito Reglamentados.

Fuente: FUNDISPROS, 2018.

Usos	Caudal (lps)
Domestico	13,33

Tabla 32. Usos existentes sobre la quebrada San Benito Reglamentados.

Fuente: FUNDISPROS, 2018.



Gráfica 3. Usos existentes sobre la quebrada San Benito Reglamentados.

Fuente: FUNDISPROS, 2018.

- **Obras hidráulicas.**

Numero de resolución	Obras hidráulicas	Cantidad
Res 0927 10/09/2004	Canal Revestido	1
	Presa Sedimentador	1
	Bocatoma Lateral	1
Res 1964 10/09/2008	Canal Revestido	1
	Desarenador	1
Res 1723 15/07/2009	Bocatoma lateral	1
	Canal sin revestir	1
Res 1532 26/09/2005	Bocatoma	1
	desarenador	1
Res 0740 05/04/2013	Canal sin Revestir	1
Res 0165 26/02/2003	Bocatoma de Fondo	1
Res 0389 21/11/1986	Bocatoma	1
Res 2513 29/09/2009	Bocatoma	1
Res 0271 07/02/2007	Bocatoma lateral	1

Numero de resolución	Obras hidráulicas	Cantidad
	Desarenador	1
Res 2798 15/12/2006	Bocatoma de Fondo	1
	Desarenador	1
Res 0121 30/01/2006	Derivación Artesanal	1
Res 0922 01/06/2006	Derivación Artesanal	1
Res 0923 01/06/2006	Derivación Artesanal	1
Res 0945 05/06/2006	Derivación Artesanal	1
Res 0947 05/06/2006	Derivación Artesanal	1
Res 0948 05/06/2006	Derivación Artesanal	1
Res 0949 05/06/2006	Derivación Artesanal	1
Res 0950 05/06/2006	Derivación Artesanal	1
Res 0951 05/06/2006	Derivación Artesanal	1
Res 0952 05/06/2006	Derivación Artesanal	1
Res 1000 19/05/2008	Derivación Artesanal	1
Res 1001 19/05/2008	Captación Con Manguera	1
Res 1217 11/07/2006	Derivación Artesanal	1
Res 1334 31/07/2006	Derivación Artesanal	1
Res 1792 07/07/2010	Derivación Artesanal	1
Res 1949 30/11/2005	Derivación Artesanal	1
Res 1950 30/11/2005	Derivación Artesanal	1
Res 1951 30/11/2005	Derivación Artesanal	1
Res 1952 30/11/2005	Derivación Artesanal	1
Res 1953 30/11/2005	Derivación Artesanal	1
Res 1956 30/11/2006	Derivación Artesanal	1
Res 2007 05/12/2005	Derivación Artesanal	1
Res 2011 06/12/2005	Derivación Artesanal	1
Res 2012 06/12/2005	Derivación Artesanal	1
Res 2014 06/12/2005	Derivación Artesanal	1
Res 2015 06/12/2005	Derivación Artesanal	1
Res 2164 06/08/2010	Derivación Artesanal	1
Res 2165 06/08/2010	Derivación Artesanal	1
Res 2166 06/08/2010	Derivación Artesanal	1
Res 2167 06/08/2010	Derivación Artesanal	1
Res 2168 06/08/2010	Derivación Artesanal	1
Res 2169 06/08/2010	Derivación Artesanal	1
Res 2170 06/08/2010	Derivación Artesanal	1
Res 2171 06/08/2010	Derivación Artesanal	1

Numero de resolución	Obras hidráulicas	Cantidad
Res 2172 06/08/2010	Derivación Artesanal	1
Res 2209 29/12/2005	Derivación Artesanal	1

Tabla 33. Obras hidráulicas según concesiones identificadas en la CAM.

Fuente: CAM, 2018.

- Cobertura y uso del suelo.

CONVENCIONES	DESCRIPCIÓN	AREA Ha	AREA Km2
Pn	Pasto Natural	999.7	10.0
Ps	Estanque Piscícola	21.8	0.2
Bp	Bosque Plantado	1188.1	11.9
Bn	Bosque Natural	1026.1	10.3
Cc/PI	Café/Plátano	677.8	6.8
Cc/PI/Cp	Café/Plátano/caña Panelera	289.5	2.9
Cc/PI/Ra	Café/Plátano/Rastrojo	150.8	1.5
Ra/Cc	Rastrojo/Café	41.5	0.4
Pm	Pasto Manejado	1620.7	16.2
Cc	Café	1523.3	15.2
Cc/Pn	Café/Pasto Natural	67.6	0.7
Ra	Rastrojo	157.4	1.6
Cc/Ra	Café/Rastrojo	139.0	1.4
Ft	Frutales	21.7	0.2
Pn/to	Pasto Natural/Tomate	22.4	0.2
Casco_Urbano	Centro Poblado de Garzón	530.8	5.3
Cc/Mz	Café/Maíz	21.8	0.2
Pr	Pasto con Rastrojo	1701.0	17.0
Mz	Maíz	13.1	0.1
To	Tomate	0.1	0.001
Bs	Bosque Secundario	33.0	0.3
Az	Arroz	190.6	1.9
Gu	Guadua	6.8	0.1

Tabla 34. Cobertura y uso actual del suelo sobre la subcuenca hidrográfica de la quebrada Garzón.

Fuente: FUNDISPROS, 2018.

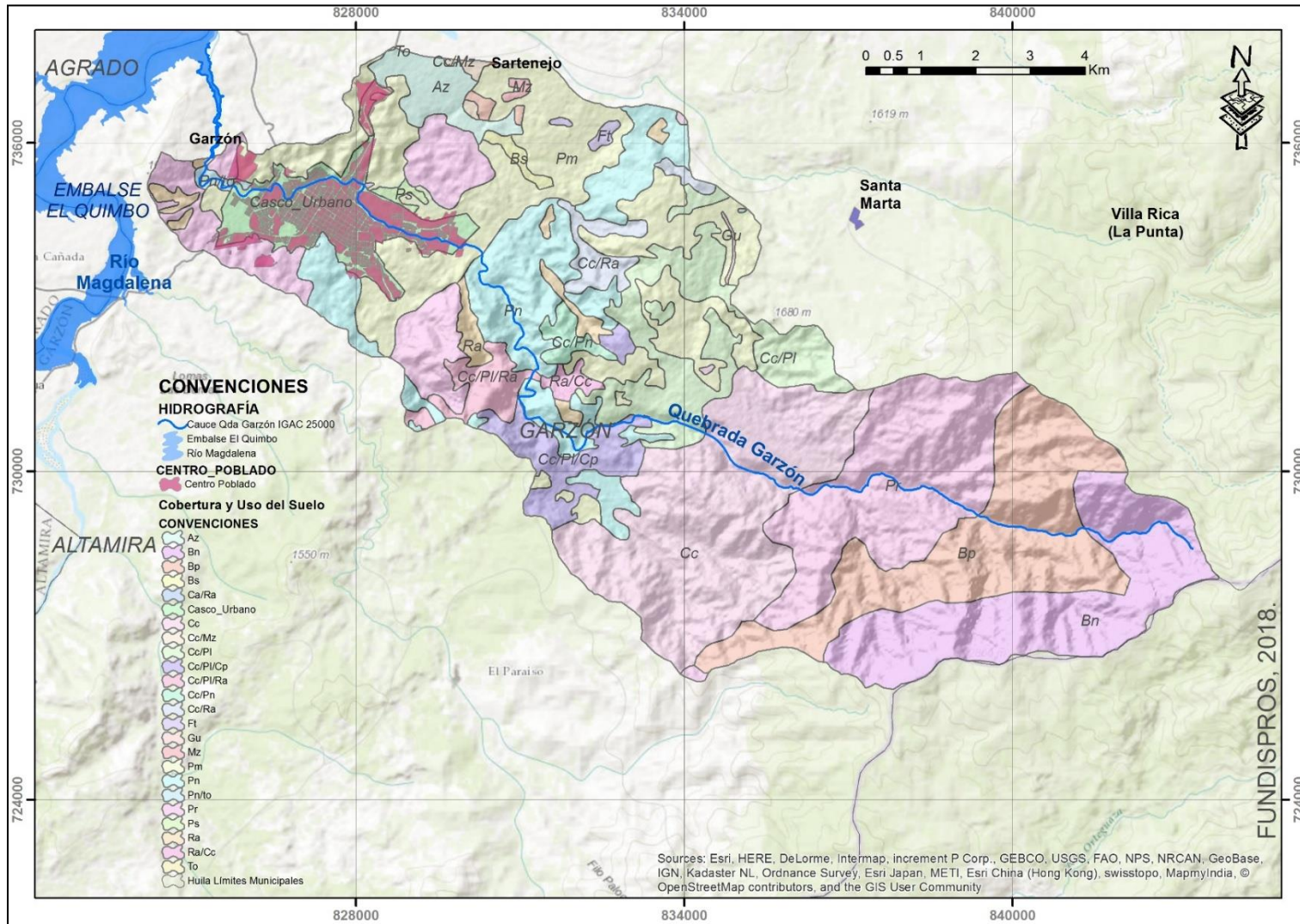
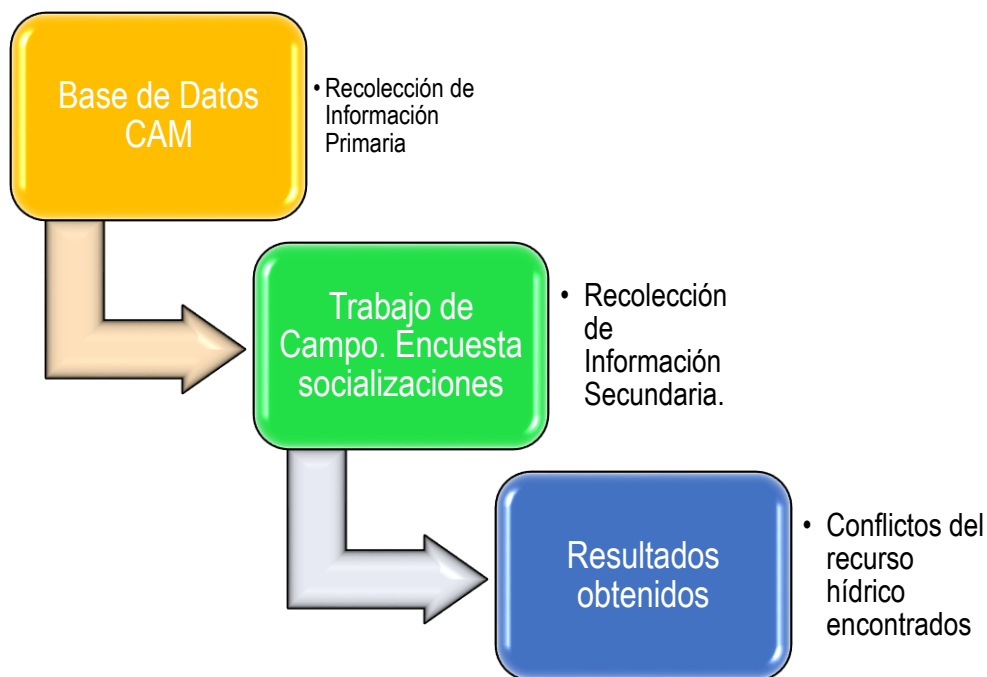


Figura 9. Cobertura y uso actual del suelo sobre la subcuenca hidrográfica de la quebrada Garzón. Fuente: FUNDISPROS, 2018.

4.7.9. Recolección de información sobre problemas sociales y conflictos derivados del uso del recurso hídrico.

- Metodología para la recolección de la información.



Grafica 1. Metodología implementada para identificar los conflictos por el uso del recurso hídrico de la quebrada Garzón.

Fuente: FUNDISPROS, 2018.

- Recolección de la información.

Año	Cantidad de denuncias
2007	175
2008	227
2009	298
2010	364
2011	191
2012	198
2013	156
2014	169
2015	175
2016	180
2017	127
2018	64

Tabla 35. Numero de denuncia identificadas en la plataforma CITA para el municipio de Garzón.

Fuente: FUNDISPROS, 2018.

	Número	Numero radicado	Fecha radicado	Tipo contravención	Denunciante	Vereda/barrio	x_predio	y_predio	Municipio	Presunto infractor	Fecha/visita
1	40440	20183300113012	2018-05-28	Agua	Jorge Rojas Vega	Calle 29 No. 10-82 Barrio Bajo Sartenejo			Garzón	Gerson Jair Macias Salazar	2018-05-30
2	39586	20183300009122	2018-01-17	Agua	PLANEACION MUNICIPIO DE GARZON	HACIENDA LA FLORESTA	828793	734590	Garzón	HACIENDA LA FLORESTA	2018-01-25
3	39799	20183300033132	2018-02-15	Agua	Anónimo	Carrera 9 No 1-20			Garzón	Rosa de Serrano	2018-02-20

Tabla 36. Descripción de las contravenciones Subcuenca hidrográfica de la quebrada Garzón.
Fuente: FUNDISPROS, 2018.

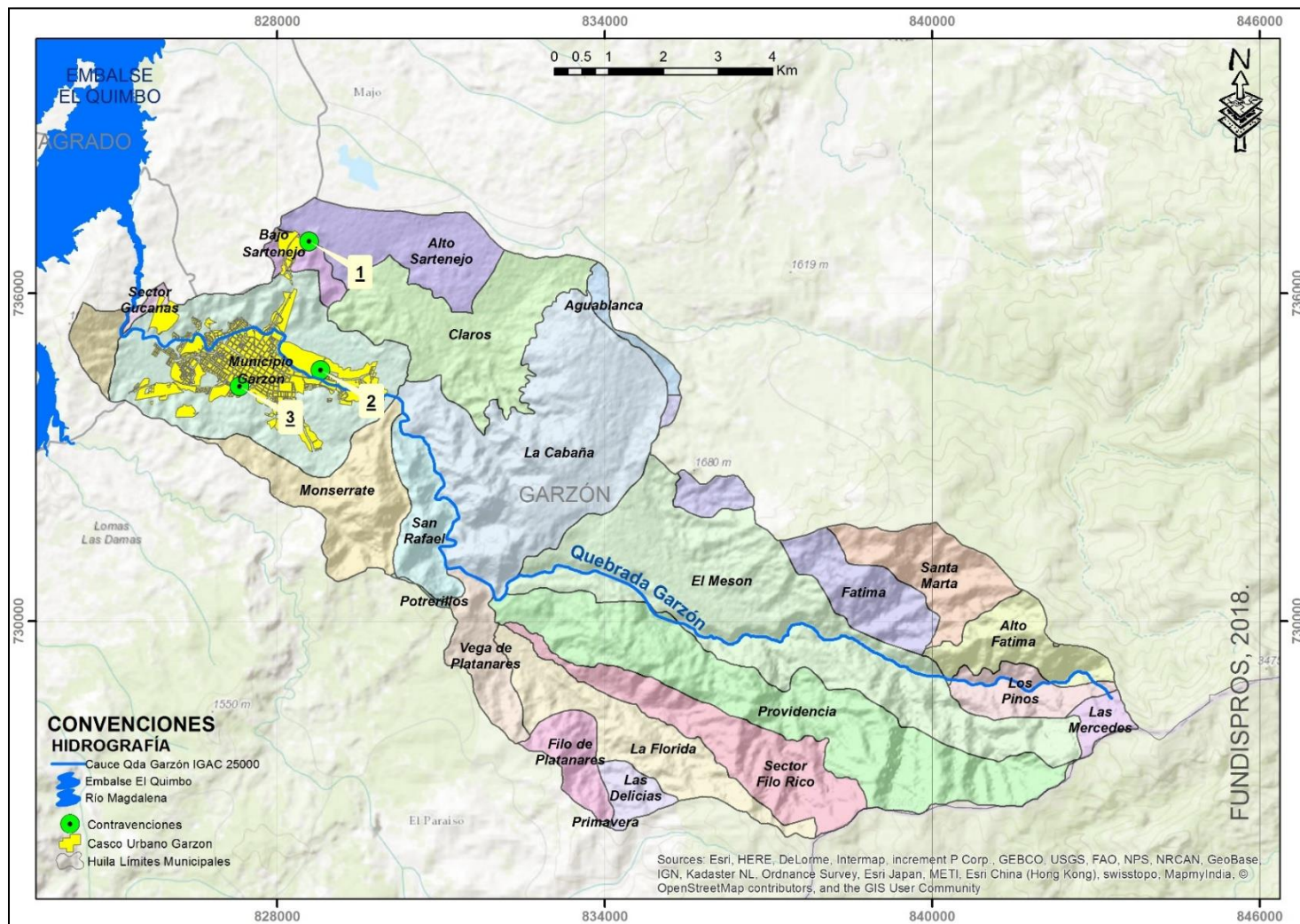


Figura 10. Mapa de Contravenciones identificadas sobre la subcuenca hidrográfica de la quebrada Garzón. Fuente: FUNDISPROS, 2018.

- **Análisis de resultados.**

Mediante los reconocimientos en campo y socializaciones, el diligenciamiento de las encuestas a los usuarios que se identificaron y que hacen uso del recurso hídrico de la subcuenca hidrográfica de la quebrada Garzón mediante los cuales se identificó la información relacionada a continuación:

- ✓ **Importancia de la fuente hídrica.**
- ✓ **Usos Identificados.**
- ✓ **Problemáticas encontradas dentro de la subcuenca hidrográfica.**
- ✓ **Consecuencias**
- ✓ **Análisis sobre los problemas sociales y conflictos.**

4.7.10. Análisis de la distribución y tamaños de los predios.

La información utilizada como base para el análisis predial dentro de la subcuenca hidrográfica de la quebrada Garzón, se obtuvo del Instituto Geográfico Agustín Codazzi, lo cual permitió realizar cauces de información, para sustentar la información expuesta en el presente informe. A continuación en la siguiente tabla se relaciona por vereda la cantidad de predios que se encuentran sobre la subcuenca hidrográfica.

MUNICIPIO	VEREDA	NUMERO DE PREDIOS
GARZÓN	Aguablanca	23
	Alto Sartenejo	150
	Bajo Sartenejo	23
	Claros	233
	El Mesón	426
	Fátima	61
	Filo de Platanares	75
	La Cabaña	374
	La Florida	142
	Las Delicias	15
	Monserate	83
	Municipio Garzón	175
	Potrerillos	11
	Primavera	1
	Providencia	85
	San Rafael	79
Santa Marta	12	
Sector Filo Rico	20	

MUNICIPIO	VEREDA	NUMERO DE PEDIOS
	Sector Guacanas	3
	Vega de Platanares	175

Tabla 37. Distribución de los predios sobre la subcuenca hidrográfica de la quebrada Garzón.

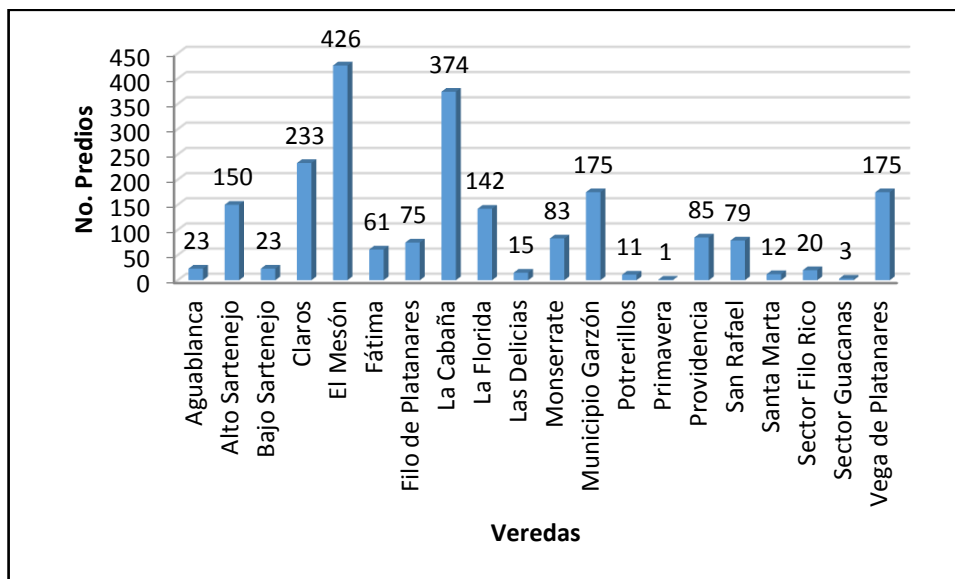
Fuente: FUNDISPROS, 2018.

Con la delimitación de la subcuenca hidrográfica de la quebrada Garzón en las 25 veredas que hacen parte de la zona de influencia de la subcuenca hidrográfica de la quebrada Garzón, en la cual a continuación se relacionan las áreas de los predios que se encuentran dentro de las veredas:

MUNICIPIO	VEREDA	AREA (Ha)
GARZÓN	Aguablanca	65.9
	Alto Sartenejo	438.5
	Bajo Sartenejo	61.2
	Claros	728.3
	El Mesón	813.1
	Fátima	100.5
	Filo de Platanares	166.7
	La Cabaña	1404.5
	La Florida	252.2
	Las Delicias	91.8
	Monserate	570.0
	Municipio Garzón	763.3
	Potrerrillos	5.4
	Primavera	1.3
	Providencia	200.6
	San Rafael	240.2
	Santa Marta	78.0
	Sector Filo Rico	37.4
Sector Guacanas	23.4	
Vega de Platanares	225.2	

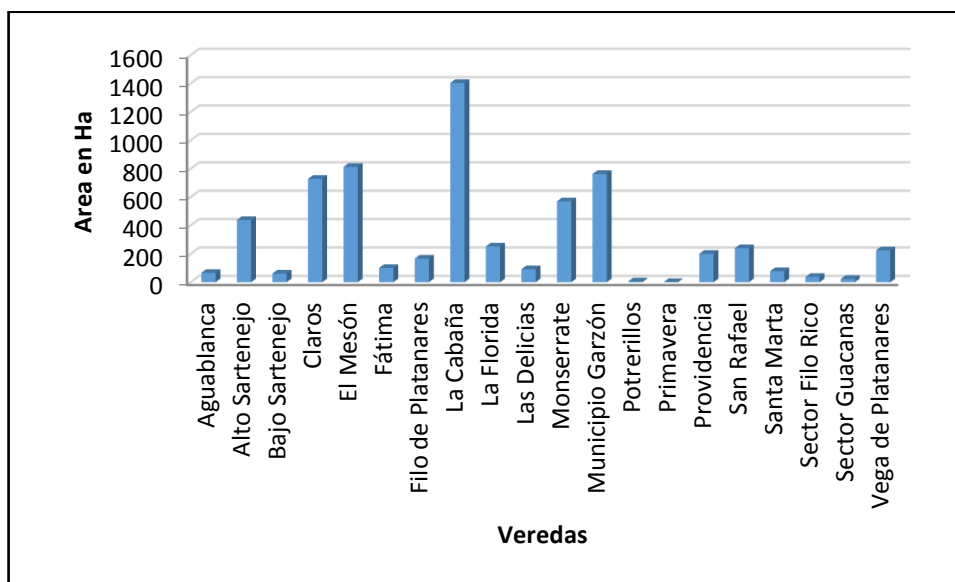
Tabla 38. Distribución predial en la subcuenca hidrográfica de la quebrada Garzón.

Fuente: Geoportal IGAC, 2018.



Gráfica 4. Distribución predial en las veredas de la subcuenca hidrográfica quebrada Garzón.

Fuente: FUNDISPROS, 2018.



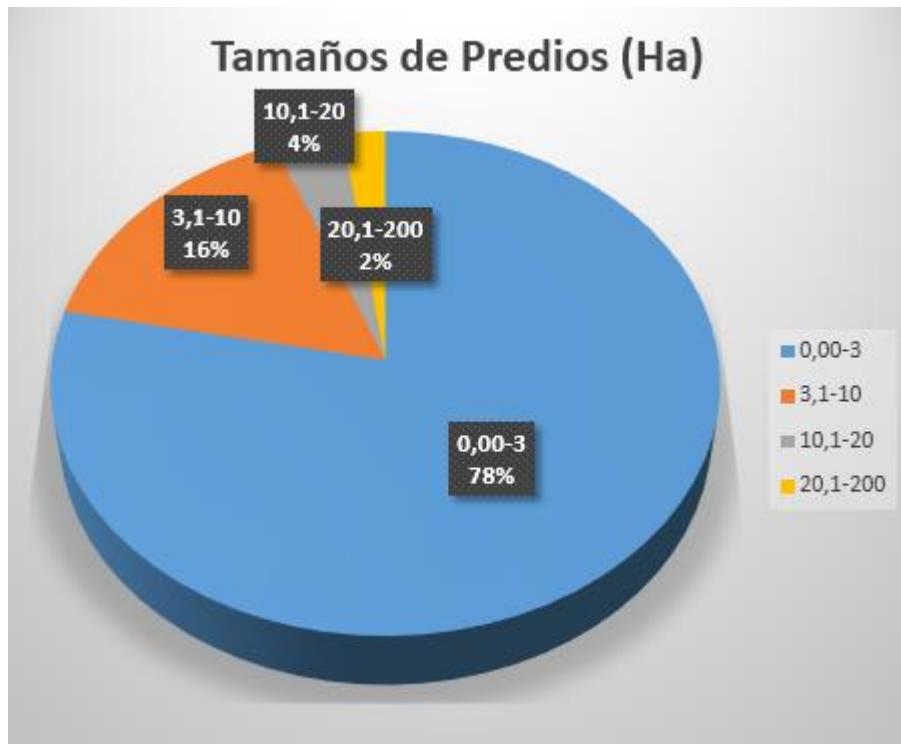
Gráfica 5. Distribución predial en área por vereda de la subcuenca hidrográfica de la quebrada Garzón.

Fuente: FUNDISPROS, 2018.

Número de Predios	Tamaño (Ha)
1693	0,00-3
345	3,1-10
79	10,1-20
49	20,1-200

Tabla 39. Relación predial por áreas de la subcuenca hidrográfica de la quebrada Garzón.

Fuente: FUNDISPROS, 2018.



Gráfica 6. Porcentaje de predios en relación al tamaño en Ha ubicados sobre la subcuenca hidrográfica de la quebrada Garzón.

Fuente: FUNDISPROS, 2018.

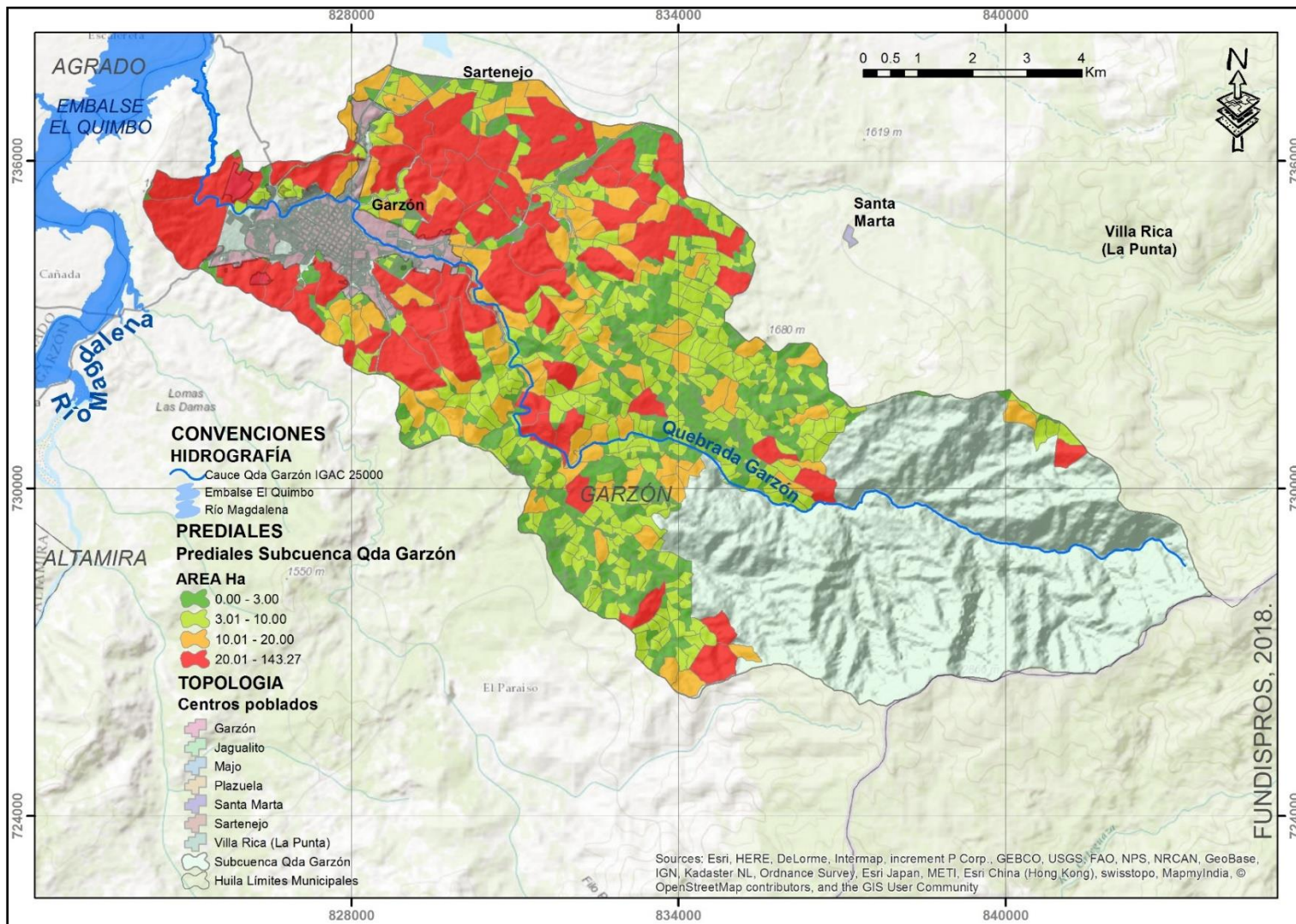


Figura 11. Ubicación predial sobre la subcuenca hidrográfica de la quebrada Garzón.

Fuente: FUNDISPROS, 2018.

4.7.11. Diseño e implementación del proceso de participación con los actores representativos.

- **Diagnostico social Participativo.**

No.	Tipo de Reunión	Participantes	Lugar
1	Socialización inicial alcance del PORH	Actores Institucionales	Alcaldía Municipal
	Socialización inicial alcance del PORH	Actores sociales	Veredas área de influencia de la subcuenca hidrográfica (parte Alta y Baja).
2	Talleres de diagnóstico situacional	Actores sociales	Veredas área de influencia (Parte Alta y Baja).
3	Socialización final Exposición de los resultados de estudio del PORH (Usos Potenciales).	Actores sociales	Veredas área de influencia de la subcuenca hidrográfica (Parte Alta y Baja).
	Socialización final Exposición de los resultados de estudio del PORH (usos potenciales)	Actores Institucionales	Alcaldía Municipal

Tabla 40. Tipos de reuniones proyectadas a realizar con actores representativos de la subcuenca hidrográfica de la quebrada Garzón.

Fuente: FUNDISPROS, 2018.

- **Metodología para el desarrollo del diagnóstico social participativo.**

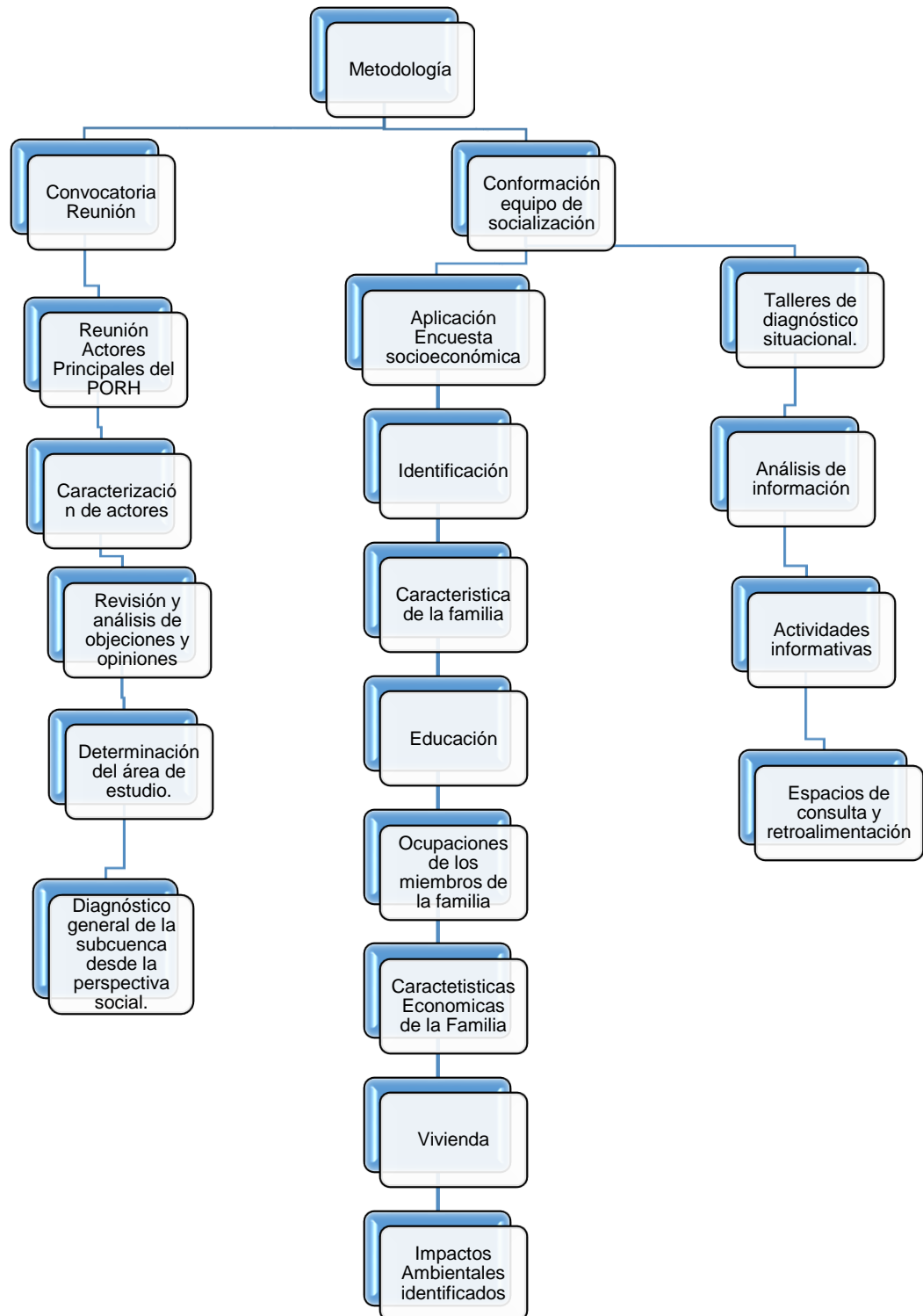


Figura 12. Metodología para la socialización del PORH de la corriente Quebrada Garzón.

Fuente: FUNDISPROS, 2018.

- **Dinámica de socializaciones.**

El propósito de la socialización es determinar la pertinencia de la información disponible y la que comparten los usuarios, ya que las personas tienden a apoyar aquello de lo cual se han sentido parte, por lo que el cambio deba ser asimilado, apoyado, ejecutado y mantenido por un grupo determinado de personas y que se debe considerar su participación activa y comprometida.

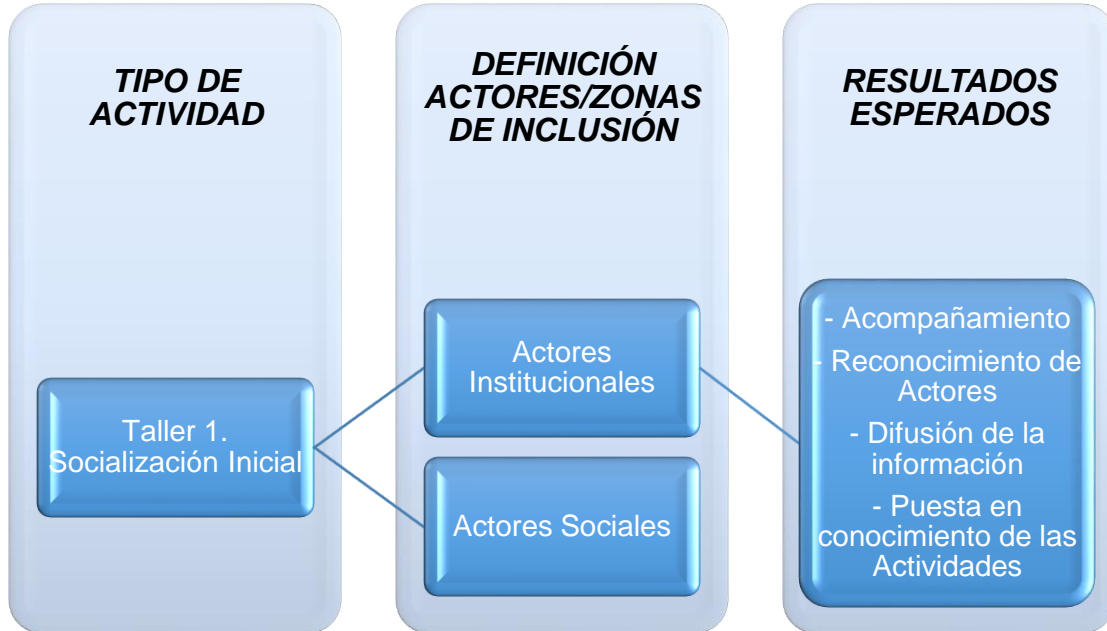


Figura 13. Estructura del Taller 1 “Socialización Inicial”.
Fuente: FUNDISPROS, 2018.

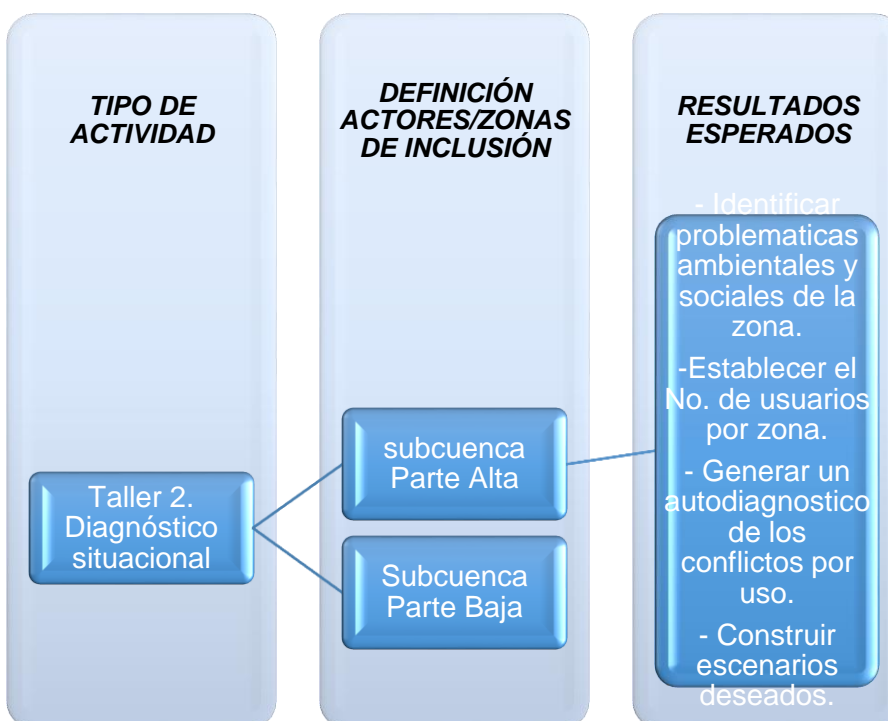


Figura 14. Estructura del Taller 2 “Diagnóstico situacional”.
Fuente: FUNDISPROS, 2018.

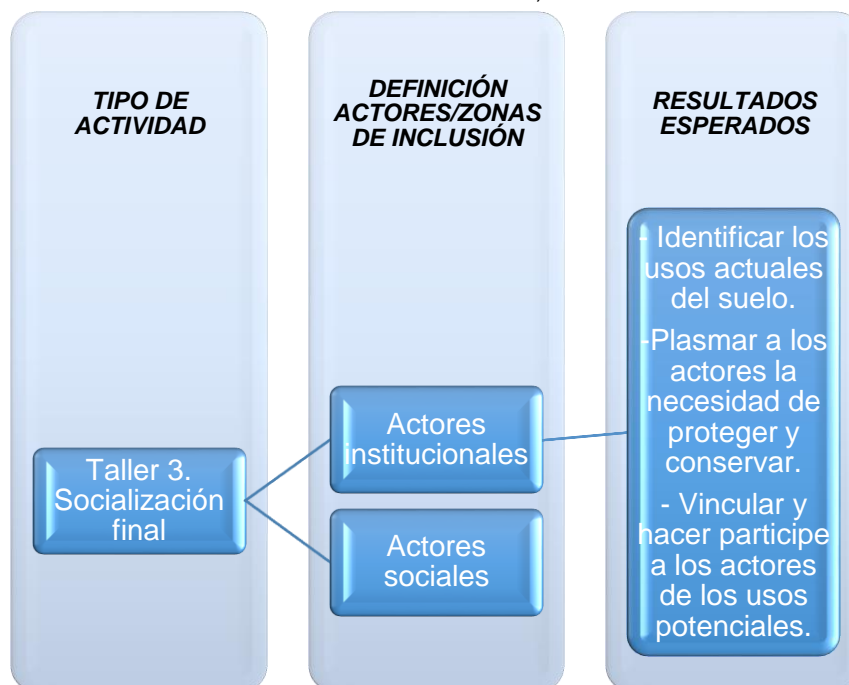


Figura 15. Estructura del Taller 3 “Socialización Final”.
Fuente: FUNDISPROS, 2018.

- **Conformación grupo de socialización.**

No.	Integrante	Área Desempeño	Empresa
1	Gustavo Andrés Sáenz Quiroga	Coordinador Proyecto Quebrada Garzón	FUNDISPROS
2	Gina Marcela Rojas B	Ingeniera Desarrollo Social	FUNDISPROS
3	Luisa Fernanda Solorzano	Coordinadora Área Ambiental – Proyecto PORH Quebrada Garzón.	FUNDISPROS
4	Erika Roció Ovalle	Coordinadora Área Aguas – Proyecto PORH Quebrada Garzón.	FUNDISPROS

Tabla 41. Integrantes grupo de socialización PORH de la quebrada Garzón.

Fuente: FUNDISPROS, 2018.

- **Metodología para la aplicación de los talleres de Diagnostico situacional.**

Actividad	Descripción	Logística	Responsable
1. Encuadre	El representante del componente social, propicia la presentación de los asistentes en la socialización con sus expectativas y se hará un resumen de lo que se trabajará en este espacio.	Lugar de la convocatoria, tablero, hojas de papelógrafos y marcadores.	Gustavo Andrés Sáenz Quiroga (Coordinador proyecto Qda. Garzón.)
2. Lluvia de Ideas	Se dará la palabra a cada uno de los participantes a la socialización que quiera expresar lo que significa para ellos el agua y específicamente la quebrada Garzón.		
3. Árbol de problemas	Después de definir las causas de los problemas planteados por los participantes asistentes, se hace gráficamente un árbol en donde se plasma en las raíces las causas, el tronco del árbol la problemática asociada a esas causas y en las ramas las consecuencias. Los participantes son divididos en grupo y dicho dibujo es llevado por cada uno de los grupos.	Marcadores Papelógrafos Papel Bond	Gustavo Andrés Sáenz Quiroga (Coordinador proyecto Qda. Garzón.)

Actividad	Descripción	Logística	Responsable
4. Matriz de priorización de problemas	En esta etapa de la socialización se muestra de manera consolidada los resultados del árbol de problemas, donde se da una puntuación o priorización a cada problema identificado por los participantes. En esta sección se plantean soluciones por parte de los mismos participantes de manera didáctica.	Video Beam, computador, marcadores, papelógrafos, extensiones de corriente.	Gustavo Andrés Sáenz Quiroga (Coordinador proyecto Qda. Garzón.)
5. Cartografía Social	En esta parte se realiza un ejercicio final con los asistentes, donde en un dibujo o un mapa previo de la subcuenca hidrográfica se relacionan y ubican los actores relevantes frente a las problemáticas y soluciones planteadas.	Marcadores Papelógrafos Papel Bond	Gustavo Andrés Sáenz Quiroga (Coordinador proyecto Qda. Garzón.)
6. Conclusiones y evaluación	Según lo trabajado durante la socialización, se pedirá a los participantes que mencionen las conclusiones que el taller les dejó. Lo cual esto permitirá evaluar los contenidos del taller. Así mismo se diligencia una encuesta de satisfacción del taller, como resultado de la actividad con la comunidad, se les entrega un plegable informativo del resumen sobre la finalidad de la participación en un plan de ordenamiento PORH.	Marcadores Tablero y/o Papelógrafos.	Gustavo Andrés Sáenz Quiroga (Coordinador proyecto Qda. Garzón.)

Tabla 42. Metodología de la implementación de los talleres de diagnóstico situacional.

Fuente: FUNDISPROS, 2018.

- **Mapa de Actores con análisis de priorización.**

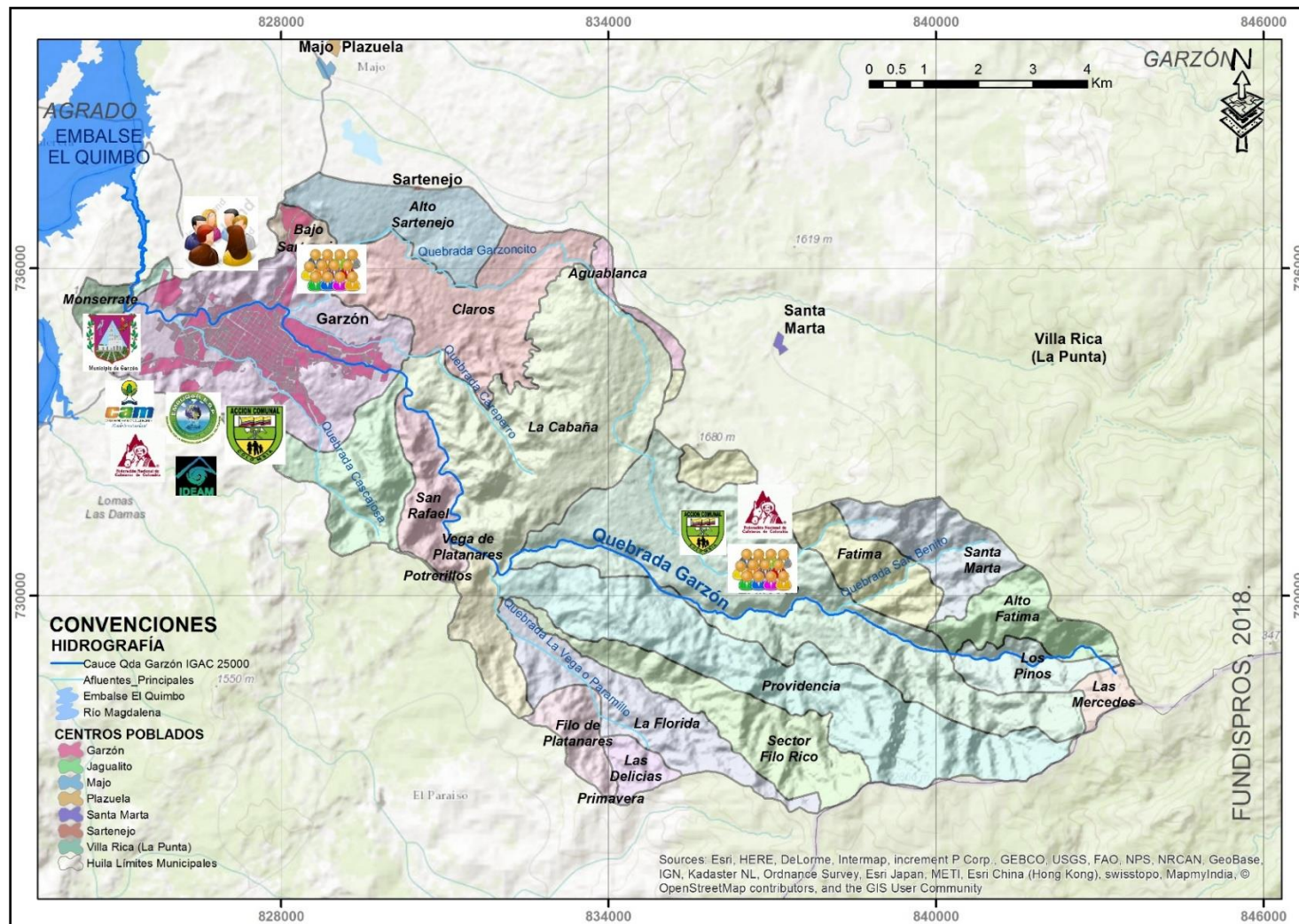


Figura 16. Mapa de Actores PORH corriente quebrada Garzón municipio de Garzón.
Fuente: FUNDISPROS, 2018.

4.7.12. Definición de Tramos de análisis estructurando los resultados de la formulación del PORH.

TRAMOS	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES
TRAMO 1	Este tramo inicia en la parte alta de la quebrada Garzón, aproximadamente a 2760 m.s.n.m. y termina en el puente peatonal de la vereda La Cañada a una altura de 1640 m.s.n.m. longitud del cauce de la quebrada 8.68 Km.	Sobre este tramo la diferencia de altura es de 1300 metros, este tramo comprende la parte alta con relieve que van desde 60 a 70%, un encauzamiento demarcado de la corriente; En esta sección desembocan las quebradas Asilo y San Benito. Está sección de la quebrada transita por las veredas Las Mercedes, Providencia, los Pinos y El Mesón. Sobre esta área predomina la cobertura y uso del suelo en Bosque Natural, Bosque Plantado, Pasto con Rastrojo y el cultivo de Café.
TRAMO 2	Está comprendido desde el puente peatonal de la vereda La Cañada a una altura de 1640 m.s.n.m. hasta la bocatoma del acueducto del casco urbano del municipio de Garzón a una altura de 990 m.s.n.m. longitud del cauce de la quebrada 10.81 Km.	El tramo presenta una diferencia de 650 metros, sobre este tramo presenta un relieve que van desde 50 a 40% y desembocan la quebrada La Vega o Paramillo; la quebrada sobre este tramo transita por las veredas El Mesón, Providencia, La Cabaña, Vega de Platanares y San Rafael. Según la cobertura y uso del suelo predomina El Café y pasto natural.
TRAMO 3	Este tramo está comprendido desde la bocatoma del acueducto del casco urbano del municipio de Garzón a una altura de 1640 m.s.n.m. hasta la desembocadura de la quebrada Garzón en el embalse El Quimbo a una altura de 750 m.s.n.m. longitud del cauce de la quebrada 7.63 Km.	Sobre este último tramo la diferencia de altura es de 890 metros, durante esta trayectoria desembocan las quebradas Careperro, Garzoncito y Cascajosa; el cauce transita por las veredas San Rafael, Monserrate, Municipio de Garzón, Monserrate y Sector Guacanas. Según la cobertura y uso del suelo predominan los pastos manejados, pastos con rastrojos y pasto Natural.

Tabla 43. Descripción de los Tramos Homogéneos.

Fuente: FUNDISPROS, 2018.

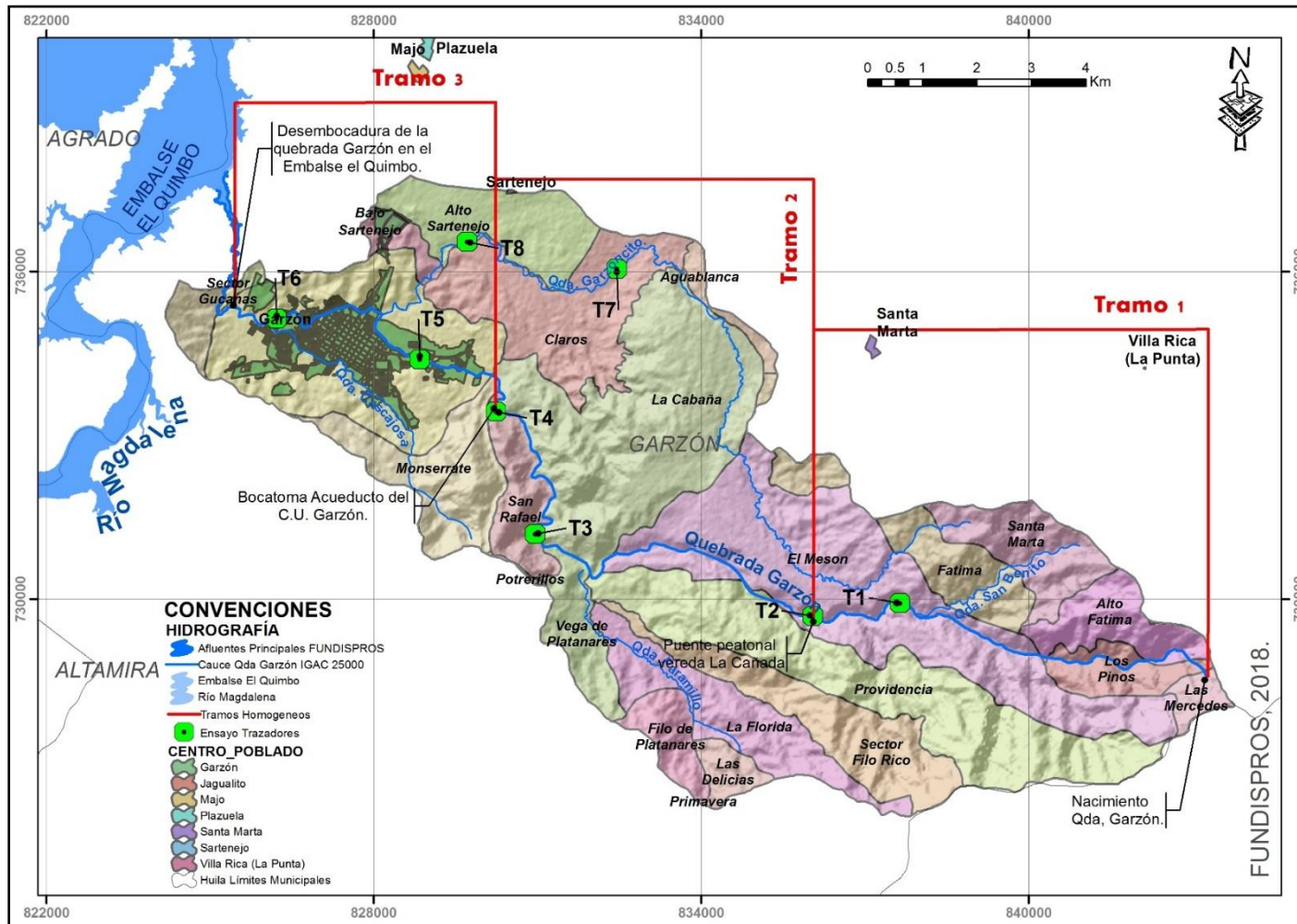


Figura 17. Tramos de Análisis Definidos.
Fuente: FUNDISPROS, 2018.

MUESTREO	X	Y	DESCRIPCIÓN	CAUCE	AUTOR	ESPECIFICACIÓN	VEREDA	ALTURA
A01	831841.3	730527.8	Quebrada Paramillo antes de desembocar a la Qda. Garzón.	Qda. Paramillo	FUNDISPROS	AFLUENTES	Vega de Platanares	1304.1
A02	828085.5	735141.7	Quebrada Careperro antes de desembocar a la Qda. Garzón.	Qda. San Benito	FUNDISPROS	AFLUENTES	Municipio de Garzón	854.3
A03	832445.2	736048.8	Quebrada Garzoncito después de las aguas residuales Domesticas vereda Claros.	Qda. Garzoncito	CAM	AFLUENTES	Claros	1102.1
A04	828629.0	735379.0	Quebrada Garzoncito después de los vertimientos piscícolas sobre el municipio de Garzón.	Qda. Garzoncito	CAM	AFLUENTES	Municipio de Garzón	875
A05	828083.1	735263.6	Quebrada Garzoncito antes de desembocar a la Qda, Garzón	Qda. Garzoncito	FUNDISPROS	AFLUENTES	Municipio de Garzón	850
A06	826034.2	735075.1	Quebrada Cascajosa antes de desembocar a la Qda. Garzón.	Qda. Cascajosa	FUNDISPROS	AFLUENTES	Municipio de Garzón	800
C01	839410.1	729200.6	Quebrada Garzón Antes de cualquier uso.	Qda. Garzón	FUNDISPROS	CAUCE PRINCIPAL	El Meson	1972.5
C02	836063.9	729689.1	Quebrada Garzón Puente peatonal vereda la Cañada	Qda. Garzón	FUNDISPROS	CAUCE PRINCIPAL	El Meson	1625
C03	830238.0	733437.0	Quebrada Garzón antes de la bocatoma del Acueducto de Garzón.	Qda. Garzón	FUNDISPROS	CAUCE PRINCIPAL	San Rafael	1025
C04	825461.3	735366.3	Quebrada Garzón antes de la desembocadura de la quebrada Garzón en el embalse El Quimbo.	Qda. Garzón	FUNDISPROS	CAUCE PRINCIPAL	Municipio de Garzón	781.6
V01	837720.7	729884.6	Vertimiento Piscícola vereda El Meson.	Qda. Garzón	CAM	VERTIMIENTO	El Meson	1778.3
V02	827738.3	733943.5	Aguas residuales del alcantarillado del casco urbano del municipio de Garzón - Minuto de Dios.	Qda. Cascajosa	FUNDISPROS	VERTIMIENTO	Municipio de Garzón	875
V03	827254.3	735312.5	Aguas residuales del alcantarillado del casco urbano del municipio de Garzón - Los Comuneros.	Qda. Garzón	CAM	VERTIMIENTO	Municipio de Garzón	825
V04	826217.3	735135.0	Aguas residuales del alcantarillado del casco urbano del municipio de Garzón - Invasión.	Qda. Garzón	FUNDISPROS	VERTIMIENTO	Municipio de Garzón	800

Tabla 44. Descripción de puntos de monitoreo.
Fuente: FUNDISPROS, 2018.

4.7.13. Definición de la estructura conceptual para la modelación de la calidad del cuerpo de agua.

- **Estructura conceptual.**

Para cumplir con la aplicación de modelos de simulación de la calidad del agua, que permitan determinar la capacidad asimilativa de sustancias biodegradables o acumulativas y la capacidad de dilución de sustancias no biodegradables, es necesaria la integración de diferentes fuentes desde la recopilación de información hasta el desarrollo de una Red de Monitoreo, para poder determinar tanto el software correcto como poder evaluar escenarios futuros de recuperación y los modelos de calidad del agua se conviertan en herramientas fundamentales para elaborar una correcta planificación de las fuentes de agua. Este tipo de modelaciones brindan la posibilidad de entender fenómenos como el efecto de las cargas contaminantes de tipo puntual y difusa en la calidad del cuerpo de agua receptor, así como la capacidad de autodepuración y asimilación de las mismas, o el transporte y sedimentación de sustancias tóxicas o nutrientes.

Se deben llevar a cabo como mínimo dos campañas de monitoreo sobre diferentes puntos a lo largo de la quebrada, incluyendo afluentes y vertimientos, con el fin de obtener gran cantidad de datos que puedan alimentar un modelo matemático óptimo, el cual, por medio de un software especializado, aportan resultados gráficos y numéricos que permiten al modelador argumentar decisiones a tomar sobre actividades planificadas a la quebrada a corto, mediano y largo plazo.

Como cualquier proceso natural, el flujo de agua, sedimentos y contaminantes en un cuerpo de agua constituye un proceso complejo en el que interactúan múltiples variables físicas y químicas (por ejemplo, caudales, niveles de agua, temperatura, oxígeno disuelto, entre otros) de forma continua, dificultando su descripción y entendimiento. Teniendo en cuenta las complejidades y limitaciones descritas, la modelación de la calidad del agua constituye una herramienta de gran utilidad, permitiendo representar las condiciones naturales a partir de una serie de información de entrada y condiciones iniciales, aumentando el conocimiento de los sistemas naturales y permitiendo realizar predicciones acerca de posibles escenarios futuros (MADS, 2018).



Figura 18. Estructura Conceptual de Modelación de la calidad del agua – Qda. Garzón.

Fuente: FUNDISPROS, 2018.

- **Modelación Matemática en recursos hídricos.**

La modelación de un sistema natural consiste en una representación numérica o física de los procesos que ocurren en la naturaleza, lo cual implica una serie de limitaciones intrínsecas al proceso de modelación que pueden condicionar la aplicabilidad de los resultados, teniendo en cuenta que la cantidad de procesos que intervienen introducen un grado de complejidad que no es posible representar de forma precisa en un modelo matemático. De acuerdo con Refsgaard y Henriksen (2004) y como se presenta en la siguiente figura, el proceso de modelación puede entenderse como la interacción de cuatro elementos básicos: realidad, modelo conceptual, código y modelo (MADS, 2018).

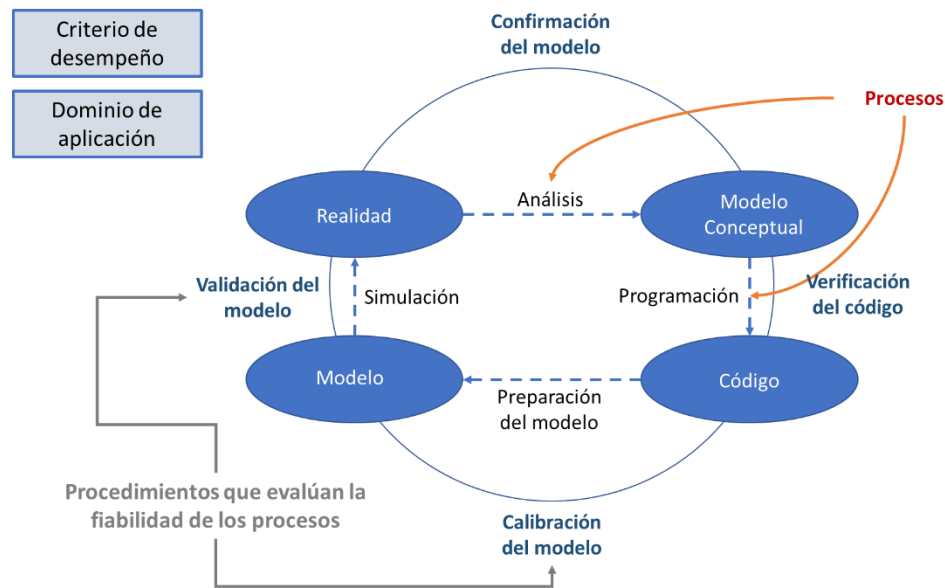


Figura 19. Elementos que componen la terminología adoptada de modelación.
Fuente. (MADS, 2018). [Figura 19]. Recuperado de la Guía Nacional de Modelación del Recurso Hídrico para Aguas Superficiales Continentales)

En términos generales, el proceso de modelación consiste en la representación de la realidad mediante un modelo conceptual, el cual implica una serie de simplificaciones e hipótesis que permiten describir de forma aceptable el sistema natural a representar, con la cual se crea un código computacional. Este último es configurado para representar las condiciones particulares de un área de estudio y poder tener el caso de estudio, el cual finalmente es calibrado y validado con el fin de garantizar su capacidad de representar las condiciones observadas en la realidad, de forma que pueda ser usado para la simulación de distintos escenarios futuros (MADS, 2018).

- **Modelación de sustancias conservativas y no conservativas.**

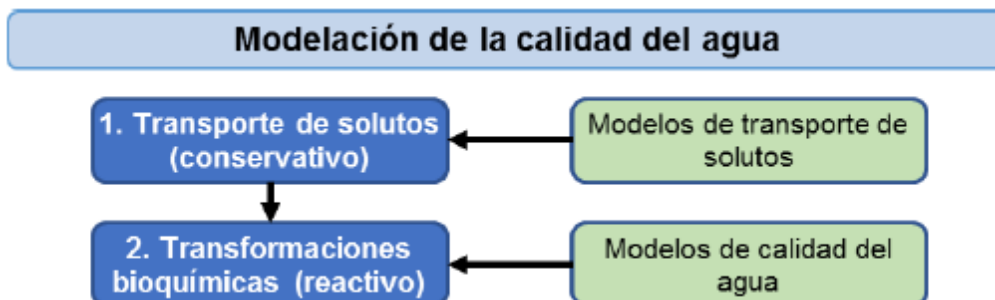


Figura 20. Esquematación de la relación entre la modelación del transporte de solutos (conservativo) y de las transformaciones bio-químicas (reactivo)
Fuente: (MADS (2018). Recuperado de la Guía Nacional de Modelación del Recurso Hídrico para Aguas Superficiales Continentales)

El efecto combinado de los procesos descritos genera reducciones en las concentraciones de las sustancias contaminantes, aguas debajo de un vertimiento. Este efecto combinado es conocido como la capacidad de asimilación de un cuerpo de agua, y varía en función de aspectos como las características físicas, la geomorfología, el régimen hidrológico, entre otros aspectos (MADS, 2018).

- **Protocolo de modelación de calidad del agua.**

Diversos autores han propuesto protocolos o procesos de modelación de acuerdo con los resultados de sus investigaciones y experiencias en el tema, con la finalidad que los usuarios de los modelos los utilicen de manera práctica. El protocolo de modelación presentado en la Figura 3 resume algunos de los aspectos planteados por diversos autores, para finalmente formular un protocolo simplificado como marco recomendado para efectuar los procesos de modelación de calidad de agua de manera efectiva particular (MADS, 2018).

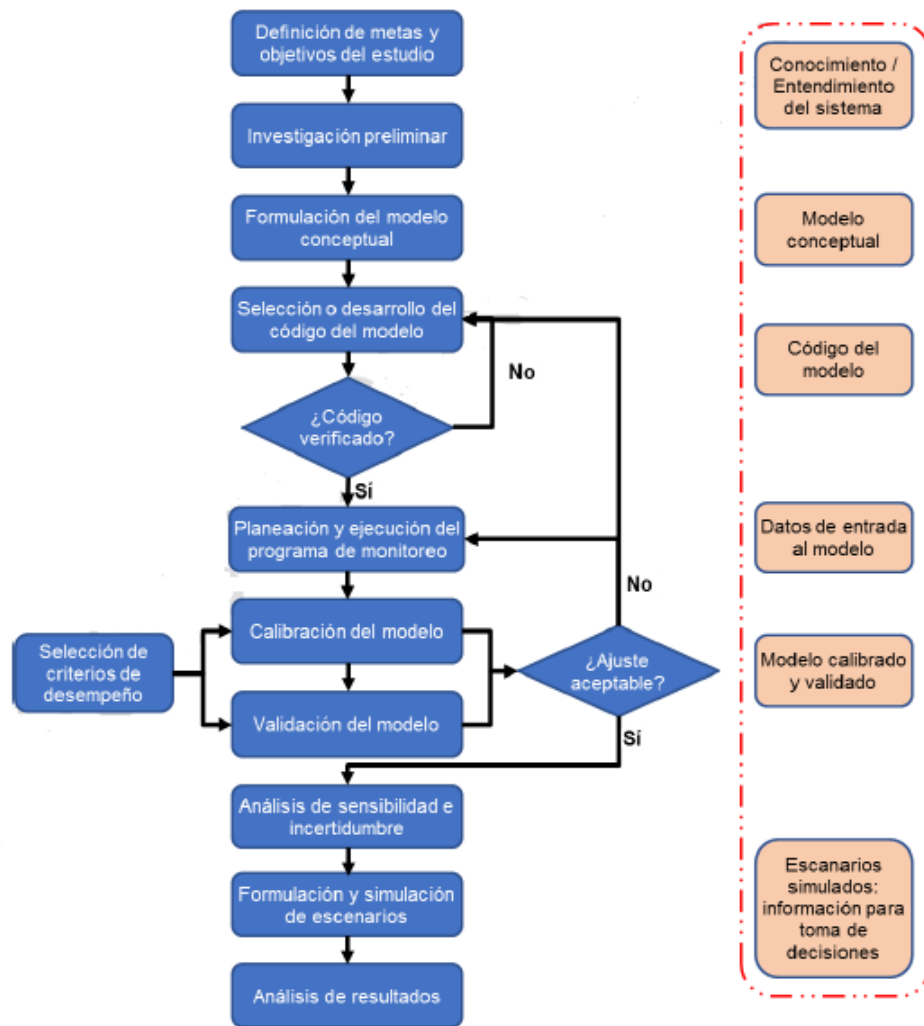


Figura 21. Protocolo de modelación de la calidad del agua

Fuente: (MADS (2018). Recuperado de la Guía Nacional de Modelación del Recurso Hídrico para Aguas Superficiales Continentales)

- **Selección del modelo de calidad del agua.**

Antes de iniciar el proceso de modelación, se debe seleccionar el código del modelo más adecuado en función de los resultados buscados y el objetivo del estudio, principalmente estableciendo la naturaleza del problema de calidad de agua a modelar, así como el dominio espacial y temporal del mismo. Existen modelos ampliamente documentados y utilizados en diversos estudios que han dado resultados satisfactorios. La **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** presenta un resumen de los principales criterios a tener en cuenta durante la selección del código del modelo (MADS, 2018).

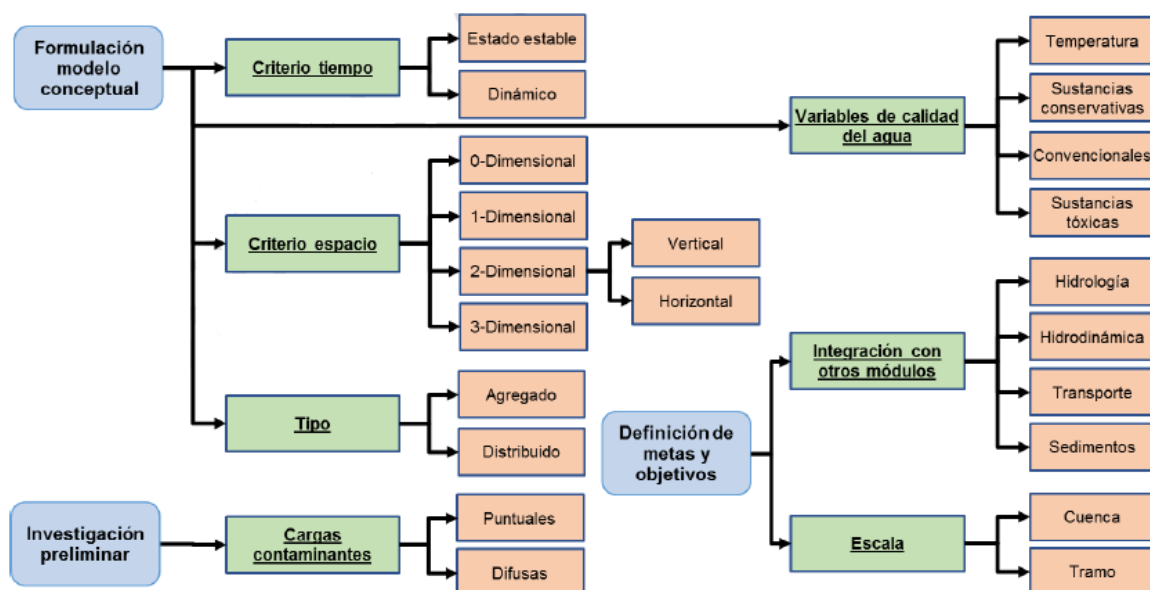


Figura 22. Protocolo de modelación de la calidad del agua

Fuente: (MADS (2018). [Figura 8]. Recuperado de la Guía Nacional de Modelación del Recurso Hídrico para Aguas Superficiales Continentales)

- **Procesos de calibración y validación del modelo.**

La calibración es el proceso mediante el cual se ajustan los parámetros del modelo con el fin de hacer coincidir, tanto como sea posible, los resultados de la simulación con los datos medidos en campo (Gupta et al., 2005). La siguiente grafica se presenta un esquema general del procedimiento recomendado para la calibración y validación de modelos de calidad del agua. Como se observa en dicha figura, es necesario contar, como mínimo, con dos series de datos independientes, medidos sobre el cuerpo de agua, para cada una de las variables de calidad del agua a modelar (MADS, 2018).

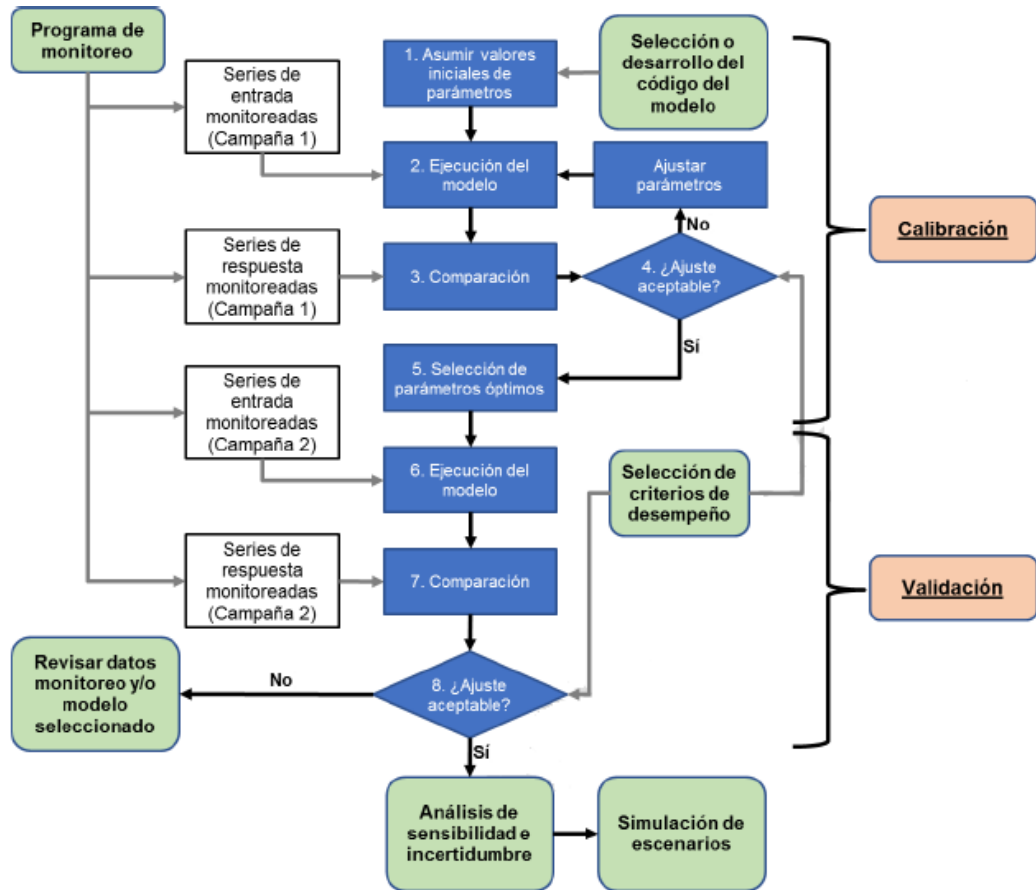


Figura 23. Esquematación del proceso de calibración y validación del modelo.
Fuente: (MADS (2018). [Figura 11]. Recuperado de la Guía Nacional de Modelación del Recurso Hídrico para Aguas Superficiales Continentales).

4.7.14. Parámetros de calidad del agua a simular y escenarios a considerar.

Los modelos de calidad permiten determinar la capacidad asimilativa de sustancias biodegradables y la capacidad de dilución de sustancias no biodegradables en la corriente. Esto servirá para evaluar el estado actual de la quebrada en términos de calidad del agua, y predecir la respuesta de la corriente ante el planteamiento de escenarios futuros.

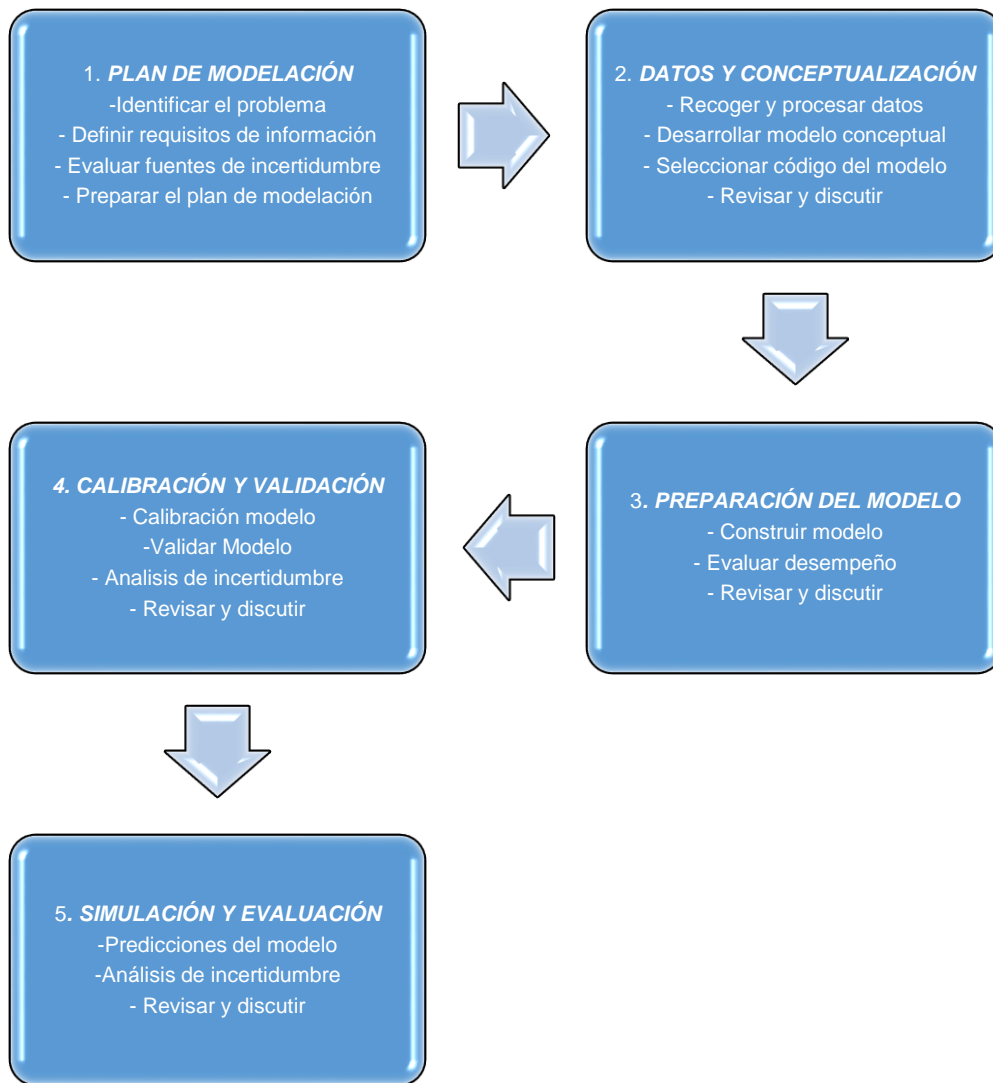


Figura 24. Proceso de simulación de una corriente hídrica superficial.

Fuente. Refsgaard et al., 2007.

- **Descripción del QUAL2Kw.**

El modelo de calidad del agua QUAL2K fue desarrollado por la Agencia de protección ambiental de Estados Unidos por Chapra y Pelletier en el año 2003, posteriormente fue mejorado en el año 2008 y recibió el nombre QUAL2Kw. La

nueva versión del modelo tiene la capacidad de simular una corriente principal y tres corrientes secundarias, las cuales pueden ser manejadas de manera independiente o integrarse a la corriente principal dependiendo de las necesidades del usuario.

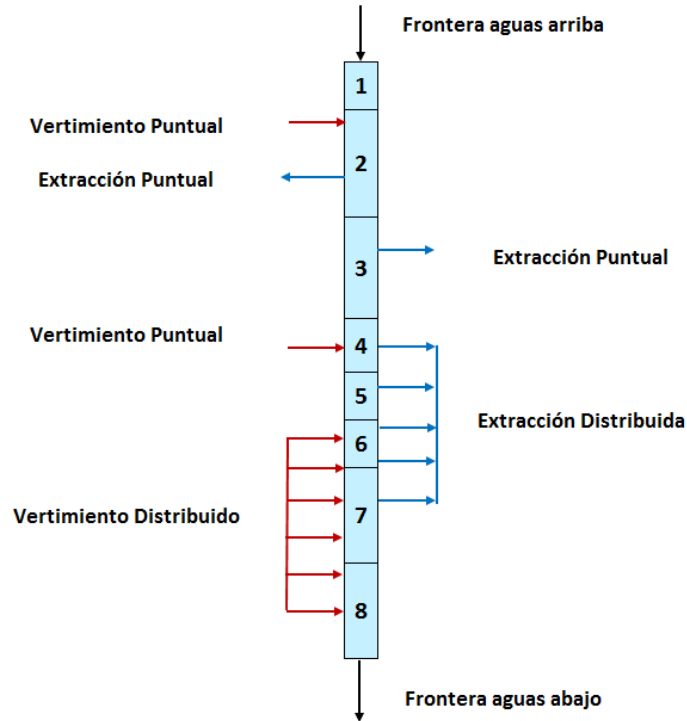


Figura 25. Esquema General del QUAL2Kw.
Fuente. Chapra et.al., 2008.

- **Criterios para la validación y calibración del modelo.**

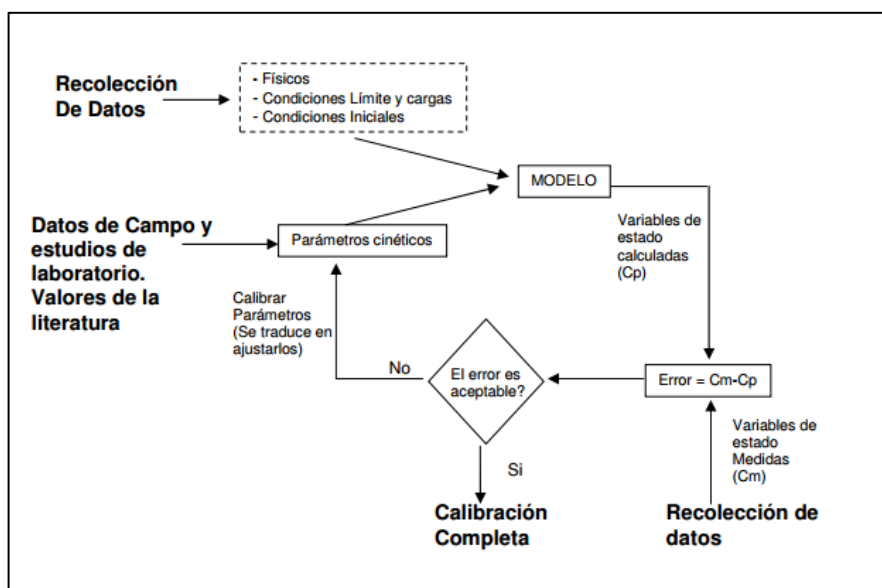


Figura 26. Esquema del proceso de calibración.

Fuente. (Pelletier et.al., 2005).

- **Confirmación del Modelo.**

Un modelo de calidad del agua es muy necesario evaluar la capacidad predictiva del modelo en condiciones hidrológicas y ambientales diferentes a las observadas en la calibración. Por este motivo, una vez terminado el proceso de calibración del QUAL2Kw y establecido los valores de las constantes cinéticas que mejor presentan las características de la corriente modelada, es necesario corroborar el ajuste manteniendo las constantes fijas y alimentando el modelo con nueva información en los puntos usados para calibración, de esta forma bajo rangos de error o ajustes estadísticos se acepta o no la conformación del modelo. (Vera, 2007).

- **Aplicación del modelo para la toma de decisiones.**

El uso de los modelos de calidad de agua ha ido ganando importancia como herramienta para contribuir a la planificación integral de los recursos hídricos, puesto que al contar con un modelo confiable calibrado y confirmado, este puede ser usado para representar esquemas de gestión e intervención directa. De esta manera, este se convierte en una herramienta útil de planeación que puede soportar la toma de decisiones en problemas específicos que se quieran solucionar y estén afectando la calidad del agua de una corriente específica.

Ya calibrado y confirmado el modelo de calidad QUAL2Kw, se cuenta con una herramienta capaz de predecir la respuesta de la corriente ante distintos escenarios de intervención, para esto, se deben formular los escenarios de posibles soluciones, por ejemplo, la construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales, la

implementación de sistemas individuales de saneamiento o la implementación de las áreas de retiro que permitan mejorar la calidad del agua de la corriente afectada.

4.7.15. Realización del censo de usuarios: usuarios con permiso y sin permisos ambientales.

- Inventario, georeferenciación y descripción de obras hidráulicas o de ocupación de cauce.

No	CODIGO	TIPO DE OBRA HIDRAULICA
	O	
	ABREV	
1	A	ALIVIADERO O DEFOGUE
2	Al	ALCANTARILLA
3	B	BOCATOMA
4	Ba	BOCATOMA ARTESANAL
5	Cd	CAJILLA DE DISTRIBUCION
6	Ci	CAJA INSPECCION
7	Cm	CAPTACION CON MANGUERA
8	Co	COMPUERTA
9	Cp	CANALETA PARSHALL
10	Cr	CANAL REVESTIDO
11	De	DESARENADOR
12	Dr.	DERIVACION
13	P	PUENTE
14	Pa	PASO DE AGUA
15	Pe	PASO ELEVADO
16	Pv	PASO DE VIA
17	Po	PONTÓN
18	S	SIFON INVERTIDO
19	Sd	SUBDERIVACION
20	Sn	SOSTENEDORA DE NIVEL
21	T	TUNEL
22	TBr	TOMA BOMBEO RIO
23	Tp	TOMA PREDIAL
24	V	VIADUCTO
25	Ve	VERTEDERO
26	Na	NIVEL DEL AGUA
27	Vr	VERTIMIENTO
28	Cn	CANAL NATURAL

Tabla 45. Codificación de las Obras hidráulicas identificadas en Campo.

Fuente: FUNDISPROS, 2018.

No	CAPTACIONES SOBRE EL CAUCE DE LA QUEBRADA GARZÓN	COORDENADA BOCATOMA X,Y	OPERAND O		OBSERVACIONES	IMAGEN
			SI	NO		
1	Captación con Manguera (Finca San Antonio)	X=839407,6 Y =729201,1	X		<p>Captación por manguera de polietileno de 2 pulgadas por medio del cual se transporta el agua desde el cauce principal hasta la finca San Antonio, esta derivación no tiene ningún tipo de estructura para regular y controlar el caudal captado.</p> <p>La derivación se encuentra ubicada sobre la margen izquierda del cauce principal de la quebrada Garzón en la vereda El Meson; esta captación es utilizada para el abastecimiento de 4 lagos para la producción de Trucha.</p> <p>En el tramo donde se encuentra la captación; el cauce de la quebrada cuenta con el caudal suficiente para abastecer las necesidades de los usuarios. Durante el reconocimiento en campo se encontró en uso.</p> <p>Esta captación no cuenta con permiso de concesión de aguas.</p>	
No	CAPTACIONES SOBRE EL CAUCE DE LA QUEBRADA GARZÓN	COORDENADA BOCATOMA X,Y	OPERAND O		OBSERVACIONES	IMAGEN
			SI	NO		
2	Captación con Manguera (Finca San Antonio)	X=839344,6 Y =729250,0	X		<p>Derivación lateral derecha mediante manguera de polietileno de 2 pulgadas en las coordenadas 839344,6 E – 729250,0N. La captación es de tipo tomo sumergido sin ningún tipo de estructura para regular y controlar el caudal que es direccionado hasta la finca San Antonio.</p> <p>Esta se encuentra sobre el cauce principal de la quebrada Garzón en la vereda El Meson; la derivación es para uso piscícola mediante el cual se abastecen 4 lagos para la cría de trucha.</p> <p>En el tramo donde se encuentra la captación; el cauce de la quebrada cuenta con el caudal suficiente para abastecer las necesidades de los usuarios. Durante el reconocimiento en campo se encontró en uso.</p> <p>Esta captación no cuenta con permiso de concesión de aguas.</p>	
No	CAPTACIONES SOBRE EL CAUCE DE LA QUEBRADA GARZÓN	COORDENADA BOCATOMA X,Y	OPERANDO		OBSERVACIONES	IMAGEN
			SI	NO		

3	Captación con Manguera (Finca San Antonio)	X=839308,8 Y =729254,5	X		<p>Captación por manguera directamente desde el cauce principal de la quebrada Garzón sobre su margen derecha en las coordenadas 839308.8E – 729254.5N. La captación es de tomo sumergido mediante una manguera en polietileno de 2 pulgadas sin ningún tipo de estructura para regular y controlar el caudal.</p> <p>Este caudal es direccionado hacia 4 lagos para la producción de trucha.</p> <p>Sobre el tramo donde se encuentra la derivación, el cauce de la quebrada cuenta con el caudal suficiente para abastecer las necesidades hídricas de la zona. Durante el reconocimiento en campo se encontraba en uso.</p> <p>Esta obra de captación no tiene ningún tipo de estructura para regular y controlar el caudal.</p> <p>Esta captación no cuenta con permiso de concesión de aguas.</p>	
No	CAPTACIONES SOBRE EL CAUCE DE LA QUEBRADA GARZÓN	COORDENADA BOCATOMA X,Y	OPERANDO SI NO		OBSERVACIONES	IMAGEN
4	Captación con Manguera	X=831090,4 Y =731498,7	X		<p>Siguiendo el recorrido sobre el cauce principal de la quebrada Garzón sobre las coordenadas 831090.4E- 731498.7N se identificó una manguera de 2 pulgadas en polietileno.</p> <p>La manguera esta direccionada hacia un zanjón para uso pecuario; sobre el tramo donde se encuentra la derivación; el cauce de la quebrada Garzón cuenta con el caudal suficiente para bastecer la captación.</p> <p>Durante el reconocimiento en campo la tubería no se encontraba en funcionamiento.</p> <p>Esta captación no cuenta con permiso de concesión de aguas.</p>	
No	CAPTACIONES SOBRE EL CAUCE DE LA QUEBRADA GARZÓN	COORDENADA BOCATOMA X,Y	OPERANDO SI NO		OBSERVACIONES	IMAGEN

5	Captación con Manguera	X=831118,3 Y =732149,7	X		<p>Captación por manguera directamente desde el cauce principal de la quebrada Garzón sobre su margen derecha en las coordenadas 83118.3E – 732149.7N. La captación es de tomo sumergido mediante una manguera en polietileno de 3 pulgadas con una longitud de 120 metros hasta su reducción a 2 pulgadas.</p> <p>El caudal es direccionado hacia un lago para el cultivo de mojarra en la vereda San Rafael, la derivación no cuenta con algún tipo de estructura para regular y controlar el caudal.</p> <p>En el tramo donde se ubica la captación, el cauce de la quebrada cuenta con el caudal suficiente para abastecer las necesidades hídricas de la zona.</p> <p>Durante el reconocimiento en campo la derivación se encontraba en uso.</p> <p>Esta captación no cuenta con permiso de concesión de aguas.</p>	
No	CAPTACIONES SOBRE EL CAUCE DE LA QUEBRADA GARZÓN	COORDENADA BOCATOMA	OPERANDO		OBSERVACIONES	IMAGEN
		X,Y	SI	NO		
6	Captación con Manguera	X=830816,1 Y =732249,3	X		<p>Captación por manguera de 1 pulgada en polietileno, obtenida de forma directa sobre la margen derecha del cauce principal de la quebrada Garzón hasta una alberca en concreto con unas dimensiones de 2 metros de alto por 3 metros de ancho y 3 metros de largo.</p> <p>La derivación se encuentra en la vereda San Rafael en las coordenadas 830816.1E – 732249.3N y no cuenta con algún tipo de estructura para regular y controlar el caudal.</p> <p>Sobre este tramo la quebrada cuenta con el caudal suficiente para abastecer las necesidades hídricas de la zona.</p> <p>Durante el reconocimiento en campo la derivación no se encontraba en uso.</p> <p>Esta captación no cuenta con permiso de concesión de aguas.</p>	
No	CAPTACIONES SOBRE EL CAUCE DE LA QUEBRADA GARZÓN	COORDENADA BOCATOMA	OPERANDO		OBSERVACIONES	IMAGEN
		X,Y	SI	NO		

7	Captación canal sin revestir (Finca La Cabaña)	X=830784,5 Y =732741,5	X		<p>Bocatoma artesanal ubicada sobre la margen derecha de la quebrada Garzón en donde desvían el cauce mediante rocas y costales con arena hacia un canal sin revestir hasta una alberca en concreto para luego trasportar el agua mediante una manguera de 3 pulgadas hasta la finca la cabaña propiedad del señor Rodolfo Vargas.</p> <p>La derivación se encuentra en la vereda San Rafael en las coordenadas 830784.5E – 732741.5N; esta obra de captación no cuenta con ningún tipo de estructura para regular y controlar el caudal.</p> <p>Sobre este tramo la quebrada cuenta con el caudal suficiente para abastecer las necesidades hídricas de la zona.</p> <p>Durante el reconocimiento en campo la derivación se encontraba en uso.</p> <p>Esta captación no cuenta con permiso de concesión de aguas.</p>	
No	CAPTACIONES SOBRE EL CAUCE DE LA QUEBRADA GARZÓN	COORDENADA BOCATOMA	OPERANDO		OBSERVACIONES	IMAGEN
		X,Y	SI	NO		
8	Bocatoma Acueducto Municipio de Garzón	X=830238,7 Y =733431,3	X		<p>Bocatoma de fondo sobre el cauce principal de la quebrada Garzón, construido en concreto reforzado en buen estado sobre la vereda San Rafael, capta el agua mediante una rejilla de 4 metros de largo por 0.30 metros de ancho hasta la cámara de aducción para después trasportarlo mediante tubería de 8 pulgadas hasta el desarenador en concreto reforzado en buen estado con unas dimensiones aproximadas de 3 metros de ancho por 7 metros de largo.</p> <p>La bocatoma se encuentra sobre las coordenadas 830238,7E- 733431,3N en la margen derecha de la quebrada Garzón; este acueducto surte las necesidades básicas del Municipio de Garzón con un aproximado de 93392 habitantes.</p> <p>Sobre este tramo la quebrada cuenta con el caudal suficiente para abastecer las necesidades hídricas de la zona.</p> <p>Durante el reconocimiento en campo la derivación se encontraba en uso.</p> <p>Esta captación tiene concesión mediante la resolución 0477 de 20-03-2012.</p>	
No	CAPTACIONES SOBRE EL CAUCE DE LA QUEBRADA GARZÓN	COORDENADA BOCATOMA	OPERANDO		OBSERVACIONES	IMAGEN
		X,Y	SI	NO		

9	Captación con manguera	X=830159,2 Y =733604,8	X		<p>Captación por manguera mediante encofrado sobre la margen izquierda de la quebrada Garzón en el cauce principal ubicado en la vereda San Rafael en las coordenadas 830159.2E – 733604.8N; El agua es transportada mediante una manguera de 3 pulgadas hasta un potrero para riego de pastos.</p> <p>La derivación no cuenta con ningún tipo de estructura para regular y controlar el caudal. En el tramo en donde se encuentra la derivación, la quebrada cuenta con el caudal suficiente para abastecer las necesidades hídricas de la zona.</p> <p>Durante el reconocimiento en campo la derivación no se encontraba en uso.</p> <p>Esta captación no cuenta con permiso de concesión de aguas.</p>	
No	CAPTACIONES SOBRE EL CAUCE DE LA QUEBRADA GARZÓN	COORDENADA BOCATOMA	OPERANDO		OBSERVACIONES	IMAGEN
		X,Y	SI	NO		
10	Captación Piscícola Castalia y San Lorenzo	X=830314,4 Y =733751,6	X		<p>Captación lateral sobre la margen derecha de la quebrada Garzón, la derivación se realiza mediante rocas y costales de arena las cuales conducen el caudal hacia una bocatoma lateral para luego direccionarlo hacia un canal rectangular sin revestir hasta la piscícolas Castalia y San Lorenzo; esta derivación se encuentra sobre la vereda San Rafael en las coordenadas 830314.4E – 733751.6N.</p> <p>En el tramo donde se encuentra la derivación, la quebrada cuenta con el caudal suficiente para abastecer las necesidades hídricas de la zona.</p> <p>Durante el reconocimiento en campo la derivación se encontraba en uso.</p> <p>Esta captación tiene concesión mediante la resolución 1723 de 15 de Julio del 2009.</p>	
No	CAPTACIONES SOBRE EL CAUCE DE LA QUEBRADA GARZÓN	COORDENADA BOCATOMA	OPERANDO		OBSERVACIONES	IMAGEN
		X,Y	SI	NO		

11	Bocatoma Antigo Acueducto Municipio de Garzón	X=830244,7 Y =733799,6	X	<p>Bocatoma lateral sobre el cauce principal de la quebrada Garzón en su margen derecha, construido en concreto reforzado en regular estado ubicado sobre la vereda Monserrate; el agua es captada mediante una rejilla hacia una cámara de aducción para luego transportarlo mediante tubería de 6 pulgadas hasta el desarenador en concreto reforzado en buen estado con una dimensiones aproximadas de 4 m de ancho por 7 m de largo.</p> <p>La bocatoma se encuentra sobre las coordenadas 830244,7E- 733799,6N en la margen derecha de la quebrada Garzón.</p> <p>Sobre este tramo la quebrada cuenta con el caudal suficiente para abastecer las necesidades hídricas de la zona.</p> <p>Durante el reconocimiento en campo la derivación se encontraba en uso.</p> <p>Esta captación tiene concesión mediante la resolución 1532 de 26-09-2006 con un caudal de 89.13 lps.</p>
----	--	---------------------------	---	---

Tabla 46. Estado actual de las captaciones encontradas sobre el cauce principal de la quebrada Garzón.

Fuente: FUNDISPROS, 2018.

No	CAPTACIONES SOBRE EL CAUCE DE LA QUEBRADA SAN BENITO	COORDENADA BOCATOMA	OPERANDO		OBSERVACIONES	IMAGEN
		X,Y	SI	NO		

No	CAPTACIONES SOBRE EL CAUCE DE LA QUEBRADA SAN BENITO	COORDENADA BOCATOMA X,Y	OPERANDO		OBSERVACIONES	IMAGEN
			SI	NO		
2	Acueducto veredal Las Mercedes	X=838693,5 Y =729958,3	X		<p>Bocatoma de fondo sobre el cauce principal de la quebrada en concreto reforzado ubicado en las coordenadas 838693.5E – 729958.3N en la vereda Fátima; esta capta el agua mediante una rejilla de 0.8x0.2 metros para luego direccionarla a la tubería de aducción de 2 pulgadas hasta el desarenador en concreto con unas dimensiones aproximadas de 2 metros de ancho, 5 metros de largo y 2 metros de alto. Este acueducto surte las necesidades básicas de 318 usuarios sobre la vereda las Mercedes.</p> <p>En el tramo donde se encuentra la derivación de la bocatoma, la quebrada cuenta con el caudal suficiente para abastecer las necesidades hídricas de la zona. Durante el reconocimiento en campo la derivación se encontraba en uso. Esta captación tiene concesión de aguas con un caudal de 0.89 lps mediante la resolución 0271 de 07 de Febrero del 2007.</p>	
3	Captación con Manguera “Finca Rincón Caqueteño”	X=838060,5 Y =729700,2	X		<p>Captación con manguera mediante 2 canecas de 55 galones de las cuales salen 3 mangueras de aproximadamente 3 pulgadas ubicada en las coordenadas 838060.5E-729700.2N en la vereda El Mesón. El agua es direccionada hasta la finca el rincón Caqueteño para 6 lagos de cría y levante de Trucha.</p> <p>Sobre el tramo donde se encuentra la derivación la quebrada cuenta con el caudal suficiente para abastecer las necesidades hídricas de la zona. Durante el reconocimiento en campo la derivación se encontraba en uso. La obra de captación no tiene ningún tipo de estructura para regular y controlar el caudal. Esta captación tiene concesión de caudal de 0.89 lps mediante la resolución 0271 de 07 de Febrero del 2007.</p>	

Tabla 47. Estado actual de las captaciones encontradas sobre el cauce principal de la quebrada San Benito.

Fuente: FUNDISPROS, 2018.

No	CAPTACIONES SOBRE EL CAUCE DE LA QUEBRADA PARAMILLO	COORDENADA BOCATOMA X,Y	OPERAND O		OBSERVACIONES	IMAGEN
			SI	NO		
1	Acueducto veredal Filo y La Vega.	X=834041,9 Y =727707,6	X		<p>Durante el recorrido del cauce principal de la quebrada Paramillo el primer uso identificado fue una bocatoma de fondo en concreto reforzado con una rejilla de captación de aproximadamente 0.60x0.40 metros con una cajilla de derivación sobre el cauce principal de la quebrada Paramillo ubicada en las coordenadas 834041.9E – 727707.6N en la vereda La Florida. El agua es transportada por tubería de PVC de 3” hasta el desarenador en concreto reforzado con unas dimensiones de 4 metros de ancho, 5 metros de largo y 2 metros de alto.</p> <p>Este acueducto veredal surte las necesidades básicas de 150 usuarios ubicados en las veredas Filo y La Vega.</p> <p>Sobre el tramo donde se encuentra la derivación la quebrada cuenta con el caudal suficiente para abastecer las necesidades hídricas de la zona.</p> <p>Durante el reconocimiento en campo la derivación se encontraba en uso.</p>	
2	Captación con Manguera “Finca Las Palomas”	X=832476,9 Y =729261,2	X		<p>Captación por manguera mediante un tubo de 2 pulgadas en PVC con orificios por donde entra el agua; la derivación se encuentra sobre la margen izquierda de la quebrada paramillo en las coordenadas 832476.9E – 729261.2N en la vereda La Florida; luego se transporta por manguera de polietileno de 2 pulgadas hasta la Finca Las Palomas a 500 metros de la captación.</p> <p>El caudal es utilizado para uso doméstico y para el lavado del café; la derivación no cuenta con algún tipo de estructura para regular y controlar el caudal.</p> <p>En el tramo donde se ubica la captación, el cauce de la quebrada cuenta con el caudal suficiente para abastecer las necesidades hídricas de la zona.</p> <p>Durante el reconocimiento en campo la derivación se encontraba en uso.</p> <p>Esta captación no cuenta con permiso de concesión de aguas.</p>	

Tabla 48. Estado actual de las captaciones encontradas sobre el cauce principal de la quebrada Paramillo.

Fuente: FUNDISPROS, 2018.

No	CAPTACIONES SOBRE EL CAUCE DE LA QUEBRADA CASCAJOSA	COORDENADA BOCATOMA X,Y	OPERAND O		OBSERVACIONES	IMAGEN
			SI	NO		
1	Captación por Bombeo	X=827888,5 Y =733863,3		X	<p>Captación por bombeo sobre la margen izquierda de la quebrada Cascajosa en las coordenadas 827888.5E – 733863.3N ubicado dentro del casco urbano del municipio de Garzón.</p> <p>Para la derivación utilizan una motobomba con un diámetro de descarga de 2 pulgadas y es direccionada por manguera de polietileno de 2 pulgadas hacia los surcos realizados para el riego del cultivo del Maíz de aproximadamente 1 hectárea.</p> <p>Sobre el tramo donde se ubica la captación, el cauce de la quebrada cuenta con el caudal suficiente para abastecer las necesidades hídricas del área.</p> <p>Durante el reconocimiento en campo la derivación no se encontraba en uso.</p> <p>Esta captación no cuenta con permiso de concesión de aguas.</p>	

Tabla 49. Estado actual de las captaciones encontradas sobre el cauce principal de la quebrada Cascajosa.

Fuente: FUNDISPROS, 2018.

No	CAPTACIONES SOBRE EL CAUCE DE LA QUEBRADA GARZONCITO	COORDENADA BOCATOMA X,Y	OPERAND O		OBSERVACIONES	IMAGEN
			SI	NO		

1	Acueducto veredal Los Pinos	X=838480,6 Y =731347,7	X		<p>Durante el recorrido del cauce principal de la quebrada Garzoncito el primer uso identificado fue una bocatoma de fondo en concreto reforzado con una rejilla de captación de unas dimensiones aproximadas de 0.60x0.20 metros con una cajilla de derivación ubicada en las coordenadas 838480.6E – 731347.7N en la vereda Santa Marta, luego es transportada mediante tubería de PVC de 3 pulgadas hasta el desarenador en concreto reforzado con dimensiones aproximadas de 2 metros de ancho, 5 metros de largo y 3 metros de alto; después es transportada hasta un tanque distribuidor en concreto reforzado de 3 metros de ancho, 5 metros de largo y 3 metros de alto.</p> <p>El acueducto veredal Los Pinos surte las necesidades hídricas de 64 usuarios los cuales se encuentran ubicados sobre la vereda Los Pinos.</p> <p>Sobre el tramo donde se encuentra la derivación la quebrada cuenta con el caudal suficiente para abastecer las necesidades hídricas de los 64 usuarios.</p> <p>Durante el reconocimiento en campo la derivación se encontraba en uso.</p>	
No	CAPTACIONES SOBRE EL CAUCE DE LA QUEBRADA GARZONCITO	COORDENADA BOCATOMA X,Y	OPERANDO		OBSERVACIONES	IMAGEN
			SI	NO		
2	Acueducto veredal Fátima	X=838161,8 Y =731354,7	X		<p>Bocatoma de fondo sobre el cauce principal de la quebrada Garzoncito en concreto reforzado en buen estado ubicado en las vereda Fátima, la captación se realiza por medio de una rejilla de dimensiones aproximadas 0.15x0.50metros con una cajilla de derivación, la bocatoma se ubicada en las coordenadas 838161.8E – 731354.7N; este tiene una tubería de aducción en PVC de 2 pulgadas que direcciona el caudal hasta el desarenador ubicado a 8 metros, este está construido en concreto reforzado con una dimensiones aproximadas de 1.5 metros de ancho, 4 metros de largo y 1.5 metros de alto.</p> <p>El acueducto veredal Fátima surte las necesidades hídricas de 150 usuarios los cuales se encuentran ubicados sobre las veredas Fátima, Alto Fátima y Aguablanca.</p> <p>Sobre el tramo donde se encuentra la derivación la quebrada cuenta con el caudal suficiente para abastecer las necesidades hídricas de los usuarios.</p> <p>Durante el reconocimiento en campo la derivación se encontraba en uso.</p>	
No	CAPTACIONES SOBRE EL CAUCE DE	COORDENADA BOCATOMA	OPERANDO		OBSERVACIONES	IMAGEN

	LA QUEBRADA GARZONCITO	X,Y	SI	NO		
3	Captación con Tubo	X=837257,7 Y =730373,1		X	Derivación mediante un tubo de dos pulgadas sobre la margen izquierda de la quebrada Garzoncito; esta se realiza por medio de un muro transversal en concreto reforzado con una longitud de 5 metros y 2 metros de altura; una compuerta de hierro con manivela medidora de caudal en la parte superior; la captación se encuentra ubicada en las coordenadas 837257.7E – 730373.1N sobre la vereda El Mesón. En el tramo en donde se encuentra la captación cuenta con el caudal suficiente para abastecer las necesidades hídricas de la zona. Durante el reconocimiento en campo la derivación no se encontraba en uso. Esta captación no cuenta con permiso de concesión de aguas.	
No	CAPTACIONES SOBRE EL CAUCE DE LA QUEBRADA GARZONCITO	COORDENADA BOCATOMA	OPERANDO		OBSERVACIONES	IMAGEN
		X,Y	SI	NO		
4	Mini Distrito de Riego "ASOELMESON"	X=835986,9 Y =730437,6		X	Captación mediante bocatoma de fondo en concreto reforzado formada por un muro transversal con una longitud de 8 metros y 1 metro de altura, se encuentra ubicada en las coordenadas 835986.9E – 730437.6N sobre la vereda El Meson. El caudal pasa mediante un tubo de 2 pulgadas hasta el almacenamiento en una cajilla la cual deriva el caudal por una tubería en PVC encofrada de 20 metros hasta el tanque desarenador en concreto reforzado con unas dimensiones aproximadas de 3 metros de ancho, 5 metros de largo y 2 metros de alto; actualmente se encuentra en mal estado por falta de mantenimiento. El minidistrito de riego "ASOELMESON" capta el agua para 132 has de uso agrícola y 16 has de espejo de agua para uso piscícola. Sobre el tramo en donde se encuentra la captación cuenta con el caudal suficiente para abastecer las necesidades hídricas del minidistrito de riego. Durante el reconocimiento en campo la derivación se encontraba en uso. Esta captación tiene concesión de caudal mediante la resolución 1155.	

No	CAPTACIONES SOBRE EL CAUCE DE LA QUEBRADA GARZONCITO	COORDENADA BOCATOMA X,Y	OPERANDO		OBSERVACIONES	IMAGEN
			SI	NO		
5	Captación con Manguera	X=835497,1 Y =730999,9		X	<p>Captación por manguera mediante un canal artesanal realizado con tulas con arena sobre la margen derecha de la quebrada Garzoncito ubicado en las coordenadas 835497.1E – 730999.9N sobre la vereda El Meson; el canal se conecta a una manguera en polietileno de 3” de diámetro recorriendo el cauce por la margen derecha y después es transportada por la parte superior sostenida la manguera con alambre de púa y ramas de los arboles hasta una finca en la cual es utilizada para uso doméstico y agrícola.</p> <p>En el tramo en donde se encuentra la derivación, la quebrada cuenta con el caudal suficiente para abastecer las necesidades hídricas de la zona.</p> <p>Durante el reconocimiento en campo la derivación no se encontraba en uso.</p> <p>Esta captación no cuenta con permiso de concesión de aguas.</p>	
No	CAPTACIONES SOBRE EL CAUCE DE LA QUEBRADA GARZONCITO	COORDENADA BOCATOMA X,Y	OPERANDO		OBSERVACIONES	IMAGEN
			SI	NO		
6	Captación Bocatoma Artesanal	X=835513,9 Y =731020,6	X		<p>Bocatoma artesanal mediante captación en concreto en mal estado con una longitud de 5 metros y una altura de 1 metro aproximadamente; la derivación se encuentra ubicada en las coordenadas 835513.9E – 731020.6N en la vereda El Mesón; la captación se realiza por medio de una tubería encofrada de aducción de 3 pulgadas de diámetro hasta un tanque de almacenamiento en concreto con una longitud de 2 metros y 2 metros de alto.</p> <p>En el tramo en donde se encuentra la derivación, la quebrada cuenta con el caudal suficiente para abastecer las necesidades hídricas de la zona.</p> <p>Durante el reconocimiento en campo la derivación se encontraba en uso.</p> <p>Esta captación no cuenta con permiso de concesión de aguas.</p>	

No	CAPTACIONES SOBRE EL CAUCE DE LA QUEBRADA GARZONCITO	COORDENADA BOCATOMA X,Y	OPERANDO		OBSERVACIONES	IMAGEN
			SI	NO		
7	Captación Por Bombeo	X=834573,2 Y =734709,9	X		<p>Captación por bombeo sobre el cauce principal de la quebrada Garzoncito en su margen derecha en las coordenadas 834573.2E – 734709.9N sobre la vereda La Cabaña. La derivación se realiza mediante motobomba con un diámetro de descarga de 2 pulgadas y es direccionada por manguera de aproximadamente 80 metros hasta un cultivo de lulo de 1 hectárea.</p> <p>Sobre el tramo donde se ubica la captación, el cauce de la quebrada cuenta con el caudal suficiente para abastecer las necesidades hídricas del área.</p> <p>Durante el reconocimiento en campo la derivación no se encontraba en uso.</p> <p>Esta captación no cuenta con permiso de concesión de aguas.</p>	
No	CAPTACIONES SOBRE EL CAUCE DE LA QUEBRADA GARZONCITO	COORDENADA BOCATOMA X,Y	OPERANDO		OBSERVACIONES	IMAGEN
			SI	NO		
8	Canal Natural	X=833126,3 Y =736404,5	X		<p>Bocatoma de tipo artesanal ubicada sobre la margen izquierda de la quebrada Garzoncito en las coordenadas 833126.3E – 736404.5N sobre la vereda Claros, la derivación se realiza mediante rocas y material plástico con una longitud de 15 metros aproximadamente, los cuales producen represamiento para conducir el caudal hacia un canal natural para el abastecimiento de usuarios en la vereda Claros.</p> <p>Esta derivación no presenta ningún tipo de estructura para regular y controlar el caudal.</p> <p>Sobre el tramo donde se ubica la captación, el cauce de la quebrada cuenta con el caudal suficiente para abastecer las necesidades hídricas de la zona.</p> <p>Durante el reconocimiento en campo la derivación se encontraba en uso.</p>	
No	CAPTACIONES SOBRE EL CAUCE DE LA QUEBRADA GARZONCITO	COORDENADA BOCATOMA X,Y	OPERANDO		OBSERVACIONES	IMAGEN
			SI	NO		

9	Captación con manguera	X=832993,2 Y =736419,6	X		<p>Captación con manguera directamente desde el cauce principal de la quebrada Garzoncito intersectado con rocas las cuales producen represamiento del caudal para ser conducidos por dos mangueras de polietileno de 3 pulgadas de diámetro hacia un tanque desarenador a 15 metros en concreto reforzado con una dimensiones aproximadas de 2 metros de ancho, 4 de largo y 1 metros de alto.</p> <p>La derivación se encuentra ubicado en las coordenadas 832993.2E – 736419.6N en la vereda Claros.</p> <p>Esta derivación no cuenta con ningún tipo de estructura para regular y controlar el caudal.</p> <p>Sobre el tramo donde se ubica la captación, el cauce de la quebrada cuenta con el caudal suficiente para abastecer las necesidades hídricas de la zona.</p> <p>Durante el reconocimiento en campo la derivación se encontraba en uso.</p>	
No	CAPTACIONES SOBRE EL CAUCE DE LA QUEBRADA GARZONCITO	COORDENADA BOCATOMA X,Y	OPERANDO		OBSERVACIONES	IMAGEN
			SI	NO		
10	Captación con manguera	X=832959,2 Y =736421,1	X		<p>Captación con mangueras directamente desde el cauce principal de la quebrada Garzoncito sobre la margen derecha en las coordenadas 832959.2E – 736421.1N en la vereda Claros; esta captación se realiza mediante rocas para represar el caudal para ser conducido mediante dos mangueras de polietileno de 3 pulgadas hacia el tanque o desarenador con unas dimensiones aproximadas de 4 metros de longitud, 2 metros de ancho y 1 metro de alto; después es trasportado mediante una manguera de polietileno de 3 pulgadas.</p> <p>Esta derivación actualmente no cuenta con ningún tipo de estructura para regular y controlar el caudal.</p> <p>Sobre el tramo donde se ubica la captación, el cauce de la quebrada cuenta con el caudal suficiente para abastecer las necesidades hídricas de la zona.</p> <p>Durante el reconocimiento en campo la derivación se encontraba en uso.</p>	

No	CAPTACIONES SOBRE EL CAUCE DE LA QUEBRADA GARZONCITO	COORDENADA BOCATOMA X,Y	OPERANDO		OBSERVACIONES	IMAGEN
			SI	NO		
11	Canal Natural	X=832784,0 Y =736323,5	X		<p>Bocatoma artesanal ubicada sobre la margen derecha de la quebrada Garzoncito en donde se desvía el caudal por medio de una estructura artesanal elaborada con rocas y plásticos hacia un canal rectangular sin revestir. La derivación se encuentra en las coordenadas 832784.0E – 736323.5N en la vereda Claros.</p> <p>La captación no cuenta con una estructura para regular y controlar el caudal. Sobre el tramo donde se ubica la captación, el cauce de la quebrada cuenta con el caudal suficiente para abastecer las necesidades hídricas de la zona.</p> <p>Durante el reconocimiento en campo la derivación se encontraba en uso.</p>	
No	CAPTACIONES SOBRE EL CAUCE DE LA QUEBRADA GARZONCITO	COORDENADA BOCATOMA X,Y	OPERANDO		OBSERVACIONES	IMAGEN
			SI	NO		
12	Canal Natural	X=832438,7 Y =736028,9	X		<p>Bocatoma tipo artesanal ubicada sobre la margen izquierda de la quebrada Garzoncito en las coordenadas 832438.7E – 736028.9N en la vereda Claros; el cauce es desviado mediante rocas y tulas llenas de arena hacia un canal rectangular sin revestir que es el encargado de conducir el recurso hídrico hasta los usuarios, el cual es para uso agrícola y piscícola en la vereda Claros.</p> <p>Esta obra de captación no cuenta con una estructura para regular y controlar el caudal. Este tramo donde se ubica la captación, el cauce de la quebrada cuenta con el caudal suficiente para abastecer las necesidades hídricas de la zona.</p> <p>Durante el reconocimiento en campo la derivación se encontraba en funcionamiento.</p>	
No	CAPTACIONES SOBRE EL CAUCE DE LA QUEBRADA GARZONCITO	COORDENADA BOCATOMA X,Y	OPERANDO		OBSERVACIONES	IMAGEN
			SI	NO		
13	Captación con manguera	X=832361,6 Y =735886,1		X	<p>Captación con manguera directamente desde el cauce principal de la quebrada Garzoncito ubicada en las coordenadas 832361.6E – 735886.1N en la vereda Claros. Durante la visita en campo la derivación estaba inhabilitada.</p> <p>Esta derivación no cuenta con ningún tipo de estructura para regular y controlar el caudal.</p>	

No	CAPTACIONES SOBRE EL CAUCE DE LA QUEBRADA GARZONCITO	COORDENADA BOCATOMA X,Y	OPERANDO		OBSERVACIONES	IMAGEN
			SI	NO		
					Sobre el tramo donde se ubica la captación, el cauce de la quebrada cuenta con el caudal suficiente para abastecer las necesidades hídricas de la zona.	
14	Canal Natural	X=831816,6 Y =735681,2	X		<p>Bocatoma de tipo artesanal con un muro transversal de 7 metros de longitud y 1 metro de alto, ubicado sobre el cauce principal de la quebrada Garzoncito en las coordenadas 831816.6E – 735681.2N sobre la vereda Claros, el cauce es desviado también con tulas llenas de arena hacia un canal rectangular sin revestir. El agua es conducida para varios usuarios de la vereda Claros.</p> <p>Esta obra de captación no tiene ningún tipo de estructura para regular y controlar el caudal.</p> <p>Sobre el tramo donde se ubica la captación, el cauce de la quebrada cuenta con el caudal suficiente para abastecer las necesidades hídricas de la zona.</p> <p>Durante el reconocimiento en campo la derivación se encontraba en uso.</p>	
					Sobre el tramo donde se ubica la captación, el cauce de la quebrada cuenta con el caudal suficiente para abastecer las necesidades hídricas de la zona.	
					Durante el reconocimiento en campo la derivación se encontraba en uso.	
No	CAPTACIONES SOBRE EL CAUCE DE LA QUEBRADA GARZONCITO	COORDENADA BOCATOMA X,Y	OPERANDO		OBSERVACIONES	IMAGEN
			SI	NO		
15	Captación por Bombeo	X=830969,4 Y =735927,3	X		<p>Captación por bombeo sobre el cauce principal de la quebrada Garzoncito sobre su margen derecha en las coordenadas 830969.4E – 735927.3N en la vereda Claros. La derivación se realiza mediante motobomba con un diámetro de descarga de 2 pulgadas y es direccionada por manguera hasta un lago.</p> <p>Sobre el tramo donde se ubica la captación, el cauce de la quebrada cuenta con el caudal suficiente para abastecer las necesidades hídricas de la zona.</p> <p>Durante el reconocimiento en campo la derivación no se encontraba en uso.</p> <p>Esta captación no cuenta con permiso de concesión de aguas.</p>	
					Sobre el tramo donde se ubica la captación, el cauce de la quebrada cuenta con el caudal suficiente para abastecer las necesidades hídricas de la zona.	
					Durante el reconocimiento en campo la derivación no se encontraba en uso.	
No	CAPTACIONES SOBRE EL CAUCE DE LA QUEBRADA GARZONCITO	COORDENADA BOCATOMA X,Y	OPERANDO		OBSERVACIONES	IMAGEN
			SI	NO		

16	Captación bocatoma artesanal	X=828804,4 Y =735584,9	x	Bocatoma artesanal con un muro transversal en concreto reforzado de 7 metros de largo, 3 metros de ancho y 2 metros de alto, ubicado sobre el cauce principal de la quebrada Garzoncito dentro del casco urbano del Garzón en las coordenadas 828804.4E – 735584.9N. El cauce es desviado hacia un canal rectangular en concreto. Durante el reconocimiento en campo de la obra hidráulica no se encontraba en uso. Sobre el tramo donde se ubica la captación, el cauce de la quebrada cuenta con el caudal suficiente para abastecer las necesidades hídricas de la zona.
----	-------------------------------------	---------------------------	---	---

Tabla 50. Estado actual de las captaciones encontradas sobre el cauce principal de la quebrada Garzoncito.

Fuente: FUNDISPROS, 2018.

- **Localización de vertimientos puntuales.**

Durante el recorrido en campo por el cauce principal de la quebrada Garzón y afluentes principales se identificaron distintos tipos de vertimientos puntuales que caen directamente sobre la quebrada Garzón y afluentes principales en jurisdicción del municipio de Garzón (Huila), las cuales ocasionan una mayor carga contaminante sobre la quebrada debido a que la mayoría no realizan un tratamiento previo antes de ser arrojadas directamente sobre la fuente en estudio.

Sobre el cauce principal de la quebrada Garzon en total se identificaron 28 vertimientos de los cuales uno fue seleccionado para las campañas de monitoreo, en la Tabla 8 es catalogado como **V22** y en la tabla de la campaña de monitoreo es el **V04** “aguas residuales del alcantarillado del casco urbano del municipio de Garzón – Invasión”; este se ubica en las coordenadas X: 826217.36 y Y: 735135.05.



Sobre la quebrada Cascajosa en total fueron identificados 11 vertimientos de los cuales uno fue seleccionado para las campañas de monitoreo, en la Tabla 10 es catalogado como **V03** y en la tabla de la campaña de monitoreo es el **V02** “aguas residuales del alcantarillado del casco urbano del municipio de Garzón – Minuto de Dios”; este se ubica en las coordenadas X: 827738.37 y Y: 733943.58.



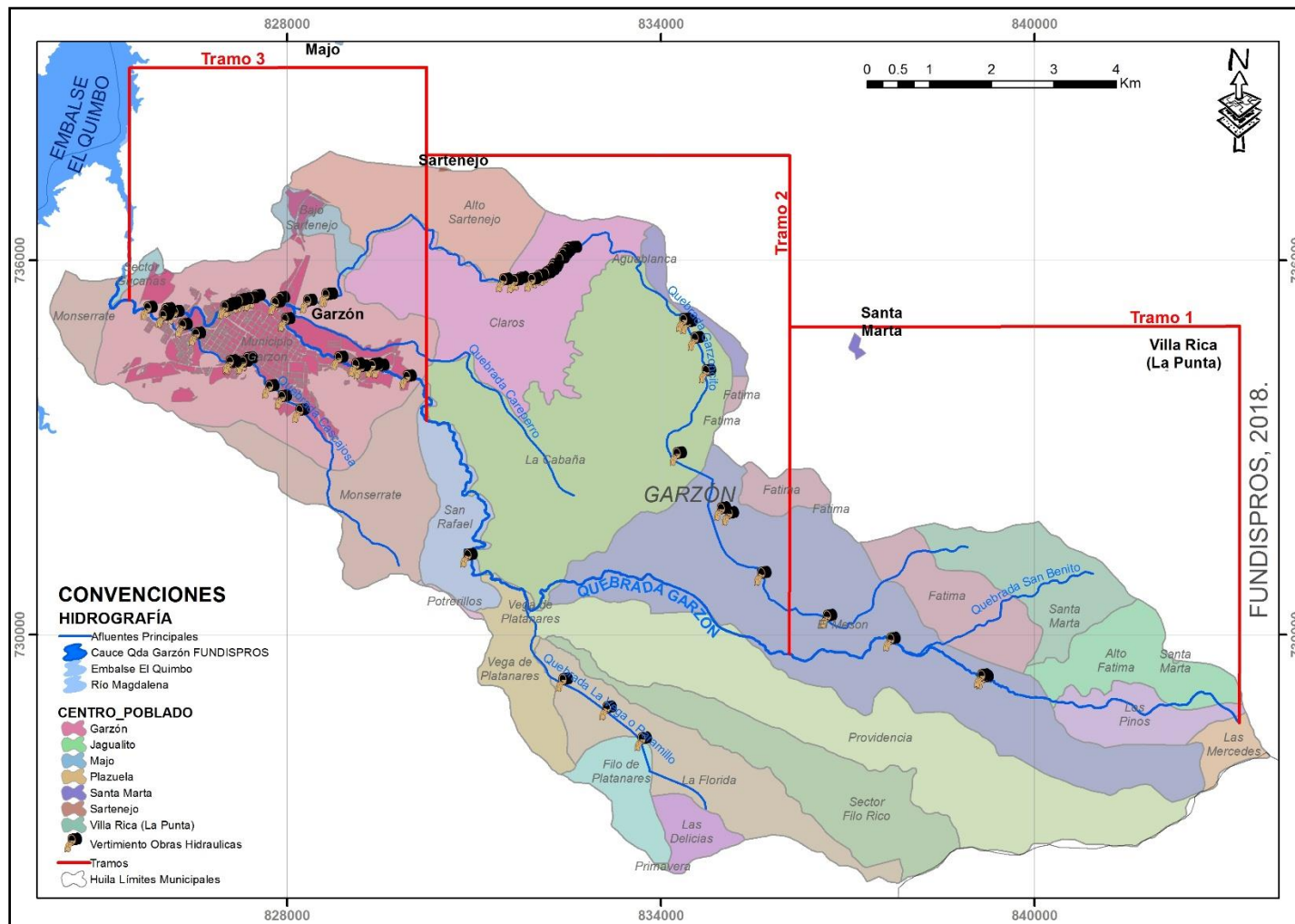


Figura 27. Ubicación de los vertimientos identificados durante la recolección de información sobre la quebrada Garzón y sus principales Afluentes.
Fuente: FUNDISPROS, 2018.

- Sistema de tratamiento para consumo humano que captan de los cuerpos de agua objeto de ordenamiento. Incluyendo aforos existentes, registros de caudal, cobertura del sistema.

Bocatoma Acueducto Municipio de Garzón.



Figura 28. Acueducto antiguo del Municipio de Garzón.
Fuente: FUNDISPROS, 2018.

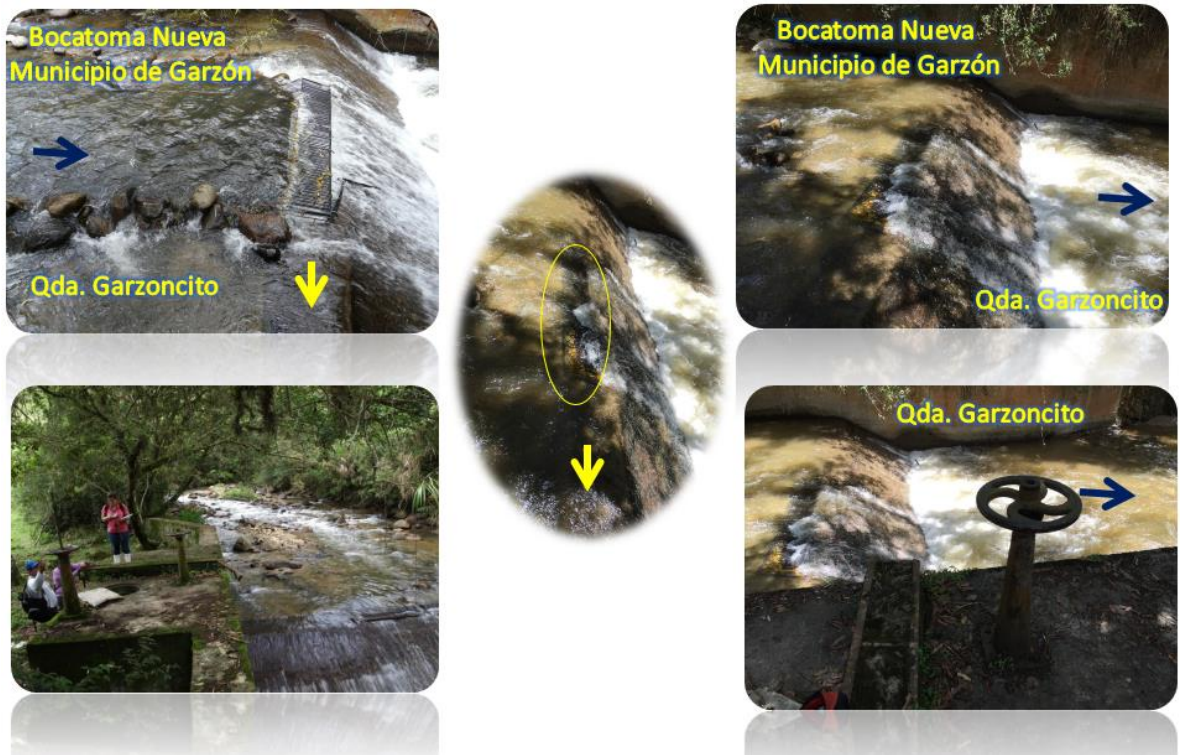


Figura 29. Acueducto nuevo del Municipio de Garzón.

Fuente: FUNDISPROS, 2018.



Figura 30. Acueducto Desarenador Nuevo.
Fuente: FUNDISPROS, 2018.

4.7.16. Diseño y ejecución del Plan de Monitoreo.

- Red de monitoreo de la calidad del agua.

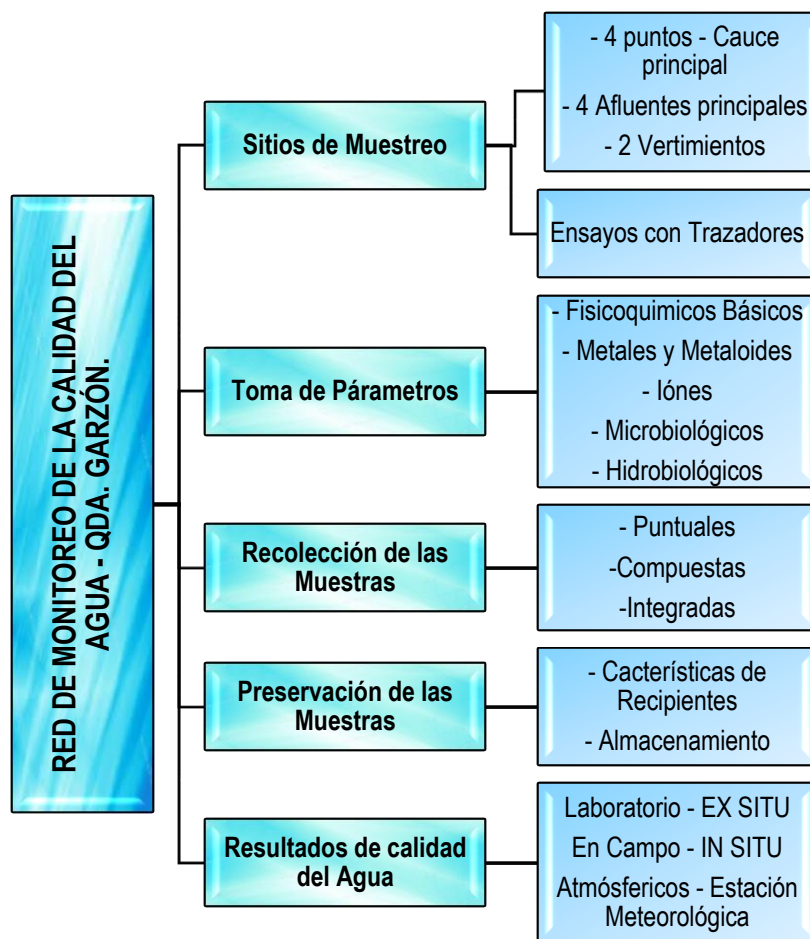


Figura 31. Diseño de la Red de Monitoreo de la Calidad del Agua - Qda. Garzón
Fuente: FUNDISPROS, 2019.

Así se presenta la descripción y coordenadas de las estaciones de monitoreo a analizar en el presente plan de ordenamiento del recurso hídrico

Macrolocalización estaciones de monitoreo

Puntos de Monitoreo – Cauce Principal

ID	DESCRIPCIÓN	COORDENADAS	
		X	Y
C01	Qda. Garzón Antes de cualquier uso	839410	729201
C02	Qda. Garzón Puente peatonal vereda la Cañada	836064	729689
C03	Qda. Garzón antes de la bocatoma del Acueducto de Garzón	830238	733437
C04	Qda. Garzón antes de la desembocadura de la quebrada Garzón en el embalse El Quimbo.	825461	735366

Tabla 51. Puntos de Monitoreo– Cauce Principal Qda. Garzón
Fuente: FUNDISPROS, 2019.

Puntos de Monitoreo – Afluentes Principales

ID ¹	DESCRIPCIÓN	COORDENADAS	
		X	Y
A01	Qda. Paramillo antes de desembocar a la Qda. Garzón.	831841	730528
A02	Qda. Careperro antes de desembocar a la Qda. Garzón.	828086	735142
A05	Qda. Garzoncito antes de desembocar a la Qda, Garzón	828083	735264
A06	Qda. Cascajosa antes de desembocar a la Qda. Garzón.	826034	735075

Tabla 52. Puntos de Monitoreo– Afluentes principales Qda. Garzón
Fuente: FUNDISPROS, 2019.

Puntos de Monitoreo – Vertimientos Representativos.

Nº ²	DESCRIPCIÓN	COORDENADAS	
		X	Y
V02	Aguas residuales del alcantarillado del casco urbano del municipio de Garzón – Minuto de Dios.	827738	733944
V04	Aguas residuales del alcantarillado del casco urbano del municipio de Garzón - Invasión.	826217	735135

Tabla 53. Puntos de Monitoreo– Vertimientos Representativos Qda. Garzón
Fuente: FUNDISPROS, 2019.

Microlocalización estaciones de monitoreo.

TRAMO	DESCRIPCIÓN	CAUCE	PUNTO	COORDENADAS		VEREDA
				X	Y	
TRAMO 01	Qda. Garzón Antes de cualquier uso.	Qda. Garzón	C01	839410	729201	El Mesón
	Qda. Garzón Puente peatonal vereda la Cañada	Qda. Garzón	C02	836064	729689	El Mesón
TRAMO 02	Qda. Paramillo antes de desembocar a la Qda. Garzón.	Qda. Paramillo	A01	831841	730528	Vega de Platanares
	Qda. Garzón antes de la bocATOMA del Acueducto de Garzón.	Qda. Garzón	C03	830238	733437	San Rafael

¹ Según los puntos de monitoreo realizados en los afluentes principales, se evidencian saltos desde las estaciones A02 hasta A05, debido a que inicialmente se tenían propuestos sitios adicionales para evaluar por parte de la autoridad ambiental, pero, en el momento del muestreo solo se monitorearon las estaciones descritas en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

² En los vertimientos representativos, sucede la misma situación, pues se evidencian saltos desde las estaciones V02 hasta V04, debido a que inicialmente se tenían propuestos sitios adicionales para evaluar, pero, solo se monitorearon las estaciones descritas en la Tabla 53.

TRAMO 03	Qda. Careperro antes de desembocar a la Qda. Garzón.	Qda. San Benito	A02	828086	735142	Mpio de Garzón
	Qda. Garzoncito antes de desembocar a la Qda, Garzón	Qda. Garzoncito	A05	828083	735264	Mpio de Garzón
	Aguas residuales del alcantarillado del casco urbano del municipio de Garzón - Invasión.	Qda. Garzón	V04	826217	735135	Mpio de Garzón
	Qda. Cascajosa antes de desembocar a la Qda. Garzón.	Qda. Cascajosa	A06	826034	735075	Mpio de Garzón
	Aguas residuales del alcantarillado del casco urbano del municipio de Garzón - Minuto de Dios.	Qda. Cascajosa	V02	827738	733944	Mpio de Garzón
	Qda. Garzón antes de la desembocadura de la quebrada Garzón en el embalse El Quimbo.	Qda. Garzón	C04	825461	735366	Mpio de Garzón

Tabla 54. Localización puntos de monitoreo por tramos – Qda. Garzón

Fuente: FUNDISPROS, 2019

- **Descripción de cada sitio muestreo.**

En las siguientes tablas se realiza una descripción detallada de cada sitio de muestreo ubicado sobre el cauce principal y los principales afluentes de la quebrada Garzón, ubicada en el municipio de Garzón.

SITIO DE MUESTREO C01	
Sitio de Monitoreo	C01: Qda. Garzón antes de cualquier uso
Coordenadas	X: 839410; Y: 729201; H: 1973 m.s.n.m
Fuente	Qda. Garzón
Vereda	El Mesón
Descripción:	Se identificó un sustrato rocoso de distintos diámetros entre medianos y pequeños; el aforo arrojó un caudal de 0.445 m ³ /s y una velocidad de 0.303 m/s; a su vez, el cauce tiene una profundidad de 0.226 m; el cuerpo de agua tiene una entrada de luz de aproximadamente 60%. El cuerpo de agua presenta incoloro e inoloro con baja composición de materia orgánica. Sobre esta zona se presentan algunas especies de fauna como ardillas, guaras, toches y una flora de Pinos, Nogal y Yarumos. En el área en donde se ubica el punto de monitoreo se identificaron usos de pastos naturales y usos piscícolas.



Tabla 55. Descripción sitio de muestreo C01 – Qda. Garzón.

Fuente: FUNDISPROS, 2019.

SITIO DE MUESTREO C02	
Sitio de Monitoreo	C02: Qda. Garzón puente peatonal vereda La Cañada.
Coordenadas	X: 836064; Y: 729689; H: 1625 m.s.n.m
Fuente	Qda. Garzón
Vereda	El Mesón
Descripción: Sobre el sitio de monitoreo se identificó un sustrato con un 30% arenosos y rocoso de tamaños medianos, el aforo arrojo un caudal de 0.878 m ³ /s y una velocidad de 0.511 m/s; a su vez, el cauce tiene una profundidad de 0.19 m. El cuerpo de agua presenta una entrada de luz de aproximadamente 80%, con unas características inoloras e incoloras con baja composición de materia orgánica. En la zona, se presentan algunas especies de fauna como guaras, toches y armadillos y en flora se identificaron Nogal, caracolí y pinos. Se identificaron usos agrícolas (cultivos de café) y ganadería.	

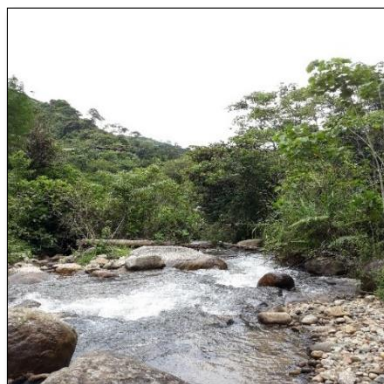


Tabla 56. Descripción sitio de muestreo C02 – Qda. Garzón
Fuente: FUNDISPROS, 2019

SITIO DE MUESTREO C03	
Sitio de Monitoreo	C03: Qda. Garzón antes de la bocatoma del Acueducto de Garzón
Coordenadas	X: 830238.07, Y: 733437.04, H: 1025 m
Fuente	Qda. Garzón
Vereda	San Rafael
Descripción: En el lugar del punto de monitoreo se identificó un sustrato arenoso y rocoso, en donde el aforo arrojó un caudal de 1.473 m ³ /s y velocidad de 0.586 m/s, el cauce tiene una profundidad de 0.19m. El cuerpo de agua tiene una entrada de luz de aproximadamente 60%. El recurso se presenta incoloro e inoloro con baja composición de materia orgánica; sobre esta zona se presentan algunas especies de fauna como culebras, guaras y en la flora se identificaron algunas especies como guadua, carbón y caracolí. Sobre esta zona se identifica solo uso ganadero y doméstico (acueducto de Garzón); el impacto más representativo sobre esta zona es la erosión debido a las altas crecientes presentadas por la quebrada en épocas de invierno.	

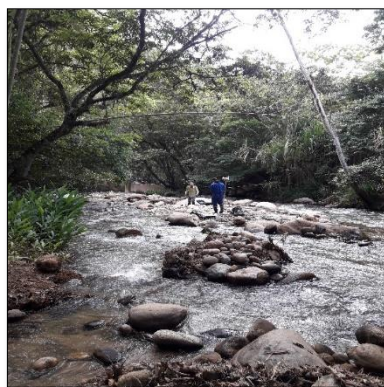


Tabla 57. Descripción sitio de muestreo C03 – Qda. Garzón
Fuente: FUNDISPROS, 2019.


SITIO DE MUESTREO C04	
Sitio de Monitoreo	C04: Qda Garzón antes de la desembocadura de la Qda. Garzón en el embalse El Quimbo.
Coordenadas	X: 825461; Y: 735366; H: 782 m.s.n.m
Fuente	Qda. Garzón
Vereda	Municipio de Garzón
<p>Descripción: Se identificó un sustrato con un 70% de arenas y rocas de tamaños medianos; la quebrada sobre este punto según el aforo realizado arrojó un caudal de 1.750 m³/s y una velocidad de 0.424 m/s, el cauce tiene una profundidad de 0.23 m. El cuerpo de agua presenta una entrada de luz de aproximadamente 40% y unas características especiales debido a que presenta fuertes olores y una coloración oscura debido a los altos contenidos de materia orgánica. En la zona se presentan algunas especies de fauna como armadillos, culebras y en flora se identificaron caracolí, guadua y cachingo. Sobre este punto se identificaron usos agrícolas (cacao) y ganadería; el impacto más representativo sobre esta zona es la erosión y pérdida de la cobertura vegetal.</p>	
	

Tabla 58. Descripción sitio de muestreo C04 – Qda. Garzón

Fuente: FUNDISPROS, 2019.


SITIO DE MUESTREO A01	
Sitio de Monitoreo	A01: Qda. Paramillo antes de desembocar a la Qda. Garzón.
Coordenadas	X: 831841; Y: 730528; H: 1304 m.s.n.m
Afluente	Qda. Paramillo
Vereda	Vega de Platanares
<p>Descripción: Sobre este punto de monitoreo se identificó un sustrato con un 50% de arenas y rocas de todos los tamaños; en el lugar de monitoreo según el aforo realizado arrojó un caudal de 0.272 m³/s, con una velocidad de 0.386 m/s. La quebrada tiene una profundidad de 0.11m. El cuerpo de agua presenta una entrada de luz de aproximadamente 80% y unas características inoloras e incoloras con baja composición de materia orgánica. En la zona se presentan algunas especies de fauna como armadillos, culebras, toches y en flora se identificaron Nogal, caucho y guadua; a su vez, se identificaron usos agrícolas (café); el impacto más representativo sobre en dicho lugar es la erosión.</p>	
	

Tabla 59. Descripción sitio de muestreo A01 – Qda. Paramillo

Fuente: FUNDISPROS, 2019.

SITIO DE MUESTREO A02	
Sitio de Monitoreo	A02: Qda. Careperro antes de desembocar a la Qda. Garzón.
Coordenadas	X: 828086; Y: 735142; H: 854 m.s.n.m
Afluente	Qda. Careperro
Vereda	Municipio de Garzón
Descripción: En esta estación se identificó un sustrato con un 80% de arenas y rocas de tamaños pequeños a medianos; según el aforo realizado sobre este punto arrojó un caudal de 0.110 m ³ /s con una velocidad de 0.565 m/s y una profundidad de cauce de 0.02 m. El cuerpo de agua presenta una entrada de luz de aproximadamente 60%; y unas características inoloras e incoloras con baja composición de materia orgánica. En la zona se presentan algunas especies de fauna como culebras, armadillos y en la flora se identificaron algunas especies de guadua y caracolí. Sobre este punto solo se identifica el uso pecuario (ganadería).	



Tabla 60. Descripción sitio de muestreo A02 – Qda. Careperro

Fuente: FUNDISPROS, 2019

SITIO DE MUESTREO A05	
Sitio de Monitoreo	A05: Qda. Garzoncito antes de desembocar a la Qda. Garzón.
Coordenadas	X: 828083; Y: 735264; H: 850 m.s.n.m
Afluente	Qda. Garzoncito
Vereda	Municipio de Garzón
Descripción: Este punto se ubica sobre la quebrada Garzoncito antes de desembocar a la quebrada Garzón en el cual se identificó un sustrato de arenas finas; según el aforo realizado tiene un caudal de 0.457 m ³ /s con una velocidad de 0.322 m/s y tiene una profundidad de 0.10 m; el cuerpo de agua tiene una entrada de luz de aproximadamente 60%. En el punto de monitoreo las características del cuerpo de agua son inoloras e incoloras con una apariencia alta de materia orgánica, sobre esta zona se presentan algunas especies de fauna como culebras, armadillos y en la flora se identificaron algunas especies de guadua y caracolí. Sobre esta zona solo se identifica el uso pecuario (ganadería); el impacto ambiental más representativo es la erosión que se presenta debido a la sobre explotación ganadera en la zona y a las altas crecientes presentadas por la quebrada en épocas de invierno.	

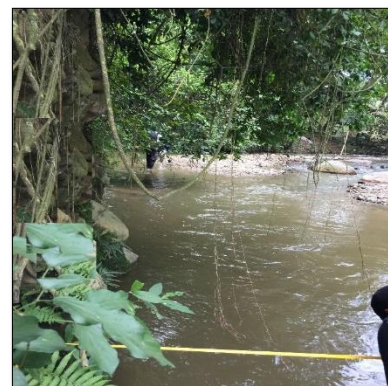


Tabla 61. Descripción sitio de muestreo A05 – Qda. Garzoncito

Fuente: FUNDISPROS, 2019

SITIO DE MUESTREO A06	
Sitio de Monitoreo	A06: Quebrada Cascajosa antes de desembocar a la Qda. Garzón.
Coordenadas	X: 826034; Y: 735075; H: 800 m.s.n.m
Afluente	Qda. Cascajosa
Vereda	Municipio de Garzón
<p>Descripción: En el punto de monitoreo se identificó un sustrato arenoso –arcilloso con rocas de distintos diámetros sobre el cauce, este transporta un caudal de 0.007 m³/s con una velocidad de 0.043 m/s y tiene una profundidad de 0.06m; el cuerpo del agua tiene una entrada de luz de 60%. En el lugar de la toma de muestras, las características del cuerpo de agua son inoloras e incoloras con una apariencia de materia orgánica y se presentan algunas especies de fauna como culebras, armadillos y en la flora se identificaron algunas especies cachingos, guadua, caracolí y caucho. Sobre esta zona no se identifica ningún uso debido a que su desembocadura se produce sobre el casco urbano del municipio de Garzón, pero sí se reconocieron impactos ambientales de erosión, que se presenta debido a las crecientes significativas.</p>	



Tabla 62. Descripción sitio de muestreo A06 – Qda. Cascajosa
Fuente: FUNDISPROS, 2019

- **Resultados de parámetros In Situ – Agua superficial.**

En las siguientes tablas se presenta la comparación de datos In situ durante las dos campañas de monitoreo la Qda. Garzón y sus principales tributarios representativos para el plan de ordenamiento del recurso hídrico.

PARAMETROS	PRIMERA CAMPAÑA	SEGUNDA CAMPAÑA	ESTACIÓN C01: QDA. GARZÓN ANTES DE CUALQUIER USO
Fecha de Muestreo	19/12/18	17/01/19	
Hora	10:00	09:00	
Temperatura de la muestra (°C)	19.6	16.2	
Oxígeno disuelto (mg/l)	7.47	7.48	
%Saturación de Oxígeno	101.6	94.5	
PH (Unidades de pH)	7.13	7.16	
Conductividad eléctrica (µs/cm)	103.3	33.9	
SDT (mg/L)	52.1	14.74	
Caudal	444.89	405.57	

Tabla 63. Datos In Situ Estación C01- Qda. Garzón.
Fuente: FUNDISPROS, 2019.


PARAMETROS	PRIMERA CAMPAÑA	SEGUNDA CAMPAÑA	ESTACIÓN C02: QDA. GARZÓN PUENTE PEATONAL VEREDA LA CAÑADA
Fecha de Muestreo	19/12/18	17/01/19	
Hora	10:58	09:58	
Temperatura de la muestra (°C)	18.1	17.2	
Oxígeno disuelto (mg/l)	7.75	8.48	
%Saturación de Oxígeno	98	106	
PH (Unidades de pH)	7.47	8.47	
Conductividad eléctrica (µs/cm)	55	208.6	
SDT (mg/L)	30.2	115.5	
Caudal	878.34	679.66	

Tabla 64. Datos In Situ Estación C02- Qda. Garzón

Fuente: FUNDISPROS, 2019


PARAMETROS	PRIMERA CAMPAÑA	SEGUNDA CAMPAÑA	ESTACIÓN C03: QDA. GARZÓN ANTES DE LA BOCATOMA DEL ACUEDUCTO DE GARZÓN
Fecha de Muestreo	19/12/18	17/01/19	
Hora	15:14	14:14	
Temperatura de la muestra (°C)	20.9	22.8	
Oxígeno disuelto (mg/l)	7.66	7.17	
%Saturación de Oxígeno	96.7	93.8	
PH (Unidades de pH)	7.26	6.77	
Conductividad (µs/cm)	79.8	144.8	
SDT (mg/L)	41.2	73.2	
Caudal	1473.12	1210.23	

Tabla 65. Datos In Situ Estación C03- Qda. Garzón

Fuente: FUNDISPROS, 2019.


PARAMETROS	PRIMERA CAMPAÑA	SEGUNDA CAMPAÑA	ESTACIÓN C04: QDA. GARZÓN ANTES DE LA DESEMBOCADURA DE LA QDA. GARZÓN EN EL EMBALSE EL QUIMBO
Fecha de Muestreo	19/12/18	17/01/19	
Hora	17:44	16:44	
Temperatura de la muestra (°C)	22.7	24.9	
Oxígeno disuelto (mg/l)	7.23	6.47	
%Saturación de Oxígeno	91.5	85.4	
PH (Unidades de pH)	7.21	6.34	
Conductividad (µs/cm)	119.4	158.8	
SDT (mg/L)	59.6	75.6	
Caudal	1750.23	1367.56	

Tabla 66. Datos In Situ Estación C04- Qda. Garzón

Fuente: FUNDISPROS, 2019.


PARAMETROS	PRIMERA CAMPAÑA	SEGUNDA CAMPAÑA	ESTACIÓN A01: QDA. PARAMILLO ANTES DE DESEMBOCAR A LA QDA. GARZÓN
Fecha de Muestreo	19/12/18	17/01/19	
Hora	12:41	11:41	
Temperatura de la muestra (°C)	21.6	20.1	
Oxígeno disuelto (mg/l)	7.4	8.35	
%Saturación de Oxígeno	96.8	106.6	
PH (Unidades de pH)	7.38	8.07	
Conductividad (µs/cm)	95.8	89.6	
SDT (mg/L)	49.5	46.6	
Caudal	271.59	374.74	

Tabla 67. Datos In Situ Estación A01 - Qda. Paramillo.

Fuente: FUNDISPROS, 2019.

PARAMETROS	PRIMERA CAMPAÑA	SEGUNDA CAMPAÑA	ESTACIÓN A02: QDA. CAREPERRO ANTES DE DESEMBOCAR A LA QDA. GARZÓN
Fecha de Muestreo	19/12/18	17/01/19	
Hora	16:53	15:53	
Temperatura de la muestra (°C)	24.1	25.2	
Oxígeno disuelto (mg/l)	7.13	8.24	
%Saturación de Oxígeno	93.9	111	
PH (Unidades de pH)	7.24	7.77	
Conductividad (µs/cm)	105.2	82.7	
SDT (mg/L)	50.7	38	
Caudal	109.97	60.2	

Tabla 68. Datos In Situ Estación A02 - Qda. Careperro

Fuente: FUNDISPROS, 2019.


PARAMETROS	PRIMERA CAMPAÑA	SEGUNDA CAMPAÑA	ESTACIÓN A05: QDA. GARZONCITO ANTES DE DESEMBOCAR A LA QDA. GARZÓN
Fecha de Muestreo	19/12/18	17/01/19	
Hora	16:55	15:55	
Temperatura (°C)	24.6	25.2	
Oxígeno disuelto (mg/l)	7.17	6.75	
%Saturación de Oxígeno	95.1	91	
PH (Unidades de pH)	7.29	6.83	
Conductividad (µs/cm)	135.1	201.5	
SDT (mg/L)	65.4	94.6	
Caudal	457.33	254.39	

Tabla 69. Datos In Situ Estación A05 - Qda. Garzoncito.

Fuente: FUNDISPROS, 2019.


PARAMETROS	PRIMERA CAMPAÑA	SEGUNDA CAMPAÑA	ESTACIÓN A06: QDA. CASCAJOSA ANTES DE DESEMBOCAR A LA QDA. GARZÓN
Fecha de Muestreo	19/12/18	17/01/19	
Hora	17:32	16:32	
Temperatura (°C)	23.5	25.7	
Oxígeno disuelto (mg/l)	6.61	7.35	
% Saturación de Oxígeno	85.2	99.4	
PH (Unidades de pH)	7.7	7.25	
Conductividad (µs/cm)	413	408	
SDT (mg/L)	205.2	194.3	
Caudal	6.99	14.93	

Tabla 70. Datos In Situ Estación A06 - Qda. Cascajosa.
Fuente: FUNDISPROS, 2019.

4.7.17. Consolidación de los usos existentes del recurso hídrico.

Mediante la información recolectada en campo con el recorrido metro a metro sobre el cauce, las encuestas y talleres de socialización y la información consignada en el cuadro de facturación suministrado por la Autoridad Ambiental competente, sobre el uso y aprovechamiento del recurso hídrico, se estableció la clasificación de los usos actuales del agua. A continuación se relacionan los usos reglamentados sobre el cauce principal de la quebrada Garzón con su respectivo número de caudal:

Resolución	Uso	Caudal (lps)
927 10/09/2004	Domestico	0.06
	Agrícola	1.00
1964 10/09/2008	Piscícola	1.2
	Industrial	0.3
1723 15/07/2009	Piscícola	468.33
	Pecuario	0.074
	Domestico	0.0046
1532 26/09/2005	Domestico	89.13
740 05/04/2013	Agrícola	2.8
	Pecuario	0.022
	Domestico	0.02
2423 26/11/2014	Agrícola	163.54
389 21/11/1986	Agrícola	7.975
	Domestico	0.029
	Pecuario	0.019
2513 29/09/2009	piscícola	12.8
	Agrícola	1.2

Tabla 71. Usos concesionados sobre el cauce de la quebrada Garzón.

Fuente: FUNDISPROS, 2018.

Usos	Caudal L/s
Domestico	89.2436
Agrícola	176.515
Piscícola	482.33
Pecuario	0.115
Industrial	0.3

Tabla 72. Caudal por uso de la quebrada Garzón concesionados.
Fuente: FUNDISPROS, 2018.

En la siguiente tabla se relacionan las concesiones otorgadas para las afluentes principales de la quebrada Garzón.

Resolución	Uso	Caudal (lps)
Qda. Garzoncito		
0121 30/01/2006	Agrícola	0.54
0922 01/03/2006	Piscícola	2.5
	Domestico	0.01
0923 01/06/2006	Pecuario	0.005
	Agrícola	0.6
	Domestico	0.01
	Piscícola	0.25
0945 05/06/2006	Pecuario	0.01
	Agrícola	0.6
	Domestico	0.01
0947 05/06/2006	Domestico	0.01
	Pecuario	0.19
0948 05/06/2006	Domestico	0.01
	Agrícola	0.75
0949 05/06/2006	Pecuario	0.01
	Domestico	0.01
	Piscícola	0.3
	Agrícola	0.13
0950 05/06/2006	Pecuario	0.01
	Domestico	0.01
0951 05/06/2006	Pecuario	0.01
	Domestico	0.01
0952 05/06/2006	Pecuario	0.01
	Domestico	0.01
1000 19/05/2008	Agrícola	0.5

Resolución	Uso	Caudal (lps)
1001 19/05/2008	Domestico	0.01
	Agrícola	0.5
	Piscícola	0.09
1096 29/05/2008	Pecuario	0.04
	Agrícola	1.2
1097 29/05/2008	Pecuario	0.062
	Piscícola	0.1
	Agrícola	1.2
1217 11/07/2006	Pecuario	0.04
1334 31/07/2008	Agrícola	1.8
1792 07/07/2010	Agrícola	2
	Pecuario	0.007
	Piscícola	0.053
1949 30/11/2005	Agrícola	0.45
1950 30/11/2005	Agrícola	0.3
1951 30/11/2005	Agrícola	0.9
1952 30/11/2005	Agrícola	0.9
	Piscícola	0.19
1953 30/11/2005	Agrícola	0.3
	Piscícola	0.08
1956 30/11/2005	Agrícola	0.3
2007 05/12/2005	Piscícola	3
2011 06/12/2005	Pecuario	0.006
	Industrial	0.006
	Piscícola	0.1
2012 06/12/2005	Agrícola	0.65
2014 06/12/2005	Agrícola	0.6
2015 06/12/2005	Agrícola	4
2164 06/08/2010	Agrícola	0.6
	Piscícola	0.42
	Pecuario	0.015
2165 06/08/2010	Piscícola	0.15
	Pecuario	0.005
2166 06/08/2010	Agrícola	3
	Pecuario	0.03
2167 06/08/2010	Piscícola	1.2
	Pecuario	0.005
2168 06/08/2010	Agrícola	0.06
	Piscícola	0.9

Resolución	Uso	Caudal (lps)
	Pecuario	0.015
2169 06/08/2010	Agrícola	2.1
	Pecuario	0.02
2170 06/08/2010	Agrícola	0.3
	Piscícola	0.03
	Pecuario	0.015
2171 06/08/2010	Piscícola	1.2
	Pecuario	0.005
2172 06/08/2010	Piscícola	0.6
	Pecuario	0.005
2209 29/12/2005	Pecuario	0.03
	Industrial	0.006

Tabla 73. Usos concesionados sobre el cauce de la quebrada Garzoncito.

Fuente: FUNDISPROS, 2018.

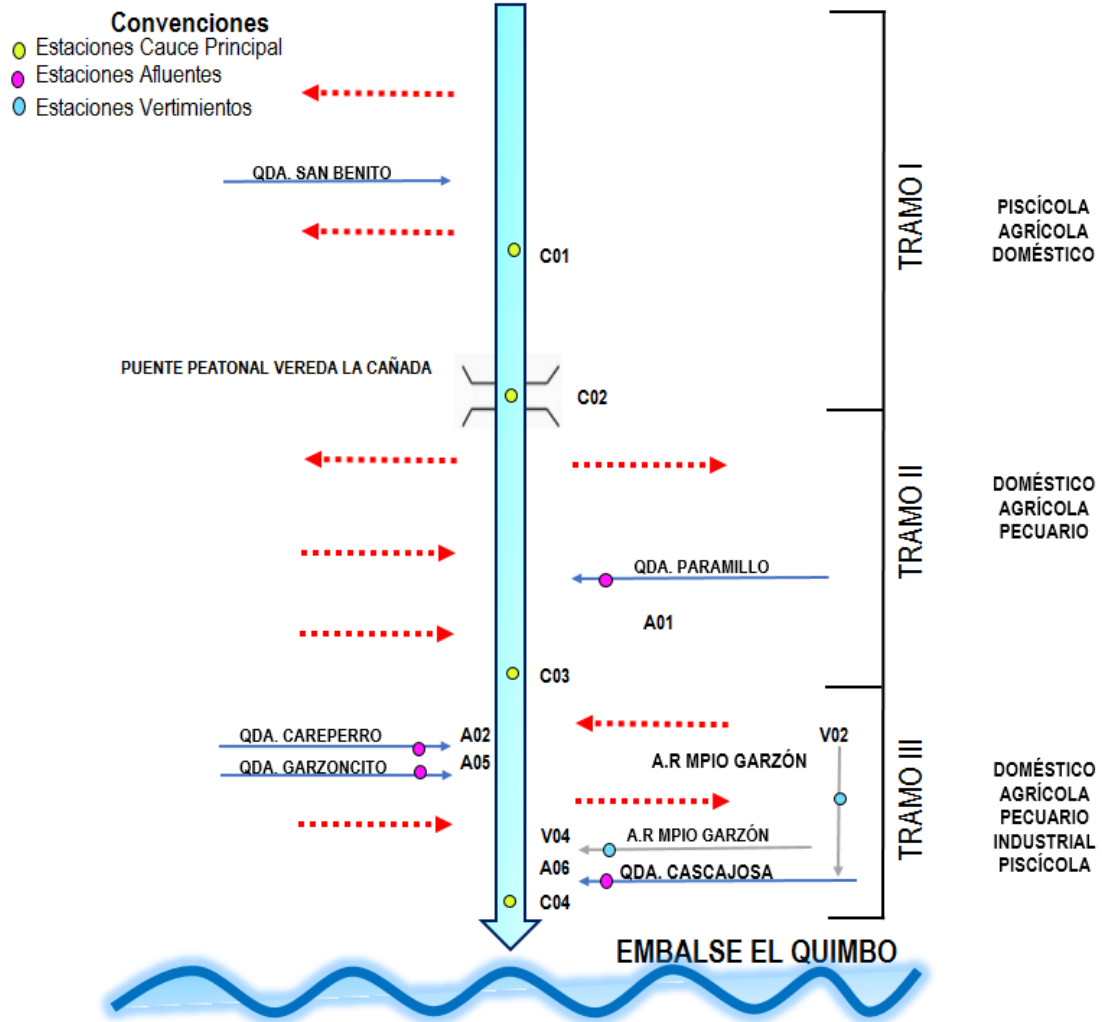
Los principales usos de los usuarios de la subcuenca hidrográfica de la quebrada Garzón y sus principales tributarios en donde el uso que predomina es el piscícola con un caudal de 493.49 lps y luego le sigue el agrícola con 200.19 lps.

CAUCE PPAL	TRAMO	AFLUENTES	USOS REGLAMENTADOS	USO ACTUAL
Quebrada Garzón	1	Quebrada San Benito	Domestico	Piscícola Agrícola Domestico
	2	Quebrada La Vega o Paramillo	Doméstico Pecuario Agrícola	Doméstico Pecuario Agrícola
	3	Quebrada Careperro, Quebrada Garzoncito y Quebrada Cascajosa	Agrícola Piscícola Industrial	Doméstico Agrícola Industrial Pecuario Piscícola

--	--	--	--	--

Tabla 74. Usos por tramos.

Fuente: FUNDISPROS, 2018.



Gráfica 7. Usos actuales del recurso hídrico de la quebrada Garzón.

Fuente: FUNDISPROS, 2018.

En la siguiente figura se muestra un consolidado de los usos actuales del recurso hídrico de la subcuenca hidrográfica de la quebrada Garzón.

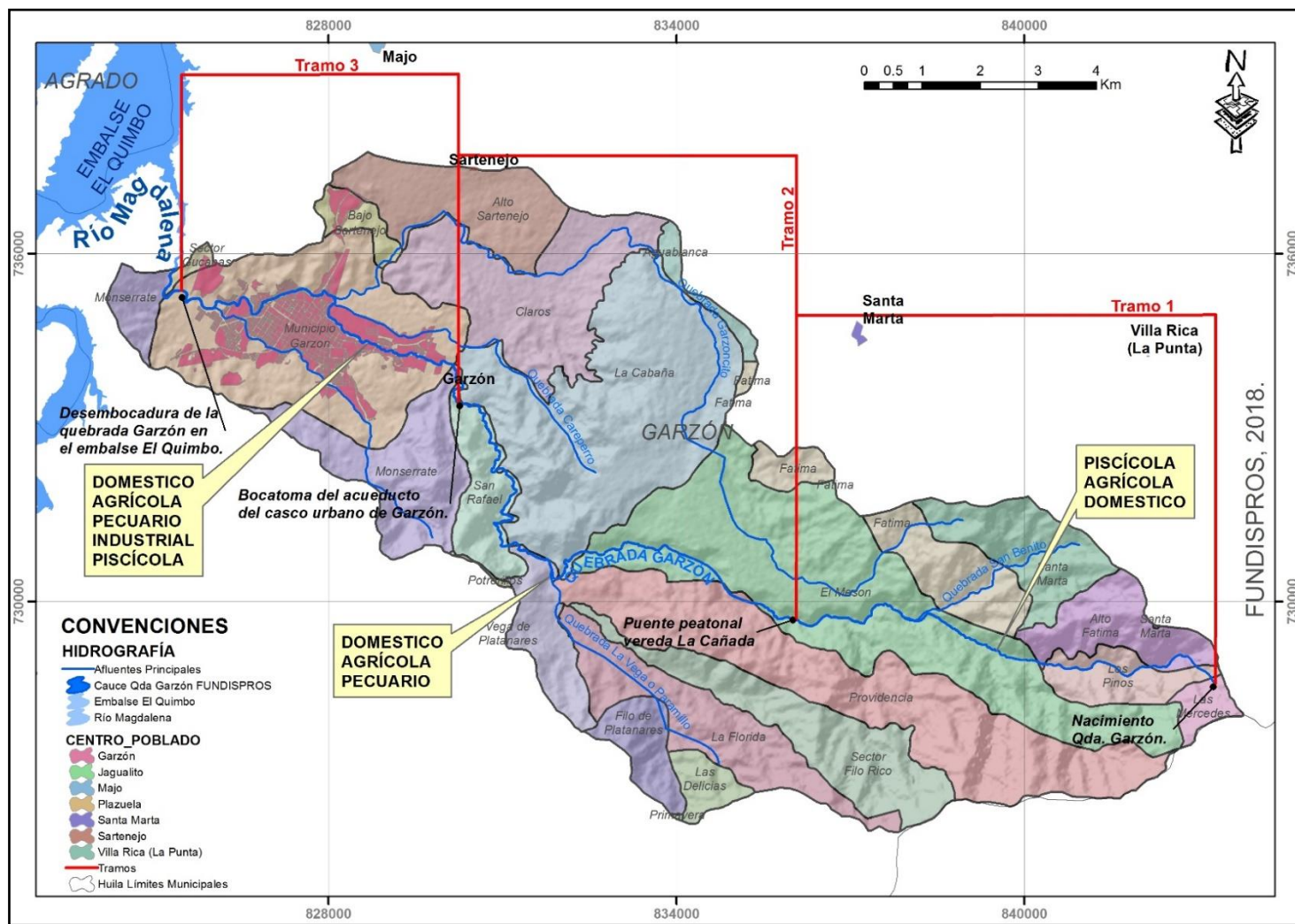


Figura 32. Mapa de usos del agua de la Qda. Garzón y sus afluentes en cada Tramo.
Fuente: FUNDISPROS, 2018

4.7.18. Estimación de la oferta hídrica superficial total y disponible.

- Definición y caracterización de las unidades de estudio.

UNIDAD DE ESTUDIO	DESCRIPCIÓN
Quebrada San Benito	Delimitada desde el nacimiento de la quebrada hasta su desembocadura en la margen derecha de la quebrada Garzón a una altura 1780 m.s.n.m.
Quebrada Paramillo – A01	Delimitada desde el nacimiento de la quebrada hasta su desembocadura en la margen izquierda de la quebrada Garzón a una altura de 1300 m.s.n.m.
Quebrada Careperro – A02	Delimitada desde el nacimiento de la quebrada hasta su desembocadura en la margen derecha de la quebrada Garzón a una altura de 855 m.s.n.m.
Qda Garzoncito – A05	Delimitada desde el nacimiento de la quebrada hasta su desembocadura en la margen derecha de la quebrada Garzón a una altura de 850 m.s.n.m.
Quebrada Cascajosa – A06	Delimitada desde el nacimiento de la quebrada hasta su desembocadura en la margen izquierda de la quebrada Garzón a una altura de 795 m.s.n.m.
Quebrada Garzón – C01	Delimitada desde el nacimiento de la quebrada Garzón hasta el punto de monitoreo identificado como C01, el cual se localiza a una altura aproximada de 1950 m.s.n.m. y antes de cualquier extracción de agua sobre la quebrada.
Quebrada Garzón – C02	Delimitada desde el punto de monitoreo identificado como C01, que se localiza a una altura aproximada de 1950 m.s.n.m hasta el punto de monitoreo identificado como C02, que se localiza a una altura aproximada de 1625 m.s.n.m. y en cercanías al puente peatonal de la Vereda Cañada
Quebrada Garzón – C03	Delimitada desde el punto de monitoreo identificado como C02, que se localiza a una altura aproximada de 1625 m.s.n.m hasta el punto de monitoreo identificado como C03, que se localiza a una altura aproximada de 1025 m.s.n.m y antes de la captación del acueducto que abastece al sector urbano del municipio de Garzón
Quebrada Garzón – C04	Delimitada desde el punto de monitoreo identificado como C03, que se localiza a una altura aproximada de 1025 m.s.n.m. hasta la desembocadura de la quebrada Garzón en el embalse El Quimbo.

Tabla 75. Descripción de unidades de estudio en la subcuenca hidrográfica de la quebrada Garzón.

Fuente: FUNDISPROS, 2018.

4.7.18.1. Análisis de las condiciones climáticas.

La variación de las condiciones climáticas y su interacción con otros factores propios de una subcuenca hidrográfica influyen directamente en su régimen hidrológico, de ahí la importancia de un análisis fiable de las variables que constituyen el clima cuando se requiere por ejemplo evaluar los caudales que discurren por las fuentes hídricas de la cuenca.

No	CÓDIGO	NOMBRE	CATEGORÍA	CORRIENTE HÍDRICA	MUNICIPIO	REGISTRO		ENTIDAD ENCARGADA
						FECHA INSTALACIÓN	FECHA SUSPENSIÓN	
1	21060080	Garzón	PM	Qda Garzón	Garzón	15/04/1971	-----	IDEAM
2	21060040	La Pita	PM	Qda San Miguel	Garzón	15/12/1958	-----	IDEAM
3	21030090	La Jagua	PM	Río Suaza	Garzón	15/06/1971	-----	IDEAM
4	21065040	Zuluaga	CO	Qda Rioloro	Garzón	15/06/1971	-----	IDEAM
5	21040040	Pte Balseadero	PM	Río Magdalena	Agrado	15/02/1979	-----	IDEAM

Tabla 76. Estaciones meteorológicas seleccionadas.

Fuente: IDEAM, 2017.

- **Variación espacial de la precipitación.**

La ubicación geográfica y factores orográficos influyen en los patrones de distribución de la precipitación, lo cual resulta ser motivo de interés para realizar predicciones y evaluar procesos de lluvia esorrentía.

Para determinar cómo se distribuye la precipitación en el espacio, partiendo de datos puntuales de pluviómetros ubicados en un área específica, se reconocen tres métodos conocidos como media aritmética, polígonos de Thiessen e Isoyetas. El primero de estos presenta limitaciones en cuanto a la cantidad y distribución de los pluviómetros que se deben considerar para obtener resultados confiables. El segundo, aunque es más preciso que el anterior, no considera de forma directa las influencias de la orografía en la lluvia y se debe construir una red de Thiessen cada vez que haya un cambio en la red de pluviómetros. De acuerdo a lo anterior, se utilizó el método de isoyetas por ser el más preciso, el cual consiste en trazar líneas de igual precipitación utilizando las profundidades de lluvia entre estaciones adyacentes.

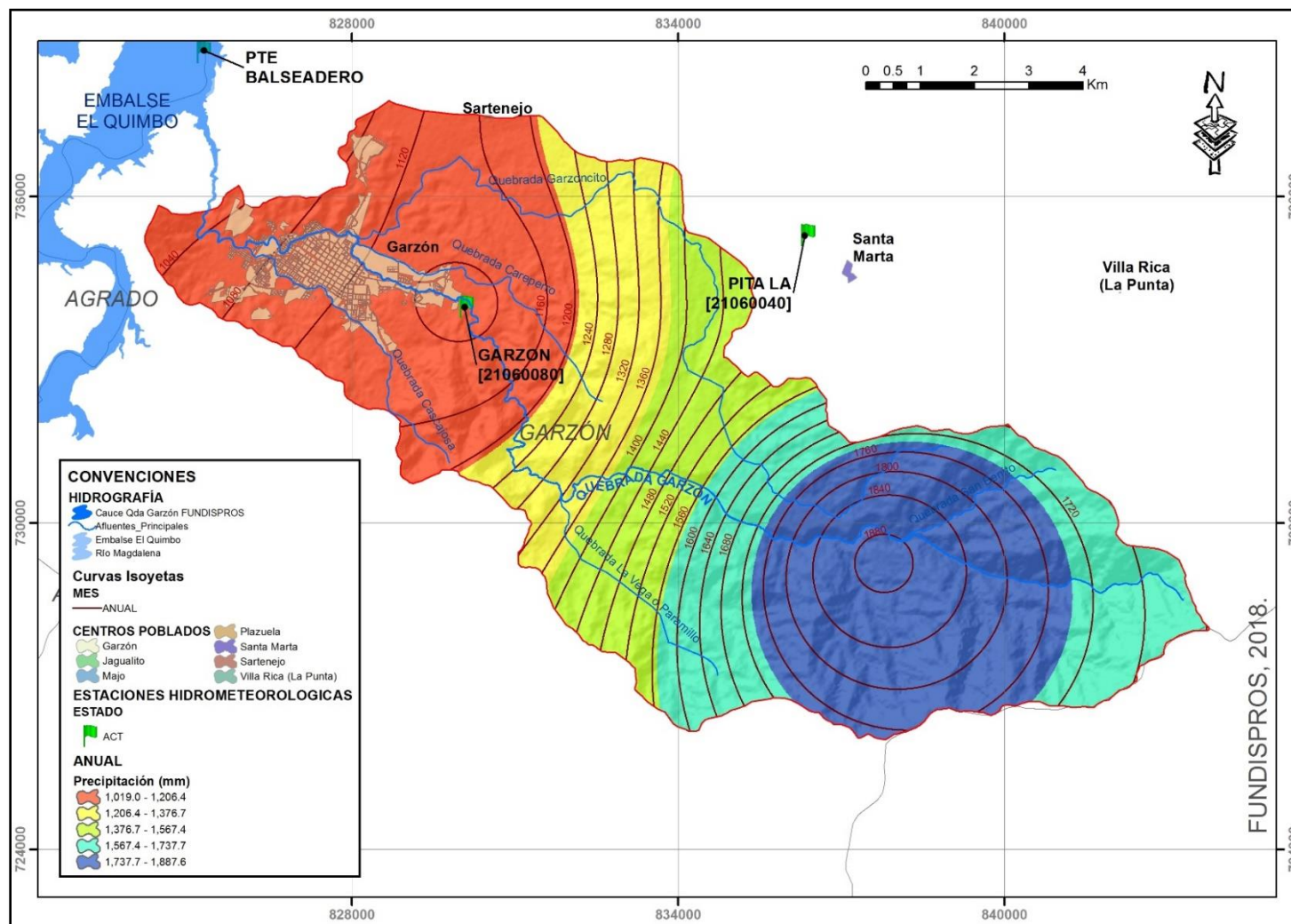


Figura 33. Distribución espacial de la precipitación total anual multianual.
Fuente: FUNDISPROS, 2018.

- **Variación temporal de la temperatura.**

En la siguiente tabla se relacionan los registros de temperatura media, máxima, mínima mensual y anual de la estación ya referenciada.

VALORES	TIEMPO (Mes)												
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGOS	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
T. Media	20,61	20,71	20,56	20,57	20,49	20,06	19,71	19,88	20,27	20,46	20,40	20,45	20,35
T. Máxima	32,00	32,60	32,40	30,40	29,90	31,80	29,60	30,20	32,80	31,40	30,80	32,20	32,80
T. Mínima	10,40	9,60	11,20	12,00	13,20	10,60	10,40	11,00	11,40	11,00	12,20	11,20	9,60

Tabla 77. Datos de temperatura media, máxima y mínima mensual y anual multianual (°C) de la estación Zuluaga.

Fuente: IDEAM, 2018.

- **Variación espacial de la temperatura.**

Una forma de visualizar la relación que existe entre la temperatura del aire y el aumento o descenso de la altura sobre el nivel del mar en la subcuenca hidrográfica, es mediante el trazado de isotermas aplicando un modelo de interpolación con los registros de temperatura de estaciones adyacentes; sin embargo, y debido a que en la subcuenca y en cercanías a ella solo hay una estación que registran esta variable, el trazado de dichas líneas por este método no es posible. Por lo anterior, la variación espacial de la temperatura en la subcuenca hidrográfica de la quebrada Garzón se analizó considerando el criterio propuesto por Cenicafé (Chavez & Jaramillo, 1998).

Chavez & Jaramillo, 1998 plantearon un método de regionalización de la temperatura partiendo de los registros de temperatura media mensual del aire de 1002 estaciones, obteniendo como resultado la siguiente relación para la región andina.

$$T_{media} = 29,02 - 0,0061H$$

Donde:

T_{media} : Temperatura media multianual en °C
H : Altura sobre el nivel del mar (m.s.n.m)

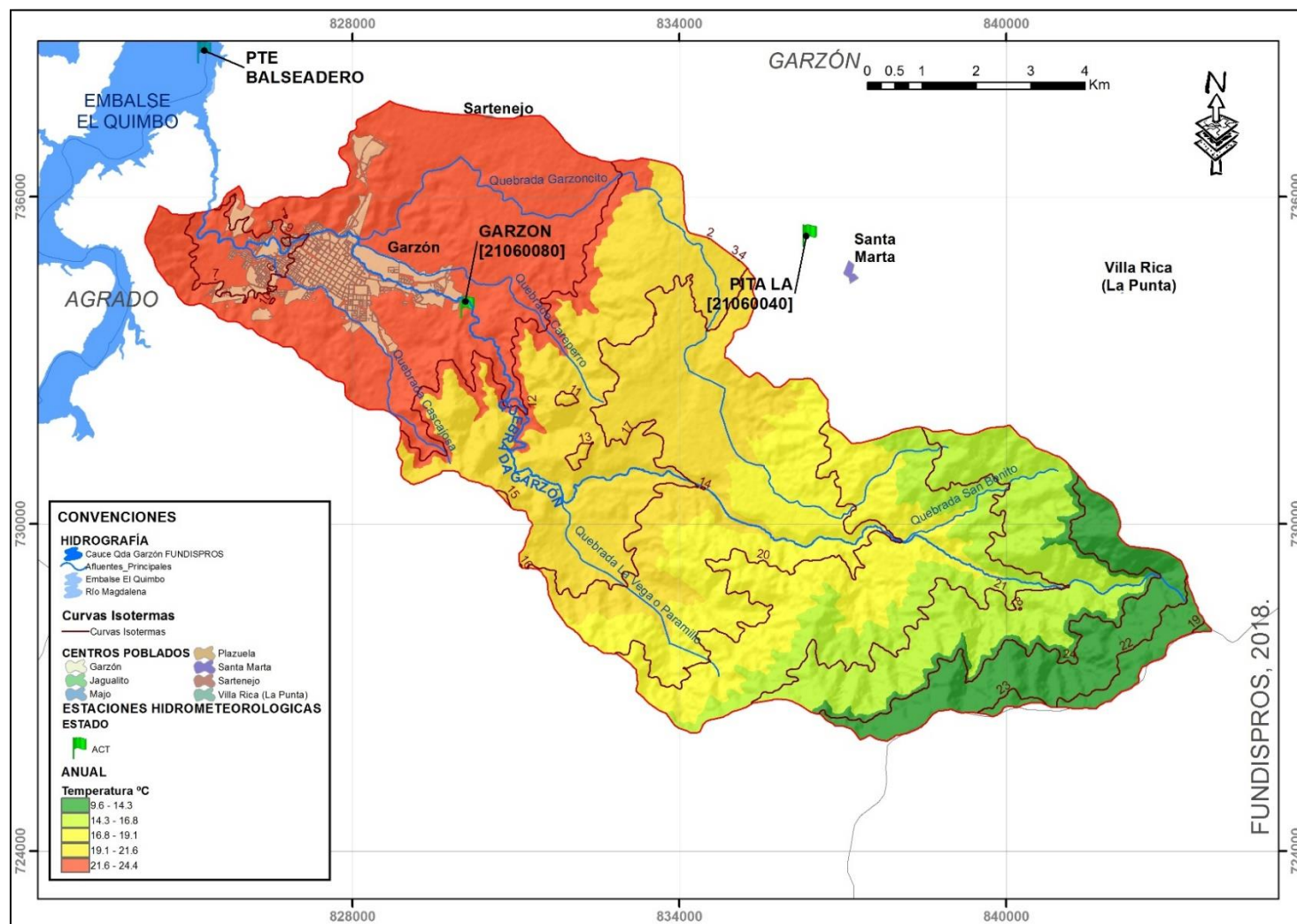


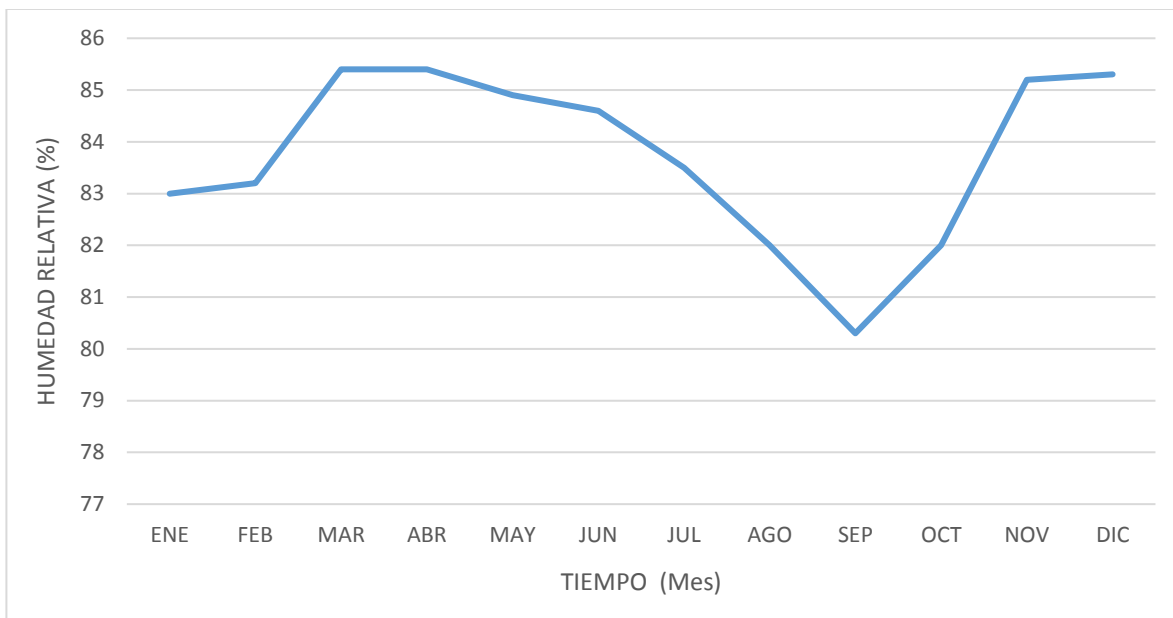
Figura 34. Distribución espacial de la temperatura media anual multianual.
Fuente: FUNDISPROS, 2018

- Caracterización de la humedad relativa.

ESTACIÓN	TIEMPO (Mes)												VALOR ANUAL
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
ZULUAGA	83,0	83,2	85,4	85,4	84,9	84,6	83,5	82,0	80,3	82,0	85,2	85,3	83,9

Tabla 78. Datos de humedad relativa media mensual y anual multianual (%) de la estación Zuluaga.

Fuente: FUNDISPROS, 2018.



Gráfica 8. Valores medios mensuales multianuales de humedad relativa (%) estación Zuluaga

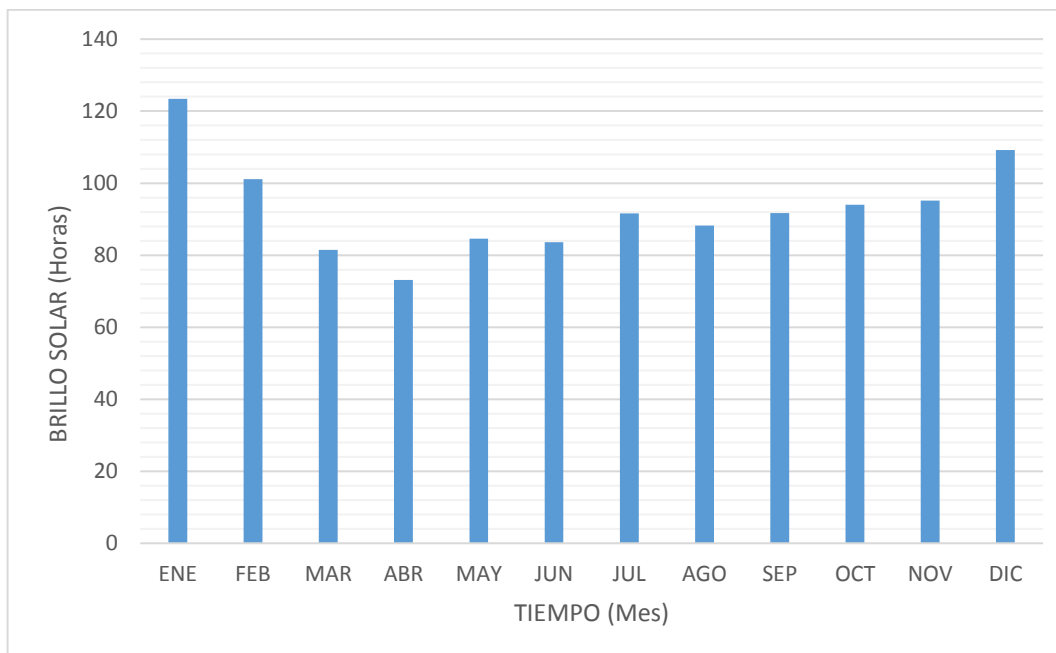
Fuente: FUNDISPROS, 2018

- Caracterización del brillo solar.

ESTACIÓN	TIEMPO (Mes)												VR ANUAL
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
ZULUAGA	123,4	101,1	81,5	73,1	84,6	83,6	91,6	88,2	91,7	94	95,2	109,2	1037,9

Tabla 79. Datos de brillo solar total mensual y total anual multianual (horas) de la estación Zuluaga.

Fuente: FUNDISPROS, 2018.



Gráfica 9. Valores totales mensuales multianuales de brillo solar (horas) estación Zuluaga

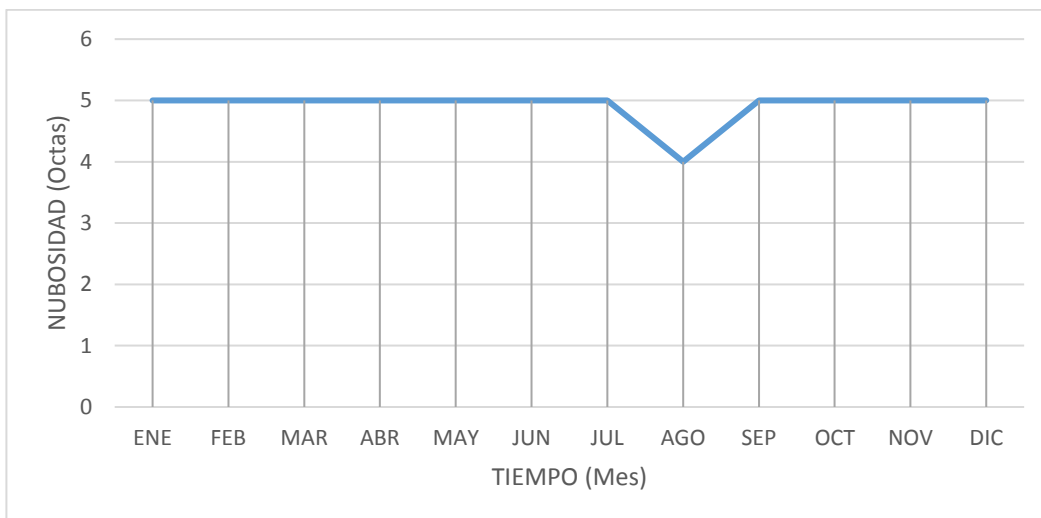
Fuente: FUNDISPROS, 2018

- Caracterización de la nubosidad.

ESTACIÓN	TIEMPO (Mes)												VR ANUAL
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
ZULUAGA	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5

Tabla 80. Datos de nubosidad media mensual y media anual multianual (octas) de la estación Zuluaga.

Fuente: FUNDISPROS, 2018.



Gráfica 10. Valores medios mensuales multianuales de nubosidad (octas) estación Zuluaga

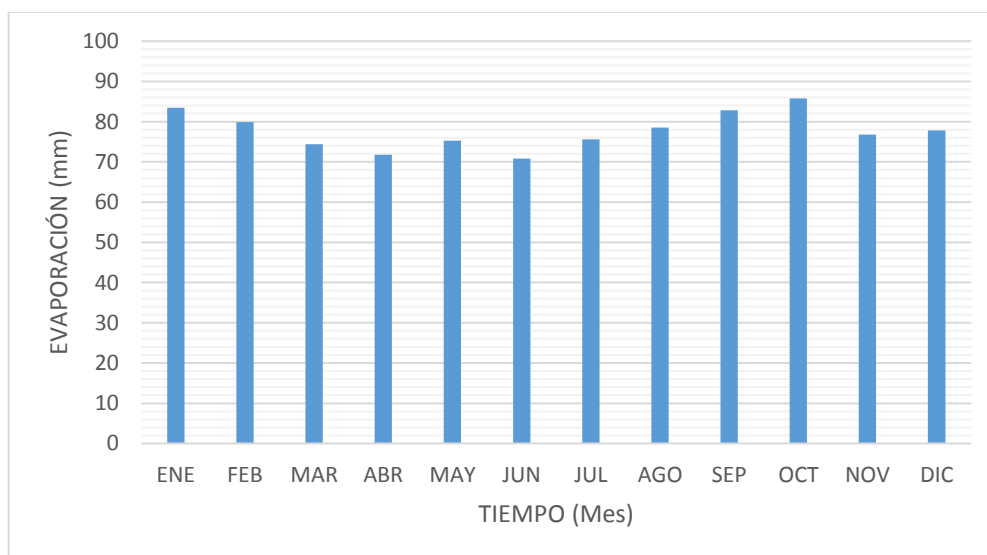
Fuente: FUNDISPROS, 2018

- Caracterización de la evaporación.

ESTACIÓN	TIEMPO (Mes)												VR ANUAL
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
ZULUAGA	83,5	79,9	74,4	71,8	75,3	70,8	75,6	78,5	82,8	85,8	76,8	77,8	857,6

Tabla 81. Datos de evaporación total mensual y total anual multianual (mm) de la estación Zuluaga.

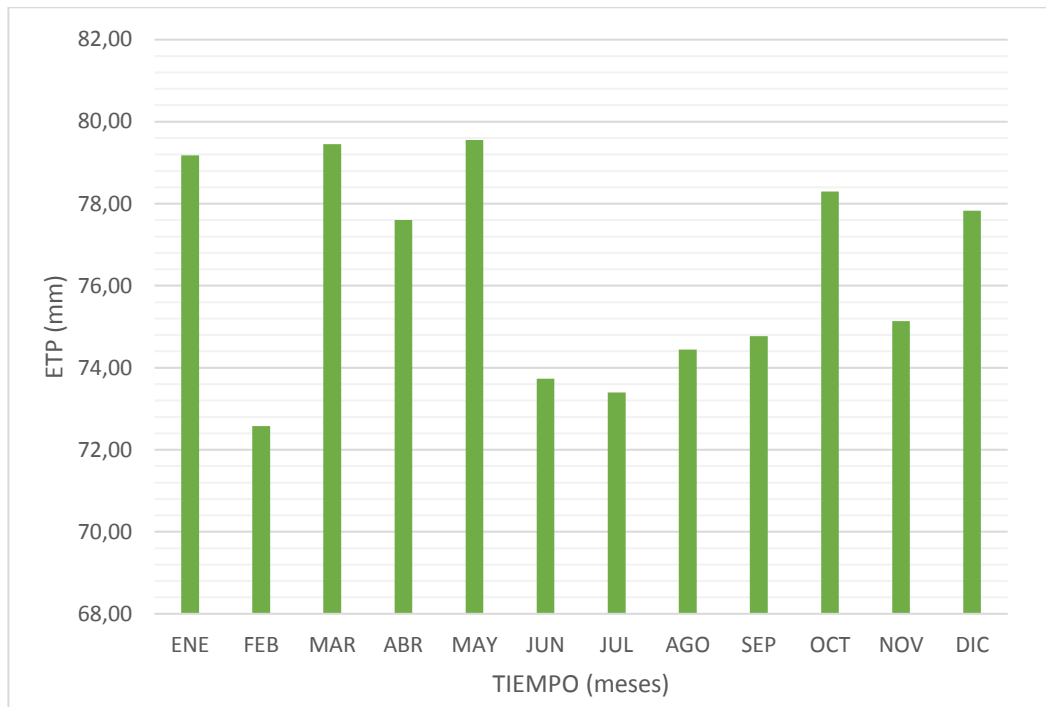
Fuente: FUNDISPROS, 2018.



Gráfica 11. Valores totales mensuales multianuales de evaporación (mm) estación Zuluaga

Fuente: FUNDISPROS, 2018

- **Evapotranspiración Potencial.**



Gráfica 12. Evapotranspiración potencial estimada
Fuente: FUNDISPROS, 2018

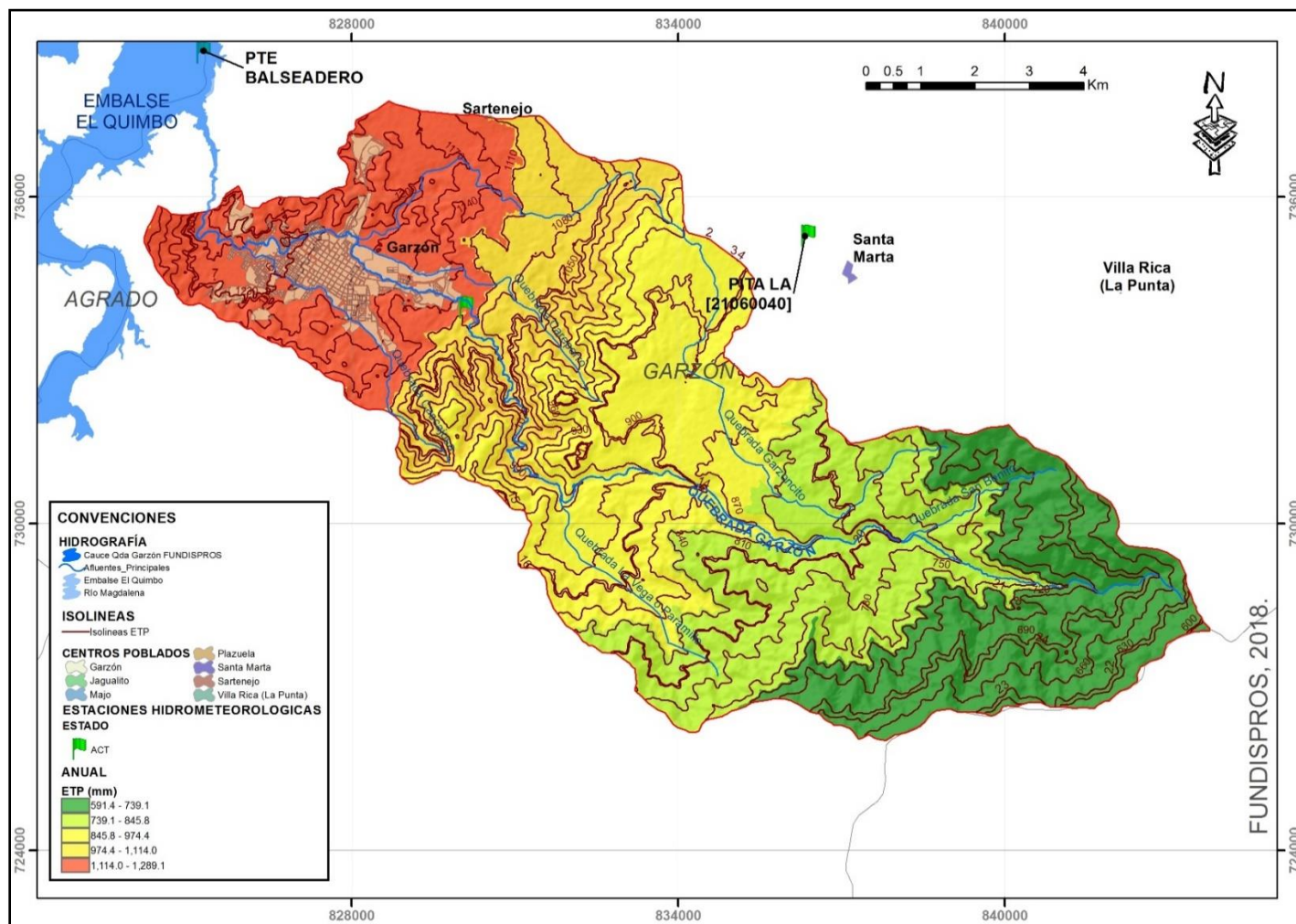


Figura 35. Distribución espacial de la evapotranspiración potencial anual.
Fuente: FUNDISPROS, 2018.

- **Evapotranspiración Real.**

TIEMPO (MES)	ETP (mm)	P (mm)	ETR (mm)
ENE	79,95	91,7	59,02
FEB	73,32	100,9	57,99
MAR	79,87	127,6	66,09
ABR	78,34	149,5	67,61
MAY	80,31	137,2	67,62
JUN	74,46	117,7	61,44
JUL	73,75	93,4	56,63
AGO	74,83	65,3	48,39
SEP	75,51	77,6	53,08
OCT	79,02	123,8	65,04
NOV	75,9	129,3	63,86
DIC	78,59	110,4	62,58
ANUAL	923,85	1324,4	729,36

Tabla 82. Evapotranspiración real estimada para la estación Zuluaga.
Fuente: FUNDIPROS, 2018.

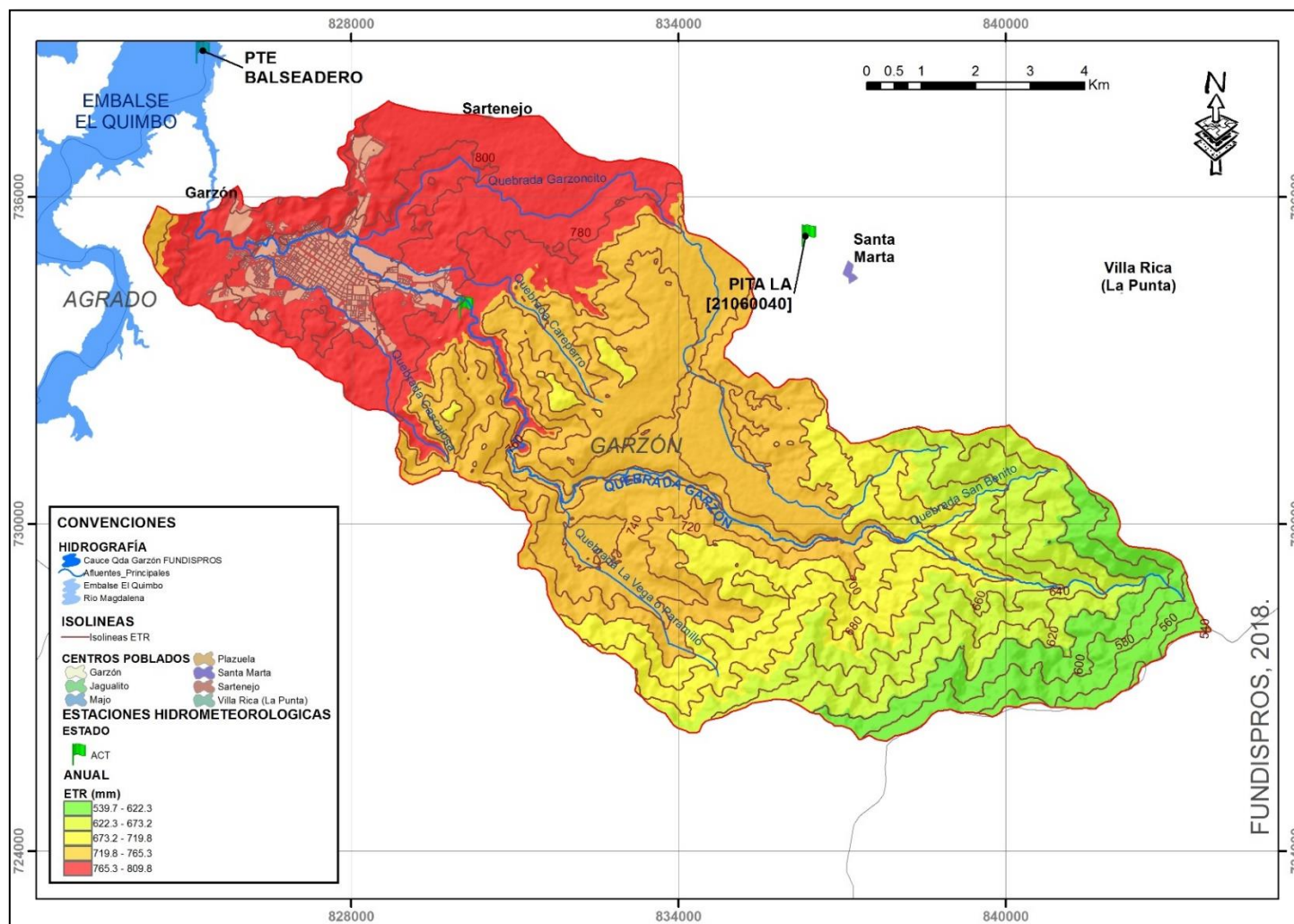


Figura 36. Distribución espacial de la evapotranspiración real anual.
Fuente: FUNDISPROS, 2018.

- **Índice de Aridez**

El índice de aridez (*Ia*) se define como una característica del clima que muestra, de manera cualitativa los lugares con excedentes y déficit de agua (IDEAM, 2010), y se determina mediante la siguiente expresión.

$$Ia = \frac{ETP - ETR}{ETR}$$

Donde:

Ia: Índice de aridez (adimensional)
ETP: Evapotranspiración potencial (mm)
ETR: Evapotranspiración real (mm)

UNIDAD DE ESTUDIO	ÁREA (Km ²)	ÍNDICE DE ARIDEZ	CATEGORIZACIÓN
Quebrada San Benito	3,42	0,11	Altos excedentes de agua
Quebrada Paramillo – A01	12,54	0,17	Excedentes de agua
Quebrada Careperro – A02	4,34	0,36	Moderado
Quebrada Garzoncito – A05	29,86	0,29	Moderado y excedentes de agua
Quebrada Cascajosa – A06	6,43	0,44	Moderado y deficitario de agua
Quebrada Garzón – C01	11,48	0,11	Altos excedentes de agua
Quebrada Garzón – C02	15,76	0,11	Altos excedentes de agua
Quebrada Garzón – C03	25,91	0,20	Moderado y excedentes de agua
Quebrada Garzón – C04	47,46	0,34	Moderado

Tabla 83. Índices de aridez medios estimados para cada una de las unidades de estudio de la subcuenca hidrográfica de la quebrada Garzón

Fuente: FUNDISPROS, 2018

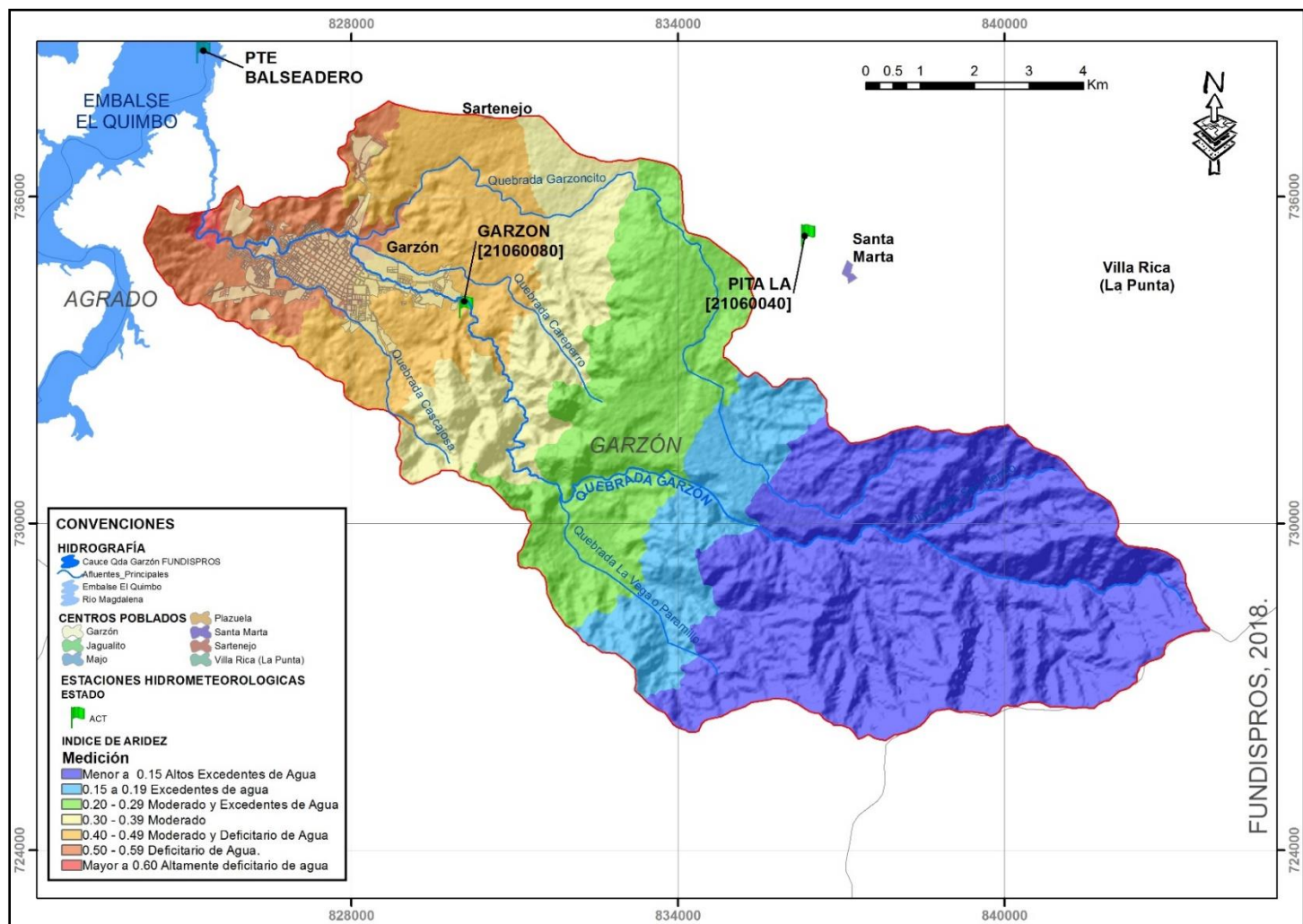


Figura 37. Mapa de índice de aridez en la subcuenca hidrográfica de la quebrada Garzón.

Fuente: FUNDISPROS, 2018

- Estimación del caudal ambiental.

Metodología 1. Preceptos establecidos en la resolución 865 del 2004.

UNIDADES DE ESTUDIO	AREA (Km ²)	Q medio (m ³ /sg)	Q97,5 (m ³ /sg)	Q25_1 (m ³ /sg)	Q25_2 (m ³ /sg)
Quebrada San Benito	3,42	0,100	0,032	0,018	0,025
Quebrada Paramillo – A01	12,54	0,284	0,107	0,057	0,071
Quebrada Careperro – A02	4,34	0,051	0,018	0,010	0,013
Quebrada Garzoncito – A05	29,86	0,483	0,172	0,099	0,121
Quebrada Cascajosa – A06	6,43	0,067	0,023	0,014	0,017
Quebrada Garzón – C01	11,48	0,341	0,111	0,062	0,085
Quebrada Garzón – C02	15,76	0,488	0,152	0,093	0,122
Quebrada Garzón – C03	25,91	0,514	0,078	0,105	0,129
Quebrada Garzón – C04	47,46	0,642	0,232	0,131	0,160

Tabla 84. Resultados metodología 1 para la estimación de caudales ambientales

Fuente: FUNDISPROS, 2018

Metodología 2. Índice de retención y regulación hídrica.

UNIDAD DE ESTUDIO	IRH	CALIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN	Q85 (m3/sg)
Quebrada San Benito	0,78	Alta	Alta retención y regulación de humedad	0,049
Quebrada Paramillo – A01	0,82	Alta		0,162
Quebrada Careperro – A02	0,82	Alta		0,028
Quebrada Garzoncito – A05	0,81	Alta		0,265
Quebrada Cascajosa – A06	0,81	Alta		0,037
Quebrada Garzón – C01	0,78	Alta		0,169
Quebrada Garzón – C02	0,78	Alta		0,234
Quebrada Garzón – C03	0,82	Alta		0,13
Quebrada Garzón – C04	0,82	Alta		0,355

Tabla 85. Resultados metodología 2 para la estimación de caudales ambientales

Fuente: FUNDISPROS, 2018

Metodología 3. Índices hidrológicos 7Q10 y Q 95%

En este caso, el índice Q95 se realizó mes a mes, obteniéndose únicamente 12 valores.

UNIDAD DE ESTUDIO	7Q10 (m ³ /sg)	Q95% (m ³ /sg)											
		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Quebrada San Benito	0,033	0,035	0,031	0,031	0,035	0,042	0,044	0,044	0,04	0,034	0,032	0,044	0,039
Quebrada Paramillo – A01	0,109	0,119	0,106	0,092	0,115	0,129	0,136	0,143	0,131	0,125	0,114	0,132	0,137
Quebrada Careperro – A02	0,019	0,02	0,017	0,016	0,018	0,022	0,025	0,025	0,023	0,021	0,02	0,022	0,023
Quebrada Garzoncito – A05	0,175	0,201	0,181	0,157	0,175	0,196	0,212	0,226	0,206	0,197	0,192	0,19	0,229
Quebrada Cascajosa – A06	0,025	0,026	0,022	0,021	0,023	0,028	0,033	0,032	0,03	0,027	0,026	0,028	0,029
Quebrada Garzón – C01	0,116	0,121	0,109	0,109	0,123	0,147	0,153	0,153	0,138	0,118	0,112	0,155	0,135
Quebrada Garzón – C02	0,160	0,166	0,15	0,149	0,168	0,202	0,212	0,211	0,191	0,162	0,154	0,214	0,186
Quebrada Garzón – C03	0,078	0,205	0,181	0,165	0,202	0,236	0,249	0,265	0,242	0,233	0,224	0,225	0,246
Quebrada Garzón – C04	0,241	0,24	0,209	0,193	0,217	0,271	0,297	0,317	0,289	0,28	0,263	0,281	0,284

Tabla 86. Resultados metodología 3 para la estimación de caudales ambientales.

Fuente: FUNDISPROS, 2018.

4.7.19. Identificación de zonas de recarga y descarga del acuífero.

Las zonas de recarga son las áreas de la subcuenca que debido a sus características litológicas (porosidad primaria y secundaria de las rocas, zonas de fallas, permeabilidad de los materiales, estructura geológica), topográficas y edáficas permiten la entrada de agua desde la superficie hasta los acuíferos, siendo las principales fuentes de recarga la infiltración por precipitación, la percolación de las redes de agua, la infiltración por riego, la infiltración de cauces naturales y entradas subterráneas de cuencas vecinas.

Las zonas de descarga de los acuíferos, son los puntos donde el agua subterránea aflora a la superficie de manera natural formando manantiales, o recargando las aguas superficiales de lagos, quebradas y ríos. Una zona de descarga es la evidencia más viable de identificar el funcionamiento del agua subterránea, representa la fase final de recorrido del flujo subterráneo; así, el agua ha adquirido propiedades particulares (salinidad, temperatura, pH, OD, entre otros) teniéndose una continuidad específica de caudal en el tiempo que condiciona la presencia de determinado suelo y de una vegetación acorde con las variables del caso (Peñuela y Carrillo, 2013).

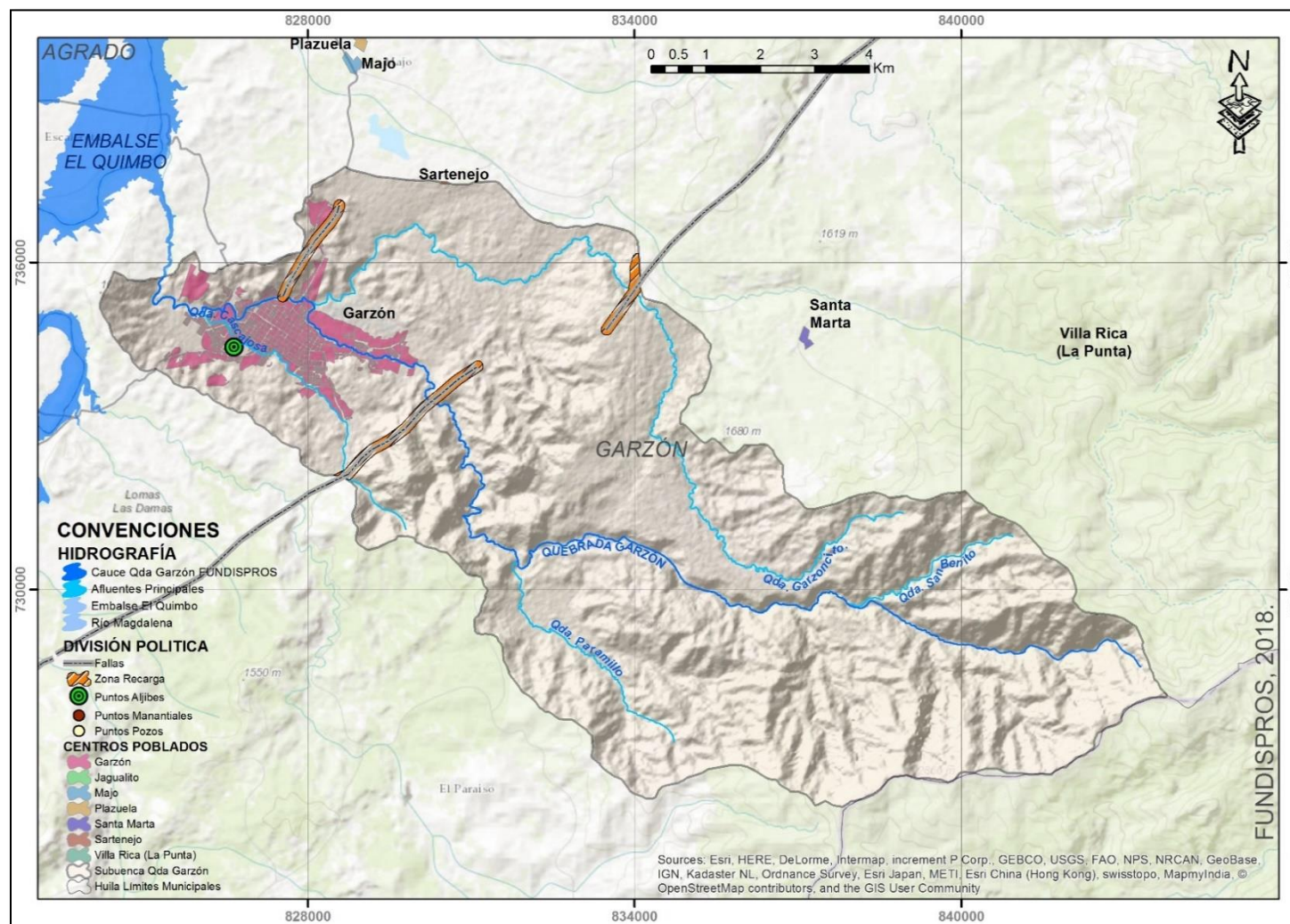


Figura 38. Zona de recarga de acuíferos.
Fuente: Adaptado de (CONSORCIO PMAA MAGDALENA y CAM, 2017)

4.7.20. Determinación de Cargas Contaminantes.

En la actualidad las descargas de las aguas residuales domésticas, efluentes industriales, y las escorrentías por uso del suelo en los asentamientos poblacionales, se han convertido en uno de los problemas ambientales más crecientes y de mayor preocupación, también se tiene la problemática generada por las aguas negras las cuales han demostrado que poseen bacterias patógenas presentes en las heces humanas, estando relacionadas con enfermedades respiratorias, y portadores de enfermedades a la población infantil. Los residuos industriales como los metales pesados, químicos, sales, grasas y sólidos suspendidos, ayudan a ampliar la brecha de contaminación en los diferentes afluentes.

La determinación de cargas contaminantes es una herramienta de gran utilidad que permite identificar los tramos que presentan gran cantidad de cargas contaminantes en los afluentes; por ende se debe tener en cuenta los tramos que se van a monitorear.

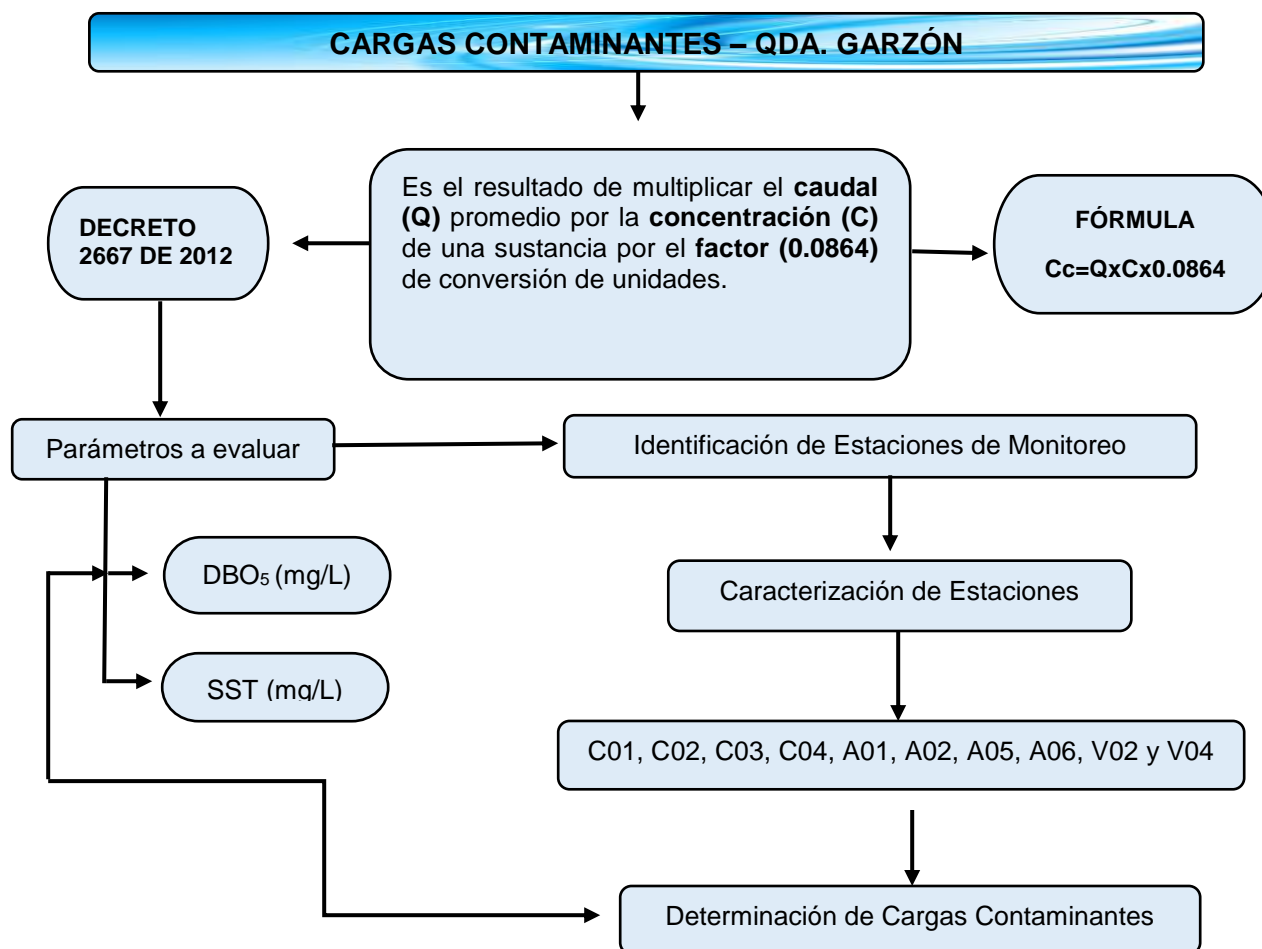


Figura 39. Esquematzación para la determinación de Cargas Contaminantes.
Fuente: FUNDISPROS, 2019.

- **Cargas contaminantes en Vertimientos.**

Carga contaminantes para DBO₅ y SST:

De acuerdo a lo anterior, se presentan los resultados de los parámetros fisicoquímicos DBO₅ y SST y caudal para los vertimientos monitoreados.

VERTIMIENTOS	PARAMETROS FISICOQUÍMICOS Y CAUDAL		
	DBO ₅ (mg/L O ₂)	SST (mg/L SST)	Caudal Promedio L/s
	Campaña 1	Campaña 1	Campaña 1
V02	13	8	1.19
V04	127	238	16.67

Tabla 87. Resultados de DBO₅, SST y Caudal en Vertimientos “Campaña 1”

Fuente: FUNDISPROS, 2019

VERTIMIENTOS	PARAMETROS FISICOQUÍMICOS Y CAUDAL		
	DBO ₅ (mg/L O ₂)	SST (mg/L SST)	Caudal Promedio L/s
	Campaña 2	Campaña 2	Campaña 2
V02	42	7	1.21
V04	305	117	15.82

Tabla 88. Resultados de DBO₅, SST y Caudal en Vertimientos “Campaña 2”

Fuente: FUNDISPROS, 2019.

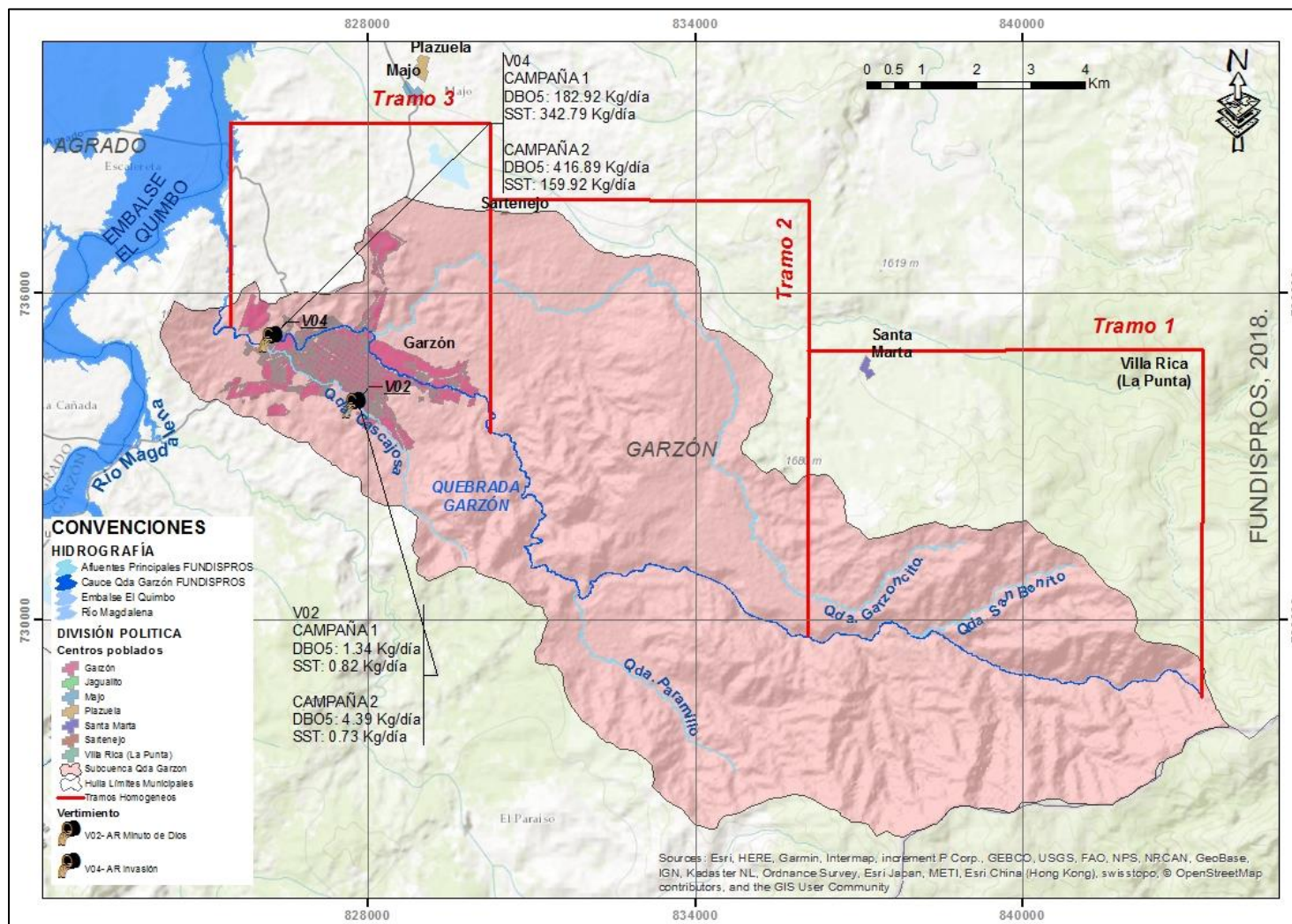


Figura 40. Aporte de carga contaminante de DBO₅ y SST – Vertimientos Qda. Garzón – Municipio de Garzón
Fuente. FUNDISPROS, 2019.

4.7.21. Elaboración de los perfiles de calidad del cuerpo de Agua.

Los perfiles de calidad sobre el cauce principal de la Qda. Garzón permitirán observar y analizar el comportamiento del Quebrada en los puntos monitoreados y los cambios a largo de trayecto desde el inicio hasta su desembocadura en el embalse el Quimbo.

Mediante estos perfiles se identifica y evalúa el comportamiento de la fuente hídrica como receptora de vertimientos, la asimilación y depuración de esta fuente hídrica a lo largo de su trayecto.

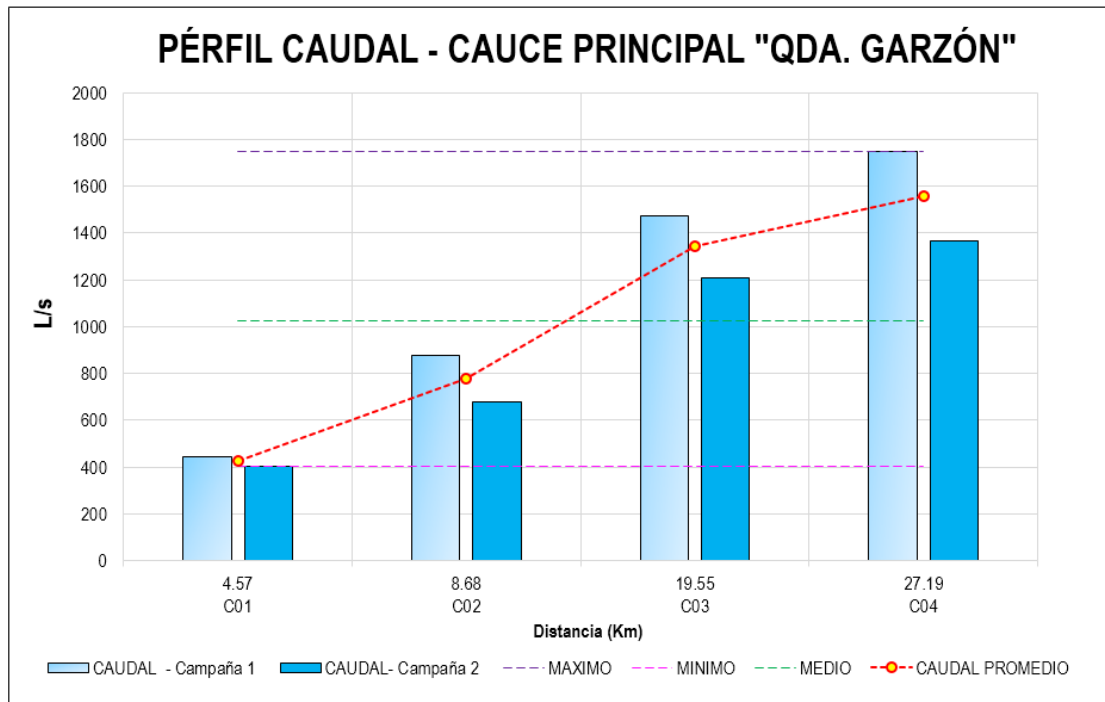
4.7.21.1. Perfiles de calidad actual y análisis de resultados.

Las aguas superficiales naturales, al entrar en unión con diversos medios como el aire, el suelo, la vegetación y el subsuelo, pueden incorporar parte de los mismos por solución o arrastre, o también, por intercambio en el caso de los gases. Además de estos factores se debe tener en cuenta la actividad de los seres vivos inherentes del medio acuático; que interrelacionan con el mismo a través de múltiples procesos biológicos en los que se eliminan y producen diversas sustancias.

Del mismo modo, la composición fisicoquímica natural de las aguas puede verse alterada también por las actividades humanas: agrícolas, ganaderas e industriales, principalmente. Según esto, las aguas superficiales presentan compuestos diversos en función de su procedencia y aportes de sustancias por escorrentía e infiltración; por tal razón, para evaluar la calidad del cuerpo de agua superficial es necesario tener en cuenta ciertos parámetros físicos, químicos y orgánicos.

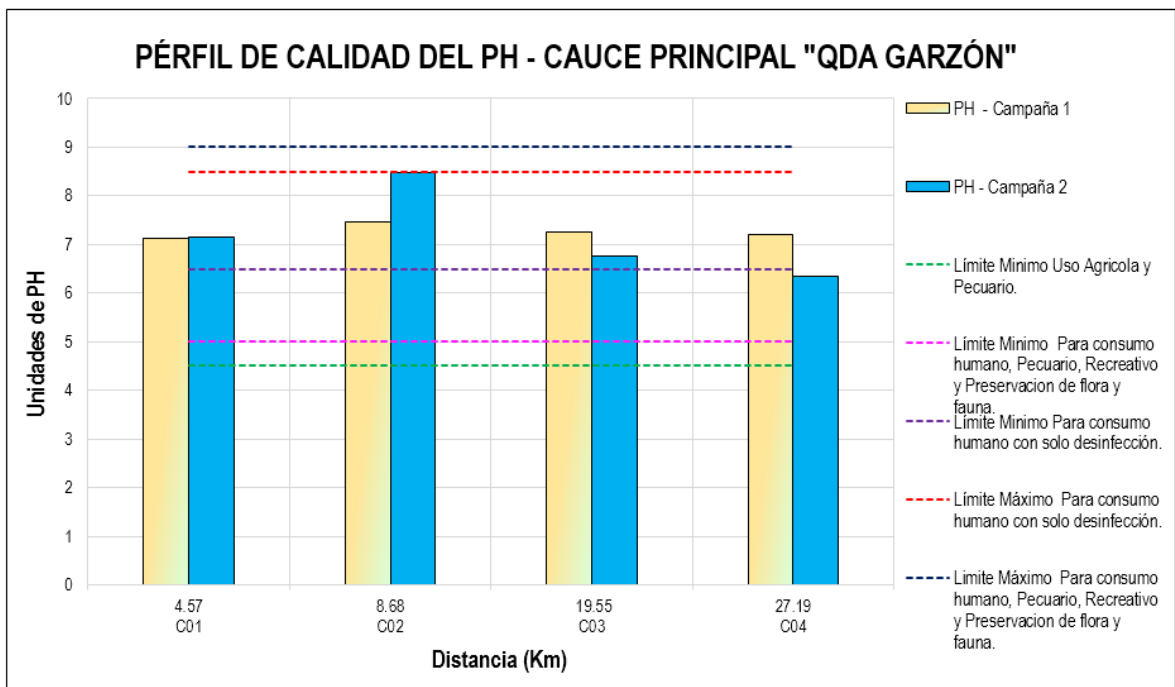
- **Parámetros In Situ.**

Caudal

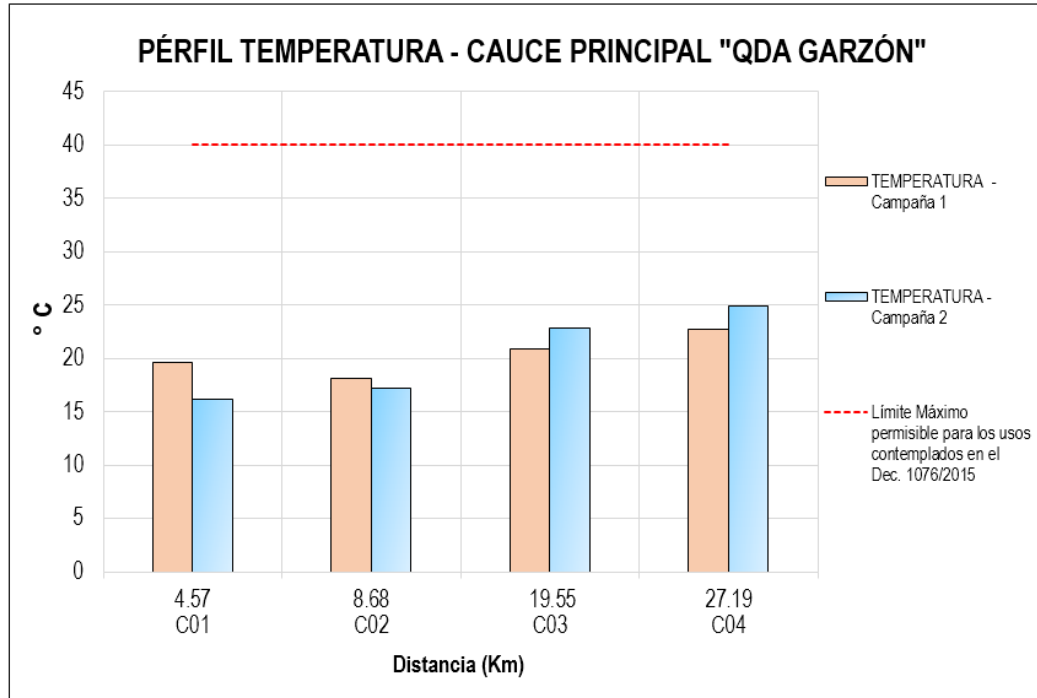


Gráfica 13. Perfil de Caudal – Cauce principal Qda. Garzón.
Fuente: FUNDISPROS, 2019.

Potencial de Hidrógeno – PH

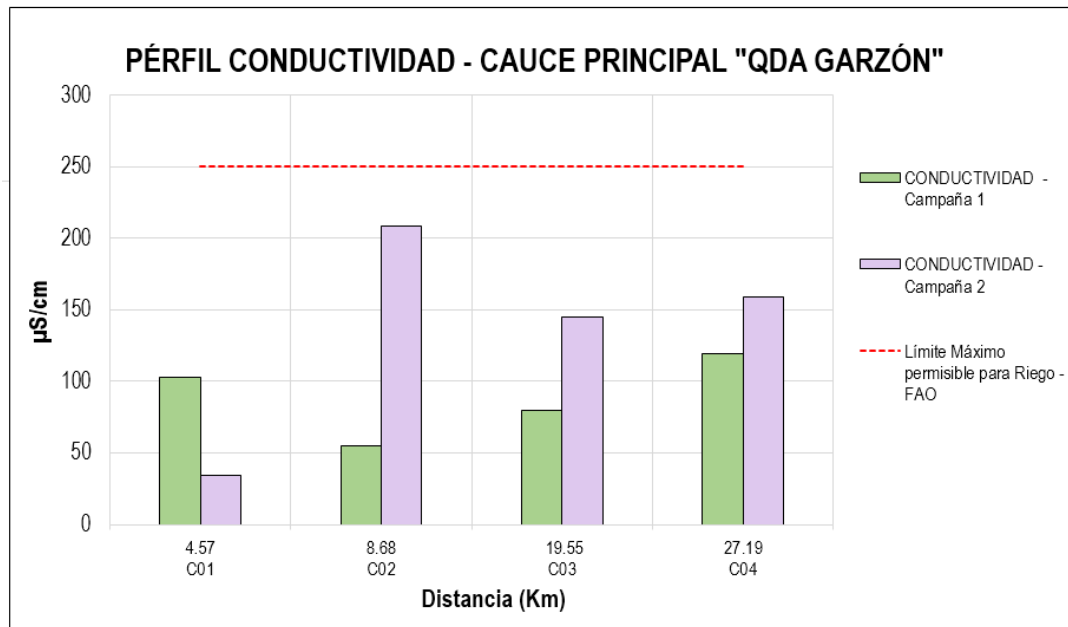


Temperatura



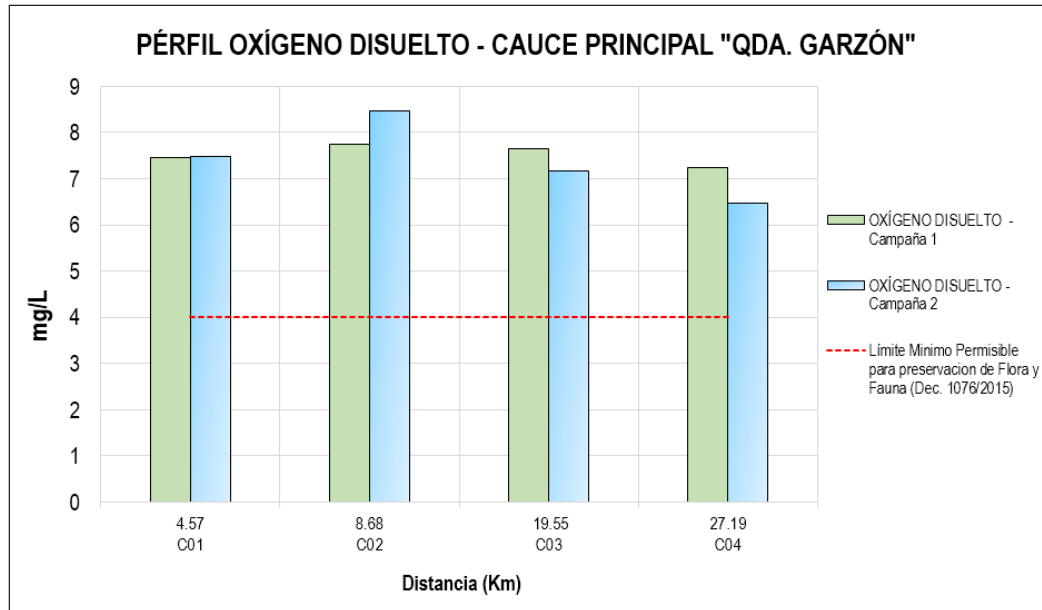
Gráfica 14. Perfil de Calidad de la Temperatura – Cauce principal Qda. Garzón
Fuente: FUNDISPROS, 2019.

Conductividad Eléctrica.



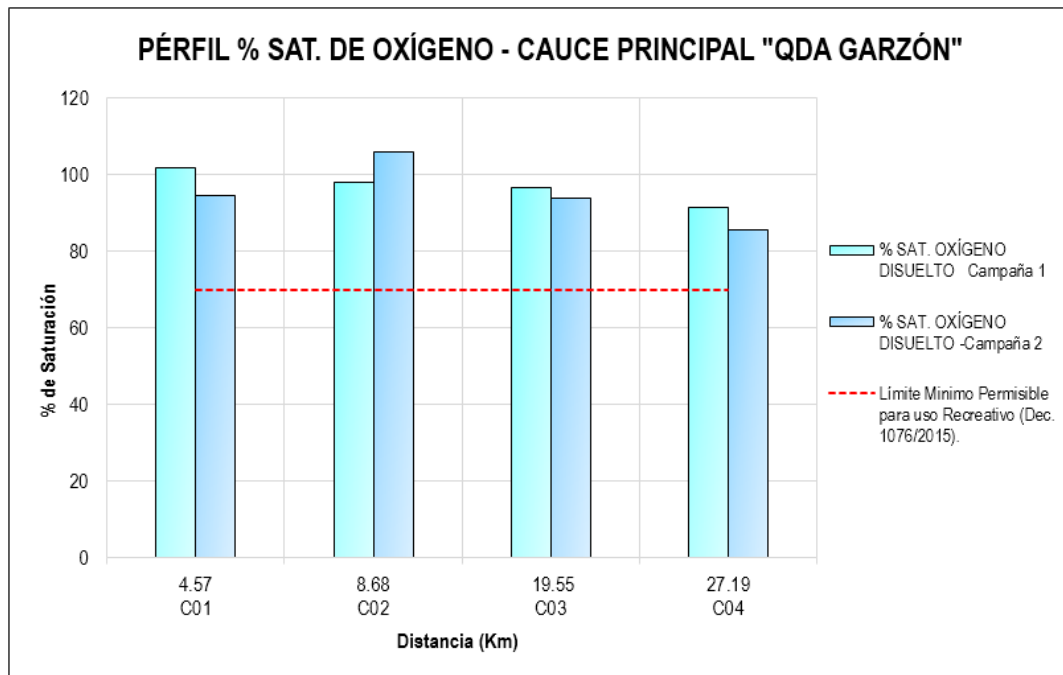
Gráfica 15. Perfil de Calidad de la conductividad – Cauce principal Qda. Garzón
Fuente: FUNDISPROS, 2019.

Oxígeno Disuelto



Gráfica 16. Perfil de Calidad del Oxígeno disuelto – Cauce principal Qda Garzón
Fuente: FUNDISPROS, 2019

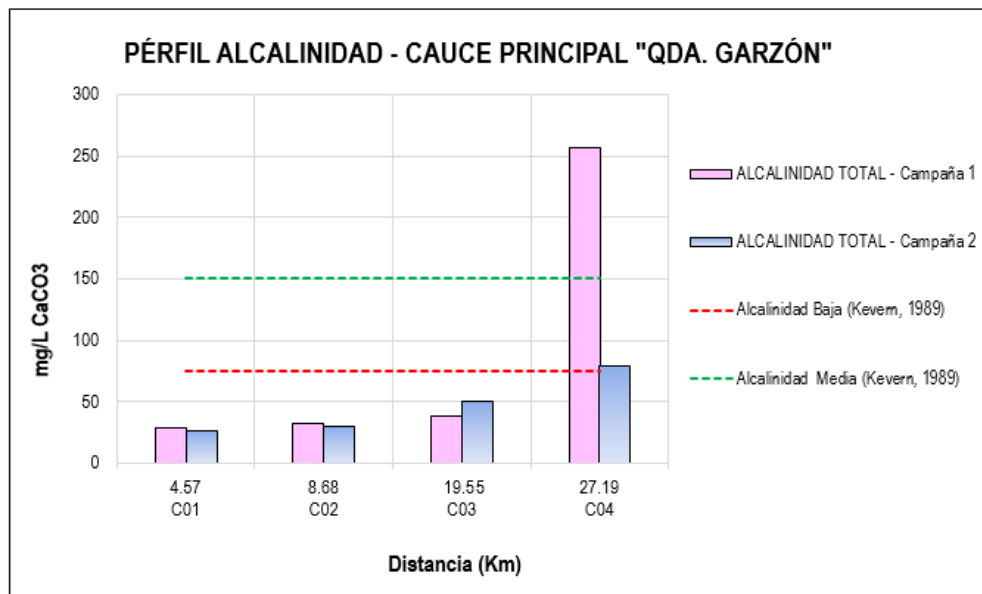
Saturación De Oxígeno



Gráfica 17. Perfil de Calidad de la saturación de oxígeno – Cauce principal Qda. Garzón
Fuente: FUNDISPROS, 2019

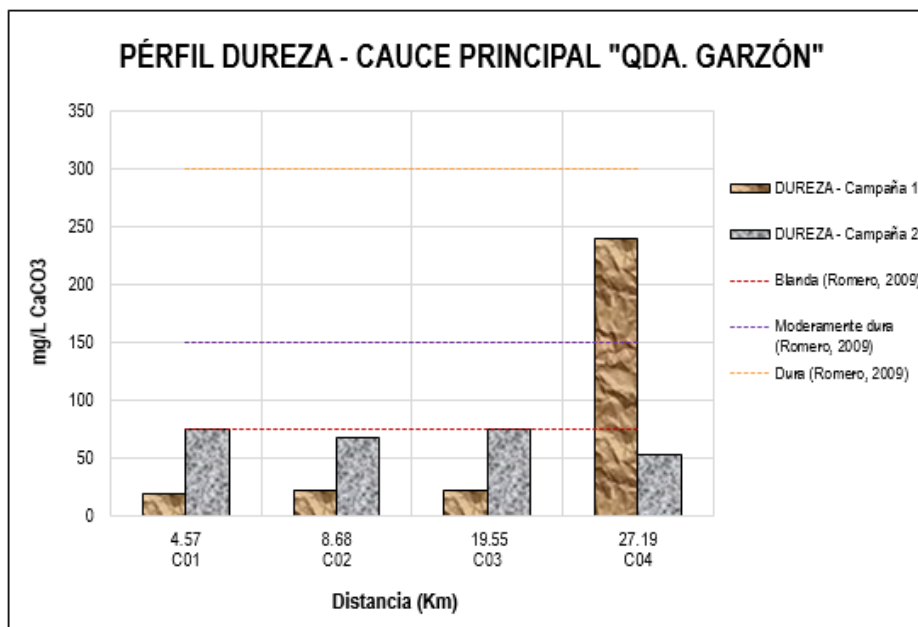
- Parámetros evaluados en el laboratorio.

Alcalinidad total



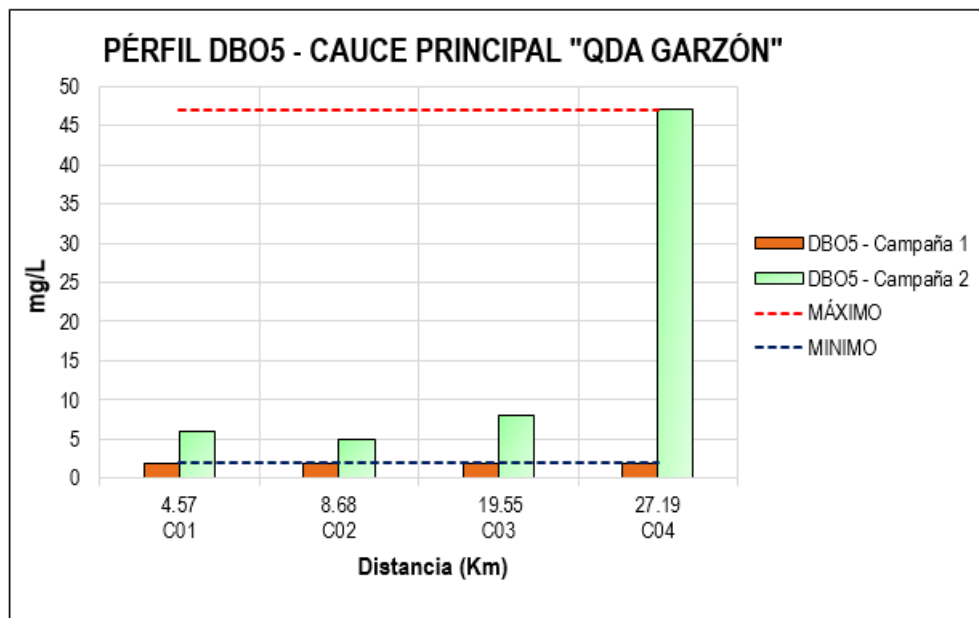
Gráfica 18. Perfil de Calidad de la Alcalinidad Total – Cauce principal Qda. Garzón.
Fuente: FUNDISPROS, 2019.

Dureza



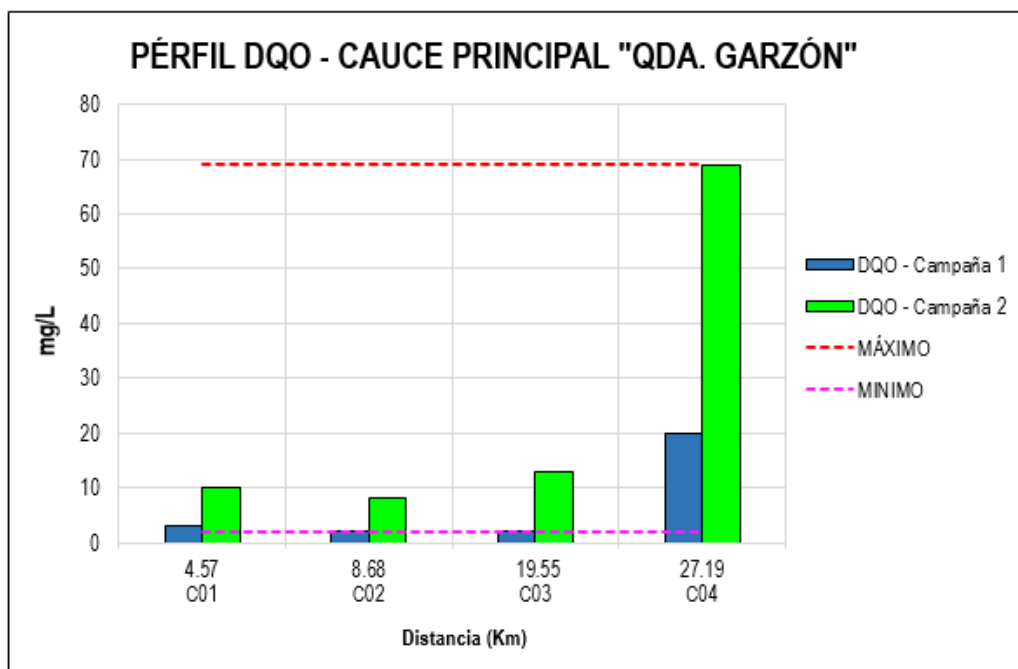
Gráfica 19. Perfil de Calidad de la Dureza – Cauce principal Qda. Garzón
Fuente: FUNDISPROS, 2019.

Demanda Biológica de oxígeno (DBO5)



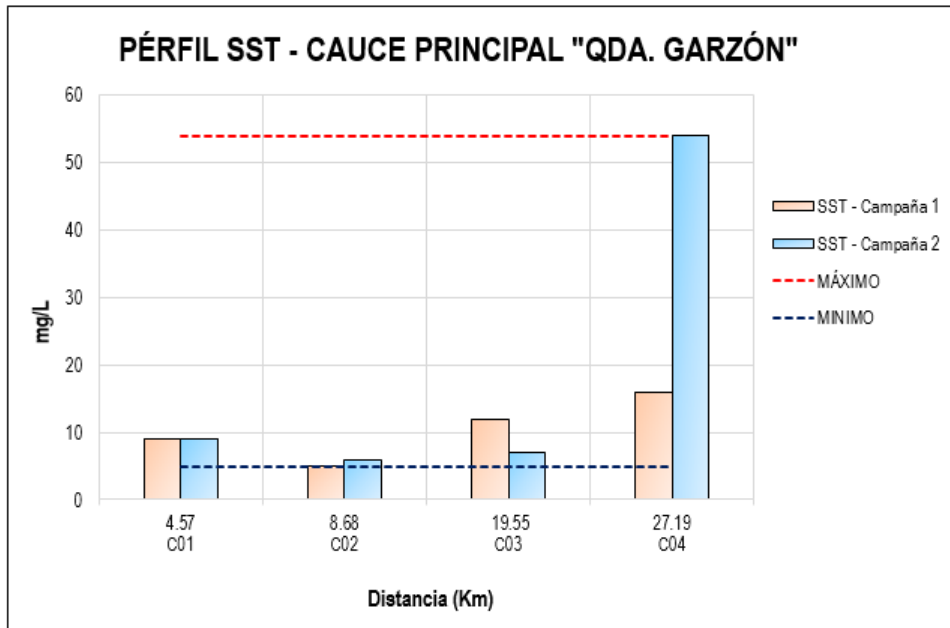
Gráfica 20. Perfil de Calidad de la DBO5 – Cauce principal Qda. Garzón
Fuente: FUNDISPROS, 2019.

Demanda Química de oxígeno (DQO)



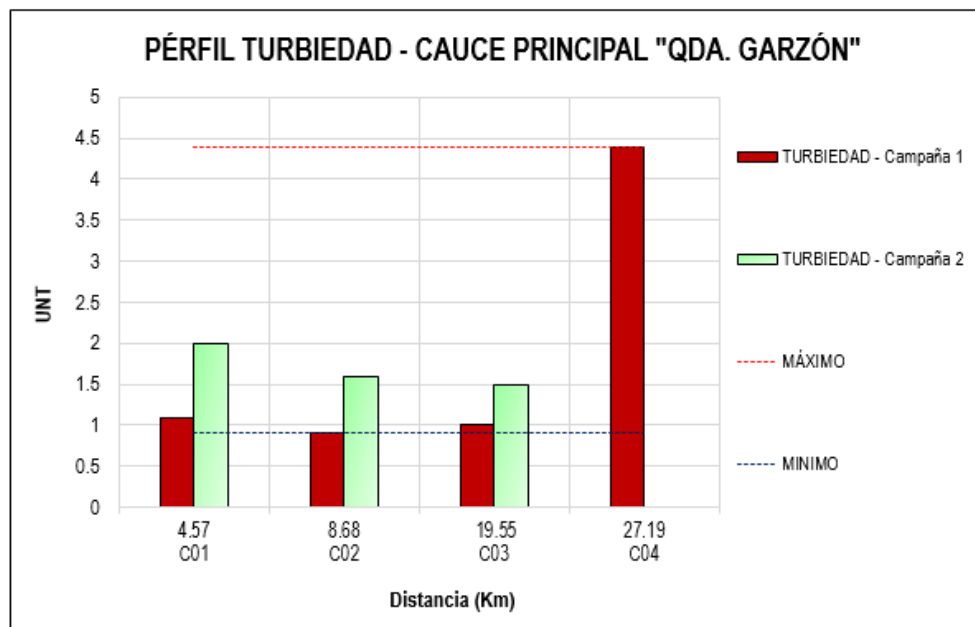
Gráfica 21. Perfil de Calidad de la DQO – Cauce principal Qda. Garzón
Fuente: FUNDISPROS, 2019.

Solidos suspendidos totales



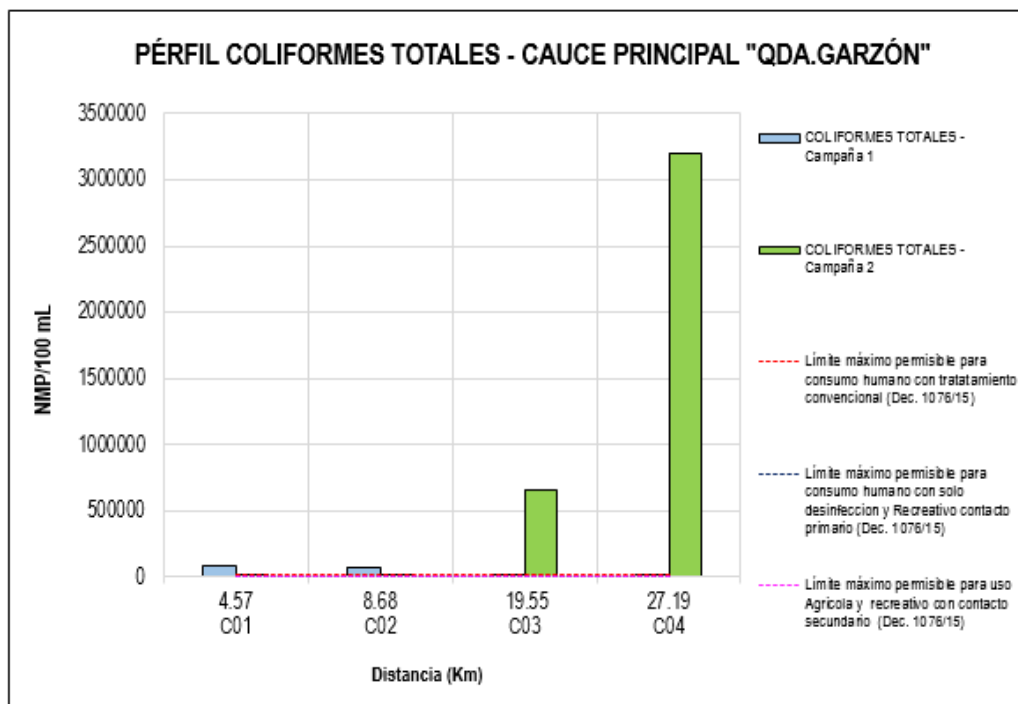
Gráfica 22. Perfil de Calidad de SST – Cauce principal Qda. Garzón
Fuente: FUNDISPROS, 2019.

Turbiedad



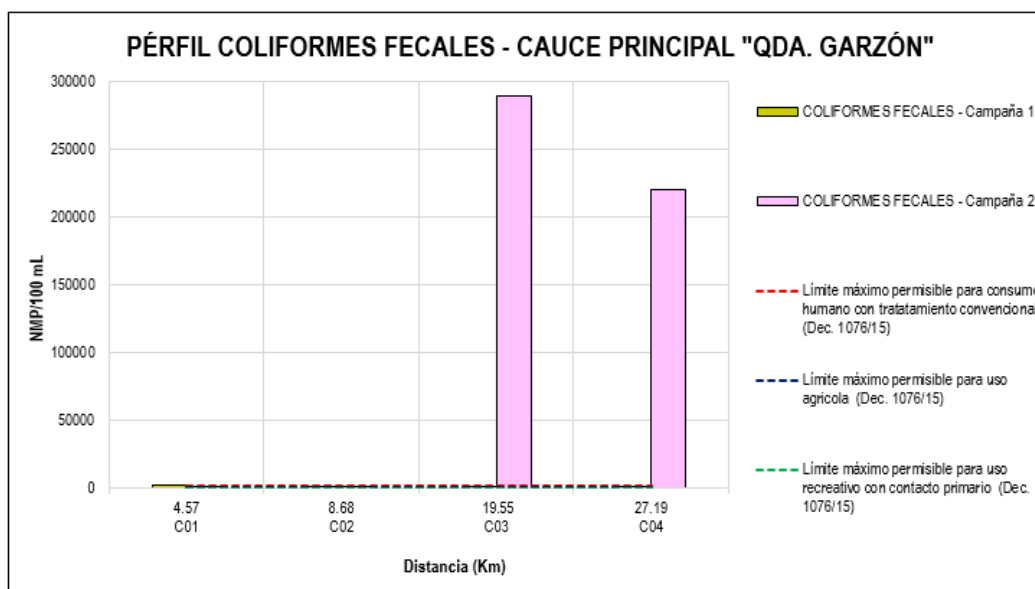
Gráfica 23. Perfil de Calidad de La Turbiedad – Cauce Ppal. Qda. Garzón
Fuente: FUNDISPROS, 2019.

Coliformes Totales



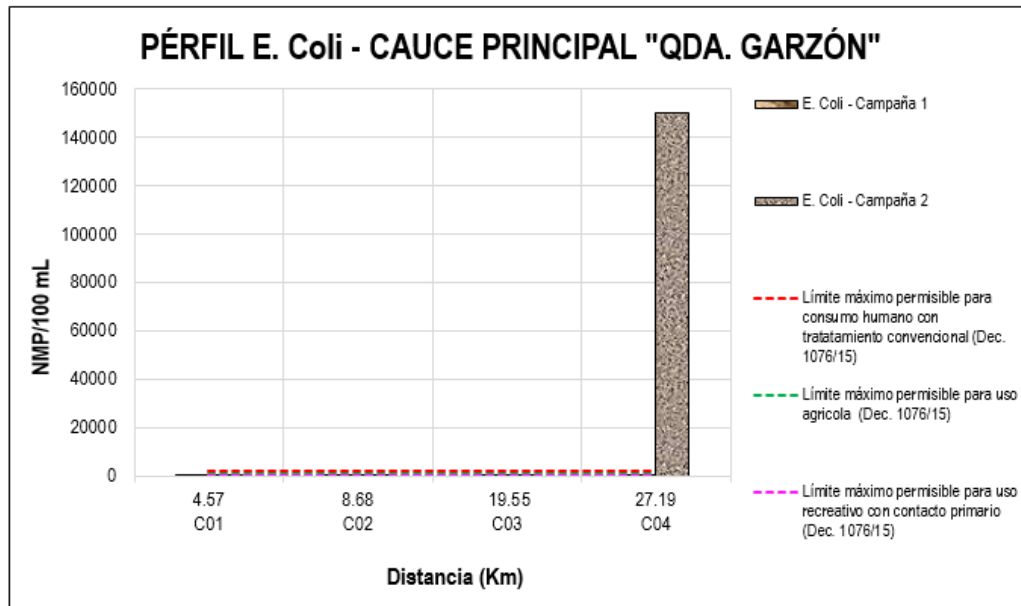
Gráfica 24. Perfil de Calidad de los coliformes totales – Cauce Ppal. Qda. Garzón
Fuente: FUNDISPROS, 2019

Coliformes Fecales



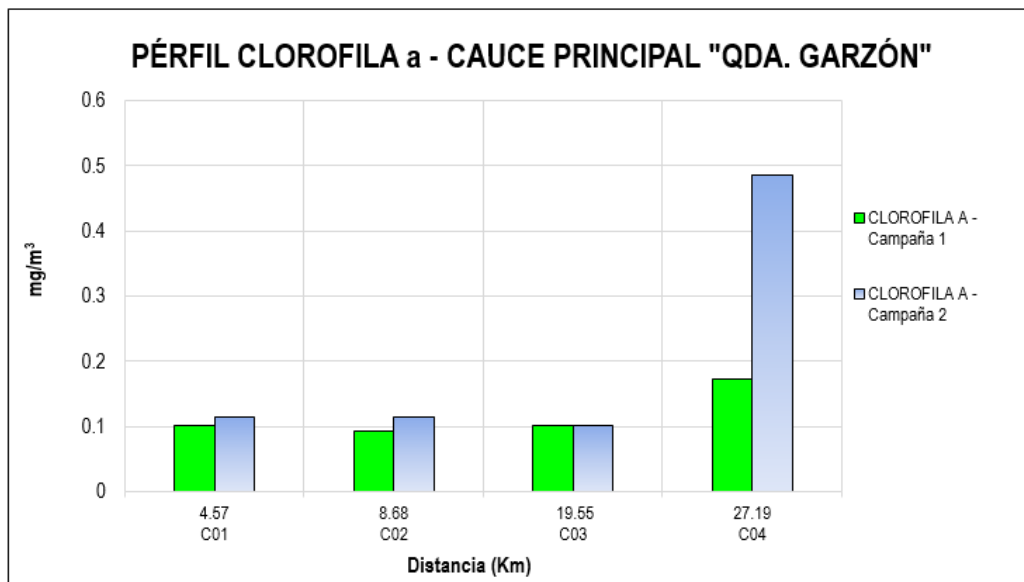
Gráfica 25. Perfil de Calidad de los coliformes fecales – Cauce Ppal. Qda. Garzón
Fuente: FUNDISPROS, 2019.

E Coli



Gráfica 26. Perfil de Calidad de E. Coli– Cauce Ppal. Qda. Garzón.
Fuente: FUNDISPROS, 2019.

Clorofila – a



Gráfica 27. Perfil de Calidad de la Clorofila a – Cauce Ppal. Qda. Garzón.
Fuente: FUNDISPROS, 2019.

4.7.22. Estimación de los Indicadores de calidad de Agua.

Los índices ambientales de calidad son una herramienta diseñada para simplificar el análisis de gran cantidad de información, interrelacionando los elementos o parámetros involucrados en dicho análisis, sin necesidad de estudiar el comportamiento de estos en forma individual, permitiendo el entendimiento y la comparación de la calidad de un ambiente específico (CVC, 2002).

4.7.22.1. Índice de calidad propuesto por la WQI_{NFS}

ICA - METODOLOGÍA DE LA NFS				
ESTACIONES	CAMPAÑA 1		CAMPAÑA 2	
	ICA - NFS	CLASIFICACION	ICA - NFS	CLASIFICACION
C01	80.20	Buena	80.62	Buena
C02	90.11	Excelente	77.62	Buena
C03	93.82	Excelente	74.06	Buena
C04	85.84	Buena	65.90	Media
A01	90.31	Excelente	73.35	Buena
A02	92.81	Excelente	67.79	Media
A05	76.96	Buena	68.52	Media
A06	82.21	Buena	72.94	Buena
V02	59.46	Media	55.87	Media
V04	40.92	Mala	40.09	Mala

Tabla 89. Índice de calidad de agua (ICA – NFS) “Qda. Garzón, Afluentes principales y vertimientos representativos”.

Fuente: FUNDISPROS, 2019.

4.7.22.2. Índice de calidad de agua (ICA) por la metodología propuesta por el Estudio Nacional de Agua (ENA, 2014).

- Índice de calidad de Agua (ICA) – Qda. Garzón.

ICA QDA. GARZÓN - METODOLOGÍA DEL ENA 2014				
ESTACIÓN	CAMPAÑA 1		CAMPAÑA 2	
	ICA	CLASIFICACIÓN	ICA	CLASIFICACIÓN
C01	0.79	Aceptable	0.88	Aceptable
C02	0.97	Buena	0.80	Aceptable
C03	0.95	Buena	0.67	Regular
C04	0.92	Buena	0.47	Mala

Tabla 90. Índice de calidad de aguas – ICA “Qda. Garzón” Campaña 1 y 2.

Fuente: FUNDISPROS, 2019.

- Índice de calidad de Agua (ICA) – Afluentes y Vertimientos.

ICA AFLUENTES Y VERTIMIENTOS - METODOLOGÍA DEL ENA 2014				
ESTACIÓN	CAMPAÑA 1		CAMPAÑA 2	
	ICA	CLASIFICACIÓN	ICA	CLASIFICACIÓN
A01	0.94	Buena	0.66	Regular
A02	0.91	Buena	0.46	Mala
A05	0.75	Aceptable	0.60	Regular
A06	0.72	Aceptable	0.53	Regular
V02	0.60	Regular	0.36	Mala
V04	0.21	Muy Mala	0.20	Muy Mala

Tabla 91. Índice de calidad de aguas – ICA “Afluentes y Vertimientos” Campaña 1 y 2.

Fuente: FUNDISPROS, 2019.

4.7.22.3. Índice de contaminación de materia orgánica (ICOMO).

CAMPAÑA 1					
MONITOREO	I DBO	I COLIF T.	I %SAT. OD	ICOMO	CALIFICACIÓN
C01	0.16	1.00	0.00	0.39	Bajo
C02	0.16	1.00	0.02	0.39	Bajo
C03	0.16	0.72	0.03	0.30	Bajo
C04	0.16	1.00	0.09	0.42	Medio
A01	0.16	0.94	0.03	0.38	Bajo
A02	de	0.97	0.06	0.40	Bajo
A05	0.16	1.00	0.05	0.40	Medio
A06	0.16	0.63	0.15	0.31	Bajo
V02	0.73	1.00	0.51	0.75	Alto
V04	1.00	1.00	0.77	0.92	Muy Alto

Tabla 92. Determinación del ICOMO – Qda. Garzón “Campaña 1”

Fuente: FUNDISPROS, 2019

CAMPAÑA 2					
MONITOREO	I DBO	I COLIF T.	I %SAT. OD	ICOMO	CALIFICACIÓN
C01	0.49	0.34	0.05	0.30	Bajo
C02	0.44	0.52	0.00	0.32	Bajo
C03	0.58	1.00	0.06	0.55	Medio
C04	1.00	1.00	0.15	0.72	Alto
A01	0.65	0.79	0.03	0.49	Medio
A02	1.00	1.00	0.06	0.69	Alto
A05	0.71	1.00	0.05	0.58	Medio
A06	0.58	1.00	0.15	0.58	Medio
V02	1.00	1.00	0.49	0.83	Muy Alto
V04	1.00	1.00	0.64	0.88	Muy Alto

Tabla 93. Determinación del ICOMO - Qda. Garzón “Campaña 2”

Fuente: FUNDISPROS, 2019

4.7.22.4. Índice de contaminación por sólidos suspendidos (ICOSUS).

CAMPAÑA 1			
MONITOREO	SST	ICOSUS	CALIFICACIÓN
C01	9	0.00	Ninguno
C02	5	0.00	Ninguno
C03	12	0.02	Ninguno
C04	16	0.03	Ninguno
A01	18	0.03	Ninguno
A02	61	0.16	Ninguno
A05	48	0.12	Ninguno
A06	49	0.13	Ninguno
V02	8	0.00	Ninguno
V04	238	0.69	Alto

Tabla 94. Determinación del ICOSUS Qda. Garzón “Campaña 1”
Fuente: FUNDISPROS, 2019.

CAMPAÑA 2			
MONITOREO	SST	ICOSUS	CALIFICACIÓN
C01	9	0.00	Ninguno
C02	6	0.00	Ninguno
C03	7	0.00	Ninguno
C04	54	0.14	Ninguno
A01	9	0.00	Ninguno
A02	172	0.50	Medio
A05	54	0.14	Ninguno
A06	7	0.00	Ninguno
V02	7	0.00	Ninguno
V04	117	0.33	Bajo

Tabla 95. Determinación del ICOSUS Qda. Garzón “Campaña 2”
Fuente: FUNDISPROS, 2019.

4.7.22.5. Índice BMWP.

Campañas	Estaciones	Índice BMWP/Col				
		Valor	Clase	Calidad	Significado	Color
Primera campaña	C01	101	I	Buena	Aguas muy limpias a limpias	Azul
	C02	38	III	Dudosa	Aguas contaminadas	Amarillo

Campañas	Estaciones	Índice BMWP/Col				
		Valor	Clase	Calidad	Significado	Color
	C03	26	IV	Crítica	Aguas muy contaminadas	
	C04	17	IV	Crítica	Aguas muy contaminadas	
	A01	10	V	Muy crítica	Aguas fuertemente contaminadas	
	A02	2	V	Muy crítica	Aguas fuertemente contaminadas	
	A05	36	III	Dudosa	Aguas contaminadas	
	A06	9	V	Muy crítica	Aguas fuertemente contaminadas	
Segunda campaña	C01	97	II	Aceptable	Aguas ligeramente contaminadas	
	C02	46	III	Dudosa	Aguas contaminadas	
	C03	30	IV	Crítica	Aguas muy contaminadas	
	C04	19	IV	Crítica	Aguas muy contaminadas	

Campañas	Estaciones	Índice BMWP/Col				
		Valor	Clase	Calidad	Significado	Color
	A01	7	V	Muy crítica	Aguas fuertemente contaminadas	
	A02	36	III	Dudosa	Aguas contaminadas	
	A05	46	III	Dudosa	Aguas contaminadas	
	A06	18	IV	Crítica	Aguas muy contaminadas	

Tabla 96. Resultados del índice BMWP registrado en las 8 estaciones durante las dos campañas en la Qda. Garzón.

Fuente: FUNDISPROS, 2019.

4.7.22.6. Índice de Calidad Ecológica.

Estación	Índice de calidad ecológica	
	Campaña 1	Campaña 2
C01	9.44	7.05
C02	9.23	5.11
C03	9.55	7.30
C04	9.90	3.48
A01	9.86	5.08
A02	9.86	3.65
A05	6.98	4.70
A06	9.20	4.33

Tabla 97. Valores del índice de calidad ecológica basado en macroinvertebrados acuáticos en la Qda. Garzón, Campaña 1y 2.

Fuente: FUNDISPROS, 2019.

4.7.22.7. Índice de promedio Ponderado hidrobiológico (IPPH).

Sitio	Campaña 1	Clasificación	Campaña 2	Clasificación
C01	9,53	Aguas muy limpias	9,19	Aguas ligeramente contaminadas

C02	5,39	Aguas ligeramente contaminadas	4,09	Aguas moderadamente contaminadas
C03	5,46	Aguas ligeramente contaminadas	5,91	Aguas ligeramente contaminadas
C04	6,11	Aguas ligeramente contaminadas	3,28	Aguas moderadamente contaminadas
A01	5,07	Aguas ligeramente contaminadas	2,79	Aguas muy contaminadas
A02	6,55	Aguas ligeramente contaminadas	3,13	Aguas moderadamente contaminadas
A05	4,10	Aguas moderadamente contaminadas	4,70	Aguas moderadamente contaminadas
A06	3,39	Aguas moderadamente contaminadas	2,31	Aguas muy contaminadas

Tabla 98. Valores del IPPH por estación para la Quebrada Garzón.
Fuente: FUNDISPROS, 2019.

4.7.23. Clasificación de los usos Actuales.

Resolución	Uso	Caudal (lps)
927 10/09/2004	Domestico	1.06
	Agrícola	
1964 10/09/2008	Piscícola	1.5
	Industrial	
1723 15/07/2009	Piscícola	468.4068
	Pecuario	
	Domestico	
1532 26/09/2005	Domestico	89.13
740 05/04/2013	Agrícola	2.842
	Pecuario	
	Domestico	
2423 26/11/2014	Agrícola	163.54
389 21/11/1986	Agrícola	8.023
	Domestico	
	Pecuario	
2513 29/09/2009	piscícola	14
	Agrícola	

Tabla 99. Clasificación de usos por resolución quebrada Garzón
Fuente: FUNDISPROS, 2018.

También se relacionaron las concesiones otorgadas sobre los principales tributarios las cuales se relacionan en la siguiente tabla:

Resolución	Uso	Caudal (lps)
Qda. Garzoncito		
0121 30/01/2006	Agrícola	0.54
0922 01/03/2006	Piscícola	2.51

Resolución	Uso	Caudal (lps)
	Domestico	
0923 01/06/2006	Pecuario	0.865
	Agrícola	
	Domestico	
	Piscícola	
0945 05/06/2006	Pecuario	0.62
	Agrícola	
	Domestico	
0947 05/06/2006	Domestico	0.20
	Pecuario	
0948 05/06/2006	Domestico	0.76
	Agrícola	
0949 05/06/2006	Pecuario	0.45
	Domestico	
	Piscícola	
	Agrícola	
0950 05/06/2006	Pecuario	0.02
	Domestico	
0951 05/06/2006	Pecuario	0.02
	Domestico	
0952 05/06/2006	Pecuario	0.02
	Domestico	
1000 19/05/2008	Agrícola	0.5
1001 19/05/2008	Domestico	0.6
	Agrícola	
	Piscícola	
1096 29/05/2008	Pecuario	1.24
	Agrícola	
1097 29/05/2008	Pecuario	1.362
	Piscícola	
	Agrícola	
1217 11/07/2006	Pecuario	0.04
1334 31/07/2008	Agrícola	1.8
1792 07/07/2010	Agrícola	2.06
	Pecuario	
	Piscícola	
1949 30/11/2005	Agrícola	0.45
1950 30/11/2005	Agrícola	0.3
1951 30/11/2005	Agrícola	0.9

Resolución	Uso	Caudal (lps)
1952 30/11/2005	Agrícola	1.09
	Piscícola	
1953 30/11/2005	Agrícola	0.38
	Piscícola	
1956 30/11/2005	Agrícola	0.3
2007 05/12/2005	Piscícola	3
2011 06/12/2005	Pecuario	0.112
	Industrial	
	Piscícola	
2012 06/12/2005	Agrícola	0.65
2014 06/12/2005	Agrícola	0.6
2015 06/12/2005	Agrícola	4
2164 06/08/2010	Agrícola	1.035
	Piscícola	
	Pecuario	
2165 06/08/2010	Piscícola	0.155
	Pecuario	
2166 06/08/2010	Agrícola	3.03
	Pecuario	
2167 06/08/2010	Piscícola	1.205
	Pecuario	
2168 06/08/2010	Agrícola	0.975
	Piscícola	
	Pecuario	
2169 06/08/2010	Agrícola	2.12
	Pecuario	
2170 06/08/2010	Agrícola	0.345
	Piscícola	
	Pecuario	
2171 06/08/2010	Piscícola	1.205
	Pecuario	
2172 06/08/2010	Piscícola	0.605
	Pecuario	
2209 29/12/2005	Pecuario	0.036
	Industrial	

Tabla 100. Clasificación de usos por resolución quebrada Garzoncito.

Fuente: FUNDISPROS, 2018.

En la siguiente tabla se relaciona los usos por tramos o zonas homogéneas definidas.

CAUCE PPAL	TRAMO	AFLUENTES	USOS REGLAMENTADOS	USO ACTUAL
Quebrada Garzón	1	Quebrada San Benito	Domestico	Piscícola Agrícola Domestico
	2	Quebrada La Vega o Paramillo	Doméstico Pecuario Agrícola	Doméstico Pecuario Agrícola
	3	Quebrada Careperro, Quebrada Garzoncito y Quebrada Cascajosa	Agrícola Piscícola Industrial	Doméstico Agrícola Industrial Pecuario Piscícola

Tabla 101. Clasificación de los usos por tramos.

Fuente: FUNDISPROS, 2018.

4.7.24. Estudio de la demanda de agua.

El IDEAM define la demanda de agua como “la extracción hídrica (eliminación de agua de cualquier fuente, ya sea permanente o de forma temporal) del sistema natural destinado para suplir las necesidades o requerimientos del consumo humano, la producción sectorial y las demandas esenciales de los ecosistemas no antrópicos” siendo esta última la destinada como caudal ecológico y ambiental.

4.7.24.1. Demanda por sector socioeconómico.

- Consumo humano y doméstico.

FUENTE HÍDRICA	USUARIO	CANTIDAD DE USUARIOS	DEMANDA TOTAL (l/sg)
Quebrada Garzón	Acueducto Municipal de Garzón	32832	89,13
	Usos individuales	-----	0,11
Quebrada Garzoncito	Usos individuales	50	0,1
Quebrada San Benito	Acueducto Veredal Las Mercedes	4648	13,33
	Acueducto Veredal El Mesón		
Quebrada Careperro			2
Total			104,67

Tabla 102. Caudales derivados por el sector socioeconómico consumo humano

Fuente: FUNDISPROS, 2018.

- Consumo en la preservación de flora y fauna.

UNIDADES DE ANÁLISIS	Qa (%)	Qa Año hidrológico normal (m ³ /sg)	Qa Año hidrológico seco (m ³ /sg)
Quebrada San Benito	0,39	0,038	0,012
Quebrada Paramillo – A01	0,45	0,125	0,048
Quebrada Careperro – A02	0,42	0,022	0,008
Quebrada Garzoncito – A05	0,41	0,198	0,069
Quebrada Cascajosa – A06	0,41	0,028	0,010
Quebrada Garzón – C01	0,40	0,132	0,044
Quebrada Garzón – C02	0,38	0,183	0,059
Quebrada Garzón – C03	0,44	0,223	0,089
Quebrada Garzón – C04	0,43	0,271	0,102
Total Quebrada Garzón		0,809	0,294

Tabla 103. Caudal destinado para la preservación de flora y fauna.

Fuente: FUNDISPROS, 2018.

- Consumo agrícola.

FUENTE HÍDRICA	CULTIVO	ÁREA (Ha)	DEMANDA TOTAL (l/sg)
Quebrada Garzón	Maracuyá	3,5	0,93
	Limón	3,5	1,65
	Aguacate	4	0,93
	Papaya Y Otros	3,25	3,5

	Pastos De Corte	57,3	32,81
	Café	115	64,08
	Frutales	127,6	71,46
	Pastos Natural	1,75	1,23
Total			176,57
Quebrada Garzoncito	Maracuyá	1	0,6
	Aguacate	8	4
	pastos de corte	8,85	5,31
	frutales	0,75	1
	Pastos natural	2	1,2
	Cacao	7	4,55
	Cultivo semestral	5,4	3,24
	Cítricos	4,75	2,73
	Café	2,75	1,65
Total			24,28

Tabla 104. Consumo de agua sector socioeconómico agrícola
Fuente: FUNDISPROS, 2018.

- **Consumo pecuario.**

FUENTE HÍDRICA	USO	CANTIDAD	DEMANDA TOTAL (l/sg)
Quebrada Garzón	Abrevaderos para ganado vacuno	151	0,115
Quebrada Garzoncito	Abrevaderos ganado vacuno	398	0,545
	Mantenimiento de explotación porcícola	-----	0,012
Quebrada La Cascajosa	Pecuario	-----	18,7
Total			19,37

Tabla 105. Consumo de agua sector socioeconómico pecuario
Fuente: FUNDISPROS, 2018.

- **Consumo en pesca, maricultura y acuicultura.**

FUENTE HÍDRICA	ÁREA (Ha)	DEMANDA TOTAL (l/sg)
Quebrada Garzón	30,45	482,33
Quebrada Garzoncito	3,103	11,163
Total	33,55	493,5

Tabla 106. Consumo de agua sector socioeconómico piscícola.
Fuente: FUNDISPROS, 2018.

FUENTE HÍDRICA	SECTOR SOCIOECONÓMICO	CANTIDAD	DEMANDA TOTAL (l/sg)
Quebrada Garzón	Doméstico	32832 habitantes	89,24
	Agrícola	18,7 + área no clasificadas	175,86
	Piscícola	30,45	482,33
	Servicios (lavadero de vehículos)	-----	0,3
	Pecuario	151 cabezas	0,115
Sub total 1			748,56
Quebrada Garzoncito	Doméstico	50 habitantes	0,1
	Agrícola	40,5	24,28
	Piscícola	3	11,163
	Pecuario	398 cabezas + mantenimiento explotación porcícola	0,557
Sub total 2			36,1
Quebrada San Benito	Doméstico	4648 habitantes	13,33
Sub total 3			13,33
Quebrada Careperro	Doméstico		2
Sub total 4			2
Quebrada Cascajosa	Pecuario		18,7
Sub total 5			18,7
TOTAL			818,7

Tabla 107. Demandas hídricas subcuena hidrográfica de la quebrada Garzón

Fuente: FUNDISPROS, 2018.

4.7.24.2. Demanda hídrica por tramo.

FUENTE HÍDRICA	TRAMOS	UNIDAD DE ESTUDIO	DEMANDA (l/sg)
San Benito	----	----	13,33
Paramillo	----	A01	0
Careperro	----	A02	2,00
Garzoncito	----	A05	36,15
Cascajosa	----	A06	18,70
Garzón	1	Nacimiento - C01-C02	0,00
	2	C02-C03	656,83
	3	C03-C04	91,69
Total			818,70

Tabla 108. Demandas hídricas por tramo subcuena hidrográfica de la quebrada Garzón

Fuente: FUNDISPROS, 2018.

4.7.25. Indicadores de presión sobre el recurso hídrico superficial.

Los indicadores de presión sobre el recurso hídrico son de utilidad para explicar el estado de una subcuenca hidrográfica en la referente a la cantidad de agua y se tienen de dos tipos: los asociados al régimen natural y los que se derivan de la interventoría antrópica.

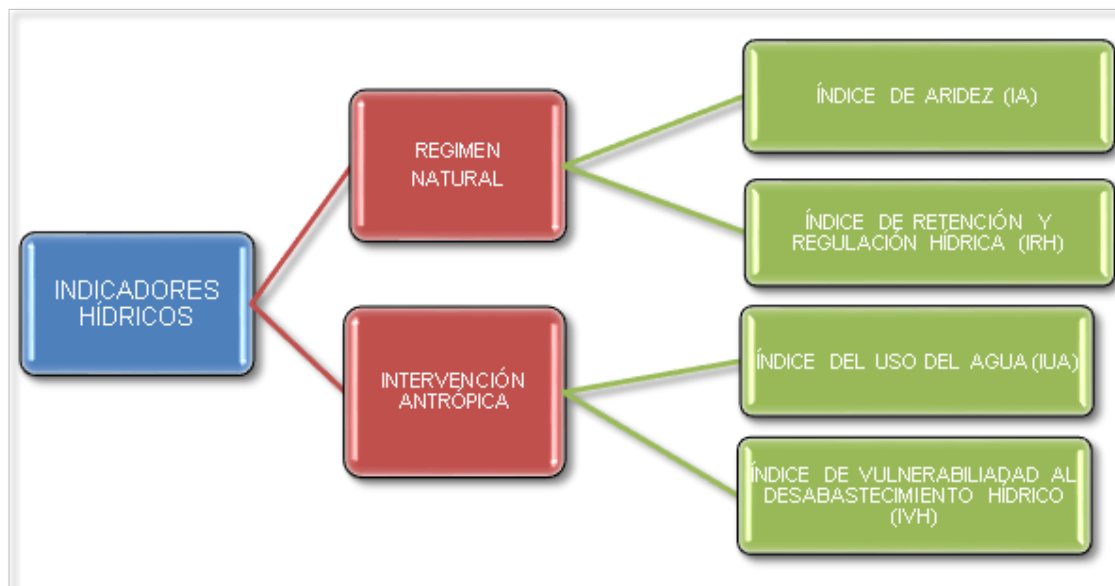


Figura 41. Indicadores hídricos
Fuente: Adaptado IDEAM, 2010

4.7.25.1. Índice del uso del agua IUA.

En los tramos de estudio de la quebrada Garzón y en sus principales afluentes hídricos se calcula el índice del uso del agua (IUA) a partir de la demanda y las ofertas hídricas superficiales disponibles estimadas para años hidrológicos normal y seco contenidas

FUENTE HÍDRICA	TRAMO	UNIDAD DE ANÁLISIS	OFERTA HÍDRICA SUPERFICIAL DISPONIBLE (m ³ /sg)	DEMANDA HÍDRICA (m ³ /sg)	IUA	CATEGORIA
San Benito	-----	-----	0,062	0,013	21,57	Alto
Paramillo	-----	A01	0,159	0,000	0,00	Muy bajo
Careperro	-----	A02	0,030	0,002	6,75	Bajo
Garzoncito	-----	A05	0,285	0,036	12,70	Moderado
Cascajosa	-----	A06	0,040	0,019	47,15	Alto
Garzón	1	Nacimiento - C01 - C02	0,209	0,000	0,00	Muy bajo

FUENTE HÍDRICA	TRAMO	UNIDAD DE ANÁLISIS	OFERTA HÍDRICA SUPERFICIAL DISPONIBLE (m ³ /sg)	DEMANDA HÍDRICA (m ³ /sg)	IUA	CATEGORIA
	2	C02 - C03	0,306	0,657	>100	Crítico
	3	C03 - C04	0,292	0,092	61,44	Muy Alto

Tabla 109. Índice de uso del agua (IUA) año hidrológico normal.

Fuente: FUNDISPROS, 2018.

FUENTE HÍDRICA	TRAMO	UNIDAD DE ANÁLISIS	OFERTA HÍDRICA SUPERFICIAL DISPONIBLE (m ³ /sg)	DEMANDA HÍDRICA (m ³ /sg)	IUA	CATEGORIA
San Benito	-----	-----	0,019	0,013	69,33	Muy alto
Paramillo	-----	A01	0,059	0,000	0,00	Muy bajo
Careperro	-----	A02	0,011	0,002	18,71	Moderado
Garzoncito	-----	A05	0,097	0,036	37,18	Alto
Cascajosa	-----	A06	0,014	0,019	>100	Crítico
Garzón	1	Nacimiento - C01 - C02	0,067	0,000	0,00	Muy bajo
	2	C02 - C03	0,093	0,657	>100	Crítico
	3	C03 - C04	0,112	0,092	>100	Crítico

Tabla 110. Índice de uso del agua (IUA) año hidrológico seco

Fuente: FUNDISPROS, 2018

4.7.25.2. Índice de vulnerabilidad por desabastecimiento IVH.

FUENTE HÍDRICA	TRAMO	UNIDAD DE ANÁLISIS	IUA	CATEGORÍA	IRH (%)	DESCRIPCIÓN	IVH
San Benito	-----	-----	21,57	Alto	0,78	Alta	Medio
Paramillo	-----	A01	0,00	Muy bajo	0,82	Alta	Muy Bajo
Careperro	-----	A02	6,75	Bajo	0,82	Alta	Bajo
Garzoncito	-----	A05	12,70	Moderado	0,81	Alta	Medio
Cascajosa	-----	A06	47,15	Alto	0,81	Alta	Medio
Garzón	1	Nacimiento - C01 - C02	0,00	Muy bajo	0,78	Alta	Muy Bajo
	2	C02 - C03	>100	Crítico	0,78	Alta	Muy Alto
	3	C03 - C04	61,44	Muy Alto	0,82	Alta	Medio

Tabla 111. Índice de vulnerabilidad al desabastecimiento hídrico (IVH), para una condición hidrológica normal.

Fuente: FUNDISPROS, 2018.

FUENTE HÍDRICA	TRAMO	UNIDAD DE ANÁLISIS	IUA	CATEGORÍA	IRH (%)	DESCRIPCIÓN	IVH
San Benito	-----	-----	69,33	Muy alto	0,78	Alta	Medio
Paramillo	-----	A01	0,00	Muy bajo	0,82	Alta	Muy bajo
Careperro	-----	A02	18,71	Moderado	0,82	Alta	Medio
Garzoncito	-----	A05	37,18	Alto	0,81	Alta	Medio
Cascajosa	-----	A06	>100	Crítico	0,81	Alta	Muy alto
Garzón	1	Nacimiento - C01 - C02	0,00	Muy bajo	0,78	Alta	Muy bajo
	2	C02 - C03	>100	Crítico	0,78	Alta	Muy alto
	3	C03 - C04	>100	Crítico	0,82	Alta	Muy alto

Tabla 112. Índice de vulnerabilidad al desabastecimiento hídrico (IVH), para una condición hidrológica seco
Fuente: FUNDISPROS, 2018.

4.7.26. Estimación cualitativa de los Riesgos asociados al estado y presión actual sobre el recurso hídrico.

4.7.26.1. Riesgos asociados a la reducción de la oferta.

La determinación de los riesgos asociados a la reducción de la oferta en la subcuenca hidrográfica de la quebrada Garzón se realiza a partir de la categorización de las amenazas en cada uno de los tramos de análisis y estas, a su vez, a partir del Índice de vulnerabilidad al desabastecimiento hídrico (IVH).

- **Categorización de la amenaza.**

FUENTE HÍDRICA	TRAMOS	UNIDAD DE ESTUDIO	IVH	AMENAZA
San Benito	-----	-----	Medio	Media
Paramillo	-----	A01	Muy Bajo	Baja
Careperro	-----	A02	Bajo	Baja
Garzoncito	-----	A05	Medio	Media
Cascajosa	-----	A06	Medio	Media
Garzón	1	Nacimiento - C01 - C02	Muy Bajo	Baja
	2	C02 - C03	Muy Alto	Alta
	3	C03 - C04	Medio	Media

Tabla 113. Categorización de la amenaza para las unidades de estudio en un año hidrológico normal
Fuente: FUNDISPROS, 2018.

FUENTE HÍDRICA	TRAMOS	UNIDAD DE ESTUDIO	IVH	AMENAZA
San Benito	-----	-----	Medio	Media
Paramillo	-----	A01	Muy bajo	Baja
Careperro	-----	A02	Medio	Media
Garzoncito	-----	A05	Medio	Media
Cascajosa	-----	A06	Muy alto	Alta
Garzón	1	Nacimiento - C01 - C02	Muy bajo	Baja
	2	C02 - C03	Muy alto	Alta
	3	C03 - C04	Muy alto	Alta

Tabla 114. Categorización de la amenaza para las unidades de estudio en un año hidrológico seco

Fuente: FUNDISPROS, 2018.

- **Categoría de la vulnerabilidad.**

A partir del sector de la demanda definidos en cada tramo y de la categoría de amenaza en la que se encuentra cada una, se establecerá la vulnerabilidad que presentan ante la reducción de la oferta hídrica.

FUENTE HÍDRICA	TRAMOS	UNIDAD DE ESTUDIO	USOS CONCESIONADOS	AMENAZA	VULNERABILIDAD
San Benito	-----	-----	Doméstico	Media	Alta
Paramillo	-----	A01	NR	Baja	Baja
Careperro	-----	A02	Doméstico	Baja	Alta
Garzoncito	-----	A05	Doméstico - agrícola - Pecuario - Industrial	Media	Alta
Cascajosa	-----	A06	Pecuario	Media	Media
Garzón	1	Nacimiento - C01 - C02	NR	Baja	Baja
	2	C02 - C03	Doméstico - Pecuario - Agrícola	Alta	Alta
	3	C03 - C04	Doméstico - Pecuario - Agrícola - Industrial	Media	Alta

Tabla 115. Categorización de la vulnerabilidad para las unidades de estudio año hidrológico normal.

Fuente: FUNDISPROS, 2018.

FUENTE HÍDRICA	TRAMOS	UNIDAD DE ESTUDIO	USOS CONCESIONADOS	AMENAZA	VULNERABILIDAD
San Benito	-----	-----	Doméstico	Media	Alta

FUENTE HÍDRICA	TRAMOS	UNIDAD DE ESTUDIO	USOS CONCESIONADOS	AMENAZA	VULNERABILIDAD
Paramillo	-----	A01	NR	Baja	Baja
Careperro	-----	A02	Doméstico	Media	Alta
Garzoncito	-----	A05	Doméstico - agrícola - Pecuario - Industrial	Media	Alta
Cascajosa	-----	A06	Pecuario	Alta	Alta
Garzón	1	Nacimiento - C01 – C02	NR	Baja	Baja
	2	C02 - C03	Doméstico - Pecuario - Agrícola	Alta	Alta
	3	C03 - C04	Doméstico - Pecuario - Agrícola - Industrial	Alta	Alta

Tabla 116. Categorización de la vulnerabilidad para las unidades de estudio año hidrológico seco.

Fuente: FUNDISPROS, 2018.

- **Determinación y análisis del riesgo asociado a la reducción.**

El riesgo asociado a la reducción de la oferta se determinó a partir de las categorías de amenaza y vulnerabilidad establecidas para cada unidad de estudio. Considerando la condición más crítica de la siguiente manera:

- Vulnerabilidad alta y amenaza alta: riesgo alto.
- Alguna de las dos en nivel alto y la otra en medio: riesgo alto.
- Las dos en nivel medio: riesgo medio

FUENTE HÍDRICA	TRAMOS	UNIDAD DE ESTUDIO	AMENAZA	VULNERABILIDAD	RIESGO
San Benito	-----	-----	Media	Alta	Alto
Paramillo	-----	A01	Baja	Baja	Bajo
Careperro	-----	A02	Baja	Alta	Alto
Garzoncito	-----	A05	Media	Alta	Alto
Cascajosa	-----	A06	Media	Media	Medio
Garzón	1	Nacimiento - C01 - C02	Baja	Baja	Bajo
	2	C02 - C03	Alta	Alta	Alto
	3	C03 - C04	Media	Alta	Alto

Tabla 117. Categorización del riesgo para las unidades de estudio año hidrológico normal.

Fuente: FUNDISPROS, 2018

FUENTE HÍDRICA	TRAMOS	UNIDAD DE ESTUDIO	AMENAZA	VULNERABILIDAD	RIESGO
San Benito	-----	-----	Media	Alta	Alto
Paramillo	-----	A01	Baja	Baja	Bajo
Careperro	-----	A02	Media	Alta	Alto
Garzoncito	-----	A05	Media	Alta	Alto
Cascajosa	-----	A06	Alta	Alta	Alto
Garzón	1	Nacimiento - C01 - C02	Baja	Baja	Bajo
	2	C02 - C03	Alta	Alta	Alto
	3	C03 - C04	Alta	Alta	Alto

Tabla 118. Categorización del riesgo para las unidades de estudio año hidrológico seco.

Fuente: FUNDISPROS, 2018.

4.7.26.2. Riesgos asociados a la disponibilidad del recurso hídrico.

- Categorización de la Amenaza con el ICA y el BMWP.

TRAMO	INDICADORES		ICA		BMWP - COLOMBIA		
	ESTACIÓN	CAMPAÑA	ICA	CALIDAD	TOTAL BMWP/COL	CLASE	CALIDAD
Tramo 1	C01	Campaña 1	0.79	Aceptable	101	I	Buena
		Campaña 2	0.88	Aceptable	97	II	Aceptable
	C02	Campaña 1	0.97	Buena	38	III	Dudosa
		Campaña 2	0.80	Aceptable	46	III	Dudosa
Tramo 2	A01	Campaña 1	0.94	Buena	10	V	Muy crítica
		Campaña 2	0.66	Regular	7	V	Muy crítica
	C03	Campaña 1	0.95	Buena	26	IV	Crítica
		Campaña 2	0.67	Regular	30	IV	Crítica
Tramo 3	A02	Campaña 1	0.91	Buena	2	V	Muy crítica
		Campaña 2	0.46	Mala	36	III	Dudosa
	A05	Campaña 1	0.75	Aceptable	36	III	Dudosa
		Campaña 2	0.60	Regular	46	III	Dudosa
	A06	Campaña 1	0.72	Aceptable	9	V	Muy crítica
		Campaña 2	0.53	Regular	18	IV	Crítica
	C04	Campaña 1	0.92	Buena	17	IV	Crítica
		Campaña 2	0.47	Mala	19	IV	Crítica

Tabla 119. Consolidado ICA y BMWP – Colombia “Qda. Garzón”.

Fuente: FUNDISPROS, 2019.

TRAMO	INDICADORES		ICA	TOTAL BMWP/COL	EVALUACIÓN DE CALIDAD	AMENAZA POR CAMPAÑA	AMENAZA POR ESTACIÓN
	ESTACIÓN	CAMPAÑA					
Tramo 1	C01	Campaña 1	0.79	101	Aceptable	Baja	Baja
		Campaña 2	0.88	97	Aceptable	Baja	
	C02	Campaña 1	0.97	38	Regular	Media	Media
		Campaña 2	0.80	46	Regular	Media	
Tramo 2	A01	Campaña 1	0.94	10	Muy crítica	Alta	Alta

Tramo 3	C03	Campaña 2	0.66	7	Muy crítica	Alta	Alta
		Campaña 1	0.95	26	Crítica	Alta	
		Campaña 2	0.67	30	Crítica	Alta	
	A02	Campaña 1	0.91	2	Muy crítica	Alta	Alta
		Campaña 2	0.46	36	Regular	Media	
	A05	Campaña 1	0.75	36	Regular	Media	Media
		Campaña 2	0.60	46	Regular	Media	
	A06	Campaña 1	0.72	9	Muy crítica	Alta	Alta
		Campaña 2	0.53	18	Crítica	Alta	
	C04	Campaña 1	0.92	17	Crítica	Alta	Alta
		Campaña 2	0.47	19	Crítica	Alta	

Tabla 120. Categorización de la Amenaza con el ICA y BMWP.

Fuente: FUNDISPROS, 2019.

- **Categorización de la Vulnerabilidad.**

TRAMO	PUNTO	FUENTE	COORDENADAS		USOS	VULNERABILIDAD
			X	Y		
Tramo 1	C01	Qda. Garzón	839410.1	729200.6	Doméstico	Alta
	C02	Qda. Garzón	836063.9	729689.1	Doméstico	Alta
Tramo 2	A01	Qda. La Vega o Paramillo	831841.3	730527.8	Doméstico, Pecuario, Agrícola	Alta
	C03	Qda. Garzón	830238.0	733437.0	Doméstico, Pecuario, Agrícola	Alta
Tramo 3	A02	Qda Careperro	828085.5	735141.7	Agrícola, Piscícola, Industrial	Media
	A05	Qda. Garzoncito	828083.1	735263.6	Agrícola, Piscícola, Industrial	Media
	A06	Qda. Cascajosa	826034.2	735075.1	Agrícola, Piscícola, Industrial	Media
	C04	Qda. Garzón	825461.3	735366.3	Agrícola, Piscícola, Industrial	Media

Tabla 121. Usos y categorización de la vulnerabilidad por estación – Qda. Garzón

Fuente: FUNDISPROS, 2019

- **Determinación y análisis del Riesgo por estación y por tramos.**

TRAMO	INDICADORES			USOS	AMENAZA	VULNERABILIDAD	RIESGOS
	PUNTO	COORDENADAS					
		X	Y				
Tramo 1	C01	839410.1	729200.6	Doméstico	Baja	Alta	Alto
	C02	836063.9	729689.1	Doméstico	Media	Alta	Alto

Tramo 2	A01	831841.3	730527.8	Doméstico, Pecuario, Agrícola	Alta	Alta	Alto
	C03	830238.0	733437.0	Doméstico, Pecuario, Agrícola	Alta	Alta	Alto
Tramo 3	A02	828085.5	735141.7	Agrícola, Piscícola, Industrial	Alta	Media	Alto
	A05	828083.1	735263.6	Agrícola, Piscícola, Industrial	Media	Media	Medio
	A06	826034.2	735075.1	Agrícola, Piscícola, Industrial	Alta	Media	Alto
	C04	825461.3	735366.3	Agrícola, Piscícola, Industrial	Alta	Media	Alto

Tabla 122. Determinación del Riesgo por estación – Qda. Garzón.

Fuente: FUNDISPROS, 2019.

TRAMO	USOS	AMENAZA	VULNERABILIDAD	RIESGOS
Tramo 1	Doméstico	Media	Alta	Alto
Tramo 2	Doméstico, Pecuario, Agrícola	Alta	Alta	Alto
Tramo 3	Agrícola, Piscícola, Industrial	Alta	Media	Alto

Tabla 123. Determinación del Riesgo por tramos – Qda. Garzón

Fuente: FUNDISPROS, 2019

4.7.27. Análisis de las problemáticas y conflictos derivados del recurso hídrico.

En la siguiente tabla se relacionan los conflictos identificados por tramos mediante los recorridos en campo sobre el cauce principal de la quebrada Garzón y sus principales afluentes como la quebrada San Benito, Quebrada Careperro, quebrada Paramillo, quebrada Cascajosa y Quebrada Garzoncito.

- **Tramo 1**

Proceso de contaminación del Agua por vertimiento de Piscícolas.

En el proceso del recorrido sobre el cauce principal de la quebrada Garzón en la parte alta de la subcuenca en la identificación de conflictos por vertimientos

piscícolas sin tratamiento previo, lo cual generan contaminación, malos olores, limitaciones con diferentes usos por la contaminación de la quebrada las cuales alteran la calidad del agua.

- **Tramo 2**

Uso recreativo

Mediante el recorrido sobre el cauce principal de la quebrada Garzón en las laderas se identificaron represamientos y fogones artesanales para uso recreativo mediante los cuales ocasionan contaminación con residuos sólidos por las personas que preparan sus alimentos dando un mal manejo de sus desechos.

Deforestación

La deforestación se evidencio durante el recorrido sobre el cauce principal de la quebrada Garzón en la vereda El Meson en la coordenadas (X: 833498.45 y Y: 7308), lo cual ocasiona disminución en el caudal, pérdida de la biodiversidad, arrastre de suelos, mayor velocidad de escorrentía, riesgo de inundación y escorrentía.

Procesos Erosivos

Sobre este tramo se identificaron erosiones en el cauce principal de la quebrada Garzón producto del socavamiento del cauce debido a las crecientes presentadas a través del tiempo que han trascurrido a grandes precipitaciones que ocasionan movimiento de taludes.

Inadecuada disposición de Residuos Sólidos.

Durante el recorrido en campo se identificó un punto de interés en la inadecuada disposición de residuos sólidos ubicado en la vereda Vega de Platanares; Estos residuos se encuentran depositados sobre la vía que comunica a centro poblado de el Mesón con el municipio de Garzón.

- **Tramo 3**

	Número	Numero radicado	Fecha radicado	Tipo contravención	Denunciante	Vereda/barrio	x_predio	y_predio	Municipio	Presunto infractor	Fecha/visita
1	40440	20183300113012	2018-05-28	Agua	Jorge Rojas Vega	Calle 29 No. 10-82 Barrio Bajo Sartenejo			Garzón	Gerson Jair Macias Salazar	2018-05-30

2	39586	20183 30000 9122	2018- 01-17	Agua	PLANEACION MUNICIPIO DE GARZON	HACIENDA LA FLORESTA	828793	734590	Garzón	HACIEN DA LA FLORES TA	2018- 01-25
3	39799	20183 30003 3132	2018- 02-15	Agua	Anónimo	Carrera 9 No 1-20			Garzón	Rosa de Serrano	2018- 02-20

Tabla 124. Descripción de las contravenciones sobre la subcuenca hidrográfica de la quebrada Garzón.

Fuente: FUNDISPROS, 2018.

Uso Recreativo

Durante el recorrido sobre este tramo se identificó dos lugares para uso recreativo los cuales ocasionan contaminación con residuos sólidos por las personas que preparan sus alimentos dejando los desechos sobre las rondas de la quebrada.

Inadecuada disposición de Residuos Sólidos.

Durante el recorrido en campo sobre el cauce de la quebrada Garzón, se identificaron dos puntos de interés ubicados sobre el casco urbano de Garzón distribuidos en la ronda hídrica de la quebrada Garzón. Los residuos identificados se encuentran propensos al arrastre por escorrentía, dada a la pendiente y disposición sobre la ronda hídrica.

Procesos Erosivos

Sobre este tramo se identificó un lugar donde el proceso erosivo producto del socavamiento del cauce debido a las crecientes presentadas a través del tiempo que han trascendido a grandes precipitaciones que ocasionan movimiento de taludes.

Contaminación del agua por residuos líquidos.

Sobre el cauce principal de la quebrada Garzón, durante la inspección en campo se identificó la disposición final de los residuos líquidos proveniente del casco urbano del municipio de Garzón.

4.7.28. Proyección de la demanda de Agua.

4.7.28.1. Demanda hídrica.

- **Demanda Projectada del sector humano o doméstico.**

ESCENARIOS	AÑO	No DE HABITANTES	DEMANDA TOTAL (l/s)	DEMANDA ANUAL (m ³)
0 - 2 años	1	52328	113,1	3565344,7
	2	53577	115,8	3650434,6
3 - 5 años	3	54856	118,5	3737555,9
	4	56165	121,3	3826757,4
	5	57505	124,2	3918088,5
6 - 10 años	6	58878	127,2	4011600,3
	7	60283	130,2	4107344,8
	8	61722	133,4	4205375,4
	9	63195	136,5	4305746,5
	10	64703	139,8	4408514,2

Tabla 125. Proyección de la demanda hídrica sector consumo humano

Fuente: FUNDISPROS, 2018.

- Demanda proyectada del sector piscícola.

ESCENARIOS	AÑO	ÁREA DE ESPEJO DE AGUA (Ha)	DEMANDA TOTAL (l/s)	DEMANDA ANUAL (m ³)
0-2 años	1	34,2	119,70	3774837,3
	2	34,8	121,84	3842222,8
3-5 años	3	35,4	124,01	3910811,3
	4	36,1	126,22	3980624,1
	5	36,7	128,48	4051683,1
6-10 años	6	37,4	130,77	4124010,7
	7	38,0	133,11	4197629,4
	8	38,7	135,48	4272562,3
	9	39,4	137,90	4348832,8
	10	40,1	140,36	4426464,8

Tabla 126. Demanda proyectada para el subsector piscícola

Fuente: FUNDISPROS, 2019.

- Demanda proyectada del sector agrícola.

ESCENARIOS	AÑO	ÁREA (Ha)	DEMANDA TOTAL (l/s)	DEMANDA ANUAL (m ³)
0-2 años	1	4,5	2,25	70956
	2	4,5	2,25	70956
3-5 años	3	4,5	2,25	70956

	4	4,5	2,25	70956
	5	4,5	2,25	70956
6-10 años	6	4,5	2,25	70956
	7	4,5	2,25	70956
	8	4,5	2,25	70956
	9	4,5	2,25	70956
	10	4,5	2,25	70956

Tabla 127. Área y demanda hídrica proyectada para el cultivo de maracuyá.
Fuente: FUNDISPROS, 2019.

ESCENARIOS	AÑO	ÁREA (Ha)	DEMANDA TOTAL (l/s)	DEMANDA ANUAL (m ³)
0-2 años	1	140,9	112,68	3553476,5
	2	140,9	112,68	3553476,5
3-5 años	3	140,9	112,68	3553476,5
	4	140,9	112,68	3553476,5
	5	140,9	112,68	3553476,5
6-10 años	6	140,9	112,68	3553476,5
	7	140,9	112,68	3553476,5
	8	140,9	112,68	3553476,5
	9	140,9	112,68	3553476,5
	10	140,9	112,68	3553476,5

Tabla 128. Área y demanda hídrica proyectada para el cultivo de cítricos
Fuente: FUNDISPROS, 2019

ESCENARIOS	AÑO	ÁREA (Ha)	DEMANDA TOTAL (l/s)	DEMANDA ANUAL (m ³)
0-2 años	1	9,1	7,25	228610,18
	2	10,3	8,21	258943,21
3-5 años	3	11,6	9,30	293300,98
	4	13,2	10,53	332217,48
	5	14,9	11,93	376297,61
6-10 años	6	16,9	13,52	426226,49
	7	19,1	15,31	482780,16
	8	21,7	17,34	546837,62
	9	24,6	19,64	619394,53
	10	27,8	22,25	701578,61

Tabla 129. Área y demanda hídrica proyectada para el cultivo de aguacate
Fuente: FUNDISPROS, 2019

ESCENARIOS	AÑO	ÁREA (Ha)	DEMANDA TOTAL (l/s)	DEMANDA ANUAL (m ³)
0-2 años	1	3,5	2,84	89527,982
	2	3,9	3,10	97754,698
3-5 años	3	4,2	3,38	106737,37
	4	4,6	3,70	116545,45
	5	5,0	4,04	127254,8
6-10 años	6	5,5	4,41	138948,22
	7	6,0	4,81	151716,16
	8	6,6	5,25	165657,34
	9	7,2	5,74	180879,57
	10	7,8	6,26	197500,58

Tabla 130. Área y demanda hídrica proyectada para el cultivo de papaya y otros.

Fuente: FUNDISPROS, 2019.

ESCENARIOS	AÑO	ÁREA (Ha)	DEMANDA TOTAL (l/s)	DEMANDA ANUAL (m ³)
0-2 años	1	66,5	39,91	1258573,4
	2	66,9	40,13	1265521,1
3-5 años	3	67,3	40,35	1272507,1
	4	67,6	40,57	1279531,7
	5	68,0	40,80	1286595,1
6-10 años	6	68,4	41,02	1293697,5
	7	68,7	41,25	1300839,1
	8	69,1	41,48	1308020,1
	9	69,5	41,71	1315240,8
	10	69,9	41,94	1322501,3

Tabla 131. Área y demanda hídrica proyectada para el cultivo de pasto de corte

Fuente: FUNDISPROS, 2019

ESCENARIOS	AÑO	ÁREA (Ha)	DEMANDA TOTAL (l/s)	DEMANDA ANUAL (m ³)
0-2 años	1	3,8	2,25	70956
	2	3,8	2,25	70956
3-5 años	3	3,8	2,25	70956
	4	3,8	2,25	70956
	5	3,8	2,25	70956
6-10 años	6	3,8	2,25	70956
	7	3,8	2,25	70956
	8	3,8	2,25	70956
	9	3,8	2,25	70956
	10	3,8	2,25	70956

Tabla 132. Área y demanda hídrica proyectada para el cultivo de pasto de natural

Fuente: FUNDISPROS, 2019

ESCENARIOS	AÑO	ÁREA (Ha)	DEMANDA TOTAL (l/s)	DEMANDA ANUAL (m ³)
0-2 años	1	7,0	5,60	176601,6
	2	7,0	5,60	176601,6
3-5 años	3	7,0	5,60	176601,6
	4	7,0	5,60	176601,6
	5	7,0	5,60	176601,6
6-10 años	6	7,0	5,60	176601,6
	7	7,0	5,60	176601,6
	8	7,0	5,60	176601,6
	9	7,0	5,60	176601,6
	10	7,0	5,60	176601,6

Tabla 133. Área y demanda hídrica proyectada para el cultivo de cacao
Fuente: FUNDISPROS, 2019

ESCENARIOS	AÑO	ÁREA (Ha)	DEMANDA TOTAL (l/s)	DEMANDA ANUAL (m ³)
0-2 años	1	5,4	3,24	102176,64
	2	5,4	4,32	136235,52
3-5 años	3	5,4	4,32	136235,52
	4	5,4	4,32	136235,52
	5	5,4	4,32	136235,52
6-10 años	6	5,4	4,32	136235,52
	7	5,4	4,32	136235,52
	8	5,4	4,32	136235,52
	9	5,4	4,32	136235,52
	10	5,4	4,32	136235,52

Tabla 134. Área y demanda hídrica proyectada para el cultivo de cultivos semestrales.
Fuente: FUNDISPROS, 2019.

ESCENARIOS	AÑO	ÁREA (Ha)	DEMANDA TOTAL (l/s)	DEMANDA ANUAL (m ³)
0-2 años	1	122,1	97,68	3080478,7
	2	126,6	101,29	3194323,7
3-5 años	3	131,3	105,03	3312376
	4	136,1	108,92	3434791,1
	5	141,2	112,94	3561730,4
6-10 años	6	146,4	117,12	3693360,9
	7	151,8	121,44	3829856,1
	8	157,4	125,93	3971395,7
	9	163,2	130,59	4118166,1
	10	169,3	135,41	4270360,8

Tabla 135. Área y demanda hídrica proyectada para el cultivo de café
Fuente: FUNDISPROS, 2019

4.7.28.2. Índice de uso del agua (IUA) proyectado.

FUENTE HÍDRICA	TRAMO	UNIDAD DE ANÁLISIS	OFERTA HÍDRICA SUPERFICIAL DISPONIBLE (m ³ /s)	DEMANDA HÍDRICA (m ³ /s)	IUA	CATEGORIA
San Benito	-----	-----	0,062	0,013	21,57	Alto
Paramillo	-----	A01	0,159	0,000	0,00	Muy bajo
Careperro	-----	A02	0,030	0,002	6,75	Bajo
Garzoncito	-----	A05	0,285	0,042	14,76	Moderado
Cascajosa	-----	A06	0,040	0,019	47,15	Alto
Garzón	1	Nacimiento - C01 - C02	0,209	0,000	0,00	Muy bajo
	2	C02 - C03	0,306	0,278	54,05	Muy Alto
	3	C03 - C04	0,292	0,106	20,07	Alto

Tabla 136. IUA proyectado a corto plazo para una condición hidrológica normal
Fuente: FUNDISPROS, 2019

FUENTE HÍDRICA	TRAMO	UNIDAD DE ANÁLISIS	OFERTA HÍDRICA SUPERFICIAL DISPONIBLE (m ³ /s)	DEMANDA HÍDRICA (m ³ /s)	IUA	CATEGORIA
San Benito	-----	-----	0,062	0,013	21,57	Alto
Paramillo	-----	A01	0,159	0,000	0,00	Muy bajo
Careperro	-----	A02	0,030	0,002	6,75	Bajo
Garzoncito	-----	A05	0,285	0,047	16,51	Moderado
Cascajosa	-----	A06	0,040	0,019	47,15	Alto
Garzón	1	Nacimiento - C01 - C02	0,209	0,000	0,00	Muy bajo
	2	C02 - C03	0,306	0,295	57,36	Muy Alto
	3	C03 - C04	0,292	0,113	22,11	Alto

Tabla 137. IUA proyectado a mediano plazo para una condición hidrológica normal
Fuente: FUNDISPROS, 2019

FUENTE HÍDRICA	TRAMO	UNIDAD DE ANÁLISIS	OFERTA HÍDRICA SUPERFICIAL DISPONIBLE (m ³ /s)	DEMANDA HÍDRICA (m ³ /s)	IUA	CATEGORIA
San Benito	-----	-----	0,062	0,013	21,57	Alto
Paramillo	-----	A01	0,159	0,000	0,00	Muy bajo
Careperro	-----	A02	0,030	0,002	6,75	Bajo
Garzoncito	-----	A05	0,285	0,059	20,73	Alto
Cascajosa	-----	A06	0,040	0,019	47,15	Alto
Garzón	1	Nacimiento - C01 - C02	0,209	0,000	0,00	Muy bajo
	2	C02 - C03	0,306	0,304	59,11	Muy Alto
	3	C03 - C04	0,292	0,127	25,30	Alto

Tabla 138. IUA proyectado a largo plazo para una condición hidrológica normal
Fuente: FUNDISPROS, 2019

FUENTE HÍDRICA	TRAMO	UNIDAD DE ANÁLISIS	OFERTA HÍDRICA SUPERFICIAL DISPONIBLE (m ³ /s)	DEMANDA HÍDRICA (m ³ /s)	IUA	CATEGORIA
San Benito	-----	-----	0,019	0,013	69,33	Muy alto
Paramillo	-----	A01	0,059	0,000	0,00	Muy bajo
Careperro	-----	A02	0,011	0,002	18,71	Moderado
Garzoncito	-----	A05	0,097	0,036	37,18	Alto
Cascajosa	-----	A06	0,014	0,019	>100	Crítico
Garzón	1	Nacimiento - C01 - C02	0,067	0,000	0,00	Muy bajo
	2	C02 - C03	0,093	0,657	>100	Crítico
	3	C03 - C04	0,112	0,092	>100	Crítico

Tabla 139. IUA proyectado a corto plazo para una condición hidrológica seca
Fuente: FUNDISPROS, 2019

FUENTE HÍDRICA	TRAMO	UNIDAD DE ANÁLISIS	OFERTA HÍDRICA SUPERFICIAL DISPONIBLE (m ³ /s)	DEMANDA HÍDRICA (m ³ /s)	IUA	CATEGORIA
San Benito	-----	-----	0,019	0,013	69,33	Muy alto
Paramillo	-----	A01	0,059	0,000	0,00	Muy bajo
Careperro	-----	A02	0,011	0,002	18,71	Moderado
Garzoncito	-----	A05	0,097	0,036	37,18	Alto
Cascajosa	-----	A06	0,014	0,019	>100	Crítico
Garzón	1	Nacimiento - C01 - C02	0,067	0,000	0,00	Muy bajo
	2	C02 - C03	0,093	0,295	>100	Crítico
	3	C03 - C04	0,112	0,113	>100	Crítico

Tabla 140. IUA proyectado a mediano plazo para una condición hidrológica seca
Fuente: FUNDISPROS, 2019.

FUENTE HÍDRICA	TRAMO	UNIDAD DE ANÁLISIS	OFERTA HÍDRICA SUPERFICIAL DISPONIBLE (m ³ /s)	DEMANDA HÍDRICA (m ³ /s)	IUA	CATEGORIA
San Benito	-----	-----	0,019	0,013	69,33	Muy alto
Paramillo	-----	A01	0,059	0,000	0,00	Muy bajo
Careperro	-----	A02	0,011	0,002	18,71	Moderado
Garzoncito	-----	A05	0,097	0,036	37,18	Alto
Cascajosa	-----	A06	0,014	0,019	>100	Crítico
Garzón	1	Nacimiento - C01 - C02	0,067	0,000	0,00	Muy bajo
	2	C02 - C03	0,093	0,304	>100	Crítico
	3	C03 - C04	0,112	0,127	>100	Crítico

Tabla 141. IUA proyectado a largo plazo para una condición hidrológica seca
Fuente: FUNDISPROS, 2019

4.7.28.3. Índice de vulnerabilidad hídrica por desabastecimiento (IVH) proyectado.

FUENTE HÍDRICA	TRAMO	UNIDAD DE ANÁLISIS	IUA	CATEGORÍA	IRH (%)	DESCRIPCIÓN	IVH
San Benito	-----	-----	21,57	Alto	0,78	Alta	Media
Paramillo	-----	A01	0,00	Muy bajo	0,82	Alta	Muy baja
Careperro	-----	A02	6,75	Bajo	0,82	Alta	Baja
Garzoncito	-----	A05	14,76	Moderado	0,81	Alta	Media
Cascajosa	-----	A06	47,15	Alto	0,81	Alta	Media
Garzón	1	Nacimiento - C01 - C02	0,00	Muy bajo	0,78	Alta	Muy baja
	2	C02 - C03	54,05	Muy Alto	0,78	Alta	Media
	3	C03 - C04	20,07	Alto	0,82	Alta	Media

Tabla 142. IVH para el corto plazo y una condición hidrológica normal.

Fuente: FUNDISPROS, 2019.

FUENTE HÍDRICA	TRAMO	UNIDAD DE ANÁLISIS	IUA	CATEGORÍA	IRH (%)	DESCRIPCIÓN	IVH
San Benito	-----	-----	21,57	Alto	0,78	Alta	Media
Paramillo	-----	A01	0,00	Muy bajo	0,82	Alta	Muy baja
Careperro	-----	A02	6,75	Bajo	0,82	Alta	Baja
Garzoncito	-----	A05	16,51	Moderado	0,81	Alta	Media
Cascajosa	-----	A06	47,15	Alto	0,81	Alta	Media
Garzón	1	Nacimiento - C01 - C02	0,00	Muy bajo	0,78	Alta	Muy baja
	2	C02 - C03	57,36	Muy Alto	0,78	Alta	Media
	3	C03 - C04	22,11	Alto	0,82	Alta	Media

Tabla 143. IVH para el mediano plazo y una condición hidrológica normal.

Fuente: FUNDISPROS, 2019.

FUENTE HÍDRICA	TRAMO	UNIDAD DE ANÁLISIS	IUA	CATEGORÍA	IRH (%)	DESCRIPCIÓN	IVH
San Benito	-----	-----	21,57	Alto	0,78	Alta	Media
Paramillo	-----	A01	0,00	Muy bajo	0,82	Alta	Muy baja
Careperro	-----	A02	6,75	Bajo	0,82	Alta	Baja
Garzoncito	-----	A05	20,73	Alto	0,81	Alta	Media
Cascajosa	-----	A06	47,15	Alto	0,81	Alta	Media
Garzón	1	Nacimiento - C01 - C02	0,00	Muy bajo	0,78	Alta	Muy baja
	2	C02 - C03	59,11	Muy Alto	0,78	Alta	Media
	3	C03 - C04	25,30	Alto	0,82	Alta	Media

Tabla 144. IVH para el largo plazo y una condición hidrológica normal.

Fuente: FUNDISPROS, 2019.

FUENTE HÍDRICA	TRAMO	UNIDAD DE ANÁLISIS	IUA	CATEGORÍA	IRH (%)	DESCRIPCIÓN	IVH
San Benito	-----	-----	69,33	Muy alto	0,78	Alta	Media
Paramillo	-----	A01	0,00	Muy bajo	0,82	Alta	Muy Baja
Careperro	-----	A02	18,71	Moderado	0,82	Alta	Media
Garzoncito	-----	A05	37,18	Alto	0,81	Alta	Media
Cascajosa	-----	A06	134,28	Crítico	0,81	Alta	Muy Alta
Garzón	1	Nacimiento - C01 - C02	0,00	Muy bajo	0,78	Alta	Muy Baja
	2	C02 - C03	411,19	Crítico	0,78	Alta	Muy Alta
	3	C03 - C04	-23,81	Crítico	0,82	Alta	Muy alta

Tabla 145. IVH para el corto plazo y una condición hidrológica seca.

Fuente: FUNDISPROS, 2019.

FUENTE HÍDRICA	TRAMO	UNIDAD DE ANÁLISIS	IUA	CATEGORÍA	IRH (%)	DESCRIPCIÓN	IVH
San Benito	-----	-----	69,33	Muy alto	0,78	Alta	Media
Paramillo	-----	A01	0,00	Muy bajo	0,82	Alta	Muy Baja
Careperro	-----	A02	18,71	Moderado	0,82	Alta	Media
Garzoncito	-----	A05	37,18	Alto	0,81	Alta	Media
Cascajosa	-----	A06	134,28	Crítico	0,81	Alta	Muy Alta
Garzón	1	Nacimiento - C01 - C02	0,00	Muy bajo	0,78	Alta	Muy Baja
	2	C02 - C03	190,31	Crítico	0,78	Alta	Muy Alta
	3	C03 - C04	-393,33	Crítico	0,82	Alta	Muy alta

Tabla 146. IVH para el largo plazo y una condición hidrológica seca.

Fuente: FUNDISPROS, 2019.

4.7.29. Modelación de la Calidad del Agua.

Desde el año 2015, cuando el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial –MAVDT, pone en vigencia el Decreto Único 1076, cuyo objetivo es compilar y racionalizar las normas de carácter reglamentario que rigen el sector ambiente, se declaran rectores de la gestión ambiental a las Corporaciones Autónomas Regionales de cada departamento, encargadas de identificar, planear y proteger todos sus recursos naturales. Se encuentra establecido en el Decreto 1076, la elaboración de Planes de Ordenamiento del Recurso Hídrico – PORH, como instrumento de planificación de la Autoridad Ambiental.

4.7.29.1. Protocolo de modelación de calidad de agua.

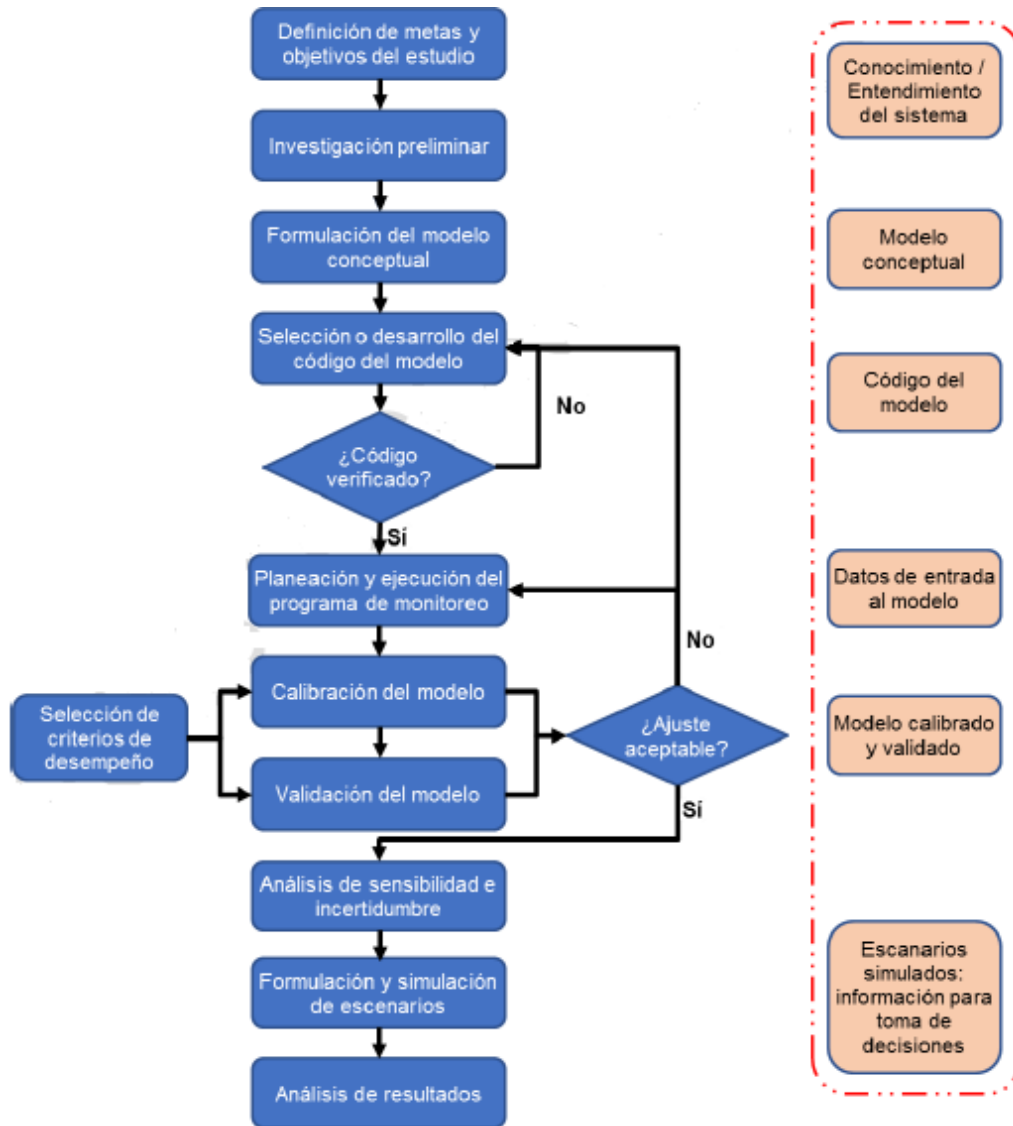


Figura 42. Protocolo de modelación de la calidad del agua

Fuente: (MADS (2018). [Figura 5]. Recuperado de la Guía Nacional de Modelación del Recurso Hídrico para Aguas Superficiales Continentales)

- **Definición de metas y objetivos del estudio.**

La modelación de la calidad del agua de la quebrada Garzón se da en el marco del plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico – PORH, por lo cual las metas y los objetivos del estudio son los siguientes:

Implementar una herramienta técnica con la capacidad de simular los procesos físicos, químicos y biológicos que ocurren en la Qda. Garzón.

Formular una herramienta de modelación de calidad de agua con la capacidad de simular escenarios futuros de calidad en la Qda. Garzón.

Obtener resultados creíbles que puedan ser utilizados como medidas de planificación y administración de la Qda. Garzón.

- **Esquematzación del sistema.**

Sobre el cauce principal se plantean 3 tramos de división de la corriente como se observa a continuación en la siguiente tabla.

Tramo	Descripción	Punto	Coordenadas	
			X	Y
TRAMO 1	Este tramo comprende desde el nacimiento de la Qda. Garzón hasta el punto de monitoreo C02: Quebrada Garzón Puente peatonal vereda la Cañada	C01	839410.111	729200.6628
		C02	836063.9091	729689.1377
TRAMO 2	Este tramo comprende desde el punto de monitoreo C02: Quebrada Garzón Puente peatonal vereda la Cañada hasta el punto de monitoreo C03: Quebrada Garzón antes de la bocatoma del Acueducto de Garzón.	A01	831841.3185	730527.8875
		C03	830238.0791	733437.0405
TRAMO 3	Este tramo comprende desde el punto de monitoreo C03: Quebrada Garzón antes de la bocatoma del Acueducto de Garzón hasta el punto de monitoreo C04: Quebrada Garzón antes de la desembocadura de la quebrada Garzón en el embalse El Quimbo.	A02	828085.5562	735141.7323
		A05	828083.1299	735263.601
		V04	826217.3665	735135.0555
		A06	826034.2824	735075.1499
		V02	827738.3797	733943.5834
		C04	825461.3838	735366.303

Tabla 147. División de tramos establecido por FUNDISPROS, 2019.

Fuente: FUNDISPROS, 2019.

- **Modelación matemática en recursos hídricos.**

La modelación de un sistema natural consiste en una representación numérica o física de los procesos que ocurren en la naturaleza, lo cual implica una serie de limitaciones intrínsecas al proceso de modelación que pueden condicionar la aplicabilidad de los resultados, teniendo en cuenta que la cantidad de procesos que intervienen introducen un grado de complejidad que no es posible representar de forma precisa en un modelo matemático. De acuerdo con Refsgaard y Henriksen (2004).

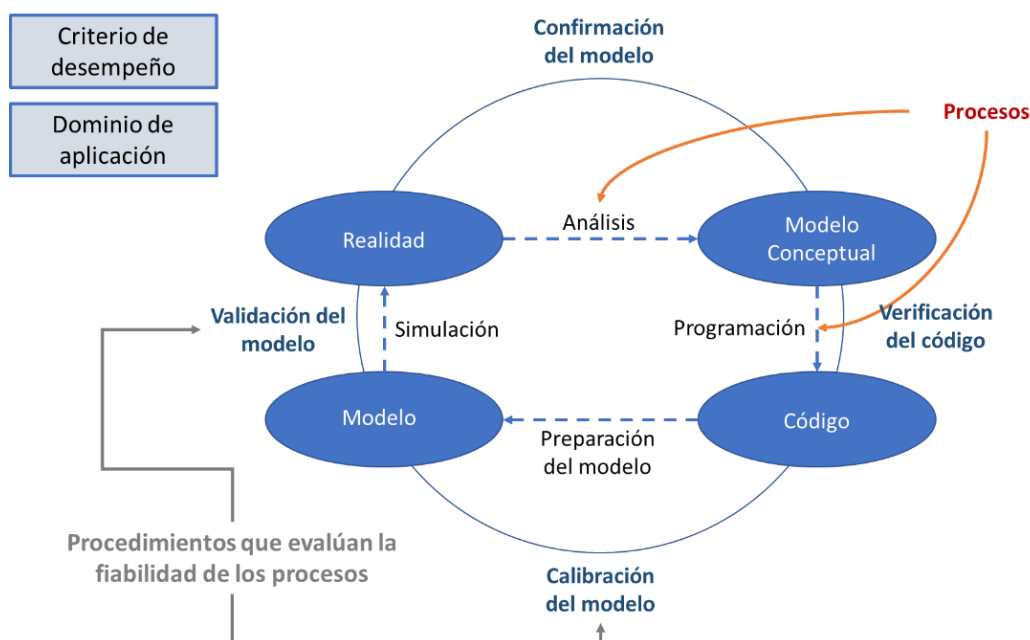


Figura 43. Elementos que componen la terminología adoptada de modelación.
 Fuente: (MADS (2018). [Figura 1]. Recuperado de la Guía Nacional de Modelación del Recurso Hídrico para Aguas Superficiales Continentales)

- **Modelación de sustancias conservativas y no conservativas.**

A continuación presenta un esquema general de los procesos de transporte y transformación físico-química comúnmente simulados por un modelo de calidad del agua. En general, los procesos simulados se pueden agrupar en transporte de solutos y transformaciones bioquímicas. El transporte de solutos se entiende como el transporte de sustancias conservativas, es decir, sin incluir las transformaciones bioquímicas. En este caso, las sustancias son transportadas por el cuerpo de agua y su concentración se ve reducida como consecuencia de la acción conjunta de la advección y la difusión de la sustancia; sin embargo, se considera que la masa de la sustancia transportada se mantiene constante. Por su parte, las transformaciones bioquímicas generan reducciones en la concentración de la sustancia, mediante procesos como la oxidación de la materia orgánica, los cuales generan transformaciones que reducen la masa de la sustancia de interés (MADS, 2018).

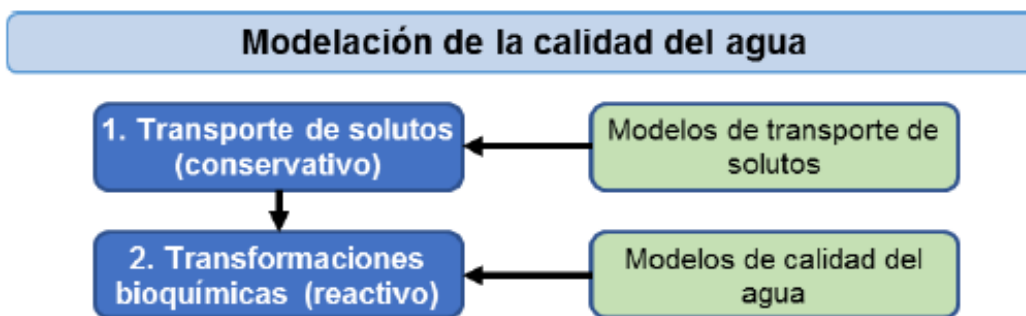


Figura 44. Esquematación de la relación entre la modelación del transporte de solutos (conservativo) y de las transformaciones bio-químicas (reactivo)

Fuente: (MADS (2018). Recuperado de la Guía Nacional de Modelación del Recurso Hídrico para Aguas Superficiales Continentales)

- **Planteamiento de escenarios.**

Una de las mayores utilidades de los modelos matemáticos de simulación está determinada por su capacidad predictiva, siendo esta la capacidad del modelo de describir otras series de tiempo sin que se requiera el ajuste de alguno de los parámetros calibrados. Por este motivo, una vez calibrado y confirmado el modelo de calidad QUAL2Kw, se cuenta con una herramienta capaz de predecir la respuesta de la corriente ante distintos escenarios de intervención, para esto, se deben formular los escenarios de posibles soluciones, por ejemplo, la construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales y la implementación de sistemas individuales de saneamiento. Una vez se formulan los escenarios, se deben definir los valores de calidad de entrada del modelo y se modela nuevamente con estos valores.

Escenarios	Corriente principal	Tributarios	Vertimientos	
	Caudal y Calidad	Caudal y Calidad	Caudal	Calidad
Escenario Base	Condiciones actuales	Condiciones actuales	Condiciones actuales	
E1: Corto plazo (2 años)			Máximo proyectado al corto plazo	Concentraciones máximas proyectadas al corto plazo o Concentraciones máximas permisibles Res. 631 de 2015.
E2: Mediano plazo (5 años)			Máximo proyectado al mediano plazo	
E3: Largo plazo (10 años)			Máximo proyectado al largo plazo	

Tabla 148. Escenarios de modelación.

Fuente: FUNDISPROS, 2019.

La Evaluación de los escenarios E1, E2 y E3 tiene en cuenta las situaciones críticas que puedan presentarse para la corriente, sus afluentes y vertimientos principales en cada uno de los plazos establecidos, así como tiene en cuenta las acciones de saneamiento previstas en los diferentes instrumentos de planificación y gestión del recurso hídrico (PDA del Departamento de Huila, Planes Maestro de Acueducto y Alcantarillado, entre otros). Todos estos escenarios se analizan teniendo el referente del escenario base, el cual representa las condiciones actuales de la corriente.

En la siguiente tabla se describe cada escenario modelado con más de detalle para el manejo de tributarios y vertimientos. Se resalta que las acciones planificadas y propuestas en este estudio están formuladas en los instrumentos de planificación o se plantearon a partir de las observaciones hechas en campo y el análisis de los resultados del modelo de calidad del agua.

Fuentes Puntuales		ID	Acciones planificadas	Caudal	Calidad
Tributarios	Q. Paramillo	A01	No hay acciones planificadas	Caudal característico condiciones mínimas	Concentraciones de condiciones actuales
	Q. Careperro	A02			
	Q. Garzoncito	A05			
	Q. Cascajosa	A05			
	Q. San Benito				
Vertimientos	V01: Vertimiento Piscícola Vereda EL Mesón	V1	No hay acciones planificadas. Se propone implementar sistema individual de tratamiento	Caudal proyectado a 2 años	Concentraciones máximas permisibles Res. 631/2015
	V03: AR Alcantarillado Municipio Garzón - Los Comuneros	V18	No hay acciones planificadas		Concentraciones máximas proyectadas a 2 años
	V04: AR Alcantarillado Municipio Garzón - Invasión	V22			
	Vertimiento Piscícola "Finca San Antonio"	V2	No hay acciones planificadas. Se propone implementar sistemas individuales de tratamiento		Concentraciones máximas permisibles Res. 631/2015
	Vertimiento Piscícola	V3			
	Vertimiento Domestico – Agrícola	V4			
	Vertimiento PTAP	V5	No hay acciones planificadas		Concentraciones máximas proyectadas a 2 años
	Domestico	V6	No hay acciones planificadas.		Concentraciones máximas permisibles Res. 631/2015
	Recreativo (Piscina)	V7			
	Domestico	V8			
	Domestico	V9	Se propone implementar sistemas		
Domestico	V10				
Domestico	V11				

Fuentes Puntuales	ID	Acciones planificadas	Caudal	Calidad
Domestico	V12	individuales de tratamiento		
Domestico	V13			
Domestico	V14			
Domestico	V15			
Doméstico (Casco Urbano)	V16	No hay acciones planificadas		Concentraciones máximas proyectadas a 2 años
Domestico	V17	No hay acciones planificadas. Se propone implementar sistemas individuales de tratamiento		Concentraciones máximas permisibles Res. 631/2015
Domestico	V19			
Domestico	V20			
Doméstico (Casco Urbano)	V21	No hay acciones planificadas		Concentraciones máximas proyectadas a 2 años
Domestico	V23			
Doméstico "Invasión"	V24			
Domestico	V25			
Domestico	V26			
Doméstico (barrio Villa Alejandra).	V27			
	V28			

Observaciones: Para el corto plazo se propone la implementación de sistemas individuales de saneamiento para los vertimientos piscícolas, agrícolas y domésticos que son descargados sin tratamiento a la quebrada.

Tabla 149. Escenario E1: Corto Plazo.

Fuente: FUNDISPROS, 2019.

Fuentes Puntuales	ID	Acciones planificadas	Caudal	Calidad	
Tributarios	Q. Paramillo	A01	Caudal característico condiciones mínimas	Concentraciones de condiciones actuales	
	Q. Careperro	A02			
	Q. Garzoncito	A03			
	Q. Cascajosa	A04			
	Q. San Benito				
Vertimientos	V01: Vertimiento Piscícola Vereda EL Mesón	V1	Caudal proyectado a 5 años	Concentraciones máximas permisibles Res. 631/2015	
	V03: AR Alcantarillado Municipio Garzón - Los Comuneros	V18		No hay acciones planificadas	Concentraciones máximas proyectadas a 5 años
	V04: AR Alcantarillado Municipio	V22			

Fuentes Puntuales	ID	Acciones planificadas	Caudal	Calidad
Garzón - Invasión				
Vertimiento Piscícola "Finca San Antonio"	V2	No hay acciones planificadas. Se propone implementar sistemas individuales de tratamiento en el corto plazo.		Concentraciones máximas permisibles Res. 631/2015
Vertimiento Piscícola	V3			
Vertimiento Domestico – Agrícola	V4			
Vertimiento PTAP	V5	No hay acciones planificadas. Se propone implementar sistema de tratamiento de lodos		Concentraciones máximas permisibles Res. 631/2015
Domestico	V6	No hay acciones planificadas. Se propone implementar sistemas individuales de tratamiento en el corto plazo.		Concentraciones máximas permisibles Res. 631/2015
Recreativo (Piscina)	V7			
Domestico	V8			
Domestico	V9			
Domestico	V10			
Domestico	V11			
Domestico	V12			
Domestico	V13			
Domestico	V14	No hay acciones planificadas		Concentraciones máximas proyectadas a 5 años
Doméstico (Casco Urbano)	V16			
Domestico	V17	No hay acciones planificadas. Se propone implementar sistemas individuales de tratamiento en el corto plazo.		Concentraciones máximas permisibles Res. 631/2015
Domestico	V19			
Domestico	V20	No hay acciones planificadas		Concentraciones máximas proyectadas a 5 años
Domestico (Casco Urbano)	V21			
Domestico	V23			
Doméstico "Invasión"	V24			
Domestico	V25			
Domestico	V26			
Domestico	V27			
Doméstico (barrio Villa Alejandra).	V28			
Observaciones: Para el mediano plazo se propone la implementación del sistema de tratamiento de lodos generados en la PTAP del Municipio que son descargados sin tratamiento a la quebrada				

Tabla 150. Escenario E2: Mediano Plazo

Fuente: FUNDISPROS, 2019

Fuentes Puntuales		ID	Acciones planificadas	Caudal	Calidad
Tributarios	Q. Paramillo	A01	No hay acciones planificadas	Caudal característico de condiciones mínimas.	Concentraciones de condiciones actuales
	Q. Careperro	A02			
	Q. Garzoncito	A03			
	Q. Cascajosa	A04			
	Q. San Benito				
Vertimientos	V01: Vertimiento Piscícola Vereda EL Mesón	V1	No hay acciones planificadas. Se propone implementar sistema individual de tratamiento en el corto plazo.	Caudal proyectado a 10 años	Concentraciones máximas permisibles Res. 631/2015
	V03: AR Alcantarillado Municipio Garzón - Los Comuneros	V18	De acuerdo con el PSMV del municipio de Garzón se contempla la implementación de la PTAR del Municipio		Concentraciones máximas permisibles Res. 631/2015
	V04: AR Alcantarillado Municipio Garzón - Invasión	V22			
	Vertimiento Piscícola "Finca San Antonio"	V2	No hay acciones planificadas. Se propone implementar sistemas individuales de tratamiento en el corto plazo.		Concentraciones máximas permisibles Res. 631/2015
	Vertimiento Piscícola	V3			
	Vertimiento Domestico – Agrícola	V4			
	Vertimiento PTAP	V5	No hay acciones planificadas. Se propone implementar sistema de tratamiento de lodos en el mediano plazo.		Concentraciones máximas permisibles Res. 631/2015
	Domestico	V6	No hay acciones planificadas. Se propone implementar sistemas individuales de tratamiento en el corto plazo.		Concentraciones máximas permisibles Res. 631/2015
	Recreativo (Piscina)	V7			
	Domestico	V8			
	Domestico	V9			
	Domestico	V10			
	Domestico	V11			
	Domestico	V12			
	Domestico	V13			
	Domestico	V14			
Domestico	V15				
Doméstico (Casco Urbano)	V16	De acuerdo con el PSMV del municipio de Garzón se contempla la	Concentraciones máximas permisibles Res. 631/2015		

Fuentes Puntuales	ID	Acciones planificadas	Caudal	Calidad
		implementación de la PTAR del Municipio		
Domestico	V17	No hay acciones planificadas. Se propone implementar sistemas individuales de tratamiento en el corto plazo.		Concentraciones máximas permisibles Res. 631/2015
Domestico	V19			
Domestico	V20			
Domestico (Casco Urbano)	V21	De acuerdo con el PSMV del municipio de Garzón se contempla la implementación de la PTAR del Municipio		Concentraciones máximas permisibles Res. 631/2015
Domestico	V23			
Doméstico "Invasión"	V24			
Domestico	V25			
Domestico	V26			
Domestico	V27			
Doméstico (barrio Villa Alejandra).	V28			
<p>Observaciones: Para el largo plazo se propone la construcción y puesta en marcha de la PTAR del municipio que permita la canalización de todos los vertimientos del casco urbano y su tratamiento. Adicionalmente un mejoramiento del 50% de las condiciones de calidad de las difusas.</p>				

Tabla 151. Escenario E3: Largo Plazo.

Fuente: FUNDISPROS, 2019.

Para los escenarios planteados se recomiendan las siguientes medidas tanto en la Quebrada Garzón como en sus tributarios, de tal forma que se eviten los conflictos por usos y el deterioro de la calidad de las corrientes:

- Dar cumplimiento a las determinantes ambientales para el manejo de áreas forestales protectoras de corrientes, de tal forma que se realice la demarcación de las áreas de retiro de los cultivos y los asentamientos humanos.
- Adecuación de estructuras de aforo en las derivaciones y bocatomas existentes.
- Implementación de buenas prácticas agrícolas
- Dar cumplimiento a las determinantes ambientales para el manejo de áreas forestales protectoras de corrientes, de tal forma que se realice la demarcación de las áreas de retiro de los cultivos.
- Construcción de drenajes que eviten encharcamientos dentro del lote y específicamente en la base de las plantas.

- Utilizar técnicas de riego que minimicen las pérdidas de agua y de erosión.
- Evitar la entrada de animales a las fuentes de agua del predio.
- No realizar aplicaciones y preparaciones de agroquímicos cerca de las fuentes de agua.
- Mantener el suelo con coberturas para evitar que el agua arrastre sedimentos.
- Medir el caudal de agua para riego y utilizar o la estrictamente necesaria.
- Los sobrantes de las aplicaciones de plaguicidas y las aguas de lavado de las aspersores, se asperjan en un sitio de barbecho debidamente identificado y alejado de las fuentes de agua.

4.7.30. Clasificación del Cuerpo de Agua e identificación de usos potenciales.

4.7.30.1. Clasificación de las aguas del cuerpo de agua en ordenamiento – Decreto 1076 de 2015.

Para la clasificación por clases de agua de la corriente hídrica quebrada Garzón que discurre por el municipio de Garzón – Huila, se tuvo en cuenta lo estipulado en el Artículo 2.2.3.2.20.1 del Decreto 1076 de 2015, para efectos de la aplicación del artículo 134 del decreto – Ley 2811 de 1974, donde se establece la siguiente clasificación de las aguas con respecto a los vertimientos:

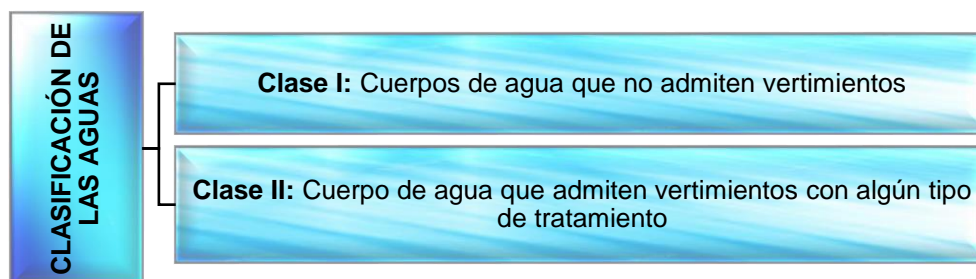


Figura 45. Clasificación de las Aguas en ordenamiento.

Fuente: Adaptado del Decreto 1076 de 2015 (MINAMBIENTE).

- **Aguas que pertenecen a clase I**

Cabeceras de las fuentes de agua.

Aguas subterráneas.

Los cuerpos de agua o zonas costeras, utilizadas actualmente para recreación.

Un sector aguas arriba de las bocatomas para agua potable, en extensión que determinará la Autoridad Ambiental competente conjuntamente con el Ministerio de Salud y Protección Social.

Aquellos que declare la autoridad ambiental competente como especialmente protegidos de acuerdo con lo dispuesto por los artículos 70 y 137 del Decreto-ley 2811 de 1974.

- **Aguas que pertenecen a clase II**

Mediante el trabajo en campo y el diagnóstico final del presente PORH, acerca de los usos domésticos concesionados y los vertimientos sobre el cauce principal de la quebrada Garzón, información resumida en las siguientes tablas:

N°	Tipo de Vertimiento	Elevación (msnm)	Ubicación	
			X Este (m)	Y Norte (m)
V1	Vertimiento Piscícola "Finca San Antonio"	1925.00	839211,4	729280,4
V2	Vertimiento Piscícola "Finca San Antonio"	1925.00	839177,4	729302,4
V3	Vertimiento Piscícola	1789.97	837720,6	729885,3
V4	Vertimiento Domestico – Agrícola	1225.00	830922,2	731233,9
V5	Vertimiento (PTAP)	975.00	829943,7	734097,
V6	Vertimiento Domestico	950.00	829509,9	734275,5
V7	Vertimiento Recreativo (Piscina)	945.28	829413,8	734296,9
V8	Vertimiento Domestico	946.72	829383,3	734277,2
V9	Vertimiento Domestico	941.53	829210,7	734254,7
V10	Vertimiento Domestico	936.99	829127,6	734292,5
V11	Vertimiento Domestico	919.57	828847,2	734397,5
V12	Vertimiento Domestico	857.45	828006,3	735017,1
V13	Vertimiento Domestico	850.00	827911,3	735361,7
V14	Vertimiento Domestico	850.00	827829,0	735287,8
V15	Vertimiento Domestico	845.81	827522,7	735389,1
V16	Vertimiento Doméstico (Casco Urbano)	830.77	827432,9	735346,1
V17	Vertimiento Domestico	825.40	827310,9	735325,8
V18	Vertimiento Domestico (Casco urbano)	825.40	827256,1	735309,4
V19	Vertimiento Domestico	825.00	827133,8	735264,0
V20	Vertimiento Domestico	825.00	827107,0	735247,0
V21	Vertimiento Domestico (Casco urbano)	825.00	827024,7	735216,8
V23	Vertimiento Domestico	800.00	826217,5	735134,8
V24	Vertimiento Domestico	800.00	826079,3	735182,9
V25	Vertimiento Domestico	800.00	826068,2	735180,6

V26	Vertimiento Domestico	800.00	826050,2	735117,0
V27	Vertimiento Domestico	800.00	826040,9	735097,3
V28	Vertimiento Doméstico barrio Villa Alejandra	800	825784,4	735197,1

Tabla 152. Vertimientos sobre la Qda. Garzón, Municipio de Garzón - Huila.

Fuente: FUNDISPROS, 2019.

N°	Captación	Cuerpo De Agua	Uso	No. Personas	Coordenadas	
					X	Y
8	Bocatoma Acueducto Municipio de Garzón	Quebrada Garzón	Doméstico	93392	830238,7	733431,3
11	Bocatoma Antiguo Acueducto Municipio de Garzón	Quebrada Garzón	Doméstico	93392	830244,7	733799,6
1	Acueducto veredal El Mesón	Quebrada san Benito	Doméstico	4300	839049,1	730166,3
2	Acueducto veredal Las Mercedes	Quebrada san Benito	Doméstico	318	838693,5	729958,3
1	Acueducto veredal Filo y La Vega.	Quebrada Paramillo	Doméstico	150	834041,9	727707,6
2	Captación con Manguera "Finca Las Palomas"	Quebrada Paramillo	Doméstico y para el lavado del café	-	832476,9	729261,2
1	Acueducto veredal Los Pinos	Quebrada Garzoncito	Doméstico	64	838480,6	731347,7
2	Acueducto veredal Fátima	Quebrada Garzoncito	Doméstico	150	838161,8	731354,7
5	Captación con Manguera	Quebrada Garzoncito	Doméstico y agrícola	-	835497,1	730999,9

Tabla 153. Derivaciones para Uso doméstico sobre la Qda. Garzón.

Fuente: FUNDISPROS, 2019.

4.7.30.2. Identificación de los usos potenciales del recurso hídrico.

- Metodología para la identificación de usos potenciales.



Figura 46. Requerimientos para la determinación de Usos potenciales del agua. Fuente: FUNDISPROS, 2019.

- **Usos Actuales**

Con base en la zonificación por tramos sobre la subcuenca de la Qda. Garzón, presentado en el informe de diagnóstico, se definió tres tramos sobre los cuales se resaltaron los usos actuales recopilados de la información recolectada y de las observaciones de campo, tal como se presenta en la siguiente tabla:

CAUCE PPAL	TRAMO	AFLUENTE	USO NO REGLAMENTADO	USO ACTUAL / TRAMO
QDA. GARZÓN	1	Quebrada San Benito	Doméstico	Piscícola, Agrícola, Domestico
	2	Qda. La Vega o Paramillo	Doméstico, Pecuario, Agrícola	Doméstico, Pecuario, Agrícola
	3	Qda Careperro, Qda. Garzoncito Qda. Cascajosa	Agrícola, Piscícola, Industrial	Doméstico Agrícola, Piscícola, industrial Pecuario

Tabla 154. Clasificación de usos por tramos. Fuente: FUNDISPROS, 2019.

- **Cobertura y uso actual del suelo.**

Dentro de los objetivos del análisis de la cobertura y uso del suelo se tienen:

- Identificar, clasificar y espacializar las diferentes coberturas que se presentan en la subcuenca del área de estudio.
- Describir las actividades del hombre y explicar la utilización de la cobertura vegetal.
- Conocer el grado actual y dinámica de la intervención del ambiente natural representado en el estado actual de la cobertura vegetal.
- Identificar los conflictos ambientales, sociales y económicos que trae consigo subutilización o sobreexplotación de las tierras.

CONVENCION	DESCRIPCION	AREA (Ha)	%
Pn	Pasto natural	999.67	9.57
Ps	Estanque Piscícola	21.81	0.21
Bp	Bosque plantado	1188.08	11.38
Bn	Bosque natural	1026.13	9.82
Cc/PI	Café/Plátano	677.82	6.49
Cc/PI/Cp	Café/Plátano/Caña panelera	289.52	2.77
Cc/PI/Ra	Café/Plátano/Rastrojo	150.77	1.44
Ra/Cc	Rastrojo/Café	41.49	0.40
Pm	Pasto manejado	1620.65	15.52
Cc	Café	1523.25	14.58
Cc/Pn	Café/Pasto natural	67.58	0.65
Ra	Rastrojo	157.45	1.51
Cc/Ra	Café/Rastrojo	138.95	1.33
Ft	Frutales	21.73	0.21
Pn/To	Pasto natural/Tomate	22.41	0.21
Zu	Zona urbana	530.78	5.08
Cc/Mz	Café/Maíz	21.78	0.21
Pr	Pasto con rastrojo	1701.04	16.29
Mz	Maíz	13.06	0.13
To	Tomate	0.13	0.001
Bs	Bosque secundario	32.97	0.32
Az	Arroz	190.63	1.83
Gu	Guadua	6.83	0.07
TOTAL		10444.5501	100

Tabla 155. Cobertura y uso actual del suelo, subcuenca Quebrada Garzón

Fuente: PBOT municipio de Garzón 2007, Adaptado por FUNDISPROS, 2019

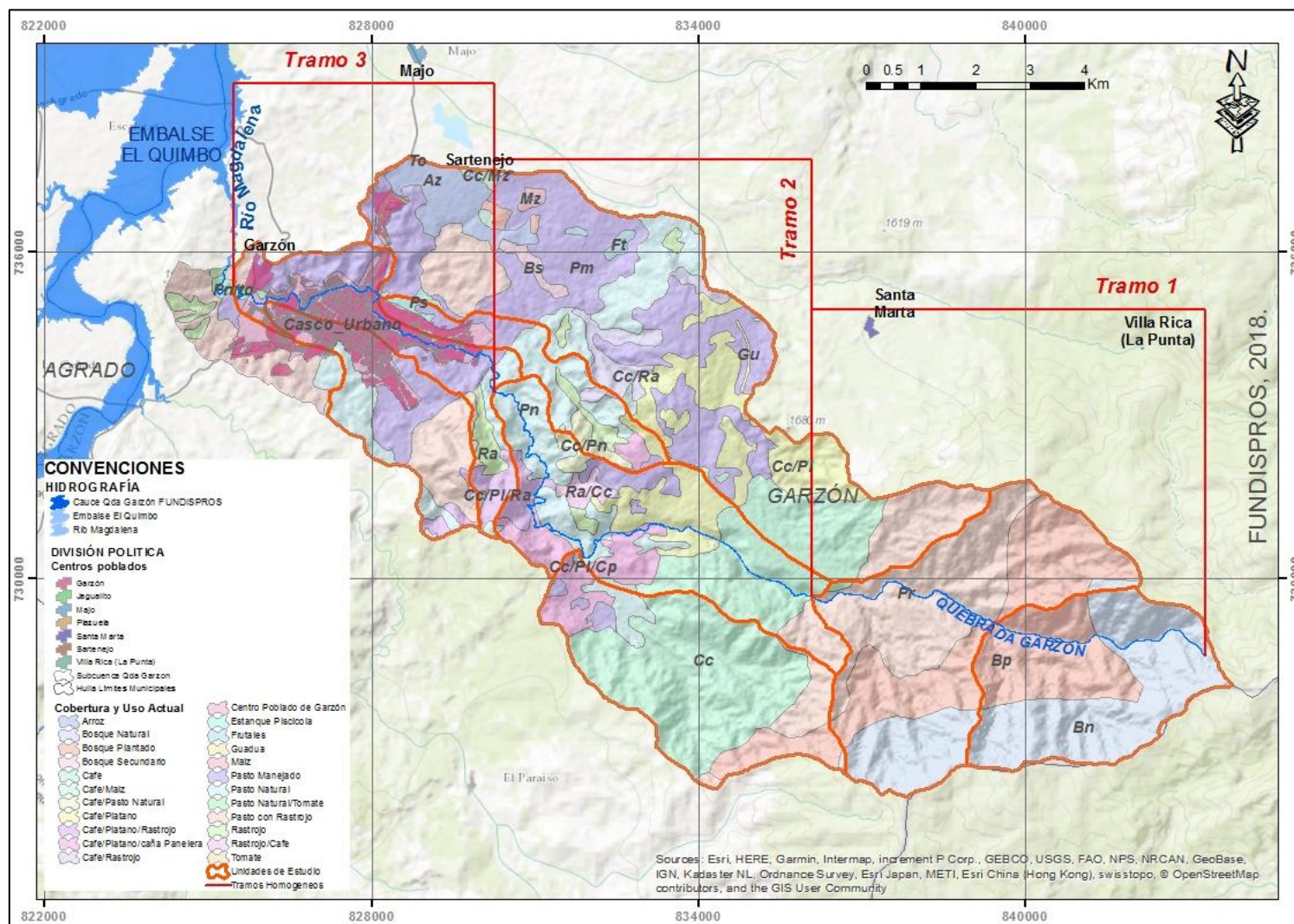


Figura 47. Cobertura y uso actual del suelo, subcuenca Quebrada Garzón
Fuente: PBOT municipio de Garzón 2007, Adaptado por FUNDISPROS, 2019

- **Capacidad de uso del suelo.**

Las clases por capacidad son ocho (8) y se designan con números romanos de I a VIII, representa y/o agrupa unidades cartográficas de suelos que evidencian el mismo grado relativo de limitaciones o riesgos, aumentando estos de la clase I a la VIII, de manera que a medida que nos alejamos de la clase I, disminuye el número de cultivos que se pueden producir, al mismo tiempo que aumentan las prácticas de conservación que deben realizarse para proteger el recurso suelo.

SIMBOLO	AREA	%
VIII	955.33	9.15
VIIsc	1650.99	15.81
VIIIs	954.37	9.14
IVse	1059.85	10.15
VIIs	1600.33	15.33
VIIsec	2395.14	22.94
IIIIs	146.35	1.40
IVsec	1181.75	11.32
Zona Urbana	496.52	4.76
TOTAL	10440.63	100

Tabla 156. Capacidad de uso de los suelos, subcuenca Qda. Garzón
Fuente: PBOT municipio de Garzón 2007, Adaptado por FUNDISPROS, 2019

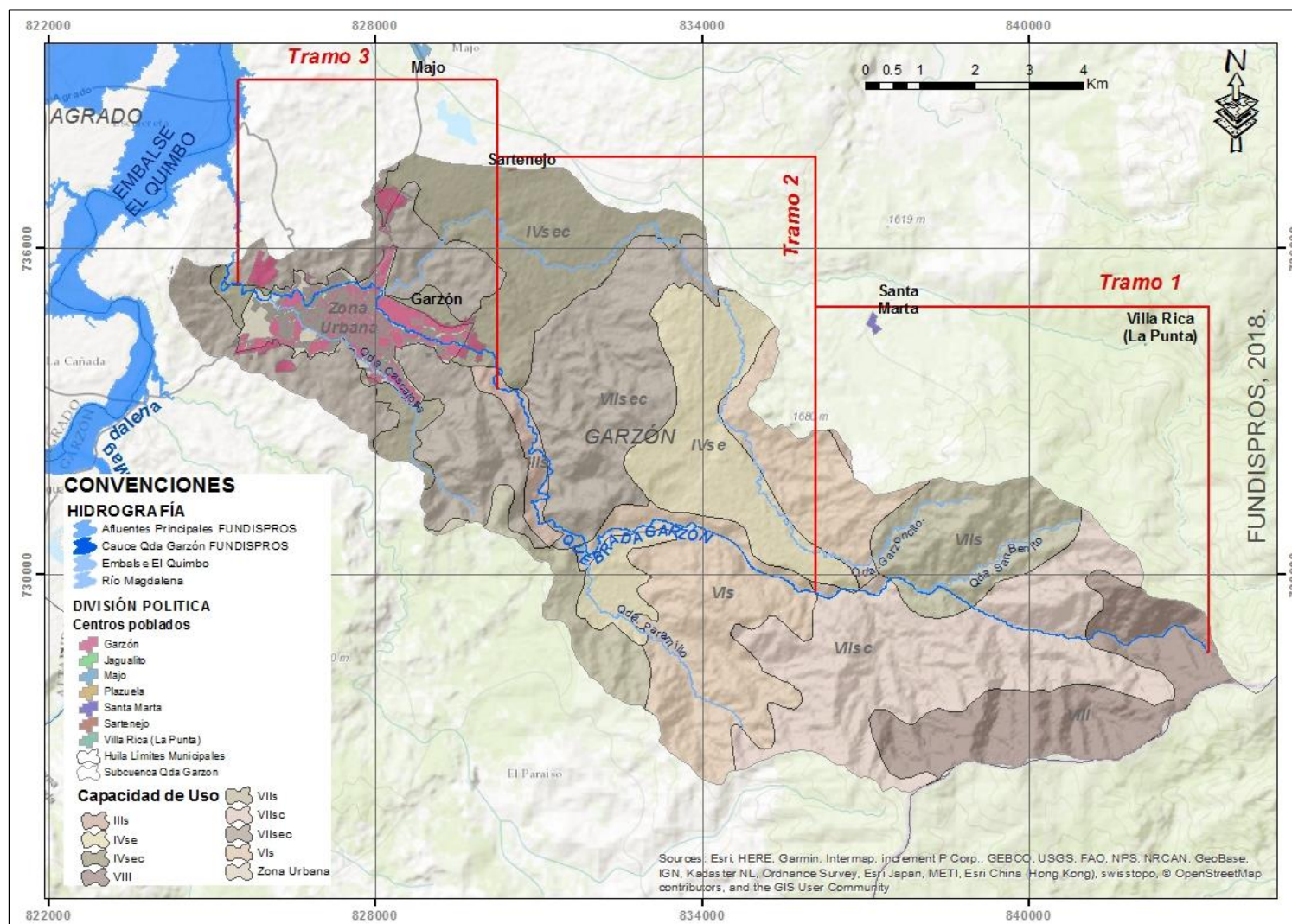


Figura 48. Capacidad de uso del suelo, subcuenca Hidrográfica Qda. Garzón
Fuente: PBOT municipio de Garzón 2007, Adaptado por FUNDISPROS, 2019

- **Zonificación Ambiental**

A continuación se presenta en la siguiente tabla las unidades de zonificación ambiental del área de objeto de estudio de los 3 tramos, tomando como base la división de la red de monitoreo de calidad de agua.

SIMBOLO	DESCRIPCIÓN	CATEGORIA	AREA	%
AAFLfpt-pd	Área forestal protectora productora	Ambiental	2516.70	24.10
AAFLrf	Área de reserva forestal Cerro Paramo Miraflores		2503.04	23.96
AAFLfpd	Área forestal productora		972.68	9.31
APAm	Áreas de producción agropecuaria moderada	Producción Económica	3736.68	35.78
APAb	Áreas de producción agropecuaria baja		216.41	2.07
APAi	Áreas de producción agropecuaria intensiva		2.56	0.02
Z.U	Zona Urbana	N.A	496.52	4.75
TOTAL			10444.60	100

Tabla 157. Zonificación ambiental subcuenca hidrográfica Qda. Garzón

Fuente: PBOT municipio de Garzón 2007, Adaptado por FUNDISPROS, 2019.

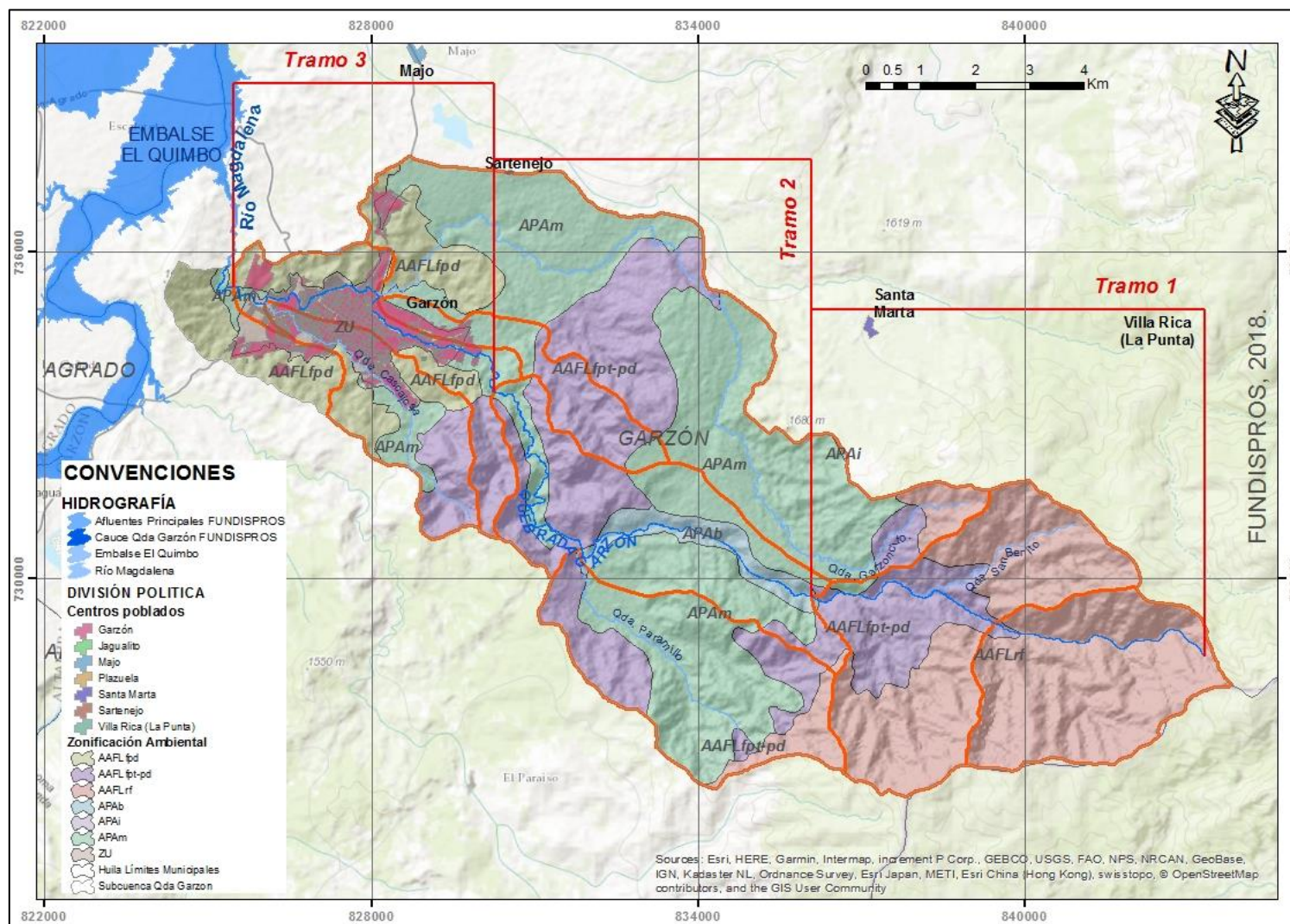


Figura 49. Mapa de zonificación ambiental de la subcuenca hidrográfica Qda. Garzón
Fuente: PBOT municipio de Garzón 2007, Adaptado por FUNDISPROS, 2019

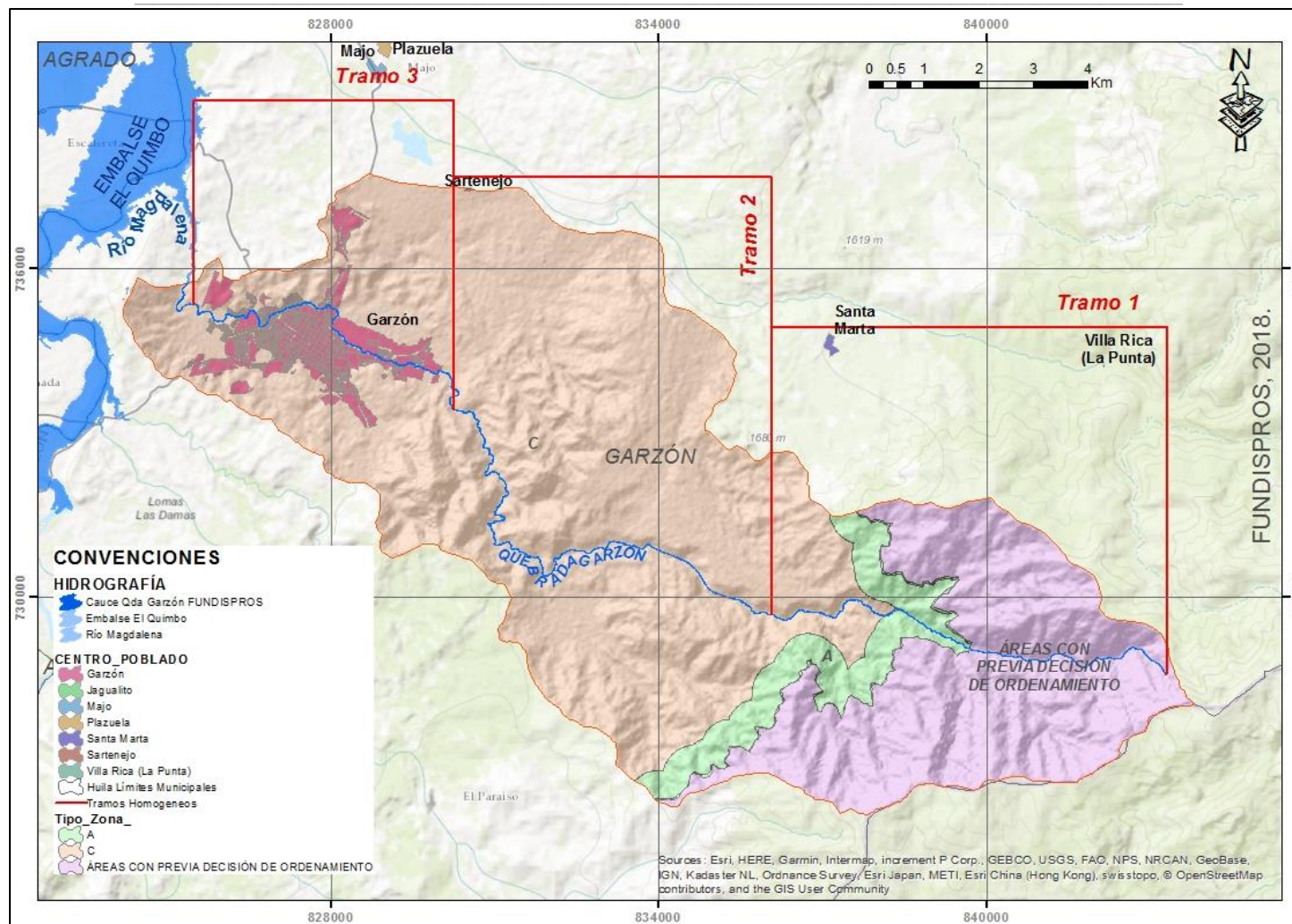


Figura 50. Mapa de zonificación ambiental ley 2ª de 1959 de la subcuenca hidrográfica Qda. Garzón
Fuente: PBOT municipio de Garzón 2007, Adaptado por FUNDISPROS, 2019.

4.7.30.3. Usos potenciales definidos en el corto, mediano y largo plazo.

Teniendo en cuenta los periodos de ejecución del plan de ordenamiento del recurso hídrico (PORH) de la Quebrada Garzón, además de los usos actuales, los estudios de suelo existentes, la zonificación ambiental, la línea base de calidad con relación a los usos relacionados en la norma 1076 de 2015 y la modelación de calidad de agua y sus tres escenarios propuestos, se plantearon los usos potenciales del agua durante el corto, mediano y largo plazo.

TRAMO	INICIO		FINAL		DESCRIPCIÓN
	X	Y	X	Y	
Tramo 1	843288,43	728582,64	836063,88	729691,21	Este tramo inicia en la parte alta de la quebrada Garzón, aproximadamente a 2760 m.s.n.m. y termina en el puente peatonal de la vereda La Cañada a una altura de 1640 m.s.n.m. longitud del cauce de la quebrada 8.68 Km.
Tramo 2	836063,88	729691,21	830238,07	733431,3	Está comprendido desde el puente peatonal de la vereda La Cañada a una altura de 1640 m.s.n.m. hasta la bocatoma del acueducto del casco urbano del municipio de Garzón a una altura de 990 m.s.n.m. longitud del cauce de la quebrada 10.81 Km.
Tramo 3	830238,07	733431,3	825461,38	735370,88	Este tramo está comprendido desde la bocatoma del acueducto del casco urbano del municipio de Garzón a una altura de 1640 m.s.n.m. hasta la desembocadura de la quebrada Garzón en el embalse El Quimbo a una altura de 750 m.s.n.m. longitud del cauce de la quebrada 7.63 Km.

Tabla 158. Tramos definidos de acuerdo con los usos del recurso hídrico identificados.

Fuente: FUNDISPROS, 2019

A continuación en las siguientes tablas se presentan los usos potenciales definidos para el corto, mediano y largo plazo, como objetivo fundamental del presente plan de ordenamiento del recurso hídrico.

CORTO PLAZO 0 – 2 AÑOS			
TRAMO	UBICACIÓN	USOS ACTUALES	USOS POTENCIALES

1	Nacimiento – C02	Piscícola, Agrícola, Domestico	Agrícola, consumo humano con tratamiento convencional, preservación de flora y fauna.
2	C02 – C03	Doméstico, Pecuario, Agrícola	consumo humano con tratamiento convencional Pecuario, Agrícola, industrial preservación de flora y fauna.
3	C03 – C04	Doméstico, Agrícola, Industrial Pecuario, Piscícola	consumo humano con tratamiento convencional, Agrícola, Industrial Pecuario, preservación de flora y fauna.

Tabla 159. Usos potenciales definidos para el corto plazo – Qda.

Garzón

Fuente: FUNDISPROS, 2019.

MEDIANO PLAZO 2 – 5 AÑOS			
TRAMO	UBICACIÓN	USOS ACTUALES	USOS POTENCIALES
1	Nacimiento – C02	Piscícola, Agrícola, Domestico	Agrícola, consumo humano con tratamiento convencional, Recreativo por contacto secundario, preservación de flora y fauna.
2	C02 – C03	Doméstico, Pecuario, Agrícola	consumo humano con tratamiento convencional, Pecuario, Agrícola, industrial, preservación de flora y fauna.
3	C03 – C04	Doméstico, Agrícola, Industrial Pecuario, Piscícola	consumo humano con tratamiento convencional, Agrícola, Industrial Pecuario, preservación de flora y fauna.

Tabla 160. Usos potenciales definidos para el Mediano plazo – Qda.

Garzón

Fuente: FUNDISPROS, 2019

LARGO PLAZO 5 – 10 AÑOS			
TRAMO	UBICACIÓN	USOS ACTUALES	USOS POTENCIALES
1	Nacimiento – C02	Piscícola, Agrícola, Domestico	Piscícola, Agrícola, consumo humano con tratamiento convencional, recreativo contacto primario y secundario, preservación de flora y fauna.
2	C02 – C03	Doméstico, Pecuario, Agrícola	consumo humano con tratamiento convencional, Pecuario, Agrícola, industrial, preservación de flora y fauna.
3	C03 – C04	Doméstico, Agrícola, Industrial Pecuario, Piscícola	consumo humano con tratamiento convencional, Agrícola, Industrial Pecuario, Piscícola, preservación de flora y fauna.

Tabla 161. Usos potenciales definidos para el Largo plazo – Qda.

Garzón

Fuente: FUNDISPROS, 2019

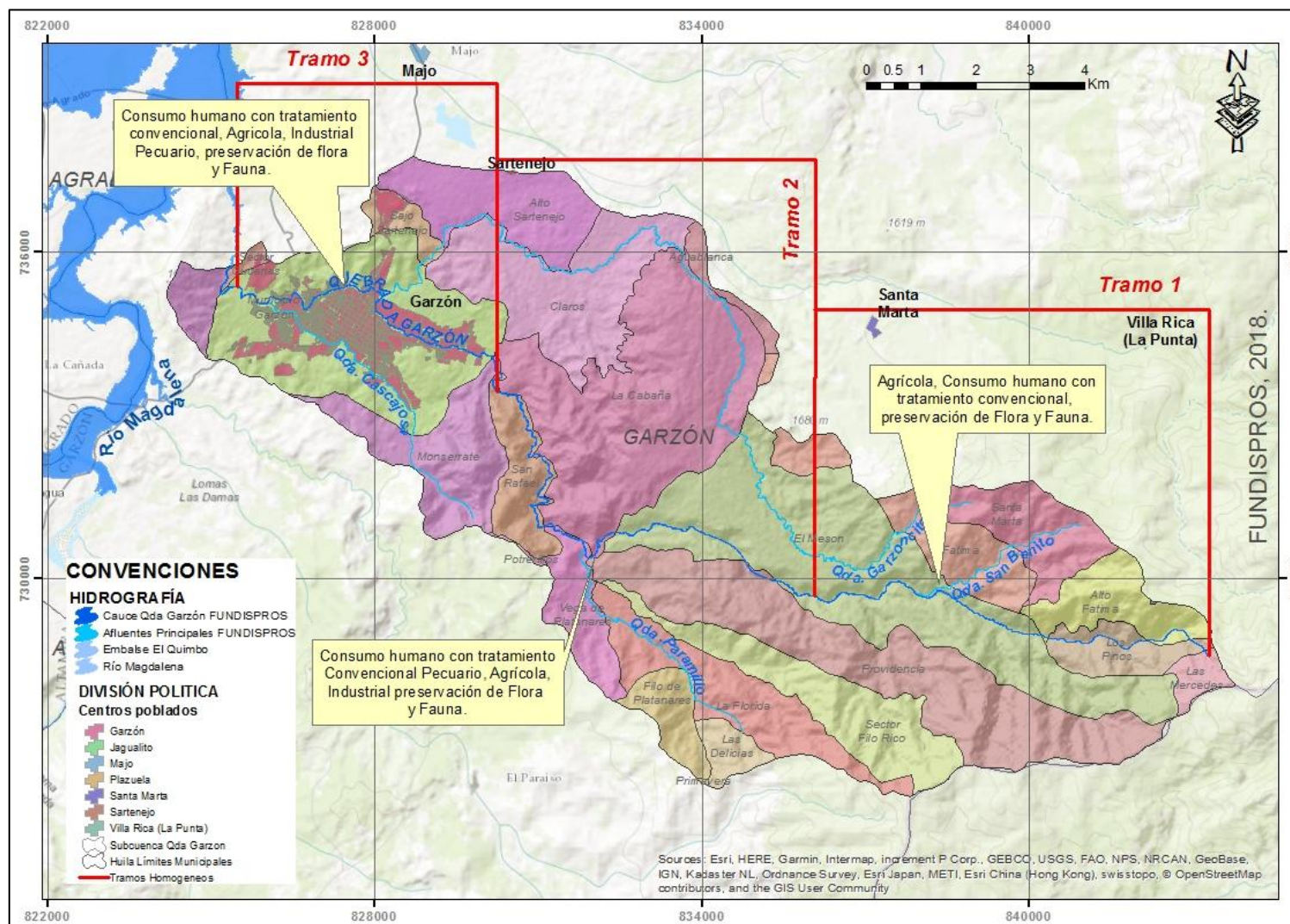


Figura 51. Usos potenciales definidos para el corto plazo – Qda. Garzón
Fuente: FUNDISPROS, 2019.

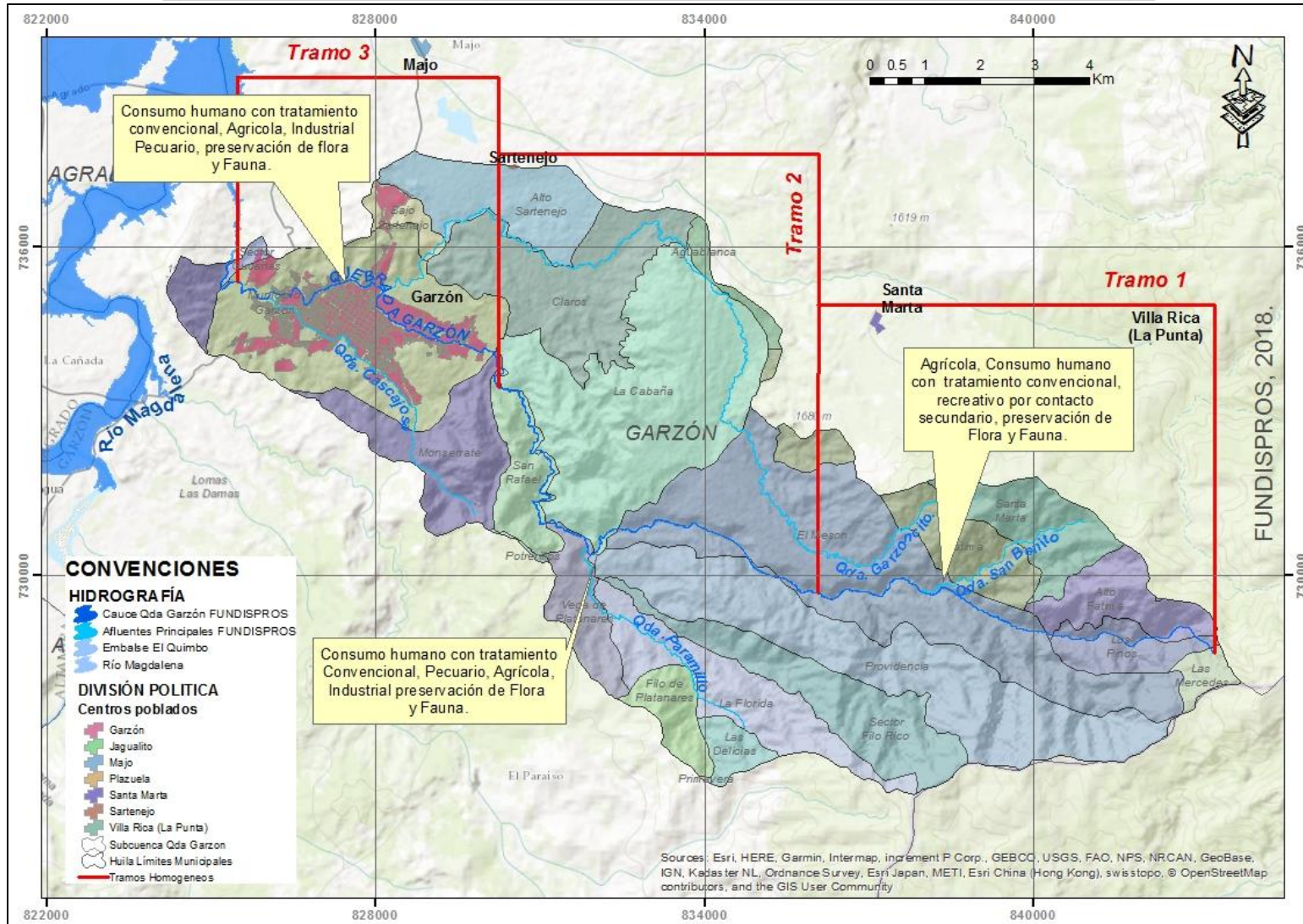


Figura 52. Usos potenciales definidos para el Mediano plazo – Qda. Garzón

Fuente: FUNDISPROS, 2019.

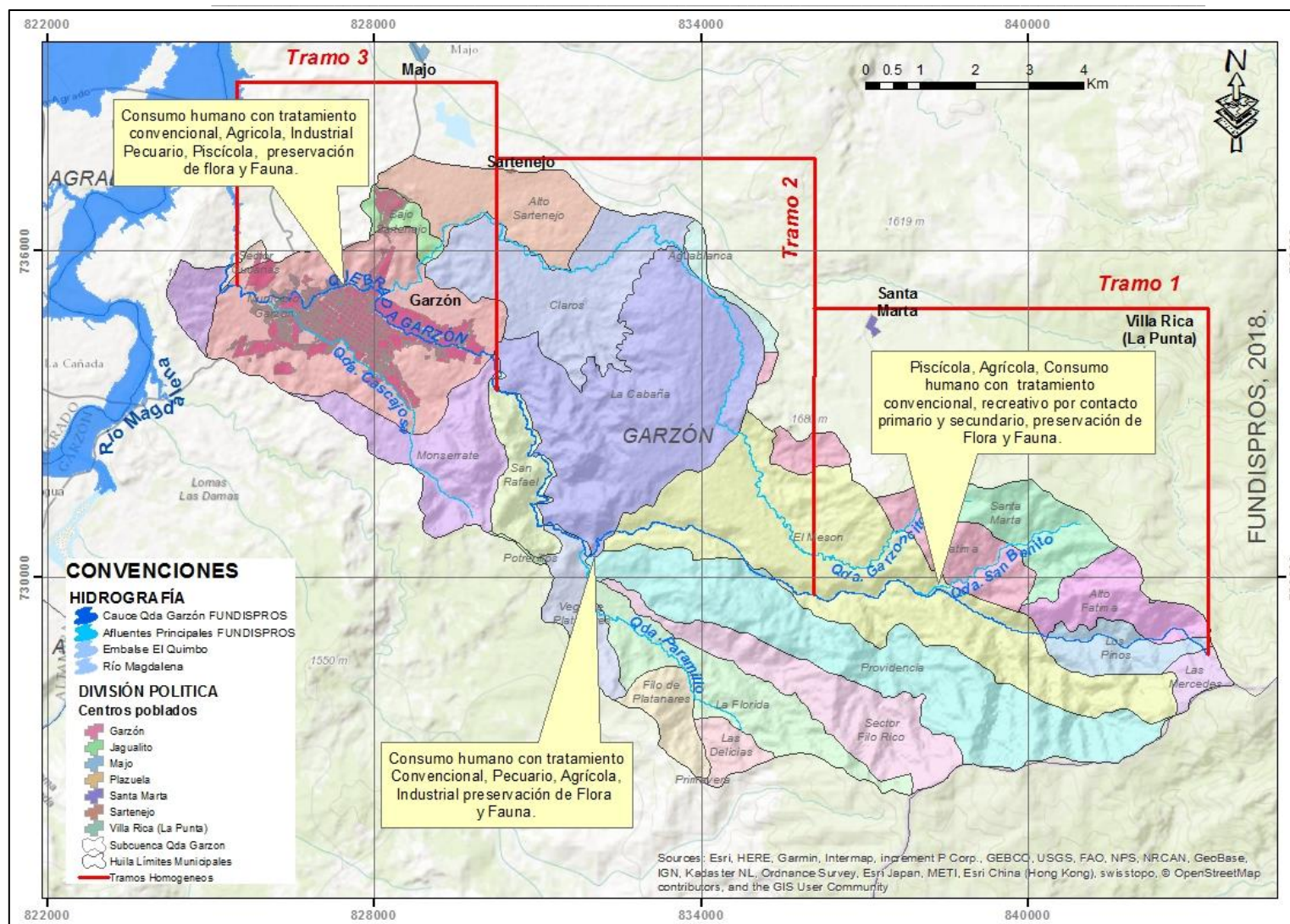


Figura 53. Usos potenciales definidos para el Largo plazo – Qda. Garzón

Fuente: FUNDISPROS, 2019.

4.7.31. Consolidación de la información de Usuarios (Inventario de Usuarios).

- **Incorporación de la base de datos con el inventario de usuarios obtenidos en el diagnostico al sistema de información geográfica.**

El reconocimiento de los usuarios que captan o realizan vertimientos sobre el cauce principal de la quebrada Garzón o sus afluentes principales los cuales se benefician con obras de ocupación de cauce, fue de gran importancia el manejo de la base de datos de usuarios y los tramos definidos dentro de la subcuenca hidrográfica de la quebrada; teniendo en cuenta como expedientes la información encontrada en la fase de Diagnostico en la caracterización inicial y el trabajo de campo.

Como aporte de información se consideraron los siguientes elementos:

- Concesiones de aguas otorgadas por la corporación Autónoma regional del alto Magdalena CAM.
- Listado de facturación hasta el tercer trimestre del 2015.
- Registro único del recurso hídrico – RURH.
- Plan básico de ordenamiento del municipio de Garzón – 2013.
- Plan de ordenamiento de la cuenca hidrográfica de la quebrada Garzón (Fases de aprestamiento y Diagnostico) – 2008.

Afluente	Numero de Resolución	Beneficiario	Usos	Caudal (L/s)
Qda. Garzón	Res 0927 10-09-2004	Jairo Fernando Osorio Díaz	Ambiental Ornamental	1.06
Qda. Garzón	Res 1964 10-09-2008	Reinel Jiménez Alvarado	Piscícola Industrial	1.5
Qda. Garzón	Res 1723 15-07-2009	Granja Piscícola Castalia LTDA	Piscícola Pecuario	468.41
Qda. Garzón	Res 1532 26-09-2005	Diana Yanet Olarte Cardozo	Domestico	89.13
Qda. Garzón	Res 0477 20-03-2012	Ferney Arenas Rojas	Domestico	261.5
Qda. Garzón	Res 0740 05-04-2013	Reinaldo Amaya Rojas	Domestico Agrícola Pecuario	2.85
Qda. Garzón	Res 2423 26-11-2014	Mario Ruiz	Domestico Agrícola	163.54
Qda. Garzón	Res 2513 29-09-2009	María del Rosario Cuellar de Ramírez	Piscícola Agrícola	14.0
Qda. Paramillo o El Tigre	Res 0165 26-02-2003	Luis Antonio Cabrera Claros	Domestico	3.69
Qda. San Benito	Res 0271 07-02-2007	Gustavo Sánchez Vargas	Domestico	0.89
Qda. San Benito	Res 2798 15-12-2006	Junta administradora del acueducto El Mesón	Domestico	12.44
Qda. Garzoncito	Res 0121 30-01-2006	Javier Ramírez Polania	Agrícola	0.54
Qda. Garzoncito	Res 0922 01-06-2006	Henry Cuellar Oviedo	Domestico Piscícola	2.51
Qda. Garzoncito	Res 0923 01-06-2006	Luis Felipe Cuellar Oviedo	Domestico Pecuario Agrícola	0.87
Qda. Garzoncito	Res 0945 05-06-2006	Libardo Cuellar Oviedo	Domestico Pecuario Agrícola	0.62
Qda. Garzoncito	Res 0947 05-06-2006	Edith Cuellar Oviedo	Domestico Pecuario	0.20
Qda. Garzoncito	Res 0948 05-06-2006	Ana Rubiela Oviedo	Domestico Agrícola	0.76
Qda. Garzoncito	Res 0949 05-06-2006	María Yomar Cuellar Oviedo	Domestico Pecuario	0.45

Afluente	Numero de Resolución	Beneficiario	Usos	Caudal (L/s)
			Agrícola	
Qda. Garzoncito	Res 0950 05-06-2006	Lucia Cuellar Oviedo	Domestico Pecuario	0.02
Qda. Garzoncito	Res 0951 05-06-2006	Marly Cuellar Oviedo	Domestico Pecuario	0.02
Qda. Garzoncito	Res 0952 05-06-2006	Luisa Tulia Cuellar Oviedo	Domestico Pecuario	0.02
Qda. Garzoncito	Res 1000 19-05-2008	Jaime Vargas Trujillo	Agrícola	0.50
Qda. Garzoncito	Res 1001 19-05-2008	Olga Vargas Trujillo	Agrícola	0.60
Qda. Garzoncito	Res 1096 29-05-2008	Gertrudis Silva de Gaitan	Pecuario Agrícola	1.24
Qda. Garzoncito	Res 1097 29-05-2008	Luis Alfonso Gaitan Aragones	Pecuario Agrícola	1.36
Qda. Garzoncito	Res 1217 11-07-2006	Gertrudis Silva de Gaitan Luis Alfonso Gaitan Aragones	Pecuario	0.04
Qda. Garzoncito	Res 1334 31-07-2006	Luis Alfonso Gaitan Aragones	Agrícola	1.80
Qda. Garzoncito	Res 1792 07-07-2010	José Agustín Duran Ortegón	Agrícola Pecuario Piscícola	2.06
Qda. Garzoncito	Res 1949 30-11-2005	Jovita Bonilla de Quiroga	Agrícola Piscícola	0.45
Qda. Garzoncito	Res 1950 30-11-2005	Octavio Vargas Claros	Agrícola	0.30
Qda. Garzoncito	Res 1951 30-11-2005	Ricaurte Ramón	Agrícola	0.90
Qda. Garzoncito	Res 1952 30-11-2005	Ricaurte Ramón	Agrícola Piscícola	1.06
Qda. Garzoncito	Res 1953 30-11-2005	Ramiro Vargas Trujillo	Agrícola Piscícola	0.38
Qda. Garzoncito	Res 1956 30-11-2005	Carlos Humberto Vargas Trujillo	Agrícola	0.30
Qda. Garzoncito	Res 2007 05-12-2005	Henry Cuellar Oviedo	Piscícola	3.0
Qda. Garzoncito	Res 2011 06-12-2005	Luis Alfonso Gaitan Aragonez	Pecuario Piscícola	0.112
Qda. Garzoncito	Res 2012 06-12-2005	Luis Alfonso Gaitan Aragonez	Agrícola	0.65
Qda. Garzoncito	Res 2014 06-12-2005	José Eduardo Quiroga Tovar	Agrícola	0.60
Qda. Garzoncito	Res 2015 06-12-2005	Licia Silva de Vargas	Agrícola	4.0
Qda. Garzoncito	Res 2164 06-08-2010	Amadeo Gonzales Triviño	Agrícola	1.04

Afluente	Numero de Resolución	Beneficiario	Usos	Caudal (L/s)
			Pecuario Piscícola	
Qda. Garzoncito	Res 2165 06-08-2010	Luis Alfredo Arrigui Falla	Agrícola Pecuario Piscícola	0.16
Qda. Garzoncito	Res 2166 06-08-2010	Amparo correa de Polanco	Agrícola Pecuario Piscícola	3.03
Qda. Garzoncito	Res 2167 06-08-2010	Johanna Carolina Figueroa Cortes	Pecuario Piscícola	1.20
Qda. Garzoncito	Res 2168 06-08-2010	Orlando Arrigui Falla	Agrícola Pecuario Piscícola	1.0
Qda. Garzoncito	Res 2169 06-08-2010	Eleasin Peralta Sosa	Agrícola Pecuario	2.12
Qda. Garzoncito	Res 2170 06-08-2010	Yeny Alexandra Arrigui	Agrícola Pecuario Piscícola	0.40
Qda. Garzoncito	Res 2171 06-08-2010	Nohora Yanet Garcia	Pecuario Piscícola	1.20
Qda. Garzoncito	Res 2172 06-08-2010	Ángela María García	Pecuario Piscícola	0.60
Qda. Garzoncito	Res 2209 29-12-2005	Miguel Angel Plazas	Pecuario	0.036

Tabla 162. Usuarios y usos establecidos en las resoluciones de otorgación de ocupación de cauce de la quebrada Garzón y sus afluentes principales.

Fuente: FUNDISPROS, 2019.

4.7.32. Estimación cualitativa de los riesgos asociados a la reducción de la oferta y disponibilidad del recurso hídrico.

4.7.32.1. Riesgo asociado a la reducción del recurso hídrico.

- Categorización de la amenaza.

FUENTE HÍDRICA	TRAMOS	UNIDAD DE ESTUDIO	IVH	AMENAZA
San Benito	-----	-----	Medio	Media
Paramillo	-----	A01	Muy Bajo	Baja
Careperro	-----	A02	Bajo	Baja
Garzoncito	-----	A05	Medio	Media
Cascajosa	-----	A06	Medio	Media
Garzón	1	Nacimiento - C01 - C02	Muy Bajo	Baja
	2	C02 - C03	Muy Alto	Alta
	3	C03 - C04	Medio	Media

Tabla 163. Categorización de la amenaza para las unidades de estudio en un año hidrológico normal.

Fuente: FUNDISPROS, 2018.

FUENTE HÍDRICA	TRAMOS	UNIDAD DE ESTUDIO	IVH	AMENAZA
San Benito	-----	-----	Medio	Media
Paramillo	-----	A01	Muy bajo	Baja
Careperro	-----	A02	Medio	Media
Garzoncito	-----	A05	Medio	Media
Cascajosa	-----	A06	Muy alto	Alta
Garzón	1	Nacimiento - C01 - C02	Muy bajo	Baja
	2	C02 - C03	Muy alto	Alta
	3	C03 - C04	Muy alto	Alta

Tabla 164. Categorización de la amenaza para las unidades de estudio en un año hidrológico seco

Fuente: FUNDISPROS, 2018

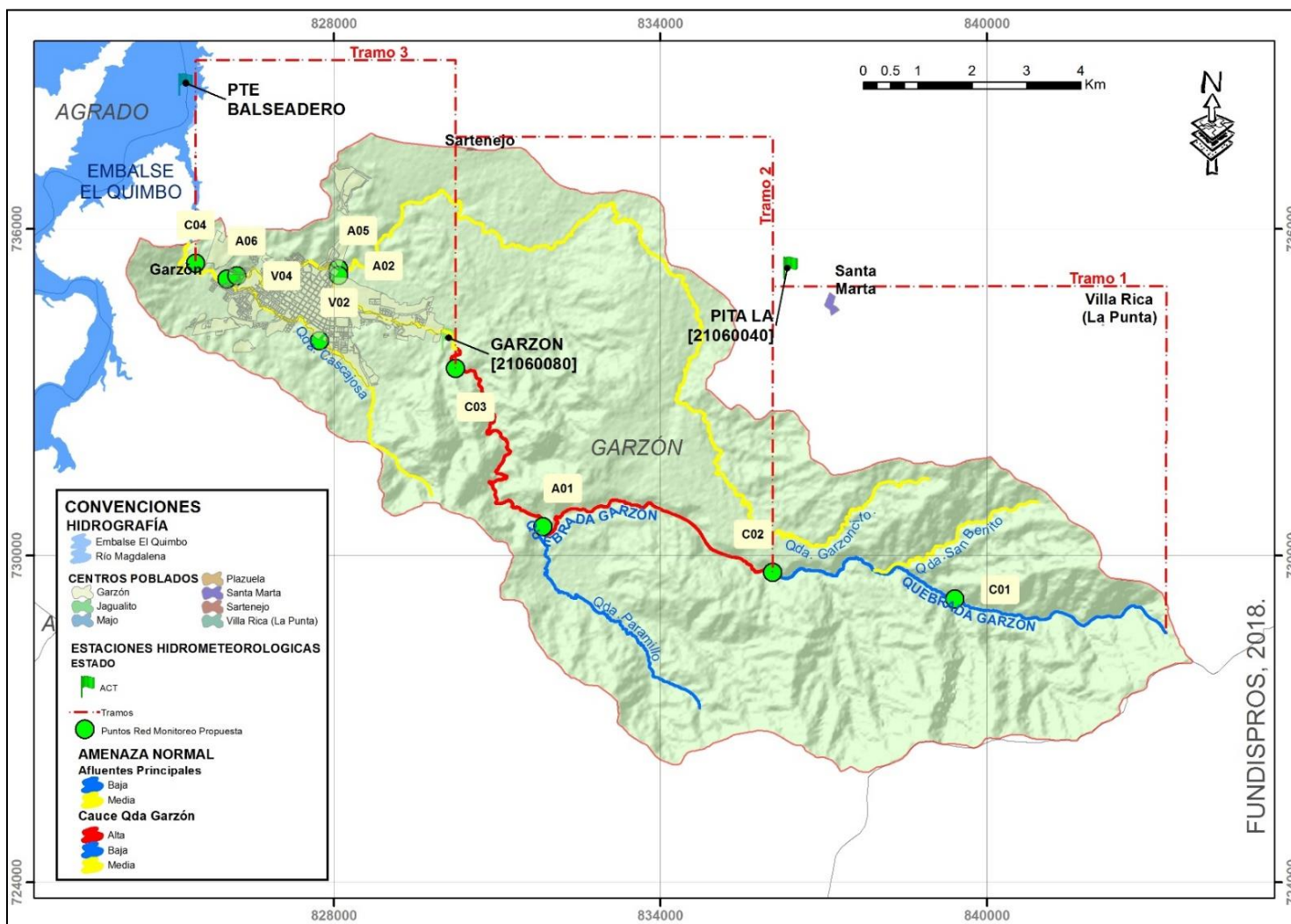


Figura 54. Amenaza para una condición hidrológica normal subcuenca hidrográfica Quebrada Garzón
Fuente: FUNDISPROS, 2018

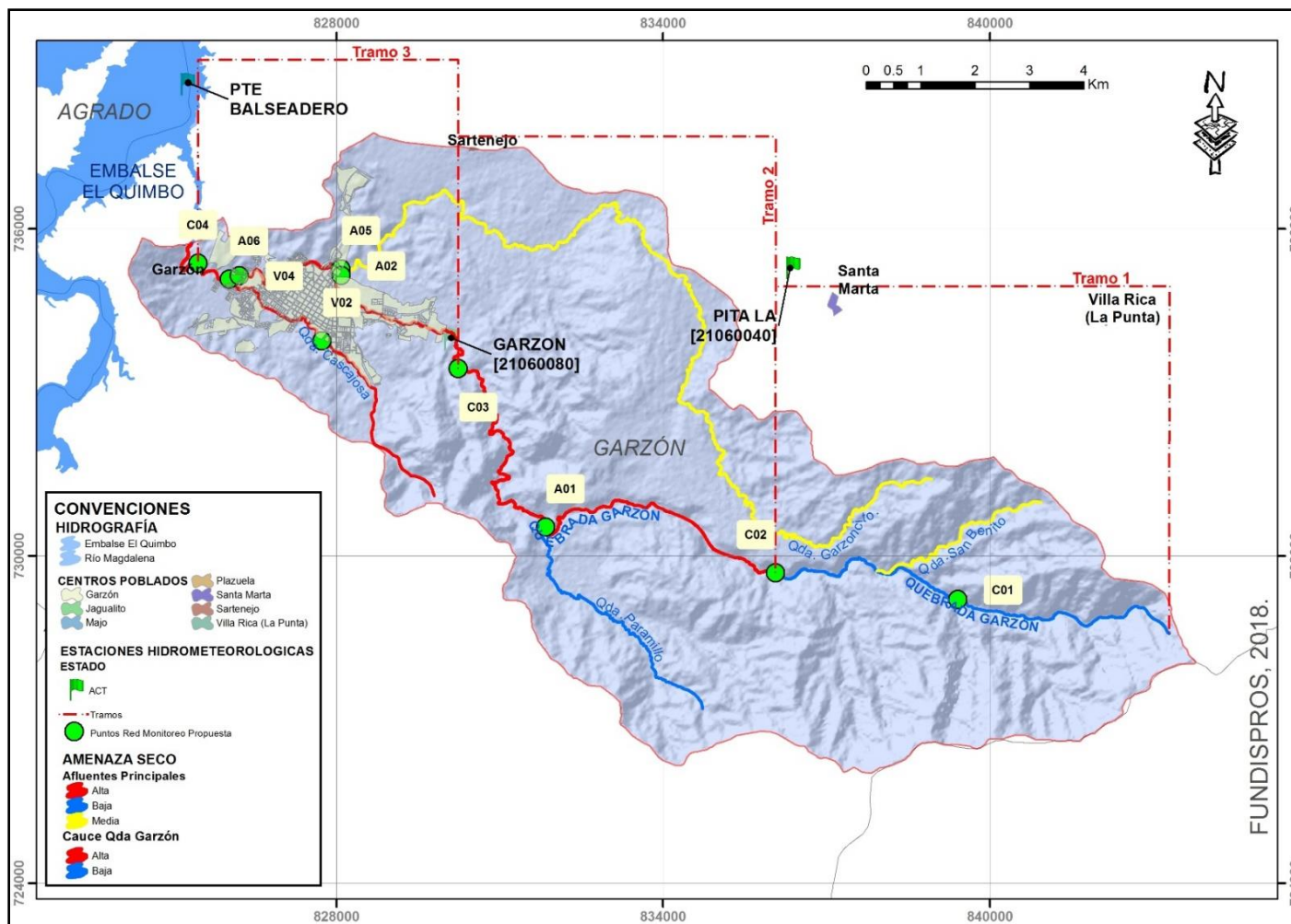


Figura 55. Amenaza para una condición hidrológica normal subcuenca hidrográfica quebrada Garzón

Fuente: FUNDISPROS, 2018.

- **Categorización de la vulnerabilidad.**

FUENTE HÍDRICA	TRAMOS	UNIDAD DE ESTUDIO	USOS CONCESIONADOS	AMENAZA	VULNERABILIDAD
San Benito	-----	-----	Doméstico	Media	Alta
Paramillo	-----	A01	NR	Baja	Baja
Careperro	-----	A02	Doméstico	Baja	Alta
Garzoncito	-----	A05	Doméstico - agrícola - Pecuario - Industrial	Media	Alta
Cascajosa	-----	A06	Pecuario	Media	Media
Garzón	1	Nacimiento - C01 - C02	NR	Baja	Baja
	2	C02 - C03	Doméstico - Pecuario - Agrícola	Alta	Alta
	3	C03 - C04	Doméstico - Pecuario - Agrícola - Industrial	Media	Alta

Tabla 165. Categorización de la vulnerabilidad para las unidades de estudio año hidrológico normal

Fuente: FUNDISPROS, 2018

FUENTE HÍDRICA	TRAMOS	UNIDAD DE ESTUDIO	USOS CONCESIONADOS	AMENAZA	VULNERABILIDAD
San Benito	-----	-----	Doméstico	Media	Alta
Paramillo	-----	A01	NR	Baja	Baja
Careperro	-----	A02	Doméstico	Media	Alta
Garzoncito	-----	A05	Doméstico - agrícola - Pecuario - Industrial	Media	Alta
Cascajosa	-----	A06	Pecuario	Alta	Alta
Garzón	1	Nacimiento - C01 – C02	NR	Baja	Baja
	2	C02 - C03	Doméstico - Pecuario - Agrícola	Alta	Alta
	3	C03 - C04	Doméstico - Pecuario - Agrícola - Industrial	Alta	Alta

Tabla 166. Categorización de la vulnerabilidad para las unidades de estudio año hidrológico seco.

Fuente: FUNDISPROS, 2018.

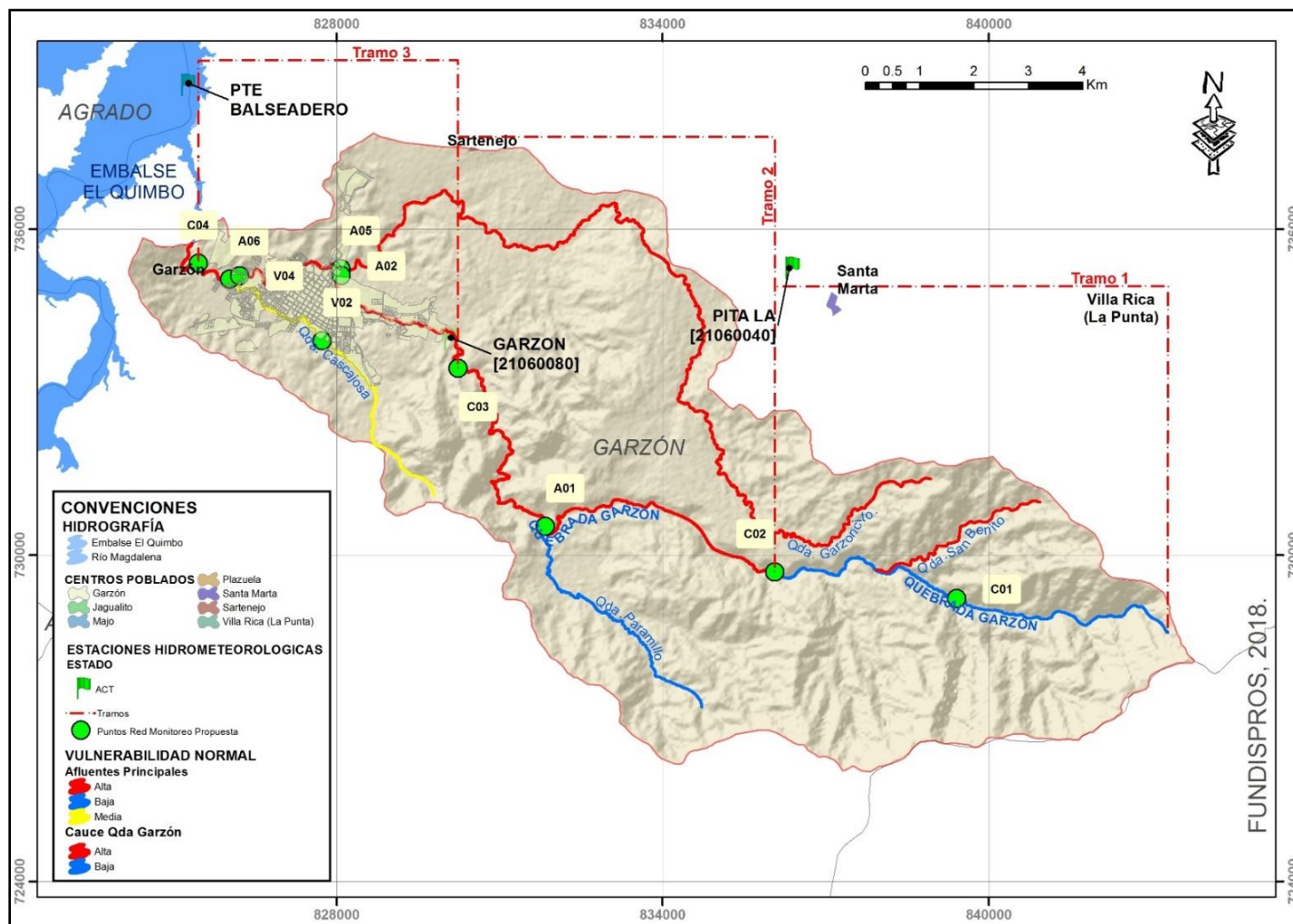


Figura 56. Vulnerabilidad para una condición hidrológica normal subcuena hidrográfica quebrada Garzón.
Fuente: FUNDISPROS, 2018.

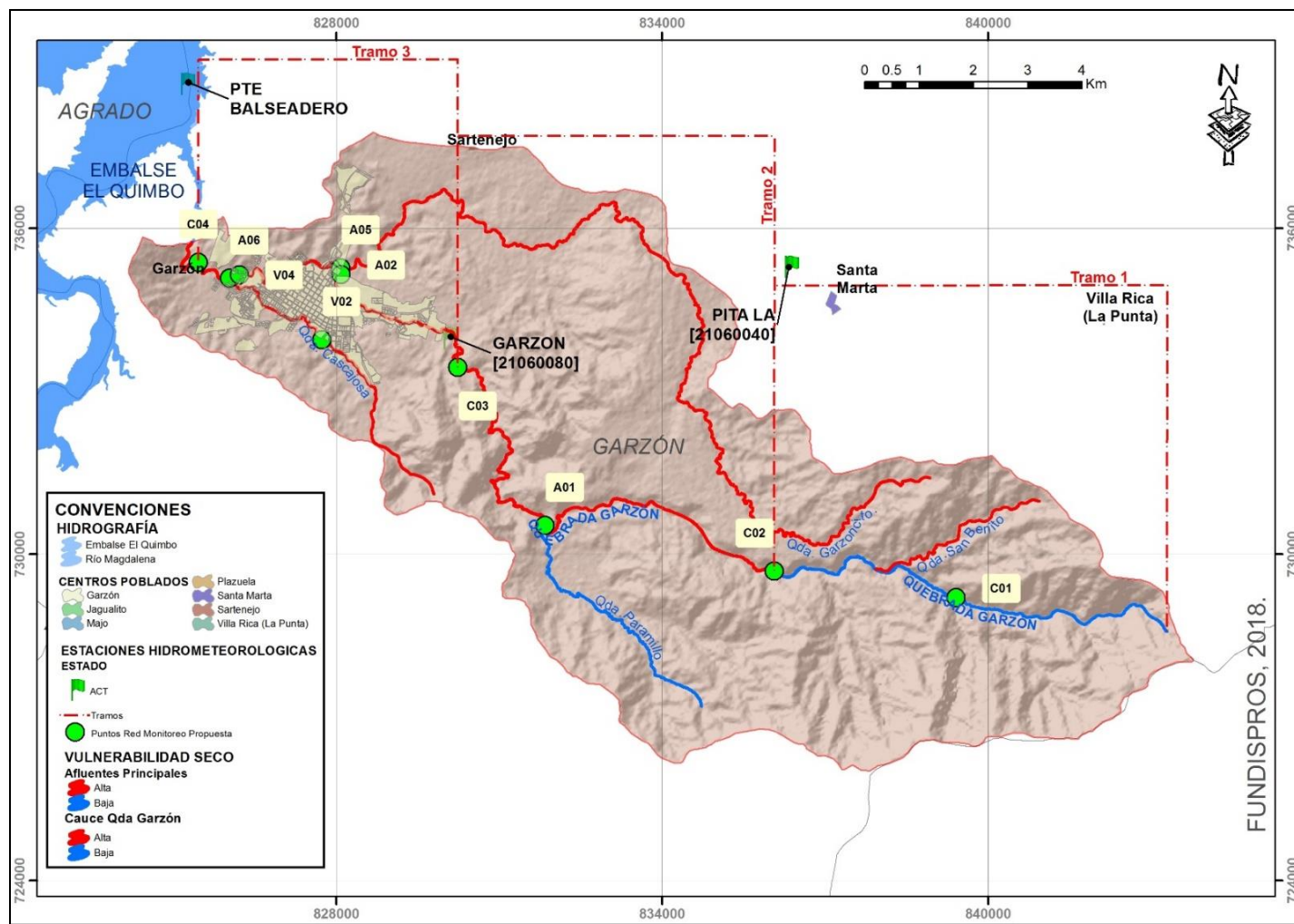


Figura 57. Vulnerabilidad para una condición hidrológica seco subcuenca hidrográfica quebrada Garzón.
Fuente: FUNDISPROS, 2019.

4.7.32.2. Determinación y análisis del riesgo asociado a la reducción.

El riesgo asociado a la reducción de la oferta se determinó a partir de las categorías de amenaza y vulnerabilidad establecidas para cada unidad de estudio. Considerando la condición más crítica de la siguiente manera:

- Vulnerabilidad alta y amenaza alta: riesgo alto.
- Alguna de las dos en nivel alto y la otra en medio: riesgo alto.
- Las dos en nivel medio: riesgo medio

FUENTE HÍDRICA	TRAMOS	UNIDAD DE ESTUDIO	AMENAZA	VULNERABILIDAD	RIESGO
San Benito	-----	-----	Media	Alta	Alto
Paramillo	-----	A01	Baja	Baja	Bajo
Careperro	-----	A02	Baja	Alta	Alto
Garzoncito	-----	A05	Media	Alta	Alto
Cascajosa	-----	A06	Media	Media	Medio
Garzón	1	Nacimiento - C01 - C02	Baja	Baja	Bajo
	2	C02 - C03	Alta	Alta	Alto
	3	C03 - C04	Media	Alta	Alto

Tabla 167. Categorización del riesgo para las unidades de estudio año hidrológico normal.

Fuente: FUNDISPROS, 2018.

FUENTE HÍDRICA	TRAMOS	UNIDAD DE ESTUDIO	AMENAZA	VULNERABILIDAD	RIESGO
San Benito	-----	-----	Media	Alta	Alto
Paramillo	-----	A01	Baja	Baja	Bajo
Careperro	-----	A02	Media	Alta	Alto
Garzoncito	-----	A05	Media	Alta	Alto
Cascajosa	-----	A06	Alta	Alta	Alto
Garzón	1	Nacimiento - C01 - C02	Baja	Baja	Bajo
	2	C02 - C03	Alta	Alta	Alto
	3	C03 - C04	Alta	Alta	Alto

Tabla 168. Categorización del riesgo para las unidades de estudio año hidrológico seco.

Fuente: FUNDISPROS, 2018.

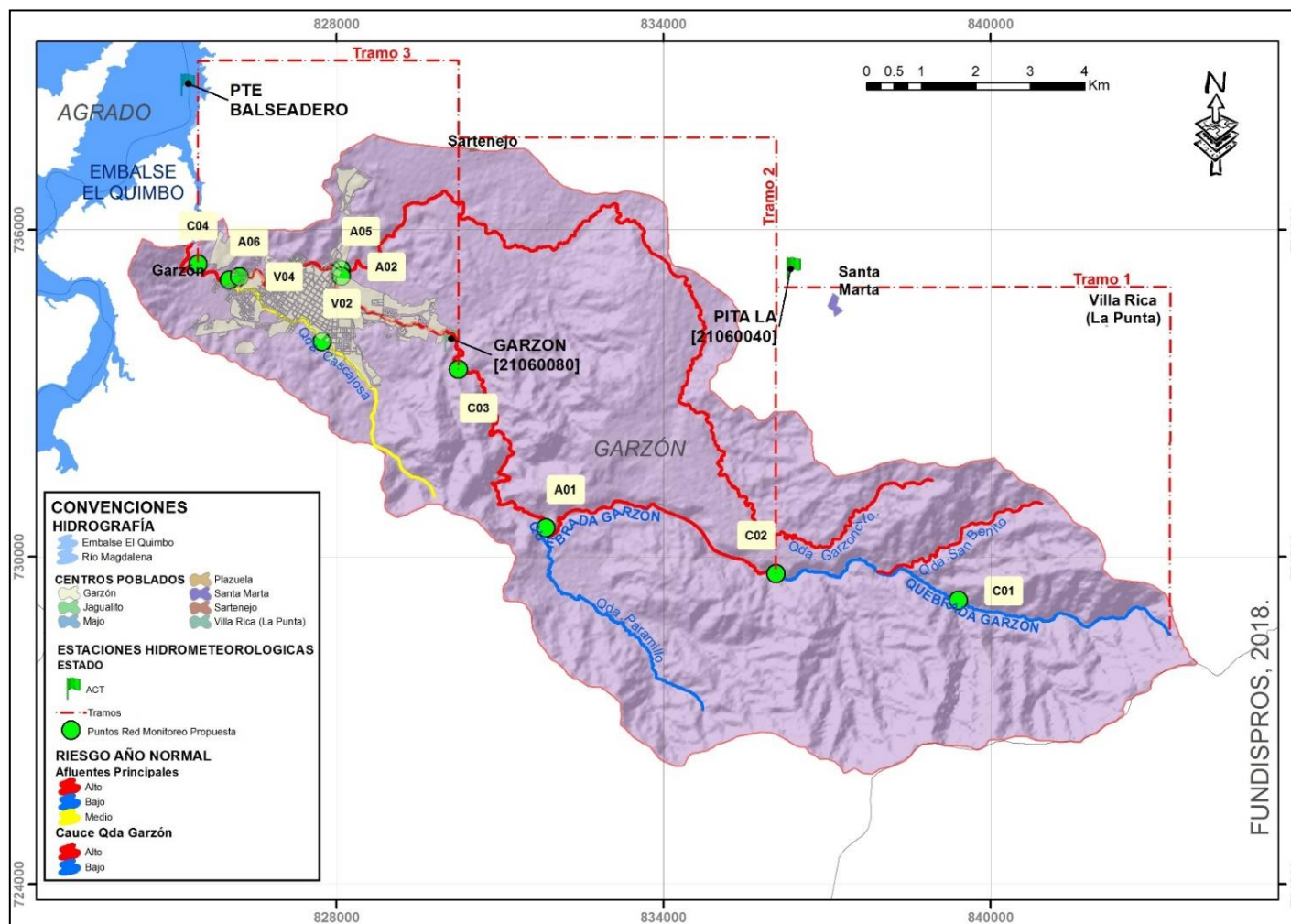


Figura 58. Riesgo asociado a la reducción de la oferta para una condición hidrológica normal subcuenca hidrográfica Qda. Garzón

Fuente: FUNDISPROS, 2018.

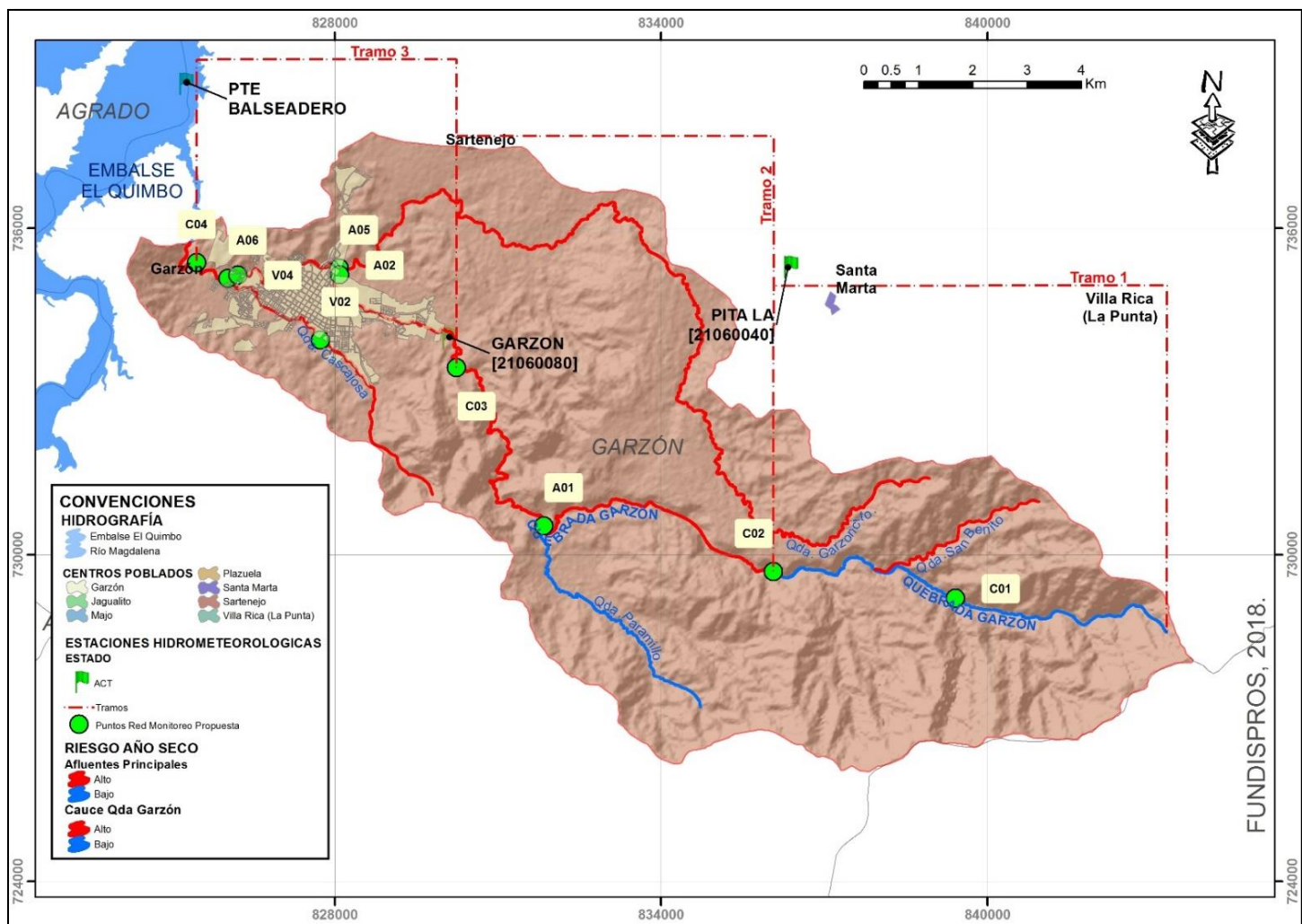


Figura 59. Riesgo asociado a la reducción de la oferta para una condición hidrológica seca subcuenca hidrográfica Qda. Garzón.

Fuente: FUNDISPROS. 2018.

4.7.32.3. Riesgo asociado a la disponibilidad del recurso hídrico.

- Categorización de la Amenaza con el ICA y el BMWP.

TRAMO	INDICADORES		ICA		BMWP - COLOMBIA		
	ESTACIÓN	CAMPAÑA	ICA	CALIDAD	TOTAL BMWP/COL	CLASE	CALIDAD
Tramo 1	C01	Campaña 1	0.79	Aceptable	101	I	Buena
		Campaña 2	0.88	Aceptable	97	II	Aceptable
	C02	Campaña 1	0.97	Buena	38	III	Dudosa
		Campaña 2	0.80	Aceptable	46	III	Dudosa
Tramo 2	A01	Campaña 1	0.94	Buena	10	V	Muy crítica
		Campaña 2	0.66	Regular	7	V	Muy crítica
	C03	Campaña 1	0.95	Buena	26	IV	Crítica
		Campaña 2	0.67	Regular	30	IV	Crítica
Tramo 3	A02	Campaña 1	0.91	Buena	2	V	Muy crítica
		Campaña 2	0.46	Mala	36	III	Dudosa
	A05	Campaña 1	0.75	Aceptable	36	III	Dudosa
		Campaña 2	0.60	Regular	46	III	Dudosa
	A06	Campaña 1	0.72	Aceptable	9	V	Muy crítica
		Campaña 2	0.53	Regular	18	IV	Crítica
	C04	Campaña 1	0.92	Buena	17	IV	Crítica
		Campaña 2	0.47	Mala	19	IV	Crítica

Tabla 169. Consolidado ICA y BMWP – Colombia “Qda. Garzón”

Fuente: FUNDISPROS, 2019.

TRAMO	INDICADORES		ICA	TOTAL BMWP/COL	EVALUACIÓN DE CALIDAD	AMENAZA POR CAMPAÑA	AMENAZA POR ESTACIÓN
	ESTACIÓN	CAMPAÑA					
Tramo 1	C01	Campaña 1	0.79	101	Aceptable	Baja	Baja
		Campaña 2	0.88	97	Aceptable	Baja	
	C02	Campaña 1	0.97	38	Regular	Media	Media
		Campaña 2	0.80	46	Regular	Media	
Tramo 2	A01	Campaña 1	0.94	10	Muy crítica	Alta	Alta
		Campaña 2	0.66	7	Muy crítica	Alta	
	C03	Campaña 1	0.95	26	Crítica	Alta	Alta
		Campaña 2	0.67	30	Crítica	Alta	
Tramo 3	A02	Campaña 1	0.91	2	Muy crítica	Alta	Alta
		Campaña 2	0.46	36	Regular	Media	
	A05	Campaña 1	0.75	36	Regular	Media	Media
		Campaña 2	0.60	46	Regular	Media	
	A06	Campaña 1	0.72	9	Muy crítica	Alta	Alta
		Campaña 2	0.53	18	Crítica	Alta	
	C04	Campaña 1	0.92	17	Crítica	Alta	Alta
		Campaña 2	0.47	19	Crítica	Alta	

Tabla 170. Categorización de la Amenaza con el ICA y BMWP.

Fuente: FUNDISPROS, 2019

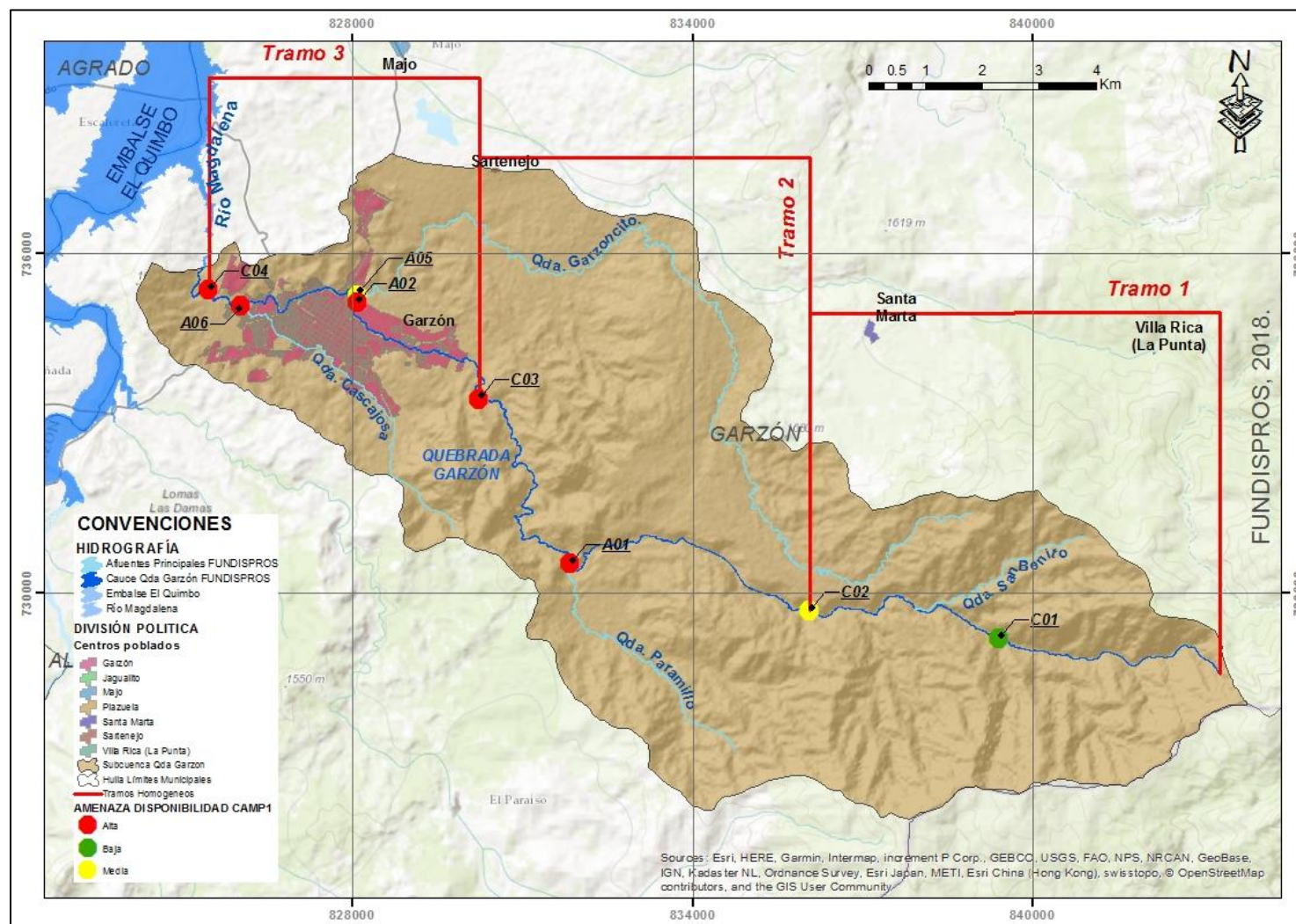


Figura 60. Amenaza por disponibilidad del recurso hídrico – Qda. Garzón “Campaña 1”
Fuente. FUNDISPROS, 2019.

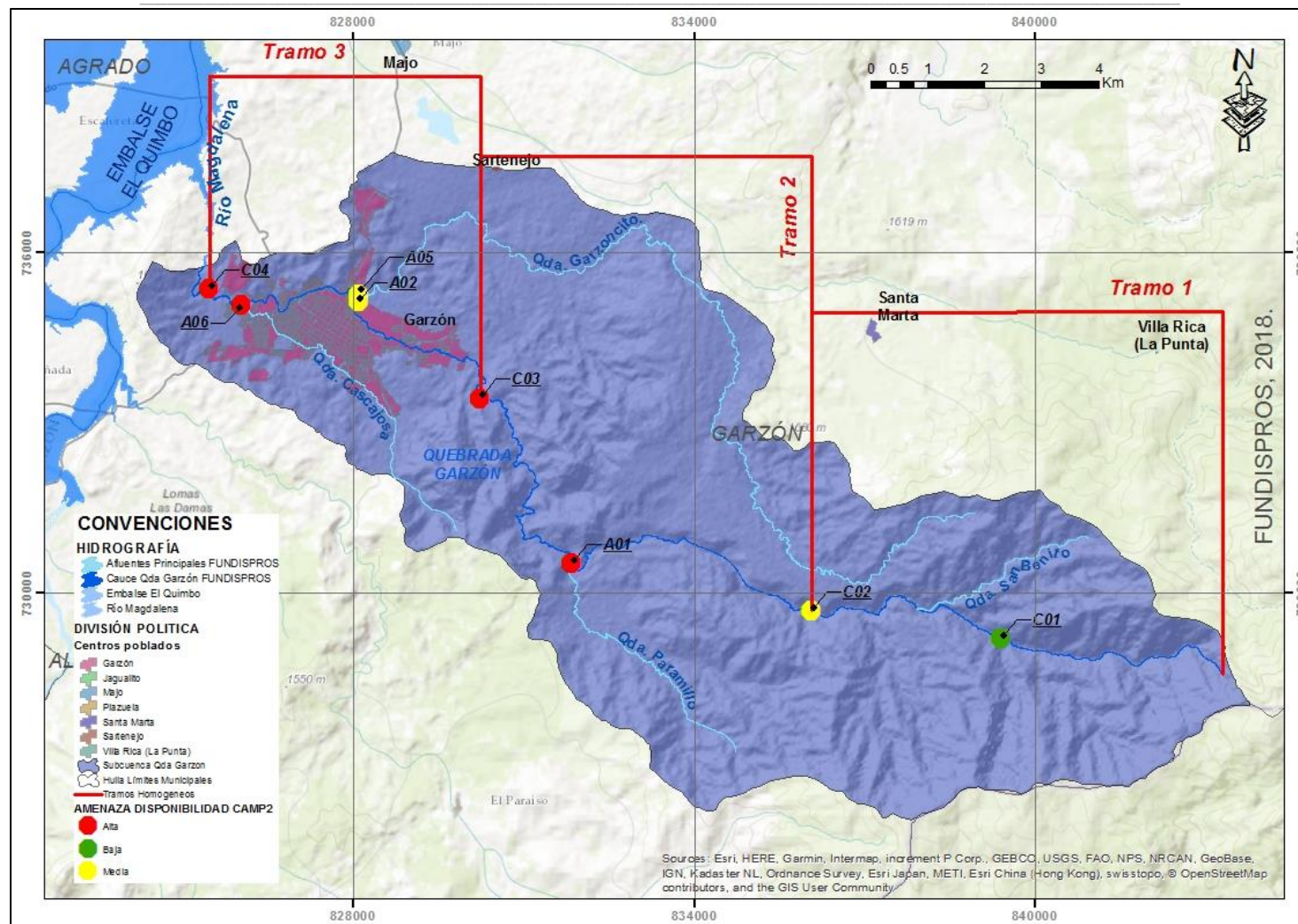


Figura 61. Amenaza por disponibilidad del recurso hídrico – Qda. Garzón “Campaña 2”
Fuente. FUNDISPROS, 2019.

- **Categorización de la Vulnerabilidad.**

TRAMO	PUNTO	FUENTE	COORDENADAS		USOS	VULNERABILIDAD
			X	Y		
Tramo 1	C01	Qda. Garzón	839410.1	729200.6	Doméstico	Alta
	C02	Qda. Garzón	836063.9	729689.1	Doméstico	Alta
Tramo 2	A01	Qda. La Vega o Paramillo	831841.3	730527.8	Doméstico, Pecuario, Agrícola	Alta
	C03	Qda. Garzón	830238.0	733437.0	Doméstico, Pecuario, Agrícola	Alta
Tramo 3	A02	Qda Careperro	828085.5	735141.7	Agrícola, Piscícola, Industrial	Media
	A05	Qda. Garzoncito	828083.1	735263.6	Agrícola, Piscícola, Industrial	Media
	A06	Qda. Cascajosa	826034.2	735075.1	Agrícola, Piscícola, Industrial	Media
	C04	Qda. Garzón	825461.3	735366.3	Agrícola, Piscícola, Industrial	Media

Tabla 171. Usos y categorización de la vulnerabilidad por estación – Qda. Garzón Fuente: FUNDISPROS, 2019.

- **Determinación y análisis del riesgo por estación y por tramos.**

TRAMO	INDICADORES			USOS	AMENAZA	VULNERABILIDAD	RIESGOS
	PUNTO	COORDENADAS					
		X	Y				
Tramo 1	C01	839410.1	729200.6	Doméstico	Baja	Alta	Alto
	C02	836063.9	729689.1	Doméstico	Media	Alta	Alto
Tramo 2	A01	831841.3	730527.8	Doméstico, Pecuario, Agrícola	Alta	Alta	Alto
	C03	830238.0	733437.0	Doméstico, Pecuario, Agrícola	Alta	Alta	Alto
Tramo 3	A02	828085.5	735141.7	Agrícola, Piscícola, Industrial	Alta	Media	Alto
	A05	828083.1	735263.6	Agrícola, Piscícola, Industrial	Media	Media	Medio

	A06	826034.2	735075.1	Agrícola, Piscícola, Industrial	Alta	Media	Alto
	C04	825461.3	735366.3	Agrícola, Piscícola, Industrial	Alta	Media	Alto

Tabla 172. Determinación del Riesgo por estación – Qda. Garzón

Fuente: FUNDISPROS, 2019

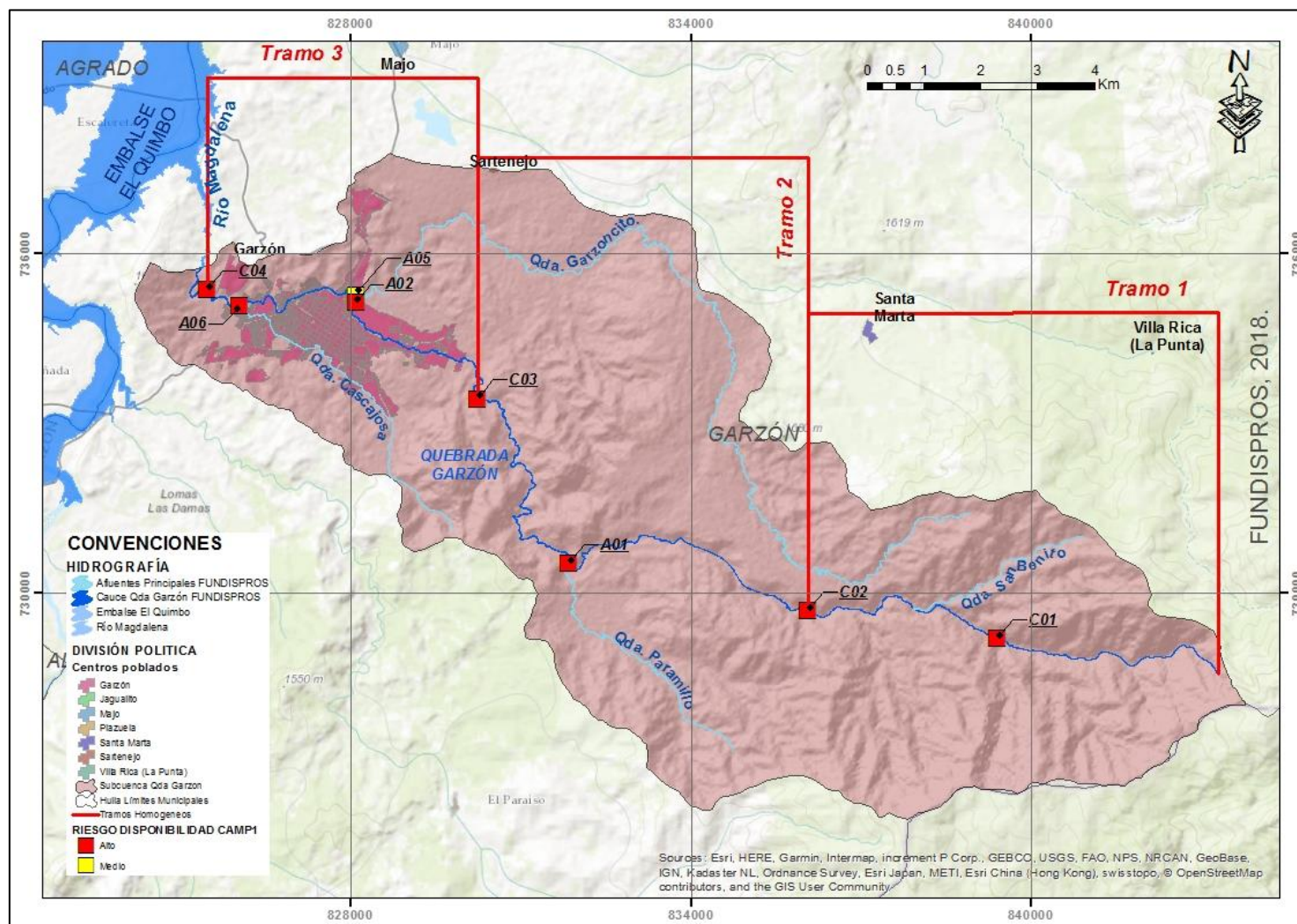


Figura 62. Riesgo asociado a la disponibilidad del recurso – Qda. Garzón “Campaña 1”.
Fuente: FUNDISPROS, 2019

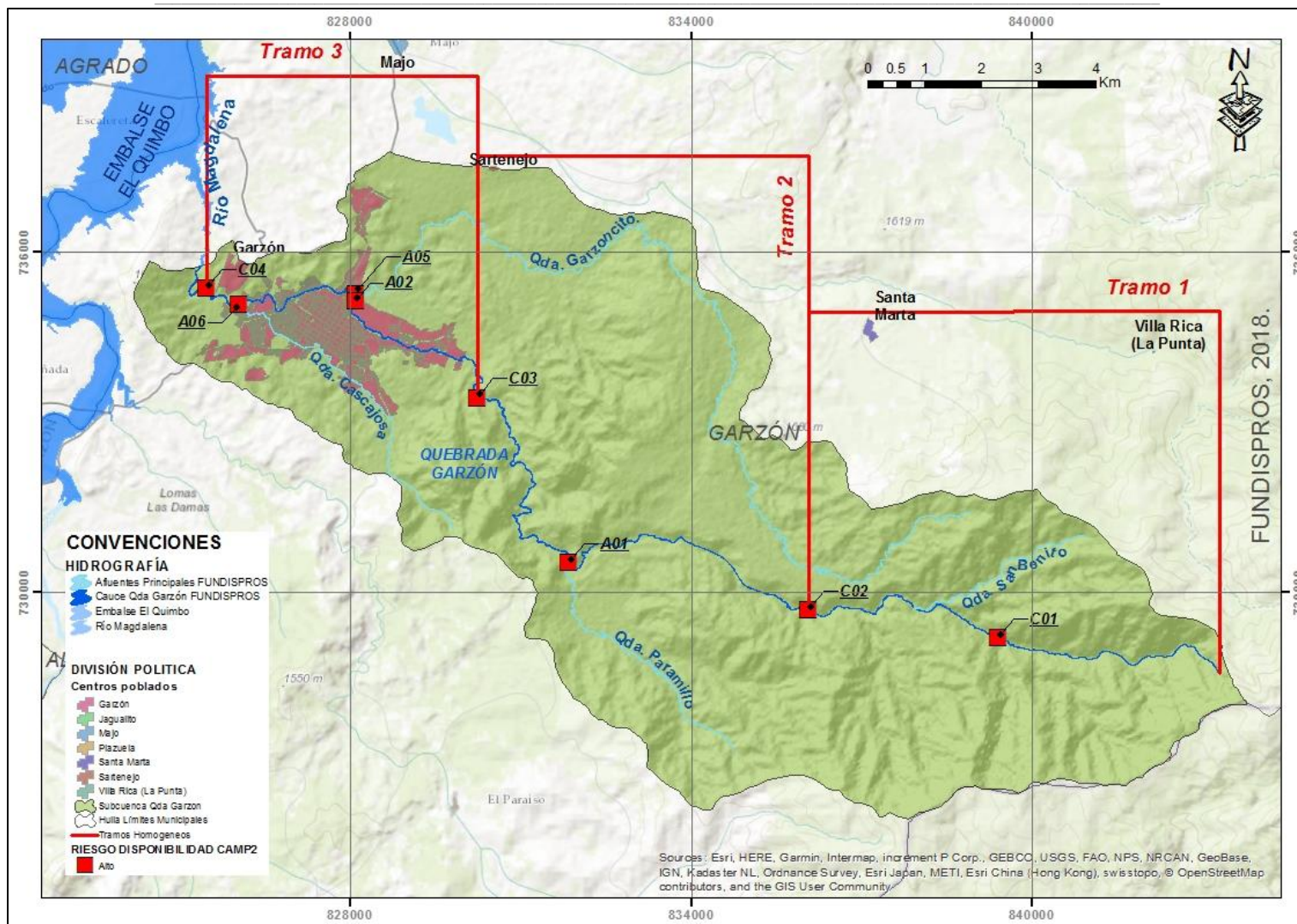


Figura 63. Riesgo asociado a la disponibilidad del recurso – Qda. Garzón “Campaña 2”

Fuente: FUNDISPROS, 2019.

4.7.33. Diseño y ejecución de la estrategia de participación diseñada en la fase de Diagnostico.

- **Identificación con actores relevantes y representativos, asociados al cuerpo de agua en ordenamiento, de los usos potenciales del recurso hídrico.**

La metodología para abordar la estrategia de participación con la implementación de los talleres lo que se quiere es que los actores identificados en la subcuenca hidrográfica tengan consciencia de la importancia de tener una comunicación. De esta misma forma, lo que se busca que tanto la información brindada a las personas, como los espacios de interlocución, sean de fácil comprensión para la comunidad, es decir el proceso de comunicación se lleve a cabo en el lenguaje claro.

CAUCE PPAL	TRAMO	AFLUENTES	USOS REGLAMENTADOS	USO ACTUAL
Quebrada Garzón	1	Quebrada San Benito	Domestico	Piscícola Agrícola Domestico
	2	Quebrada La Vega o Paramillo	Domestico Pecuario Agrícola	Domestico Pecuario Agrícola
	3	Quebrada Careperro, Quebrada Garzoncito y Quebrada Cascajosa	Agrícola Piscícola Industrial	Domestico Agrícola Industrial Pecuario Piscícola

Tabla 173. Usos por tramos de la quebrada Garzón y afluentes principales.

Fuente: FUNDISPROS, 2019.

Una vez conformados los grupos de trabajo para realizar los talleres de sensibilización con los actores involucrados, se planteó el cronograma para establecer las fechas de los talleres, temáticas y responsabilidades de la actividad, tal como se observa a continuación en la siguiente tabla:

TALLER	TEMAS	PARTICIPANTES	RESPONSABLES
1	Taller de socialización inicial	Todas las comunidades en general todos los tramos	Profesional social Lilian Graciela Rojas Ing Gustavo A. Sáenz.
2	Taller de realidad del recurso en su tramo.	Por tramos se debe realizar (indicando el uso actual y potencial del suelo)	Ing. Gustavo A. Sáenz.
3	Taller de capacitación sobre gestión del recurso	Usuarios de todos los Tramos.	Ing. Gustavo A. Sáenz.

Tabla 174. Temática a abordar en los talleres de participación comunitaria, usuarios de la quebrada Garzón.

Fuente: FUNDISPROS, 2019.

- **Mecanismos de convocatoria.**
 - Convocatoria por medio de cartas por correo certificado y/o mediante correo electrónico a cada una de las instituciones y actores representativos de la zona.
 - Fijación de avisos informativos dentro de los despachos municipales.
 - Mediante llamadas telefónicas a los presidentes de juntas de acción comunal y funcionarios de las instituciones ubicados en las zonas establecidas en la reunión.
 - Divulgación de la información radial.
- **Elaboración de los talleres para los actores representativos de la subcuenca hidrográfica de la quebrada Garzón.**

Se propone trabajar mediante dos talleres con temas en desarrollo del recurso hídrico y en que se puede afectar por su aprovechamiento, su cantidad, su calidad y usos.

Los modelos de socialización sugeridos fueron los siguientes:

TALLER I – FASE INICIAL	
OBJETIVO	Aumentar el conocimiento ambiental del recurso hídrico, para contribuir a la prevención y reducción de problemas ambientales en el área de la subcuenca hidrográfica.
DURACIÓN	Tiempo estimado 2 horas
DESARROLLO	Para el desarrollo de este taller o fase inicial se llevan a cabo los siguientes puntos: <ul style="list-style-type: none"> - Aclaración de los procesos para adelantar un plan de ordenamiento de un recurso hídrico. - Importancia de un buen manejo del recurso hídrico para la agricultura. - Índices de calidad del agua y umbrales críticos mostradores de la superación de límites de calidad en una fuente hídrica. - Cuáles y que son los usos potenciales, a que conlleva y cuáles son sus prioridades en la subcuenca. - Medidas para el control de los riesgos ocasionados por la introducción de plaguicidas y fertilizantes agrícolas sobre el agua. - Preservación de la flora y fauna en la zona.

Tabla 175. Taller I – Socialización inicial PORH Qda. Garzón.
Fuente: FUNDISPROS, 2019.

TALLER II – FASE FINAL	
OBJETIVO	Facilitar las fases de información y toma de conciencia que lleven a conductas activas del buen uso del recurso hídrico.
DURACIÓN	Tiempo estimado 2 horas
DESARROLLO	Para el desarrollo de este taller o fase final se llevan a cabo los siguientes puntos: <ul style="list-style-type: none"> - Concepto de los usos potenciales, a que conlleva y cuáles son sus prioridades en una subcuenca. - Fuente de contaminación difusa y puntual. Enfermedades causadas por la contaminación de las aguas. - Valoración y clasificación de riesgos, medidas de control detectados en el agua contaminada según sea su prioridad. - Plan de recuperación para la Flora y fauna en la zona. - Buenas prácticas agrícolas BPA´s.

Tabla 176. Taller II – Socialización Final PORH Qda. Garzón.
Fuente: FUNDISPROS, 2019.

- Estructuración y desarrollo de talleres de socialización.

Taller / Actividad	Descripción	Logística	Responsable
1. Inicio	La persona responsable del componente social, propicia la presentación de los asistentes – con sus expectativas y hará un resumen de lo que se trabajara en ese espacio.	Lugar, lista de asistencia, papelería, marcadores.	Profesional social
2. Socialización y análisis de los resultados hidrológicos y ambientales.	Estudio detallado y corto de los resultados obtenidos en las campañas de aforo y monitoreos a lo largo de la subcuenca hidrográfica de la quebrada Garzón.	Video Beam, marcadores, computador y papelógrafos.	Departamento ambiental del proyecto.
3. Presentación socialización de usos potenciales propuestos.	De forma cronológica explicar el resultado del uso actual que tiene el uso del suelo en esta área y los respectivos usos potenciales que realmente se deben generar.	Video Beam, computador, marcadores, papelógrafos.	Departamento ambiental del proyecto
4. Taller participativo parte I	Se conformaran grupos de trabajo, donde se determina en conjunto con los actores: <ul style="list-style-type: none"> • Los posibles usos potenciales que se quieran generar. • Viabilizarían de los escenarios ideales. 	Video Beam, computador, Mapas Topográficos, cámara topográfico, marcadores, lapiceros, tacos de notas, papelería.	Coordinador del proyecto, departamento ambiental del proyecto.
5. Taller participativo parte II	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar las posibles soluciones, donde se establezcan planes de control y mitigación para los diferentes actores, dependiendo de la zona, lugar y ubicación sobre la subcuenca. • Aplicación de encuestas. 	Mapas topográficos, lapiceros, marcadores, tacos de notas, papelería.	Coordinador del proyecto, Profesional social, Departamento ambiental del proyecto.
6. Estrategia de asesoramiento.	El ente ambiental en conjunto con el equipo de	Papelógrafos, mapas	Departamento ambiental del

Taller / Actividad	Descripción	Logística	Responsable
	socialización y los actores representativos, se asesorara a los actores sobre dudas, e inquietudes.	topográficos, video beam, computador.	proyecto profesional de la CAM.
7. Conclusiones	Se presentaran las principales conclusiones del estudio para la subcuenca hidrográfica.	Presentación, Computador, video Beam, cámara fotográfica.	Coordinador del proyecto, profesional social.
8. Evaluación	Al terminar la dinámica se deja un lapso de 20 minutos para escuchar a los participantes las apreciaciones de los talleres.	Cámara fotográfica	Coordinador del proyecto, profesional social.

Tabla 177. Desarrollo temático de las socializaciones del PORH quebrada Garzón.

Fuente: FUNDISPROS, 2019.

- **Resultados de los talleres de socialización: Construcción de escenarios sobre la subcuenca hidrográfica de la quebrada Garzón.**

En la construcción de los escenarios se deben atender aspectos tales como:

- Responsabilidades.
- Acciones requeridas para su logro.
- Alternativas de solución.
- Costos y fuentes de financiación.
- Secuencia de aplicación de las acciones propuestas.

Los aspectos que se relacionan anteriormente atenderán los siguientes criterios:

- Que se pueda realizar en un tiempo determinado: este criterio depende principalmente del horizonte de tiempo para el cual se tiene contemplada la formulación del plan de ordenamiento, este tiempo corresponde a 10 años.
- Viabilidad tanto técnica como económica de las acciones propuestas.
- Pertinencias de las acciones para el desarrollo sostenible de la región.
- Articulación con otros criterios de planificación a nivel regional.
- Solución a los conflictos socio-ambientales encontrados

4.7.34. Definición o ajuste de objetivos y criterios de calidad por uso.

4.7.34.1. Metodología para la definición de objetivos de calidad.

Para definir los objetivos de calidad de la Quebrada Garzón, se siguió la metodología propuesta en el libro Calidad del Agua-Evaluación y Diagnóstico de Sierra, 2011.

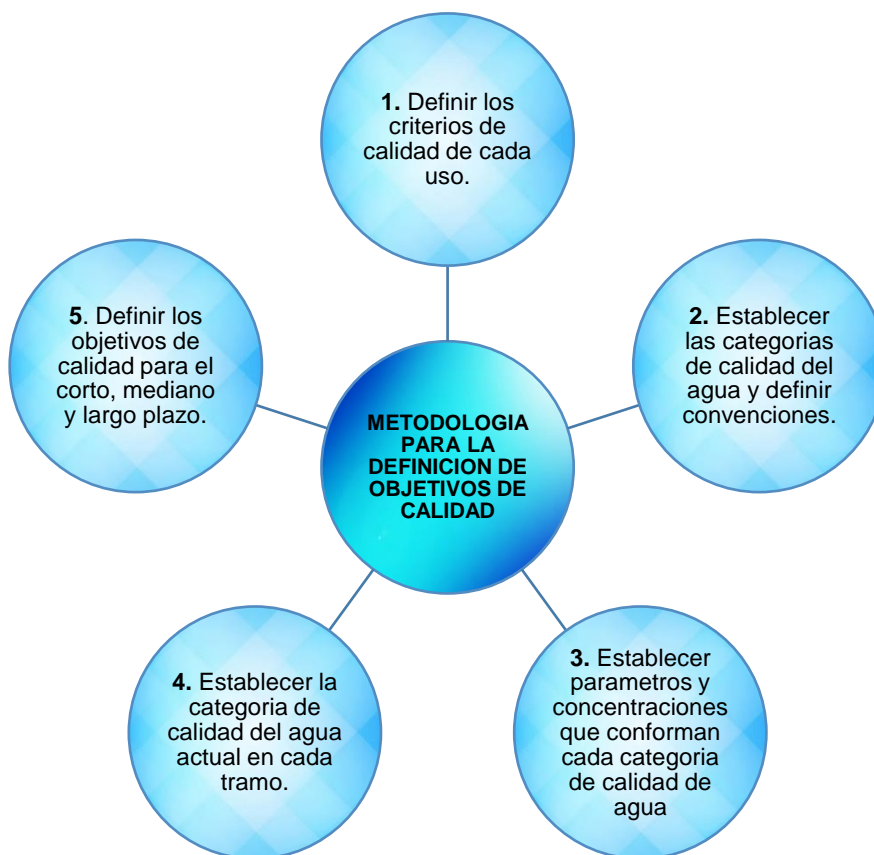


Figura 64. Metodología para establecer los objetivos de calidad

Fuente: Adaptada de Sierra, 2011.

4.7.34.2. Establecimiento de las categorías de la calidad del agua y definición de las convecciones.

Categoría	Usos permitidos	Convención	Significado
I	Piscicultura, recreativo con contacto primario	Azul	Agua de muy buena calidad: Recurso hídrico en estado natural.
II	Consumo humano con tratamiento convencional, consumo humano sólo con desinfección, riego no restringido, industrial.	Verde	Agua de buena calidad: Recurso hídrico levemente contaminado
III	Riego restringido, pecuario explotación manual materiales de construcción, recreativo con contacto secundario, estético, preservación de flora y fauna,	Amarillo	Agua regularmente contaminada: Recurso hídrico regularmente contaminado

	explotación mecánica de material de construcción.		
IV	Asimilación de desechos.	Naranja	Agua contaminada: Recurso hídrico altamente contaminado

Tabla 178. Categorías de calidad – Quebrada Garzón

Fuente: FUNDISPROS, 2019.

4.7.34.3. Establecimiento de los parámetros y concentraciones que conforman cada categoría de calidad.

Categoría	Usos permitidos	Convención	OD	DBO ₅	SST	NH ₃	PT	CF
I	Piscicultura, recreativo con contacto primario	Azul	>4	<5	<20	<1.0	<0.1	<100
II	Consumo humano con tratamiento convencional, consumo humano sólo con desinfección, riego no restringido, industrial.	Verde	>4	<5	<30	<1.0	<0.5	<1000
III	Riego restringido, pecuario explotación manual materiales de construcción, recreativo con contacto secundario, estético, preservación de flora y fauna, explotación mecánica de material de construcción.	Amarillo	>4	<30	<30	<3	<1	<1000
IV	Asimilación de desechos	Naranja	≥2	>30	>30	>3	>1	>1000
O.D: Oxígeno disuelto DBO₅: Demanda bioquímica de oxígeno SST: Sólidos suspendidos totales NH₃: Nitrógeno amoniacal PT: Fósforo total		CF: Coliformes fecales Los espacios vacíos significan que el parámetro no es significativo para el uso. Todos los valores están expresados en mg/L. CF en NMP/100 ml						

Tabla 179. Parámetros y concentraciones para cada uso.

Fuente: FUNDISPROS, 2019.

4.7.34.4. Definición de los objetivos de calidad para el corto, mediano y largo plazo.

La determinación y ajuste de objetivos de calidad para el recurso hídrico, permite establecer directrices y principios importantes para la gestión de la descontaminación del recurso a ordenar, clasificar los cuerpos de agua, identificar los usos actuales, la calidad hídrica de la fuente, el establecimiento de usos potenciales y criterios de calidad, los cuales proporcionarían los elementos básicos para el proceso de modelación y así poder definir los límites de contaminación Máxima permisible.

Tramo	Ubicación	Categoría actual	Objetivos de calidad		
			Corto plazo	Mediano plazo	Largo plazo
1	Nacimiento – C02	IV	III	II	I
2	C02 – C03	IV	III	II	I
3	C03 – C04	IV	III	II	I

Tabla 180. Objetivos de calidad – Qda. Garzón.

Fuente: FUNDISPROS, 2019.

N° Tramo	Nombre del Tramo	Parámetro de Calidad	Unidad	Corto Plazo (0-2)		Mediano Plazo (2-5)		Largo Plazo (5-10)	
				Usos	Objetivo de calidad	Usos	Objetivo de calidad	Usos	Objetivo de calidad
1	Nacimiento – C02	O.D	mg/L	Agrícola, consumo humano con tratamiento convencional, preservación de flora y fauna.	>4	Agrícola, consumo humano con tratamiento convencional, Recreativo por contacto secundario, preservación de flora y fauna.	>4	Piscícola, Agrícola, consumo humano con tratamiento convencional, recreativo contacto primario y secundario, preservación de flora y fauna.	>4
		DBO ₅	mg/L		<30		<5		<5
		SST	mg/L		<30		<30		<20
		NH ₃	mg/L		<3		<1.0		<1.0
		PT	mg/L		<1		<0.5		<0.1
		CF	NMP/100 ml		<1000		<1000		<100
2	C02 – C03	O.D	mg/L	consumo humano con tratamiento convencional Pecuario, Agrícola, industrial preservación de flora y fauna	>4	consumo humano con tratamiento convencional, Pecuario, Agrícola, industrial ,preservación de flora y fauna.	>4	consumo humano con tratamiento convencional, Pecuario, Agrícola, industrial, preservación de flora y fauna.	>4
		DBO ₅	mg/L		<30		<5		<5
		SST	mg/L		<30		<30		<20
		NH ₃	mg/L		<3		<1.0		<1.0
		PT	mg/L		<1		<0.5		<0.1
		CF	NMP/100 ml		<1000		<1000		<100
3	C03 – C04	O.D	mg/L	consumo humano con tratamiento convencional, Agrícola, Industrial Pecuario, preservación de flora y fauna.	>4	consumo humano con tratamiento convencional, Agrícola, Industrial Pecuario, preservación de flora y fauna.	>4	consumo humano con tratamiento convencional, Agrícola, Industrial Pecuario, Piscícola, preservación de flora y fauna	>4
		DBO ₅	mg/L		<30		<5		<5
		SST	mg/L		<30		<30		<20
		NH ₃	mg/L		<3		<1.0		<1.0
		PT	mg/L		<1		<0.5		<0.1
		CF	NMP/100 ml		<1000		<1000		<100

Tabla 181. Información asociada a la categoría actual, objetivos y criterios de calidad por uso.

Fuente: FUNDISPROS, 2019.

4.7.34.5. Usos definitivos por tramos.

TRAMOS	USOS ACTUALES	USOS POTENCIALES CORTO PLAZO 0 – 2 AÑOS	USOS POTENCIALES MEDIANO PLAZO 2 – 5 AÑOS	USOS POTENCIALES LARGO PLAZO 5 – 10 AÑOS
Tramo 1	Piscícola, Agrícola, Domestico	Agrícola, consumo humano con tratamiento convencional, preservación de flora y fauna	Agrícola, consumo humano con tratamiento convencional, Recreativo por contacto secundario, preservación de flora y fauna	Piscícola, Agrícola, consumo humano con tratamiento convencional, recreativo contacto primario y secundario, preservación de flora y fauna.
Tramo 2	Doméstico, Pecuario, Agrícola	consumo humano con tratamiento convencional Pecuario, Agrícola, industrial preservación de flora y fauna	consumo humano con tratamiento convencional, Pecuario, Agrícola, industrial ,preservación de flora y fauna.	consumo humano con tratamiento convencional, Pecuario, Agrícola, industrial, preservación de flora y fauna.
Tramo 3	Doméstico, Agrícola, Industrial Pecuario, Piscícola	consumo humano con tratamiento convencional, Agrícola, Industrial Pecuario, preservación de flora y fauna	consumo humano con tratamiento convencional, Agrícola, Industrial Pecuario, preservación de flora y fauna	consumo humano con tratamiento convencional, Agrícola, Industrial Pecuario, Piscícola, preservación de flora y fauna

Tabla 182. Usos definitivos por tramos – Qda. Garzón.

Fuente: FUNDISPROS, 2019.

4.7.35. Determinación de prohibiciones y condicionamientos.

Teniendo en cuenta los usos potenciales definidos y sus objetivos de calidad asociados, se derivarán las restricciones de actividades socioeconómicas en el cuerpo de agua o en sectores del mismo y se fijarán las zonas en las que se prohíbe o condiciona la descarga de aguas residuales o residuos líquidos o gaseosos (vapores y gases inyectados al recurso), provenientes de fuentes industriales o domésticas, urbanas o rurales. Para el desarrollo de esta actividad se usarán como insumos los resultados de los escenarios modelados (MINAMBIENTE, 2018).

De acuerdo a esta información se seleccionan las zonas donde se prohíbe o condiciona la descarga de residuos sólidos, líquidos y/o gaseosos, provenientes de diferentes fuentes. También se presenta los lineamientos que permitirán establecer las zonas donde se prohíben actividades tales como la pesca el deporte o similares.

4.7.35.1. Zonas prohibidas para el desarrollo de actividades como la pesca, deporte y similares.

Actualmente para el corto plazo (Recreativo contacto primario y secundario) para el mediano (Recreativo contacto primario), este uso (recreativo) se encuentra condicionado por los resultados obtenidos de parámetros Microbiológicos que restringe o prohíben este uso, hasta tanto la calidad del agua arroje resultados por debajo del límite normativo (Decreto 1076 de 2015) o por debajo de los objetivos de calidad propuestos en el capítulo de los objetivos y criterios de calidad por uso.

4.7.35.2. Zonas donde se prohíbe o condiciona la descarga de aguas residuales o residuos líquidos y/o gaseosos.

A continuación, se describen los tramos con las respectivas zonas donde se prohíben o condiciona la descarga de aguas residuales o residuos líquidos y gaseosos, provenientes de diferentes fuentes de acuerdo a los usos potenciales establecidos con los resultados de la modelación del recurso hídrico.

Tramo 1

Se **prohíbe** la descarga de vertimientos de cualquier índole sobre todo el tramo 1 desde el Nacimiento de la Qda. Garzón (843288.44 E, 728581.82 N) hasta el límite Clase A de la Reserva Forestal de la Amazonia Ley 2 (838137.14 E, 729656.97 N).

Por el contrario, **se condiciona** los vertimientos en este tramo a descargas con algún tipo de tratamiento desde el límite Clase A de la Reserva Forestal de la Amazonia Ley 2 (838137.14 E, 729656.97 N) hasta un 1 Km aguas arriba de la Bocatoma Acueducto Mpal de Garzón (830787.9E, 732897.40 N).

Así mismo, en el tramo 1, **se Prohíbe** para la **Quebrada Bejucal** los vertimientos de cualquier índole desde el Nacimiento (840939.94 E, 730977.96N), hasta la Bocatoma del Acueducto veredal Las Mercedes (838693.50N, 729958.30E).

Por el contrario, en la misma Quebrada Bejucal, **Se condiciona** las descargas de vertimientos desde la Bocatoma del Acueducto veredal Las Mercedes (838693.50N, 729958.30E) hasta la Desembocadura de la Qda. San Benito a la Quebrada Garzón (837923.56E, 729726.55N)

Tramo 2

Para el tramo 2 en la Quebrada Garzón, **Se Prohíbe** la descarga de vertimientos de cualquier índole 1 Km aguas arriba de la Bocatoma Acueducto Mpal de Garzón (830787.9E, 732897.40N) hasta la Bocatoma Acueducto Mpal de Garzón (830238.70E, 733431.30N).

Sobre la Qda. Garzón en este tramo **No se condiciona** ningún vertimiento, quedan totalmente prohibidos.

Para la Quebrada Paramillo, la cual desemboca en este tramo, **se Prohíbe** la descarga de vertimientos de cualquier índole, desde el Nacimiento (834722.20 E, 727205.29N) hasta la Bocatoma del Acueducto veredal Filo y La Vega (834041.90E, 727707.60N).

Así mismo, sobre la Quebrada Paramillo **se condiciona** la descarga de vertimientos desde la Bocatoma del Acueducto veredal Filo y La Vega (834041.90E, 727707.60N) hasta la Desembocadura de la Qda. Paramillo a la Quebrada Garzón (831841.32E, 730527.56N)

Tramo 3

Para este tramo sobre la Quebrada Garzón **No se Prohíbe** vertimientos, todo el tramo queda **condicionado** a las descargas de vertimientos con su respectivo tratamiento, desde la Bocatoma Acueducto Mpal de Garzón (830238.70E, 733431.30N) hasta la Desembocadura de la Quebrada Garzón a la Embalse El Quimbo (825349.97E, 735733.20N).

En este mismo tramo, para la Quebrada Garzoncito **Se prohíbe** la descarga de vertimientos desde el nacimiento (838926.46E, 731403.80N) hasta el Límite Clase A de la Reserva Forestal de la Amazonia Ley (838131.93E, 731334.41N).

Por el contrario, en la misma Quebrada Garzoncito se condiciona la descarga de vertimientos con algún tipo de tratamiento desde el Límite Clase A de la Reserva Forestal de la Amazonia Ley (838131.93E, 731334.41N) hasta la Desembocadura de la Qda. Garzoncito a la Quebrada Garzón (828081.89E, 735263.48N)

4.7.36. Definición o Ajuste de metas quinquenales de reducción de cargas contaminantes.

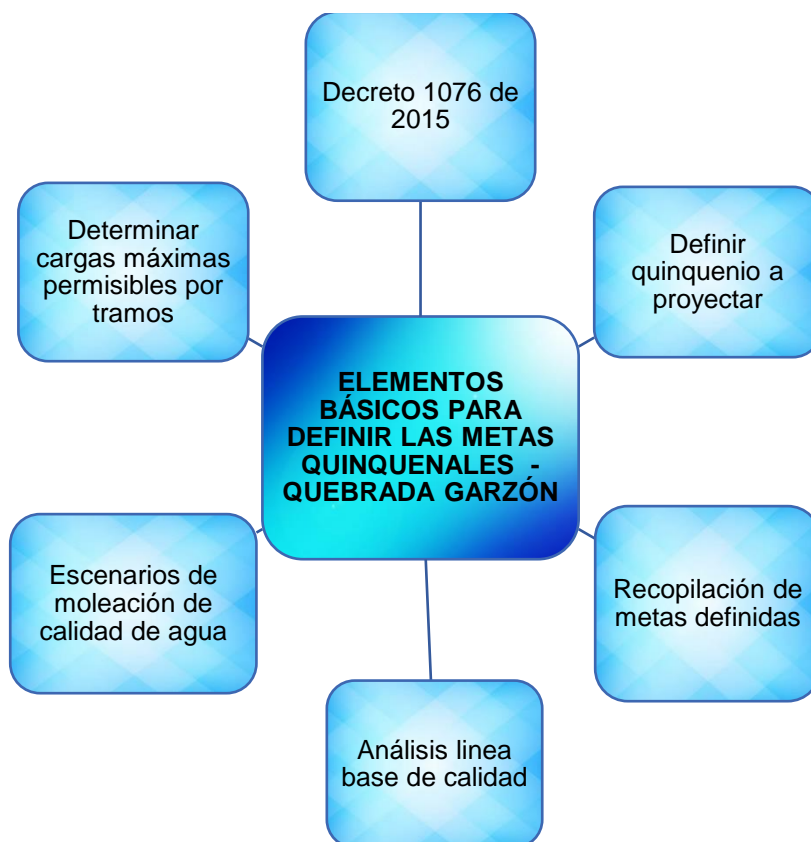


Figura 65. Elementos básicos para definir las metas quinquenales.
Fuente. FUNDISPROS, 2019.

4.7.36.1. Metas quinquenales de carga contaminante.

TRAMOS	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES
TRAMO 1	Desde el nacimiento de la quebrada Garzón hasta el puente peatonal vereda La Cañada.	Este tramo tiene una longitud de 8686,22 m, una altura máxima de 2775 msnm y una altura mínima de 1625 msnm. En este tramo se ubica la estación C01. Quebrada Garzón antes de cualquier Uso y C02. Quebrada Garzón Puente peatonal vereda La Cañada. Así mismo, se ubican 3 captaciones con Manguera para piscícola y tres vertimientos que provienen de 2 piscícolas.
TRAMO 2	Desde el puente peatonal de la vereda La Cañada hasta la bocatoma del acueducto del casco urbano de Garzón.	Este tramo tiene una longitud de 11430,78 m, una altura máxima de 1625 msnm y una altura mínima de 1025 msnm. En este tramo se ubica la estación A01. Quebrada Paramillo antes de desembocar a la Qda. Garzón y C03. Quebrada Garzón antes de la bocatoma del Acueducto de Garzón. de la bocatoma del Acueducto de Garzón. Así mismo, se ubican sobre este tramo se encuentra la bocatoma del casco urbano de Garzón, también 3 captaciones por manguera y 2 derivaciones artesanales. Se identificó un vertimiento Domestico-cafetero.
TRAMO 3	Desde la bocatoma del acueducto del casco urbano de Garzón hasta la desembocadura de la quebrada Garzón en el Embalse El Quimbo.	Este tramo tiene una longitud de 8030,77 m, una altura máxima de 1025 msnm y una altura mínima de 775 msnm. En este tramo se ubica la estación A05. Quebrada Garzoncito antes de desembocar a la Qda. Garzón, A06. Quebrada Cascajosa antes de desembocar a la Qda. Garzón, V04. Aguas residuales del alcantarillado del casco urbano del municipio de Garzón – Invasión, C04. Quebrada Garzón antes de la desembocadura de la quebrada Garzón en el embalse El Quimbo, A02. Quebrada Careperro antes de desembocar a la Qda. Garzón, V02. Aguas residuales del alcantarillado del casco Urbano del municipio de Garzón - Minuto de Dios. Así mismo, se encuentra la antigua captación del casco urbano de Garzón, una captación en concreto sobre la margen derecha y una captación con manguera. Se ubican 23 vertimientos de origen domésticos provenientes de viviendas y del casco urbano de Garzón y un vertimiento de la planta de tratamiento de agua potable.

Tabla 183. Descripción de Tramos de monitoreo – Qda. Garzón

Fuente. FUNDISPROS, 2019.

Línea base por tramos de monitoreo.

Tramo	Ubicación	Cargas máximas permisibles (Kg/día)		Cargas máximas permisibles (Kg/año)	
		SST	DBO ₅	SST	DBO ₅
1	Nacimiento – C02	89,05	187,95	32503,25	68601,75
2	C02 – C03	216,28	1438,23	78942,2	524953,95
3	C03 – C04	486,33	4123,36	177510,45	1505026,4

Tabla 184. Línea base en Cargas contaminantes para DBO₅ y SST – Qda. Garzón.

Fuente. FUNDISPROS, 2019.

Carga máxima permisible

Tramo	Ubicación	SST (Kg/año)	DBO ₅ (Kg/año)	SST (Kg/año)	DBO ₅ (Kg/año)	SST (Kg/año)	DBO ₅ (Kg/año)
		Corto Plazo	Corto Plazo	Mediano Plazo	Mediano Plazo	Largo Plazo	Largo Plazo
1	Nacimiento – C02	32503,25	67846,2	32503,25	67846,2	18706,25	40252,2
2	C02 – C03	78942,2	524954	48034	339523	48034	339523
3	C03 – C04	168221,2	1486353	173714,45	1087773	159468,5	995796,65

Tabla 185. Cargas máximas permisibles – Quebrada Garzón.

Fuente. FUNDISPROS, 2019.

Metas de reducción de carga contaminante

ramo	Ubicación	SST (Kg/año)	DBO ₅ (Kg/año)	SST (Kg/año)	DBO ₅ (Kg/año)	SST (Kg/año)	DBO ₅ (Kg/año)
		Corto plazo	Corto plazo	Mediano plazo	Mediano plazo	Largo plazo	Largo plazo
1	Nacimiento – C02	0	755,55	0	755,55	13797	28349,55
2	C02 – C03	0	0	30908,2	185430,95	30908,2	185430,95
3	C03 – C04	9289,25	18673,4	3796	417253,4	18041,95	509229,75

Tabla 186. Metas de reducción de carga contaminante a corto, mediano y largo plazo –Quebrada Garzón.

Fuente. FUNDISPROS, 2019.

Reducción de metas de reducción de carga contaminante.

MUNICIPIO - GARZÓN	PROYECCIÓN DE CARGA A VERTER EN EL AÑO 2019					
	Cc DBO ₅ (kg/año)	Cm DBO ₅ (kg/año)	Cc SST (kg/año)	Cm SST (kg/año)	% PONDERADO DBO ₅	% PONDERADO SST
EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS EMPUGAR ESP ³	1,362,444.1	1,387,591.3	1,625,497.9	1,628,704.7	57.82%	60.32%
BATALLON GARZON ⁴	4,077.6	4,152.8	3,014.8	3,020.8	0.17%	0.11%
USUARIO NUEVO DOMESTICO RURAL	588,269.1	599,127.0	685,257.6	686,609.5	24.96%	25.43%
PISCÍCOLA LA ESPERANZA - VEREDA LOS MEDIOS ⁵	47.7	48.6	54.2	54.3	0.00%	0.00%
PISCÍCOLA NUEVA YORK ⁶	467.6	476.2	1,491.7	1,494.6	0.02%	0.06%
SAN FELIPE ⁷	90.6	92.3	417.1	417.9	0.00%	0.02%
LAS MARIAS ⁸	7.9	8.1	599.1	600.3	0.00%	0.02%
EL TRIUNFO VEREDA LOS MEDIOS ⁹	1.9	1.9	1.6	1.6	0.00%	0.00%
LA FORTUNA ¹⁰	119.4	121.6	0.2	0.2	0.01%	0.00%
PLANTA DE BENEFICIO ANIMAL - GUSTAVO ROJAS CARDOZO ¹¹	31,182.0	31,757.5	14,253.0	14,281.1	1.32%	0.53%
USUARIOS NUEVOS ACUÍCOLAS	215,684.9	219,665.9	322,066.1	322,701.4	9.15%	11.95%
USUARIOS NUEVOS CAFETEROS	154,112.3	156,956.8	42,030.6	42,113.5	6.54%	1.56%
SUBTOTAL USUARIOS	2,356,505.1	2,400,000.0	2,694,683.9	2,700,000.0	100%	100%

Tabla 187. Proyección de carga o meta a verter en el año 2019 a la Unidad Hidrográfica – Qda. Garzón.

Fuente. Adaptado de CAM, 2018.

³ Este usuario “Empresa de Servicios Públicos EMPUGAR ESP” cuenta con Plan de saneamiento y manejo de vertimientos – PSMV y bajo su responsabilidad tiene dos vertimientos con descargas a la fuente receptora Quebrada Garzón.

⁴ Este usuario “Batallón Garzón” cuenta con un vertimiento directo a la Quebrada Garzón y no registra PSMV

⁵ Este usuario “Piscícola La Esperanza - Vereda Los Medios” cuenta con un vertimiento directo a la Quebrada Garzón y no registra PSMV.

⁶ Este usuario “Piscícola Nueva York” cuenta con un vertimiento directo a la Quebrada Garzón y no registra PSMV.

⁷ Este usuario “San Felipe” cuenta con un vertimiento directo a la Quebrada Garzón y no registra PSMV.

⁸ Este usuario “Las Marías” cuenta con un vertimiento directo a la Quebrada Garzón y no registra PSMV.

⁹ Este usuario “El Triunfo Vereda Los Medios” cuenta con un vertimiento directo a la Quebrada Garzón y no registra PSMV.

¹⁰ Este usuario “La Fortuna” cuenta con un vertimiento directo a la Quebrada Garzón y no registra PSMV.

¹¹ Este usuario “Planta De Beneficio Animal - Gustavo Rojas Cardozo” cuenta con un vertimiento directo a la Quebrada Garzón y no registra PSMV.

MUNICIPIO - GARZÓN	PROYECCIÓN DE CARGA A VERTER EN EL AÑO 2020					
USUARIOS	Cc DBO ₅ (kg/año)	Cm DBO ₅ (kg/año)	Cc SST (kg/año)	Cm SST (kg/año)	% PONDERADO DBO ₅	% PONDERADO SST
EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS EMPUGAR ESP	1,376,068.6	1,400,973.4	1,641,752.9	1,644,280.1	57.30%	59.66%
BATALLON GARZON	4,118.3	4,192.9	3,045.0	3,049.7	0.17%	0.11%
USUARIO NUEVO DOMESTICO RURAL	594,151.8	604,905.0	692,110.2	693,175.6	24.74%	25.15%
PISCÍCOLA LA ESPERANZA - VEREDA LOS MEDIOS	52.5	53.4	59.6	59.7	0.00%	0.00%
PISCÍCOLA NUEVA YORK	514.4	523.7	1,640.8	1,643.3	0.02%	0.06%
SAN FELIPE	99.7	101.5	458.8	459.5	0.00%	0.02%
LAS MARIAS	8.7	8.9	659.0	660.0	0.00%	0.02%
EL TRIUNFO VEREDA LOS MEDIOS	2.0	2.1	1.8	1.8	0.00%	0.00%
LA FORTUNA	131.3	133.7	0.3	0.3	0.01%	0.00%
PLANTA DE BENEFICIO ANIMAL - GUSTAVO ROJAS CARDOZO	34,300.2	34,921.0	15,678.3	15,702.4	1.43%	0.57%
USUARIOS NUEVOS ACUÍCOLAS	237,253.4	241,547.4	354,272.7	354,818.0	9.88%	12.87%
USUARIOS NUEVOS CAFETEROS	154,882.9	157,686.0	42,240.8	42,305.8	6.45%	1.53%
SUBTOTAL USUARIOS	2,401,583.7	2,445,048.9	2,751,920.1	2,756,156.3	100%	100%

Tabla 188. Proyección de carga o meta a verter en el año 2020 a la Unidad Hidrográfica – Qda. Garzón

Fuente. Adaptado de CAM, 2018.

MUNICIPIO - GARZÓN	PROYECCIÓN DE CARGA A VERTER EN EL AÑO 2021					
USUARIOS	Cc DBO ₅ (kg/año)	Cm DBO ₅ (kg/año)	Cc SST (kg/año)	Cm SST (kg/año)	% PONDERADO DBO ₅	% PONDERADO SST
EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS EMPUGAR ESP	1,389,829.3	1,414,445.3	1,658,170.4	1,660,603.0	56.74%	59.74%
BATALLON GARZON	4,159.5	4,233.2	3,075.4	3,080.0	0.17%	0.11%
USUARIO NUEVO DOMESTICO RURAL	600,093.3	610,721.9	699,031.3	700,056.8	24.50%	25.19%
PISCÍCOLA LA ESPERANZA - VEREDA LOS MEDIOS	57.7	58.7	65.6	65.7	0.00%	0.00%
PISCÍCOLA NUEVA YORK	565.8	575.8	1,640.8	1,643.2	0.02%	0.06%
SAN FELIPE	109.7	111.6	458.8	459.5	0.00%	0.02%
LAS MARIAS	9.6	9.7	659.0	660.0	0.00%	0.02%
EL TRIUNFO VEREDA LOS MEDIOS	2.2	2.3	1.8	1.8	0.00%	0.00%
LA FORTUNA	144.4	147.0	0.3	0.3	0.01%	0.00%
PLANTA DE BENEFICIO ANIMAL - GUSTAVO ROJAS CARDOZO	37,730.2	38,398.5	15,678.3	15,701.3	1.54%	0.56%
USUARIOS NUEVOS ACUÍCOLAS	260,978.8	265,601.1	354,272.7	354,792.4	10.66%	12.76%
USUARIOS NUEVOS CAFETEROS	155,657.3	158,414.2	42,452.0	42,514.3	6.36%	1.53%
SUBTOTAL USUARIOS	2,449,337.7	2,492,719.3	2,775,506.3	2,779,578.1	100%	100%

Tabla 189. Proyección de carga o meta a verter en el año 2021 a la Unidad Hidrográfica – Qda. Garzón

Fuente. Adaptado de CAM, 2018

MUNICIPIO - GARZÓN	PROYECCIÓN DE CARGA A VERTER EN EL AÑO 2022					
	USUARIOS	Cc DBO ₅ (kg/año)	Cm DBO ₅ (kg/año)	Cc SST (kg/año)	Cm SST (kg/año)	% PONDERADO DBO ₅
EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS EMPUGAR ESP	1,403,727.6	1,428,002.7	1,674,752.1	1,676,431.0	56.15%	59.04%
BATALLON GARZON	4,201.1	4,273.8	3,106.2	3,109.3	0.17%	0.11%
USUARIO NUEVO DOMESTICO RURAL	606,094.2	616,575.6	706,021.6	706,729.4	24.24%	24.89%
PISCÍCOLA LA ESPERANZA - VEREDA LOS MEDIOS	63.5	64.6	72.1	72.2	0.00%	0.00%
PISCÍCOLA NUEVA YORK	622.4	633.2	1,804.9	1,806.7	0.02%	0.06%
SAN FELIPE	120.6	122.7	504.7	505.2	0.00%	0.02%
LAS MARIAS	10.5	10.7	724.9	725.6	0.00%	0.03%
EL TRIUNFO VEREDA LOS MEDIOS	2.5	2.5	2.0	2.0	0.00%	0.00%
LA FORTUNA	158.9	161.6	0.3	0.3	0.01%	0.00%
PLANTA DE BENEFICIO ANIMAL - GUSTAVO ROJAS CARDOZO	41,503.2	42,221.0	17,246.1	17,263.4	1.66%	0.61%
USUARIOS NUEVOS ACUÍCOLAS	287,076.6	292,041.2	389,699.9	390,090.6	11.48%	13.74%
USUARIOS NUEVOS CAFETEROS	156,435.6	159,140.8	42,664.2	42,707.0	6.26%	1.50%
SUBTOTAL USUARIOS	2,500,016.7	2,543,250.4	2,836,599.1	2,839,442.8	100%	100%

Tabla 190. Proyección de carga o meta a verter en el año 2022 a la Unidad Hidrográfica – Qda. Garzón

Fuente. Adaptado de CAM, 2018

MUNICIPIO - GARZÓN	PROYECCIÓN DE CARGA A VERTER EN EL AÑO 2023					
	USUARIOS	Cc DBO ₅ (kg/año)	Cm DBO ₅ (kg/año)	Cc SST (kg/año)	Cm SST (kg/año)	% PONDERADO DBO ₅
EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS EMPUGAR ESP	982,609.3	967,231.1	1,173,501.7	1,132,263.8	46.38%	49.23%
BATALLON GARZON	4,243.1	4,176.7	3,137.3	3,027.0	0.20%	0.13%
USUARIO NUEVO DOMESTICO RURAL	612,155.1	602,574.7	713,081.8	688,023.5	28.89%	29.92%
PISCÍCOLA LA ESPERANZA - VEREDA LOS MEDIOS	69.8	68.7	79.4	76.6	0.00%	0.00%
PISCÍCOLA NUEVA YORK	684.6	673.9	1,985.4	1,915.6	0.03%	0.08%
SAN FELIPE	132.7	130.6	555.2	535.7	0.01%	0.02%
LAS MARIAS	11.6	11.4	797.4	769.4	0.00%	0.03%
EL TRIUNFO VEREDA LOS MEDIOS	2.7	2.7	2.2	2.1	0.00%	0.00%
LA FORTUNA	174.8	172.0	0.3	0.3	0.01%	0.00%
PLANTA DE BENEFICIO ANIMAL - GUSTAVO ROJAS CARDOZO	45,653.6	44,939.1	18,970.7	18,304.1	2.15%	0.80%
USUARIOS NUEVOS ACUÍCOLAS	315,784.3	310,842.2	428,669.9	413,606.1	14.90%	17.98%
USUARIOS NUEVOS CAFETEROS	157,217.7	154,757.2	42,877.6	41,370.8	7.42%	1.80%
SUBTOTAL USUARIOS	2,118,739.4	2,085,580.3	2,383,658.8	2,299,894.9	100%	100%

Tabla 191. Proyección de carga o meta a verter en el año 2023 a la Unidad Hidrográfica – Qda. Garzón

Fuente. Adaptado de CAM, 2018.

4.7.37. Articulación del plan de manejo de cuencas hidrográficas – POMCA.

En el año 2008 se inició el proceso de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica de la quebrada Garzón por parte de la Corporación autónoma Regional del Alto Magdalena CAM. La formulación del POMCA de la quebrada Garzón se basó en la metodología propuesta en la guía técnico – científica para la ordenación de cuenca hidrográficas desarrolladas por el IDEAM y en lo contenido en el decreto 1729 de 2002 compilado en el Decreto 1076 del 2015 en la *SECCION 12. REGIMEN DE TRANSICION* en el **artículo 2.2.3.1.12.1 Respetto de los planes de Ordenación y Manejo de Cuencas.**

4.7.37.1. Formulación del plan de ordenamiento y manejo de la quebrada Garzón

La guía técnica científica para la ordenación y manejo de cuencas hidrográficas en Colombia cita que “el agua es el recurso natural del cual depende el desarrollo regional, razón por la que es considerada elemento estructurante en la formulación de la política, tal como se plantea en el componente de sostenibilidad del Plan Nacional de desarrollo y por ende del ordenamiento ambiental del territorio”.

Bajo este contexto se puede decir que los Planes de Ordenamiento y Manejo de Cuencas hidrográficas – POMCH, permiten bajo un enfoque ecosistemico y participativo, planificar el uso y manejo de los recursos naturales procurando un equilibrio entre su conservación y aprovechamiento.

Este ejercicio de planificación se encuentra a cargo de las corporaciones Autónomas Regionales, como Autoridades Ambientales y cuenta con el sustento legal, de los decretos 1729 y 1604 de 2002 (con sus respectivos desarrollos normativos) y técnicos – conceptual a través de la Guía Técnico científica para el ordenamiento y manejo de cuencas hidrográficas elaboradas por el IDEAM.

- **Generalidades de la cuenca.**

La cuenca de la quebrada Garzón, está situada al sur oriente del departamento del Huila, en el municipio de Garzón, nace en inmediaciones del flanco occidental de la cordillera oriental en los límites de los departamento del Huila y del Caquetá a una altura aproximada de 3100 msnm y desemboca sobre el margen derecho del río Magdalena aproximadamente a 700 msnm, recorriendo una distancia aproximada de 28.5 Km; limita con la cuenca hidrográfica de la quebrada las Damas y cuenca hidrográfica de la quebrada Majo y cuenta con una extensión de 11354.26Ha.

La quebrada Garzón transita su cuenca recorriendo a lo largo de su recorrido los caudales de los afluentes de las quebradas San Benito, La Muralla, Chochuna,

Paramillo, Careperro, Las Vueltas o Galeano, La Chorrera, Las Perlas, Agua Blanca, Lozada, La Oria, La Cascajosa, Cabeza de negro entre otros pequeños arroyos.

4.7.37.2. Análisis de los indicadores de las líneas respecto a la información obtenida en la fase del diagnóstico del PORH.

- **Objetivos POMCH quebrada Garzón.**

Objetivo general

La planificación integral de los recursos naturales para la protección, conservación y aprovechamiento en el marco de procesos participativos, Ambiental, social y económicamente sostenible.

Objetivos Específicos.

Recuperar, conservar y enriquecer la riqueza natural de la cuenca de la quebrada Garzón.

Establecer actividades productivas limpias en equilibrio entre el uso adecuado de los recursos naturales y las necesidades sociales y económicas de la población.

Mantener la oferta hídrica.

Implementar una nueva cultura ambiental que sea transmitida a las nuevas generaciones.

Generar mecanismos de control, alerta y vigilancia a través de la articulación entre comunidades e instituciones.

Mejorar la calidad de vida de las poblaciones a partir de la conservación, uso y manejo adecuado de los recursos naturales.

Fortalecer el mecanismo de articulación y participación de actores.

- **Recurso hídrico.**

Escenario actual del recurso hídrico.

MICROCUENCA	VEREDA	AREA (Ha)	IMPORTANCIA DE LA MICROCUENCA	PROBLEMÁTICA AMBIENTAL
Q. La Chorrera	Nueva Floresta	368	Acueducto veredal filo de Platanares y Las Delicias.	Deforestación, erosión y manejo

				deficiente de las aguas residuales.
Q. Las Perlas	Nueva Floresta, sector Filo Rico	241	Aporte de caudal con carácter permanente	Deforestación
Q. San Benito	Alto Fátima, Fátima y Santa Marta.	338	Acueducto veredal San Betino	Deforestación
Q. Agua Blanca	Providencia, sector Filo Rico.	656	Acueducto veredal Los Farallones	Deforestación
Q. La Muralla	Providencia, sector Filo Rico	86	Aporte de caudal con carácter permanente.	Deforestación
Q. Oria	El Mesón, La Cabaña.	211	Aporte de caudal con carácter permanente	Deforestación
Q. la Chochuna	Providencia	144	Aporte de caudal con carácter permanente.	Deforestación, erosión y manejo deficiente de las aguas residuales.
Q. Paramillo	Las delicias, Filo de platanares, La Florida, Vega de platanares.	1326	Acueducto veredal que alimenta el sistema de acueducto de las veredas Líbano y Filorico.	Deforestación, erosión y manejo deficiente de las aguas residuales.
Q. Care Perro	Claros, La Cabaña, Casco Urbano Garzón – Sector 1.	430	Aporte de caudal con carácter permanente.	Deforestación, erosión y manejo deficiente de las aguas residuales.
Q. Las Vueltas o Galeano.	El Meson, La Cabaña, Claros, Alto Sartenejo.	2816	Acueducto veredal El Meson; Cabaña, San Rafael, Claros y cinco (5) canales de derivación.	Deforestación
Zanja de León	Casco Urbano Garzón – Sector 4	113	Aporte de caudal con carácter permanente.	Deforestación
Q. La Cascajosa	Monserate – Casco urbano Garzón	658	Aporte de caudal con carácter permanente.	Deforestación y contaminación por aporte de aguas residuales.
Q. Cabeza de Negro	San Rafael, Monserate.	156	Aporte de caudal	Deforestación.
Q. Agua azul	Casco Urbano Garzón – sector 5	317	Aporte de caudal con carácter permanente	Contaminación por aporte de aguas residuales.
Zanja de Guacanas	Sector Guacanas	719	Aporte de caudal con carácter permanente	Deforestación.

Tabla 192. Problemática Ambiental Microcuencas Quebrada Garzón.

Fuente: (POMCA, 2008)

	ESTACIONES	ICA	CONTAMINACIÓN
1	Q. Garzón puente peatonal la cañada.	71	Buena
2	Q. Garzón, 1 Km antes de la bocatoma del acueducto de Garzón.	71	Buena
3	Q. Garzón estación Limnimitrica	64	Media
4	Q. Garzón después de vertimientos de agua residual de municipio de Garzón.	50	Mala

Tabla 193. ICA Quebrada Garzón.

Fuente: (POMCA, 2008).

1	Q. las Vueltas, 50m. Aguas arriba del acueducto regional El Mesón Predio Normandía.	67	Media
2	Q. Las Vueltas 100m antes de la desembocadura a la Q. Garzón.	63	Media
3	Q. la Cascajosa luego de su paso por el casco urbano antes de su desembocadura a la Q. Garzón.	64	Media

Tabla 194. ICA Quebrada las Vueltas.

Fuente: (POMCA, 2008).

- **Análisis de los indicadores del PORH**

Metodología de la NFS.

Metodología de la ENA

Índice de contaminación de materia orgánica ICOMO.

Índice de contaminación por sólidos suspendidos (ICOSUS)

Índice de Calidad Ecológica.

Índice de promedio ponderado hidrobiológico (IPPH)

4.7.37.3. Actualización de los escenarios prospectivos en el tema de recurso hídrico según la disponibilidad de mayor detalle de información que posea el PORH.

- **Planteamiento de Escenarios.**

Escenarios	Corriente principal	Tributarios	Vertimientos	
	Caudal y Calidad	Caudal y Calidad	Caudal	Calidad
Escenario Base	Condiciones actuales	Condiciones actuales	Condiciones actuales	

Escenarios	Corriente principal	Tributarios	Vertimientos	
	Caudal y Calidad	Caudal y Calidad	Caudal	Calidad
E1: Corto plazo (2 años)			Máximo proyectado al corto plazo	Concentraciones máximas proyectadas al corto plazo o Concentraciones máximas permisibles Res. 631 de 2015.
E2: Mediano plazo (5 años)			Máximo proyectado al mediano plazo	
E3: Largo plazo (10 años)			Máximo proyectado al largo plazo	

Tabla 195. Escenarios de modelación

Fuente: FUNDISPROS, 2019.

La evaluación de los escenarios E1, E2 y E3 tiene en cuenta las situaciones críticas que puedan presentarse para la corriente, sus afluentes y vertimientos principales en cada uno de los plazos establecidos, así como tiene en cuenta las acciones de saneamiento prevista para los distintos instrumentos de planificación y gestión del recurso hídrico. Todos estos escenarios se analizan teniendo el referente del escenario base, el cual representa las condiciones actuales de la corriente.

Fuentes Puntuales		ID	Acciones planificadas	Caudal	Calidad
Tributarios	Q. Paramillo	A01	No hay acciones planificadas	Caudal característico condiciones mínimas	Concentraciones de condiciones actuales
	Q. Careperro	A02			
	Q. Garzoncito	A05			
	Q. Cascajosa	A05			
	Q. San Benito				
Vertimientos	V01: Vertimiento Piscícola Vereda EL Mesón	V1	No hay acciones planificadas. Se propone implementar sistema individual de tratamiento	Caudal proyectado a 2 años	Concentraciones máximas permisibles Res. 631/2015
	V03: AR Alcantarillado Municipio Garzón - Los Comuneros	V18	No hay acciones planificadas		Concentraciones máximas proyectadas a 2 años
	V04: AR Alcantarillado Municipio Garzón - Invasión	V22			
	Vertimiento Piscícola "Finca San Antonio"	V2	No hay acciones planificadas. Se propone implementar sistemas		Concentraciones máximas permisibles Res. 631/2015
	Vertimiento Piscícola	V3			
	Vertimiento Domestico – Agrícola	V4			

Fuentes Puntuales		ID	Acciones planificadas	Caudal	Calidad
			individuales de tratamiento		
	Vertimiento PTAP	V5	No hay acciones planificadas		Concentraciones máximas proyectadas a 2 años
	Domestico	V6	No hay acciones planificadas. Se propone implementar sistemas individuales de tratamiento		Concentraciones máximas permisibles Res. 631/2015
	Recreativo (Piscina)	V7			
	Domestico	V8			
	Domestico	V9			
	Domestico	V10			
	Domestico	V11			
	Domestico	V12			
	Domestico	V13			
	Domestico	V14			
	Domestico	V15			
	Doméstico (Casco Urbano)	V16	No hay acciones planificadas		Concentraciones máximas proyectadas a 2 años
	Domestico	V17	No hay acciones planificadas. Se propone implementar sistemas individuales de tratamiento		Concentraciones máximas permisibles Res. 631/2015
	Domestico	V19			
	Domestico	V20			
	Doméstico (Casco Urbano)	V21	No hay acciones planificadas		Concentraciones máximas proyectadas a 2 años
	Domestico	V23			
	Doméstico "Invasión"	V24			
	Domestico	V25			
	Domestico	V26			
	Domestico	V27			
	Doméstico (barrio Villa Alejandra).	V28			

Observaciones: Para el corto plazo se propone la implementación de sistemas individuales de saneamiento para los vertimientos piscícolas, agrícolas y domésticos que son descargados sin tratamiento a la quebrada.

Tabla 196. Escenario E1: Corto Plazo
Fuente: FUNDISPROS, 2019.

Fuentes Puntuales		ID	Acciones planificadas	Caudal	Calidad
Tributarios	Q. Paramillo	A01	No hay acciones planificadas	Caudal característico condiciones mínimas	Concentraciones de condiciones actuales
	Q. Careperro	A02			
	Q. Garzoncito	A03			
	Q. Cascajosa	A04			
	Q. San Benito				
Vertimientos	V01: Vertimiento Piscícola	V1	No hay acciones planificadas. Se propone implementar	Caudal proyectado a 5 años	Concentraciones máximas

Fuentes Puntuales		ID	Acciones planificadas	Caudal	Calidad
	Vereda EL Mesón		sistema individual de tratamiento en el corto plazo.		permisibles Res. 631/2015
	V03: AR Alcantarillado Municipio Garzón - Los Comuneros	V18	No hay acciones planificadas		Concentraciones máximas proyectadas a 5 años
	V04: AR Alcantarillado Municipio Garzón - Invasión	V22			
	Vertimiento Piscícola "Finca San Antonio"	V2	No hay acciones planificadas. Se propone implementar sistemas individuales de tratamiento en el corto plazo.		Concentraciones máximas permisibles Res. 631/2015
	Vertimiento Piscícola	V3			
	Vertimiento Domestico – Agrícola	V4			
	Vertimiento PTAP	V5	No hay acciones planificadas. Se propone implementar sistema de tratamiento de lodos		Concentraciones máximas permisibles Res. 631/2015
	Domestico Recreativo (Piscina)	V6	No hay acciones planificadas. Se propone implementar sistemas individuales de tratamiento en el corto plazo.		Concentraciones máximas permisibles Res. 631/2015
	Domestico	V7			
	Domestico	V8			
	Domestico	V9			
	Domestico	V10			
	Domestico	V11			
	Domestico	V12			
	Domestico	V13			
	Domestico	V14			
	Domestico	V15			
	Doméstico (Casco Urbano)	V16	No hay acciones planificadas		Concentraciones máximas proyectadas a 5 años
	Domestico	V17	No hay acciones planificadas. Se propone implementar sistemas individuales de tratamiento en el corto plazo.		Concentraciones máximas permisibles Res. 631/2015
	Domestico	V19			
	Domestico	V20			
	Domestico (Casco Urbano)	V21	No hay acciones planificadas		Concentraciones máximas proyectadas a 5 años
	Domestico	V23			
	Doméstico "Invasión"	V24			
	Domestico	V25			
	Domestico	V26			

Fuentes Puntuales	ID	Acciones planificadas	Caudal	Calidad
Domestico	V27			
Doméstico (barrio Villa Alejandra).	V28			
Observaciones: Para el mediano plazo se propone la implementación del sistema de tratamiento de lodos generados en la PTAP del Municipio que son descargados sin tratamiento a la quebrada				

Tabla 197. Escenario E2: Mediano Plazo.
Fuente: FUNDISPROS, 2019.

Fuentes Puntuales	ID	Acciones planificadas	Caudal	Calidad	
Tributarios	Q. Paramillo	A01	Caudal característico de condiciones mínimas.	Concentraciones de condiciones actuales	
	Q. Careperro	A02			
	Q. Garzoncito	A03			
	Q. Cascajosa	A04			
	Q. San Benito				
Vertimientos	V01: Vertimiento Piscícola Vereda EL Mesón	V1	Caudal proyectado a 10 años	Concentraciones máximas permisibles Res. 631/2015	
	V03: AR Alcantarillado Municipio Garzón - Los Comuneros	V18		De acuerdo con el PSMV del municipio de Garzón se contempla la implementación de la PTAR del Municipio	Concentraciones máximas permisibles Res. 631/2015
	V04: AR Alcantarillado Municipio Garzón - Invasión	V22			
	Vertimiento Piscícola "Finca San Antonio"	V2		No hay acciones planificadas. Se propone implementar sistemas individuales de tratamiento en el corto plazo.	Concentraciones máximas permisibles Res. 631/2015
	Vertimiento Piscícola	V3			
	Vertimiento Domestico – Agrícola	V4			
	Vertimiento PTAP	V5		No hay acciones planificadas. Se propone implementar sistema de tratamiento de lodos en el mediano plazo.	Concentraciones máximas permisibles Res. 631/2015
	Domestico	V6			

Fuentes Puntuales		ID	Acciones planificadas	Caudal	Calidad
Recreativo (Piscina)	Domestic	V7	No hay acciones planificadas. Se propone implementar sistemas individuales de tratamiento en el corto plazo.		Concentraciones máximas permisibles Res. 631/2015
	Domestic	V8			
	Domestic	V9			
	Domestic	V10			
	Domestic	V11			
	Domestic	V12			
	Domestic	V13			
	Domestic	V14			
Domestic	Doméstico (Casco Urbano)	V16	De acuerdo con el PSMV del municipio de Garzón se contempla la implementación de la PTAR del Municipio		Concentraciones máximas permisibles Res. 631/2015
	Domestic	V17	No hay acciones planificadas. Se propone implementar sistemas individuales de tratamiento en el corto plazo.		Concentraciones máximas permisibles Res. 631/2015
Domestic	V19				
Domestic (Casco Urbano)	Domestic	V20	De acuerdo con el PSMV del municipio de Garzón se contempla la implementación de la PTAR del Municipio		Concentraciones máximas permisibles Res. 631/2015
	Domestic	V21			
	Domestic	V23			
	Doméstico "Invasión"	V24			
	Domestic	V25			
	Domestic	V26			
	Domestic	V27			
	Doméstico (barrio Villa Alejandra).	V28			

Observaciones: Para el largo plazo se propone la construcción y puesta en marcha de la PTAR del municipio que permita la canalización de todos los vertimientos del casco urbano y su tratamiento. Adicionalmente un mejoramiento del 50% de las condiciones de calidad de las difusas.

Tabla 198. Escenario E3: Largo Plazo

Fuente: FUNDISPROS, 2019

4.7.37.4. Definición del programa de monitoreo y seguimiento del PORH teniendo como base lo establecido en el POMCA.

- Estaciones de monitoreo establecidos en el POMCA.

ESTACIÓN	CODIGO	LOCALIZACIÓN	COORDENADAS	ALTITUD (msnm)
1	E1	Puente peatonal vereda La Cañada	0729712 0836038	1595
2	E2	1 Km Antes de la bocatoma del acueducto de Garzón.	0732223 0830889	1095
3	E3	Estación Limnimetrica Hacienda La Floresta	0734439 0828831	890
4	E4	Quebrada Las Vueltas, 50m. Aguas arriba de la bocatoma del Acueducto regional El Meson, predio Normandia.	0730406 0837267	1786
5	E5	Quebrada Las Vueltas, 100 m. antes de la desembocadura a la quebrada Garzón, después de piscícola castalia, en predio Los cuchiyuyos de Pedro José Ramírez.	0735208 0828153	843
6	E6	Vertimiento principal de agua residual domestica del municipio de Garzón a quebrada Garzón.	0735144 0826228	789
7	E7	Después de vertimientos de agua residual del municipio de Garzón.	0735350 0825293	761
8	E8	Quebrada la Cascajosa luego de su paso por el casco urbano antes de la desembocadura a la quebrada Garzón.	734947 826133	792

Tabla 199. Estaciones de monitoreo sobre la corriente principal y afluentes.

Fuente: (POMCA, 2008).

- **Estaciones de monitoreo establecidos en el PORH.**

En la siguiente ilustración se presentan las especificaciones que se tuvieron en cuenta para el diseño de la red de monitoreo para analizar la calidad del agua de la Qda. Garzón.

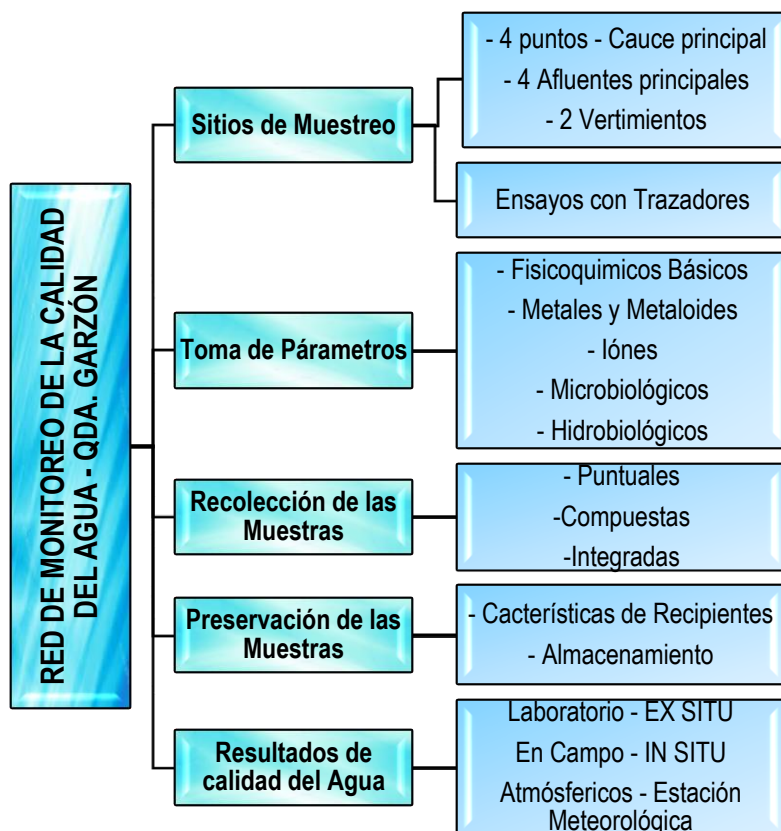


Ilustración 1. Diseño de la Red de Monitoreo de la Calidad del Agua - Qda. Garzón

Fuente: FUNDISPROS, 2019.

TRAMO	DESCRIPCIÓN	CAUCE	PUNTO	COORDENADAS		VEREDA
				X	Y	
TRAMO 01	Qda. Garzón Antes de cualquier uso.	Qda. Garzón	C01	839410	729201	El Mesón
	Qda. Garzón Puente peatonal vereda la Cañada	Qda. Garzón	C02	836064	729689	El Mesón
TRAMO 02	Qda. Paramillo antes de desembocar a la Qda. Garzón.	Qda. Paramillo	A01	831841	730528	Vega de Platanares
	Qda. Garzón antes de la bocatoma del Acueducto de Garzón.	Qda. Garzón	C03	830238	733437	San Rafael
TRAMO 03	Qda. Careperro antes de desembocar a la Qda. Garzón.	Qda. San Benito	A02	828086	735142	Mpio de Garzón
	Qda. Garzoncito antes de desembocar a la Qda. Garzón	Qda. Garzoncito	A05	828083	735264	Mpio de Garzón
	Aguas residuales del alcantarillado del casco	Qda. Garzón	V04	826217	735135	Mpio de Garzón

urbano del municipio de Garzón - Invasión.						
Qda. Cascajosa antes de desembocar a la Qda. Garzón.	Qda. Cascajosa	A06	826034	735075	Mpio de Garzón	
Aguas residuales del alcantarillado del casco urbano del municipio de Garzón - Minuto de Dios.	Qda. Cascajosa	V02	827738	733944	Mpio de Garzón	
Qda. Garzón antes de la desembocadura de la quebrada Garzón en el embalse El Quimbo.	Qda. Garzón	C04	825461	735366	Mpio de Garzón	

Tabla 200. Localización puntos de monitoreo por tramos – Qda. Garzón
Fuente: FUNDISPROS, 2019.

4.7.38. Programa de seguimiento y monitoreo al recurso hídrico.

Dentro de los objetivos de la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena – CAM, como máxima autoridad ambiental en el departamento del Huila, se encuentra definido planificar las acciones pertinentes encaminadas a la conservación, mitigación y control del estado de las fuentes hídricas.

En este sentido, se tiene como fuente hídrica priorizada para el ordenamiento del recurso hídrico la corriente de la Qda. Garzón en jurisdicción del municipio de Garzón, teniendo claro que el desequilibrio apenas inicia o se está empezando a evidenciar y que es justo el momento en el que se debe iniciar el respectivo control de seguimiento y monitoreo de dicha fuente.

- **Duración de las campañas de monitoreo**

Se plantea realizar monitoreos con periodos de hasta aproximadamente 7.72 horas de trabajo de campo en un día, se tiene en cuenta que las jornadas de trabajo inician de acuerdo a los tiempos de viaje calculados previamente mediante ensayos con trazadores, además se consideran aspectos logísticos como la facilidad de acceso a las estaciones de monitoreo, facilidad de movilidad en la zona. Esto con el propósito de realizar el respectivo seguimiento a los objetivos de calidad establecidos en el presente plan de ordenamiento.

TIEMPO DE VIAJE QDA. GARZÓN							
PUNTO DE ANÁLISIS	LONG (m)	PUNTO DE MONITOREO	VELOCIDAD (m/s)	TIEMPO DE VIAJE (Hrs)	TIEMPO DE VIAJE ACUMULADO (Hrs)	TIEMPO DE VIAJE (Hrs)	TIEMPO DE VIAJE ACUMULADO (Hrs)
Nacimiento - C01	397.89	C01	0.0000	0.0	0.00	00:00:00	09:00:00
C01- T01	2178.22		1.2936	0.47	0.47	00:28:00	09:28:00
T01-(T02-C02)	1952.93	C02	1.0859	0.50	0.97	00:30:00	09:58:00

(T02-C02) - A01	5451.49	A01	0.8782	1.72	2.69	01:43:00	11:41:00
A01-T3	1530.95		0.8782	0.48	3.18	00:29:00	12:10:00
T3 - C03	3880.45	C03	0.5200	2.07	5.25	02:04:00	14:14:00
C03 - T5	2483.92		0.5200	1.33	6.58	01:20:00	15:34:00
T5 - A02	1380.45	A02	1.2560	0.31	6.88	00:19:00	15:53:00
A02 - A05	151.93	A05	1.2560	0.03	6.91	00:02:00	15:55:00
A05 - T6	2482		1.256	0.55	7.46	00:33:00	16:28:00
T6 - A06	291.09	A06	1.2383	0.07	7.53	00:04:00	16:32:00
A06 - C04	872.16	C04	1.238	0.20	7.72	00:12:00	16:44:00
TIEMPOS DE VIAJE PARA QDA. GARZONCITO							
Nacimiento - (T7 - A03)	12979.12	A03	0.0000	0.0	0.00	00:00:00	09:46:00
(T7 - A03) - T8	3840.07		0.2886	3.70	3.70	03:42:00	13:28:00
T8 - A04	1908.19	A04	0.2886	1.84	5.53	01:50:00	15:18:00
A04 - A05	644.27	A05	0.2886	0.62	6.15	00:37:00	15:55:00

Tabla 201. Tiempos de Viaje – Qda. Garzón y Qda. Garzoncito

Fuente: FUNDISPROS, 2019

- **Parámetros a monitorear.**

N°	PARAMETROS	UNIDAD	Analizar en:	
			VERTIMIENTOS	AGUA SUPERFICIAL
IN SITU				
1	Ph	Unidades	X	X
2	Conductividad eléctrica	µS/cm	X	X
3	Oxígeno disuelto	mg/LO ₂	X	X
4	Temperatura del agua	°C	X	X
5	Caudal	L/s	X	X
FISICOQUIMICOS BASICOS				
6	Alcalinidad	mg/L CaCO ₃	X	X
7	Dureza Total	mg/L CaCO ₃		X
8	DBO ₅ Total	mg/L O ₂	X	X
9	DBO ₅ Filtrada	mg/L O ₂	X	X
10	DBO ₅ Soluble	mg/L O ₂	X	X
11	DQO Total	mg/L O ₂	X	X
12	COT	(mg/L)	X	X
13	DBO última	mg/L O ₂	X	X
14	Sólidos suspendidos totales	mg/L	X	X
15	Sólidos suspendidos volátiles	mg/L	X	X
16	Sólidos sedimentables	mg/L	X	

17	Sólidos disueltos totales	mg/L	X	X
18	Turbiedad	UNT	X	X
19	Nitrógeno total	mg/L N	X	X
20	Nitrógeno amoniacal	mg/L N-NH ₃	X	X
21	Nitritos	mg/L N-NO ₂	X	X
22	Nitratos	mg/L N-NO ₃	X	X
23	Fósforo total	mg/L P	X	X
24	Fosfatos	mg/L PO ₄	X	X
25	Ortofosfatos	mg/L P-PO ₄	X	X
26	Grasas y aceites	mg/L	X	X
27	SAAM	mg/L	X	X
28	Fenoles	mg/L	X	X
29	Hidrocarburos totales del petróleo	mg/L	X	X
30	Clorofila-a	mg/L Chl-a		X
31	Compuestos organoclorados	mg/L		X
32	Compuestos organofosforados	mg/L		X
METALES Y METALOIDES				
33	Arsénico (As)	mg/L	X	X
34	Bario (Ba)	mg/L	X	X
35	Cadmio (Cd)	mg/L	X	X
36	Cinc (Zn)	mg/L	X	X
37	Cobre (Cu)	mg/L	X	X
38	Cromo Total (Cr)	mg/L	X	X
39	Hierro (Fe)	mg/L	X	X
40	Manganeso (Mn)	mg/L	X	X
41	Mercurio (Hg)	mg/L	X	X
42	Níquel (Ni)	mg/L	X	X
43	Plomo (Pb)	mg/L	X	X
44	Selenio (Se)	mg/L	X	X
45	Vanadio (Va)	mg/L	X	X
IONES				
46	Cianuros	mg/L CN-	X	X
47	Cloruros	mg/L Cl-	X	X
48	Sulfatos	mg/L SO ₄ ²⁻	X	X
49	Calcio	mg/L		X
50	Magnesio	mg/L		X
51	Sodio	mg/L		X
MICROBIOLÓGICOS				

52	Coliformes termotolerantes	NMP/100mL	X	X
53	Coliformes totales	NMP/100mL	X	X
54	Coliformes fecales	NMP/100mL	X	X
55	E. Colí	NMP/100mL	X	X
HIDROBIOLÓGICOS				
56	Perifiton	[Org/cm ₂], [g/m ² Chl-a] y [g/m ² Peso seco]		X
57	Macroinvertebrados	[Org/cm ₂]		X
58	Peces	[# individuos] por especie, [g] por especie		X

Tabla 202. Parámetros objeto de monitoreo para el seguimiento – Qda. Garzón
Fuente: Guía Técnica – PORH (MINIAMBIENTE), 2018.

4.7.38.1. Ubicación de las estaciones de monitoreo.



ESTACIÓN DE MONITOREO C01

Descripción: Quebrada Garzón antes de cualquier uso

Coordenadas:

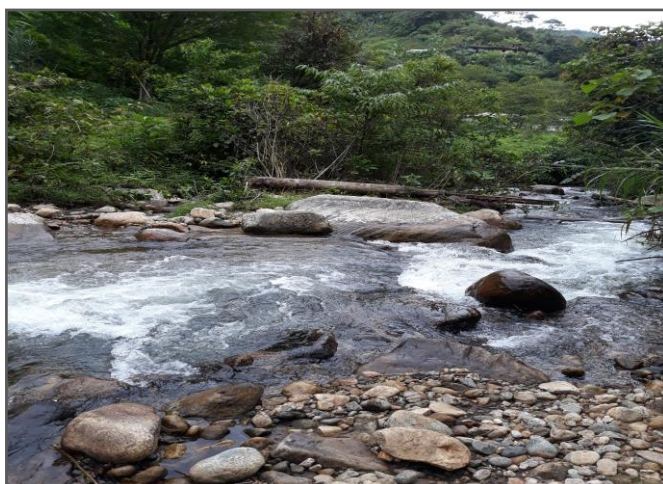
X= 839410.11 Y= 729200.66

Altitud: 1972 msnm

Fuente: Qda. Garzón

Vereda: El Mesón

Figura 66. Estación de Monitoreo C01 – Qda. Garzón
Fuente. FUNDISPROS, 2019.



ESTACIÓN DE MONITOREO C02

Descripción: Quebrada Garzón puente peatonal vereda La Cañada.

Coordenadas:

X= 836063.90 Y= 729689.13

Altitud: 1625 msnm

Fuente: Qda. Garzón

Vereda: El Mesón

Figura 67. Estación de Monitoreo C02 – Qda. Garzón
Fuente. FUNDISPROS, 2019



ESTACIÓN DE MONITOREO C03

Descripción: Quebrada Garzón antes de la bocatoma del Acueducto de Garzón

Coordenadas:

X= 830238.07 Y= 733437.04

Altitud: 1025 msnm

Fuente: Qda. Garzón

Vereda: San Rafael

Figura 68. Estación de Monitoreo C03 – Qda. Garzón
Fuente. FUNDISPROS, 2019



ESTACIÓN DE MONITOREO C04

Descripción: Quebrada Garzón antes de la desembocadura de la quebrada Garzón en el embalse El Quimbo

Coordenadas:

X= 825461.38 Y= 735366.30

Altitud: 781.5 msnm

Fuente: Qda. Garzón

Vereda: Municipio de Garzón

Figura 69. Estación de Monitoreo C04 – Qda. Garzón
Fuente. FUNDISPROS, 2019



ESTACIÓN DE MONITOREO A01

Descripción: Quebrada paramillo antes de desembocar a la quebrada Garzón.

Coordenadas:

X= 831841.31 Y= 730527.88

Altitud: 1304 msnm

Fuente: Qda. Paramillo

Vereda: Vega de Platanares

Figura 70. Estación de Monitoreo A01 – Qda. Paramillo
Fuente. FUNDISPROS, 2019



ESTACIÓN DE MONITOREO A02

Figura 71. Estación de Monitoreo A02 – Qda. Careperro
Fuente. FUNDISPROS, 2019

Descripción: Quebrada Careperro antes de desembocar a la quebrada Garzón.

Coordenadas:

X= 828085.55 Y= 735141.73

Altitud: 854 msnm

Fuente: Qda. Careperro

Vereda: Municipio de Garzón



ESTACIÓN DE MONITOREO A05

Figura 72. Estación de Monitoreo A05 – Qda. Garzoncito
Fuente. FUNDISPROS, 2019

Descripción: Quebrada Garzoncito antes de desembocar a la quebrada Garzón.

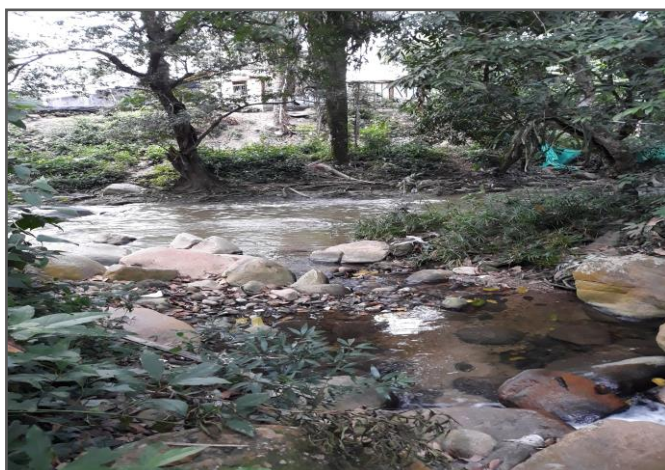
Coordenadas:

X= 828083.12 Y= 735263.60

Altitud: 850 msnm

Fuente: Qda. Garzoncito

Vereda: Municipio de Garzón



ESTACIÓN DE MONITOREO A06

Descripción: Quebrada Casajosa antes de desembocar a la Qda. Garzón.

Coordenadas:

X= 826034.28 Y= 735075

Altitud: 800 msnm

Fuente: Qda. Casajosa

Vereda: Municipio de Garzón

Figura 73. Estación de Monitoreo A06 – Qda. Casajosa
Fuente. FUNDISPROS, 2019



ESTACIÓN DE MONITOREO V02

Descripción: Aguas residuales del alcantarillado del casco urbano del municipio de Garzón - Minuto de Dios.

Coordenadas:

X= 827738.37 Y= 733943.58

Altitud: 875 msnm

Fuente: Quebrada Casajosa

Vereda: Municipio de Garzón

Figura 74. Estación de Monitoreo V02 – A.R alcantarillado Mpio. Garzón – Minuto de Dios
Fuente. FUNDISPROS, 2019



ESTACIÓN DE MONITOREO V04

Descripción: Aguas residuales del alcantarillado del casco urbano del municipio de Garzón - Invasión

Coordenadas:

X= 826217.36 Y= 735135.05

Altitud: 800 msnm

Fuente: Qda. Garzón

Vereda: Municipio de Garzón

Figura 75. Estación de Monitoreo V04 – A.R alcantarillado Mpio. Garzón – Invasión
Fuente. FUNDISPROS, 2019.

- **Proyección de costos para el seguimiento y monitoreo del recurso hídrico en los plazos del PORH.**

Después de planificar los aspectos a tener en cuenta dentro del programa de seguimiento y monitoreo del recurso hídrico para la Qda. Garzón, se proyecta los costos para la ejecución de las campañas de monitoreo en el corto (0-2 años), mediano (2-5 años) y largo plazo (5-10 años), según el horizonte del presente plan de ordenamiento del recurso hídrico (10 años).

PRESUPUESTO CAMPAÑA CALIDAD DE AGUAS A CORTO PLAZO				
No	Parámetros	Cantidad	Costo Unitario	Total
1	Calidad de Cuerpos de Agua superficial			
1.1	Parámetros in situ	1	\$ 23,865.00	\$ 23,865.00
1.2	Fisicoquímicos Básicos	1	\$ 1,386,390.00	\$ 1,386,390.00
1.3	Metales y metaloides	1	\$ 482,628.00	\$ 482,628.00
1.4	Iones	1	\$ 227,550.00	\$ 227,550.00
1.5	Microbiológicos	1	\$ 129,204.00	\$ 129,204.00
1.6	Hidrobiológicos	1	\$ 466,200.00	\$ 466,200.00
1.7	Otros	1	\$ 198,690.00	\$ 198,690.00
Sub total Calidad de Cuerpos de Agua				\$ 2,914,527.00
Sitios de Análisis de agua superficial		8	\$ 2,914,527.00	\$ 23,316,216.00
Total calidad de cuerpos de agua				\$ 23,316,216.00
2	Calidad en Vertimientos			

2.1	Fisicoquímicos Básicos	1	\$ 697,191.00	\$ 697,191.00
2.2	Metales y metaloides	1	\$ 692,418.00	\$ 692,418.00
2.3	Iones	1	\$ 111,000.00	\$ 111,000.00
2.4	Microbiológicos	1	\$ 129,204.00	\$ 129,204.00
2.5	Aforo Compuesto	1	\$ 470,640.00	\$ 470,640.00
Sub total Calidad de vertimientos				\$ 2,100,453.00
Vertimientos - agua residual		2	\$ 2,100,453.00	\$ 4,200,906.00
Total calidad de vertimientos				\$ 4,200,906.00
3	Logística			
3.1	Honorarios biólogo/ día	4	\$ 832,500.00	\$ 3,330,000.00
3.2	Honorarios tecnólogo/ día	8	\$ 832,500.00	\$ 6,660,000.00
3.3	transporte a la zona de muestreo/día	1	\$ 2,063,934.00	\$ 2,063,934.00
3.4	informe	1	\$ 499,500.00	\$ 499,500.00
3.5	informe hidrobiológico	1	\$ 499,500.00	\$ 499,500.00
Total Logística				\$ 13,052,934.00
Total Costos Directos Campaña 1.				\$ 40,570,056.00
IVA				\$ 6,491,208.96
TOTAL				\$ 47,061,264.96

Tabla 203. Costos proyectados a corto plazo para el seguimiento y monitoreo del recurso hídrico – Qda. Garzón

Fuente: FUNDISPROS, 2019

PRESUPUESTO CAMPAÑA CALIDAD DE AGUAS A MEDIANO PLAZO				
No	Parámetros	Cantidad	Costo Unitario	Total
1	Calidad de Cuerpos de Agua			
1.1	Parámetros in situ	1	\$ 26,230.00	\$ 26,230.00
1.2	Fisicoquímicos Básicos	1	\$ 1,523,780.00	\$ 1,523,780.00
1.3	Metales y metaloides	1	\$ 530,456.00	\$ 530,456.00
1.4	Iones	1	\$ 250,100.00	\$ 250,100.00
1.5	Microbiológicos	1	\$ 142,008.00	\$ 142,008.00
1.6	Hidrobiológicos	1	\$ 512,400.00	\$ 512,400.00
1.7	Otros	1	\$ 218,380.00	\$ 218,380.00
Sub total Calidad de Cuerpos de Agua				\$ 3,203,354.00
Sitios de Análisis de agua superficial		8	\$ 3,203,354.00	\$ 25,626,832.00
Total calidad de cuerpos de agua				\$ 25,626,832.00
2	Calidad en Vertimientos			
2.1	Fisicoquímicos Básicos	1	\$ 766,282.00	\$ 766,282.00
2.2	Metales y metaloides	1	\$ 761,036.00	\$ 761,036.00
2.3	Iones	1	\$ 122,000.00	\$ 122,000.00
2.4	Microbiológicos	1	\$ 142,008.00	\$ 142,008.00

2.5	Aforo Compuesto	1	\$ 517,280.00	\$ 517,280.00
Sub total Calidad de vertimientos				\$ 2,308,606.00
Vertimientos - agua residual		2	\$ 2,308,606.00	\$ 4,617,212.00
Total calidad de vertimientos				\$ 4,617,212.00
3	Logística			
3.1	Honorarios biólogo	4	\$ 915,000.00	\$ 3,660,000.00
3.2	Honorarios tecnólogo	8	\$ 915,000.00	\$ 7,320,000.00
3.3	transporte a la zona de muestreo	1	\$ 2,268,468.00	\$ 2,268,468.00
3.4	informe	1	\$ 549,000.00	\$ 549,000.00
3.5	informe hidrobiológico	1	\$ 549,000.00	\$ 549,000.00
Total Logística				\$ 14,346,468.00
Total Costos Directos Campaña 1.				\$ 44,590,512.00
IVA				\$ 7,134,481.92

Tabla 204. Costos proyectados a mediano plazo para el seguimiento y monitoreo del recurso hídrico – Qda. Garzón

Fuente: FUNDISPROS, 2019

PRESUPUESTO CAMPAÑA CALIDAD DE AGUAS A LARGO PLAZO				
No	Parámetros	Cantidad	Costo Unitario	Total
1	Calidad de Cuerpos de Agua			
1.1	Parámetros in situ	1	\$ 31,175.00	\$ 31,175.00
1.2	Fisicoquímicos Básicos	1	\$ 1,811,050.00	\$ 1,811,050.00
1.3	Metales y metaloides	1	\$ 630,460.00	\$ 630,460.00
1.4	Iones	1	\$ 297,250.00	\$ 297,250.00
1.5	Microbiológicos	1	\$ 168,780.00	\$ 168,780.00
1.6	Hidrobiológicos	1	\$ 609,000.00	\$ 609,000.00
1.7	Otros	1	\$ 259,550.00	\$ 259,550.00
Sub total Calidad de Cuerpos de Agua				\$ 3,807,265.00
Sitios de Análisis de agua superficial		8	\$ 3,807,265.00	\$ 30,458,120.00
Total calidad de cuerpos de agua				\$ 30,458,120.00
2	Calidad en Vertimientos			
2.1	Fisicoquímicos Básicos	1	\$ 910,745.00	\$ 910,745.00
2.2	Metales y metaloides	1	\$ 904,510.00	\$ 904,510.00
2.3	Iones	1	\$ 145,000.00	\$ 145,000.00
2.4	Microbiológicos	1	\$ 168,780.00	\$ 168,780.00
2.5	Aforo Compuesto	1	\$ 614,800.00	\$ 614,800.00
Sub total Calidad de vertimientos				\$ 2,743,835.00
Vertimientos - agua residual		2	\$ 2,743,835.00	\$ 5,487,670.00
Total calidad de vertimientos				\$ 5,487,670.00

3		Logística			
3.1	Honorarios biólogo	4	\$	1,087,500.00	\$ 4,350,000.00
3.2	Honorarios tecnólogo	8	\$	1,087,500.00	\$ 8,700,000.00
3.3	transporte a la zona de muestreo	1	\$	2,696,130.00	\$ 2,696,130.00
3.4	informe	1	\$	652,500.00	\$ 652,500.00
3.5	informe hidrobiológico	1	\$	652,500.00	\$ 652,500.00
Total Logística					\$ 17,051,130.00
Total Costos Directos Campaña 1.					\$ 52,996,920.00
IVA					\$ 8,479,507.20
TOTAL					\$ 61,476,427.20

Tabla 205. Costos proyectados a largo plazo para el seguimiento y monitoreo del recurso hídrico – Qda. Garzón
Fuente: FUNDISPROS, 2019

- Cronograma de seguimiento al recurso hídrico.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PARA EL SEGUIMIENTO AL RECURSO HIDRICO QDA. GARZÓN						
ACTIVIDADES	CORTO PLAZO (0-2 AÑOS)		MEDIANO PLAZO (2-5 AÑOS)		LARGO PLAZO (5-10 AÑOS)	
	VERANO	INVERNO	VERANO	INVERNO	VERANO	INVERNO
	MESES	AGOSTO	ABRIL	AGOSTO	AGOSTO	ABRIL
1. Campañas de monitoreo para evaluar los objetivos de calidad en el corto plazo.						
2. Campañas de monitoreo para evaluar los objetivos de calidad en el mediano plazo						
3. Campañas de monitoreo para evaluar los objetivos de calidad en el largo plazo.						

Tabla 206. Cronograma de actividades para el seguimiento y monitoreo del recurso hídrico – Qda. Garzón
Fuente: FUNDISPROS, 2019.

4.7.39. Estructuración de proyectos y actividades para el plan de ordenamiento del recurso hídrico.

Estos 8 principios son el marco de referencia normativa para la estructuración del componente programático los cuales son de mucha importancia para dar comienzo al establecimiento de líneas estratégicas a desarrollar y el objetivo de las mismas, lo cual permite plantear la estructura del componente programático del ordenamiento del recurso hídrico de la quebrada Garzón.

FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO DEL RECURSO HÍDRICO DE LA CORRIENTE GARZÓN Y SUS PRINCIPALES TRIBUTARIOS, CORRIENTE QUE DISCURRE EN JURISDICCIÓN DEL MUNICIPIO DE GARZÓN EN EL DEPARTAMENTO DEL HUILA.
CONTRATO DE CONSULTORÍA No.077 DE 2018

LINEA ESTRATÉGICA	No	NOMBRE PROGRAMA	ESTRATEGIA	PLAZO DE EJECUCIÓN			PRESUPUESTO ESTIMADO
				CORTO PLAZO	MEDIANO PLAZO	LARGO PLAZO	
OFERTA	1	DETERMINACIÓN DE LA RELACIÓN ENTRE AGUAS SUPERFICIALES Y ACUIFEROS EXISTENTES EN LA SUBCUENCA DE LA QUEBRADA GARZÓN.	CONOCIMIENTO		X	X	\$840.000.000
			PLANIFICACIÓN	X	X	X	\$236.000.000
	2	ESTUDIO DE PRIORIZACIÓN DE ÁREAS CON FINES DE ADQUISICIÓN, COMO ZONAS PARA PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN AMBIENTAL DE LA SUBCUENCA QUEBRADA GARZÓN	CONSERVACIÓN	X	X	X	\$745.000.000
			CONOCIMIENTO	X	X	X	\$480.000.000
TOTAL – OFERTA							\$2.301.000.000
DEMANDA	1	CONTROL Y SEGUIMIENTO A LOS APROVECHAMIENTOS DEL RECURSO HÍDRICO DE LA QUEBRADA GARZÓN Y SUS AFLUENTES PRINCIPALES.	CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LA DEMANDA DE AGUA EN LAS CUENCAS PRIORIZADAS.	X			\$530.000.000
			INCORPORACIÓN DE LA GESTIÓN INTEGRAL DEL RECURSO HÍDRICO EN LOS PRINCIPALES SECTORES PRODUCTIVOS DEL AGUA.	X	X	X	\$600.000.000
	2	CUMPLIMIENTO DE LOS PROGRAMAS DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL AGUA – PUEAA – DEL MUNICIPIO DE GARZÓN EN EL DEPARTAMENTO DEL HUILA Y DE LOS USUARIOS QUE CAPTAN LAS AGUAS DEL CAUCE PRINCIPAL DE LA QUEBRADA GARZÓN.	USO EFICIENTE Y SOSTENIBLE DEL AGUA.	X	X	X	\$167.000.000
TOTAL - DEMANDA							\$1.297.000.000
CALIDAD	1	SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL RECURSO HÍDRICO DE LA SUBCUENCA QUEBRADA GARZÓN.	REDUCCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN DEL RECURSO HÍDRICO.	X	X	X	\$1.350.000.000
			MONITOREO, SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA.	X	X	X	\$235.643.814

FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO DEL RECURSO HÍDRICO DE LA QUEBRADA GARZÓN Y SUS PRINCIPALES TRIBUTARIOS, CORRIENTE QUE DISCURRE EN JURISDICCIÓN DEL MUNICIPIO DE GARZÓN EN EL DEPARTAMENTO DEL HUILA.
CONTRATO DE CONSULTORÍA No.077 DE 2018

LINEA ESTRATÉGICA	No	NOMBRE PROGRAMA	ESTRATEGIA	PLAZO DE EJECUCIÓN			PRESUPUESTO ESTIMADO
				CORTO PLAZO	MEDIANO PLAZO	LARGO PLAZO	
	2	DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES DEL MUNICIPIO DE GARZÓN	DISMINUCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN CON AGUAS RESIDUALES DEL CASCO URBANO	X	X	X	\$3.740.000.000
TOTAL - CALIDAD							\$5.352.643.814
RIESGOS	1	DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS DE ADAPTACIÓN A LOS RIESGOS ASOCIADOS A LA OFERTA HIDRICA Y VARIABILIDAD CLIMATICA SOBRE LA SUBCUENCA DE LA QUEBRADA GARZÓN Y SUS PRINCIPALES AFLUENTES.	GENERACIÓN Y DIVULGACIÓN DE INFORMACIÓN Y CONOCIMIENTO SOBRE RIESGOS QUE AFECTAN LA OFERTA Y DISPONIBILIDAD HÍDRICA.	X			\$165.000.000
			INCORPORACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RIESGOS ASOCIADOS A LA DISPONIBILIDAD Y OFERTA DEL RECURSO HÍDRICO EN LOS INSTRUMENTOS DE PLANIFICACIÓN.	X	X	X	\$112.000.000
			MEDIDAS DE REDUCCIÓN Y ADAPTACIÓ DE LOS RIESGOS ASOCIADOS A LA OFERTA HÍDRICA.	X			\$13.000.000
	2	DEFINICIÓN E IDENTIFICACIÓN DE LA ZONA DE INUNDACIÓN O ACOTAMIENTO HÍDRICO DE LA QUEBRADA GARZÓN.	MEDIDAS DE REDUCCIÓN Y ADAPTACIÓ DE LOS RIESGOS ASOCIADOS A LA OFERTA HÍDRICA.	X			\$1.000.000.000
TOTAL - RIESGOS							\$1.290.000.000
FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL	1	FAMILIAS PROTECTORAS DEL RECURSO HÍDRICO.	MEJORAMIENTO DE LA CAPACIDAD DE GESTIÓN PÚBLICA DEL RECURSO HIDRICO.	X			\$90.000.000
TOTAL – FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL							\$90.000.000
GOBERNABILIDAD	1	CONSOLIDACIÓN DE LA ASOCIACION DE USUARIOS QUE HACEN USO DE LAS AGUAS DE LA SUBCUENCA QUEBRADA GARZÓN Y SUS PRINCIPALES AFLUENTES.	PARTICIPACIÓN	X	X	X	\$200.000.000
	2		PARTICIPACIÓN	X	X		\$120.000.000

LINEA ESTRATÉGICA	No	NOMBRE PROGRAMA	ESTRATEGIA	PLAZO DE EJECUCIÓN			PRESUPUESTO ESTIMADO
				CORTO PLAZO	MEDIANO PLAZO	LARGO PLAZO	
		TALLERES DE EDUCACION Y SENSIBILIZACIÓN PARA EL MANEJO Y CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES	CULTURA DEL AGUA Y EDUCACIÓN AMBIENTAL	X	X	X	\$821.000.000
TOTAL – GOVERNABILIDAD							\$1.141.000.000
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL							\$11.471.643.814

Tabla 207. Presupuesto general – Componente programático quebrada Garzón y sus principales tributarios.

Fuente: FUNDISPROS, 2019.

BIBLIOGRAFIA

DESARROLLO, M. D. (2015). DECRETO 1076.

MINIAMBIENTE. (2014). GUÍA TÉCNICA PARA LA FORMULACIÓN DE PLANES DE ORDENAMIENTO DEL RECURSO HIDRICO. Bogota, DC .

MINIAMBIENTE. (2017). GUÍA PARA EL ORDENAMIENTO DEL RECURSO HÍDRICO SUPERFICIAL CONTINENTAL. BOGOTA D.C. .

MUNICIPIO DE GARZON . (2013). PLAN BASICO DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL . NEIVA.