

FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO DEL RECURSO HÍDRICO DE LA CORRIENTE LA HONDA Y SUS PRINCIPALES TRIBUTARIOS – MUNICIPIO DE GIGANTE, EN EL DEPARTAMENTO DEL HUILA

FASE 4. ELABORACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO DEL RECURSO HÍDRICO



4.7. Resumen ejecutivo del plan de ordenamiento del recurso hídrico de la corriente La Honda y sus principales tributarios

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	15
OBJETIVOS.....	16
OBJETIVO GENERAL	16
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16
MARCO LEGAL	18
MARCO CONCEPTUAL	21
1. DECLARATORIA	22
1.1. DECLARAR EN ORDENAMIENTO EL CUERPO DE AGUA.....	22
1.1.1. DECLARATORIA Y PUBLICACIÓN	22
1.1.2. METODOLOGÍA DE TRABAJO.	23
2. DIAGNOSTICO	25
2.1. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN DISPONIBLE	25
2.1.1. INFORMACIÓN RECOPIADA PARA LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE CALIDAD DE AGUA.....	25
2.1.2. INFORMACIÓN RECOPIADA PARA LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE OFERTA Y DEMANDA DE AGUA	26
2.1.3. INFORMACIÓN RECOPIADA DE LA ACTUALIZACIÓN DE USUARIOS, PREDIOS, CONCESIONES, TRASPASOS Y CAMBIOS DE USO POSTERIORES A LA REGLAMENTACIÓN EXPEDIDA MEDIANTE RES 2810 DE 2010.....	26
2.1.4. INFORMACIÓN RECOPIADA PARA LA ESTRUCTURACIÓN DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA	28
2.2. UBICACIÓN DEL CUERPO DE AGUA EN LA ESTRUCTURA HIDROGRÁFICA DE LA CUENCA.....	29
2.3. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE TRABAJO.	31
2.4. REVISIÓN DEL ESTADO DE LAS REDES HIDROMETEOROLÓGICA Y DE CALIDAD HÍDRICA EXISTENTES.....	33
2.4.1. REVISIÓN REDES METEOROLÓGICAS.....	33
2.4.2. REVISIÓN DE DATOS – PUNTOS DE MONITOREO	36
2.5. IDENTIFICACIÓN Y REVISIÓN DE INSTRUMENTOS DE PLANIFICACIÓN AMBIENTAL E INFORMACIÓN EXISTENTE	37
2.5.1. REVISIÓN DEL PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DE AGUA – PUEAA “MUNICIPIO DE GIGANTE”	39
2.5.2. REVISIÓN DEL ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL “EOT” DEL MUNICIPIO DE GIGANTE HUILA (2000).	46
2.5.3. REVISIÓN DEL ÍNDICE DE RIESGO DE LA CALIDAD DEL AGUA PARA CONSUMO HUMANO – IRCA DEL MUNICIPIO DE GIGANTE-HUILA.	46
2.5.4. REVISIÓN DEL PLAN DE DESARROLLO DEL MUNICIPIO DE GIGANTE.	49
2.5.5. REGISTROS DE USUARIOS DEL RECURSO HÍDRICO RURH.....	49
2.5.6. INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUAS SUBTERRÁNEAS	50
2.5.7. INVENTARIO DE OBRAS HIDRÁULICAS	50
2.5.8. REGISTROS DE EVENTOS ASOCIADOS AL DESABASTECIMIENTO DE AGUA	54

2.5.9. REGISTROS ASOCIADOS EVENTOS HIDROMETEOROLÓGICOS EXTREMOS (MÁXIMOS Y MÍNIMOS)	55
2.5.10. INFORMACIÓN DE LA DEMANDA HÍDRICA.....	59
2.5.11. INFORMACIÓN DE LA OFERTA HÍDRICA.	63
2.5.12. CENSO DE USUARIOS.....	63
2.5.12.1 Captaciones legalmente registradas	63
2.5.12.2 Captaciones nuevas y posteriores a la resolución 2810 del 2010.	64
2.5.13. PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA POMCA.	65
2.6. CLASIFICACIÓN DE INFORMACIÓN PARA EL REGISTRO DE USUARIOS DEL RECURSO HÍDRICO	65
2.7. IDENTIFICACIÓN DE USOS EXISTENTES DEL RECURSO HÍDRICO Y OBRAS HIDRÁULICAS EN EL CUERPO DE AGUA.....	68
2.7.1. USOS EXISTENTES DEL RECURSO HÍDRICO.....	68
2.7.2. OBRAS HIDRÁULICAS.	73
2.7.3. COBERTURA Y USO ACTUAL DEL SUELO.....	75
2.7.4. APTITUD DE USO DEL SUELO	76
2.8. REVISIÓN Y ANÁLISIS DE QUEJAS	79
2.8.1. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.....	81
2.9. ANÁLISIS DE DISTRIBUCIÓN Y TAMAÑOS DE PREDIOS.	81
2.10. DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL PROCESO DE PARTICIPACIÓN.	86
2.10.1. DIAGNÓSTICO SOCIAL PARTICIPATIVO.....	86
2.10.2. METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DEL DIAGNÓSTICO SOCIAL PARTICIPATIVO:.....	86
2.10.2.1. Mapa de actores con análisis de priorización	88
2.10.2.2. Análisis de Conflictos	90
2.11. CENSO DE USUARIOS.....	92
2.11.1. INVENTARIO DE OBRAS HIDRÁULICAS.....	93
2.11.2. SISTEMA DE TRATAMIENTO Y ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE.	97
2.12. DEFINICIÓN DE TRAMOS O SECTORES DE ANÁLISIS	98
2.13. DEFINICIÓN DE LA ESTRUCTURA CONCEPTUAL PARA LA MODELACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA	105
2.13.1. ESTRUCTURA CONCEPTUAL	105
2.13.2. METODOLOGÍA.....	107
2.14. DISEÑO Y EJECUCIÓN DEL PLAN DE MONITOREO – QDA. LA HONDA.....	107
2.14.1. ENSAYO DE TRAZADORES.	109
2.14.2. SITIOS DE MUESTREO	110
2.14.3. LOCALIZACIÓN DE SITIOS DE MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AGUA.....	114
2.14.4. DETERMINACIÓN DE PARÁMETROS IN SITU.	116
2.15. DETERMINACIÓN DE CARGAS CONTAMINANTES.....	121
2.15.1. CARGAS CONTAMINANTES DETERMINADAS – CAUCE PRINCIPAL QDA. LA HONDA....	121
2.15.2. CARGA CONTAMINANTE EN LOS PRINCIPALES AFLUENTES DE LA QDA. LA HONDA....	124
2.15.3. CARGAS CONTAMINANTES ACUMULADAS	126
2.16. ELABORACIÓN DE PERFILES DE CALIDAD DEL CUERPO DE AGUA.	127

2.16.1. PERFILES DE CALIDAD ACTUAL Y ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	127
2.17. CÁLCULO DE LOS ÍNDICES DE CALIDAD DE AGUA	131
2.17.1. ÍNDICE DE CALIDAD DEL AGUA (ICA)	131
2.17.2. ÍNDICE DE CONTAMINACIÓN DE MATERIA ORGÁNICA (ICOMO).....	140
2.17.3. ÍNDICE DE CONTAMINACIÓN POR SÓLIDOS SUSPENDIDOS (ICOSUS).....	144
2.17.4. INDICADORES DE CALIDAD HIDROBIOLÓGICA.....	145
2.17.4.1. Índice de calidad Ecológico.....	146
2.17.5. ÍNDICES DE DIVERSIDAD	150
2.17.6. ÍNDICE BMWP	151
2.18. CLASIFICACIÓN DE LOS USOS ACTUALES.....	158
2.18.1. TRAMO 01.....	159
2.18.2. TRAMO 02.....	160
2.18.3. TRAMO 03.....	160
2.18.4. TRAMO 04.....	161
2.19. ANÁLISIS DE LOS CONFLICTOS ACTUALES DE USO, POR CALIDAD.	163
2.19.1. CONFLICTOS IDENTIFICADOS EN CAMPO	163
2.20. IDENTIFICACIÓN DE ZONAS DE RECARGA Y DESCARGA DEL ACUÍFERO	165
2.20.1. GEOLOGÍA	165
2.21. ESTIMACIÓN DE LA OFERTA HÍDRICA TOTAL Y DISPONIBLE E INDICADORES DE ESTADO	168
2.21.1. VARIACIÓN ESPACIAL DE LA PRECIPITACIÓN.	168
2.21.2. CARACTERIZACIÓN DE LA TEMPERATURA.....	170
2.21.3. ESTIMACIÓN DE LA EVAPOTRANSPIRACIÓN.....	172
2.21.4. ESTIMACIÓN DE LA OFERTA HÍDRICA TOTAL.....	176
2.21.5. INDICADORES DEL RÉGIMEN HÍDRICO.....	178
2.21.6. ESTIMACIÓN DEL CAUDAL AMBIENTAL	182
2.21.7. PROPUESTA DE CAUDALES AMBIENTALES	182
2.21.8. OFERTA HÍDRICA SUPERFICIAL DISPONIBLE.....	183
2.22. ESTUDIO DE LA DEMANDA DE AGUA E INDICADOR DE PRESIÓN SOBRE EL RECURSO HÍDRICO SUPERFICIAL.....	187
2.22.1. DEMANDA ACTUAL	188
2.22.2. ÍNDICE DE USO DEL AGUA (IUA).....	191
2.22.3. ÍNDICE DE VULNERABILIDAD HÍDRICA POR DESABASTECIMIENTO (IVH).....	195
2.23. DETERMINACIÓN Y ANÁLISIS DE RIESGOS ASOCIADOS A LA REDUCCIÓN DE LA OFERTA Y DISPONIBILIDAD DEL RECURSO HÍDRICO.	199
2.23.1. RIESGOS ASOCIADOS A LA REDUCCIÓN DE LA OFERTA.	199
2.23.2. RIESGOS ASOCIADOS A LA DISPONIBILIDAD DEL RECURSO HÍDRICO.	204
2.23.3. ANÁLISIS DE RIESGOS.	209
3. USOS POTENCIALES.....	209
3.1. PROYECCIÓN DE LA DEMANDA.....	209
3.1.1. DEMANDA PROYECTADA.....	209
3.1.2. ÍNDICE DEL USO DEL AGUA (IUA) PROYECTADO.	215
3.1.3. ÍNDICE DE VULNERABILIDAD HÍDRICA POR DESABASTECIMIENTO (IVH) PROYECTADO.....	216
3.2. MODELACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA.....	218

3.2.1. METODOLOGÍA	218
3.2.2. RESULTADOS Y ANÁLISIS.	225
3.3. IDENTIFICACIÓN DE LOS USOS POTENCIALES.....	226
3.3.1. MARCO NORMATIVO.	226
3.3.2. METODOLOGÍA.	226
3.3.3. USOS POTENCIALES DEFINIDOS EN EL CORTO, MEDIANO Y LARGO PLAZO.	227
3.3.4. DESCRIPCIÓN DE LOS USOS POTENCIALES.	229
3.4. DESARROLLO DE LA ESTRATEGIA DE PARTICIPACIÓN.	231
3.4.1. METODOLOGÍA PARA ABORDAR LA ESTRATEGIA DE PARTICIPACIÓN.....	232
3.4.2. ESTRUCTURACIÓN Y DESARROLLO DE TALLERES DE SOCIALIZACIÓN.	234
3.4.3. RESULTADOS DE LOS TALLERES DE SOCIALIZACIÓN: CONSTRUCCIÓN DE ESCENARIOS SOBRE LA CUENCA DE LA QUEBRADA HONDA.	235
4. ELABORACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO DEL RECURSO HÍDRICO – PORH (<i>FASE DE FORMULACIÓN</i>)	236
4.1. CLASIFICACIÓN DE LAS AGUAS DEL CUERPO DE AGUA.	236
4.2. CONSOLIDACIÓN DE LA INFORMACIÓN DE USUARIOS. (INVENTARIOS DE USUARIOS).....	239
4.3. ESTABLECIMIENTO DE USOS, OBJETIVOS Y CRITERIOS.	241
4.3.1. METODOLOGÍA PARA LA DEFINICIÓN DE OBJETIVOS DE CALIDAD.	242
4.3.2. USOS DEFINITIVOS POR TRAMOS.	244
4.4. DEFINICIÓN DE METAS QUINQUENALES Y REDUCCIÓN DE CARGAS CONTAMINANTES. 246	
4.4.1. METAS QUINQUENALES DE CARGA CONTAMINANTE – QDA. HONDA.....	246
4.4.2. RECOPIACIÓN DE METAS DE REDUCCIÓN DE CARGA CONTAMINANTE.....	248
4.5. ARTICULACIÓN CON EL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS – POMCA.....	249
4.6. PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL RECURSO HÍDRICO.	249
4.6.1. DURACIÓN DE LAS CAMPAÑAS DE MONITOREO.	249
4.6.2. UBICACIÓN DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO.	250
4.6.3. MEDICIÓN DE CAUDALES (AFOROS).	255
4.6.4. PROYECCIÓN DE COSTOS PARA SEGUIMIENTO Y MONITOREO DEL RECURSO HÍDRICO EN EL CORTO, MEDIANO Y LARGO PLAZO.	256
4.6.5. CRONOGRAMA DE SEGUIMIENTO AL RECURSO HÍDRICO – QDA. LA HONDA.	257
4.7. ESTRUCTURACIÓN DEL COMPONENTE PROGRAMÁTICO DEL PLAN DE ORDENAMIENTO DEL RECURSO HÍDRICO.....	258
BIBLIOGRAFÍA.....	264

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Principales Normas Colombianas Relacionada con el Medio Ambiente, Ordenamiento y Manejo del Recurso Hídrico.	20
Tabla 2. Recopilación de Información Calidad de agua.....	25
Tabla 3. Recopilación de Información oferta y demanda de agua	26
Tabla 4. Relación de cambios y actualizaciones de predios, propietarios y caudales, expedidos por la CAM mediante resolución jurídica con respecto a la Res. 2810 de 2010 de Quebrada La Honda.....	28
Tabla 5. Relación de información consultada para estructuración del SIG. de la microcuenca de la quebrada La Honda y sus principales afluentes.	29
Tabla 6. Codificación microcuenca Hidrográfica Qda. La Honda.....	29
Tabla 7. Veredas que Conforman la Microcuenca Hidrográfica de la Quebrada La Honda	33
Tabla 8. Estaciones Hidrometeorológicas Localizadas en el Área de Estudio Operadas por el IDEAM.....	34
Tabla 9. Estaciones meteorológicas localizadas en el área de estudio operadas por CENICAFE.....	34
Tabla 10. Periodos Registrados por las Estaciones Meteorológicas Seleccionadas	36
Tabla 11. Puntos de Aforos - reglamentación 2810 del 2010.	37
Tabla 12. Resultados de Parámetros Físicoquímicos, mayo de 2012	40
Tabla 13. Resultados de Parámetros Físicoquímicos, octubre de 2013	41
Tabla 14. Resultados de Parámetros Físicoquímicos, octubre de 2014	42
Tabla 15. Resultados de Parámetros Físicoquímicos, octubre de 2015	43
Tabla 16. Clasificación del nivel de riesgo en salud según el IRCA por muestra y el IRCA mensual y acciones que deben adelantarse.....	48
Tabla 17. Índice de riesgo de la Calidad de Agua Urbano y Rural para El Municipio de Gigante, 2014	48
Tabla 18. IRCA para El Municipio de Gigante, periodo (2007-2013)	49
Tabla 19. Canales y derivaciones - Reglamentación 2810 de 30 septiembre de 2010	51
Tabla 20. Localización de Obras Hidráulicas - Reglamentación 2810 del 2010	51
Tabla 21. Datos de precipitación mensual y anual multianual de las estaciones con dominio sobre la microcuenca hidrográfica de la quebrada La Honda /	55
Tabla 22. Clasificación de periodo de acuerdo con el fenómeno ENSO.....	56
Tabla 23. Modificaciones Realizadas a la Distribución de Caudales de la Reglamentación de la Quebrada La Honda.....	61
Tabla 24. Relación Predios Inundados Por Embalse Hidroeléctrico El Quimbo – Quebrada La Honda	63
Tabla 25. Oferta Hídrica Quebrada La Honda	63
Tabla 26. Captaciones Nuevas sobre la Microcuenca de la Quebrada La Honda.	64
Tabla 27. Predios de la Reglamentación 2810 del 2010 Q. La Honda.	66
Tabla 28. Áreas y cultivos Reglamentación 2810 de 30 de septiembre del 2010.	68

Tabla 29. Usos Pecuario y Residencial - Reglamentación 2810 del 2010.....	69
Tabla 30. Predios que en la actualidad no hacen uso de las aguas de la Q. Honda.	73
Tabla 31. Codificación Obras Hidráulicas - Reglamentación 2810 del 2010.	74
Tabla 32. Localización de Obras Hidráulicas - Reglamentación 2810 del 2010. ...	75
Tabla 33. Cobertura y Uso del Suelo - Reglamentación 2810 del 2010.	75
Tabla 34. Clasificación de Tierras Según su Aptitud de Uso - Reglamentación 2810 de 30 septiembre de 2010.	78
Tabla 35. Descripción de las Contravenciones Microcuenca Qda. La Honda.	80
Tabla 36. Distribución Predial y Veredal en la microcuenca de la Quebrada La Honda según Resol. 2810 del 2010.....	82
Tabla 37. Actores Sociales.	90
Tabla 38. Relación de conflictos identificados mediante talleres – PORH quebrada La Honda.	90
Tabla 39. Afluentes de la Microcuenca Quebrada La Honda.....	93
Tabla 40. Predios que en la actualidad no hacen uso de las aguas de la Q. Honda.	97
Tabla 41. Población sin cobertura de acueducto en el área urbana y rural del Municipio de Gigante.	98
Tabla 42. Descripción de Tramos Homogéneos.	102
Tabla 43. Descripción de los puntos de monitoreo.	103
Tabla 44. Localización de ensayos con trazadores	110
Tabla 45. Localización de Puntos de Monitoreo sobre el Cauce Principal de la Qda. La Honda.	111
Tabla 46. Localización de Puntos de Monitoreo sobre los principales afluentes de la Qda. La Honda.....	111
Tabla 47. Localización de Puntos de Monitoreo por Tramos – Qda. La Honda...	113
Tabla 48. Puntos de monitoreo de calidad de agua – Qda. La Honda.....	116
Tabla 49. Resultados Parámetros In Situ – Qda. La Honda campaña 1.....	117
Tabla 50. Resultados Parámetros In Situ – Qda. La Honda campaña 2.....	118
Tabla 51. Resultados Parámetros In Situ “Afluentes” – Campaña N° 1.....	119
Tabla 52. Resultados Parámetros In Situ “Afluentes” – Campaña N° 2.....	120
Tabla 53. Resultados de DBO5, SST y Caudal para la determinación de cargas contaminantes en puntos de cauce principal - “Campaña 1”	122
Tabla 54. Resultados de DBO5, SST y Caudal para la determinación de cargas contaminantes en puntos de cauce principal - “Campaña 2”	122
Tabla 55. Carga Contaminante del Cauce Principal “Campaña 1”	122
Tabla 56. Carga Contaminante del Cauce Principal–Qda. La Honda “Campaña 2”	122
Tabla 57. Escala de clasificación del ICA – NFS.	132
Tabla 58. Índice de calidad de agua (ICA – NFS) “Qda. La Honda”.	132
Tabla 59. Ponderación y variables para el cálculo del ICA.	135
Tabla 60. Calificación de la calidad del agua según los valores del ICA.	135
Tabla 61. Categorías de valores del indicador ICOMO.....	140

Tabla 62. Determinación del ICOMO sobre la Qda. La Honda. “Cauce principal sus principales afluentes”	140
Tabla 63. Determinación del ICOMO sobre la Qda. La Honda “Cauce principal y sus principales afluentes”	141
Tabla 64. Categorías de valores del indicador ICOSUS.	144
Tabla 65. Determinación del ICOSUS Cauce principal y Afluentes – Qda. La Honda “Campaña 1”	144
Tabla 66. Determinación del ICOSUS Cauce principal y Afluentes– Qda. La Honda “Campaña 2”	145
Tabla 67. Clases de calidad, Valor y significado ambiental del índice BMWP.	151
Tabla 68. Resultados del índice BMWP registrado en las 9 estaciones durante las dos campañas de monitoreo. C: Cauce principal, A: Afluentes.	152
Tabla 69. Clasificación de usos por tramos.	158
Tabla 70. Unidades Geológicas en la microcuenca de la Quebrada La Honda. ...	166
Tabla 71. Evapotranspiración real ETR estimada con los registros de la estación Zuluaga.	174
Tabla 72. Clasificación cualitativa para el índice de aridez.	178
Tabla 73. Índice de aridez.	178
Tabla 74. Calificación de los rangos de valores del IRH.	180
Tabla 75. Índice de retención y regulación hídrica estimada para cada unidad de estudio.	180
Tabla 76. Propuesta de caudales ambientales año hidrológico medio, microcuenca hidrográfica de la quebrada La Honda.	182
Tabla 77. Propuesta de caudales ambientales por fracción año hidrológico.	183
Tabla 78. Propuesta de caudales año hidrológico seco.	183
Tabla 79. Oferta hídrica superficial disponible año hidrológico medio.	184
Tabla 80. Oferta hídrica superficial disponible año hidrológico seco.	184
Tabla 81. Demanda contemplada en la resolución 2810 de 2010 clasificada por sectores.	188
Tabla 82. Demanda actual clasificada por sectores socioeconómicos – microcuenca quebrada La Honda.	189
Tabla 83. Demanda actual del sector consumo humano o doméstico – microcuenca Quebrada La Honda.	190
Tabla 84. Demanda actualizada del sector pecuario - microcuenca quebrada La Honda.	190
Tabla 85. Demanda actual del sector agrícola – microcuenca quebrada La Honda.	191
Tabla 86. Rangos y categorías del índice de uso del agua (IUA).	191
Tabla 87. Índice de uso del agua (IUA) año hidrológico normal – microcuenca quebrada La Honda.	192
Tabla 88. Índice de uso del agua (IUA) año hidrológico seco – microcuenca quebrada La Honda.	192
Tabla 89. Índice de vulnerabilidad al desabastecimiento hídrico (IVH).	195
Tabla 90. Índice de vulnerabilidad al desabastecimiento hídrico (IVH) para año hidrológico normal – microcuenca Quebrada La Honda.	195

Tabla 91. Índice de vulnerabilidad al desabastecimiento hídrico (IVH) para año hidrológico seco – microcuenca quebrada La Honda.	197
Tabla 92. Categorización de la amenaza para la quebrada la honda de acuerdo a su delimitación por unidad de estudio para año hidrológico normal.....	199
Tabla 93. Categorización de la amenaza para la quebrada La Honda de acuerdo a su delimitación por unidad de estudio para año hidrológico seco	199
Tabla 94. Categorización de la vulnerabilidad para la quebrada la honda de acuerdo a su delimitación por tramo para año hidrológico normal.....	200
Tabla 95. Riesgo asociado a la reducción de la oferta para la quebrada La Honda por unidades de estudio para año hidrológico normal	201
Tabla 96. Riesgo asociado a la reducción de la oferta para la quebrada la honda por unidades de estudio para año hidrológico seco	201
Tabla 97. Consolidado ICA y BMWP – Colombia “Qda. La Honda y sus principales afluentes”	204
Tabla 98. Categorización de la Amenaza con el ICA y BMWP	205
Tabla 99. Usos y categorización de la vulnerabilidad – Qda. La Honda.	207
Tabla 100. Determinación del Riesgo – Qda. La Honda	207
Tabla 101. Proyección de la población rural y urbana del municipio de Gigante.	210
Tabla 102. Proyección de la demanda sector consumo humano para los escenarios corto, mediano y largo plazo	210
Tabla 103. Factor de proyección subsector bovinos para el municipio de Gigante	210
Tabla 104. Factor de proyección subsector piscícola para el municipio de Gigante.	211
Tabla 105. Demanda proyectada subsector bovino	211
Tabla 106. Demanda proyectada subsector piscícola.	212
Tabla 107. Demanda proyectada para el cultivo de cacao	212
Tabla 108. Demanda proyectada para el cultivo de maracuyá	213
Tabla 109. Demanda proyectada para el cultivo de papaya	213
Tabla 110. Demanda proyectada para el cultivo de pastos	213
Tabla 111. Demanda proyectada para el cultivo de mango	214
Tabla 112. Demanda proyectada para el cultivo de café	214
Tabla 113. Demanda proyectada para el cultivo de maíz	214
Tabla 114. IUA proyectado a corto plazo para una condición hidrológica normal.....	215
Tabla 115. IUA proyectado a mediano plazo para una condición hidrológica normal	215
Tabla 116. IUA proyectado a largo plazo para una condición hidrológica normal.....	215
Tabla 117. IUA proyectado a corto plazo para una condición hidrológica seco ...	216
Tabla 118. IUA proyectado a mediano plazo para una condición hidrológica seco	216
Tabla 119. IUA proyectado a largo plazo para una condición hidrológica seco ...	216
Tabla 120. Índice de vulnerabilidad al desabastecimiento hídrico (IVH) para el corto plazo y una condición hidrológica normal	217
Tabla 121. Índice de vulnerabilidad al desabastecimiento hídrico (IVH) para el mediano plazo y una condición hidrológica normal.....	217

Tabla 122. Índice de vulnerabilidad al desabastecimiento hídrico (IVH) para el largo plazo y una condición hidrológica normal	217
Tabla 123. Índice de vulnerabilidad al desabastecimiento hídrico (IVH) para el corto plazo y una condición hidrológica seca.....	217
Tabla 124. Índice de vulnerabilidad al desabastecimiento hídrico (IVH) para el mediano plazo y una condición hidrológica seca	218
Tabla 125. Índice de vulnerabilidad al desabastecimiento hídrico (IVH) para el largo plazo y una condición hidrológica seca.....	218
Tabla 126. Aforo y caracterización fisicoquímica en el cauce principal– Campaña 1.	221
Tabla 127. Aforo y caracterización fisicoquímica en el cauce principal– Campaña 2	222
Tabla 128. Aforo y caracterización fisicoquímica en las fuentes puntuales Campaña 1.....	223
Tabla 129. Escenarios de modelación.	223
Tabla 130. Escenario E1: Corto Plazo	224
Tabla 131. Escenario E2: Mediano Plazo.	224
Tabla 132. Escenario E3: Largo Plazo.....	225
Tabla 133. Constantes calibradas para la quebrada la Honda.	225
Tabla 134. Tramos definidos de acuerdo con los usos del recurso hídrico identificados	228
Tabla 135. Usos potenciales definidos para el corto plazo – Qda. La Honda.....	228
Tabla 136. Usos potenciales definidos para el mediano plazo – Qda. La Honda	228
Tabla 137. Usos potenciales definidos para el largo plazo – Qda. La Honda.....	229
Tabla 138. Descripción de usos potenciales – Qda. La Honda	231
Tabla 139. Usos actuales por tramo definidos sobre la cuenca de la quebrada Honda.	232
Tabla 140. Temática a abordar en los talleres de participación comunitaria, usuarios de la quebrada Honda.	232
Tabla 141. Cronograma de talleres de participación para PORH de la quebrada Honda.	233
Tabla 142. Zonas de la cuenca – socialización PORH quebrada La Honda.....	235
Tabla 143. Clasificación del cuerpo de agua en estudio de Qda. La Honda de acuerdo al Decreto 1076 de 2015.....	237
Tabla 144. Predios de la Reglamentación 2810 del 2010 Q. La Honda.	240
Tabla 145. Predios que renunciaron a la concesión.	240
Tabla 146. Predios que fueron inundados en el desarrollo de la construcción de la Central Hidroeléctrica El Quimbo.....	241
Tabla 147. Categoría de calidad del agua actual en cada tramo – campaña 1 ...	243
Tabla 148. Categoría de calidad del agua actual en cada tramo – campaña 2 ...	243
Tabla 149. Categoría de calidad del agua actual en cada tramo - promedios	243
Tabla 150. Objetivos de calidad – Qda. La Honda.....	243
Tabla 151. Información asociada a la categoría actual, objetivos y criterios de calidad	244
Tabla 152. Usos Definitivos por Tramos – Qda. La Honda.....	245

Tabla 153. Tramos de monitoreo en la subcuenca de la Quebrada Honda.....	248
Tabla 154. Recopilación de Metas de reducción de carga contaminante propuestas – Qda. La Honda.....	249
Tabla 155. Tiempos de Viaje Qda. La Honda	249
Tabla 156. Tiempos de Viaje Qda. La Media Honda.	250
Tabla 157. Costos proyectados a corto plazo para el seguimiento y monitoreo. .	256
Tabla 158. Costos proyectados a mediano plazo para el seguimiento y monitoreo	257
Tabla 159. Costos proyectados a largo plazo para el seguimiento y monitoreo ..	257
Tabla 160. Cronograma de actividades para el seguimiento y monitoreo del recurso hídrico	258
Tabla 161. Componente programático del recurso hídrico Subcuenca Quebrada La Honda y sus principales afluentes.	263

LISTA DE GRAFICAS

Gráfica 1. Oferta Hídrica Neta Disponible en la Microcuenca	37
Gráfica 2. Conductividad del agua cruda – Qda. Honda (2012-2015).	44
Gráfica 3. PH del agua cruda – Qda. Honda (2012 – 2015)	44
Gráfica 4. Turbidez del agua cruda – Qda. Honda (2012 – 2015)	45
Gráfica 5. C.T y E. Coli del agua cruda – Qda. Honda (2012 – 2015)	45
Gráfica 6. Variación estacional de la precipitación en la microcuenca hidrográfica de la quebrada La Honda	55
Gráfica 7. Variación interanual de precipitación para el periodo 2006-2015 de las estaciones operadas por CENICAFE.....	57
Gráfica 8. Variación interanual de precipitación para el periodo 1984-2015 de las estaciones seleccionadas	58
Gráfica 9. Áreas y cultivos Reglamentación 2810 de 30 de septiembre del 2010. .	69
Gráfica 10. Usos del Recurso Hídrico de la reglamentación 2810 del 2010.	70
Gráfica 11. Áreas y cultivos, zona alta reglamentación 2810 del 2010.....	70
Gráfica 12. Áreas y cultivos, zona media reglamentación 2810 del 2010.....	71
Gráfica 13. Áreas y cultivos, zona baja reglamentación 2810 del 2010.....	72
Gráfica 14. Distribución porcentual y uso del suelo en la zona de estudio - Reglamentación 2810 del 2010.	76
Gráfica 15. Carga contaminante Cauce Principal (DBO5 y SST) – Campaña 1..	123
Gráfica 16. Carga contaminante Cauce Principal (DBO5 y SST) – Campaña 2..	124
Gráfica 17. Carga contaminante Afluentes (DBO5 y SST) – Campaña 1.....	125
Gráfica 18. Carga contaminante Afluentes (DBO5 y SST) – Campaña 2.....	125
Gráfica 19. Carga contaminante DBO ₅ – Acumulada “Campaña 1”	126
Gráfica 20. Carga contaminante DBO ₅ – Acumulada “Campaña 2”	127
Gráfica 21. Caudal – Qda. La Honda “Campaña 1 y 2”	128

Gráfica 22. Perfil de Caudal – Qda La Honda y sus principales afluentes “Campaña 1”.....	129
Gráfica 23. Perfil de Caudal – Qda La Honda y sus principales afluentes “Campaña 2”.....	129
Gráfica 24. Usos del recurso hídrico para usuarios Jurídicos.....	158
Gráfica 25. Evapotranspiración potencial estimada con los registros de temperatura de la estación Zuluaga.....	172
Gráfica 26. Oferta hídrica total año hidrológico medio.....	176
Gráfica 27. Oferta hídrica total (m3/seg) año hidrológico húmedo.....	177
Gráfica 28. Oferta hídrica total año hidrológico seco (m3/seg).....	177
Gráfica 29. Estructura del componente programático.....	260

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Marco Legal.....	19
Figura 2. Fases para la Formulación del PORH – Qda La Honda.....	21
Figura 3. Resolución de Ordenamiento Emitido por la Autoridad Ambiental – CAM.....	22
Figura 4. Publicación del inicio del proceso de ordenamiento.....	23
Figura 5. Esquema de Trabajo general por fases para realización del PORH quebrada La Honda, Mpio Gigante y sus principales Tributarios.....	24
Figura 6. Estructura Hidrográfica de la Microcuenca Quebrada La Honda.....	30
Figura 7. Ubicación General de la Microcuenca de la Qda. La Honda y Sus principales Afluentes.....	32
Figura 8. Polígonos de Thiessen microcuenca Hidrográfica de la Quebrada La Honda.....	35
Figura 9. Instrumentos de Planificación Ambiental.....	38
Figura 10. Distribución de Obras Hidráulicas de captación de caudal sobre el área de estudio.....	53
Figura 11. Localización Espacial de Predios que se Benefician del Cauce de la Quebrada La Honda, Concesiones Legalmente Establecidas.....	67
Figura 12. Mapa de Contravenciones Microcuenca Qda. La Honda.....	79
Figura 13. Localización Espacial de Predios que se Benefician del Cauce de la Quebrada La Honda, Concesiones Legalmente Establecidas según Resol. 2810 del 2010.....	84
Figura 14. Localización Espacial de Predios Ubicados Sobre La Microcuenca de la Quebrada La Honda.....	85
Figura 15. Metodología para la socialización del PORH de la corriente Qda La Honda.....	87
Figura 16. Mapa de actores PORH quebrada La Honda Municipio de Gigante.....	88
Figura 17. Ubicación de obras hidráulicas de captación en la quebrada La Honda y afluente Media Honda.....	94
Figura 18. Tramos de Análisis Definidos.....	104

Figura 19. Modelación de la calidad del agua.....	105
Figura 20. Proceso de simulación de una corriente hídrica superficial.	106
Figura 21. Metodología para Modelación de la calidad del agua.....	107
Figura 22. Red de Monitoreo de la Calidad del Agua – Qda. La Honda.	109
Figura 23. Macrolocalización Red de Monitoreo de la Qda. La Honda.	112
Figura 24. Esquema de Monitoreo Campaña 1 y Campaña 2 – Qda. La Honda.	115
Figura 25. Esquematzación para la determinación de Cargas Contaminantes... ..	121
Figura 26. Esquematzación Índice de calidad de Agua (ICA) - NFS Qda. La Honda Campaña 1.	133
Figura 27. Esquematzación Índice de calidad de Agua (ICA) - NFS Qda. La Honda Campaña 2.	134
Figura 28. Esquematzación Índice de calidad de Agua (ICA) - ENA Qda. La Honda Campaña 1.	136
Figura 29. Esquematzación Índice de calidad de Agua (ICA) - ENA Qda. La Honda Campaña 2.	137
Figura 30. Índice de calidad de agua (ICA) quebrada Honda Campaña 1.....	138
Figura 31. Índice de calidad de agua (ICA) quebrada Honda Campaña 2.....	139
Figura 32. Índice de contaminación por materia orgánica, (ICOMO) quebrada Honda campaña 1.	142
Figura 33. Índice de contaminación por materia orgánica, (ICOMO) quebrada Honda campaña 2.	143
Figura 34. Metodología de análisis de resultados hidrobiológicos – Qda. La Honda.	145
Figura 35. Índice de calidad ecológico – ICE algas perifíticas Campaña 1.....	148
Figura 36. Índice de calidad ecológico – ICE algas perifíticas Campaña 2.....	149
Figura 37. Índices de diversidad de Shanon (H'), equidad de Pielou (J') y dominancia de Simpson (D) registrados en las en las 9 estaciones C: Cauce principal, A: Afluentes.....	150
Figura 38. Índice BMWP – Qda. La Honda “Campaña 1”.	153
Figura 39. Índice BMWP – Qda. La Honda “Campaña 2”.	154
Figura 40. Índice de calidad ecológico – ICE Macroinvertebrados Campaña 1... ..	155
Figura 41. Índice de calidad ecológico – ICE Macroinvertebrados Campaña 2... ..	156
Figura 42. Usos actuales del Recurso Hídrico en el Tramo 1.....	159
Figura 43. Usos actuales del Recurso Hídrico en el Tramo 2.....	160
Figura 44. Usos actuales del Recurso Hídrico en el Tramo 3.....	161
Figura 45. Usos actuales del Recurso Hídrico en el Tramo 4.....	161
Figura 46. Usos actuales de la Corriente hídrica Q. La Honda.....	162
Figura 47. Geología de la microcuenca hidrográfica quebrada La Honda, Mpio Gigante-Huila.	167
Figura 48. Distribución espacial de la precipitación (isoyetas) en la microcuenca hidrográfica de la quebrada La Honda.....	169
Figura 49. Distribución espacial de la temperatura (isotermas) en la microcuenca hidrográfica de la quebrada La Honda.Fuente: FUNDISPROS, 2017.	171
Figura 50. Distribución espacial de la evapotranspiración potencial en la microcuenca hidrográfica la quebrada La Honda.....	173

Figura 51. Distribución espacial de la evapotranspiración real en la microcuenca hidrográfica de la quebrada La Honda.....	175
Figura 52. Mapa de índice de aridez en la microcuenca hidrográfica de la quebrada La Honda.	179
Figura 53. Mapa de índice de retención y regulación hídrico de la microcuenca hidrográfica de la quebrada La Honda.....	181
Figura 54. Oferta hídrica total, caudal ambiental y oferta hídrica neta para un año hidrológico de características medio.....	185
Figura 55. Demanda hídrica actual quebrada La Honda.	189
Figura 56. Índice de Uso del Agua (IUA) Para Año Hidrológico normal en la microcuenca de la Quebrada La Honda.	193
Figura 57. Índice de Uso del Agua (IUA) Para Año Hidrológico Seco en la microcuenca de la Quebrada La Honda.	194
Figura 58. Índice de vulnerabilidad al desabastecimiento hídrico (IVH) para año hidrológico normal en la microcuenca de la Quebrada La Honda.....	196
Figura 59. Índice de vulnerabilidad al desabastecimiento hídrico (IVH) para año hidrológico seco en la microcuenca de la quebrada La Honda.....	198
Figura 60. Mapa de Riesgos Asociados a la Reducción de la Oferta para Qda. La Honda, condición hidrológica normal.....	202
Figura 61. Mapa de Riesgos Asociados a la Reducción de la Oferta para Qda. La Honda, condición hidrológica seca.....	203
Figura 62. Amenaza por disponibilidad del recurso hídrico – Qda. La Honda.	206
Figura 63. Riesgo asociado a la disponibilidad del recurso – Qda. La Honda.	208
Figura 64. Metodología de Modelación de la calidad del agua.	219
Figura 65. Ubicación general de la Subcuenca de la Quebrada Honda.....	220
Figura 66. Normatividad Colombiana - Usos del agua (Todos compilados en el Decreto 1076 de 2015 – MINAMBIENTE).....	226
Figura 67. Requerimientos para la determinación de Usos potenciales del agua.....	227
Figura 68. Ruta metodológica para la realización de los talleres de socialización de Usos Potenciales.	233
Figura 69. Clasificación de las Aguas en ordenamiento.....	236
Figura 70. Clasificación de las aguas Qda. La Honda y sus principales tributarios.....	238
Figura 71. Metodología para establecer los objetivos de calidad.....	242
Figura 72. Ubicación de los tramos de monitoreo en la subcuenca Quebrada Honda.....	247
Figura 73. Estación de Monitoreo C01 – Qda. La Honda.....	250
Figura 74. Estación de Monitoreo C02 – Qda. La Honda.....	251
Figura 75. Estación de Monitoreo C03 – Qda. La Honda.....	251
Figura 76. Estación de Monitoreo C04 – Qda. La Honda.....	252
Figura 77. Estación de Monitoreo A01 – Qda. Media Honda.....	252
Figura 78. Estación de Monitoreo A02 – Qda. La Azulita.....	253
Figura 79. Estación de Monitoreo A03 – Qda. El Cajon.....	253
Figura 80. Estación de Monitoreo A04 – Qda. Michu.....	254
Figura 81. Estación de Monitoreo A05 – Qda. El Morro.....	254

INTRODUCCIÓN

El recurso hídrico del país y del mundo, presenta una explotación y contaminación grande, debido a la falta de reglamentación y monitoreo de las fuentes hídricas, con el fin de controlar las actividades humanas que lo puedan afectar. Como alternativa para mitigar esta problemática se pretende ordenar y priorizar las corrientes hídricas que se encuentra en mayor conflicto, en este caso la quebrada La Honda en jurisdicción del municipio de Gigante, departamento del Huila.

Los conflictos presentados sobre la corriente hídrica se direccionan a la cantidad y calidad del recurso, lo cual es causado por actividades antrópicas y naturales que suceden con el paso del tiempo; la forma de controlar la contaminación y el uso del recurso es mediante la planificación y ordenamiento de la fuente hídrica, en busca de mantener la sostenibilidad de la cuenca en un futuro.

El plan de ordenamiento del recurso hídrico de la quebrada La Honda se enfoca en presentar una visión detallada sobre la situación actual de la corriente, identificando su estado en cuanto a calidad y cantidad para posteriormente proyectar diferentes escenarios que sean alcanzables permitiendo controlar y mitigar los impactos negativos que se diagnostique y registren sobre la cuenca.

La fase de diagnóstico de la corriente hídrica quebrada La Honda, pretende alcanzar un 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 tamaño 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 zonas 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 manera se buscará establecer la situación actual del cuerpo de agua objeto de ordenamiento siendo para este proyecto la quebrada La Honda, teniendo en cuenta sus aspectos tanto 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 programas de monitoreo, recolección y procesamiento de información de las condiciones actuales.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Diseñar, formular y elaborar el diagnóstico para el Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico de la quebrada La Honda, y sus principales tributarios, proyectados a la cantidad y calidad de la fuente, mediante aplicación de instrumentos legales vigentes.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar y evaluar la calidad del agua de la corriente quebrada la honda y sus tributarios, en el municipio de Gigante, departamento del Huila, con el apoyo de las autoridades competentes y de los alcances técnicos establecidos en la Guía Técnica Para la Formulación de Planes de Ordenamiento Hídrico.
- Determinar la pertinencia de la información disponible en cuanto a análisis de calidad existente sobre la corriente y Afluentes principales.
- Establecer la situación ambiental actual de la quebrada La Honda teniendo en cuenta variables sociales, físicas, bióticas y antrópicas.
- Reconocer los instrumentos de planificación ambiental existente, en cuanto a usos, oferta, demanda y calidad de la fuente.
- Crear y ejecutar un plan de monitoreo para evaluar la calidad del agua de la quebrada La Honda 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.
- Elaborar los perfiles de calidad para los parámetros representativos en la definición de la línea base de calidad de agua de la quebrada La Honda.
- Calcular los índices de calidad de agua para la quebrada La Honda y sus principales afluentes.
- Identificar los usos potenciales para la quebrada La Honda y sus principales afluentes como parte fundamental del proceso de ordenamiento.
- Desarrollar el diagnóstico inicial del plan de ordenamiento del recurso hídrico de la quebrada La Honda teniendo en cuenta la información recopilada.

- Identificar los actores principales del proceso de ordenamiento del recurso hídrico corriente quebrada La Honda que discurre por el municipio de Gigante.
- Instaurar mecanismos de difusión para la socialización de los procesos de planificación del presente PORH y poder llegar a las distintas tipologías de usuarios para tener una llegada equilibrada y adaptada a sus necesidades informativas.
- Plantear y ejecutar los talleres de socialización y construcción colectiva del diagnóstico con actores representativos nacionales, departamentales y locales.
- Desarrollar 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.
- Reconocer y analizar la información suministrada por usuarios contrarrestándola con los procesos de reconocimiento en campo.
- Identificar junto con los actores relevantes y representativos, asociados al cuerpo de agua en ordenamiento, los usos potenciales del recurso hídrico.
- Construir los escenarios sostenibles del recurso hídrico junto con los actores relevantes, en los que se retroalimente los planes de control y mitigación propuestos.

MARCO LEGAL

El concepto de ordenamiento y reglamentación del recurso hídrico como principio base para la administración y gestión del mismo ha sido desarrollado ampliamente en el país, encontrándose su primer antecedente en el Código Civil de 1887, en el cual se introduce el concepto de reglamentación en temas como la declaración de propiedad y usos en aguas no marinas, además de considerar el concepto de “bien público” para todos los cuerpos de agua que corren por cauce natural.

Debido a la necesidad de una normativa ambiental general en el año 1974 se expidió la ley 2811 conocida como “Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente- CRN”, en donde se establecen pautas para la regulación, planificación y manejo de los recursos naturales renovables del país.

Teniendo como base el CRN se estableció el decreto reglamentario 1541 de 1978 *“Por el cual se reglamenta la Parte III del Libro II del Decreto - Ley 2811 de 1974: De las aguas no marítimas y parcialmente la Ley 23 de 1973”*, en donde se define los procedimientos para obtención de permisos de vertimientos, concesiones de uso y aprovechamiento del recurso hídrico, sanciones por infracción de normas, prioridades para la distribución del agua, además se asignó como encargado de la administración y manejo del recurso hídrico al Instituto Nacional de los Recursos Naturales Renovables y del Ambiente-INDERENA.

Con el objetivo de plantear una reglamentación en busca del mejoramiento de la calidad del recurso hídrico para el consumo humano se expidió el Decreto 1594 de 1984, el cual modificó parcialmente el CRN y establece metodologías y líneas bases para la formulación de los Planes de Ordenamiento del Recurso Hídrico-PORH tomando como principal objetivo la conservación de las características naturales de los afluentes.

Debido a vacíos jurídicos y estructurales para controlar el aprovechamiento y preservación de los recursos naturales, en el año 1993 se expide la ley 99 con la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental –SINA y a su vez se estableció la competencia de las Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible para ejercer las funciones de evaluación, control y seguimiento ambiental de los usos del agua, el suelo, el aire y los demás recursos naturales renovables.

Con la creación del ministerio de ambiente surgieron diferentes normas que contribuye a las metodologías y líneas bases para la formulación de los PORH, teniendo en cuenta lineamientos de control de vertimientos de residuos sólidos y

líquidos, tasas retributivas, y demás aspectos a tener en cuenta para la formulación del PORH con el fin de garantizar la conservación del recurso hídrico y a su vez una calidad óptima para el consumo humano. Las diferentes normas se resumen en la Tabla 1.

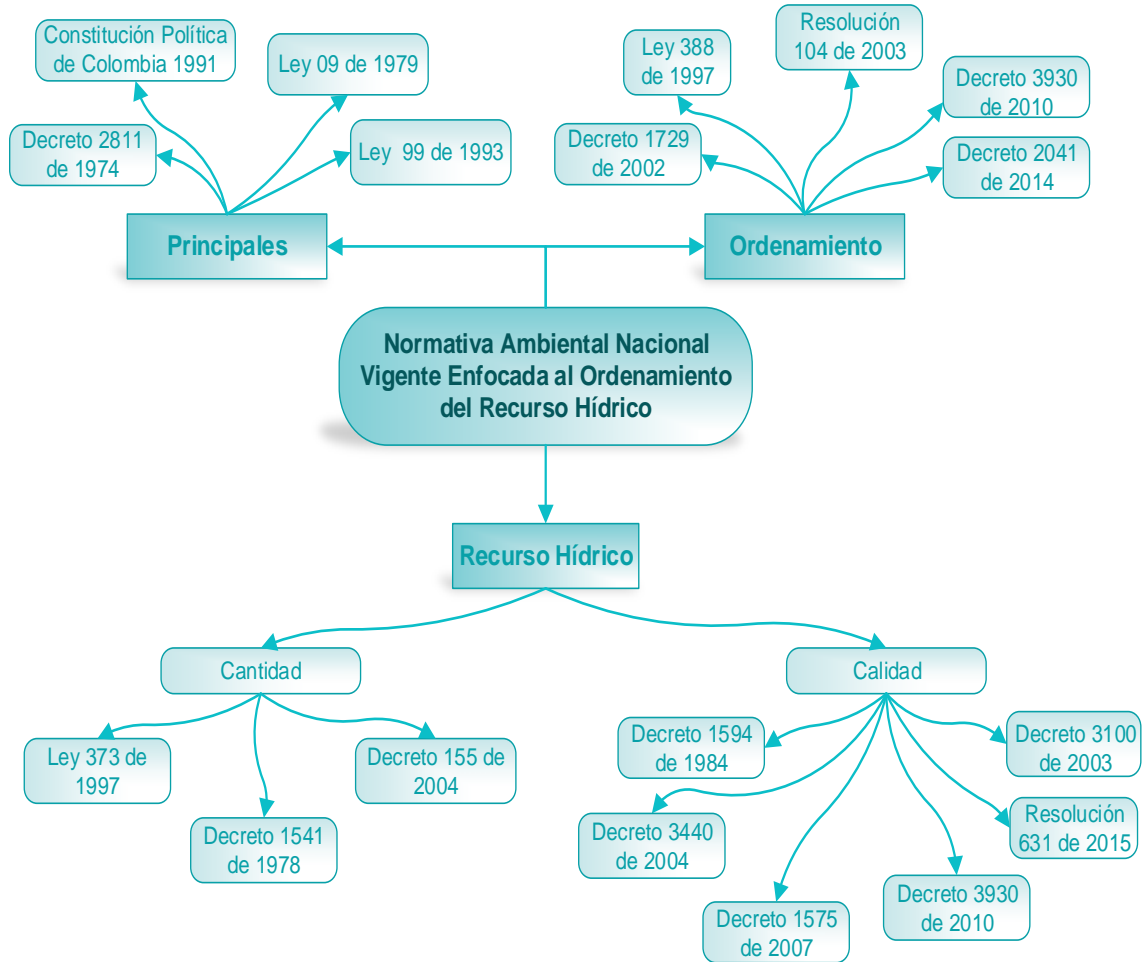


Figura 1. Marco Legal.
Fuente: FUNDISPROS, 2016.

Norma	Título - Alcances
Decreto 475 de 1998	Por el cual se expiden normas técnicas de calidad del agua potable
Constitución Política de Colombiana	Consagra derechos y obligaciones para proteger los recursos y garantizar un medio ambiente sano. Asigna competencias a diferentes entes estatales para adelantar las tareas de administración, planeación, prevención y defensa del medio ambiente.
Decreto 1729 de 2002	Por el cual se reglamenta la Parte XIII, Título 2, Capítulo III del Decreto-ley 2811 de 1974 sobre cuencas hidrográficas, parcialmente el numeral 12 del artículo 5° de la Ley 99 de 1993 y se dictan otras disposiciones
Decreto 1604 de 2002	Por el cual se reglamenta el parágrafo 3° del artículo 33 de la Ley 99 de 1993 en donde se reglamenta las comisiones de cuencas y ecosistemas compartidos.
Resolución 104 de 2003– IDEAM	Por la cual se establecen los criterios y parámetros para la clasificación y priorización de cuencas hidrográficas
Decreto 3100 de 2003	Por medio del cual se reglamentan las tasas retributivas por la utilización directa del agua como receptor de los vertimientos puntuales y se toman otras determinaciones
Decreto 3440 de 2004-	Por medio del cual se reglamentan las tasas retributivas por la utilización directa del agua como receptor de los vertimientos puntuales y se toman otras determinaciones
Resoluciones 1433 de 2004	Por la cual se reglamenta el artículo 12 del Decreto 3100 de 2003, sobre Planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos, PSMV, y se adoptan otras determinaciones.
Resolución 2145 de 2005	Por la cual se modifica parcialmente la Resolución 1433 de 2004 sobre Planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos, PSMV.
Resolución 865 de 2004	Por la cual se adopta la metodología para el cálculo del índice de escasez para aguas superficiales a que se refiere el Decreto 155 de 2004 y se adoptan otras disposiciones
Decreto 1323 de 2007	Por el cual se crea el Sistema de Información del Recurso Hídrico -SIRH-
Decreto 3930 de 2010	Por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 9ª de 1979, así como el Capítulo II del Título VI -Parte III- Libro II del Decreto-ley 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos y se dictan otras disposiciones.
Ley 1450	Plan Nacional de Desarrollo 2010 – 2014
Decreto 2041 de 2014	Por el cual se reglamenta el Título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales
Decreto 1575 de 2007	Por el cual se establece el Sistema para la Protección y Control de la Calidad del Agua para Consumo Humano
Resolución 631 de 2015	Por la cual se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y a los sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones
decreto 2667 de 2012	Por el cual se reglamenta la tasa retributiva por la utilización directa e indirecta del agua como receptor de los vertimientos puntuales y se toman otras determinaciones.

Tabla 1. Principales Normas Colombianas Relacionada con el Medio Ambiente, Ordenamiento y Manejo del Recurso Hídrico.

Fuente: FUNDISPROS, 2016.

En marzo de 2010, el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS), expidió la Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico cuyo objetivo se basa en: “Garantizar la sostenibilidad del recurso hídrico, mediante una gestión y un uso eficiente y eficaz, articulados al ordenamiento y uso del territorio y a la conservación de los ecosistemas que regulan la oferta hídrica, considerando el agua como factor de desarrollo económico y de bienestar social, e implementando procesos de participación equitativa e incluyente”; principio fundamental de las políticas, programas y normas con las que se rige actualmente la planificación del recurso hídrico.

MARCO CONCEPTUAL



Figura 2. Fases para la Formulación del PORH – Qda La Honda
Fuente: FUNDISPROS, 2016.

1. DECLARATORIA

1.1. Declarar en Ordenamiento el Cuerpo de Agua

1.1.1. Declaratoria y publicación

Puesto que es autonomía de la Autoridad Ambiental Competente declarar en ordenamiento cualquier corriente o depósito de aguas públicas que considere pertinente, previo estudio de priorización de corrientes en conflicto y considerando que la priorización se realiza conforme a lo estipulado en el decreto 3930 de 2010, en el marco de la Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico y la aplicación de 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, 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 uso de sus facultades y mediante Resolución 2456 del 17 de Agosto de 2016, declaró en ordenamiento las corrientes de uso público la Honda que discurre en jurisdicción del municipio de Gigante en el departamento del Huila.

Para dar cumplimiento a esta declaratoria, se suscribió el contrato de consultoría No. 172 de 2016 entre la CAM y la Fundación Desarrollo de las Ingenierías y Ciencias de la Salud Para la Proyección Social FUNDISPROS, cuyo objeto es “Formulación de los planes de ordenamiento del recurso hídrico de las corrientes La Honda –y sus principales tributarios”.

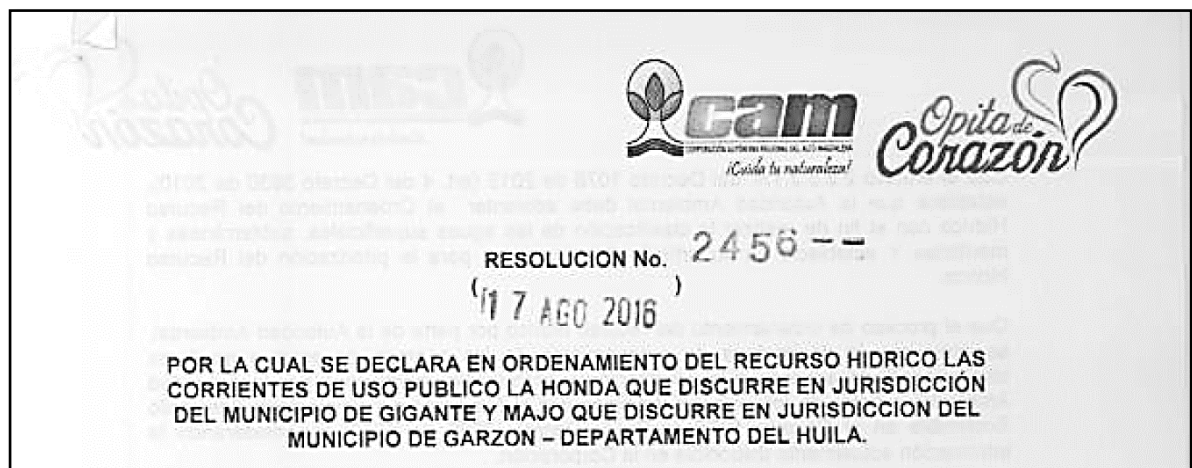


Figura 3. Resolución de Ordenamiento Emitido por la Autoridad Ambiental – CAM.
Fuente: FUNDISPROS, 2016.

La resolución 2456 del 17 de Agosto de 2016, describe las fases generales del proceso de ordenamiento de acuerdo a lo estipulado en el Decreto 1076 de 2015 (3930 de 2010), en el que se contempla entre otros aspectos la fase de **Diagnóstico**

(Diagnóstico inicial a partir del análisis de información disponible, trabajo en campo y análisis final de diagnóstico), **Identificación de usos potenciales del recurso y Elaboración del Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico.**

Para dar a conocer el inicio del proceso de ordenamiento a los actores involucrados, se comunicó mediante periódicos de circulación regional, oficio a las alcaldías, secretarías de planeación, empresas públicas de acueducto y alcantarillado y autoridades policiales de los municipios de influencia del proyecto, que profesionales de FUNDISPROS, estarían recorriendo la microcuenca Hidrográfica de la quebrada La Honda para la realización de inspecciones oculares, recolección de información en campo, referenciación, localización de puntos y áreas de interés para el cumplimiento de la Resolución 2456 del 17 de Agosto del 2016.



**CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL ALTO MAGDALENA
LA SUBDIRECCIÓN DE REGULACIÓN Y CALIDAD AMBIENTAL DE LA
CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL ALTO MAGDALENA – CAM
INFORMA**

Que mediante resolución No. 2456 del 17 de agosto de 2016, declaró en ordenamiento del recurso hídrico las corrientes de uso público La Honda que discurre en jurisdicción del municipio de Gigante y la corriente quebrada Majo que discurre en jurisdicción del municipio de Garzón – Departamento del Huila.

Se informa a los propietarios de los predios, fabricas, empresas, agroindustrias y otros, que hacen uso de las aguas provenientes de La quebrada La Honda que discurre en jurisdicción del municipio de Gigante y la corriente quebrada Majo en jurisdicción del municipio de Garzón, mediante captaciones de agua para diferentes usos o vertiendo sus Aguas Residuales a las mencionadas corrientes, que profesionales de FUNDISPROS a partir de la fecha, estarán recorriendo estas cuencas Hidrográficas para la recolección de información en campo, referenciación, localización de puntos y áreas de interés para el cumplimiento de la mencionada resolución.

CARLOS ANDRÉS GONZÁLEZ TORRES.
Subdirector de Regulación y Calidad Ambiental

Figura 4. Publicación del inicio del proceso de ordenamiento.
Fuente: FUNDISPROS, 2016.

1.1.2. Metodología de Trabajo.

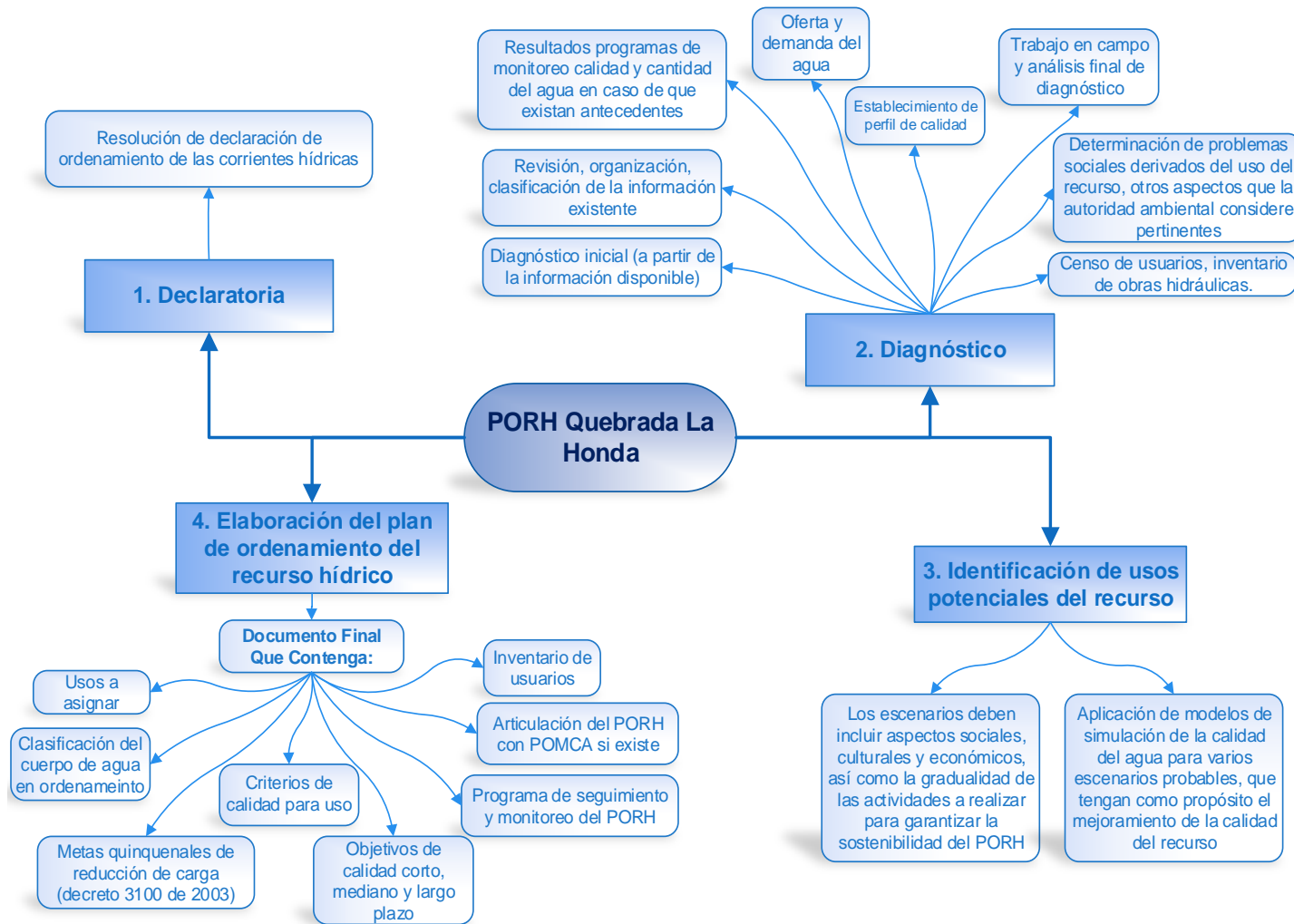


Figura 5. Esquema de Trabajo general por fases para realización del PORH quebrada La Honda, Mpio Gigante y sus principales Tributarios.

Fuente: FUNDISPROS, 2016.

2. DIAGNOSTICO

2.1. Análisis de la Información Disponible

Con la finalidad de dar cumplimiento a los requisitos establecidos en el decreto 3930 de 2010 para la elaboración del plan de ordenamiento del recurso hídrico de la Quebrada La Honda y sus principales tributarios, se recopiló y analizó información primaria y secundaria consultada en fuentes confiables y específicas, importantes para el desarrollo de los objetivos y actividades propuestas a lo largo del presente proyecto.

Las siguientes tablas relacionan por temáticas la información que merece especial atención, que es considerada válida y que además complementa el desarrollo de este informe:

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

Ficha bibliográfica	Lugar o ubicación	Formato	Información
Guía Técnica Para La Formulación Del Planes de Ordenamiento del Recurso Hídrico _ PORH.	Banco de información MINIAMBIENTE	Magnético .PDF	Guía técnica para la formulación de planes de ordenamiento del recurso hídrico. Paso a paso para el ordenamiento del Recurso Hídrico.
Programa De Uso Eficiente Y Ahorro Del Agua (PUEAA), 2012	Alcaldía Municipal de Gigante	Magnético .PDF	Acciones en pro de la conservación del agua, resultados de la empresa de servicios públicos de acueducto, alcantarillado y aseo municipal, Empresas del Pueblo y para el Pueblo (EMPUGIGANTE).
INFORME IRCA MUNICIPAL HUILA	http://www.ins.gov.co/sivicap/Reportes/IRCA%20MUNICIPAL%20HUILA.pdf	Magnético .PDF	Reporte de las muestras evaluadas por la secretaria de salud por cada municipio del departamento del Huila, en la zona Rural y Urbana.
PLAN DE DESARROLLO MUNICIPIO DE GIGANTE, 2012-2015	Alcaldía Municipal de Gigante	Magnético .PDF	Plan para el uso eficiente de los recursos y en el cumplimiento de las funciones de la Entidad Territorial.
PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO, MUNICIPIO DE GIGANTE, 2012	Alcaldía Municipal de Gigante	Magnético .PDF	Formulación, ejecución, seguimiento y evaluación de políticas, estrategias, planes, programas, regulaciones, instrumentos, medidas y acciones permanentes para el conocimiento y la reducción del riesgo y para el manejo de desastres del Municipio de Gigante.
EOT MUNICIPIO DE GIGANTE (2000)	Alcaldía Municipal de Gigante	Magnético .PDF	Diagnóstico y proyección de los componentes Ambiental, Social y económico, del municipio de gigante.

Tabla 2. Recopilación de Información Calidad de agua

Fuente: FUNDISPROS, 2016

2.1.2. Información recopilada para la elaboración del estudio de oferta y demanda de agua

Ficha bibliográfica	Lugar o ubicación	Formato	Información
IDEAM, 2010. Estudio Nacional del Agua 2010. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Bogotá D.C.	Disponible Internet	Magnético. Pdf	Muestra los resultados de la evaluación del agua en Colombia, y la dinámica y situación actual del recurso hídrico.
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2013. Metodología para la estimación y evaluación del caudal ambiental en proyectos que requieren licencia ambiental. Bogotá D.C.	Disponible Internet	Magnético. Pdf	Metodología para la estimación y evaluación del caudal ambiental en proyectos que requieren licencia ambiental.
IDEAM, 2014. Catálogo nacional de estaciones del IDEAM. Bogotá D.C.	Disponible Internet	Magnético.pdf	Catálogo Nacional de Estaciones del IDEAM
CAM, 1997. Plan de Manejo y Ordenamiento de la cuenca Alta del Río Magdalena. Neiva.	CAM	Magnético. Pdf, Dwg	Planeamiento del uso y manejo de los recursos naturales de la cuenca Alta del río Magdalena
Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2004. Resolución Número 0865. Bogotá D.C.	Disponible Internet	Magnético. Pdf	Por la cual se adopta la metodología para el cálculo del índice de escasez para aguas superficiales a que se refiere el Decreto 155 de 2004 y se adoptan otras disposiciones.
Instituto Geográfico Agustín Codazzi, 1994. Estudio General de Suelos Departamento del Huila. Santafé de Bogotá D.C.	Banco de información FUNDISPROS	Físico	Documento técnico, científico y práctico constituido en herramienta y elemento de consulta para el establecimiento de planes y programas de desarrollo agrícola, pecuario y forestal del departamento.

Tabla 3. Recopilación de Información oferta y demanda de agua

Fuente: FUNDISPROS, 2016

2.1.3. Información recopilada de la actualización de usuarios, predios, concesiones, traspasos y cambios de uso posteriores a la reglamentación expedida mediante Res 2810 de 2010.

Ficha bibliográfica	Lugar o ubicación	Corriente	Información
RESOLUCIÓN N° 2810 DE 30 DE SEPTIEMBRE DE 2010, por la cual se reglamenta los usos y aprovechamiento de las aguas de la quebrada la honda	CAM	QDA LA HONDA	Por la cual se reglamenta los usos y aprovechamientos de las aguas de la quebrada La Honda.
RESOLUCIÓN N°2456 DEL 17 DE AGOSTO DE 2016.	Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena (CAM)	Magnético .PDF	Por la cual se declara en ordenamiento del recurso hídrico las corrientes de uso público La Honda que discurre en jurisdicción del municipio de Gigante Majo que discurre en jurisdicción del Municipio de Garzón

Ficha bibliográfica	Lugar o ubicación	Corriente	Información
RESOLUCIÓN N°0323 DEL 15 DE FEBRERO DE 2016 , por la cual se modifica la resolución No. 2810 del 30 de septiembre de 2010 reglamentación del uso y aprovechamiento de las aguas de la corriente quebrada la Honda – Gigante	Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena (CAM)	Magnético .PDF	Otorgar la concesión de aguas superficiales de la corriente La Honda a nombre del Municipio de Gigante NIT. 891180176-1, representado a través de su alcalde Municipal, en un caudal total de 1.79 litros por segundo, para beneficio del acueducto rural, ubicado en la vereda Alto Tres Esquinas, jurisdicción del municipio de Gigante.
RESOLUCIÓN N°1465 DE 27 DE JUNIO DE 2013 , por la cual se modifica la resolución n°2810 de 2010 (reglamentación corriente la honda) por renuncia de la concesión de aguas	Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena (CAM)	Magnético .PDF	Aceptación de la Renuncia presentada por Abad Sabad Cuellas Hoyos anterior propietario de los predios Lote N°1-La Pola, Lote N°2-La Pola y Lote N°3-La Pola, respecto a las de la concesiones de aguas otorgadas mediante la resolución N° 2810 del 30 de septiembre de 2010.
RESOLUCIÓN N°2001 DE 2 DE OCTUBRE DE 2014 , por la cual se modifica la resolución 2810 del 30 de septiembre de 2010 por aumento de caudal de la concesión otorgada a junta administradora del comité de pro-acueducto Bajo Corozal	Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena (CAM)	Magnético .PDF	Aumento de caudal de la concesión otorgada a junta administradora del comité de pro-acueducto Bajo Corozal, en un caudal de 5.50 lps, para beneficio de acueducto Rural.
RESOLUCIÓN N° 2202 DE 18 DE OCTUBRE DE 2001 , por la cual se otorga una concesión de aguas superficiales	CAM	QDA LA HONDA	Por la cual se otorga una concesión de aguas superficiales a la señora LUZ DARY CARDONA SÁNCHEZ en una cantidad de 0.20 lts/seg para uso agrícola (riego de 0.35 has frutales) y piscícola (0.50 m2 para lago) en beneficio del lote de terreno No. 2, localizado en la vereda Corozal jurisdicción del municipio de Gigante.
RESOLUCIÓN N° 2203 DE 18 DE OCTUBRE DE 2001 , por la cual se otorga una concesión de aguas superficiales	CAM	QDA LA HONDA	Por la cual se otorga una concesión de a aguas superficiales a los señores ERMINSU VILLEGAS OSORIO y ANA YURY MASABEL ANTURY, en una cantidad de 0.90 lts/seg para uso agrícola (riego de cacao 1.0 has y frutales 1.0 has) para beneficio del predio Lote terreno No. 2. Localizado en la vereda Corozal jurisdicción del municipio de Gigante.
RESOLUCIÓN N° 2204 DE 18 DE OCTUBRE DE 2011 , por la cual se otorga una concesión de aguas superficiales	CAM	QDA LA HONDA	Por la cual se otorga una concesión de aguas superficiales al señor Gabriel Trujillo Viscaya, en una cantidad de 0.12 lts/seg para uso agrícola (riego de frutales 0.24 has) para beneficio del predio lote de terreno Manzana B, localizado en la vereda Corozal jurisdicción del municipio de Gigante.
Res 1465 de 27 -06-2013	CAM	QDA LA HONDA	Por la cual se modifica la resolución No. 2810 de 2010 por renuncia de la concesión de aguas presentada por el señor Abad Sabad Cuellar Hoyos en la cantidad de 6.21 lps. Debido a que los predios beneficiarios de la concesión fueron vendidos a EMGESA.

Ficha bibliográfica	Lugar o ubicación	Corriente	Información
RESOLUCIÓN N°3109 DE 30 DE DICIEMBRE DE 2013 , por la cual modifica la resolución No. 2810 del 30 de septiembre de 2010, (reglamentación corriente la honda) por renuncia de la concesión de aguas	CAM	QDA LA HONDA	Por la cual se modifica la resolución 2810 de 2010 por renuncia de concesión de aguas presentada por el señor Marco Emilio Aros Flórez en la cantidad de 5.4 y 2.61 lps debido a que los predios beneficiados fueron vendidos a EMGESA para la construcción del proyecto hidroeléctrico el Quimbo.
RESOLUCIÓN N°3110 DE 30 DE DICIEMBRE DE 2013 , por la cual modifica la resolución No. 2810 del 30 de septiembre de 2010, (reglamentación corriente la honda) por renuncia de la concesión de aguas	CAM	QDA LA HONDA	Por la cual se modifica la resolución 2810 de 2010 por renuncia de la concesión de aguas presentada por el señor Herney Narváez Delgado en la cantidad de 0.63 lps debido a que el predio beneficiado fue vendido a EMGESA para la construcción del proyecto hidroeléctrico el Quimbo.
RESOLUCIÓN N°3111 DE 30 DE DICIEMBRE DE 2013 , por la cual modifica la resolución No. 2810 del 30 de septiembre de 2010, (reglamentación corriente la honda) por renuncia de la concesión de aguas	CAM	QDA LA HONDA	Por la cual se modifica la resolución 2810 de 2012 por cancelación de la concesión de aguas otorgada a la señora Ninfa Manrique Ramírez en la cantidad de 1.35 lps.
RESOLUCIÓN N°3112 DE 30 DE DICIEMBRE DE 2013 , por la cual modifica la resolución No. 2810 del 30 de septiembre de 2010,	CAM	QDA LA HONDA	Por la cual se modifica la resolución 2810 de 2010 por cancelación de concesión de aguas otorgada a la Asociación de Usuarios del Minidistrito de Riego Asovenado – El Libertador, en la cantidad de 68.2 lps.

Tabla 4. Relación de cambios y actualizaciones de predios, propietarios y caudales, expedidos por la CAM mediante resolución jurídica con respecto a la Res. 2810 de 2010 de Quebrada La Honda.

Fuente: FUNDISPROS, 2016.

2.1.4. Información recopilada para la estructuración del Sistema de información Geográfica

Ficha bibliográfica	Lugar o ubicación	Formato	Información
Cartografía básica rural y urbana del Huila - IGAC	CAM – Banco de información FUNDISPROS	DWG Shapefile	Contiene la cartografía básica del departamento del Huila en formato DWG y SHP, agrupada por temáticas a escala 1:25.000. Planchas: 366-II-A, 367-I-B, 367-I-D, 367-II-C.
Modelo Digital de Elevación - DEM		RASTER	Modelo digital de elevación RASTER GDEM; Curvas de nivel del área de la microcuenca, extraídas cada 50 m de la imagen Aster Gdem ASTGTM_N02W076_dem.
Información catastral	Geoportal IGAC http://ssiglwps.igac.gov.co/ssigl2.0/visor/galeria.req?mapal_d=7&title=Mapa%20Base	Web	Información catastral correspondiente a la zona rural del municipio de Gigante; Cartografía base municipal y veredal del Huila, además de la extraída del Sistema de Información Geográfico para el Ordenamiento Territorial-SIGOT.

Ficha bibliográfica	Lugar o ubicación	Formato	Información
Información catastral	Instituto Geográfico Agustín Codazzi	Análogo	Planchas catastrales de la microcuenca de la quebrada La Honda que provee el Instituto Geográfico Agustín Codazzi, escala 1:25.000.
Cartografía temática Reglamentación Quebrada la Honda. Res 2810 de 30-09-2010	CAM – Banco de información FUNDISPROS	Shapefile	Información cartográfica de la reglamentación de la quebrada la Honda (agrupada por temáticas) contiene derivaciones, obras hidráulicas, predial y cartografía básica.
Cartografía temática del EOT Gigante escala 1:5.000	CAM – Banco de información FUNDISPROS	DWG	Cartografía temática del Esquema de Ordenamiento Territorial del municipio de Gigante 2000.
Cartografía temática del EOT Gigante escala 1:5.000 Modificada mediante acuerdo 035 de año 2006	CAM – Banco de información FUNDISPROS	DWG	Cartografía temática del Esquema de Ordenamiento Territorial del municipio de Gigante. Modificado mediante Acuerdo 035 de Julio de 2006

Tabla 5. Relación de información consultada para estructuración del SIG. de la microcuenca de la quebrada La Honda y sus principales afluentes.

Fuente: FUNDISPROS, 2016.

2.2. Ubicación del cuerpo de agua en la estructura hidrográfica de la cuenca.

De acuerdo a la información descrita anteriormente, la microcuenca hidrográfica Qda La Honda pertenece al área hidrográfica Magdalena – Cauca, Zona hidrográfica Alto Magdalena, Subzona hidrográfica Ríos directos Magdalena (md) con la codificación asignada según la autoridad ambiental regional como se relaciona a continuación.

Área Hidrográfica	Código	Zona hidrográfica	Código	Subzona hidrográfica	Código	Subcuenca	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	Microcuenca	Código Total
MAGDALENA - CAUCA	2	ALTO MAGDALENA	1	RIOS DIRECTOS MAGDALENA (md)	06	00	062	00	00	00	QDA LA HONDA	210600062000000

Tabla 6. Codificación microcuenca Hidrográfica Qda. La Honda.

Fuente: FUNDISPROS, 2016.

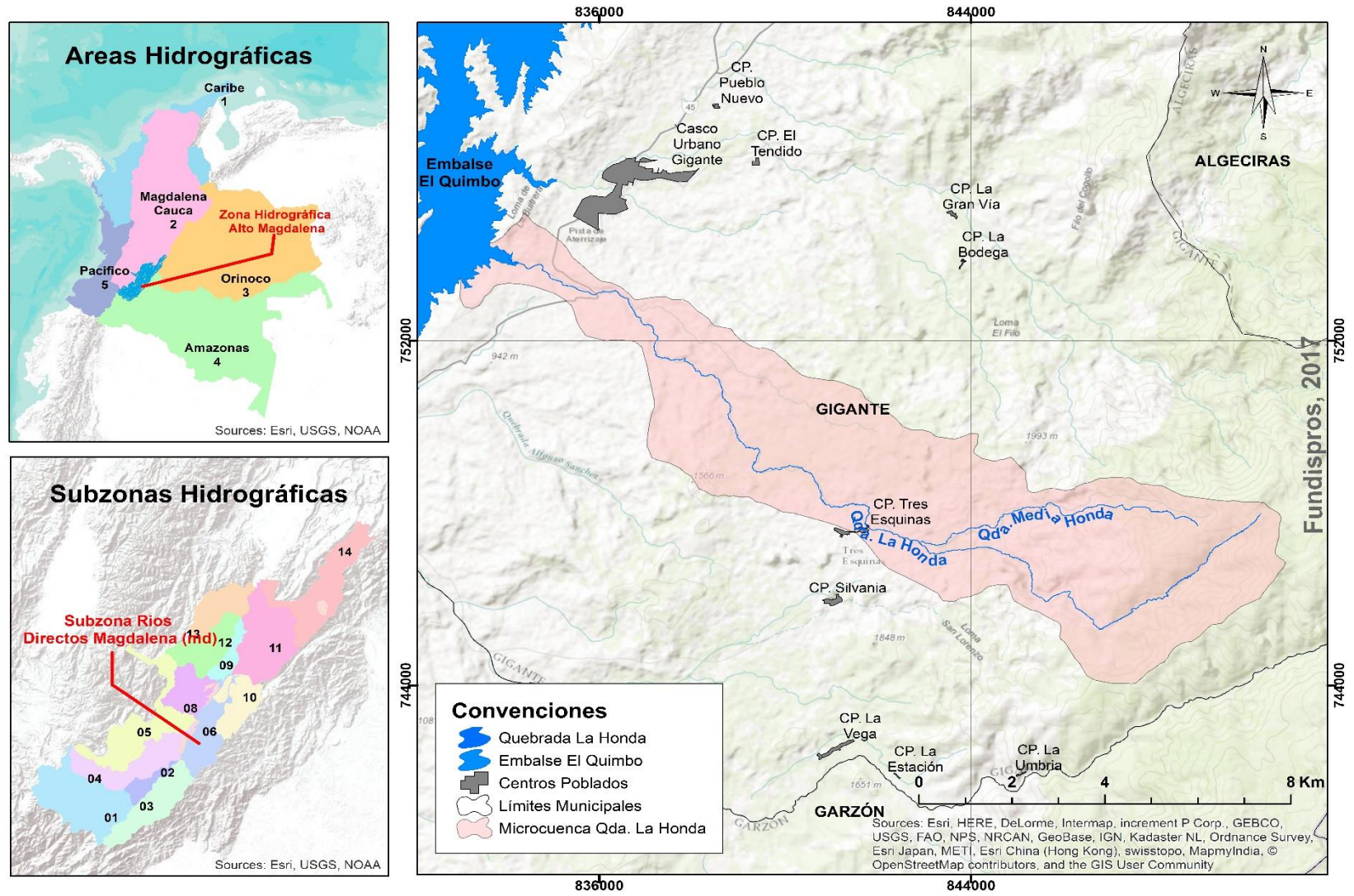


Figura 6. Estructura Hidrográfica de la Microcuenca Quebrada La Honda.
 Fuente: Fundispros, 2016.

2.3. Delimitación del Área de Trabajo.

El municipio de Gigante, se localiza en la parte centro oriental del departamento del Huila, entre el cerro Matambo, margen izquierda aguas abajo del río Magdalena y la cordillera oriental, a una distancia de 84 km de la ciudad de Neiva. (Gigante, 2006); Se ubica entre las coordenadas 2°30'51" N y 75°26'30" W respecto a la ciudad de Bogotá, a una altura de 840 metros sobre el nivel del mar, con una temperatura promedio de 22°C.

La microcuenca hidrográfica de la quebrada La Honda tiene una superficie total de 6.161 has, ocupando aproximadamente el 11.65% del territorio municipal y extendiendo su influencia en 14 veredas del municipio de Gigante y el centro poblado Tres Esquinas. Limita por el norte con la microcuenca hidrográfica de la quebrada La Guandinosa, por el este con la microcuenca hidrográfica del Río Loro y la quebrada La Guandinosa, por el oeste con la cuenca del río Magdalena y por el sur con la cuenca de la quebrada Alfonso Sánchez.

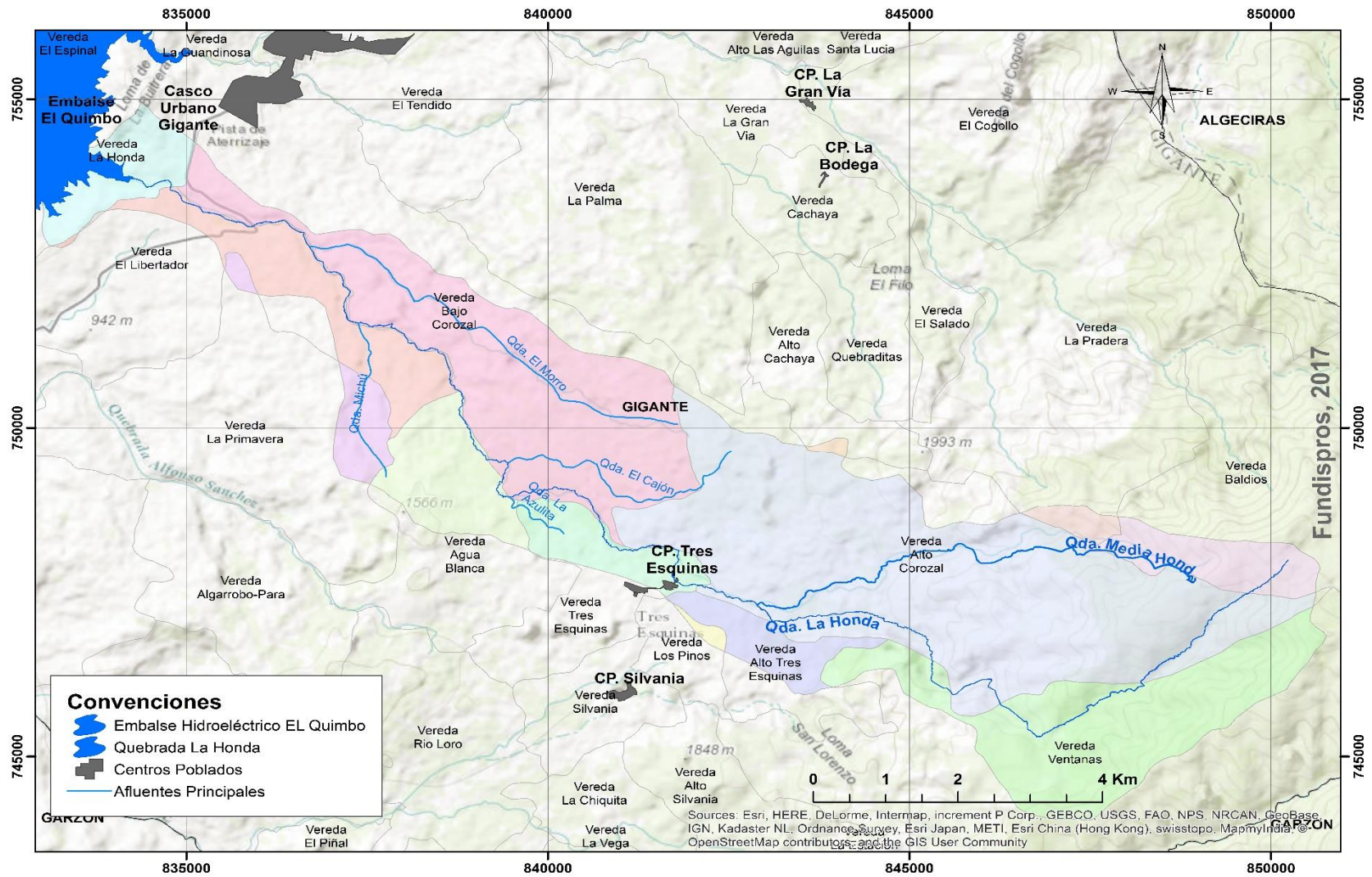


Figura 7. Ubicación General de la Microcuenca de la Qda. La Honda y Sus principales Afluentes.
 Fuente: FUNDISPROS, 2016.

En la siguiente tabla se relacionan las veredas que se encuentran en el área de influencia de la quebrada La Honda y que hacen parte de su microcuenca.

Municipio	ID_ Vereda	Vereda
Gigante	3060200008	Bajo Corozal
	3060200020	La Pradera
	3060200004	Alto Cachaya
	3060202009	Alto Corozal
	3060201011	Tres Esquinas
	3060200002	Agua Blanca
	3060200013	El Libertador
	3060201005	La Honda
	3060200021	La Primavera
	3060200029	Ventanas
	3060200007	Alto Tres Esquinas
	3060200024	Los Pinos
	3060200034	Baldíos

Tabla 7. Veredas que Conforman la Microcuenca Hidrográfica de la Quebrada La Honda

Fuente: Fundispros, 2016.

2.4. Revisión del Estado de las Redes Hidrometeorológica y de Calidad Hídrica Existentes

2.4.1. Revisión redes meteorológicas

La oferta hídrica superficial de una cuenca hidrográfica hace referencia a la cantidad de agua que discurre por sus cauces. Para su cuantificación es necesario contar con diversa información relacionada principalmente con el régimen hidrológico, el clima, el suelo y la hidrografía de la cuenca.

No	Código	Nombre	CAT	EST	DPTO	MPIO	Corriente	Localización			Fecha Instalación	Fecha Suspensión
								X (m)	Y (m)	Z (m.s.n.m.)		
1	21065040	Zuluaga	CO	ACT	Huila	Garzón	Río Loro	838477.9	740917.8	1270.0	15/06/1971	
2	21060030	Gigante 1	PM	SUS	Huila	Gigante	Qda Gigante	836207.7	757235.5	1332.0	15/11/1958	15/08/1971
3	21060070	Gigante 2	PM	ACT	Huila	Gigante	Qda Guandinososa	837532.2	756008.1	850.0	15/04/1971	
4	21060100	Hacienda La Cristalina	PM	ACT	Huila	Gigante	Qda Guandinososa	841362.5	748067.8	1460.0	15/11/1979	
5	21060110	Rioloro	PM	ACT	Huila	Gigante	Río Loro	827890.5	748561.3	721.0	15/06/1980	

Tabla 8. Estaciones Hidrometeorológicas Localizadas en el Área de Estudio Operadas por el IDEAM.

Fuente: (IDEAM, 2014)

Adicional en la microcuenca de la quebrada La Honda y en cercanías a la misma, el Centro Nacional de Investigaciones de Café – CENICAFÉ, ha dispuesto algunas estaciones meteorológicas. La recopilación de la información de estas estaciones desde el inicio de su operación es difícil debido a las políticas de privacidad y reservas de publicación del centro de investigaciones, sin embargo a partir del año 2006 y hasta el 2015, CENICAFÉ ha publicado los Anuarios Meteorológicos Cafeteros en los que consigna la información registrada por sus estaciones. En la Tabla 9, se relaciona la distribución espacial de las estaciones que se localizan en la microcuenca y en sus alrededores.

No	NOMBRE	CAT	DPTO	MPIO	CORRIENTE	LOCALIZACIÓN			ECOTOPO ¹
						X (m)	Y (m)	Z (m.s.n.m)	
1	JORGE VILLAMIL	CO	HUILA		QDA LA HONDA	839915,7	749847,7	1420	
2	MONTENEGRO	PM	HUILA	GIGANTE	QDA PESCADO	843618,9	744313,4	2099	318 A
3	LA PRIMAVERA	PM	HUILA		QDA RÍO LORO	834335,2	733261,7	1386	

Tabla 9. Estaciones meteorológicas localizadas en el área de estudio operadas por CENICAFÉ.

Fuente: CENICAFÉ, 2006

Con las estaciones así preseleccionadas, se trazan los polígonos de Thiessen, los cuales determinan cuales de las estaciones no presentan dominio sobre la microcuenca hidrográfica de la quebrada La Honda y que por ende no serán útiles en la caracterización de las variables climáticas imperantes en la misma, dichos polígonos se presentan en la siguiente figura.

¹ Ecotopo cafetero se define como una región agroecológica delimitada geográficamente teniendo en cuenta las condiciones predominantes de clima, suelo, y relieve en donde se obtiene una respuesta similar del cultivo de café (Cenicafé, 2006).

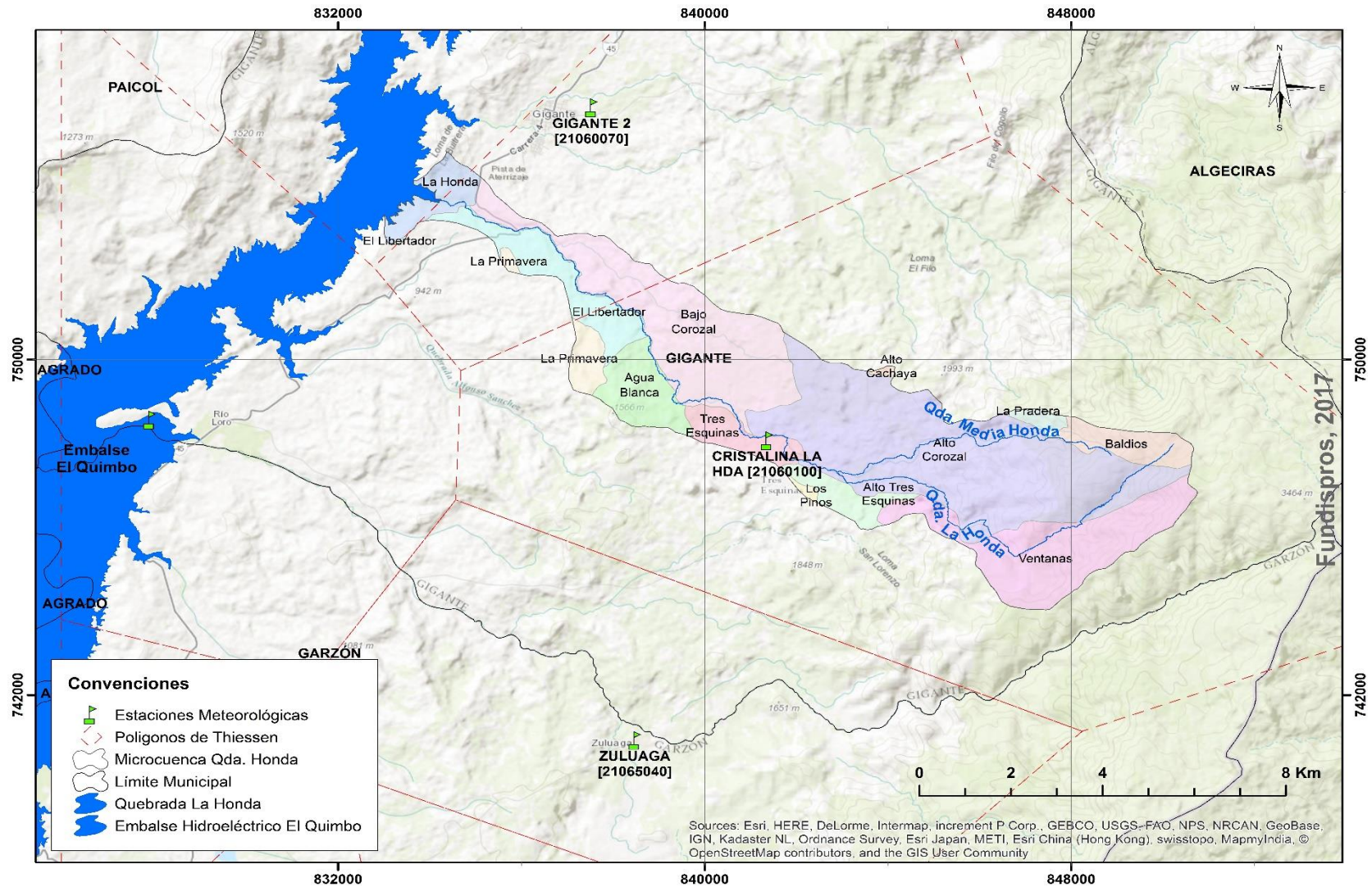
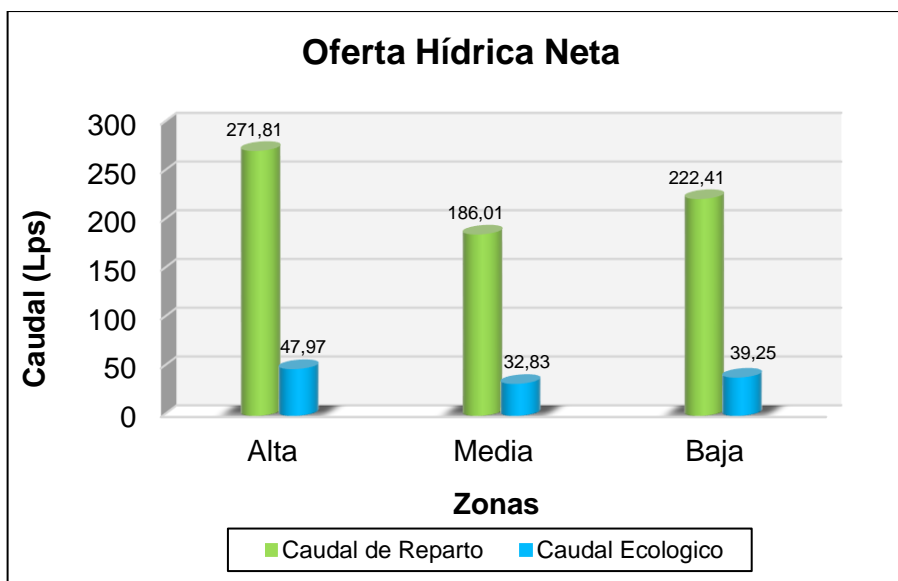


Figura 8. Polígonos de Thiessen microcuenca Hidrográfica de la Quebrada La Honda.
 Fuente: FUNDISPROS, 2016.

estableciendo el caudal de reparto y caudal ecológico para cada zona como se muestra en la Gráfica 1.

No.	Punto de Monitoreo	Coordenadas	
		ESTE	NORTE
QUEBRADA LA HONDA			
1	Qda. La Honda, Municipio de Gigante – La Cristalina – puente después de la toma del predio Santa Ana	841734	747810
2	Qda. La Honda, Municipio de Gigante – puente vía nacional Gigante Garzón	835820	753060
3.	Qda. La Honda, Municipio de Gigante, Vereda La Honda, Aguas sobrantes	833446	754101

Tabla 11. Puntos de Afors - reglamentación 2810 del 2010.
Fuente: Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena – CAM, 2010



Gráfica 1. Oferta Hídrica Neta Disponible en la Microcuenca
Fuente: Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena – CAM, 2010. & Elaboró gráfica FUNDISPROS, 2017.

2.5. Identificación y Revisión de Instrumentos de Planificación Ambiental e información existente

Durante la identificación y revisión se logró recopilar información contenida en el Esquema de ordenamiento territorial, en el programa de uso eficiente y ahorro de agua del Municipio de Gigante y en el plan de desarrollo municipal. A continuación se describe la información extraída de cada documento.

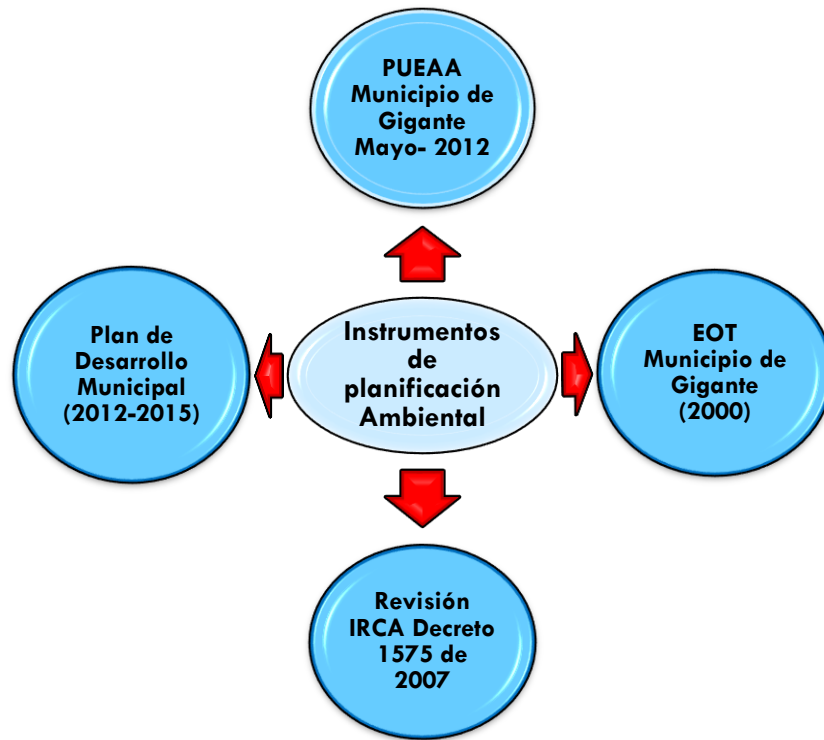


Figura 9. Instrumentos de Planificación Ambiental.
Fuente: FUNDISPROS, 2016

2.5.1. Revisión del Programa de Uso Eficiente y Ahorro de Agua – PUEAA “Municipio de Gigante”

El recurso agua está muy ligado al desarrollo de la humanidad sus actividades, abastecimiento de las necesidades básicas, producción de alimentos entre otras permiten que se realice una concientización hacia su disponibilidad en el futuro en términos de cantidad y calidad, por esta razón se desarrollan los programas de uso eficiente y ahorro de aguas para evitar agotar este importante recurso.

Diagnóstico General del Agua Potable

La prestación del servicio de acueducto, alcantarillado y aseo, lo realiza el municipio a través de la oficina de EMPUGIGANTE S.A. ESP. Con un cubrimiento del 99.63% en agua potable, un 97.8% en un cubrimiento del sistema de alcantarillado y un 97% en cubrimiento de recolección y transporte de residuos sólidos.

La población Urbana del municipio de Gigante se abastece de agua de la quebraba la Media Honda Afluente de la Quebrada La Honda, por esta razón se considera la fuente Hídrica de mayor importancia Municipal.

El caudal autorizado de acuerdo con la concesión de aguas es de 83.4 litros por segundo, la capacidad de la planta de tratamiento es de 70 lps, la PTAP cuenta con 5 macromedidores a la salida de los tanques de almacenamiento, en promedio mensual se suministran 128304 m³ y anual de 1539648 m³ de agua apta para el consumo humano, se tiene un índice de agua no contabilizada anual de 55.12%, lo que representa un nivel de perdidas elevado.

Componentes del Acueducto Municipal.

El municipio de Gigante, capta agua de la quebrada la Media Honda, mediante una bocatoma de fondo en concreto ubicada en el predio Monte Bello vereda Tucandra, en coordenadas planas 0845265 N y 0746069 O, a una altura de 1850 metros sobre el nivel mar en la zona de reserva del paramo de Mira Flores, protegida con bosques secundarios y Primarios, captando un caudal de 83.4 litros por segundo.

En temporadas de lluvias regulares, presentan cerca a la bocatoma un caudal de 225 litros por segundo, se presentan arrastres de lodos y materiales que taponan en un principio la cajilla de recolección y en ocasiones obstruyen parcialmente la aducción.

Resultados de análisis fisicoquímicos sobre la fuente

A continuación se presentan los datos de los parámetros fisicoquímicos de 5 muestras de agua cruda, tomados por la empresa de servicios públicos de Gigante (EMPUGIGANTE S.A. E.S.P), analizados en el laboratorio AGUALIMSU S.A.S en el periodo de los años 2012 a 2015.



➤ Muestreo realizado el 9 de mayo de 2012.

Parámetros fisicoquímico	Unidades	Método	Resultado	Resolución 2115 ²
Cloruros	Mg Cl-/L	Volumétrico	7.5	250
Color	U.P.C	Comparación Visual	<5	≤ 15
Conductividad	μS/cm	Electrométrico	72	1000
Dureza Total	Mg CaCO3/L	Volumétrico	44	300
Nitratos	Mg NO3-/L	Espectrofotometría	0.6	10
Nitritos	Mg NO2-/L	Espectrofotometría	0.006	0.1
Hierro	Mg Fe/L	Espectrofotometría	0.09	0.3
pH	Unidades de pH	Electrométrico	7.0	6.5-9.0
Temperatura	°C	Electrométrico	19.7	
Turbidez	UNT	Nefelométrico	4.12	≤2
Fluoruros	Mg F/L	Espectrofotometría	0.008	1.0
Manganeso	Mg Mn /L	Fotométrico	0.055	0.1
Sólidos Totales	Mg/L	Gravimétrico	206	-
DQO	Mg O2/L	Espectrofotometría	27	-
DBO5	Mg O2/L	Incubación 5 días	1.4	-
Sodio	Mg/L	E.A.A	3.17	-
Fenoles	Mg/L	Destilación fotométrico	<0.040	-
Amoniaco	Mg/L	Destilación fotométrico	<1	-
MICROBIOLÓGICO				
Coliformes Totales	UFC/100 ml	Filtración por membrana	380 UFC/100 ml	0 UFC/ml
Eschericha Coli	UFC/100 ml	Filtración por membrana	300 UFC/100 ml	0 UFC/ml

Tabla 12. Resultados de Parámetros Fisicoquímicos, mayo de 2012

Fuente: EMPUGIGANTE S.A.E.S.P, 2012

² La resolución 2115 de 2007 aplica para agua potable, los anteriores parámetros se comparan con dicha resolución para supervisión, evaluación, pre tratamiento y referencia del agua, más los límites no aplican para agua sin tratar



➤ Muestreo realizado el 1 de octubre de 2013

Parámetros fisicoquímico	Unidades	Método	Resultado	Resolución 2115
Cloruros	Mg Cl-/L	Volumétrico	8.5	250
Color	U.P.C	Comparación Visual	7	≤ 15
Conductividad	μS/cm	Electrométrico	90	1000
Dureza Total	Mg CaCO3/L	Volumétrico	104	300
Nitratos	Mg NO3-/L	Espectrofotometría	0.4	10
Nitritos	Mg NO2-/L	Espectrofotometría	0.027	0.1
Hierro	Mg Fe/L	Espectrofotometría	0.04	0. 3
pH	Unidades de pH	Electrométrico	7.4	6.5-9.0
Turbidez	UNT	Nefelométrico	0.90	≤2
Fluoruros	Mg F/L	Espectrofotometría	0.06	1.0
Manganeso	Mg Mn /L	Fotométrico	0.013	0.1
Sólidos Totales	Mg/L	Gravimétrico	114	-
DQO	Mg O2/L	Espectrofotometría	48	-
Fenoles	Mg/L	Destilación fotométrico	0.045	-
Amoniaco	Mg/L	Destilación fotométrico	0.13	-
DBO5	Mg O2/L	Incubación 5 días	1.9	-
Sodio	Mg/L	E.A.A	3.1	-
MICROBIOLÓGICO				
Coliformes Totales	UFC/100 ml	Filtración por membrana	130 UFC/100 ml	0 UFC/ml
Eschericha Coli	UFC/100 ml	Filtración por membrana	3 UFC/100 ml	0 UFC/ml

Tabla 13. Resultados de Parámetros Fisicoquímicos, octubre de 2013

Fuente: EMPUGIGANTE S.A.E.S.P, 2013

➤ Muestreo realizado el 24 de octubre de 2014

Parámetros fisicoquímico	Unidades	Método	Resultado	Resolución 2115
Cloruros	Mg Cl-/L	Volumétrico	21.5	250
Color	U.P.C	Comparación Visual	9	≤ 15
Conductividad	μS/cm	Electrométrico	140	1000
Dureza Total	Mg CaCO3/L	Volumétrico	110	300
Nitratos	Mg NO ₃ ⁻ /L	Espectrofotometría	0.5	10
Nitritos	Mg NO ₂ ⁻ /L	Espectrofotometría	0.018	0.1
Hierro	Mg Fe/L	Espectrofotometría	0	0. 3
pH	Unidades de pH	Electrométrico	6.9	6.5-9.0
Turbidez	UNT	Nefelométrico	0.52	≤2
Fluoruros	Mg F/L	Espectrofotometría	0.08	1.0
Manganeso	Mg Mn /L	Fotométrico	0.010	0.1
Sólidos Totales	Mg/L	Gravimétrico	0.5	-
DQO	Mg O ₂ /L	Espectrofotometría	83	-
Fenoles	Mg/L	Destilación fotométrico	0.067	-
Amoniaco	Mg/L	Destilación fotométrico	0	-
DBO5	Mg O ₂ /L	Incubación 5 días	45	
Sodio	Mg/L	E.A.A	2.3	
MICROBIOLÓGICO				
Coliformes Totales	UFC/100 ml	Filtración por membrana	70 UFC/100 ml	0 UFC/ml
Eschericha Coli	UFC/100 ml	Filtración por membrana	0 UFC/100 ml	0 UFC/ml

Tabla 14. Resultados de Parámetros Fisicoquímicos, octubre de 2014

Fuente: EMPUGIGANTE S.A.E.S.P, 2014

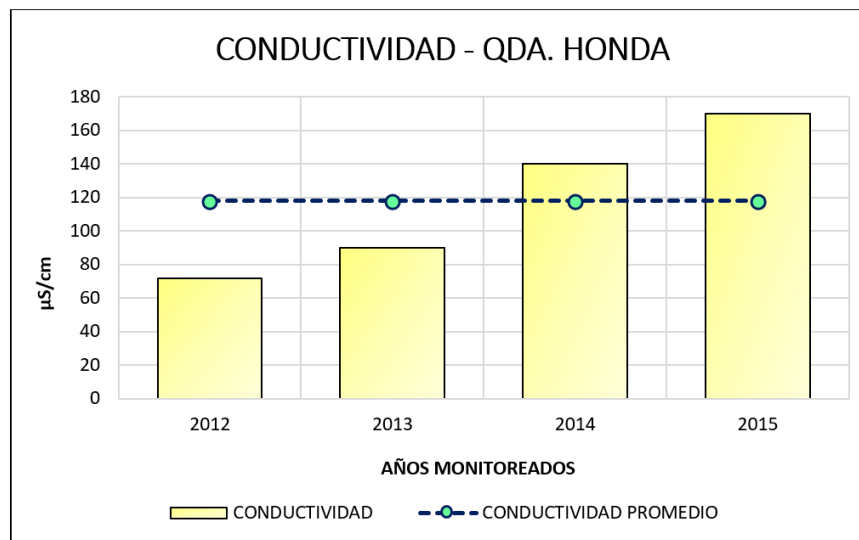
➤ Muestreo realizado el 28 de octubre de 2015

Parámetros fisicoquímico	Unidades	Método	Resultado	Resolución 2115
Cloruros	Mg Cl-/L	Volumétrico	16	250
Color	U.P.C	Comparación Visual	1	≤ 15
Conductividad	μS/cm	Electrométrico	170	1000
Dureza Total	Mg CaCO3/L	Volumétrico	68	300
Nitratos	Mg NO ₃ ⁻ /L	Espectrofotometría	0.3	10
Nitritos	Mg NO ₂ ⁻ /L	Espectrofotometría	0.023	0.1
Hierro	Mg Fe/L	Espectrofotometría	0.04	0.3
pH	Unidades	Electrométrico	7.71	6.5-9.0
Turbidez	UNT	Nefelométrico	0.48	≤2
Fluoruros	Mg F/L	Espectrofotometría	0.24	1.0
Manganeso	Mg Mn /L	Fotométrico	0.008	0.1
Sólidos Totales	Mg/L	Gravimétrico	86	-
DQO	Mg O ₂ /L	Espectrofotometría	10	-
Fenoles	Mg/L	Destilación fotométrico	0.067	-
Amoniaco	Mg/L	Destilación fotométrico	0.04	-
DBO5	Mg O ₂ /L	Incubación 5 días	6.15	
Sodio	Mg/L	E.A.A	0.82	
MICROBIOLÓGICO				
Coliformes Totales	UFC/100 ml	Filtración por membrana	1239 UFC/100 ml	0 UFC/ml
Eschericha Coli	UFC/100 ml	Filtración por membrana	0 UFC/100 ml	0 UFC/ml

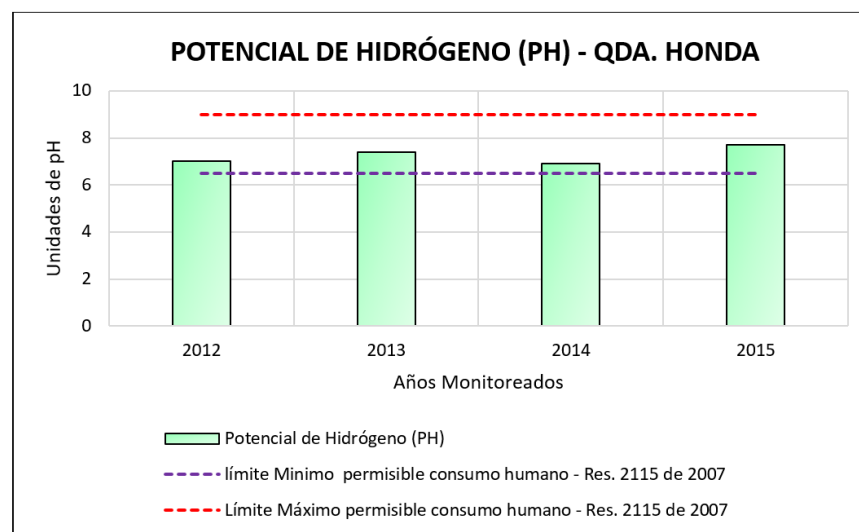
Tabla 15. Resultados de Parámetros Fisicoquímicos, octubre de 2015

Fuente: EMPUGIGANTE S.A.E.S.P, 2015

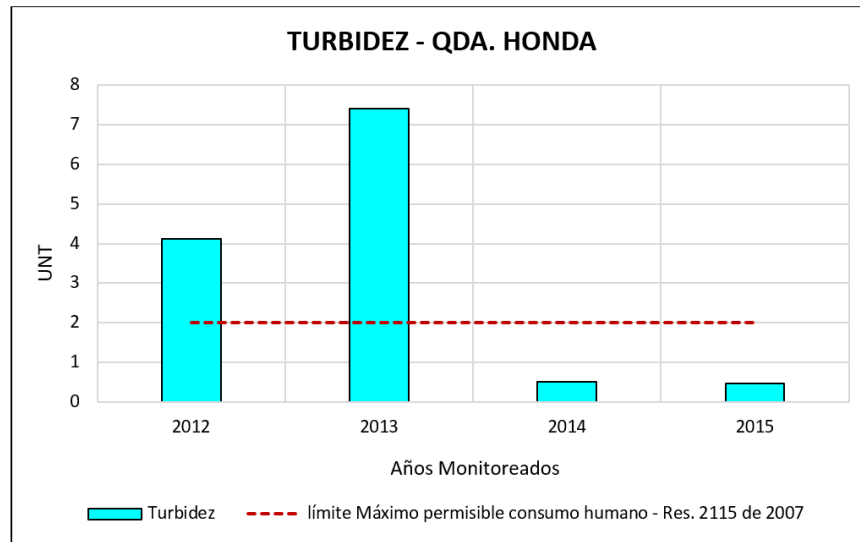
A continuación se presentan gráficamente los resultados obtenidos del año 2012 al 2015 de algunos de los parámetros más representativos a tener en cuenta para consumo humano:



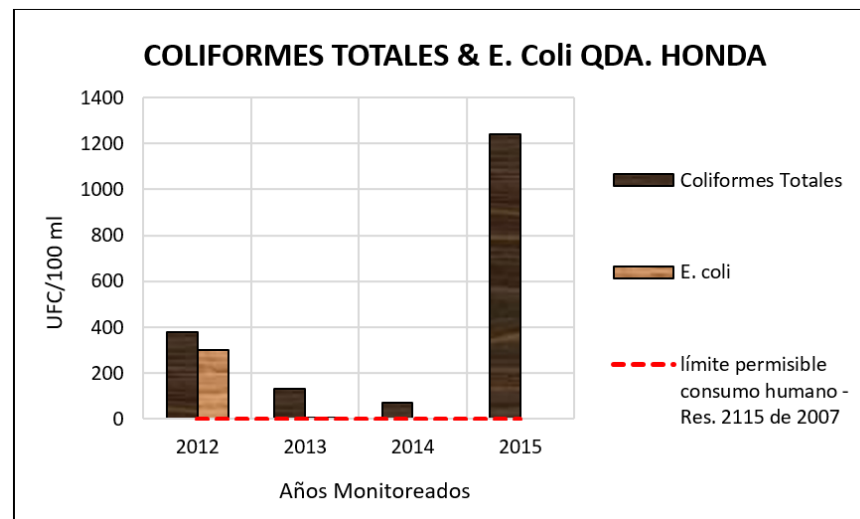
Gráfica 2. Conductividad del agua cruda – Qda. Honda (2012-2015).
Fuente: Resultados EMPUGIGANTE S.A.E.S.P, 2015 & Elaboró gráfica FUNDISPROS, 2016.



Gráfica 3. PH del agua cruda – Qda. Honda (2012 – 2015)
Fuente: Resultados EMPUGIGANTE S.A.E.S.P, 2015 & Elaboró gráfica FUNDISPROS, 2016.



Gráfica 4. Turbidez del agua cruda – Qda. Honda (2012 – 2015)
 Fuente: Resultados EMPUGIGANTE S.A.E.S.P, 2015 & Elaboró gráfica FUNDISPROS, 2016.



Gráfica 5. C.T y E. Coli del agua cruda – Qda. Honda (2012 – 2015)
 Fuente: Resultados EMPUGIGANTE S.A.E.S.P, 2015 & Elaboró gráfica FUNDISPROS, 2016.

2.5.2. Revisión del Esquema de Ordenamiento Territorial “EOT” del Municipio de Gigante Huila (2000).

El Municipio de El Gigante cuenta con la cuenca del Río Magdalena, principal fuente hídrica de Colombia y sobre la cual se han gestado grandes proyectos de desarrollo para el país, sus principales Microcuencas río Loro, la Honda, La Guandinosa y las Vueltas, la Guandinosita y puerto seco; con principales afluentes como el pescado, Media Honda, Gigante, La Chonta, San Jacinto entre otras.

Microcuenca La Honda.

La quebrada La Honda nace aproximadamente a los 2.600 msnm en la Cordillera Oriental. Es una corriente de agua perenne, afluente del río Magdalena y uno de sus afluentes la quebrada Media Honda, es el abastecedor del acueducto de la cabecera municipal. Cruza todo el municipio de Gigante con un sentido de recorrido general Oriente-Occidente. La parte suroccidental del casco urbano se halla sobre depósitos aluviales asociados a esta quebrada.

Alcantarillado

Se cuenta con una red de alcantarillado combinada (aguas lluvias), la cual fue rehabilitada en el año de 1994 con aportes del gobierno departamental. La cobertura del servicio es del 94.74% equivalente a 1945 hogares. En el año de 1997 se amplió el servicio a vivienda de los barrios de la zona sur del municipio. Las aguas negras son recolectadas por la red que está conectada con la PTAR, donde son tratadas de manera deficiente, debido que el caudal que recibe supera la capacidad de la misma. Finalmente son depositadas con un alto nivel de contaminación a la microcuenca la Guandinosa.

La PTAR está conformada por una estructura de entrada con válvulas de control y unas rejillas de control del material grueso, a la que se le practica limpieza cada hora y un vertedero de excesos, que conduce directamente a la fuente receptora del vertimiento, aforador parshall y un desarenador. La PTAR cuenta con dos lagunas anaerobias y dos lagunas facultativas, lecho de secado y canal de oxigenación de unos 50 mts de longitud, se realiza el desnatado dos veces por día. Esta estructura se encuentra fuera del área de influencia de la cuenca, por lo tanto las aguas tratadas no afectan el nivel de contaminación de la corriente de la quebrada La Honda.

2.5.3. Revisión del Índice de Riesgo de la Calidad del Agua para Consumo Humano – IRCA del Municipio de Gigante-Huila.

El Instituto Nacional de Salud, en cumplimiento del Decreto 1575 de 2007 y sus resoluciones reglamentarias, que establecen el sistema de protección y control del agua para consumo humano; desarrolló el aplicativo "Sistema de Información de la

Vigilancia de la Calidad del Agua para Consumo Humano-SIVICAP", que permite a todas las Autoridades Sanitarias departamentales, reportar los datos de la vigilancia de la calidad del agua, en función de sus actividades de Inspección, Vigilancia y Control en el país.

La normatividad del IRCA, está publicada en el decreto número 1575 DE 2007 (Mayo 9) del ministerio de la protección social, por el cual se establece el sistema para la protección y control de la calidad del agua para consumo humano, el **ARTÍCULO 12. Define el Índice de Riesgo de la Calidad del Agua para Consumo Humano, IRCA.** Como el grado de riesgo de ocurrencia de enfermedades relacionadas con el no cumplimiento de las características físicas, químicas y microbiológicas del agua para consumo humano.

La Resolución 2115 de 2007, de los Ministerios de la Protección Social y de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Por medio de la cual se señalan características, instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano. En el Artículo 15° se presenta la Clasificación del Nivel de Riesgo del agua suministrada para consumo humano por la persona o empresa prestadora y se señalan las acciones que debe realizar la autoridad sanitaria competente, teniendo en cuenta los resultados del IRCA por muestra y del IRCA mensual.

Clasificación IRCA (%)	Nivel de Riesgo	IRCA por muestra (Notificaciones que adelantaría la autoridad sanitaria de manera inmediata)	IRCA mensual (Acciones)
80.1 - 100	INVARIABLE SANITARIAMENTE	Informar a la Persona prestadora, al COVE, alcalde, gobernador, SSPD, MPS, INS, MAVDT, Contraloría General y Procuraduría General.	Agua no apta para el consumo humano, gestión directa de acuerdo a su competencia de la persona prestadora, alcaldes, gobernadores y entidades del orden nacional.
35.1 - 80	ALTO	Informar a la persona prestadora, COVE, Alcalde, Gobernador y a la SSPD.	Agua no apta para el consumo humano, gestión directa de acuerdo a su competencia de la persona prestadora, alcaldes, gobernadores respectivos.
14.1 - 35	MEDIO	Informar a la persona prestadora, COVE, Alcalde y Gobernador.	Agua no apta para consumo humano, gestión directa de la persona prestadora.
5.1 - 14	BAJO	Informar a la persona prestadora y al COVE.	Agua no Apta para consumo humano, susceptibles de mejoramiento.
0 - 5	SIN RIESGO	Continuar el control y la vigilancia.	Agua Apta para consumo humano, continuar la vigilancia.

Tabla 16. Clasificación del nivel de riesgo en salud según el IRCA por muestra y el IRCA mensual y acciones que deben adelantarse

Fuente: Resolución 2115, 22 jun de 2007, Art. 15.³

Población proyectada DANE 2014	Resultados IRCA consolidado, Urbano y Rural Huila, 2014			
	Número de muestras	Resultado general IRCA consolidado (%)	Nivel Riesgo	
Población Total	32784	46	48.21	Alto
Urbana	17619	27	48.64	Alto
Rural	151765	19	47.60	Alto

Tabla 17. Índice de riesgo de la Calidad de Agua Urbano y Rural para El Municipio de Gigante, 2014

Fuente: Gobernación del Huila, 2015

Se puede observar que para el año 2014, los resultados del índice de riesgo de la calidad del agua de la zona rural son clasificados como nivel de riesgo alto con 47.60% y los resultados de la zona urbana presentan valores nivel de riesgo altos con 48.64% que corresponde a las muestras tomadas en la quebrada Media Honda.

³ Enlace web consultado: <http://www.ins.gov.co/tramites-y-servicios/programas-de-calidad/Documents/resolucion%202115%20de%202007,MPS-MAVDT.pdf>

Periodo	Municipio	Número de muestras	Porcentaje de muestras tratadas	Promedio de número de parámetros evaluados	Parámetros no aceptables según Decreto 1575 de 2007	Promedio de IRCA (%)
3 jul 07- 19 dic 07	Gigante	26	96.2	11	1, 2, 4, 8, 14	3.9
7 ene 08- 29 dic 08	Gigante	33	75.8	6	1,4,21,22	19.6
13 ene 09- 23 dic 09	Gigante	33	75.9	6	1,4,21,22	15.4
6 ene 10-22 dic 10	Gigante	42	92.9	6	1,2,4,21,22	5.7
5 ene 11-20 dic 11	Gigante	52	32.7	6	1,2,3,4,21,22	55.2
23 ene 12-30 abr 12	Gigante	5	20	7	1,2,3,4,21,22	77.3
2012	Gigante	18	100	10	1,2,3,4,21,22	27
2013	Gigante	53	400	27	1,2,3,4,21,22	48

1: color 2: Turbiedad 3: pH 4: Cloro residual 21: Coliformes Totales 22: E. Coli

Tabla 18. IRCA para El Municipio de Gigante, periodo (2007-2013)

Fuente: SIVICAP, 2012⁴

Se tiene la suma de datos del IRCA en un periodo del 2007 al 2013 del municipio de Gigante incluyendo zona rural y urbana con valores sin riesgo para el 2007, con niveles de riesgo bajos para el 2010, nivel de riesgo medios para el 2008, 2009, y 2012, niveles de riesgo altos para el 2011 y 2013 e inviable sanitariamente en los primeros cuatro meses del 2012.

2.5.4. Revisión del plan de desarrollo del municipio de Gigante.

La siguiente información se obtuvo del Plan de Desarrollo del Municipio de Gigante del departamento del Huila, denominado “Por un Gigante Mejor y Para Todos” 2012 – 2015 (Alcaldía Municipal de Gigante Huila, 2015).

Parque Natural Regional Cerro Páramo de Miraflores “Rigoberto Urriago”

El parque Natural Regional presenta un régimen climático bimodal de influencia amazónica con frentes de condensación manifiestos en elevada nubosidad y humedad relativa. Comprende áreas entre los 2.000 y los 3.200 m.s.n.m., Es considerado un refugio de flora y fauna, con especies en vías de extinción y reserva hidrológica natural porque allí nacen varias fuentes como el río Blanco y las quebradas el Toro, Santa Lucía y San Antonio (Algeciras), La Honda, la Media Honda, La Guandiosa, El Pescado y otras tributarias de la quebrada Río Loro. En el departamento del Caquetá nacen las quebradas Anayá, Nema y otras tributarias del río Guayas.

2.5.5. Registros de usuarios del recurso hídrico RURH.

El diligenciamiento de la plantilla del registro de usuarios se efectuó en base a información suministrada por la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena, Resolución No. 2810 de 30 de Septiembre de 2010 en donde se reglamenta los usos y aprovechamientos de las aguas de la Corriente Q. La Honda.

⁴ Enlace web: <http://www.ins.gov.co/sivicap/Reportes/IRCA%20MUNICIPAL%20HUILA.pdf>

Adicional a lo anterior, desde el año 2010 y hasta la actualidad, la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena –CAM, ha realizado modificaciones y/o ajustes a la resolución de reglamentación de usos y aprovechamiento de las aguas de la quebrada La Honda, los cuales también son incluidos en dicha plantilla.

2.5.6. Inventario de puntos de aguas subterráneas

La información respecto a puntos de agua subterránea, manantiales, pozos y aljibes, se toma en base a la revisión realizada al estudio hidrogeológico y plan de manejo del agua subterránea en el sector nororiental de la cuenca del río Magdalena en el departamento del Huila (CAM-INGEOMINAS, 1999), el cual indica que en la zona de influencia de la microcuenca de la Quebrada La Honda no se encuentran estos puntos de agua.

2.5.7. Inventario de obras hidráulicas

En la resolución 2810 de 30 de septiembre de 2010 fueron reconocidos nueve (9) canales, tres (3) tomas por manguera, tres (3) minidistritos de riego y tres (3) acueductos que se bastecen de la quebrada La Honda, los cuales se relacionan a continuación:

Cauce	Derivación	Longitud Derivaciones (Km)
QUEBRADA HONDA	Primera Derivación Primera Derecha – Acueducto La Palma	
	Segunda Derivación Segunda Derecha – Acueducto Bajo Corozal	
QUEBRADA MEDIA HONDA	Tercera Derivación Tercera Derecha – Acueducto Municipal de Gigante	
QUEBRADA HONDA	Cuarta Derivación Primera Izquierda – Minidistrito de riego Asoabajo Corozal	7188
	Quinta Derivación Segunda Izquierda - La Cristalina	441
	Sexta Derivación Tercera Izquierda –Canal Las Margaritas	505
	Séptima Derivación Cuarta Izquierda – Distrito de Riego Asoalgarrobo Bajo Corozal	7360
	Octava Derivación Cuarta Derecha – Villa Fernanda	
	Novena Derivación Quinta Izquierda – Minidistrito de Riego Asovenado El Libertador	
	Decima Derivación Sexta Izquierda - Toma Primavera-Llano Del Potrero (Manguera)	3856
	Decima Primera Derivación Séptima Izquierda - Toma Refugio (Manguera)	2878
	Decima Segunda Derivación Octava Izquierda – Toma Jamaica (Manguera)	2526
	Décima Tercera Derivación Novena Izquierda – Canal Santa Ana	716.60
Decima Cuarta Derivación Quinta Derecha - Canal El Mirador	474.70	



Cauce	Derivación	Longitud Derivaciones (Km)
	Decima Quinta Derivación Sexta Derecha – Canal Los Canelos	332.80
	Decima Sexta Derivación Decima Izquierda – Canal La Ronda	1665
	Decima Séptima Derivación Decima Primera Izquierda - Canal La Comunera	2163.20
	Decima Octava Derivación Séptima Derecha	1282.60

Tabla 19. Canales y derivaciones - Reglamentación 2810 de 30 septiembre de 2010

Fuente: Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena – CAM, 2010

Canal Y/O Usuario	Obras Hidráulicas							Total General
	B	P	Tp	V	Ve	Sn	TBc	
Primera Derivación Primera Derecha – Acueducto La Palma	1							1
Segunda Derivación Segunda Derecha – Acueducto Bajo Corozal	1							1
Tercera Derivación Tercera Derecha – Acueducto Municipal de Gigante	1							1
Cuarta Derivación Primera Izquierda – Minidistrito de riego Asobajo Corozal	1							1
Quinta Derivación Segunda Izquierda - La Cristalina	1		1					2
Sexta Derivación Tercera Izquierda – Canal Las Margaritas	1		1					2
Séptima Derivación Cuarta Izquierda – Distrito de Riego Asoalgarrobo Bajo Corozal	1			3				4
Octava Derivación Cuarta Derecha – Villa Fernanda								En Proyecto De Construcción
Novena Derivación Quinta Izquierda – Ministrito de Riego Asovenado El Libertador								En Proyecto De Construcción
Decima Derivación Sexta Izquierda - Toma Primavera-Llano Del Potrero (Manguera)	1		2					3
Decima Primera Derivación Séptima Izquierda - Toma Refugio (Manguera)	1		1					2
Decima Segunda Derivación Octava Izquierda – Toma Jamaica (Manguera)	1		1					2
Décima Tercera Derivación Novena Izquierda – Canal Santa Ana	1	1	8					10
Decima Cuarta Derivación Quinta Derecha - Canal El Mirador	1		1					2
Decima Quinta Derivación Sexta Derecha – Canal Los Canelos	1		2					3
Decima Sexta Derivación Decima Izquierda – Canal La Ronda	1		5					6
Decima Séptima Derivación Decima Primera Izquierda - Canal La Comunera	1		21		1	3		26
Decima Octava Derivación Séptima Derecha	1	9	4				2	16
TOTAL	16	10	47	3	1	3	2	82

Tabla 20. Localización de Obras Hidráulicas - Reglamentación 2810 del 2010

Fuente: Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena – CAM, 201



Cabe aclarar que 57 estructuras relacionadas en la Reglamentación 2810 del 2010, quedaron inundadas por la consecución del proyecto hidroeléctrico El Quimbo, en donde obras hidráulicas como Bocatomas, Desarenadores, Puentes y tomas prediales quedaron totalmente sumergidas y por lo tanto ya no hacen uso ni aprovechamiento del agua proveniente de la Quebrada La Honda.

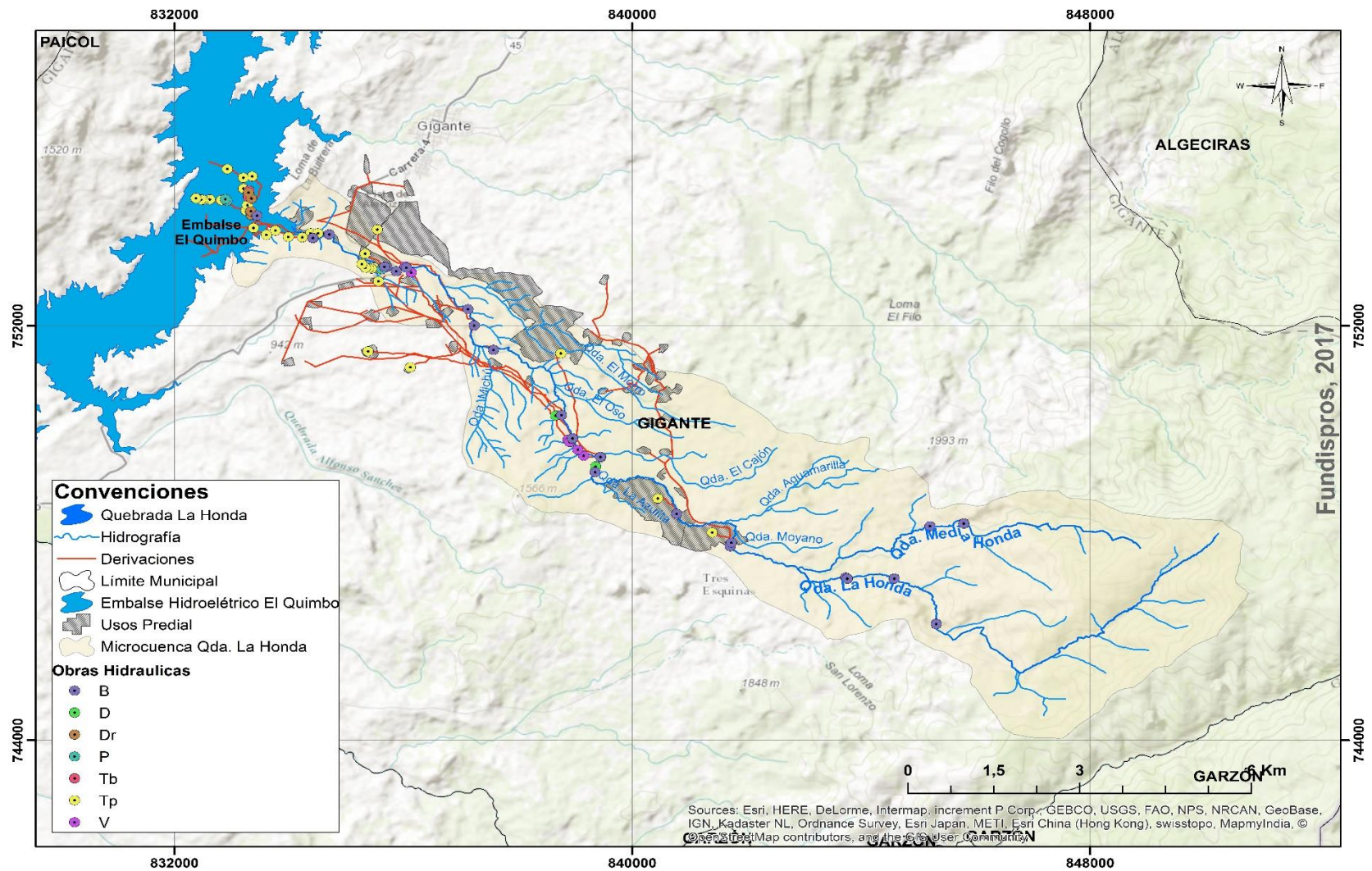


Figura 10. Distribución de Obras Hidráulicas de captación de caudal sobre el área de estudio.
 Fuente: FUNDISPROS, 2016.

2.5.8. Registros de eventos asociados al desabastecimiento de agua

La microcuenca hidrográfica de la quebrada La Honda no tiene ubicada dentro de su estructura hídrica estaciones hidrométricas que permitan determinar cuantitativamente valores asociados a desabastecimientos hídricos, sin embargo, a continuación se realiza un análisis de estos eventos considerando información secundaria contenida en resoluciones y estudios publicados por la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena -CAM- así como noticias publicadas en medios de comunicación del ámbito regional o local.

De esta manera se tiene entonces que:

- La Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena CAM en el plan de acción 2016 – 2019 (CAM, 2016) establece, que la quebrada Media Honda, corriente hídrica que abastece al acueducto municipal de la cabecera de Gigante y que es afluente de la quebrada La Honda, presenta riesgo de desabastecimiento calificado con alerta roja; lo anterior debido a que el caudal concesionado, resulto ser inferior a un caudal aforado.

El día cinco (5) del mes de enero del año 2016 se ejecutó un aforo en el que el caudal medido aguas arriba de la bocatoma del acueducto fue 61,1 l/s, que si se compara con el caudal concesionado para consumo humano (97,2 l/s) resulta ser inferior, presentandose en el momento de la medición un deficit hídrico de 35,5 lps. De acuerdo con este fenómeno, la CAM, 2016 recomienda a la entidad encargada ***“identificar fuente alterna (reubicación captación), según evaluación de las condiciones técnicas y estado de la cuenca abastecedora, y realizar una evaluación y mejoramiento a la infraestructura del sistema de conducción principal y distribución”***.

De esta manera se tiene información únicamente sobre desabastecimiento de agua en la quebrada La Honda para el año 2015, lo anterior pudo ser debido a la ocurrencia del fenómeno ENSO El Niño que dio inicio en el mes de octubre del año 2014 y se extendió hasta el mes de junio del 2016.

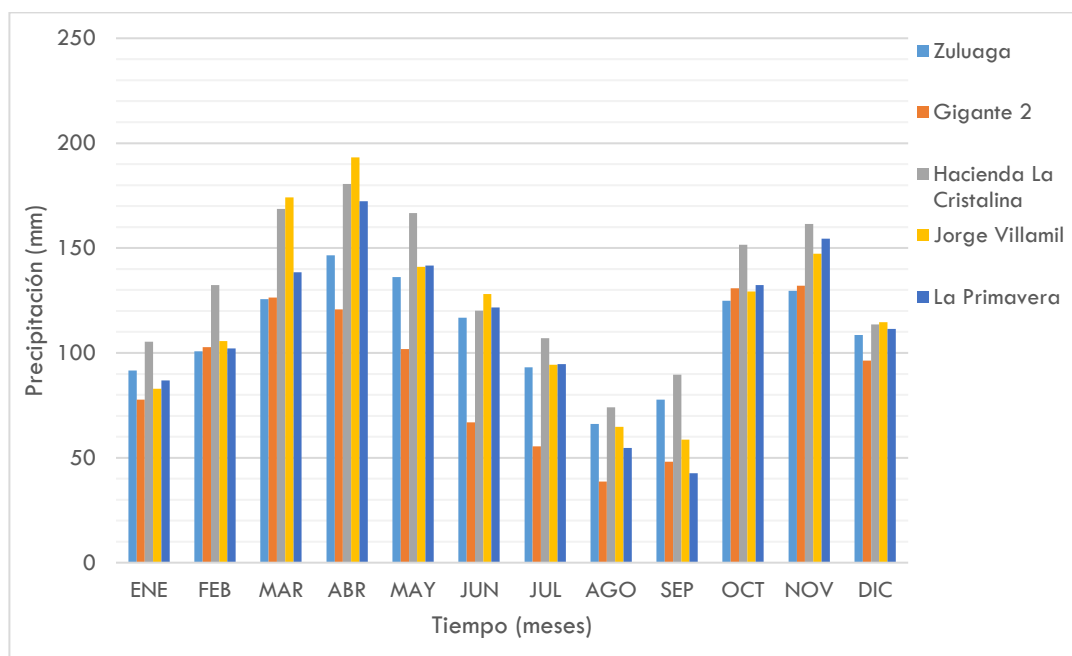
2.5.9. Registros asociados eventos hidrometeorológicos extremos (máximos y mínimos)

- **Variación histórica estacional de la precipitación.**

En la siguiente tabla se presentan los valores medios mensuales multianuales de precipitación de las estaciones con dominio en la microcuenca hidrográfica objeto de análisis y en la gráfica posterior se presenta su variación estacional.

ESTACIÓN	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	VR ANUAL
Zuluaga	91,6	100,7	125,7	146,5	136,2	116,8	93,1	66,1	77,7	124,9	129,6	108,6	1317,4
Gigante 2	77,8	102,7	126,4	120,7	101,8	66,9	55,4	38,7	48,1	130,8	132,1	96,4	1097,7
Hacienda La Cristalina	105,3	132,3	168,7	180,6	166,6	120,2	107,0	74,1	89,7	151,6	161,5	113,6	1571,0
Jorge Villamil	82,9	105,6	174,1	193,2	141,0	128,0	94,4	64,8	58,6	129,3	147,3	114,6	1433,7
La Primavera	86,9	102,2	138,5	172,3	141,6	121,7	94,6	54,7	42,7	132,4	154,5	111,5	1113,2

Tabla 21. Datos de precipitación mensual y anual multianual de las estaciones con dominio sobre la microcuenca hidrográfica de la quebrada La Honda / Fuente: IDEAM, 2017 & CENICAFE, 2017



Gráfica 6. Variación estacional de la precipitación en la microcuenca hidrográfica de la quebrada La Honda

Fuente: FUNDISPROS, 2017

Partiendo de la gráfica anterior en la que se relacionan el comportamiento estacional de la precipitación, se puede inferir que el régimen predominante en la microcuenca hidrográfica de la quebrada La Honda es de tipo bimodal, es decir, se diferencian dos periodos secos y dos periodos húmedos a lo largo del año.

- **Fenómenos ENSO**

La Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA) adopta con el fin de identificar temporadas que están bajo la influencia del fenómeno ENSO en cualquiera de sus dos fases, fría o cálida, el índice Oceánico de El Niño (ONI) de acuerdo a este índice se tiene:

El Niño		La Niña	
Inicio	Fin	Inicio	Fin
Agosto 1986	Junio 1988	Mayo 1988	Mayo 1989
Mayo 1991	Junio 1992	Septiembre 1995	Marzo 1996
Septiembre 1994	Marzo 1995	Julio 1998	Marzo 2001
Mayo 1997	Abril 1998	Noviembre 2005	Marzo 2006
Mayo 2002	Abril 2003	Agosto 2007	Junio 2008
Julio 2004	Enero 2005	Noviembre 2008	Marzo 2009
Septiembre 2006	Enero 2007	Julio 2010	Abril 2011
Julio 2009	Abril 2010	Septiembre 2011	Marzo 2012
Noviembre 2014	Mayo 2016	Julio 2016	Diciembre 2016

Tabla 22. Clasificación de periodo de acuerdo con el fenómeno ENSO

Fuente: CLIMATE PREDICTION CENTER, 2017

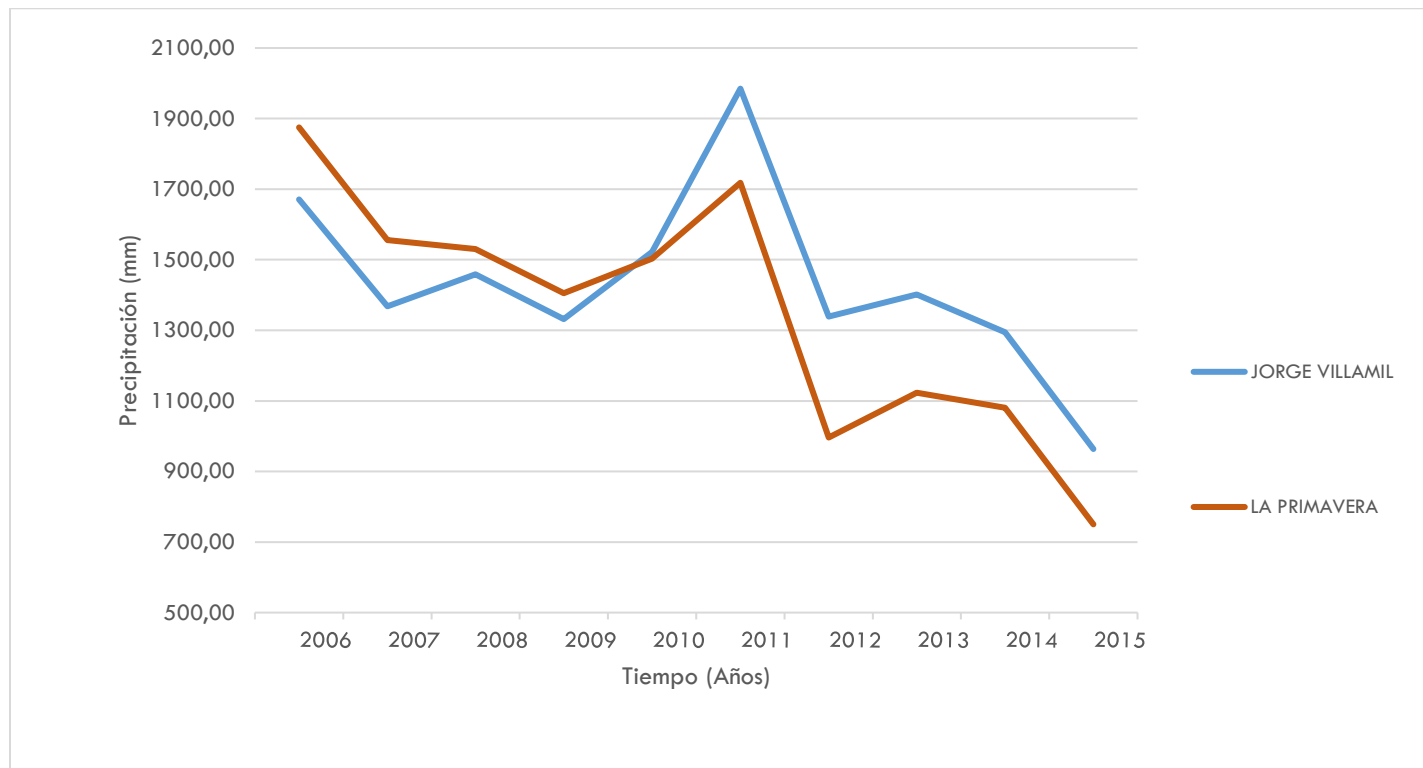
Durante los periodos clasificados bajo el Fenómeno de El Niño, se presume que los caudales que discurrían por la quebrada La Honda y sus principales tributarios disminuyeron de manera considerable y viceversa

Algunos de los acontecimientos acotados en la Tabla 13, fueron evidentes de acuerdo con la variación interanual de las precipitaciones (Grafica 6 y 7).

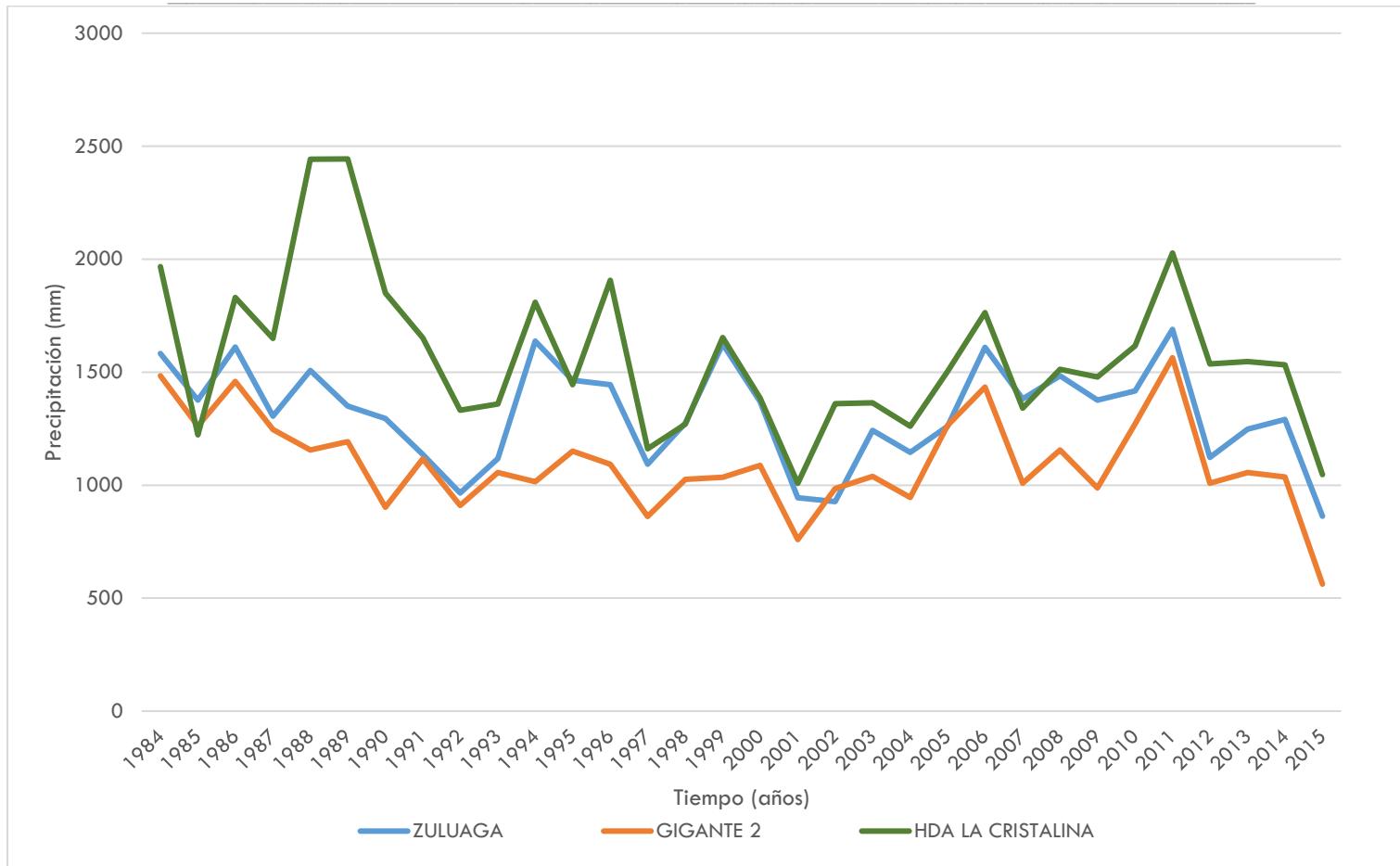
- El año que registro una mayor cantidad de precipitación anual es el 2011 en todas las estaciones analizadas; sin embargo para los datos de precipitación registrados por la estación Zuluaga, se tienen picos altos en los años 1988 y 1989 y en la estación La Primavera se presenta un pico alto en el año 2006.

Lo enunciado en el párrafo anterior, evidencia el efecto ocasionado por el fenómeno ENSO en su fase fría (Fenómeno de la Niña). En el año 2011 y desde el 2010 se ocasionaron lluvias fuertes que rompieron los registros históricos de precipitaciones, produciendo diferentes desastres en todo el territorio colombiano.

- En el año 1992 se observa una caída representativa en las precipitaciones registradas por todas las estaciones analizadas, sin embargo en el año 2001 esta disminución es mucho mayor.



Gráfica 7. Variación interanual de precipitación para el periodo 2006-2015 de las estaciones operadas por CENICAFE.
Fuente: FUNDISPROS, 2017.



Gráfica 8. Variación interanual de precipitación para el periodo 1984-2015 de las estaciones seleccionadas
 Fuente: FUNDISPROS, 2017

2.5.10. Información de la Demanda Hídrica.

La quebrada La Honda fue reglamentada el 30 de septiembre del 2010 mediante la resolución 2810 emitida por la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena CAM. En dicha resolución se establece que el caudal que discurre por la Quebrada La Honda es utilizado por los sectores económicos doméstico; agrícola con el riego de cultivos de cacao, maracuyá, frijol, uva, papaya, mango, badea, limón, café, estropajo, plátano, pastos, frutales, maíz, caña, tabaco, tomate y hortalizas; piscícola y pecuario con abrevaderos para ganado vacuno.

Dentro de los principales usos, se tienen que de la quebrada La Honda se deriva el caudal para abastecer el acueducto del centro poblado del municipio de Gigante beneficiando a 25.926 habitantes con un consumo per cápita de 135 lt/día. También de la quebrada La Honda se abastecen acueductos veredales entre los cuales se tiene: el acueducto La Palma, Cafetos, Cachaya, La Floresta y Alto Corozal con 1.477 beneficiarios y el acueducto Bajo Corozal con 833 beneficiarios, el consumo per cápita asignado para los acueductos rurales es de 100 lt/día.

La demanda hídrica total derivada de la quebrada La Honda es de 428.32 lt/seg.

Adicional, desde el año 2010 y hasta la actualidad, la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena –CAM, ha realizado las siguientes modificaciones y/o ajustes a la resolución de reglamentación de usos y aprovechamiento de las aguas de la quebrada La Honda.

RESOLUCIÓN	BENEFICIARIO	USOS	LOCALIZACIÓN	CAUDAL CONCESIONADO (lps)	OBSERVACIÓN
0323 DE 15 DE FEBRERO 2016	Acueducto de la Vereda Alto Tres Esquinas	Doméstico	846668E - 745465 N	1,79 lps	Usuario Nuevo
Resol No. 1465 de 27 de Junio del 2013	ABAD SABID CUELLAR HOYOS, C.C. No. 4.957.707 de Puerto Rico (Predio Lote No. 1 La Pola, Lote No. 2 La Pola y Lote No. 3 La Pola)	Riego (CACAO)	Derivación la Décima Séptima, Derivación Décima primera izquierda (17D11) - Canal la comunera, orden No. 6D11I, 7D11I Y 8D11I	6,21 lps	Renuncia de concesión otorgada mediante la resolución No 2810 del 30 de Septiembre del 2010
Resol No. 2001 de 2 de Oct 2014	Junta administradora del comité de Pro-acueducto Bajo Corozal	Doméstico	Segunda derivación segunda derecha (2D2D)	5,50 lps	Ampliación de 2,31 lps a 5,50 lps
Resol No. 2202 de 18 de Oct 2011	LUZ DARY CARDONA SANCHEZ - predio villa Helenita	Riego Frutales y piscícola	838032 X - 752741 Y	0,201 Lps	Usuario Nuevo

RESOLUCIÓN	BENEFICIARIO	USOS	LOCALIZACIÓN	CAUDAL CONCESIONADO (lps)	OBSERVACIÓN
Resol No. 2203 de 18 de Oct 2011	ERMINSU VILLEGAS OSORIO y ANA YURY MASABEL ANTURY- predio Lote de terreno No. 2	Cacao y Frutales	838032 X - 752741 Y	0,9 lps	Usuario Nuevo
Resol No. 2204 de 18 de Oct 2011	Gabriel Trujillo Visvaya - Lote de Terreno Manzana B	Agrícola (Frutales)	838032 X - 752741 Y	0,12 lps	Usuario Nuevo
Resol No. 2810 de 30 de Septiembre del 2010					Actualización de las aguas
Resol. 3109 del 30 de Diciembre 2013	Marco Emilio Aros Flórez, predio La Méndez y predio Lote Número 2 El Cambio	Riego (Cacao)	Décima séptima Derivación Décima Primera Izquierda (17D111) - Canal la comunera	8,3 lps	Renuncia de concesión otorgada mediante la resolución No 2810 del 30 de Septiembre del 2010
Resol. 3110 del 30 de Diciembre 2013	Henry Narváez Delgado - Lote El Fuerte	Riego (Cacao)	Decima Sexta Derivación Décima Izquierda (16D10I)	0,63 lps	Renuncia de concesión otorgada mediante la resolución No 2810 del 30 de Septiembre del 2011
Resol. 3111 del 30 de Diciembre 2013	NINFA MANRIQUE RAMIREZ - Predio El Refugio	Riego frutales	Décima primera derivación séptima izquierda	1,35 lps	Renuncia de concesión otorgada mediante la resolución No 2810 del 30 de Septiembre del 2012

RESOLUCIÓN	BENEFICIARIO	USOS	LOCALIZACIÓN	CAUDAL CONCESIONADO (lps)	OBSERVACIÓN
Resol. 3112 del 30 de Diciembre 2013	Minidistrito de riego de pequeña escala ASOVENADO- EL LIBERTADOR	Rego (cacao, maracuyá, frijol, uva, café, estropajo, plátano, pastos, frutales, maíz, caña, tabaco, tomate y hortalizas)	Novena Derivación Quinta Izquierda (9D5I)	68,2 lps	Renuncia de concesión otorgada mediante la resolución No 2810 del 30 de Septiembre del 2013

Tabla 23. Modificaciones Realizadas a la Distribución de Caudales de la Reglamentación de la Quebrada La Honda

Fuente: CAM, 2016

Otra modificación de importancia es la generada por El Embalse Hidroeléctrico El Quimbo el cual se encuentra en el área de influencia de la microcuenca de la quebrada La Honda, teniendo en cuenta que el proyecto hidroeléctrico se desarrolló después de la reglamentación del año 2010, actualmente se encuentran 20 predios de la resolución 2810 de 2010 inundados, de los cuales 6 predios ya habían presentado la respectiva renuncia de la concesión de agua. Los 14 predios restantes se relacionan en la Tabla 16.

NOMBRE PROPIETARIO	NOMBRE DEL PREDIO	USOS	DERIVACIÓN	CAUDAL CONCESIONADO (lps)
Rubiela Triviño Valencia	Lote La Guzmán C	1 hectárea de cacao	Decima Octava Derivación Séptima Derecha (18D7D) Subderivación Primera Derecha (Sd1D) Ramificación Segunda Izquierda (R2I) Ítem 4D7D	0,9
José Renán Aros Cuenca	El Fuerte	1 hectárea de cacao	Decima Sexta Derivación Decima Izquierda (16D10I) Canal La Ronda Ítem 2D10I	0,9
Ismael Triviño Quila	Lote Numero 4 La Pola Hoy La Esmeralda	2 hectáreas de cacao	Decima Séptima Derivación Decima Primera Izquierda (17D11I) Subderivación Primera Derecha (Sd1D) Canal La Comunera Ítem 16D11I	1,8
Carlos Iván Victoria Almarío Y María Del Rosario Grafee Sánchez	La Victoria	25 hectáreas de cacao	Decima Octava Derivación Séptima Derecha (18D7D) Subderivación Primera Derecha (Sd1D) Ramificación Primera Derecha (R1D) Ítem 3D7D	36,59

NOMBRE PROPIETARIO	NOMBRE DEL PREDIO	USOS	DERIVACIÓN	CAUDAL CONCESIONADO (lps)
Marco Emilio Aros Flórez	La Méndez	2,9 hectáreas de cacao	Decima Séptima Derivación Decima Primera Izquierda (17D11) Canal La Comunera Ítem 4D11	2,61
Marco Emilio Aros Flórez	Lote Numero 2 El Cambio	6 hectáreas de cacao	Decima Séptima Derivación Decima Primera Izquierda (17D11) Canal La Comunera Ítem 5D11	5,4
Amanda Liliana Quintero Polanía	Monterrey	44 hectáreas de cacao	Decima Octava Derivación Séptima Derecha (18D7D) Ítem 1D7D	39,5
Edgar Artunduaga Ramos	Lote De Terreno # 10 La Honda O El Fuerte	1 hectárea de cacao	Decima Séptima Derivación Decima Primera Izquierda (17D11) Canal La Comunera Ítem 3D11	0,9
Abad Sabad Cuellar Hoyos	La Cuellar	8 hectáreas de cacao	Decima Séptima Derivación Decima Primera Izquierda (17D11) Subderivación Segunda Derecha (Sd2D) Canal La Comunera Ítem 15D11	7,2
Aceneth Sánchez Tamayo	Villa Marcela	16 hectáreas de cacao	Decima Séptima Derivación Decima Primera Izquierda (17D11) Canal La Comunera Ítem 9D11	14,4
Edgar Artunduaga Ramos	La Rejoja Numero Uno	3 hectárea de cacao	Decima Sexta Derivación Decima Izquierda (16D10) Canal La Ronda Ítem 3D10 y Decima Séptima Derivación Decima Primera Izquierda (17D11) Canal La Comunera Ítem 1D11	2,7
Juan De La Cruz Escalante Bahamon	La Borrero	6 hectáreas de cacao	Decima Séptima Derivación Decima Primera Izquierda (17D11) Subderivación Primera Derecha (Sd1D) Canal La Comunera Ítem 13D11	5,4
Leticia Sánchez De Muñoz	Las Brisas	5 hectáreas de cacao	Decima Octava Derivación Séptima Derecha (18D7D) Subderivación Primera Derecha (Sd1D) Ramificación Primera Izquierda (R1) Ítem 2D7D	4,5
Ismael Triviño Quila	Lote Numero 5 La Pola	4,2 hectáreas de cacao	Decima Séptima Derivación Decima Primera Izquierda (17D11) Subderivación Primera Derecha (Sd1D) Canal La Comunera Ítem 17D11	3,78
Fanny Borrero Vda De Pastrana	Lote 2 Labranza	9,71 hectáreas de cacao	Decima Séptima Derivación Decima Primera Izquierda (17D11) Subderivación Primera Derecha (Sd1D) Canal La Comunera Ítem 14D11	8,74

NOMBRE PROPIETARIO	NOMBRE DEL PREDIO	USOS	DERIVACIÓN	CAUDAL CONCESIONADO (lps)
Jorge Alberto, Marco Fernando Pastrana Borrero Y Fanny Borrero De Pastrana	La Borrero o El Presidio	6,35 hectáreas de cacao	Decima Séptima Derivación Decima Primera Izquierda (17D11I) Subderivación Primera Derecha (Sd1D) Canal La Comunera Ítem 10D11I	5,72

Tabla 24. Relación Predios Inundados Por Embalse Hidroeléctrico El Quimbo – Quebrada La Honda

Fuente: CAM, 2017

2.5.11. Información de la Oferta Hídrica.

Para el análisis hidrológico de acuerdo a lo establecido en la resolución, la microcuenca de la quebrada La Honda fue fraccionada en tres partes: zona alta, media y baja. En cada una de ellas se definió la oferta hídrica total y el caudal ambiental. En la Tabla 17 se mencionan los valores cuantificados.

Zona	Inicio de la zona	Fin de la zona	Oferta hídrica total (lt/seg)	Caudal ambiental (lt/seg)
Alta	Nacimiento de la quebrada La Honda	Toma del predio Villa Fernanda	319.78	47.97
Media	Toma del predio Villa Fernanda	Captación del predio Santa Ana	590	32.83
Baja	Captación del predio Santa Ana	Desembocadura al río Magdalena	240	39.25

Tabla 25. Oferta Hídrica Quebrada La Honda

Fuente: CAM, 2010

2.5.12. Censo de usuarios

2.5.12.1 Captaciones legalmente registradas

Para la determinación del inventario de obras hidráulicas y censo de usuarios en la corriente quebrada La Honda, esta se seccionó en tres zonas; Zona Alta, Zona Media y Zona Baja, con el fin de situar y verificar las captaciones y los focos de contaminación del mismo. A continuación se realiza una descripción de cada Zona con sus respectivas obras hidráulicas.

Zona 1 o Zona Alta

En esta zona se encuentra 8 predios entre los cuales (Tres) 3 son acueductos, 2 (dos) veredales y 1 (uno) municipal, se registraron en total 8 bocatomas, 3 tomas prediales y 11 viaductos, para un total de 22 estructuras hidráulicas que surten de agua a los usuarios.

Zona 2 o Zona Media

Es el área comprendida desde la toma del predio Villa Fernanda (Altura 1230 m.s.n.m.) hasta la captación del predio Santa Ana (Altura 842 m.s.n.m.), está conformada por 5 predios dedicados a actividades agrícolas como cultivos de cacao, café, plátano y pasto, además actividad piscícola y cría de ganado.

Entre las obras hidráulicas se registraron 5 bocatomas, 12 tomas prediales, 2 puentes y una derivación, las cuales conforman la red hidráulica que abastece los predios del recurso hídrico.

Zona 3 o Zona Baja

Es el área comprendida desde la captación del predio Santa Ana a una altura de 842 m.s.n.m. hasta la desembocadura al Embalse Hidroeléctrico El Quimbo a 720 m.s.n.m. en esta zona se localizan 21 predios la mayoría de los predios reglamentados en la resolución 2810 del 2010. Se relacionan para la zona baja de la cuenca de la quebrada La Honda un total de 5 derivaciones que abastecen todos los predios, de los cuales 16 predios se encuentran localizados por debajo de los 720 m.s.n.m., cota de inundación del Embalse Hidroeléctrico El Quimbo.

2.5.12.2 Captaciones nuevas y posteriores a la resolución 2810 del 2010.

La quebrada La Honda fue reglamentada el 30 de septiembre del 2010 mediante la resolución 2810 emitida por la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena CAM. Durante los siete años transcurridos desde dicha reglamentación, se ha adicionado y cancelado concesiones del recurso hídrico. Actualmente existen dos captaciones nuevas reglamentadas y una sin reglamentar, las cuales se relacionan a continuación

No. Res	Coordenadas			Tipo de Obra Hidráulica	Beneficiario	Usos	Caudal (lt/seg)
	X	Y	Altura				
0323 del 2016	846668	745456	2069	Bocatoma	Acueducto Veredal Alto Tres Esquinas	Doméstico	1.79
2202,2203, y 2204 del 2011	838032	752741		Bocatoma	Villa Helenita, Lote Terreno No.2 y Lote de Terreno Manzana B	Agropecuari o	1.22
	845203	748134	1829	Bocatoma	Cuatro (4) Predios de la Vereda Alto Corozal		240

Tabla 26. Captaciones Nuevas sobre la Microcuenca de la Quebrada La Honda.

Fuente: Fundispros, 2017

2.5.13. Plan de ordenación y manejo de la cuenca POMCA.

La microcuenca de la quebrada La Honda no tiene adoptado un plan de ordenamiento de la cuenca POMCA.

2.6. Clasificación de información para el registro de usuarios del recurso hídrico

La quebrada La Honda que discurre por el municipio de Gigante, fue reglamentada mediante resolución 2810 del 30 de septiembre de 2010 (CAM, Resolución 2810-Reglamentación Qda. La Honda, 2010). La mencionada reglamentación lleva 6 años de vigencia, sin embargo las condiciones de propietarios, predios y uso del suelo han cambiado debido a la construcción del proyecto hidroeléctrico El Quimbo.

La reglamentación vigente incluye las aguas de la quebrada Media Honda, la cual surte el acueducto municipal de Gigante; según dicha reglamentación la demanda de agua para consumo humano y distritos de riego por encima de los 1000 m.s.n.m. es de 102 lps por debajo de los 1000 m.s.n.m. la demanda es 226 lps utilizada para riego de cultivos de cacao (Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena-CAM, 2016).

Los usuarios que se benefician directamente del cauce principal de la quebrada La Honda, relacionados en la resolución 2810 de 2010 son 41, identificándose en total siete (7) canales, cuatro (4) tomas por manguera, tres (3) minidistritos de riego y tres (3) acueductos que se abastecen de la quebrada, como se registra en la siguiente tabla.

Cauce	No.	Derivación	Cant.
ZONA ALTA			
Quebrada La Honda	1D1D	PRIMERA DERIVACIÓN PRIMERA DERECHA (1D1D) - Acueducto La Palma	1
	2D2D	SEGUNDA DERIVACIÓN SEGUNDA DERECHA (2D2D) - Acueducto Bajo Corozal	1
Quebrada Media Honda	3D3D	TERCERA DERIVACIÓN TERCERA DERECHA - SOBRE QUEBRADA MEDIA HONDA (3D3D) - Acueducto Municipal de Gigante	1
Quebrada La Honda	4D1I	CUARTA DERIVACIÓN PRIMER IZQUIERDA-ASOBAJO COROZAL (4D1I) Longitud Total 7.188 Kmts)	1
	5D2I	QUINTA DERIVACIÓN SEGUNDA IZQUIERDA (5D2I) - LA CRISTALINA (4D1I) Longitud Total 0,441 Kmts)	1
	6D3I	SEXTA DERIVACIÓN TERCERA IZQUIERDA (6D3I) - LAS MARGARITAS (Longitud total 0,505 Kmts)	1

Cauce	No.	Derivación	Cant.
	7D4I	SÉPTIMA DERIVACIÓN CUARTA IZQUIERDA (7D4I) - LAS MARGARITAS (Longitud total 7.360 Kmts)	1
	8D4D	OCTAVA DERIVACIÓN CUARTA DERECHA (8D4D) - PROYECTO (Longitud Total 0,441 Kmts)	1
ZONA MEDIA			
	9D5I	NOVENA DERIVACIÓN QUINTA IZQUIERDA (9D5I) (Longitud total 0,441 Kmts)	1
	10D6I	DECIMA DERIVACIÓN SEXTA IZQUIERDA (10D6I) (Longitud total 3,856 Kmts)	1
	Sd1A	Subderivación Primera Izquierda (Sd1A) (K2+745)	1
Quebrada La Honda	11D7I	DECIMA PRIMERA DERIVACIÓN SÉPTIMA IZQUIERDA (11D7I) (Longitud Total 2.878 Kmts)	1
	12D8I	DECIMA SEGUNDA DERIVACIÓN OCTAVA IZQUIERDA (12D8I) (Longitud Total 2,526 Kmts)	1
	13D9I	DECIMA TERCERA DERIVACIÓN NOVENA IZQUIERDA (13D9I) (Longitud Total 0,716 Kmts)	1
ZONA BAJA			
	14D5D	DECIMA CUARTA DERIVACIÓN QUINTA DERECHA (14D5D) (Longitud Total 0,475 Kmts)	1
	15D6D	DECIMA QUINTA DERIVACIÓN SEXTA DERECHA (15D6D) (Longitud Total 0,332 Kmts)	1
Quebrada La Honda	16D10I	DECIMA SEXTA DERIVACIÓN DECIMA IZQUIERDA (15D10I) (Longitud Total 1,665 Kmts)	4
	17D11I	DECIMA SÉPTIMA DERIVACIÓN DÉCIMA PRIMERA IZQUIERDA (17D11I)- CANAL LA COMUNERA (Longitud Total 2,163 Kmts)	17
	18D7D	DECIMA OCTAVA DERIVACIÓN SÉPTIMA DERECHA (18D7D) (Longitud Total 1,282 Kmts)	4

Tabla 27. Predios de la Reglamentación 2810 del 2010 Q. La Honda.

Fuente: Fundispros, 2017

Según (IDEAM, 2013), el “Sistema de Información del Recurso Hídrico, como un componente fundamental a tener en cuenta en la recopilación de la información de Oferta, Demanda y Calidad del recurso hídrico a nivel Nacional; proporcionando la información hidrológica para orientar 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 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”.

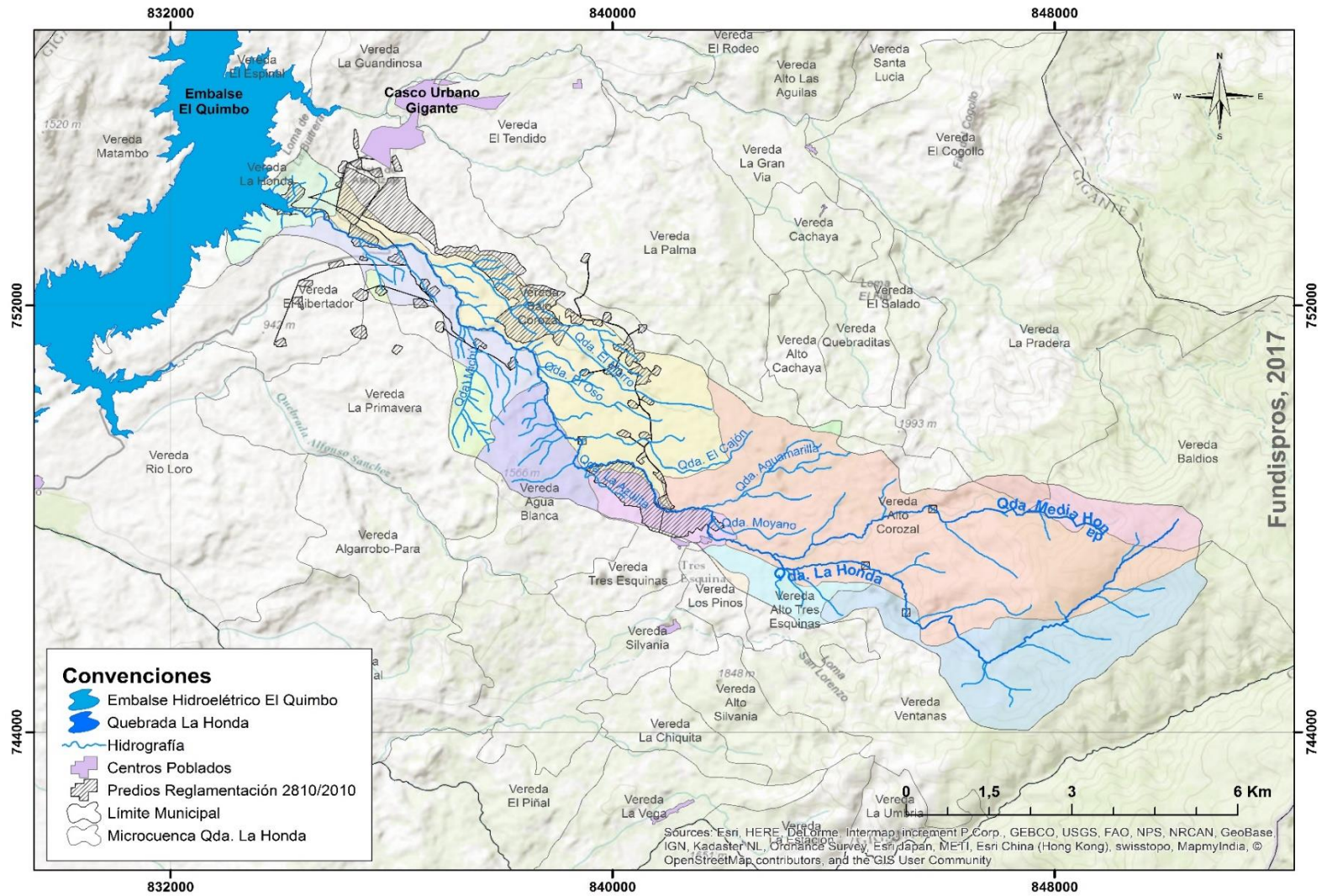


Figura 11. Localización Espacial de Predios que se Benefician del Cauce de la Quebrada La Honda, Concesiones Legalmente Establecidas.
 Fuente: FUNDISPROS, 2016.

2.7. Identificación de Usos Existentes Del Recurso Hídrico y Obras Hidráulicas en el Cuerpo de Agua

2.7.1. Usos Existentes del Recurso Hídrico

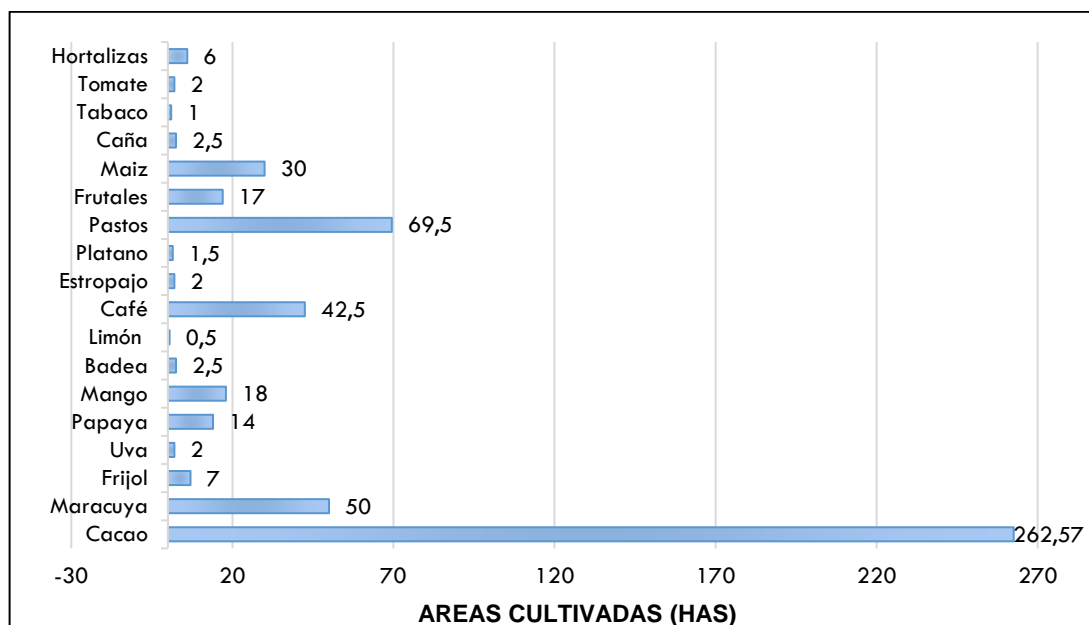
La identificación de usos existentes del recurso hídrico de la quebrada La Honda se realiza tomando como base la reglamentación de usos y aprovechamientos de esta corriente, protocolizada mediante resolución 2810 del 30 de setiembre de 2010 y demás actos reportados por la autoridad ambiental en los cuales son relacionados cambios en la mencionada resolución y adjudicaciones de concesiones del recurso hídrico sobre el cauce principal y/o afluentes considerados principales de la quebrada La Honda.

Según la reglamentación mencionada, los usos existentes del agua y suelo que se realizan en el área de influencia de la corriente en estudio son de tipo doméstico, agrícola, piscícola y pecuario; encontrándose que por encima de los 1000 m.s.n.m. la demanda de agua es para consumo humano y distritos de riego y por debajo de los 1000 m.s.n.m. para riego de cultivos de cacao, los cultivos semipermanentes y permanentes ocupan el 27.72% del área de estudio (CAM, 2010).

Cultivo	Área (Has)	Porcentaje del Área	Cultivo	Área (Has)	Porcentaje del Área
Cacao	262,57	65,8	Estropajo	2	0,5
Maracuyá	50	12,5	Plátano	1,5	0,4
Frijol	7	1,8	Pastos	69,5	17,4
Uva	2	0,5	Frutales	17	4,3
Papaya	14	3,5	Maíz	30	7,5
Mango	18	4,5	Caña	2,5	0,6
Badea	2,5	0,6	Tabaco	1	0,3
Limón	0,5	0,1	Tomate	2	0,5
Café	42,5	10,6	Hortalizas	6	1,5

Tabla 28. Áreas y cultivos Reglamentación 2810 de 30 de septiembre del 2010.

Fuente: Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena – CAM, 2010



Gráfica 9. Áreas y cultivos Reglamentación 2810 de 30 de septiembre del 2010.

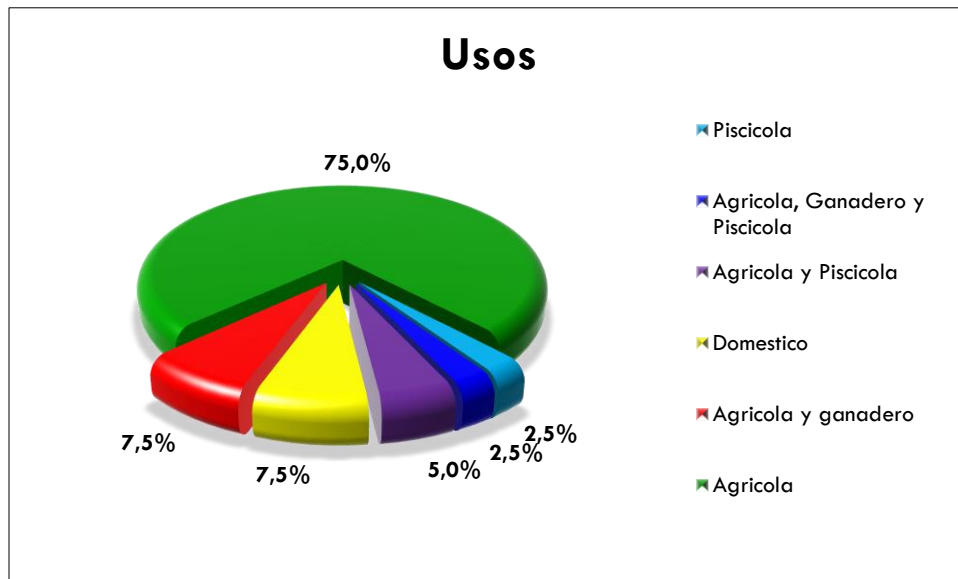
Fuente: Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena – CAM, 2010

Además de los anteriores usos, se encuentran los usos pecuarios y doméstico compuesto por animales como vacas con 151 cabezas, para piscicultura con un área de espejo de agua de 1.54 has y doméstico para 28236 personas que incluyen el acueducto municipal de Gigante, el acueducto de vereda La Palma y el acueducto de la vereda Bajo Corozal, como se muestra en la siguiente tabla (CAM, 2010). La concesión de agua para uso agrícola es el que presenta más demanda por los usuarios de la microcuenca de la quebrada La Honda registrando que el 75% de los usuarios presentan concesión exclusivamente para actividad agrícola, seguido por el uso doméstico y agropecuario (Agricultura y Ganadería) con un 7.5 % de los usuarios como se muestra en la siguiente gráfica.

Uso	Tipo	Cantidad
Pecuario	Vacas	151
	Peces (Has de espejo de agua)	1.54
Doméstico	Acueducto La Palma, Cafetos, Cachaya, La Floresta y Alto Corozal	1477
	Acueducto Bajo Corozal	833
	Acueducto Municipal de Gigante	25926

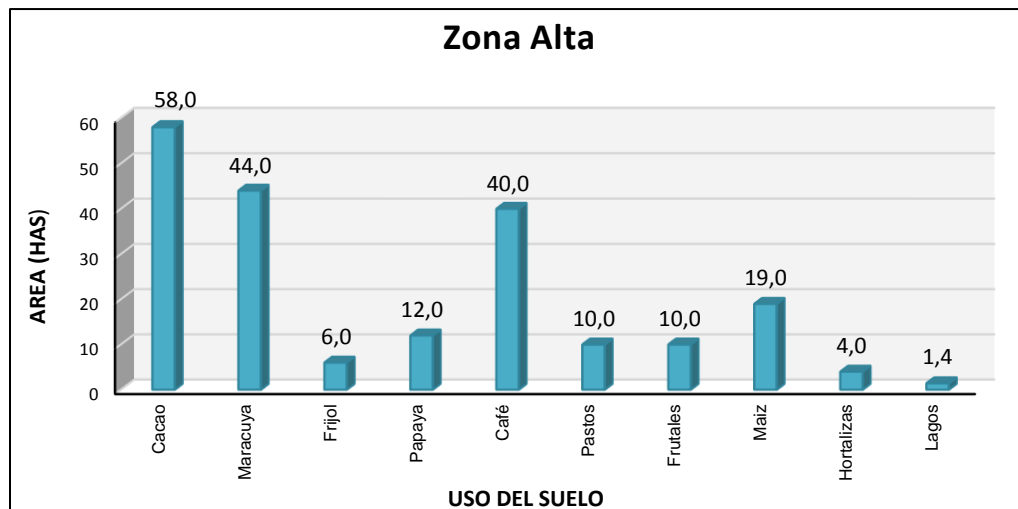
Tabla 29. Usos Pecuario y Residencial - Reglamentación 2810 del 2010.

Fuente: Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena – CAM, 2010



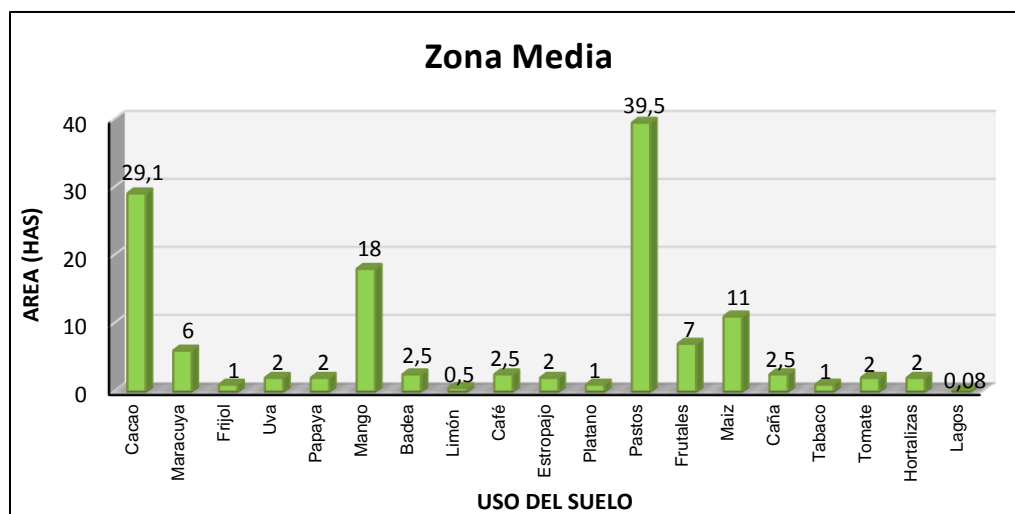
Gráfica 10. Usos del Recurso Hídrico de la reglamentación 2810 del 2010.
 Fuente: Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena – CAM, 2010

La reglamentación para la quebrada La Honda expedida en el año 2010 divide la microcuenca en tres (3) zonas dependiendo de características como topografía y afluentes presentes en cada zona. La zona alta de la microcuenca es la única de las tres zonas que presenta captación de agua para uso doméstico ya que en ella se encuentran dos (2) acueductos veredales y el acueducto municipal de Gigante, además presenta actividad agrícola y piscícola, registrando el cacao como el cultivo con mayor presencia en la zona con 58 hectáreas cultivadas, seguido por el cultivo de maracuyá con 44 hectáreas como se muestra en la gráfica siguiente.



Gráfica 11. Áreas y cultivos, zona alta reglamentación 2810 del 2010.
 Fuente: Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena – CAM, 2010

La zona media de la cuenca presenta mayor variedad de cultivos que la zona alta, en esta zona se destaca los predios destinados para pastos con 39,5 hectáreas, destinadas para esta actividad seguido por el cultivo de cacao con 29,1 hectáreas, con áreas más pequeñas se encuentra cultivos como tabaco, tomate, plátano, frijol, uva y con la menor área se encuentra la actividad piscícola con 0,08 hectáreas como se muestra en la siguiente gráfica.

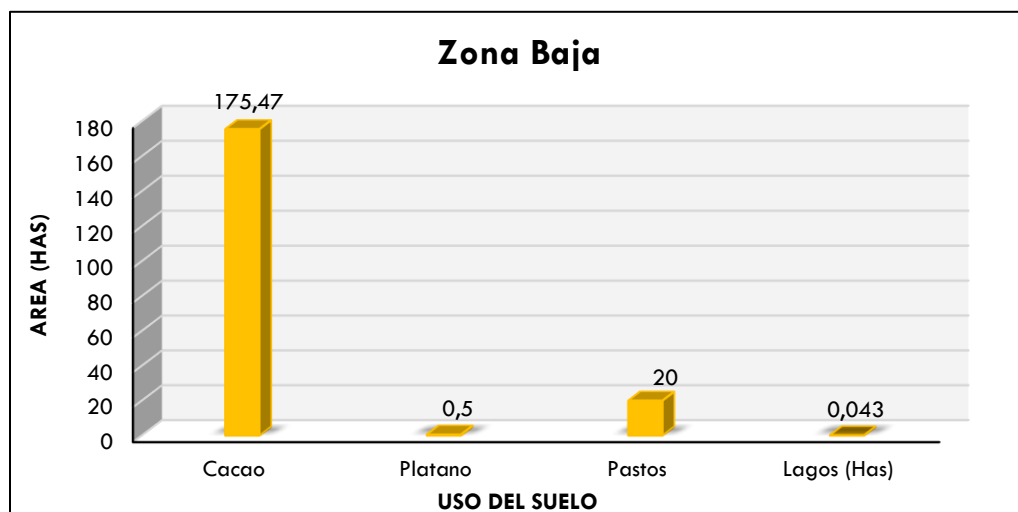


Gráfica 12. Áreas y cultivos, zona media reglamentación 2810 del 2010.

Fuente: Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena – CAM, 2010

Cabe resaltar que el cuadro de reparto de caudales de la Quebrada Honda ha sufrido modificaciones puesto que se le cancelo la concesión de aguas superficiales a la Asociación de usuarios del Minidistrito a pequeña escala Asovenado - El Libertador y al Predio El Refugio de propiedad de la señora Ninfa Manrique Ramírez mediante acto administrativo Res. 3112 del 2013 y 3111 del 2013 respectivamente, emitido por la corporación autónoma del alto magdalena-CAM.

Las áreas de la zona baja se reglamentaron en su mayoría para el uso del recurso hídrico en cultivo de cacao con un área en hectáreas de 175,5 como se relaciona en la Gráfica 5, presentando la mayor área de cacao de la microcuenca



Gráfica 13. Áreas y cultivos, zona baja reglamentación 2810 del 2010.

Fuente: Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena – CAM, 2010

Se identificó que 21 predios reglamentados en la resolución 2810 del 2010, se encuentran localizados por debajo de los 720 m.s.n.m., cota de inundación del Embalse Hidroeléctrico El Quimbo y que por lo tanto no hacen uso ni aprovechamiento de las aguas de la Quebrada La Honda, dicha solicitud de cancelación de concesiones de agua fue interpuesta por el representante legal de EMGESA ante la corporación autónoma regional del Alto Magdalena- CAM, territorial Centro.

Propietario Actual	Predio	Caudal lts/seg	Uso	Motivo
Asociación de Usuarios del Minidistrito de Riego a pequeña Escala Asovenado El Libertador	Minidistrito de Riego AsoVenado El Libertador Refugio	68.2	Agrícola	Cancelación Concesión Res. 3112 del 2013
Ninfa Manrique Ramírez		1.35	Agrícola	Cancelación Concesión Res. 3111 del 2013
Herney Narváez Delgado	Lote (El Fuerte)	0.63	Agrícola	Cancelación Concesión Res. 3110 del 2013
José Renán Aros Cuenca	El Fuerte	0.9	Agrícola	
Edgar Artunduaga Ramos	La Rejoya Número Uno	1.8	Agrícola	
Edgar Artunduaga Ramos	La Rejoya Número uno	0.9	Agrícola	Predios inundados por Represa El Quimbo
Edgar Artunduaga Ramos	Lote de terreno No, 10 La Honda o El Fuerte	0.9	Agrícola	
Marco Emilio Aros Flórez	La Méndez	2.61	Agrícola	

Propietario Actual	Predio	Caudal lts/seg	Uso	Motivo
Marco Emilio Aros Flórez	Lote No, 2 El Cambio	5.4	Agrícola	
Abad Sabad Cuellar Hoyos	Lote N, 1 "La Pola"	2.07	Agrícola	
Abad Sabad Cuellar Hoyos	Lote N, 2 "La Pola"	2.07	Agrícola	
Abad Sabad Cuellar Hoyos	Lote N, 3"La Pola"	2.07	Agrícola	
Aceneth Sánchez Tamayo	Villa Marcela	14.4	Agrícola	
Jorge Alberto, Marco Fernando Pastrana Borrero y Fanny Borrero Vda, De Pastrana	EL Borrero o el Presidio	5.72	Agrícola	
Herederos María Amalia Polanco de Pastrana (Omar Pastrana Polanco)	La Méndez o la Chonta Lote C	7.2	Agrícola	
Juan de la Cruz Escalante Bahamon	La Borrero	5.4	Agrícola	Predios inundados por Represa El Quimbo
Fanny Borrero Vda, De Pastrana	Lote 2 Labranza	8.74	Agrícola	
Abad Sabad Cuellar Hoyos	La Cuellar	7.2	Agrícola	
Ismael Triviño Quia	Lote Número 4 La Pola Hoy La Esmeralda	1.8	Agrícola	
Ismael Triviño Quia	Lote Numero 5 La Pola	3.78	Agrícola	
Amanda Liliana Quintero Polanía	Monterrey	39.5	Agrícola	
Leticia Sánchez de Muñoz	Las Brisas	4.5	Agrícola	
Carlos Iván Victoria Almarío y María del Rosario Grafee Sánchez	La Victoria	36.59	Agropecuario	
Rubiela Triviño Valencia	Lote la Guzmán C,	0.9	Agrícola	

Tabla 30. Predios que en la actualidad no hacen uso de las aguas de la Q. Honda.
Fuente: FUNDISPROS, 2017.

2.7.2. Obras Hidráulicas.

En la resolución 2810 de 30 de septiembre de 2010 fueron reconocidos nueve (9) canales, tres (3) tomas por manguera, tres (3) minidistritos de riego y tres (3) acueductos que se abastecen de la quebrada La Honda, los cuales se relacionan a continuación.

Las obras hidráulicas encontradas en cada una de estas derivaciones fueron codificadas conforme se relaciona en la siguiente tabla y agrupadas teniendo en

cuenta la derivación en la que se encuentran ubicadas, teniendo así un registro del total de obras por cada derivación como se muestra a continuación.

Código	Obra Hidráulica	Código	Obra Hidráulica
B	Bocatoma	R	Rápida
D	Desarenador	Po	Pontón
P	Puente	Ci	Caja Inspección
Ve	Vertedero	Mp	Muro De Protección
Tp	Toma Predial	Op	Obra De Paso Predial
S	Sifón Invertido	Pc	Puente Canal
V	Viaducto	Co	Compuerta
Ba	Bocatoma Artesanal	Pe	Paso Elevado
Bc	Box Couvert	Sn	Sostenedora De Nivel
T	Túnel	TBc	Toma Bombeo Canal
Cr	Canal Revestido	TBr	Toma Bombeo Rio

Tabla 31. Codificación Obras Hidráulicas - Reglamentación 2810 del 2010.
Fuente: Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena – CAM, 2010

Canal Y/O Usuario	Obras Hidráulicas							Total General
	B	P	Tp	V	Ve	Sn	TBc	
Primera Derivación Primera Derecha – Acueducto La Palma	1							1
Segunda Derivación Segunda Derecha – Acueducto Bajo Corozal	1							1
Tercera Derivación Tercera Derecha – Acueducto Municipal de Gigante	1							1
Cuarta Derivación Primera Izquierda – Minidistrito de riego Asobajo Corozal	1							1
Quinta Derivación Segunda Izquierda - La Cristalina	1		1					2
Sexta Derivación Tercera Izquierda –Canal Las Margaritas	1		1					2
Séptima Derivación Cuarta Izquierda – Distrito de Riego Asoalgarrobo Bajo Corozal	1			3				4
Octava Derivación Cuarta Derecha – Villa Fernanda	En Proyecto De Construcción							
Novena Derivación Quinta Izquierda – Ministrto de Riego Asovenado El Libertador	En Proyecto De Construcción							
Decima Derivación Sexta Izquierda - Toma Primavera-Llano Del Potrero (Manguera)	1		2					3
Decima Primera Derivación Séptima Izquierda - Toma Refugio (Manguera)	1		1					2
Decima Segunda Derivación Octava Izquierda – Toma Jamaica (Manguera)	1		1					2
Décima Tercera Derivación Novena Izquierda – Canal Santa Ana	1	1	8					10
Decima Cuarta Derivación Quinta Derecha - Canal El Mirador	1		1					2
Decima Quinta Derivación Sexta Derecha – Canal Los Canelos	1		2					3
Decima Sexta Derivación Decima Izquierda – Canal La Ronda	1		5					6
Decima Séptima Derivación Decima Primera Izquierda - Canal La Comunera	1		21		1	3		26

Canal Y/O Usuario	Obras Hidráulicas							Total General
	B	P	Tp	V	Ve	Sn	TBc	
Decima Octava Derivación Séptima Derecha	1	9	4				2	16
TOTAL	16	10	47	3	1	3	2	82

Tabla 32. Localización de Obras Hidráulicas - Reglamentación 2810 del 2010.

Fuente: Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena – CAM, 201

Cabe aclarar que 57 estructuras relacionadas en la Reglamentación 2810 del 2010, quedaron inundadas por la consecución del proyecto hidroeléctrico El Quimbo, en donde obras hidráulicas como bocatomas, desarenadores, puentes y tomas prediales quedaron totalmente sumergidas y por lo tanto ya no hacen uso ni aprovechamiento del agua proveniente de la Quebrada La Honda.

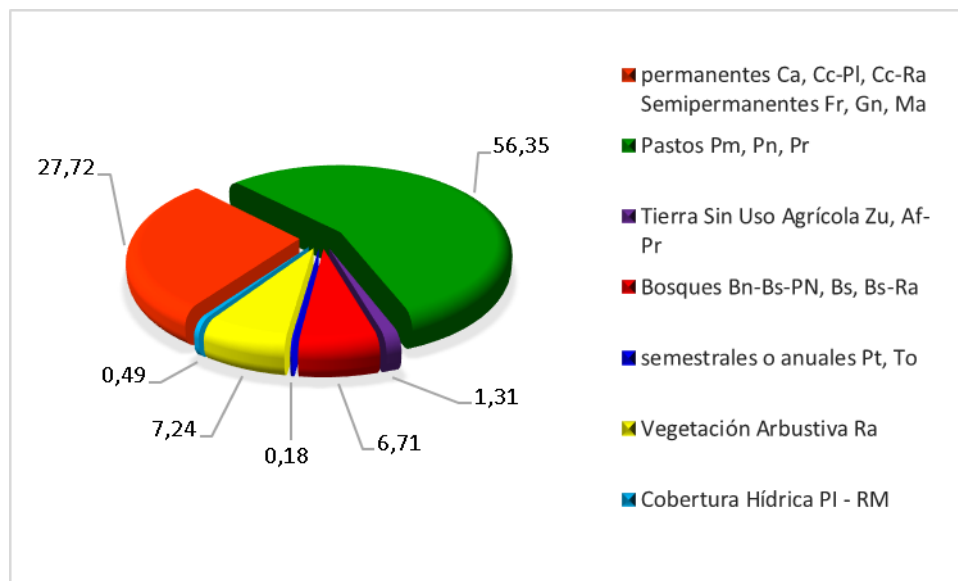
2.7.3. Cobertura y uso actual del suelo.

Las unidades y tipo específico de uso encontrados en el área de influencia de la quebrada La Honda, según el informe de la reglamentación 2810 del 30 de septiembre de 2010 son las relacionadas a continuación:

Clase	Subclase	Sistemas	Símbolo	Área (ha)	%
Uso Agropecuario					
Tierras de uso agrícola	Cultivos semestrales o anuales	Tomate	To	4.76	0.13
		Patilla	Pt	5.14	0.14
		Café	Cc	42.47	1.15
	Cultivos permanentes	Consociación: Café - Rastrojo	Cc/Ra	11.54	0.31
		Consociación: Café - Plátano	Cc/Pl	494.42	13.34
		Cacao	Ca	336.81	9.08
	Cultivos semipermanentes	Frijol	Fr	6.65	0.18
		Maracuyá	Ma	13.42	0.36
		Guanábana	Gn	13.33	0.36
Tierras con uso pecuario	Pastos	Pastos manejados	Pm	158.43	4.27
		Pasto natural	Pn	1656.26	44.67
		Pasto con rastrojo	Pr	401.33	10.82
Tierras sin uso agropecuario		Zona urbana	Zu	0.22	0.01
	Consolidación: Afloramientos rocosos- Pastos con rastrojo	Af/Pr	18.66	0.50	
Uso Protector					
Bosques	Bosque natural	Asociación: Bosque natural - Bosque secundario - Pasto natural	Bn/Bs/Pn	14.69	0.40
		Bosque secundario	Bs	152.33	4.11
	Bosque secundario	Consolidación: Bosque secundario - Rastrojo	Bs/Ra	46.17	1.25
Coberturas naturales	Vegetación natural arbustiva	Rastrojo	Ra	330.86	8.92
TOTAL				3707.49	100

Tabla 33. Cobertura y Uso del Suelo - Reglamentación 2810 del 2010.

Fuente: Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena – CAM, 2010



Gráfica 14. Distribución porcentual y uso del suelo en la zona de estudio - Reglamentación 2810 del 2010.

Fuente: Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena – CAM, 2010

2.7.4. Aptitud de uso del suelo

La aptitud se define como el grado de adaptabilidad de una unidad de tierra para una clase específica de uso, o como el grado de intensidad con que las limitaciones de una unidad de tierra afectan el uso de la misma en forma general o particular.

Aptitud de uso	Característica	Limitaciones	Tipo de utilización recomendado	Área	%
A3/N Tierras no aptas a marginalmente aptas para actividades agropecuarias	*Tipo de relieve de filas y vigas, glacis de erosión, abanicos y conos aluviales y escarpes y taludes. *Paisaje de piedemonte, montaña y lomerío. *Medio y húmedo - Cálido seco y muy seco. *Relieve ondulado a moderadamente escarpado *pendiente 12 – 25 y 50 % y mayores. Suelos aptos para: Marañón, guayaba, maracuyá Marginales: Cítricos, mango, pitahaya, aguacate, piña.	*Climáticas (precipitaciones < a 1000 mm.) *Edáficos poca profundidad efectiva, Pendientes pronunciadas, evidencias de procesos erosivos.	*Moderadas altamente aptas (marañón, Guayaba, maracuyá, higuera, higuera) *Moderadamente aptas (Leucaena) *Marginal a moderadamente aptas (Cítricos, mangos, pitaya, aguacate, piña, cacao, sorgo) *Marginal a moderada (pastos mejorados, guadua, bosques protector productor, recuperación de la cobertura vegetal.	760.40	20.51
A2/A3 Tierras con moderada a marginal aptitud para actividades agropecuarias	*Tierras localizada en los tipos de relieve de filas y vigas asociadas, glacis de erosión, colinas y lomas y vallecitos del paisaje de montaña y en las colinas del lomerío en clima: cálido seco y muy seco (precipitaciones < 1000 mm). * Pendientes < 25%	*Drenaje impedido *poca profundidad efectiva *Características químicas. *pendientes fuertes	*Marginal a moderada (Leguminosas, chachafruto, maíz, yuca, arroz, cacao, caña de azúcar, maní cardamomo) *Moderada a altamente aptas (Leucaena, marañón, maní, ajonjolí, sorgo, soya) *Altamente aptos (Pastos mejorados, Guadua, bosque protector- productor)	557.50	15.04
A1/A2 Tierras con alta a moderada aptitud para actividades agropecuarias.	*Paisaje de montaña *Clima medio y húmedo *Pendientes 25-50% *Tipo de relieve de filas y vigas.	*Edafológicas Superables con de y de prácticas encalamiento programas fertilización.	* Moderada a alta (Leguminosas, la macadamia, maíz, plátano, yuca, cítricos, guayaba, aguacate, nogal, bosque productor protector)	689.77	18.60
A1 Tierras con alta aptitud para actividades agropecuarias	*Tipo de relieve glacis de erosión. *paisaje de piedemonte. *pendientes > 3% *clima cálido y muy seco.	*Condiciones Climáticas edafológicas imperantes.	*Alta actitud (chachafruto, macadamia, maíz, cítricos, aguacate, café, caucho) *Clima cálido y muy seco solo es apto el cultivo de la Leucaena.	44.34	1.20

Aptitud de uso	Característica	Limitaciones	Tipo de utilización recomendado	Área	%
A1/A2-A2/A3 Tierras con alta a moderada aptitud para el cultivo del arroz pero moderada a marginal para otros cultivos.	*Paisaje del valle aluvial del Río Magdalena y vegas de los ríos *Texturas y pendientes suaves. Drenaje impedido determina que estas tierras sean óptimas para explotación intensiva del arroz, actividad que se viene realizando con una alta tecnificación.	*Drenaje impedido *Susceptibilidad a la erosión. *Condiciones climáticas y edafológicas.	*Altamente óptimas para el Cultivo del arroz tecnificado.	916.94	24.73
N Tierras no aptas permanentemente	Paisaje de montaña y piedemonte- clima cálido seco y muy seco - pendientes entre 0 –012%, 25- 50% y >75%. Son tierras con condiciones que parecen excluir una producción sostenida.	Erosión severa- Afloramiento rocoso- sequía - pendientes fuertes.	No son aptas para ninguna Actividad agropecuaria, solo se pueden utilizar en forma restringida para fomentar el turismo ecológico y el desarrollo de la vida silvestre.	738.54	19.92
TOTAL				3707.49	100

Tabla 34. Clasificación de Tierras Según su Aptitud de Uso - Reglamentación 2810 de 30 septiembre de 2010.

Fuente: Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena – CAM, 2010



2.8.Revisión y Análisis de Quejas

Teniendo en cuenta la vereda en donde se presenta el conflicto para realizar una ubicación de cada denuncia y establecer así las quejas en la zona de influencia de la microcuenca. Se realizó un filtro para la quebrada La Honda, el cual arrojó como resultado dos denuncias puntualizadas en la zona de estudio como se muestra a continuación.

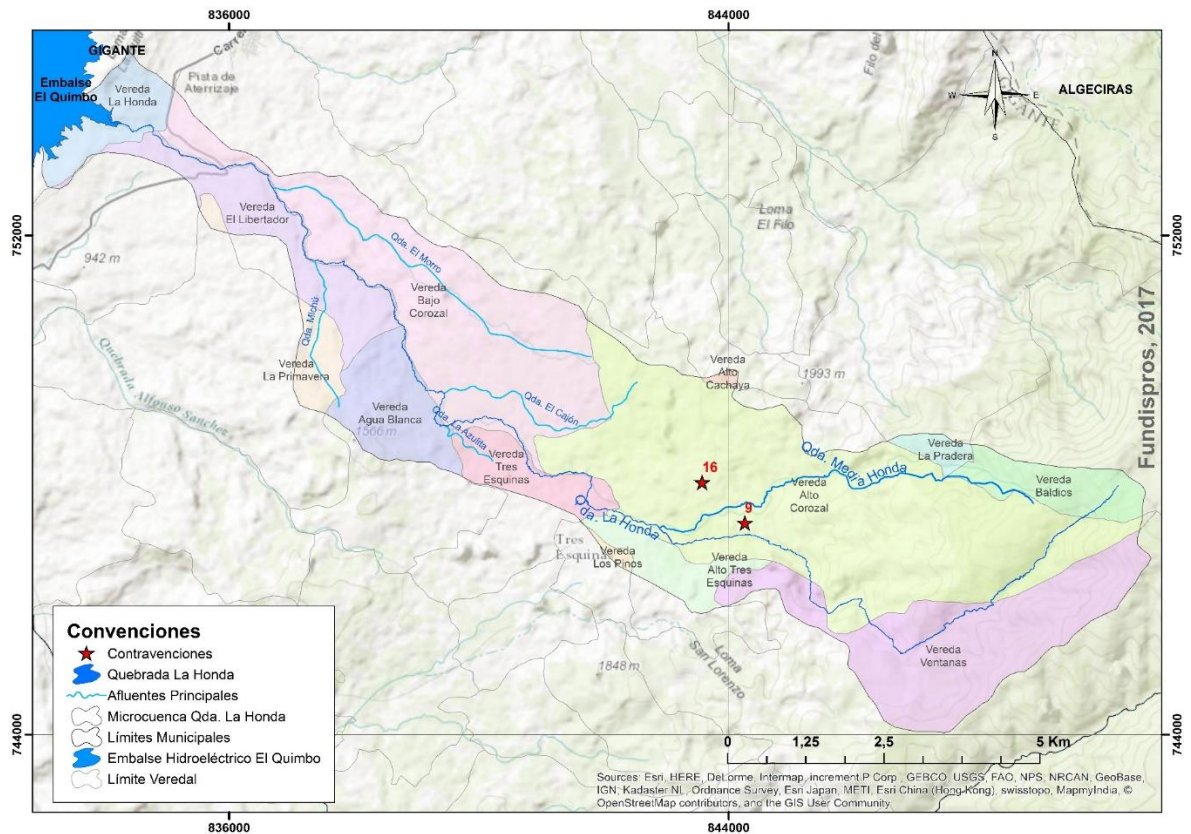


Figura 12. Mapa de Contravenciones Microcuenca Qda. La Honda.
Fuente: FUNDISPROS, 2016.

N°	N° Radicado	Fecha Radicado	Tipo	Denunciante	Vereda /Barrio	Coordenadas		Presunto Infractor	Fecha Visita	Denuncia
						Este	Norte			
1	293	2015-02-18	Agua	Luis Alejandro Suarez Rodríguez	Finca La Argelia	844259	747395	Ernesto Piedrahita Hermida	2015-03-05	Los señores Luis Alejandro Suarez, Mario Cerquera y Stella Díaz ponen en conocimiento ante esta Territorial la siembra de un cultivo de lulo que al ser fumigado puede causar contaminación a la quebrada La Honda a unos 60 mts.
2	1088	2015-06-12	Agua	Anónimo	Predio Dagoberto Manrique	843576	748046	Dagoberto Manrique	2015-07-10	Presunta contaminación, tala, rocería y pastoreo de un nacedero de agua ubicado en el predio de señor Dagoberto Manrique en la vereda alto corozal municipio de Gigante

Tabla 35. Descripción de las Contravenciones Microcuenca Qda. La Honda.

Fuente: Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena - CAM, 2016.

Problemática encontrada dentro de la cuenca

- Deforestación en diferentes zonas de la microcuenca, con el fin de ampliar la barrera agropecuaria.
- Implementación de ganadería de libre pastoreo en las zonas de recarga de la microcuenca.
- Falta de educación y conciencia ambiental sobre la importancia de la conservación de los bosques de galería y humedales de la zona.
- Contaminación por el mal uso de agroquímicos utilizados en los cultivos de lulo.

2.8.1. Análisis de los resultados.

Como consecuencia de la problemática presente en la zona se ha evidenciado que uno de los cambios más representativos de la microcuenca según los habitantes de la zona, es la disminución del caudal de la quebrada la Honda, esto debido al mal manejo del recurso y por no respetarse las zonas de protección del cauce, evidenciándose lo siguiente:

Erosión: Debido a la pérdida de cobertura vegetal ocasionada por la tala indiscriminada del bosque primario y bosque de galería con el fin de ampliar la barrera agropecuaria, en diferentes zonas de la microcuenca, se evidencia los deslizamientos de masa en los costados de la quebrada. En la zona alta los problemas erosivos se presentan en menos cantidad que en la zona baja, pero estos son principalmente ocasionados por el hombre, en la zona baja debido a las condiciones de la zona de vida bosque seco tropical, la remoción de masa se presenta en mayor cantidad de material perdido y en mayor número de deslizamientos.

Los problemas y quejas reportadas en la microcuenca corresponden a zonas aledañas del cauce de la quebrada La Honda, quien a pesar de la problemática reportada aun cuenta con características optimas del recurso para el consumo humano, actividad agropecuaria y actividad recreativa. La quebrada Media Honda principal tributario de la microcuenca no registró ningún conflicto en la zona adyacente del cauce, esta presenta zona de conservación la cual es cuidada por los habitantes de la zona y entes regionales, con el fin de garantizar el recurso por varios años, ya que está quebrada abastece el acueducto municipal de Gigante.

2.9. Análisis de Distribución y Tamaños de Predios.

Para el desarrollo del Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico de la quebrada La Honda, se hizo uso de los datos geográficos, de la base catastral del IGAC disponible en el Geoportal (IGAC, 2016), además se obtuvo información del

Esquema de Ordenamiento Territorial del municipio de Gigante, de la reglamentación de usos y aprovechamiento de las aguas de la quebrada La Honda (CAM, 2010), y resoluciones actuales que la modifican, también se realizó levantamientos del terreno con GPS, se digitalizó planos análogos aportados por asociaciones o usuarios y se consultaron planos en formato DWG.

El análisis y distribución de los predios tiene un aspecto relevante dentro de los procesos de ordenamiento de la fuente hídrica, relacionando la información catastral, la cual contiene una serie de atributos afines con aspectos físicos, jurídicos, fiscales y económicos de cada predio. Los atributos valorados en la información catastral, son debidamente actualizados y clasificados, con lo cual se reconoce el predio cuando es de carácter público y privado.

Vereda	Número de Predios	Área Total Predios (Has)
El libertador	6	659.57
La Honda	24	322.97
La Primavera	1	49.81
Bajo Corozal	3	297.88
Alto Corozal	3	104
Tres Esquinas	2	178.60
TOTAL	39	1612.83

Tabla 36. Distribución Predial y Veredal en la microcuenca de la Quebrada La Honda según Resol. 2810 del 2010.

Fuente: Fundispros, 2017

En las siguientes figuras se identifican de manera espacial los predios totales localizados en el área de la microcuenca con o sin reglamentación, clasificados en las tres categorías implementadas en el Plan de Desarrollo del Municipio de Gigante (2015). En donde el color verde hace referencia a los predios menores de 50 Hectáreas, el color amarillo representa los predios cuya área se encuentra en el rango de 50 – 200 hectáreas establecidos como Fincas. Por último el color rojo identifica las haciendas, que son terreno con área mayor de 200 hectáreas.

Los predios comprendidos en la categoría de finca y hacienda ubicados en la zona alta de la microcuenca son predios de conservación, ya que se encuentran dentro del área del Parque Regional Natural Cerro Paramo Miraflores, en los cuales las diferentes actividades productivas están prohibidas por alterar el ecosistema de la zona, según el Decreto 2372 del 2010 *“Por el cual se reglamenta el Decreto Ley 2811 de 1974, la Ley 99 de 1993, la Ley 165 de 1994 y el Decreto Ley 216 de 2003, en relación con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, las categorías de manejo que lo conforman y se dictan otras disposiciones”*. Las fincas y haciendas de la zona baja, son predios que presentan actividad agropecuaria.

Los predios reglamentados, en su mayoría se encuentran localizados en la zona media y baja de la microcuenca, en la zona alta solo se evidencia la presencia de dos parcelas y una finca, cabe aclarar que los predios comprendidos en la reglamentación, ninguno se encuentra en el área del Parque Natural Regional Cerro Páramo Miraflores, los predios del Acueducto Municipal de Gigante y el Acueducto Veredal 5 veredas se encuentran en sectores fronterizos al Parque.

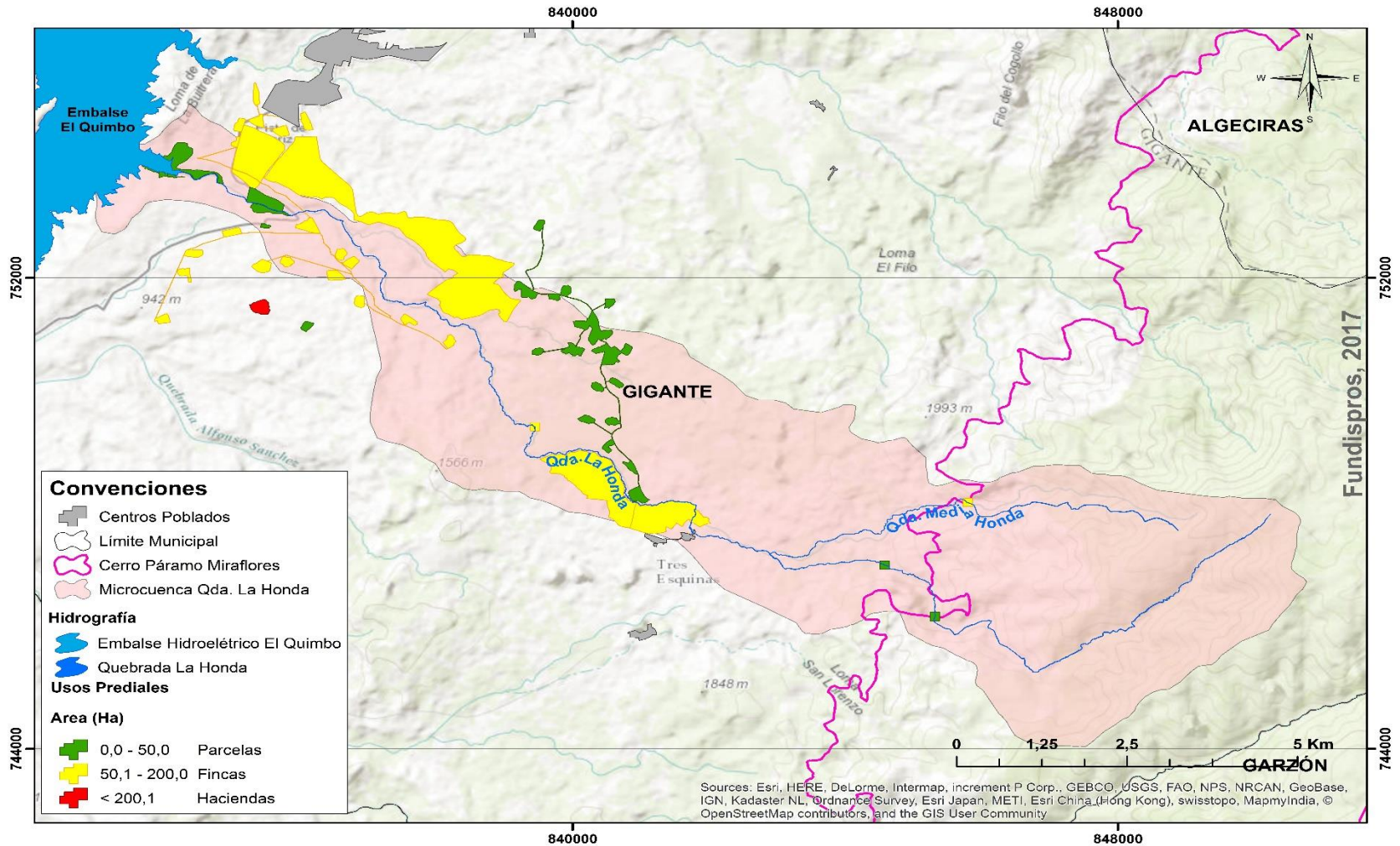
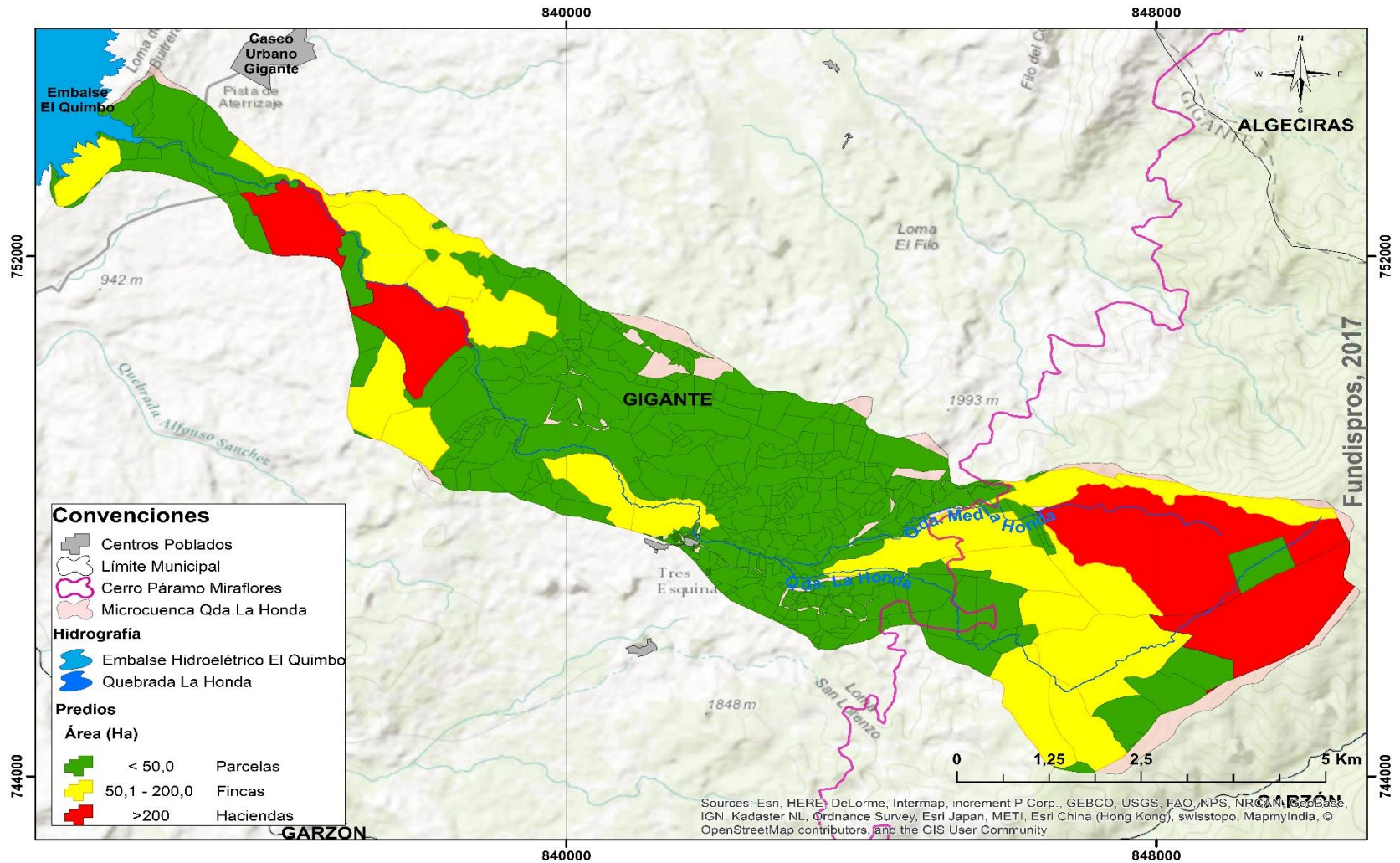


Figura 13. Localización Espacial de Predios que se Benefician del Cauze de la Quebrada La Honda, Concesiones Legalmente Establecidas según Resol. 2810 del 2010.

Fuente: Fundispros, 2017



2.10. Diseño e Implementación del proceso de Participación.

Con el cual se pretende planear y adoptar una estrategia de participación en la realización del plan de ordenamiento del recurso hídrico, que permita la integración del conjunto de actores representativos para el proceso de formulación.

2.10.1. Diagnóstico social participativo

La importancia del conocimiento e información en la formulación del plan de ordenamiento del recurso hídrico (PORH) de la corriente Quebrada la Honda, constituye no solo un aspecto instrumental para el manejo de los recursos naturales renovables asociados a la microcuenca, sino un principio que soporta la planificación y toma de decisiones por parte de la Autoridad Ambiental competente, basada en el conocimiento.

Forma en que los actores de la microcuenca participan.

1. Apoyando la configuración del mapa de actores
2. Construyendo el análisis situacional inicial (problemas, conflictos, potenciales y su ubicación en la quebrada) desde su perspectiva.
3. Aportando información que posean sobre la quebrada.
4. Aportando su visión sobre las versiones preliminares de plan de trabajo y estrategia de participación, de tal manera que la Corporación pueda hacer ajustes basada en la experiencia e información de los actores, según pertinencia.

2.10.2. Metodología para el desarrollo del diagnóstico social participativo:

Para adelantar y realizar las actividades correspondientes a la fase social de la formulación del plan de ordenamiento del recurso hídrico, y teniendo en cuenta la importancia que tiene la participación de la comunidad en éste proceso, a continuación, se da una breve explicación de cada una de las herramientas que se utilizaron para poder ejecutarlas:

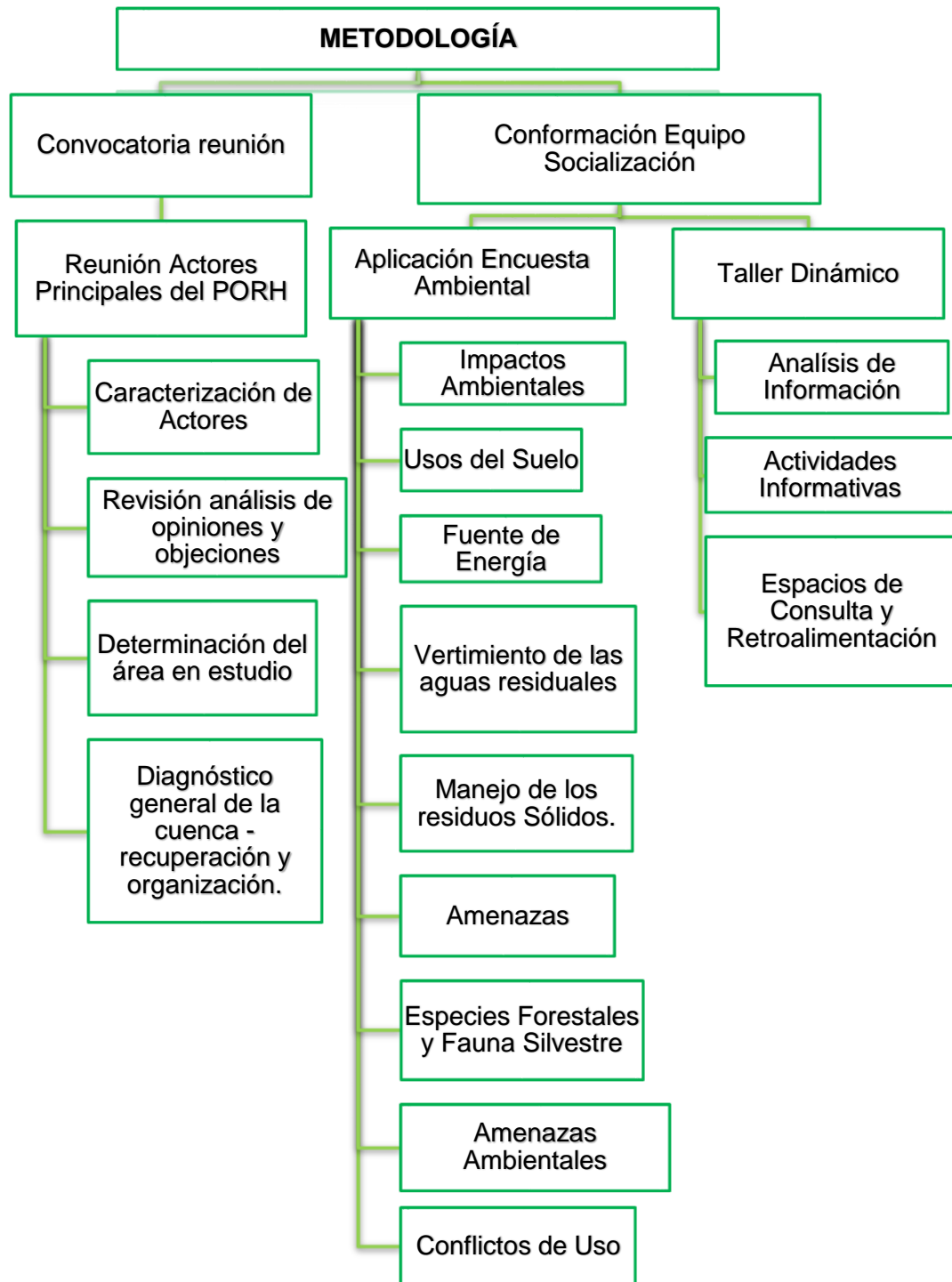


Figura 15. Metodología para la socialización del PORH de la corriente Qda La Honda.

Fuente: Fundispros, 2017

2.10.2.1. Mapa de actores con análisis de priorización

El Mapeo de Actores es una técnica que busca identificar a los actores claves de un sistema y que además es fundamental en el diseño y puesta en marcha de todo proyecto, así como también, a la hora de construir en conjunto el programa de acción a seguir.

En la siguiente imagen se identifican los actores de mayor importancia y con quienes se llevaron a cabo las reuniones de diagnóstico para la formulación del plan de ordenamiento del recurso hídrico de la quebrada La Honda.

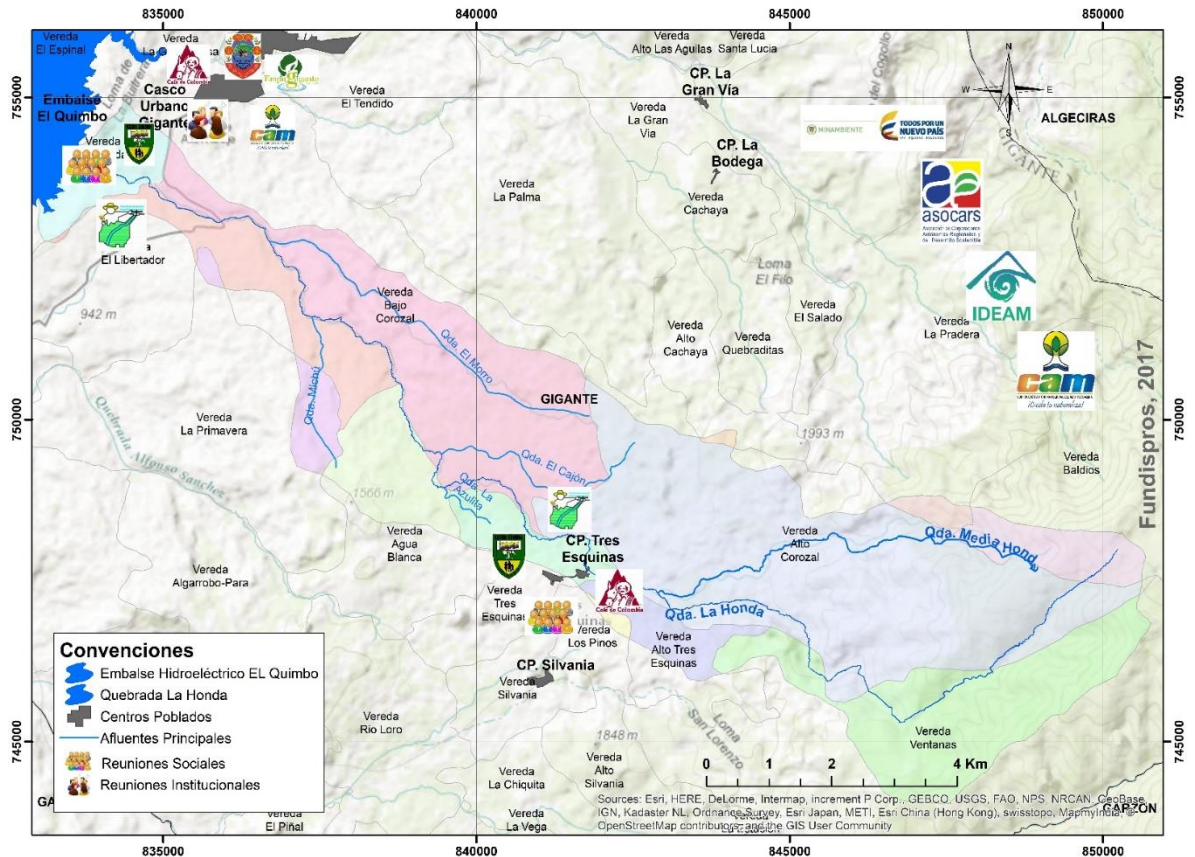









Figura 16. Mapa de actores PORH quebrada La Honda Municipio de Gigante.
 Fuente: Fundispros, 2016

AMBITO	ORDEN	ACTORES		ZONA DE INFLUENCIA
Autoridades ambientales competentes para el ordenamiento (Art. 2 y 3 del D. 3930/10 compilado)	NACIONAL	Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible		Sobre toda la cuenca
		Instituto de meteorología, hidrología y estudios ambientales - IDEAM		Sobre toda la cuenca

AMBITO	ORDEN	ACTORES		ZONA DE INFLUENCIA
por el D. 1076/15 art.		Asociación de corporaciones autónomas regionales y de desarrollo sostenible - ASOCAR		Sobre toda la cuenca
	DEPARTAMENTAL	Corporación autónoma regional del alto magdalena - CAM		Sobre toda la cuenca
		Secretaría de Agricultura y Minería.		Sobre toda la cuenca
		Federación Nacional de Cafeteros		Sobre toda la cuenta
	ACTORES LOCALES	Alcaldía de Gigante		Sobre toda la cuenca
		Empresas Públicas de Gigante		Sobre toda la cuenca –
	ACTORES DE LA SOCIEDAD CIVIL	Juntas de Acción Comunal		Alto Corozal Alto Tres Esquinas Tres Esquinas Agua Blanca Los Pinos Bajo Corozal La Primavera El Libertador Tres Esquinas Ventanas La Honda
		Asociación de distrito de riego.		Acueducto Regional Cinco Veredas. ASOVENADO Algarrobo-bajocorozal


AMBITO	ORDEN	ACTORES		ZONA DE INFLUENCIA
				ASOBAJOCOROZAL

Tabla 37. Actores Sociales.

Fuente: Fundispros, 2016

2.10.2.2. Análisis de Conflictos

MUNICIPIO	PROBLEMÁTICA	DIMENSION AFECTADA
GIGANTE	Ampliación de la frontera agrícola	Área Protegida
	Talas	
	Quemas	
	Cultivo de café	
	Predios en zona de parques	Infraestructura
	Inexistencia de sistemas sépticos.	
	Mataderos clandestinos	
	Estado regular de la Infraestructura de acueductos veredales	
	Poblamiento	Población
	Falta de cultura	
	Poca asociatividad en las J.A.A.	Recursos Naturales
	Contaminación del agua por residuos de post- cosecha del café	
	Contaminación por cultivos piscícolas	
	Contaminación por residuos sólidos	
Malos olores por vertimientos		
Uso ilegal del agua		
Escasez de agua en temporada seca		
Conflicto social en el suministro del agua		

Tabla 38. Relación de conflictos identificados mediante talleres – PORH quebrada La Honda.

Fuente: Fundispros, 2017

- **Aplicación de encuestas Ambientales**

Las encuestas ambientales estas orientadas a la participación y evaluación de los usuarios que hacen uso de la corriente quebrada la Honda y que en su conjunto son los soportes que explican, respaldan las decisiones y los resultados de la presente formulación.

Según la información recolectada en las mismas, se ha confrontado información secundaria, abriendo espacios de dialogo, escuchando testimonios de su qué hacer diario y expectativas frente al futuro de la cuenca, especialmente de sus recursos naturales, siendo el recurso más importante el agua:

- **Análisis de resultados socio-ambientales**

De acuerdo a la información recopilada dentro de la celebración de talleres y reuniones de socialización dentro de las cuales se implementaron lúdicas y dinámicas con los actores de las zonas poblacionales que recorre La corriente Quebrada La Honda, se encontraron similitudes en la información suministrada donde se resaltan los siguientes aspectos:

- La importancia de la Quebrada la Honda como fuente hídrica en la obtención de agua para consumo humano, agrícola y pecuario de la zona.
- El recurso agua es cada día más escaso y de baja calidad, es insuficiente para abastecer las necesidades de consumo humano, para la demanda requerida por la agricultura, dándose un desequilibrio crítico entre el uso desproporcionado, las prácticas para conservarlo y el mejoramiento de su oferta.
- Actualmente ven en la Quebrada la Honda más contaminación por productos agrícolas y humanos en la parte alta, específicamente en el centro poblado Tres Esquinas.
- La aplicación de elementos químicos sin prestar real atención a las condiciones del entorno, han generado impactos socio-ambientales negativos –incluida la afectación salud de la población expuesta-.
- La ampliación de la frontera agrícola en el desarrollo de actividades de agricultura en zonas de áreas protegidas, donde ponen en peligro las fuentes hídricas -como nacedores-.
- Las actividades que proponen los actores: más campañas educativas, de concientización y manejo de los residuos sólidos; reforestación en nacedores y riberas de las quebradas; implementación de políticas y sanciones para su conservación; compra de predios; acercamiento y trabajo con las comunidades para que se apropien del cuidado y protección del medio ambiente y del recurso hídrico; Aplicación de estrategias que favorezcan la producción agroecológica; acompañamiento de un Plan de Manejo Ambiental para la protección de las áreas protegidas.

Finalmente se lograron identificar los principales actores sociales que tienen participación desde el municipio, como también aquellos actores que hacen uso directo del recurso hídrico.

Además se realizaron y ejecutaron los talleres de socialización donde los actores pudieron dar sus aportes para la construcción del diagnóstico en forma participativa, se aplicaron los mecanismos de difusión más pertinentes donde los usuarios conocieron los avances del proceso y se desarrollaron actividades con los usuarios que permitieron aportar información clave para el ordenamiento del recurso hídrico.

2.11. Censo De Usuarios

La microcuenca de la quebrada La Honda cuenta con un área de 5.237,79 hectáreas, ubicada en el municipio de Gigante, departamento del Huila. La quebrada La Honda y la quebrada Media Honda su principal tributario, son de gran importancia para el municipio ya que son la principal fuente de abastecimiento del recurso hídrico, presentando captación del recurso hídrico para los acueductos del municipio de Gigante, acueducto veredal La Palma, Cafetos, Cachaya, La Floresta y Alto corozal conocido también como Acueducto 5 Veredas, acueducto de la vereda Bajo Corozal y 3 minidistritos de Riego, actualmente se emitió resolución para la concesión del acueducto de la vereda Alto Tres Esquinas, esta captación se encuentra en la fase de estudio, por lo cual no se presentan estructuras hidráulicas sobre el cauce de la quebrada La Honda.

La quebrada Media Honda está ubicada en la vereda Alto Corozal, en la zona alta de la microcuenca, esta, presenta una sola captación reglamentada, que corresponde a la Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo del Municipio de Gigante, y que destina el agua captada para el abasteciendo de la población del casco urbano del municipio.

Por otra parte, además de la Quebrada Media Honda, La quebrada la Honda cuenta con pequeños afluentes, en los cuales no se tienen usos legalizados, pero si se evidencia transporte materiales provenientes de actividades domésticas, agrícolas o pecuarias al cauce principal de la quebrada. Se localizaron un total de 10 afluentes los cuales se relacionan a continuación, siendo de mayor importancia debido al aporte de material contaminante al cauce de la quebrada La Honda, las quebradas Michú, El Cajón, El morro y La Azulita.

Nº	AFLUENTES	VEREDA
1	Quebrada Michú	Primavera- El Libertador
2	Quebrada El Cajón	Alto Corozal – Bajo Corozal
3	Quebrada El Guamo	
4	Quebrada El Palmichal	Bajo Corozal
5	Quebrada El Oso	

6	Quebrada El Morro	
7	Quebrada El Diamante	
8	Quebrada Aguamarilla	Alto Corozal
9	Quebrada Moyano	
10	Quebrada La Azulita	Tres Esquinas

Tabla 39. Afluentes de la Microcuenca Quebrada La Honda

Fuente: Fundispros, 2017

2.11.1. Inventario de Obras Hidráulicas.

Como resultado del recorrido y recopilación de información, se realizó la ubicación espacial de las obras hidráulicas como se muestra en la siguiente figura.

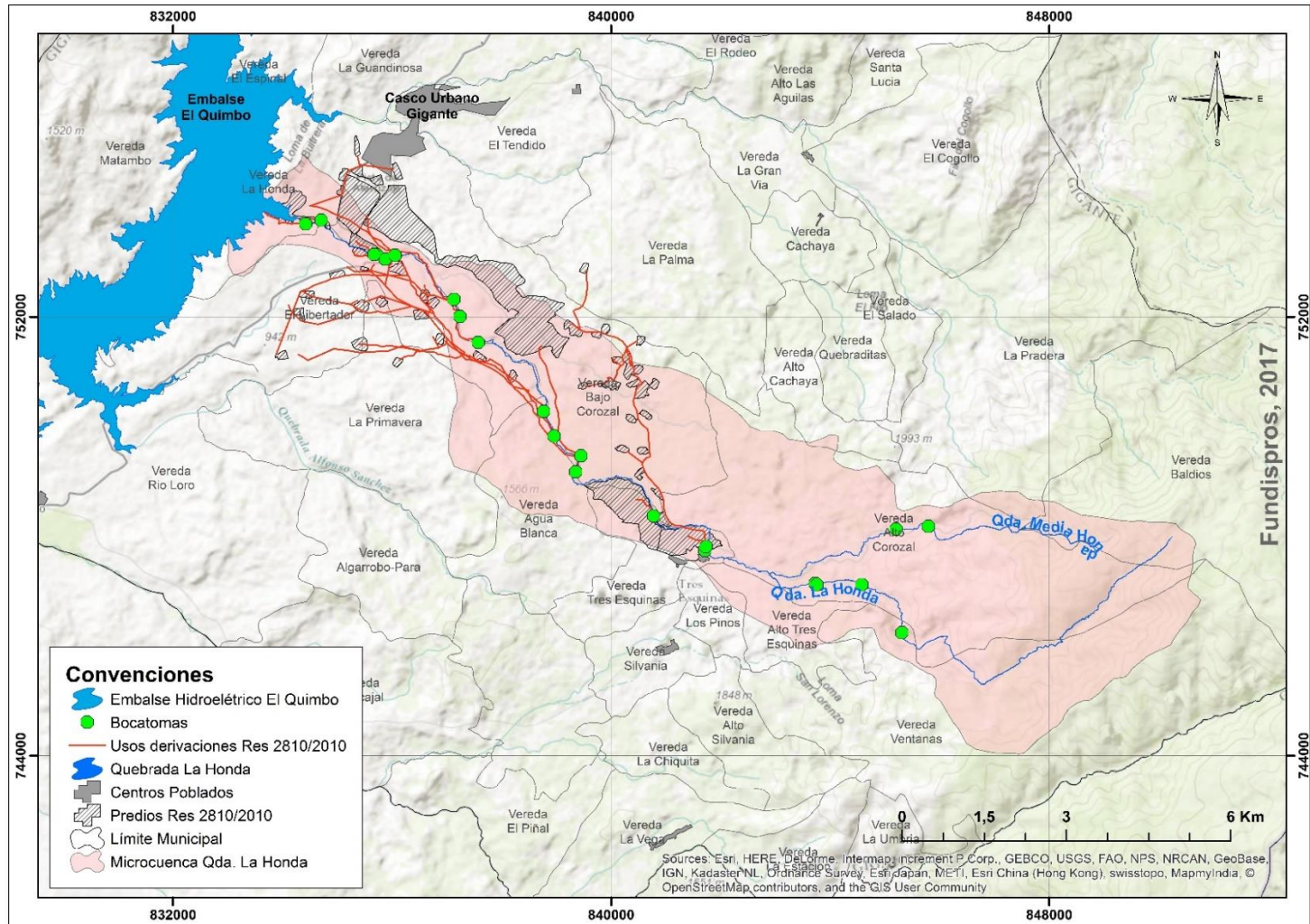


Figura 17. Ubicación de obras hidráulicas de captación en la quebrada La Honda y afluente Media Honda.
 Fuente: Fundispros, 2017

Para la determinación del inventario de obras hidráulicas y censo de usuarios en cuanto a calidad y cantidad, la corriente principal de la quebrada La Honda fue fragmentada en tres zonas; Zona Alta, Zona Media y Zona Baja, lo anterior con el fin de situar y verificar las captaciones y los focos de contaminación del mismo. A continuación, se realiza una descripción de cada Zona con sus respectivas obras hidráulicas.

- **Zona 1 o Zona Alta**

Este tramo se limita desde el nacimiento de la quebrada La Honda a 3200 m.s.n.m. de altura en el cerro páramo de Miraflores, hasta la toma del predio Villa Fernanda a 1230 m.s.n.m. En esta área se encuentra la quebrada Media Honda principal tributario y fuente de abastecimiento del acueducto de la cabecera del Municipio de Gigante. Esta región presenta principalmente cultivos de Café y Cacao, y en menor porcentaje actividad piscícola y cultivos de Maíz, Frijol y Hortalizas.

En esta zona se encuentran 8 usuarios entre los cuales tres (3) son acueductos, 2 (dos) veredales y 1 (uno) municipal. Se registraron en total 8 bocatomas, 3 tomas prediales y 11 viaductos, para un total de 22 estructuras hidráulicas.

- **Zona 2 o Zona Media**

Es el área comprendida desde la toma del predio Villa Fernanda (Altura 1230 m.s.n.m.), hasta la captación del predio Santa Ana (Altura 842 m.s.n.m.), está conformada por 5 predios dedicados a actividades agrícolas como cultivos de Cacao, Café, Plátano y Pasto, además actividad piscícola y cría de ganado.

Entre las obras hidráulicas se registraron 5 bocatomas, 12 tomas prediales, 2 puentes y una derivación, las cuales conforman la red hidráulica que abastece los predios del recurso hídrico.

- **Zona 3 o Zona Baja**

Es el área comprendida desde la captación del predio Santa Ana a una altura sobre el cauce de la quebrada La Honda de 842 m.s.n.m. hasta la desembocadura al Embalse Hidroeléctrico El Quimbo a 720 m.s.n.m. En esta zona se localizan 21 predios que en su mayoría cuentan con concesión de agua otorgada mediante resolución 2810 del 2010.

Para la zona baja de la microcuenca de la quebrada La Honda, se tienen un total de 5 derivaciones que abastecen todos los predios; de los cuales 16 predios se encuentran localizados por debajo de los 720 m.s.n.m., cota de inundación del Embalse Hidroeléctrico El Quimbo.

Por otro lado, tal y como ya se ha mencionado en apartes anteriores, algunos de los predios que contaban con permiso de concesión de aguas según lo contenido en el cuadro de distribución de la resolución 2810 del 2010, han solicitado cancelación de la concesión o han quedado inmersos en las zonas destinadas para la construcción, operación y/o compensación del proyecto hidroeléctrico El Quimbo. La caracterización de estos 24 predios se consigna en la siguiente tabla.

Propietario Actual	Predio	Caudal lts/seg	Uso	Motivo
Asociación de Usuarios del Minidistrito de Riego a pequeña Escala Asovenado El Libertador	Minidistrito de Riego AsoVenado El Libertador	68.2	Agrícola	Cancelación Concesión Res. 3112 del 2013
Ninfa Manrique Ramírez	Refugio	1.35	Agrícola	Cancelación Concesión Res. 3111 del 2013
Herney Narváez Delgado	Lote (El Fuerte)	0.63	Agrícola	Cancelación Concesión Res. 3110 del 2013
José Renán Aros Cuenca	El Fuerte	0.9	Agrícola	Predios inundados por Represa El Quimbo
Edgar Artunduaga Ramos	La Rejoya Número Uno	1.8	Agrícola	
Edgar Artunduaga Ramos	La Rejoya Número uno	0.9	Agrícola	
Edgar Artunduaga Ramos	Lote de terreno No, 10 La Honda o El Fuerte	0.9	Agrícola	
Marco Emilio Aros Flórez	La Méndez	2.61	Agrícola	
Marco Emilio Aros Flórez	Lote No, 2 El Cambio	5.4	Agrícola	Predios inundados por Represa El Quimbo
Abad Sabad Cuellar Hoyos	Lote N, 1 "La Pola"	2.07	Agrícola	
Abad Sabad Cuellar Hoyos	Lote N, 2 "La Pola"	2.07	Agrícola	
Abad Sabad Cuellar Hoyos	Lote N, 3"La Pola"	2.07	Agrícola	
Aceneth Sánchez Tamayo	Villa Marcela	14.4	Agrícola	
Jorge Alberto, Marco Fernando Pastrana Borrero y Fanny Borrero Vda, De Pastrana	EL Borrero o el Presidio	5.72	Agrícola	Predios inundados por Represa El Quimbo
Herederos María Amalia Polanco de Pastrana (Omar Pastrana Polanco)	La Méndez o la Chonta Lote C	7.2	Agrícola	
Juan de la Cruz Escalante Bahamon	La Borrero	5.4	Agrícola	
Fanny Borrero Vda, De Pastrana	Lote 2 Labranza	8.74	Agrícola	

Propietario Actual	Predio	Caudal lts/seg	Uso	Motivo
Abad Sabad Cuellar Hoyos	La Cuellar	7.2	Agrícola	
Ismael Triviño Quia	Lote Número 4 La Pola Hoy La Esmeralda	1.8	Agrícola	
Ismael Triviño Quia	Lote Numero 5 La Pola	3.78	Agrícola	
Amanda Liliana Quintero Polanía	Monterrey	39.5	Agrícola	
Leticia Sánchez de Muñoz	Las Brisas	4.5	Agrícola	
Carlos Iván Victoria Almarío y María del Rosario Grafee Sánchez	La Victoria	36.59	Agropecuario	
Rubiela Triviño Valencia	Lote la Guzmán C,	0.9	Agrícola	

Tabla 40. Predios que en la actualidad no hacen uso de las aguas de la Q. Honda.

Fuente: Fundispros, 2017

Además se identificaron dos (2) captaciones con resoluciones posteriores a la resolución 2810 del 210; la primera con permiso de concesión de aguas para el beneficio del acueducto tres esquinas y la segunda para el desarrollo de actividades agropecuarias. Por otra parte, se identificó una derivación sin permiso de concesión de aguas que surte a cuatro predios ubicados en la vereda Alto Corozal.

Finalmente se puede concluir que como producto del censo de obras hidráulicas, se identificaron 21 obras de captación de las cuales tres (3), no cuentan con permiso de concesión de aguas vigente y dos (2) no operan, puesto que los predios para los que captaban el caudal se encuentran en área de inundación directa o indirecta del proyecto hidroeléctrico el Quimbo y que además de los permisos de concesión de aguas contenidos en la resolución 2810 del 2010, se tiene que aproximadamente un 50% de los usuarios no hacen uso de la concesión, puesto que sus predios hacen parte de la zona de inundación directa o indirecta del proyecto hidroeléctrico el Quimbo.

2.11.2. Sistema de tratamiento y abastecimiento de agua potable.

El acueducto y la planta de tratamiento del municipio de Gigante son un conjunto de estructuras en las que se realiza la captación y tratamiento del agua de manera que al finalizar el proceso sea apta para el consumo humano. Existen muchas formas y tecnologías para potabilizar el agua, pero todas deben cumplir con los mismos lineamientos y principios:

- Combinación de barreras múltiples (distintas etapas del proceso de potabilización) para alcanzar bajas condiciones de riesgo.
- Tratamiento integrado para producir el efecto esperado.

- Tratamiento por objetivo (cada etapa de tratamiento tiene una meta específica relacionada con algún tipo de contaminante).

A continuación se relaciona la población sin cobertura de acueducto en el área rural y urbana del municipio (Alcaldía Municipal de Gigante Huila, 2015).

población	Línea Base (Personas)	Fuente
Urbana	295	EMPUGIGANTE S.A. ESP. Resumen de indicadores cuantitativos 2011
Rural	4715	Cálculos Autores a partir de Proyecciones de Población DANE y Aguas del Huila S.A. E.S.P Diagnóstico Sanitario Rural Municipio de Gigante 2009

Tabla 41. Población sin cobertura de acueducto en el área urbana y rural del Municipio de Gigante.

Fuente: EMPUGIGANTE S.A. E.S.P, DANE, Aguas del Huila S.A. E.S.P y Alcaldía Municipal De Gigante, 2015.

2.12. Definición de Tramos o Sectores de Análisis

Los tramos de la quebrada La Honda se delimitaron teniendo en cuenta las características topográficas, ambientales, sociales, sanitarias y los usos del agua en la quebrada, estableciendo tramos con características homogéneas (MINIAMBIENTE, 2014).

Tramos	Ubicación	Característica	Captaciones	Vertimientos
Tramo 01	Desde el nacimiento de la quebrada La Honda hasta después de la desembocadura de la quebrada Media Honda.	<p>El nacimiento de la quebrada “La Honda” denota el inicio del tramo 1, se localiza en terrenos baldíos de la nación categorizado en el municipio de Gigante como parque regional “Cerro Miraflores” a una altura aproximada de 3200 m.sn.m.</p> <p>La desembocadura de la quebrada “Media Honda” demarca el límite final de este tramo a una altura de 1600 m.s.n.m; este afluente hídrico de la quebrada “La Honda” nace en medicaciones del cerro Miraflores y la vereda alto corozal a una altura aproximada de 2875 m.s.n.m m, es el principal aportante de caudal de la quebrada “La Honda” y es la fuente de abastecimiento del acueducto del Municipio de Gigante.</p> <p>El tramo 1 tiene una longitud aproximada de río de 10.8 km es decir un 30% del total del cauce hídrico; presenta una pendiente aproximada de 19.42°; ostenta en su gran mayoría una vegetación típica de bosque primario, con una considerable masa forestal que ha permanecido intacta; en la parte media del tramo, el sector tiene terrenos forestales replantados cuyo uso ha sido explotación humana generalmente agropecuaria; en este sector es común la ganadería de libre pastoreo, cultivos de café y cultivos de pancoger.</p>	Se encuentra ubicadas 4 captaciones, 2 captaciones en la quebrada media honda, la bocatoma del acueducto municipal de Gigante y una captación pequeña conocida como Bocatoma 4 usuarios, esta última no se encuentra reglamentada, por la quebrada la honda se registraron 2 captaciones entre ellas, la bocatoma 5 Veredas y la bocatoma Acueducto Bajo Corozal.	Se registró un vertimiento directo al cauce de la quebrada la honda por medio de un drenaje natural a los 1629 m.s.n.m. producto de descoles del proceso del beneficio del café de fincas aledañas en tiempo de cosecha.

Tramos	Ubicación	Característica	Captaciones	Vertimientos
Tramo 02	Desde después de la desembocadura de la quebrada “Media Honda” hasta antes de la bocatoma del Minidistrito de Riego AsoAlgarrobo.	<p>Este tramo demarca su inicio después de la desembocadura de la quebrada “Media Honda” y finaliza en inmediaciones de las veredas Bajo Corozal y Agua Blanca a una altura aproximada de 1301 m.s.n.m, antes de la bocatoma del Minidistrito de riego AsoAlgarrobo, que extrae un caudal reglamentado de 24 lps para aproximadamente 40 ha de cultivo de café, lo que varía significativamente las condiciones de oferta del afluente en ordenamiento.</p> <p>Este segmento de rio catalogado como tramo 2, tiene una longitud aproximada de 5.51 km que representa una proporción de 10.7 % del total de la quebrada con una pendiente 18.6°.</p> <p>La zona presenta cobertura de bosque de galería intervenido por ampliación de la barrera agrícola. En él se encuentran las desembocaduras de Las quebradas La Azulita, El Cajón, Aguamarilla, Moyano y el diamante; predominan los cultivos de frijol, café, platano, cacao, maíz y hortalizas; actividad pecuaria como avicultura porcicultura y piscicultura.</p>	Se encuentran 4 captaciones, de las cuales 2 corresponden a bocatomas de minidistritos de riego AsobajoCorozal, y dos captaciones pequeñas para los predios margaritas y la cristalina	La quebrada La Azulita recibe el vertimiento del alcantarillado de la vereda 3 esquinas en un zona alta y la quebrada El Cajón recibe descoles y vertimientos de fincas aledañas, estas quebradas desembocan en la quebrada la Honda el agua tiene una elevada capacidad de depuración por los que estos vertimientos no son relevantes para la calidad del agua de la quebrada “La Honda”
Tramo 03	Desde antes de la bocatoma del Minidistrito de	Este tramo inicia antes de la bocatoma del Minidistrito de riego AsoAlgarrobo por lo	Se encuentran 4 captaciones	En este tramo no se registran



Tramos	Ubicación	Característica	Captaciones	Vertimientos
	riego AsoAlgarrobo hasta antes de la desembocadura de la quebrada Michú.	<p>que aquí se evidencia la disminución e caudal debido a esta derivación para riego. Presenta.</p> <p>El final del tramo se localiza antes de la desembocadura de la Quebrada “Michú”, el cual es un afluente de tipo intermitente , que no aporta un caudal significativo a la quebrada “La Honda”</p> <p>Este tramo de quebrada tiene una longitud aproximada de 4.7 km que representa el 8% del total de la quebrada “La Honda”, en este tramo el rio tiene una pendiente aproximada de 8.6°.</p> <p>La zona en este segmento se caracteriza por presentar bosques de galería que han sido reducidos por ampliación de la barrera agrícola lo que ha generado grandes problemas de deslizamientos y erosión, debido que la alta pendiente del margen de las quebradas, en él se encuentra la desembocadura de las quebradas El Oso y otros drenajes, en actividad agrícola se registró cultivos de maracuyá, frijol, cacao y actividad piscícola.</p>	<p>reglamentadas conocidas como Octava derivación, Captación Asovenado, captación Llano del Potrero, captación El Refugio.</p> <p>Actualmente solo se encuentran en funcionamiento La mayoría dos bocatomas que surten los predios Villa Fernanda, Llano del Potrero.</p>	<p>vertimientos puntuales en ningún punto del cauce.</p>
	Desde antes la desembocadura de la quebrada Michú hasta antes de la cota de	Este Tramo inicia antes de la desembocadura de la Quebrada “Michú”, el cual es un afluente de tipo intermitente localizado en inmediaciones de la vereda El	En este tramo se encuentra localizadas las bocatomas de los canales Santa Ana, El	Los vertimientos en esta zona se presentan por viviendas



Tramos	Ubicación	Característica	Captaciones	Vertimientos
Tramo 04	inundación del Embalse Hidroeléctrico El Quimbo.	<p>Libertador y bajo Corozal hasta la desembocadura de la Quebrada en la represa aproximadamente a 750 m.s.n.m.</p> <p>Este segmento de quebrada tiene una longitud aproximada de 4.13 km con una pendiente promedio en el tramo de 14.7°</p> <p>La vegetación característica es de zona de vida bosque seco tropical como lo es variedad de pasto con sistema radicular superficial por lo cual se presenta grandes problemas de erosión de los taludes del cauce de la quebrada. La actividad agropecuaria principal es la ganadería y el cultivo del cacao, seguidos en menores áreas por el cultivo de plátano.</p>	Mirador, Los Canelos, La ronda y la bocatoma del Predio Jamaica	<p>colindantes al cauce de la quebrada, cuyos vertimientos difusos se pierden por infiltración antes de hacer contacto con la corriente hídrica. La quebrada El Morro es la principal fuente recolectora de vertimientos en el tramo 4, está quebrada es monitoreada por la Autoridad Ambiental Competente Regional</p>

Tabla 42. Descripción de Tramos Homogéneos.

Fuente: Fundispros, 2017

Con base en la información descrita anteriormente se determinó la realización de la siguiente red de monitoreo del recurso para la quebrada “La Honda”.

Cód. Punto de muestreo	Descripción	Vereda	Cauce	Coordenadas	
				Este	Norte
C01	Antes de la bocatoma 5 veredas (antes de todo uso)	Ventanas	Qda. La Honda.	845413	746160
C02	Después de la desembocadura Qda. Media Honda	Alto Corozal	Qda. La Honda	842886	747327
C03	Antes de la bocatoma Asoalgarrobo	Agua Blanca	Qda. La Honda	839346	749176
C04	Antes de la cota de inundación	La Honda	Qda. La Honda	834269	753776
A01	Antes de la bocatoma del Acueducto Municipal de Gigante	Alto Corozal	Qda. Media Honda	846303	748033
A02	Qda. La Azulita que transporta AR de centro poblado Tres Esquinas, antes de desembocar a la Qda. La Honda	Agua Blanca	Qda. La Azulita	840001	749005
A03	Qda. El Cajón antes de desembocar a la Qda. La Honda.	Bajo Corozal	Qda. El Cajón	839451	749469
A04	Qda. Michú antes de desembocar a la Qda. La Honda.	El Libertador	Qda. Michú	837383	751564
A05	Qda. El Morro antes de desembocar a la Qda. La Honda.	El Libertador	Qda. El Morro	836722	752759

Tabla 43. Descripción de los puntos de monitoreo.

Fuente: Fundispros, 2017

La siguiente imagen ilustra la distribución espacial de los tramos de la quebrada, los principales afluentes y los puntos de monitoreo establecidos conforme a la distribución de tramos y de información identificada en campo.

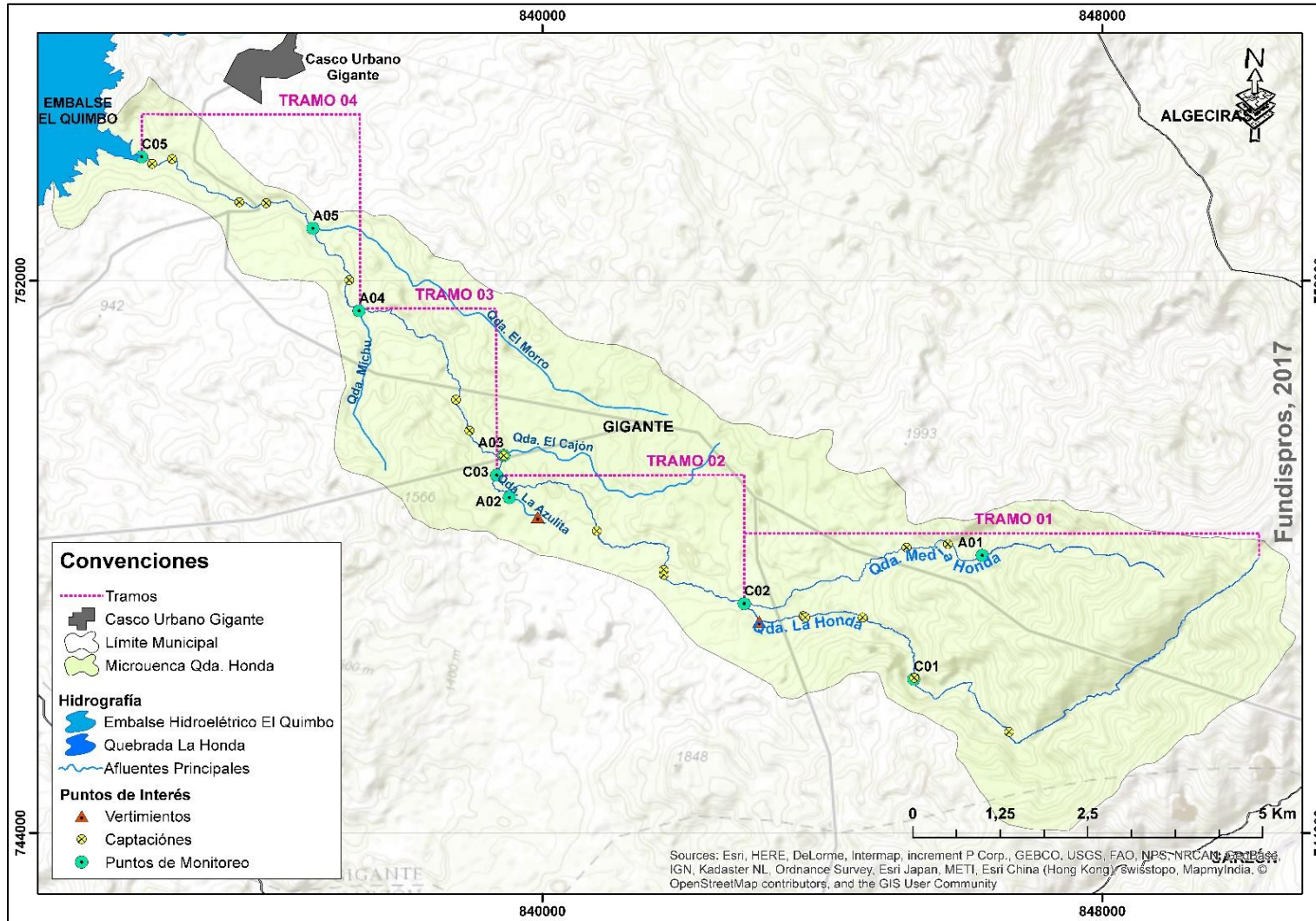


Figura 18. Tramos de Análisis Definidos.

Fuente: Fundispros, 2017

2.13. Definición de la estructura conceptual para la modelación de la calidad del agua

La implementación de modelos de calidad del agua en la Qda. La Honda permitirá determinar la capacidad asimilativa de sustancias biodegradables o acumulativas y la capacidad de dilución de sustancias no biodegradables en la corriente. Esto tendrá como fin 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 en los cuales se tienen en cuenta aspectos ambientales, sociales, culturales y económicos.

2.13.1. Estructura conceptual

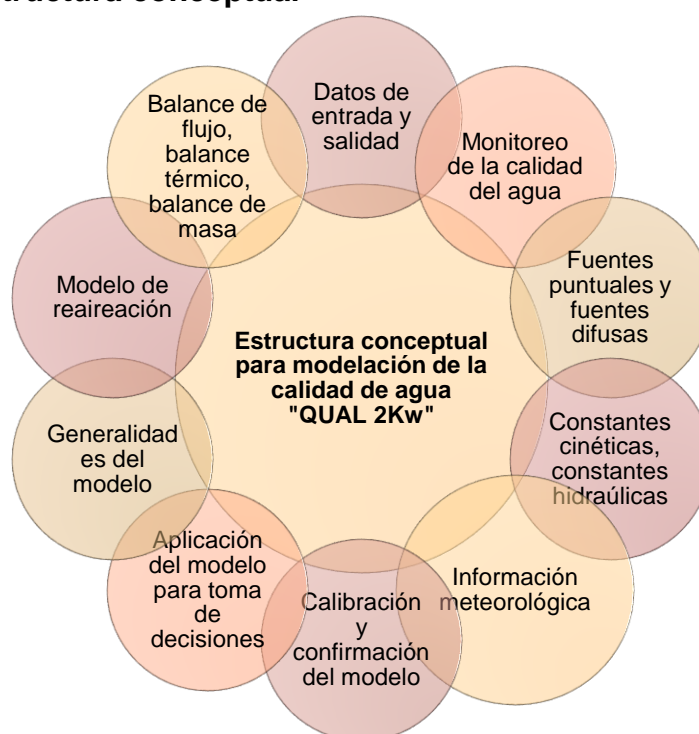


Figura 19. Modelación de la calidad del agua.

Fuente: Fundispros, 2017.

- Modelación de la calidad del agua.

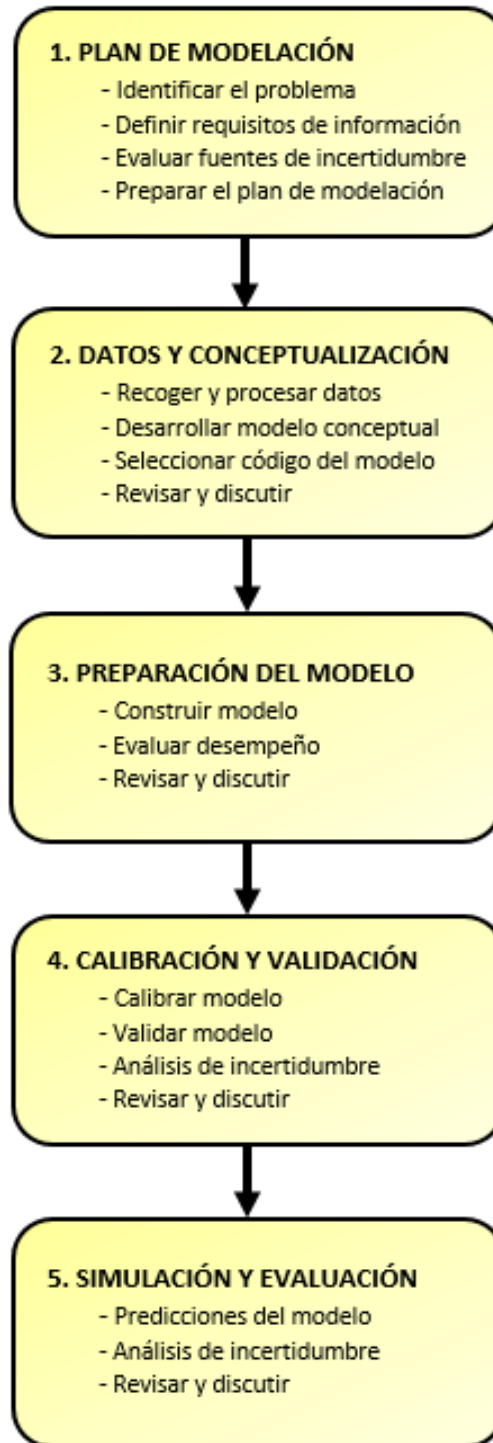


Figura 20. Proceso de simulación de una corriente hídrica superficial.
Fuente. Refsgaard et al., 2007

2.13.2. Metodología



Figura 21. Metodología para Modelación de la calidad del agua.

Fuente: Fundispros, 2017.

La figura anterior presenta la esquematización de metodología a desarrollar para la modelación de calidad de agua de la Qda. La Honda.

2.14. Diseño y ejecución del plan de monitoreo – Qda. La Honda.

Para determinar las condiciones actuales de calidad y cantidad en el cuerpo de agua objeto de ordenamiento y sus principales afluentes se tendrá en cuenta lo siguiente, de acuerdo a los lineamientos establecidos por la Guía Nacional para la elaboración de planes ordenamiento del Recurso Hídrico:

- a. Caracterizar la variación espacial y temporal de la velocidad y profundidad del agua y de las principales propiedades geométricas de cada tramo o sector de análisis.
- b. Realizar campaña de caracterización detallada en un número “x” de vertimientos representativos, con el fin de disponer de información actualizada sobre las características físicas, químicas y biológicas de las aguas residuales que se descargan al cuerpo de agua.

- c. Realizar mediciones en mínimo dos campañas de: caudal, parámetros fisicoquímicos, microbiológicos y recursos hidrobiológicos.

Así, para caracterizar la variación espacial y temporal de la velocidad y profundidad del agua se realizaron ensayos con trazadores en los 4 tramos en los que fue dividida la Quebrada. Esta se dividió teniendo en cuenta características propias de geomorfología, usos y afluentes hídricos.

Se realizarán dos campañas de monitoreo sobre el cauce principal de la quebrada y sus principales afluentes, con el fin de establecer la línea base de calidad y cantidad del agua de la Qda. La Honda.

La red de monitoreo de la Qda. La Honda se construyó teniendo en cuenta antecedentes existentes sobre estudios de calidad y cantidad realizados sobre la fuente, experiencia de la autoridad ambiental en cuanto a usos y monitoreo sobre ella, variación de calidad de agua a lo largo del cauce observado en campo, además de aportes de carga contaminante de tributarios.

Como referente bibliográfico se recurrió a lo registrado en la Guía para el monitoreo y seguimiento del Agua realizado en el año 2004 por el IDEAM; esta establece que el monitoreo del agua es un proceso de seguimiento de las condiciones de calidad y cantidad del recurso en cualquiera de los ambientes en que este presente (en este caso ambiente superficial), durante un tiempo indefinido o definido en un área específica.

Este proceso de monitoreo conlleva al concepto de red, entendido como el conjunto de actividades relativas a la recolección de datos, diseñados y procesados para lograr un objetivo o un conjunto de objetivos que se relacionan entre sí.

El objetivo de la red de monitoreo se resume en forma muy general en los siguientes puntos:

- **Seguimiento del recurso:** permite realizar un diagnóstico sobre el estado del recurso superficial, además de evaluar las tendencias temporales y espaciales de cantidad y calidad del recurso a partir de series históricas.
- **Control y vigilancia:** permite a las autoridades ambientales conocer las condiciones de cantidad, calidad y disponibilidad del agua para los diferentes usos y evaluar los efectos que sobre el recurso tiene los proyectos que lo utilizan.

- **Modelamiento:** permite conocer las características de los cuerpos de agua, la predicción de la variación de estas, y la verificación de ciertos acontecimientos.

Luego de identificar el objetivo de los monitoreos, se deben establecer los puntos físicos o también denominadas estaciones en las que se va a realizar las observaciones, medición de variables, fijar la frecuencia de observaciones y la oportunidad en la obtención de datos.

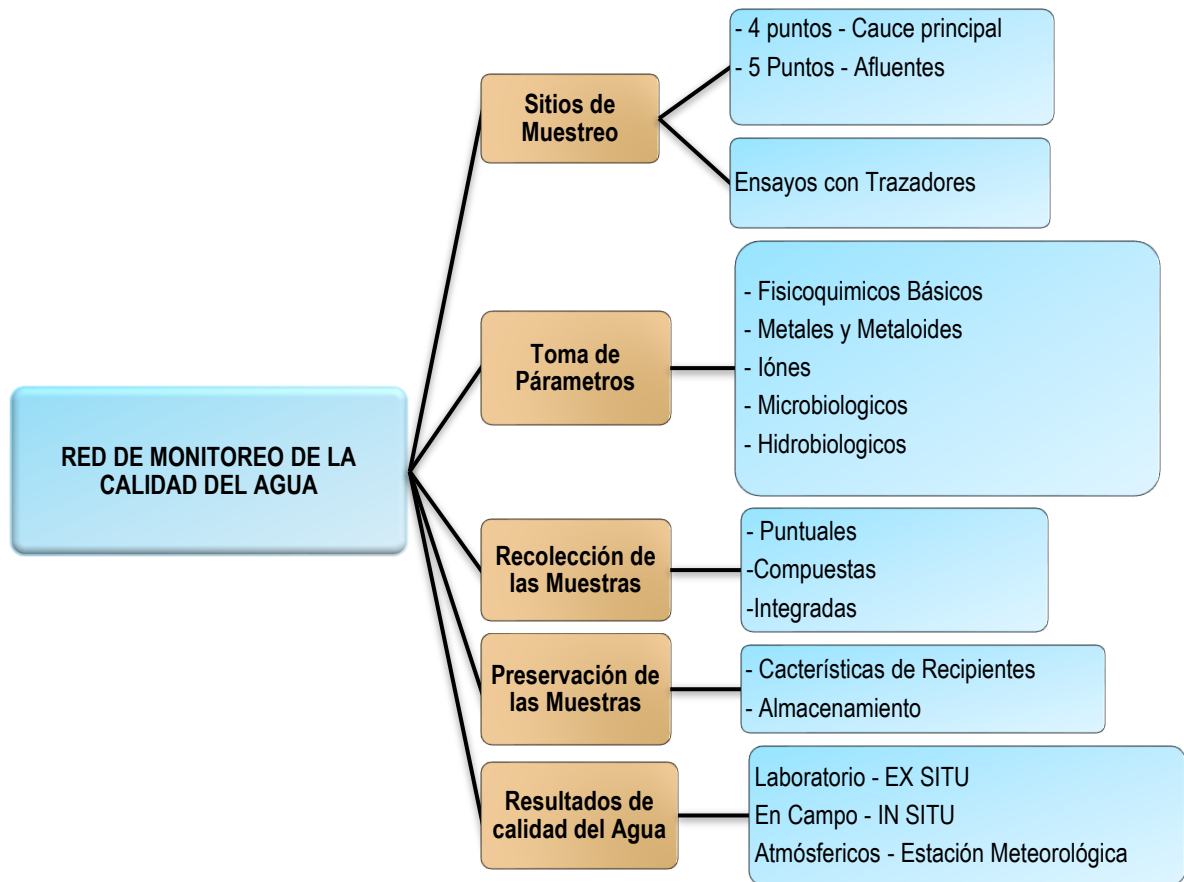


Figura 22. Red de Monitoreo de la Calidad del Agua – Qda. La Honda.
Fuente: Fundispros, 2017

2.14.1. Ensayo de trazadores.

Los ensayos con trazadores se realizaron en sitios representativos para el plan de monitoreo de calidad de agua. De esta manera, sobre la quebrada La Honda, se realizaron cinco (5) ensayos y sobre la quebrada La Media Honda (afluente de la quebrada La Honda) dos (2). La localización de cada uno de estos se detalla en la siguiente tabla.

ENSAYO	ID	DESCRIPCIÓN	COORDENADAS	
			X (m)	Y(m)
QUEBRADA LA HONDA				
1	T01	Aguas arriba de la bocatoma del acueducto cinco veredas	845306,1	746193,0
2	T02	Aguas arriba de la bocatoma Bajo Corozal	843787,7	747092,2
3	T05	Después de la desembocadura de la quebrada La Media Honda	842896,9	747314,3
4	T06	Aguas arriba de la bocatoma del distrito de riego Bajo Corozal	841775,4	747683,6
5	T07	Aguas abajo de la bocatoma del distrito de riego de Asovenado El Libertad	839283,4	749514,6
QUEBRADA LA MEDIA HONDA				
6	T03	Aguas arriba de la bocatoma del acueducto del casco urbano del municipio de Gigante	846278,2	748040,1
7	T04	Antes de desembocar sus aguas en la quebrada La Honda	843142,5	747311,9

Tabla 44. Localización de ensayos con trazadores

Fuente: FUNDISPROS, 2017

2.14.2. Sitios de Muestreo

A continuación, se presentan los puntos monitoreo de la red de monitoreo “ideal” con sus respectivas coordenadas para el cauce principal de la Quebrada y los principales afluentes.

• **MACROLOCALIZACIÓN**

ID	DESCRIPCIÓN	COORDENADAS	
		X	Y
C01	Qda. La Honda antes de bocatoma Acueducto 5 veredas (antes de todo uso)	845307	746226
C02	Qda. La Honda después de desembocadura Qda Media Honda	842885	747320
C03	Qda. La Honda antes de Bocatoma Asoalgarrobo	839348	749179
C04	Qda La Honda, antes de la cota de inundación del proyecto hidroeléctrico El Quimbo	834274	753793

Tabla 45. Localización de Puntos de Monitoreo sobre el Cauce Principal de la Qda. La Honda.

Fuente: Fundispros, 2017

ID	DESCRIPCIÓN	COORDENADAS	
		X	Y
A01	Qda. Media Honda, antes de bocatoma Acueducto municipal de Gigante	846287	748019
A02	Qda La Azulita, antes de desembocar a La Honda (recibe Alcantarillado 3 esquinas)	839529	748857
A03	Qda El Cajón, antes de bocatoma Asovenado	839451	749469
A04	Qda Michú, antes de desembocar a La Honda	837383	751564
A05	Qda El Morro, antes de desembocar a La Honda	836722	752759

Tabla 46. Localización de Puntos de Monitoreo sobre los principales afluentes de la Qda. La Honda.

Fuente: Fundispros, 2017



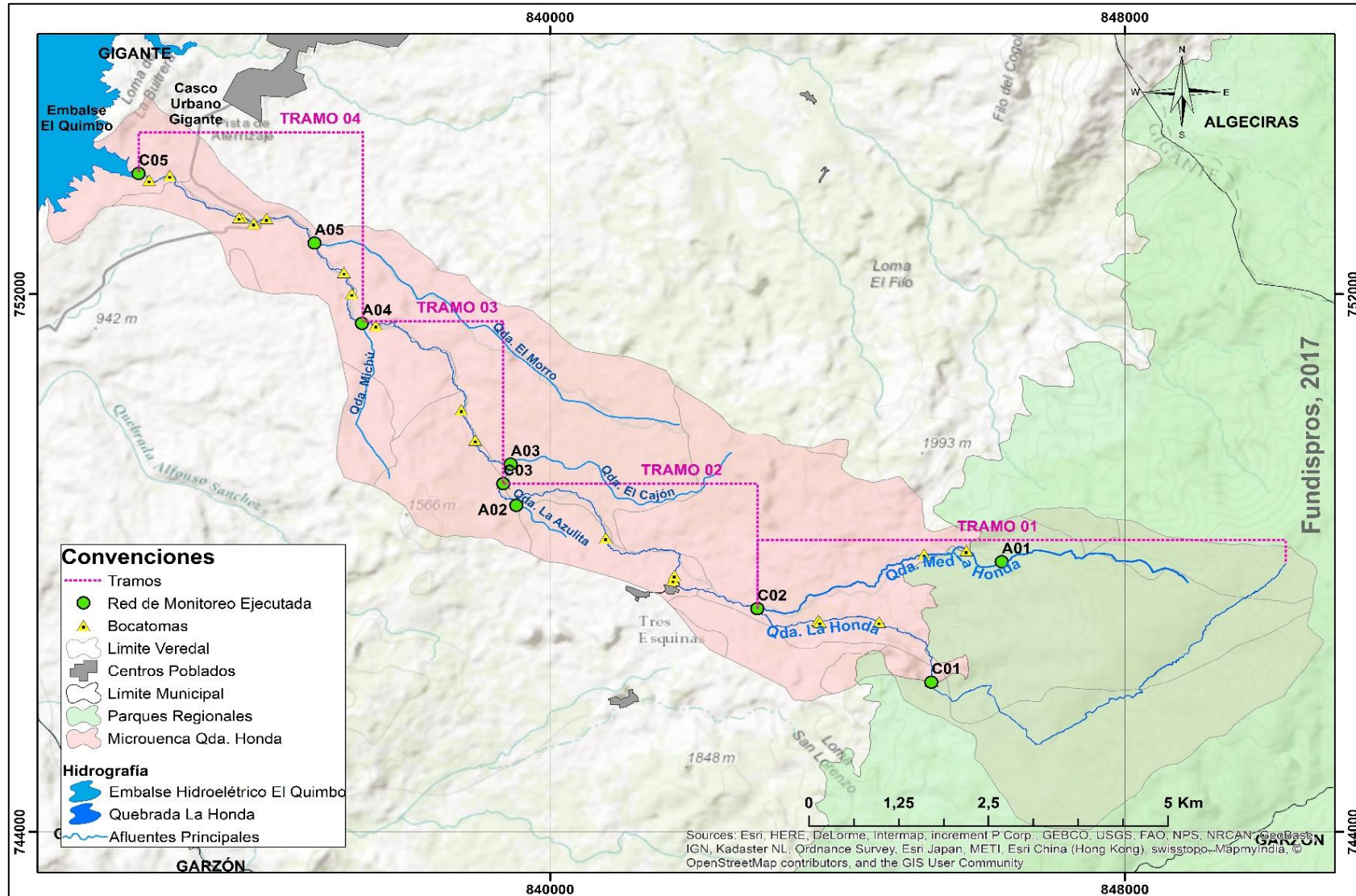


Figura 23. Macrolocalización Red de Monitoreo de la Qda. La Honda.

Fuente: Fundispros, 2017

• **MICROLOCALIZACIÓN**

La subcuenca hidrográfica de la Qda. La Honda fue dividida en 4 tramos, a continuación, se presentan los puntos de monitoreo ubicados en cada tramo de estudio:

TRAMO	DESCRIPCIÓN	CAUCE	PUNTO	COORDENADAS		VEREDA
				X	Y	
TRAMO 1	Qda. La Honda antes de bocatoma Acueducto 5 veredas (antes de todo uso)	Qda. La Honda	C01	845307	746226	Ventanas
	Qda. Media Honda, antes de bocatoma Acueducto Gigante	Qda. Media Honda	A01	846287	748019	Alto Corozal
	Qda. La Honda después de desembocadura Qda Media Honda	Qda. La Honda	C02	842885	747320	Alto Corozal
TRAMO 2	Qda. La Honda después de desembocadura Qda Media Honda	Qda. La Honda	C02	842885	747320	Alto Corozal
	Qda La Azulita, antes de desembocar a La Honda (recibe Alcantarillado 3 esquinas)	Qda La Azulita	A02	839529	748857	Agua Blanca
TRAMO 3	Qda. La Honda antes de Bocatoma Asoalgarrobo	Qda. La Honda	C03	839348	749179	Agua Blanca
	Qda. La Honda antes de Bocatoma Asoalgarrobo	Qda. La Honda	C03	839348	749179	Agua Blanca
	Qda El Cajón, antes de bocatoma Asovenado	Qda El Cajón	A03	839451	749469	Bajo Corozal
TRAMO 4	Qda Michú, antes de desembocar a La Honda	Qda Michú	A04	837383	751564	El Libertador
	Qda La Honda, antes de la cota de inundación	Qda. La Honda	C04	834274	753793	La Honda
	Qda El Morro, antes de desembocar a La Honda	Qda. El Morro	A05	836722	752759	El Libertador

Tabla 47. Localización de Puntos de Monitoreo por Tramos – Qda. La Honda.

Fuente: Fundispros, 2017

2.14.3. Localización de Sitios de Monitoreo de la calidad del Agua

En un estudio de calidad de agua se debe iniciar con la recopilación de muestras puntuales tomando de la fuente la mayor cantidad de información posible y determinando una serie de parámetros que son medidos en el sitio de muestreo (In situ); también, es necesario realizar la recolección de muestras que son transportadas al laboratorio con el fin de determinar algunas concentraciones y calcular los parámetros que se requieran, para luego definir la calidad del agua de acuerdo a sus componentes físicos, químicos y microbiológicos. Para realizar las actividades anteriormente mencionadas es necesario definir y localizar los puntos sobre los cuales se realizará la toma de muestras.

En busca de mejores resultados en el presente plan de ordenamiento del Recurso Hídrico de la corriente del Qda. La Honda en el municipio de Gigante, se dividió la corriente hídrica en 4 tramos, los cuales se relacionan a continuación con los puntos de muestreo y sus respectivas coordenadas:

Las coordenadas de los puntos de muestreo fueron tomadas por ingenieros de FUNDISPROS, recorriendo aguas abajo desde el primer usuario el cauce de la Qda. La Honda e identificando a su paso puntos de vertimientos, afluentes y usos que sobre éste se encontraran, obteniendo puntos estratégicos y determinándolos como sitios de muestreo; dichos puntos se encuentran en el sistema de coordenadas planas Magna Colombia Bogotá.

A continuación, se presenta la segmentación de la quebrada y la ubicación de los sitios de monitoreo; es decir, se esquematiza la red de monitoreo para las dos campañas sobre la Qda. La Honda:

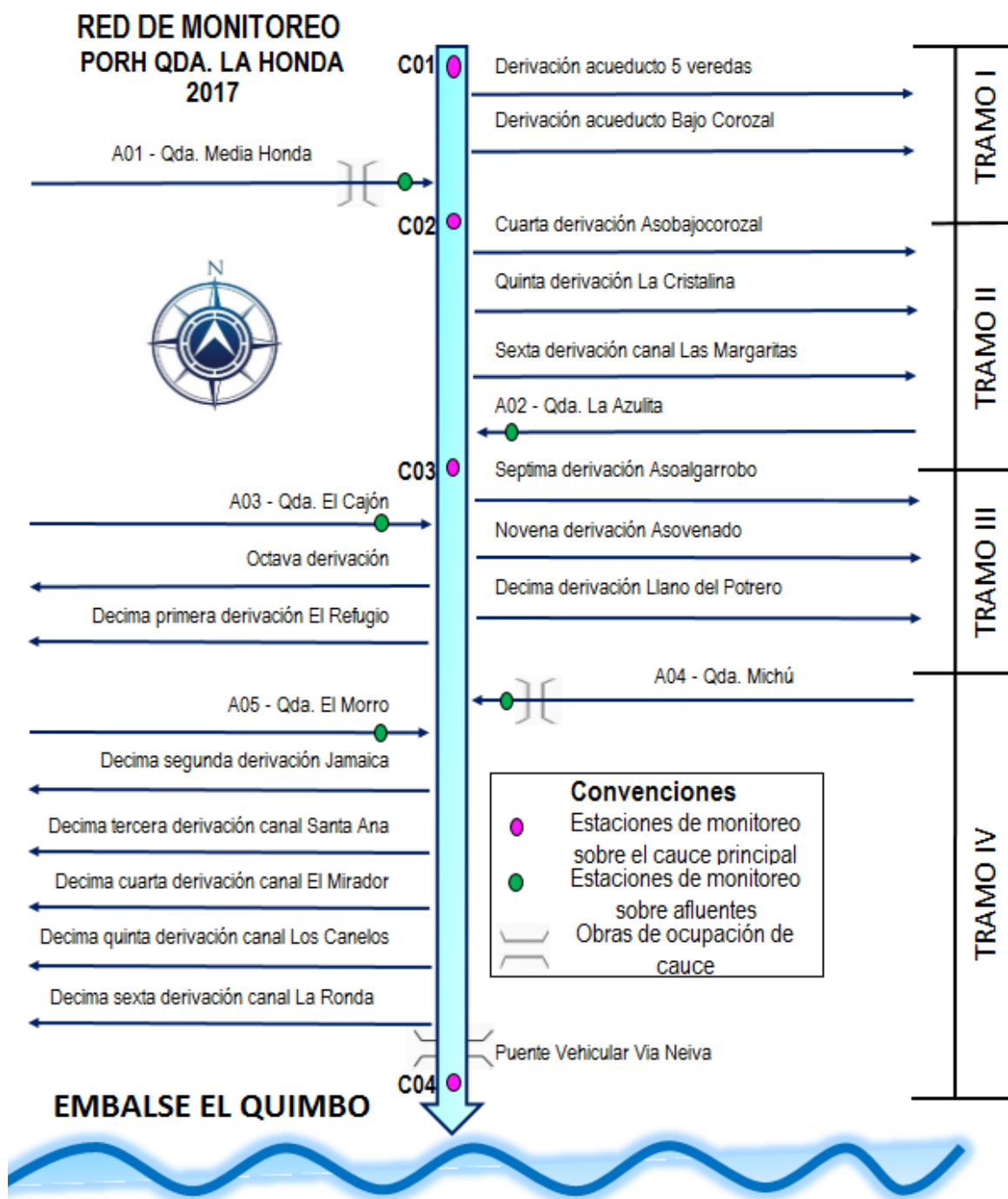


Figura 24. Esquema de Monitoreo Campaña 1 y Campaña 2 – Qda. La Honda.
 Fuente: Fundispros, 2017.

A continuación, se presenta el registro fotográfico de los 9 puntos monitoreados (4 puntos cauce principal y 5 puntos de afluentes), para el estudio de calidad de agua del plan de ordenación y manejo de la corriente hídrica de la Qda. La Honda en jurisdicción del municipio de Gigante - Huila:

PUNTO DE MUESTREO	COORDENADAS
C01 – Qda. La Honda antes de bocatoma Acueducto 5 veredas (antes de todo uso)	N 845307 E 746226
C02 - Qda. La Honda después de desembocadura Qda Media Honda	N 842885 E 747320
C03 - Qda. La Honda antes de Bocatoma Asoalgarrobo	N 839348 E 749179
C04 - Qda La Honda, antes de la cota de inundación	N 834274 E 753793
A01 - Qda. Media Honda, antes de bocatoma Acueducto Gigante	N 846287 E 748019
A02 - Qda La Azulita, antes de desembocar a La Honda (recibe Alcantarillado 3 esquinas)	N 839529 E 748857
A03 - Qda El Cajón, antes de bocatoma Asovenado	N 839451 E 749469
A04 - Qda Michú, antes de desembocar a La Honda	N 837383 E 751564
A05 - Qda El Morro, antes de desembocar a La Honda	N 836722 E 752759

Tabla 48. Puntos de monitoreo de calidad de agua – Qda. La Honda.
Fuente: Fundispros, 2017

2.14.4. Determinación de parámetros In Situ.

RESULTADOS IN-SITU - CAMPAÑA 1						
PUNTOS DE MUESTREO			C01	C02	C03	C04
FECHA			2017-01-12	2017-01-12	2017-01-12	2017-01-12
PARÁMETRO	UNIDADES	TECNICA ANALITICA				
Hora	H	-----	09:00	10:35	13:10	17:36
Temperatura de la muestra	°C	Termométrico	15.2	17.2	20.1	22.1
Oxígeno Disuelto	mg/l	Electrodo de membrana	8.10	8.22	7.91	7.59
	% de Saturación		99.8	102.8	101.1	96.3
pH	Unidades de pH	Electrométrico	7.88	7.62	7.90	7.66
Conductividad Eléctrica	µs/cm	Conductimétrico	30.7	43.2	34.1	118.4
Sólidos Disueltos Totales	mg/l	Electrométrico	18.0	22.9	17.59	61.2
IN-SITU ADICIONALES						
Caudal	L/s	Protocolo IDEAM	277	560	743	1016
Coordenada X	Planas	GPS	845413	842886	839346	834269
Coordenada Y			746160	747327	749176	753776

Tabla 49. Resultados Parámetros In Situ – Qda. La Honda campaña 1
 Fuente. FUNDISPROS, 2017



RESULTADOS IN-SITU - CAMPAÑA 2						
PUNTOS DE MUESTREO			C01	C02	C03	C04
FECHA			2017-02-14	2017-02-14	2017-02-14	2017-02-14
PARÁMETRO	UNIDADES	TECNICA ANALITICA				
Hora	H	-----	09:00	10:35	13:05	17:36
Temperatura de la muestra	°C	Termométrico	16.4	18.1	23.2	26.2
Oxígeno Disuelto	mg/l	Electrodo de membrana	7.53	7.05	7.62	7.26
	% de Saturación		95.3	100.9	104.3	100.3
pH	Unidades de pH	Electrométrico	7.49	7.75	7.96	7.65
Conductividad Eléctrica	µs/cm	Conductimétrico	62.1	66.1	178.4	83.3
Sólidos Disueltos Totales	mg/l	Electrométrico	35.0	36.1	83.2	37.5
IN-SITU ADICIONALES						
Caudal	L/s	Protocolo IDEAM	369.32	602.64	706.76	644.09
Coordenada X	Planas	GPS	845307	842885	839398	834273
Coordenada Y			746226	747320	749179	753793

Tabla 50. Resultados Parámetros In Situ – Qda. La Honda campaña 2

Fuente. FUNDISPROS, 2017.



RESULTADOS IN-SITU – CAMPAÑA 1							
PUNTOS DE MUESTREO			A01	A02	A03	A04	A05
FECHA			2017-01-12	2017-01-12	2017-01-12	2017-01-12	2017-01-12
PARÁMETRO	UNIDADES	TECNICA ANALITICA					
Hora	H	-----	12:00	15:20	14:10	16:05	19:05
Temperatura de la muestra	°C	Termométrico	15.5	21.2	20.5	21.8	22.8
Oxígeno Disuelto	mg/l	Electrodo de membrana	8.23	7.57	7.78	6.28	7.79
	% de Saturación		102.9	96.7	100.4	82.1	99.4
pH	Unidades de pH	Electrométrico	7.81	7.87	8.17	7.68	8.20
Conductividad Eléctrica	µs/cm	Conductimétrico	26.5	68.3	35.6	137.1	51.1
Sólidos Disueltos Totales	mg/l	Electrométrico	14.82	32.4	18.72	68.2	23.8
IN-SITU ADICIONALES							
Caudal	L/s	Protocolo IDEAM	240	4.4142	86	0.2953	14.4471
Coordenada X	Planas	GPS	846303	840001	839451	837383	836722
Coordenada Y			748033	749005	749469	751564	752759

Tabla 51. Resultados Parámetros In Situ “Afluentes” – Campaña N° 1
 Fuente. FUNDISPROS, 2017.



RESULTADOS IN-SITU - CAMPAÑA 2							
PUNTOS DE MUESTREO			A01	A02	A03	A04	A05
FECHA			2017-02-14	2017-02-14	2017-02-14	2017-02-14	2017-02-14
PARÁMETRO	UNIDADES	TECNICA ANALITICA					
Hora	H	-----	09:12	10:27	13:42	14:09	16:42
Temperatura de la muestra	°C	Termométrico	15.9	21.1	23.2	25.2	27.5
Oxígeno Disuelto	mg/l	Electrodo de membrana	8.06	7.57	7.60	6.66	7.32
	% de Saturación		101.8	99.1	103.4	95.5	103.8
pH	Unidades de pH	Electrométrico	7.46	7.53	7.46	6.98	7.89
Conductividad Eléctrica	µs/cm	Conductimétrico	161.8	267	143.2	263	232
Sólidos Disueltos Totales	mg/l	Electrométrico	76.0	127.6	78.7	120.7	108.6
IN-SITU ADICIONALES							
Caudal	L/s	Protocolo IDEAM	203.55	10.43	79.53	2.8232	26.70
Coordenada X	Planas	GPS	846287	839529	839450	837383	836722
Coordenada Y			748019	748857	749468	751564	752759

Tabla 52. Resultados Parámetros In Situ “Afluentes” – Campaña N° 2
 Fuente. FUNDISPROS, 2017.



2.15. Determinación de cargas contaminantes

El presente diagnóstico determinará la línea base de cargas contaminantes mediante los resultados obtenidos de las campañas de monitoreo, además de los antecedentes de calidad de agua existentes sobre la Qda. La Honda. Se analizará la calidad sobre el cauce principal, posteriormente se evaluará sus principales afluentes.

A continuación, se presenta la esquematización para la determinación de la línea base carga contaminante sobre la Qda. La Honda.

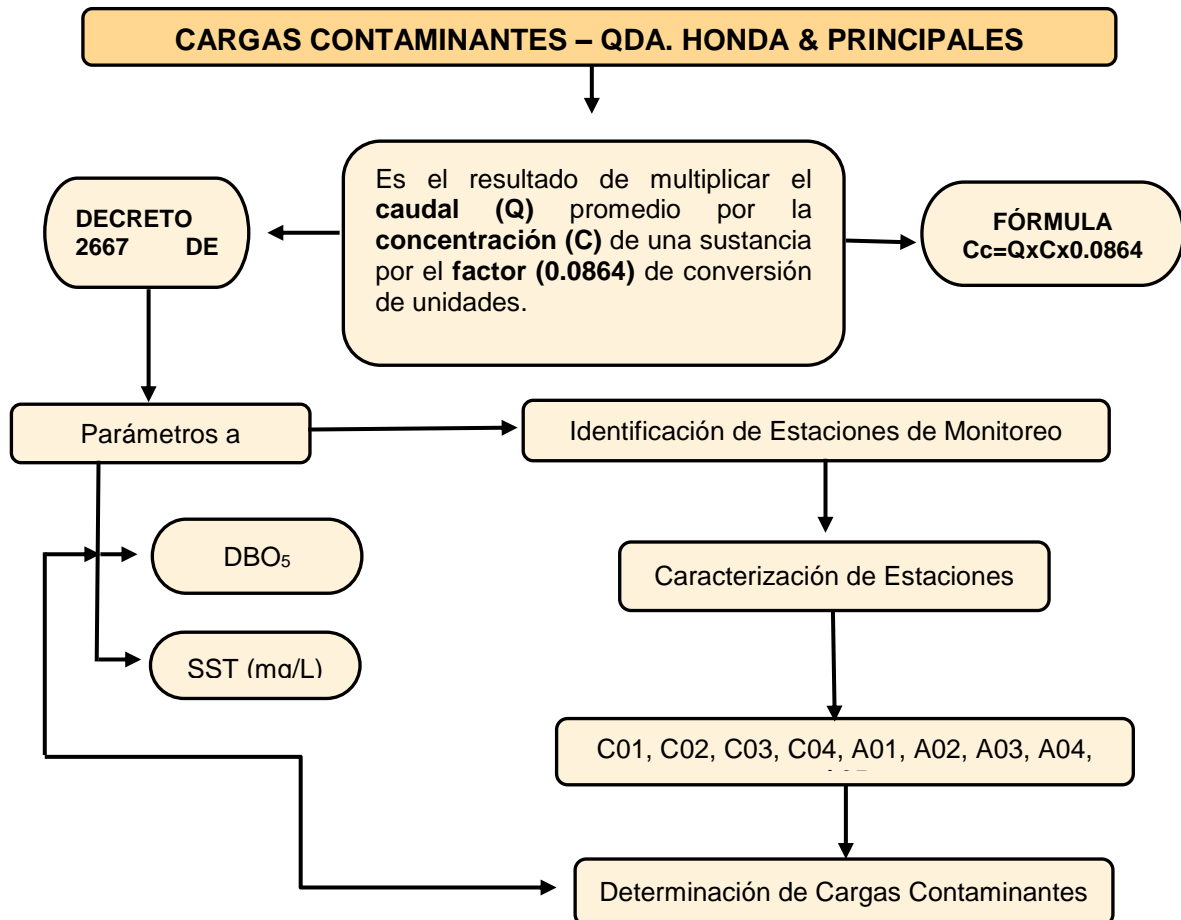


Figura 25. Esquematización para la determinación de Cargas Contaminantes.

Fuente: Fundispros, 2017.

2.15.1. Cargas contaminantes determinadas – Cauce principal Qda. La Honda.

A continuación, se presenta la carga contaminante para DBO5 y SST determinada en los puntos de monitoreo ubicados sobre el cauce principal del Qda. La Honda.

PARAMETROS FISICOQUÍMICOS Y CAUDAL

PUNTOS CAUCE PRINCIPAL	DBO5 (mg/L O2)	SST (mg/L SST)	Caudal Promedio (L/s)
C01	1.94	4.3	277
C02	1.94	3.9	560
C03	1.94	6.9	743
C04	1.94	6.9	1016

Tabla 53. Resultados de DBO5, SST y Caudal para la determinación de cargas contaminantes en puntos de cauce principal - “Campaña 1”

Fuente: FUNDISPROS, 2017

PUNTOS CAUCE PRINCIPAL	PARAMETROS FISICOQUÍMICOS Y CAUDAL		
	DBO5 (mg/L O2)	SST (mg/L SST)	Caudal Promedio (L/s)
C01	1.94	16	369.32
C02	1.94	22.5	602.63
C03	1.94	12	706.76
C04	1.94	10	644.09

Tabla 54. Resultados de DBO5, SST y Caudal para la determinación de cargas contaminantes en puntos de cauce principal - “Campaña 2”

Fuente: FUNDISPROS, 2017

PUNTOS CAUCE PRINCIPAL	CARGAS CONTAMINANTES (VALOR OBTENIDO)	
	DBO5 (Kg/día)	SST (Kg/día)
C01	46.43	102.91
C02	93.86	188.70
C03	124.54	442.95
C04	170.30	605.70

Tabla 55. Carga Contaminante del Cauce Principal “Campaña 1”

Fuente: FUNDISPROS, 2017.

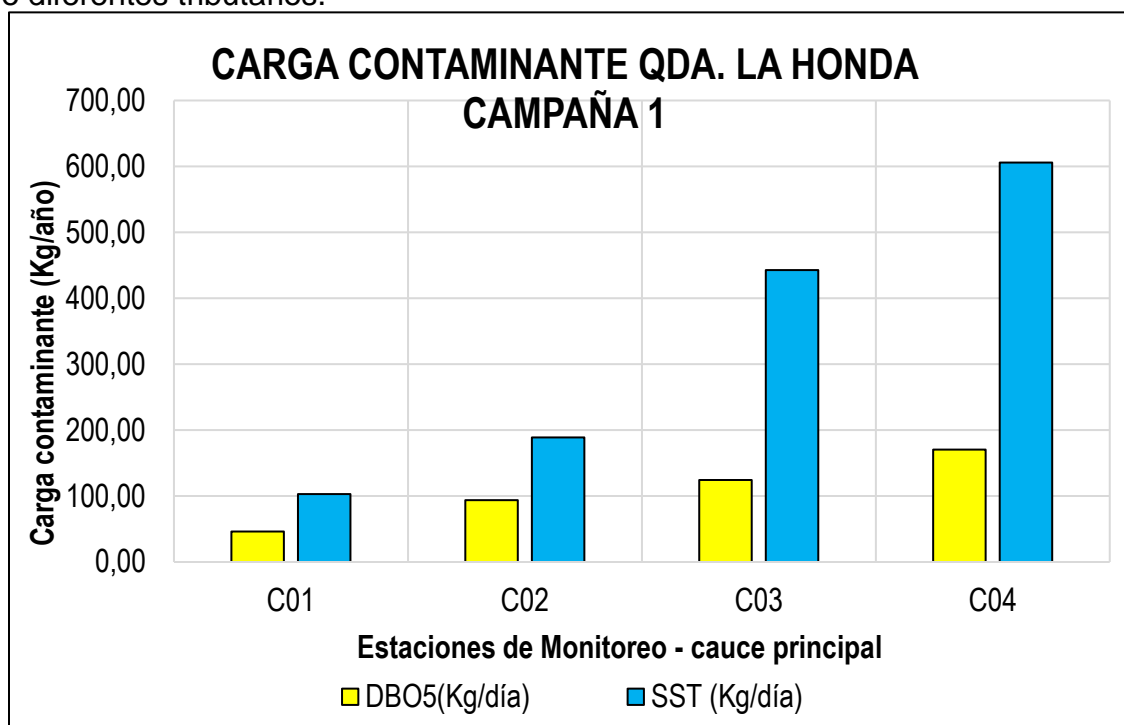
PUNTOS CAUCE PRINCIPAL	CARGAS CONTAMINANTES (VALOR OBTENIDO)	
	DBO5 (Kg/día)	SST (Kg/día)
C01	61.90	510.55
C02	101.01	1171.51
C03	118.46	732.77
C05	107.96	556.49

Tabla 56. Carga Contaminante del Cauce Principal–Qda. La Honda “Campaña 2”

Fuente: FUNDISPROS, 2017.

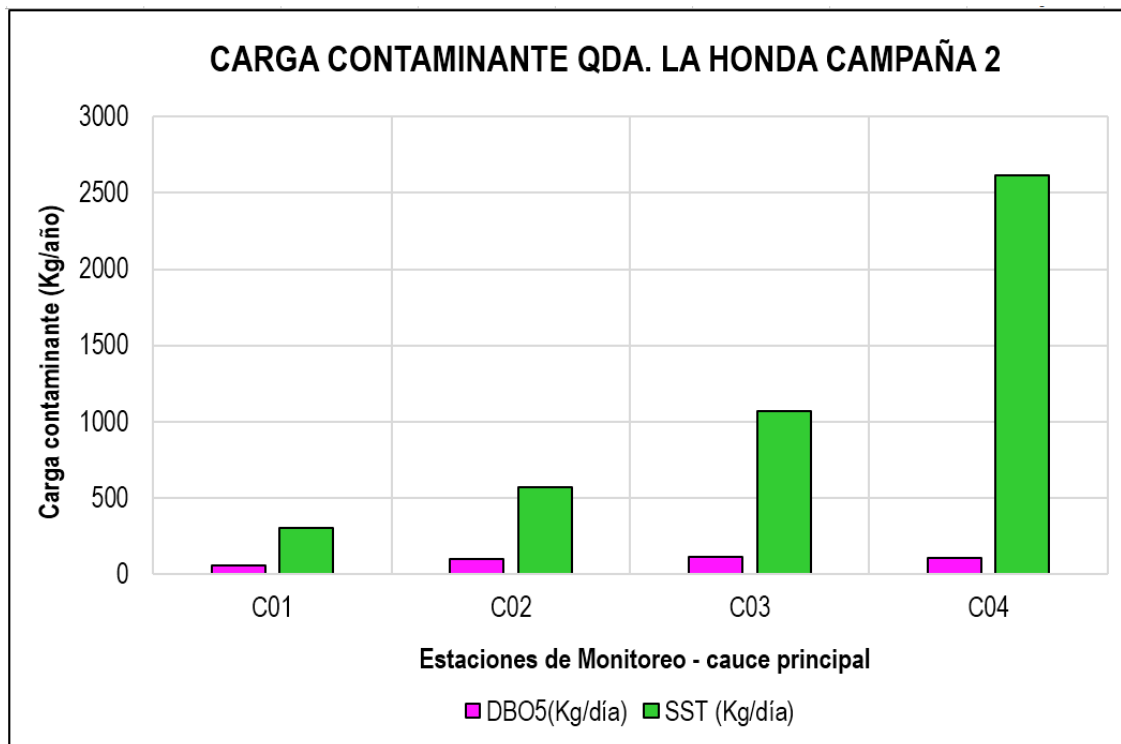
En las siguientes gráficas se muestra el comportamiento de la carga contaminante determinada para los puntos monitoreados sobre el cauce principal de la Qda. La Honda, tanto para SST y DBO5 se observa un comportamiento similar; la menor carga contaminante se encuentra en los puntos C01 correspondiente a Qda. La Honda antes de bocatoma del acueducto 5 veredas (antes de todo uso), dado principalmente por estar ubicado en la parte alta de la subcuenca y tener baja incidencia de actividad antrópica.

Con respecto a la máxima carga contaminante, en la campaña 1 y 2 se presentó en el punto C04 Qda La Honda, antes de la cota de inundación, este aumento de carga se debe principalmente a que en este punto la corriente hídrica ha sido receptora de diferentes tributarios.



Gráfica 15. Carga contaminante Cauce Principal (DBO5 y SST) – Campaña 1.

Fuente: Fundispros, 2017

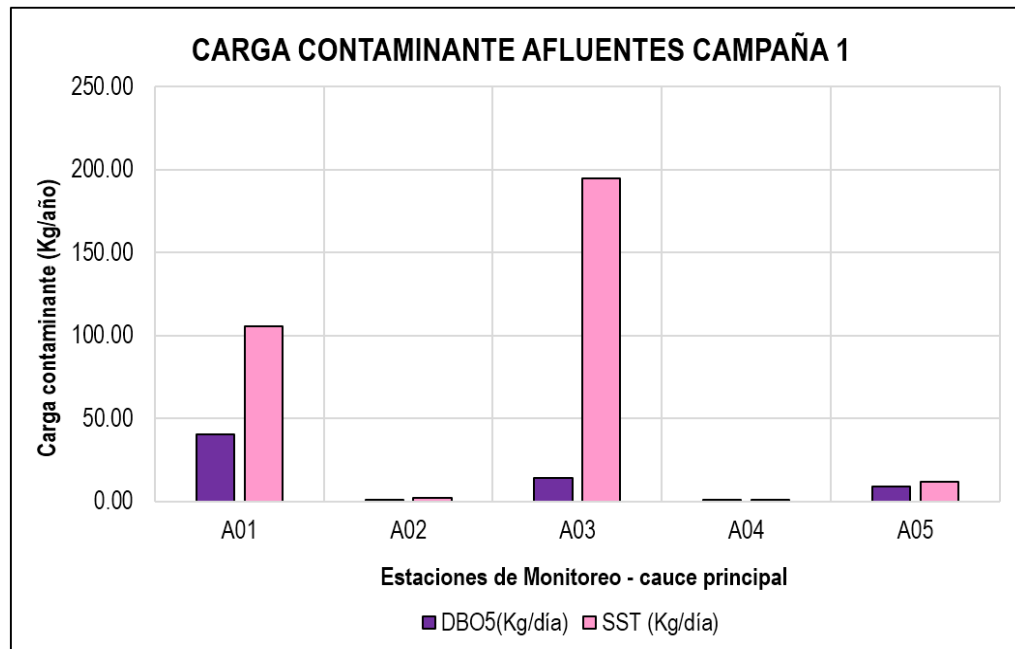


Gráfica 16. Carga contaminante Cauce Principal (DBO5 y SST) – Campaña 2.

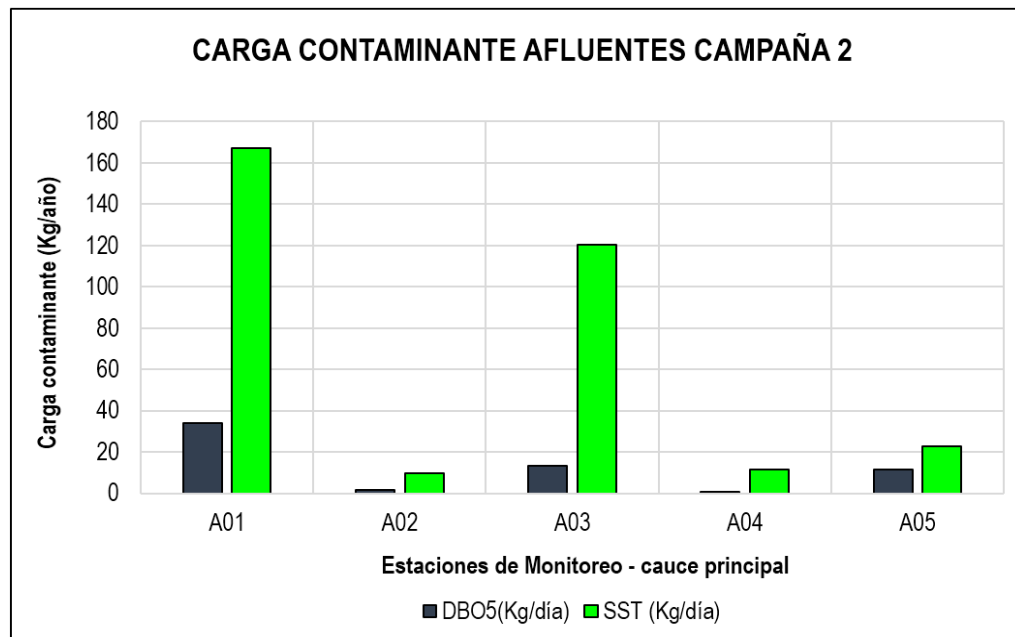
Fuente: Fundispros, 2017

2.15.2. Carga contaminante en los principales afluentes de la Qda. La Honda

A continuación, se determina la carga contaminante sobre los principales afluentes de la Qda. La Honda y que son objeto del ordenamiento.



Gráfica 17. Carga contaminante Afluentes (DBO5 y SST) – Campaña 1.
 Fuente: Fundispros, 2017



Gráfica 18. Carga contaminante Afluentes (DBO5 y SST) – Campaña 2.
 Fuente: Fundispros, 2017

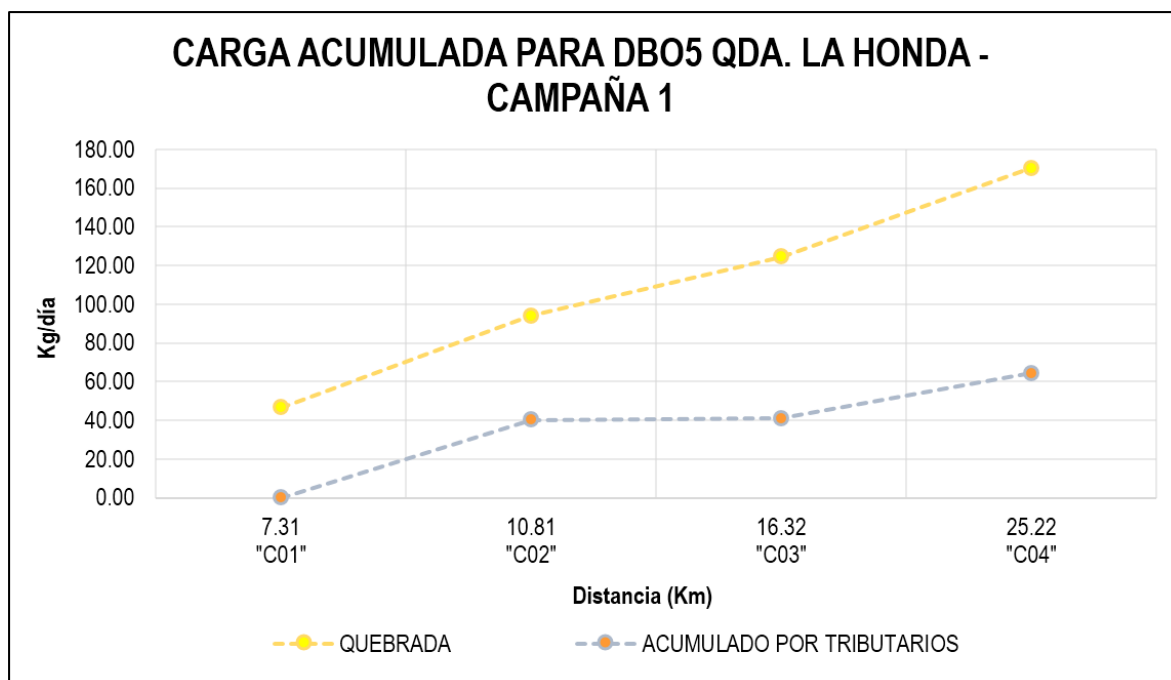
Las gráficas anteriores muestran el comportamiento de la carga contaminante determinada para los afluentes de la Qda. La Honda monitoreados, mostrando un comportamiento regular y similar en los puntos A01 Qda. Media Honda, antes de bocatoma del acueducto Gigante con A03 Qda El Cajón, antes de bocatoma

Asovenado y A02 Qda La Azulita, antes de desembocar a La Honda (recibe Alcantarillado 3 esquinas) con A04 Qda Michú, antes de desembocar a La Honda, para ambas campañas de monitoreo.

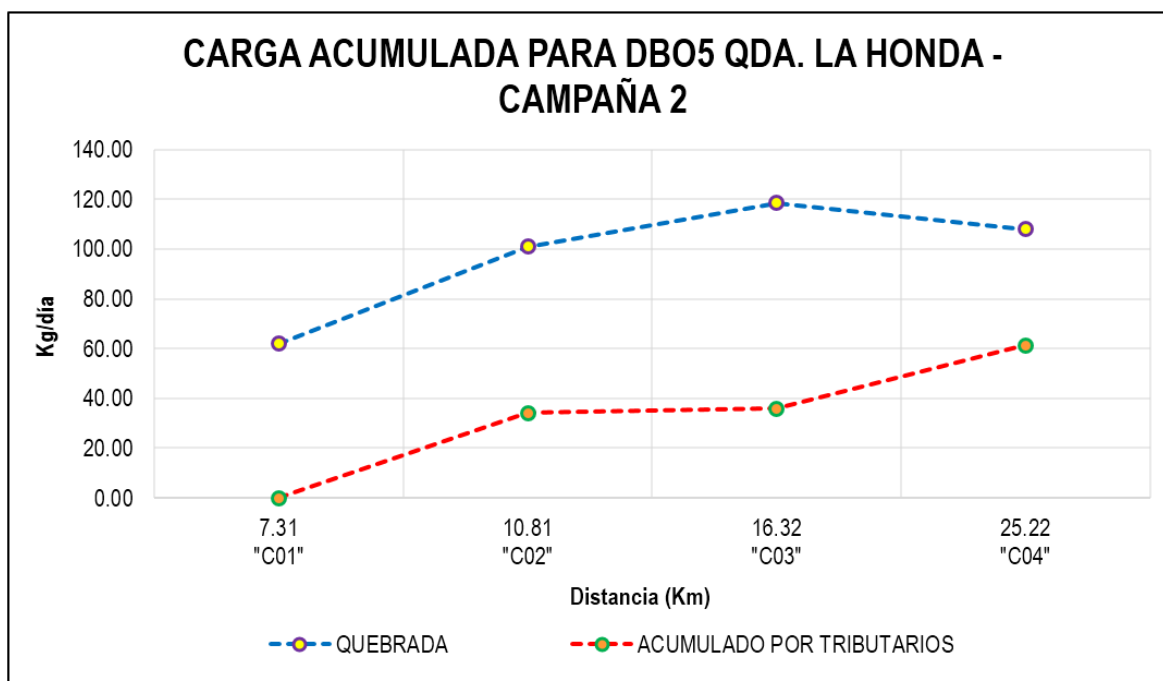
Las gráficas evidencian en los puntos A01 Qda. Media Honda, antes de bocatoma del acueducto Gigante y A03 Qda El Cajón, antes de bocatoma Asovenado, la presencia de fuentes difusas que alteran la calidad fisicoquímica del agua, representada en factores como la carga contaminante en parámetros como DBO₅ y SST.

2.15.3. Cargas contaminantes acumuladas

Después de determinar las cargas contaminantes de DBO₅ y SST para el cauce principal del río y sus principales afluentes, se compararon los perfiles longitudinales de las cargas acumuladas de los tributarios a lo largo de la corriente, con la carga calculada directamente a partir de las mediciones de caudal y calidad del agua sobre la corriente principal



Gráfica 19. Carga contaminante DBO₅ – Acumulada “Campaña 1”
Fuente: FUNDISPROS, 2017.



Gráfica 20. Carga contaminante DBO5 – Acumulada ‘Campaña 2’
Fuente: FUNDISPROS, 2017.

2.16. Elaboración de perfiles de calidad del cuerpo de agua.

Los perfiles de calidad sobre el cauce principal de la Qda. La Honda permitirá observar y analizar el comportamiento de la corriente en los puntos monitoreados y los cambios a lo largo de su 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.

A continuación, se presentan los perfiles de calidad de los parámetros más importantes en el momento de evaluar la calidad y cantidad del agua del cauce principal de la Qda. La Honda y sus afluentes.

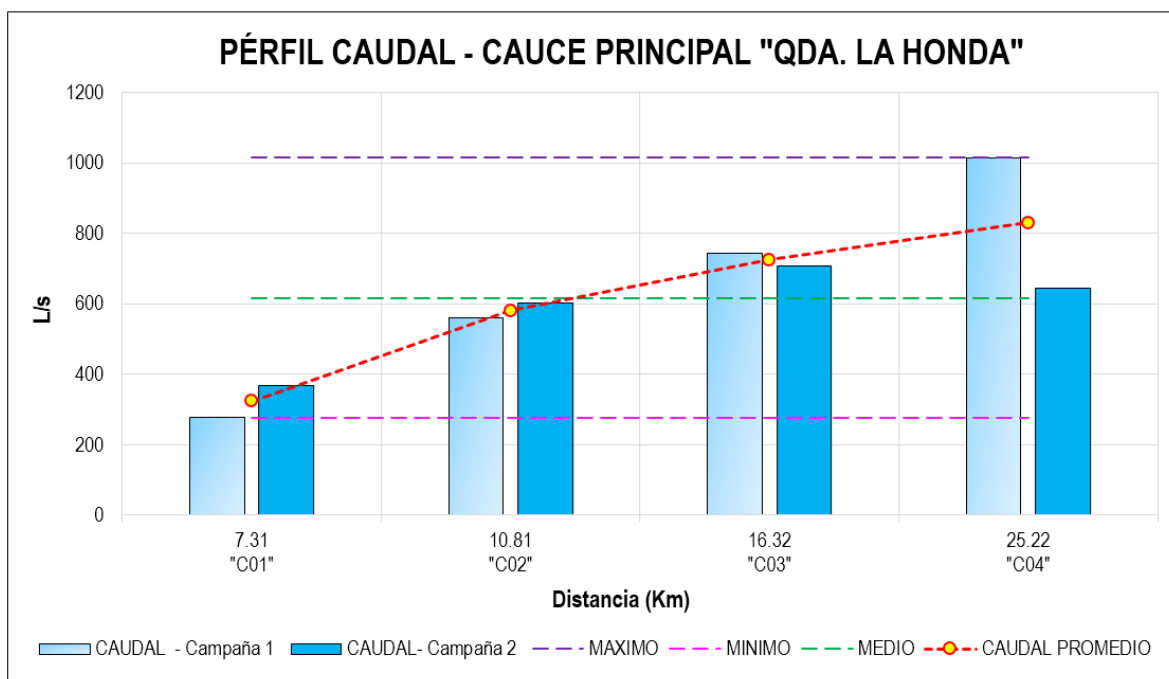
2.16.1. Perfiles de calidad actual y análisis de resultados

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.

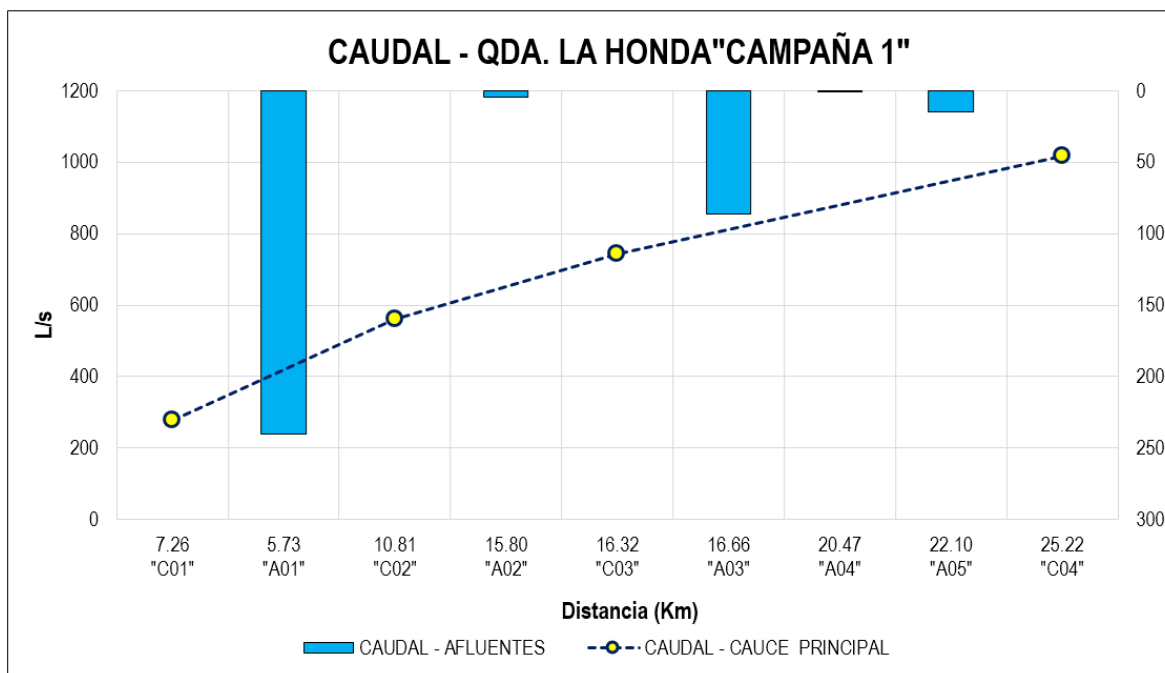
- **Parámetros In Situ**

A continuación se presentan los resultados sobre los cuatro puntos de monitoreo ubicados sobre el cauce principal la Qda. La Honda, los cuales fueron aforados en la primera y segunda campaña de monitoreo realizada en el mes de Enero y Febrero del 2017.



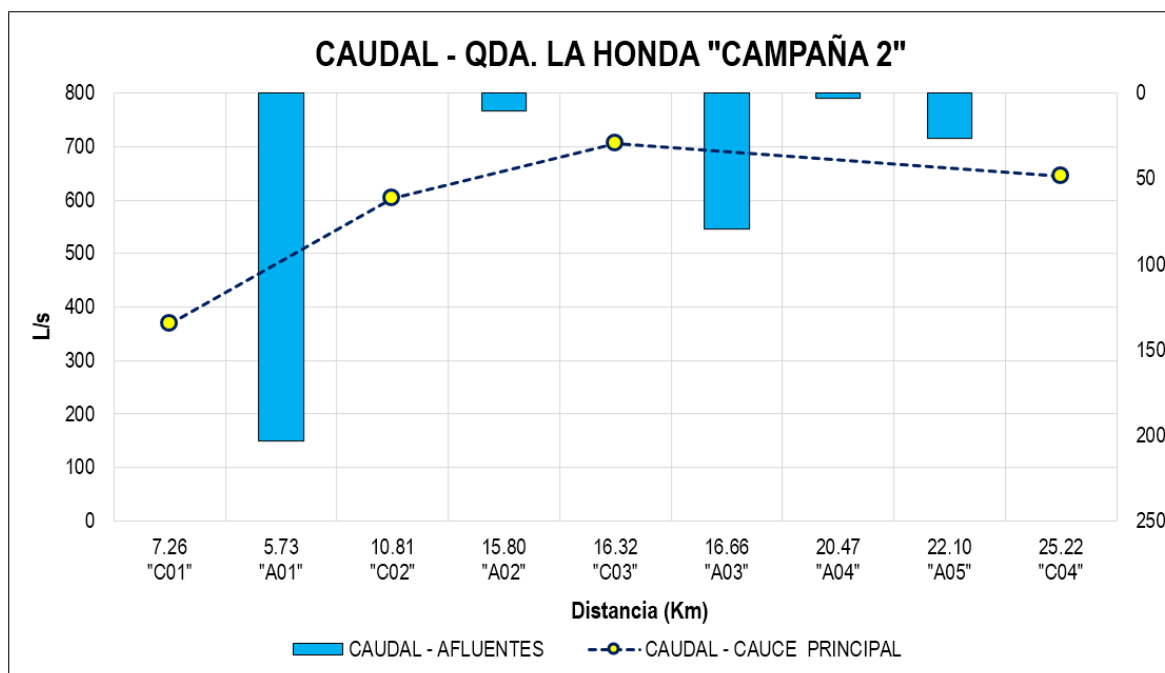
Gráfica 21. Caudal – Qda. La Honda “Campaña 1 y 2”.

Fuente: Fundispros, 2017



Gráfica 22. Perfil de Caudal – Qda La Honda y sus principales afluentes "Campaña 1".

Fuente: Fundispros, 2017



Gráfica 23. Perfil de Caudal – Qda La Honda y sus principales afluentes "Campaña 2".

Fuente: Fundispros, 2017

El comportamiento del caudal fue creciente del punto C01 al C04 para la primera campaña a pesar de existir en la parte alta de la subcuenca captaciones para sistemas de acueductos veredales, además de la existencia de numerosas derivaciones y captaciones ubicadas en la parte media y baja, para uso agropecuario, correspondientes a usuarios del municipio de Gigante. Es importante mencionar que para la segunda campaña el comportamiento del caudal vario con respecto a la primera, siendo creciente del punto C01 al C03 y evidenciando una disminución para el C04, lo anterior muy probablemente por ser época con menos precipitación, situación que origina que se capte mayor fluido de la corriente hídrica, con el fin de suplir las necesidades de los usuarios.

Finalmente los perfiles de calidad sobre el cauce principal de la Quebrada La Honda permitieron observar y analizar el comportamiento de la quebrada en los puntos monitoreados, desde antes de la bocatoma del acueducto 5 veredas (todo uso), hasta la cota de inundación del embalse El Quimbo.

Los resultados de los puntos de monitoreo y los perfiles de calidad de los parámetros restantes, en el momento de evaluar la calidad y cantidad del agua del cauce principal de la Qda. La Honda y sus afluentes, tales como: Potencial de hidrogeno-pH, Temperatura, Conductividad eléctrica, Oxígeno disuelto, Alcalinidad total, Dureza, Demanda biológica de oxígeno (DBO₅), Demanda química de oxígeno (DQO), Sólidos, Turbiedad, Parámetros orgánicos de origen antrópico, Metales y metaloides, Iones no metálicos, Parámetros microbiológicos y Cloro; se presentan y detallan en el informe 2.16. PERFILES DE CALIDAD DE AGUA.

Los perfiles de calidad para los datos in situ de los puntos ubicados sobre el cauce principal (C01, C02, C03 y C04), de la red de monitoreo del presente proyecto, revelan un comportamiento ideal sin variaciones significativas, dado que cumple con los límites permisibles para los diferentes usos descritos en el decreto 1594 de 1984.

El análisis de los resultados de las variables fisicoquímicas medidas en el laboratorio, de las estaciones de monitoreo, de acuerdo a las muestras recolectadas durante las campañas realizadas, registran valores dentro de los intervalos establecidos en las clasificaciones específicas para cada parámetro y los descritos en el decreto 1594 de 1984, sin embargo los parámetros microbiológicos no cumplen con los niveles permitidos para consumo humano con solo desinfección en los puntos C02, C03 y C04, en el caso del punto C01 este cumple en la primera campaña de monitoreo. Por otro lado, cabe mencionar que para tratamiento convencional, todos los puntos ubicados sobre el cauce principal se encuentran dentro de los valores descritos en la legislación.

2.17. Cálculo de los Índices 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).

En este sentido, se deduce que un índice de calidad de agua consiste básicamente, en una simple expresión de combinación más o menos compleja de un número determinado de parámetros, el cual refleja una expresión de calidad de agua.

A través del tiempo varias organizaciones nacionales involucradas en el control del recurso hídrico, han usado de manea regular índices fisicoquímicos para la valoración de la calidad del agua. Esto ha sido más notorio desde la última década del siglo XX, en la que se dio un incremento importante en la aplicación de estos índices, lo que se ha revertido en la actualidad. A que existan una cantidad apreciable de formulaciones en diferentes latitudes y con propósitos que varía desde generales hasta específicos, producto de los esfuerzos y desarrollos investigativos tata de agencias gubernamentales reguladoras de diferente orden, como de estudios de maestría y doctorado (Fernández, Ramírez, & Solano, 2010).

2.17.1. Índice de calidad del Agua (ICA)

Se determinará el índice de calidad de agua bajo la metodología desarrollada por la fundación de sanidad nacional de los Estados Unidos desarrollada en 1970 y la metodología desarrollada por el IDEAM en lo referente al índice ICACOSU, con el fin de establecer punto de comparación y así validar su utilización en la subcuenca de la Qda. La Honda.

- **Índice de calidad propuesto por la WQI_{NFS}**

El índice de calidad de agua ICA NFS fue desarrollado por la Fundación de Sanidad Nacional de EE.UU. (NSF por sus siglas en Inglés) en 1970 (Krenkel y Novotny, 1980) y se utiliza para medir los cambios en la calidad del agua en tramos particulares de los ríos a través del tiempo, para comparar la calidad de agua de diferentes tramos del mismo río y/o con otros ríos (PORH RÍO GUALÍ, 2013).

En Colombia, este índice se ha empleado intensivamente para la caracterización general de la calidad del agua de fuentes superficiales (Jaramillo et. al, 2011; UNALMED & Aguas y Aguas, 2004; CVC, 2002), y se adoptó en este estudio con el fin de establecer un punto de comparación para el índice ICACOSU y validar así su utilización en la subcuenca de la Qda. La Honda.

A continuación se presenta la escala de clasificación del agua usando WQI_{NFS} , y el índice de calidad de agua de la Qda. La Honda utilizando la metodología anterior en las siguientes tablas:

VALOR DEL INDICE	CLASIFICACIÓN
91-100	Excelente
71-90	Buena
51-70	Media
26-50	Mala
0-25	Muy Mala

Tabla 57. Escala de clasificación del ICA – NFS.

Fuente. IDEAM,2007

ESTACIÓN	ICA - METODOLOGÍA DE LA NFS			
	CAMPAÑA 1		CAMPAÑA 2	
	ICA - NFS	CLASIFICACION	ICA - NFS	CLASIFICACION
C01	86.47	Buena	85.73	Buena
C02	84.00	Buena	86.62	Buena
C03	83.80	Buena	85.23	Buena
C04	85.86	Buena	88.62	Buena
A01	85.98	Buena	88.74	Buena
A02	75.46	Buena	72.88	Buena
A03	82.97	Buena	84.67	Buena
A04	86.40	Buena	86.61	Buena
A05	88.90	Buena	85.28	Buena

Tabla 58. Índice de calidad de agua (ICA – NFS) “Qda. La Honda”.

Fuente: Fundispros, 2017

La esquematización del índice de calidad de Agua (ICA) – NFS de la Qda. La Honda en las campañas 1 y 2 se muestra a continuación:

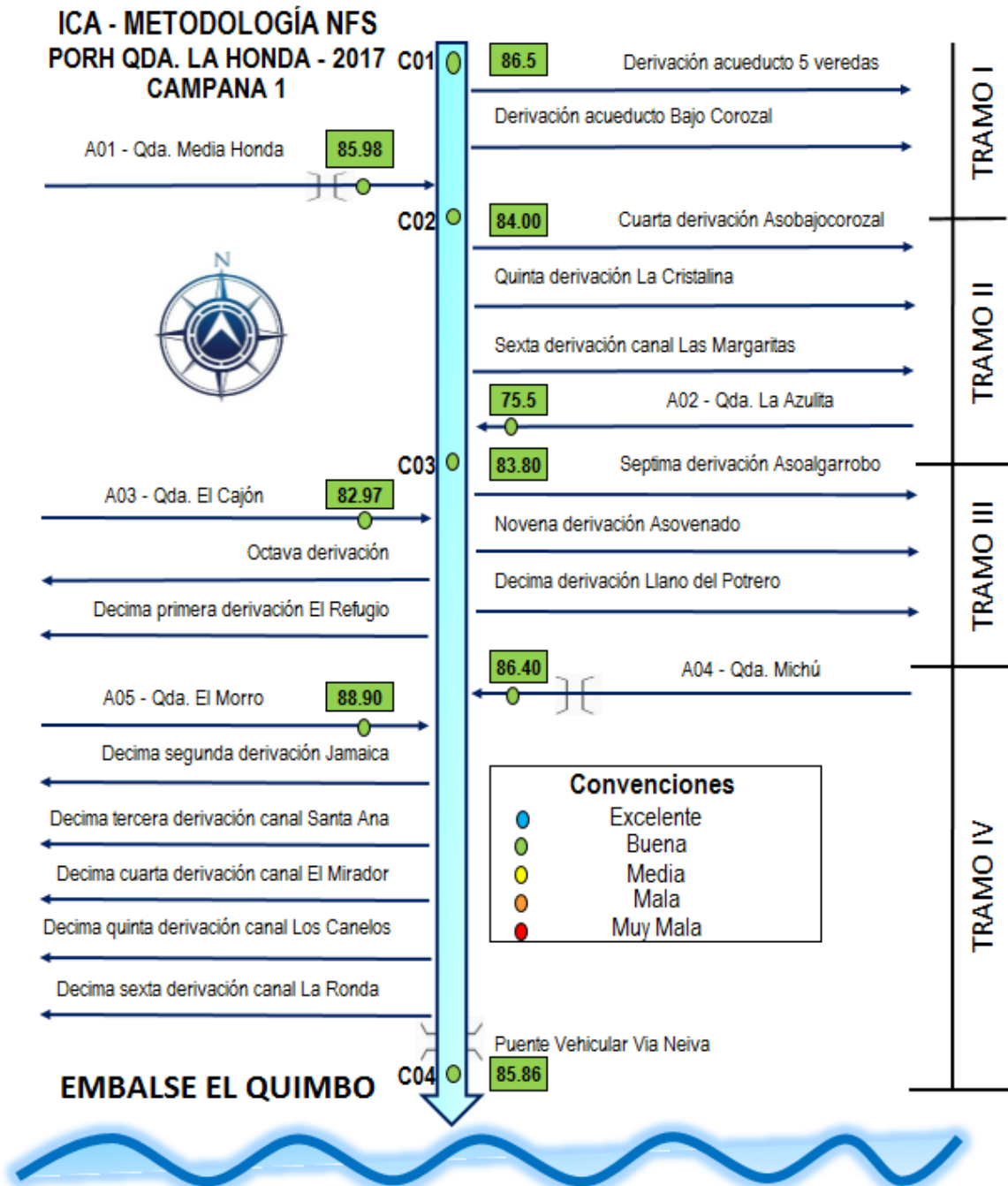


Figura 26. Esquematización Índice de calidad de Agua (ICA) - NFS Qda. La Honda Campaña 1.

Fuente: Fundispros, 2017

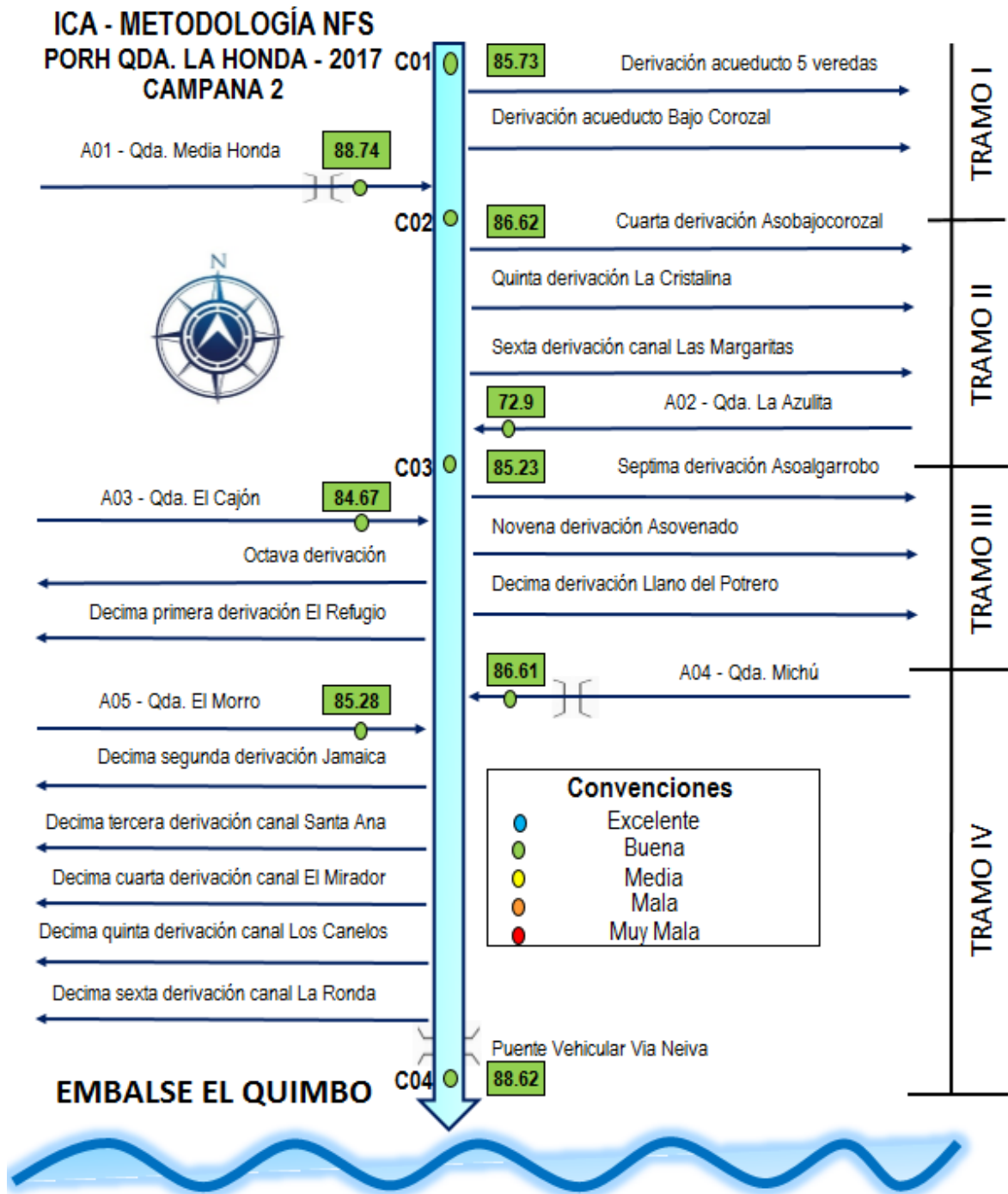


Figura 27. Esquematización Índice de calidad de Agua (ICA) - NFS Qda. La Honda Campaña 2.

Fuente: Fundispros, 2017

- **Índice de calidad de agua (ICA) - metodología del ENA, 2014**

Según el estudio nacional del agua del año 2014, el índice de calidad del agua es una expresión agregada y simplificada, sumatoria aritmética equiponderada de cinco o seis parámetros fisicoquímicos básicos, medidos sistemáticamente en la red de referencia del agua superficial del Ideam. La ponderación de las variables físicas, químicas y microbiológicas pueden variar, en función de la relevancia, para análisis específicos de condiciones de calidad de agua (ENA, 2014).

En la siguiente tabla se resumen las variables que están involucradas en el cálculo del indicador para este caso se emplearán 7 variables, la unidad de medida en la que se registra cada uno de ellos y la ponderación que tiene dentro la fórmula de cálculo:

N°	VARIABLE	UNIDAD DE MEDIDA	PONDERACION
1	Oxígeno disuelto, OD.	% Saturación	0.20
2	E. Coli	NMP/100 mL	0.18
3	Sólidos suspendidos totales, SST	mg/l	0.15
4	Demanda bioquímica de oxígeno, DBO5.	mg/l	0.15
5	Demanda química de oxígeno, DQO.	mg/l	0.12
6	Conductividad eléctrica, C.E	µS/cm	0.12
7	pH	Unidades de pH	0.08

Tabla 59. Ponderación y variables para el cálculo del ICA.

Fuente: IDEAM, 2007

- **Interpretación general de calidad**

Los valores operativos que puede llegar a tomar el indicador han sido clasificados en categorías, de acuerdo a ellos se califica la calidad del agua de las corrientes superficiales, al cual se le ha asociado un color como señal de alerta. (IDEAM, 2011). En la siguiente tabla se registra la relación entre los valores y la calificación:

CATEGORÍAS DE VALORES QUE PUEDE TOMAR EL INDICADOR	CALIFICACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA	SEÑAL DE ALERTA
0,00 – 0,25	Muy mala	Rojo
0,26 – 0,50	Mala	Naranja
0,51 – 0,70	Regular	Amarillo
0,71 – 0,90	Aceptable	Verde
0,91 – 1,00	Buena	Azul

Tabla 60. Calificación de la calidad del agua según los valores del ICA.

Fuente: IDEAM, 2011

Después de conocer la parte teórica para hallar el índice de calidad de agua de la Qda. La Honda, se procederá a analizar los resultados de calidad de agua sobre el cauce principal de la corriente y sus principales afluentes, con el fin de establecer la calidad del agua en cada tramo en los que fue dividido.

La esquematización del índice de calidad de Agua (ICA) – ENA de la Qda. La Honda en las campaña 1 y 2 se muestran a continuación.

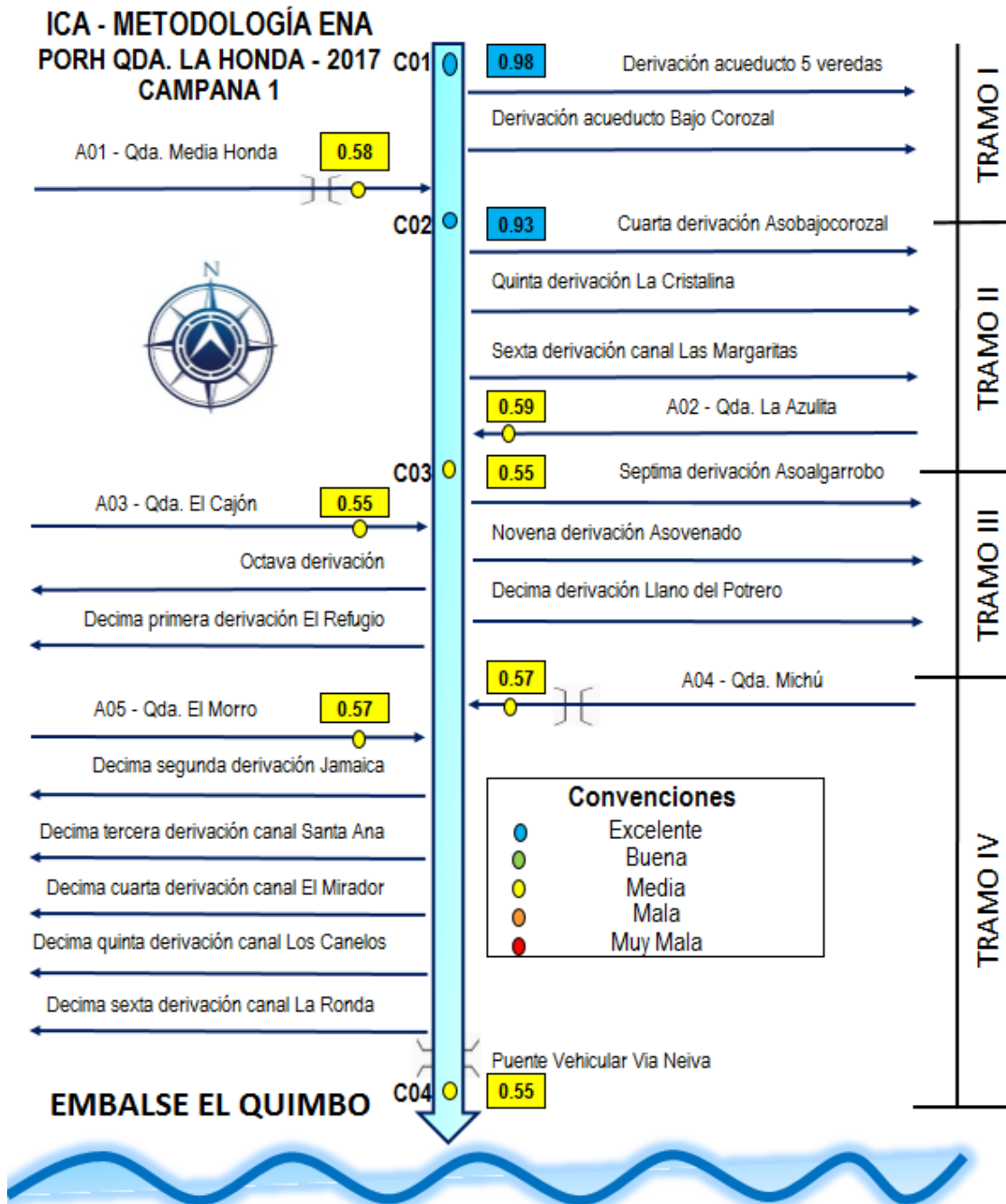


Figura 28. Esquematización Índice de calidad de Agua (ICA) - ENA Qda. La Honda Campaña 1.

Fuente. FUNDISPROS, 2017

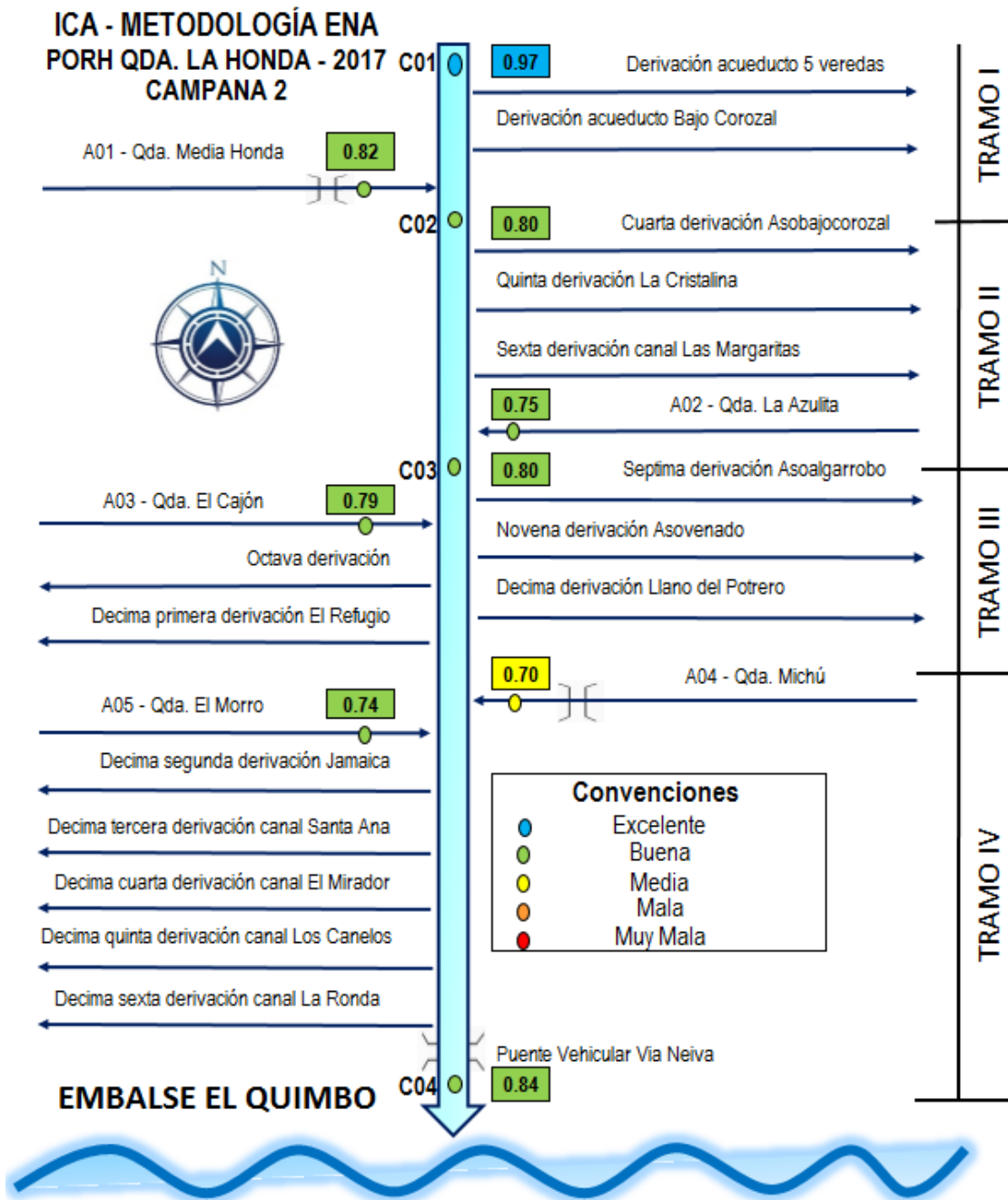


Figura 29. Esquematización Índice de calidad de Agua (ICA) - ENA Qda. La Honda Campaña 2.

Fuente. FUNDISPROS, 2017

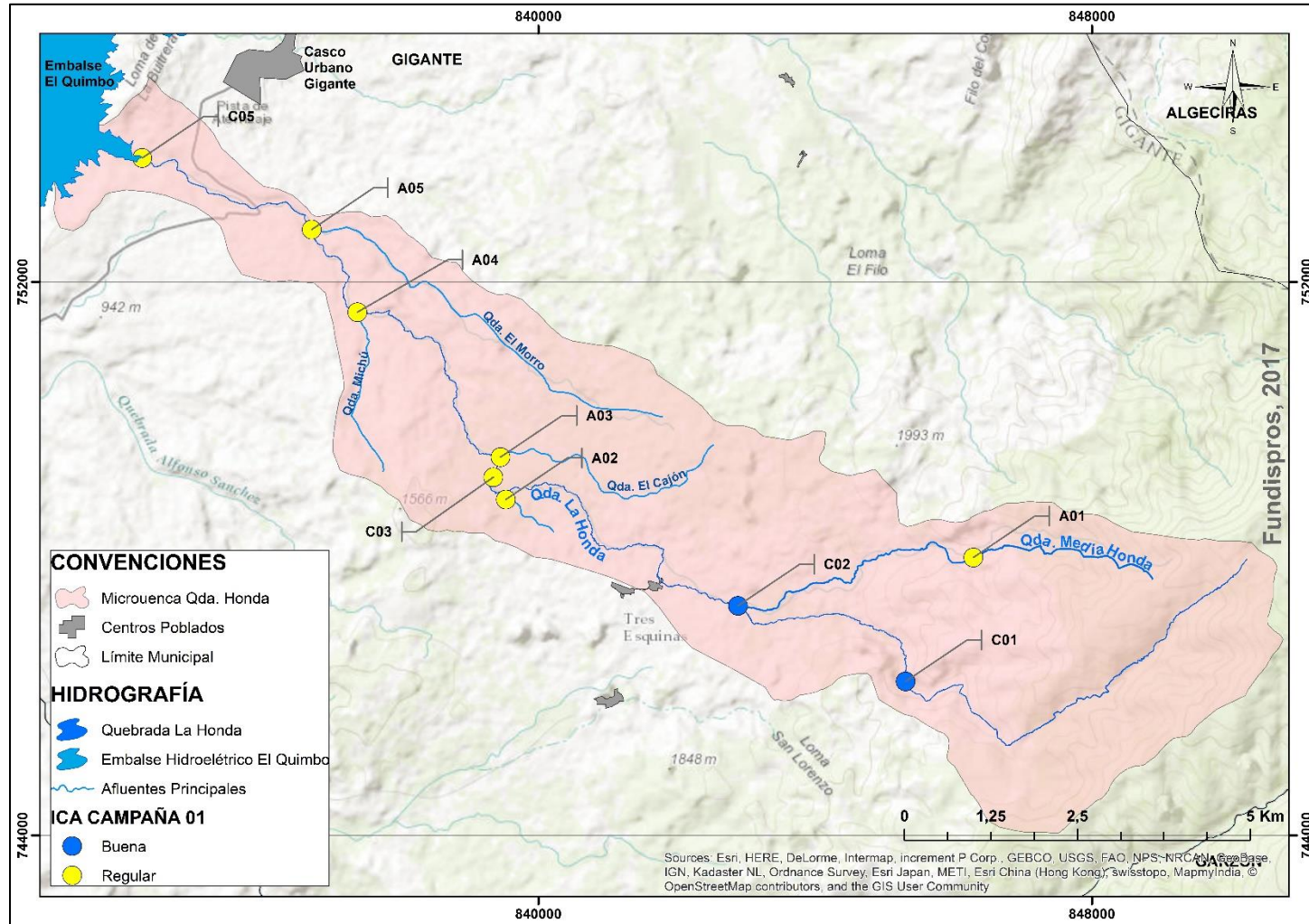


Figura 30. Índice de calidad de agua (ICA) quebrada Honda Campaña 1.
 Fuente: FUNDISPROS, 2017.

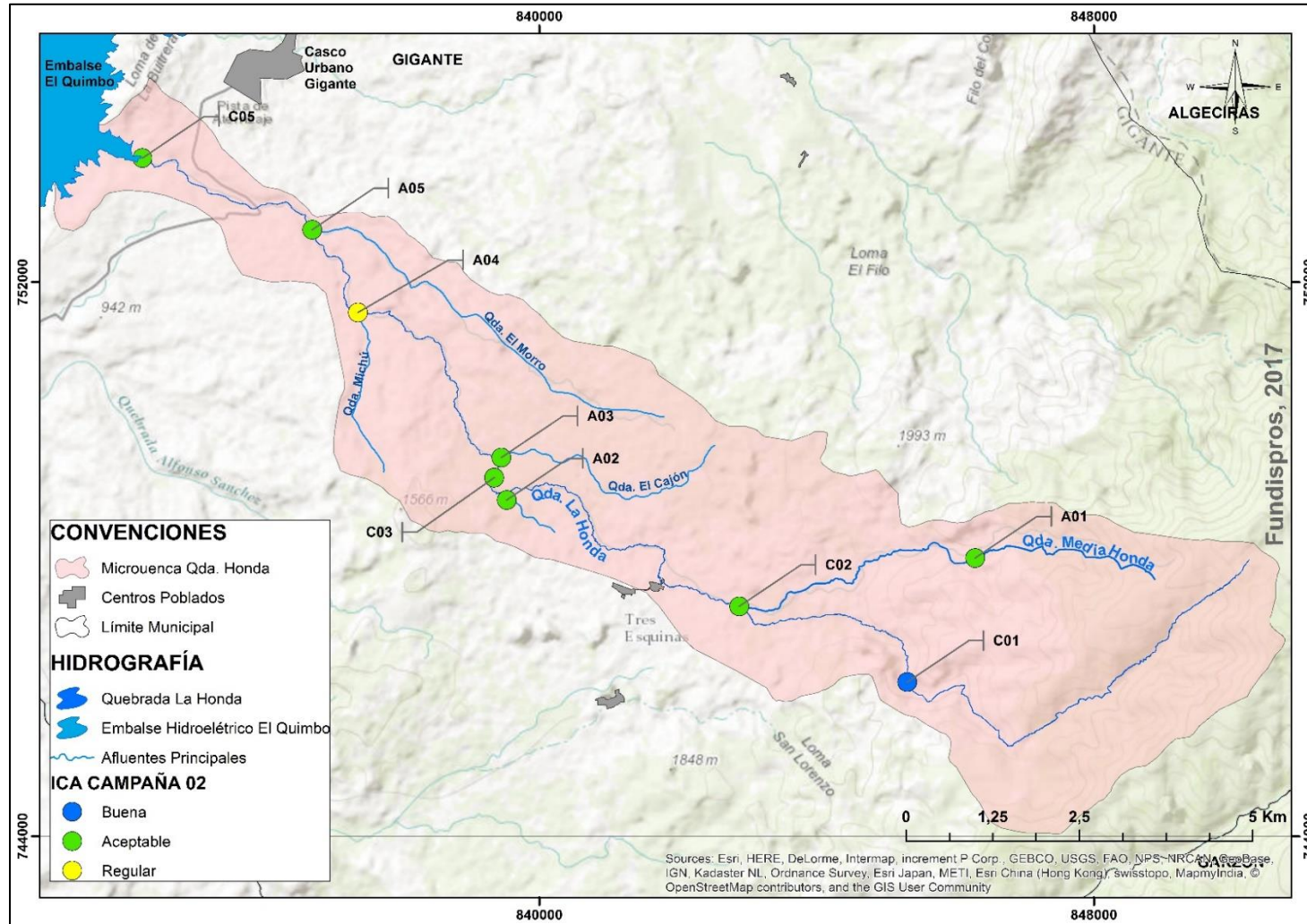


Figura 31. Índice de calidad de agua (ICA) quebrada Honda Campaña 2.
 Fuente: FUNDISPROS, 2017.

2.17.2. Índice de contaminación de materia orgánica (ICOMO)

Representa variables de contaminación como nitrógeno amoniacal, nitritos, fósforo, oxígeno, DBO₅, DQO, Coliformes fecales y totales. El índice se definió en función de la demanda bioquímica de oxígeno y Coliformes totales, ya que estas reflejan diferentes fuentes de contaminación orgánica, así como el porcentaje de saturación de oxígeno que indica la respuesta o capacidad ambiental del ecosistema ante este tipo de polución.

Se define entre un rango de 0 a 1 donde el aumento desde el valor más bajo se relaciona con el aumento de contaminación en el cuerpo de agua.

CATEGORIAS DE VALORES QUE PUEDE TOMAR EL INDICADOR	CALIFICACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA	SEÑAL DE ALERTA
0.8-1.0	Muy Alto	Rojo
0.6 -0.8	Alto	Naranja
0.4-0.6	Medio	Amarillo
0.2-0.4	Bajo	Verde
0.0-0.2	Ninguno	Azul

Tabla 61. Categorías de valores del indicador ICOMO.

Fuente: ICATest v1.0⁵

CAMPAÑA 1					
MONITOREO	I DBO	I COLIF T.	I %SAT. OD	ICOMO	CALIFICACIÓN
C01	0.00	0.10	0.00	0.03	Ninguno
C02	0.00	0.69	0.00	0.23	Bajo
C03	0.00	0.67	0.00	0.22	Bajo
C04	0.00	0.88	0.04	0.31	Bajo
A01	0.00	0.21	0.00	0.07	Ninguno
A02	0.00	0.45	0.03	0.16	Ninguno
A03	0.00	0.30	0.00	0.10	Ninguno
A04	0.00	0.58	0.18	0.25	Bajo
A05	0.54	0.45	0.01	0.33	Bajo

Tabla 62. Determinación del ICOMO sobre la Qda. La Honda. "Cauce principal sus principales afluentes"

Fuente: FUNDISPROS, 2017.

CAMPAÑA 2					
MONITOREO	I DBO	I COLIF T.	I %SAT. OD	ICOMO	CALIFICACIÓN
C01	0.00	0.52	0.05	0.19	Ninguno
C02	0.00	0.65	0.00	0.22	Bajo

⁵ ICATest v1.0: Software que permite el cálculo de diversidad de índices de calidad y contaminación del agua desarrollada en Estados Unidos, Colombia, Canadá, México y Holanda entre otros. (Definición tomada de Nelson Fernández, Universidad de Pamplona, 2005)

C03	0.00	0.80	0.00	0.27	Bajo
C04	0.00	0.86	0.00	0.29	Bajo
A01	0.00	0.72	0.00	0.24	Bajo
A02	0.00	1.00	0.01	0.34	Bajo
A03	0.00	0.88	0.00	0.29	Bajo
A04	0.00	0.83	0.04	0.29	Bajo
A05	0.44	0.22	0.00	0.22	Bajo

Tabla 63. Determinación del ICOMO sobre la Qda. La Honda “Cauce principal y sus principales afluentes”

Fuente: FUNDISPROS, 2017.

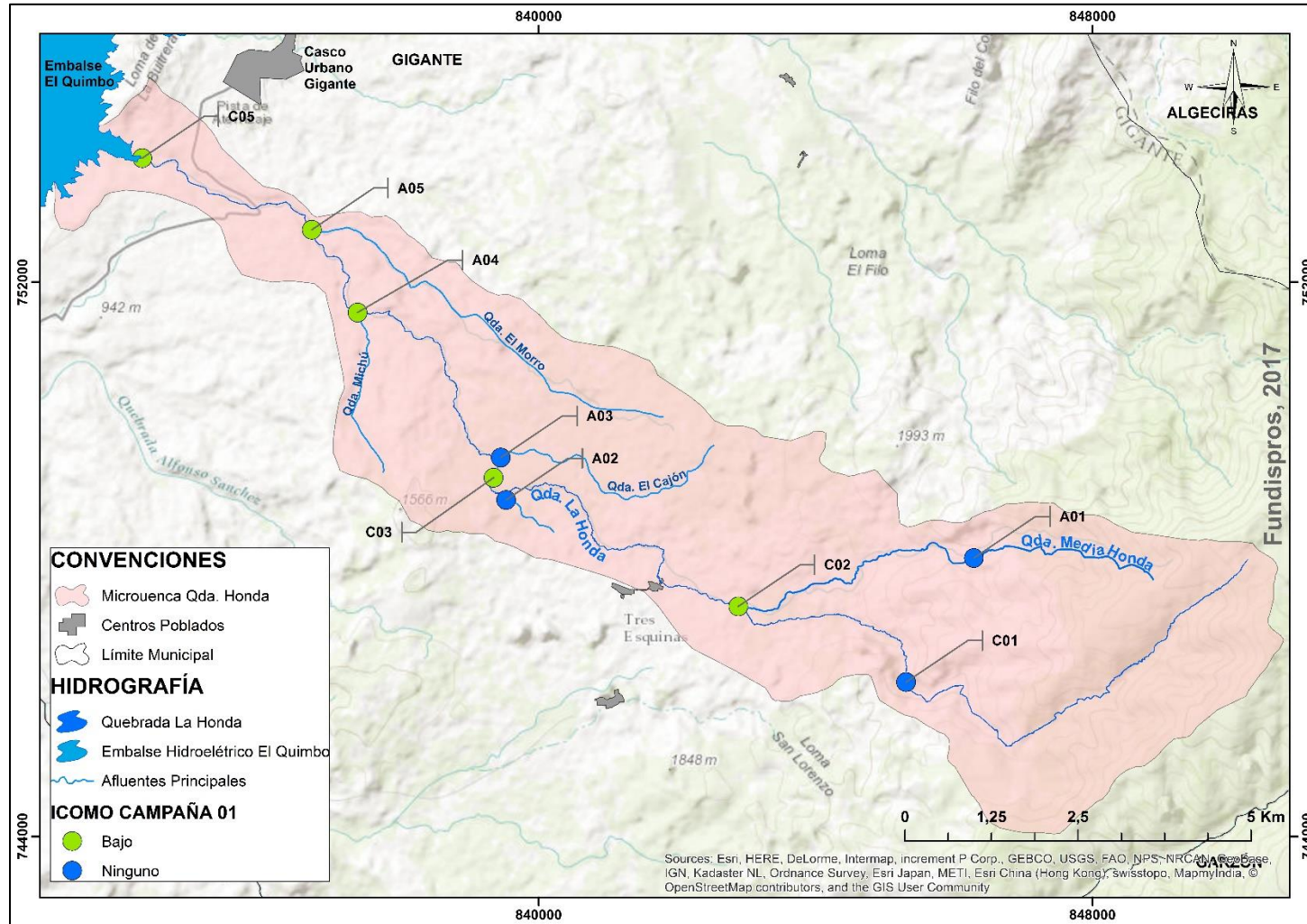


Figura 32. Índice de contaminación por materia orgánica, (ICOMO) quebrada Honda campaña 1.
 Fuente: FUNDISPROS, 2017.

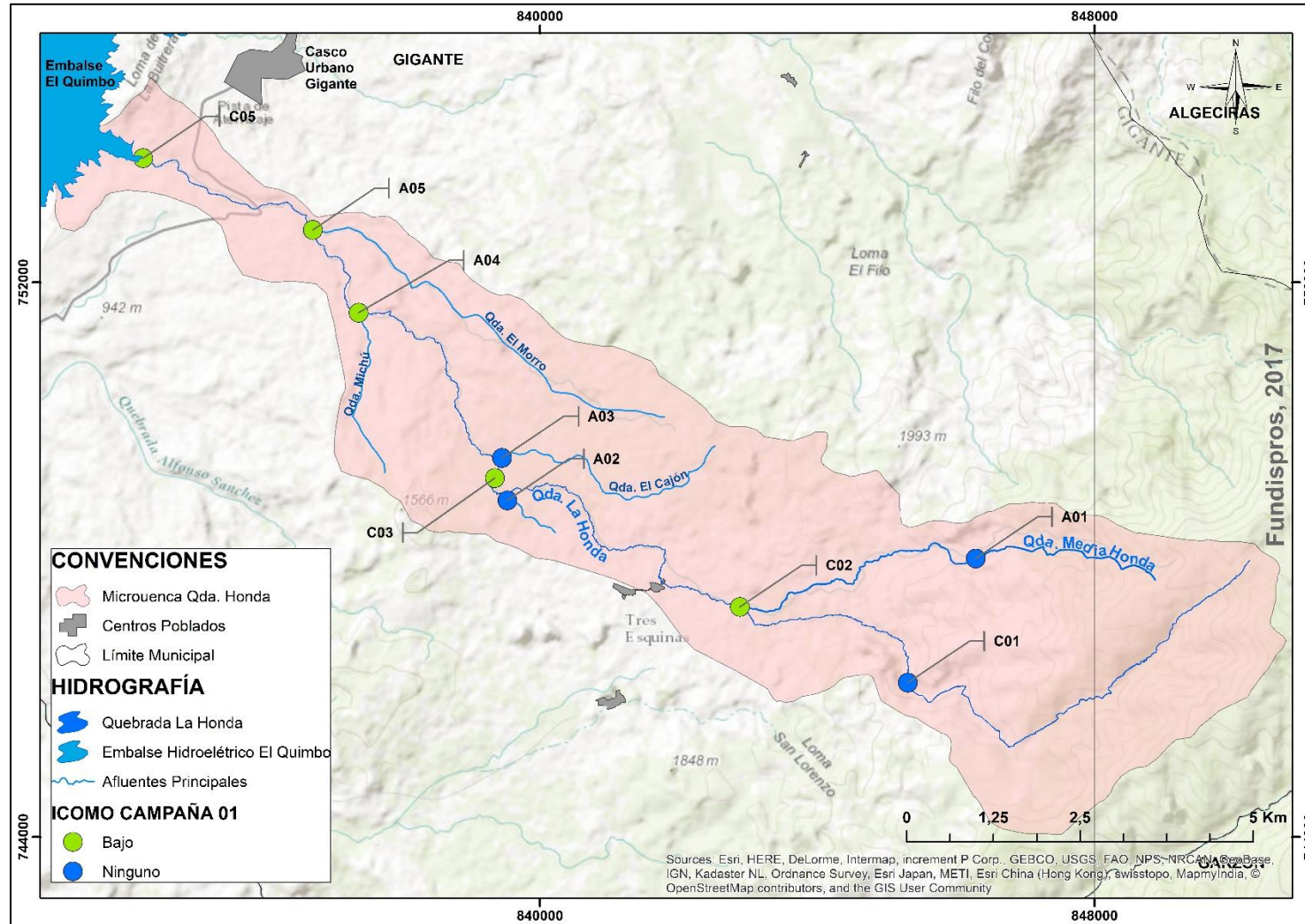


Figura 33. Índice de contaminación por materia orgánica, (ICOMO) quebrada Honda campaña 2.
 Fuente: FUNDISPROS, 2017.

2.17.3. Índice de contaminación por sólidos suspendidos (ICOSUS)

Los sólidos suspendidos reflejan una condición distinta a los sólidos disueltos y no denotan relación con alguna variable propia de mineralización. Su principal causa la constituye los procesos erosivos y extractivos; su principal efecto es la disminución de la penetración de la luz. La turbiedad es otra forma de expresión de esta variable, mas no una medida directa.

El ICOSUS se obtiene a partir de la siguiente expresión:

Si SST < 340 mg/L entonces:

$$\text{ICOSUS} = -0.02 + 0.003 * \text{SST}$$

Si SST > 340 mg/L tienen ICOSUS=1

Si SST < 10 mg/L tienen ICOSUS=0

CATEGORIAS DE VALORES QUE PUEDE TOMAR EL INDICADOR	CALIFICACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA	SEÑAL DE ALERTA
0.8-1.0	Muy Alto	Rojo
0.6 -0.8	Alto	Naranja
0.4-0.6	Medio	Amarillo
0.2-0.4	Bajo	Verde
0.0-0.2	Ninguno	Azul

Tabla 64. Categorías de valores del indicador ICOSUS.

Fuente: ICATest v1.0

CAMPAÑA 1			
PUNTOS CAUCE PRINCIPAL			
MONITOREO	SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES (mg/L)	ICOSUS	CALIFICACIÓN
C01	4.3	0.00	Ninguno
C02	3.9	0.00	Ninguno
C03	6.9	0.00	Ninguno
C04	6.9	0.00	Ninguno
PUNTOS AFLUENTES			
MONITOREO	SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES (mg/L)	ICOSUS	CALIFICACIÓN
A01	5.1	0.00	Ninguno
A02	5.6	0.00	Ninguno
A03	26.2	0.06	Ninguno
A04	0.5	0.00	Ninguno
A05	9.61	0.00	Ninguno

Tabla 65. Determinación del ICOSUS Cauce principal y Afluentes – Qda. La Honda “Campaña 1”.

Fuente: FUNDISPROS, 2017

CAMPAÑA 2			
PUNTOS CAUCE PRINCIPAL			
MONITOREO	SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES (mg/L)	ICOSUS	CALIFICACIÓN
C01	16	0.03	Ninguno
C02	22.5	0.05	Ninguno
C03	12	0.02	Ninguno
C04	10	0.01	Ninguno
PUNTOS AFLUENTES			
MONITOREO	SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES (mg/L)	ICOSUS	CALIFICACIÓN
A01	9.5	0.00	Ninguno
A02	11	0.01	Ninguno
A03	17.5	0.03	Ninguno
A04	47	0.12	Ninguno
A05	10	0.01	Ninguno

Tabla 66. Determinación del ICOSUS Cauce principal y Afluentes– Qda. La Honda “Campaña 2”.

Fuente: FUNDISPROS, 2017

2.17.4. Indicadores de calidad Hidrobiológica

A continuación, se presenta la metodología para el análisis de resultados hidrobiológicos (algas perifíticas y macroinvertebrados bentónicos) en la Qda. La Honda:

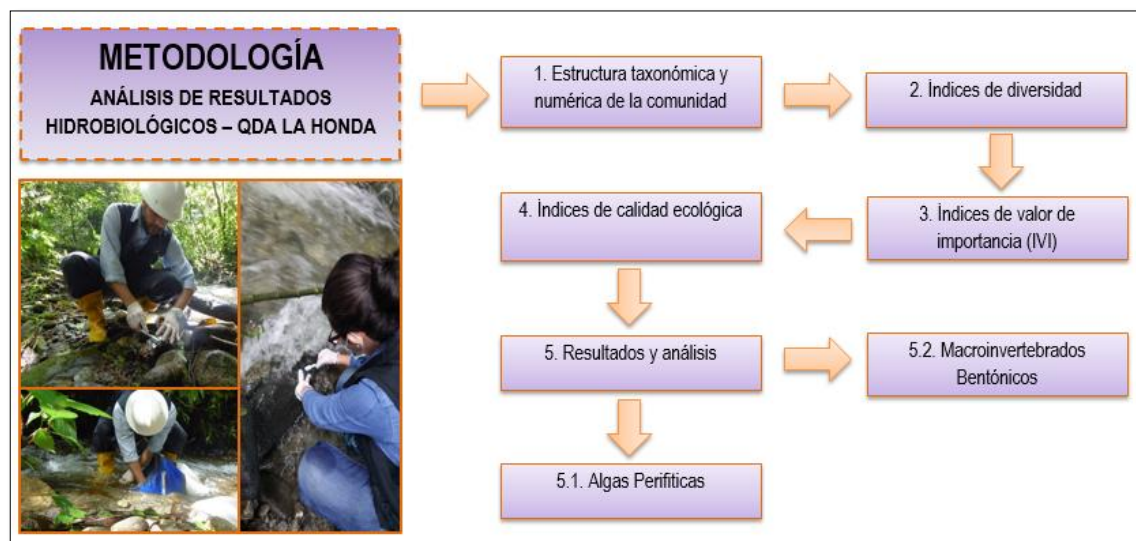


Figura 34. Metodología de análisis de resultados hidrobiológicos – Qda. La Honda.

Fuente: FUNDISPROS, 2017.

2.17.4.1. Índice de calidad Ecológico.

El índice de calidad ecológica se encuentra formulado con base en análisis multivariados, tomando como referencia los métodos descritos por Haase y Nolte (2008); Chalar et al. (2011) y Forero (2012). El método incluye un sistema en el que la calidad ecológica se determina por un gradiente ambiental a través de un análisis de relación directa (RDA o ACC), la identificación para cada taxón de rangos de tolerancia y valores óptimos en función de ese gradiente ambiental y ponderaciones de calidad para cada estación (Forero 2012).

El índice de calidad ecológico analiza la subordinación de la abundancia de grupos hidrobiológicos como el perifiton y los macroinvertebrados con respecto a las variables ambientales. El método no se encuentra condicionado a un sistema ni a un grupo de organismos específico. La herramienta fundamental para su elaboración es el monitoreo biológico, un instrumento centrado en el uso de los atributos estructurales y/o funcionales de los individuos, las poblaciones, las comunidades y los ecosistemas (Hart 1994; Forero 2012).

Este índice permite establecer cuantitativamente para los géneros, valores de tolerancia ante condiciones adversas; identificados de acuerdo con el análisis integrado de las variables ambientales locales junto con la composición y abundancia de los organismos (Forero 2012). El método puede ser usado en otros grupos biológicos y zonas geográficas, posibilitando una adecuada evaluación local de los ecosistemas considerando la variabilidad climática, edáfica, geomorfológica y biológica que ocurre dentro de las regiones ecuatorial y tropical (Forero 2012).

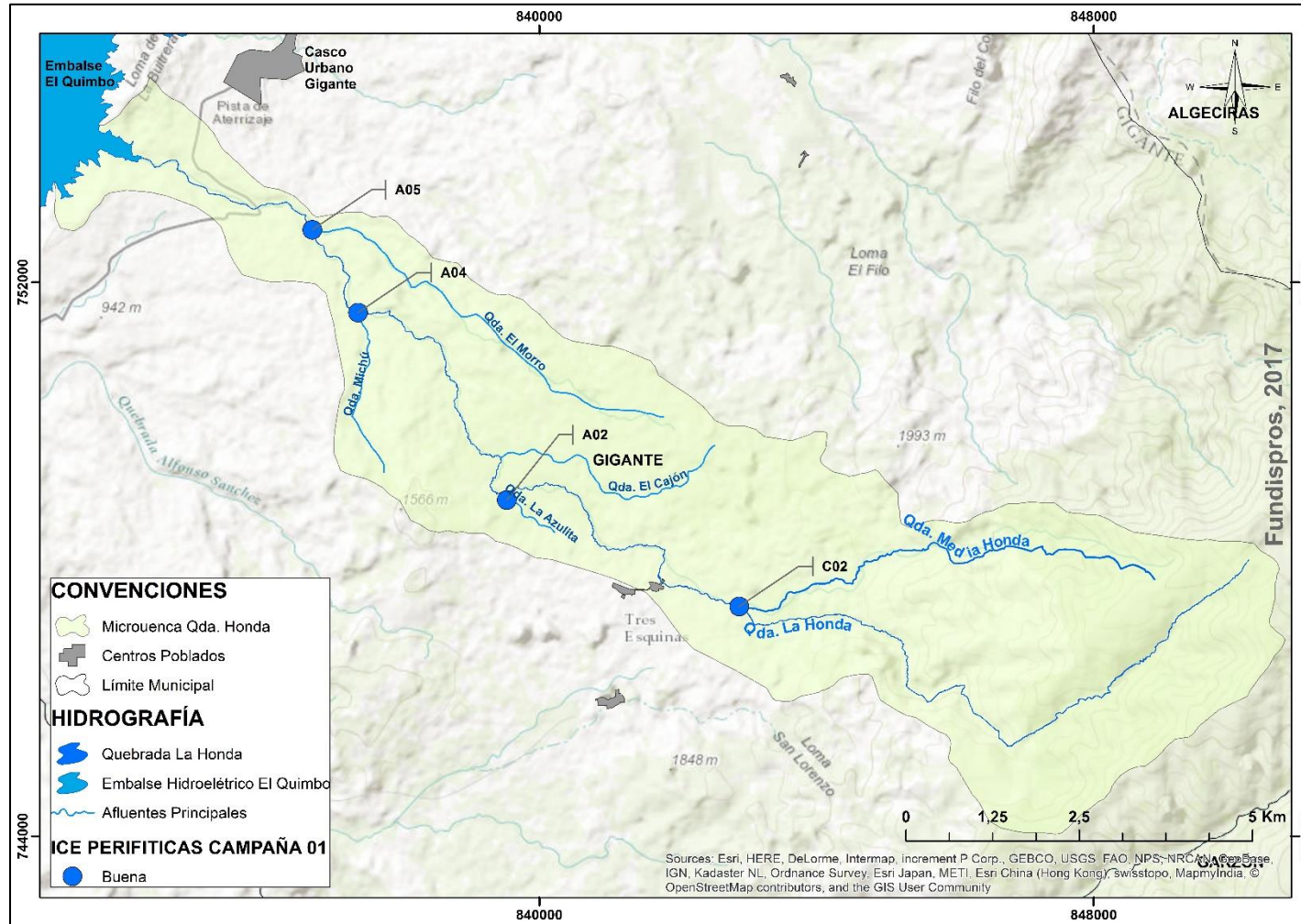
El método empleado para la elaboración del índice de calidad ecológica (ICE) está basado en la propuesta de Chalar et al. (2011). Esta consiste en cinco pasos a saber:

- Correlaciones de Spearman entre las variables fisicoquímicas para eliminar variables redundantes.
- Determinación de un gradiente ambiental desde un análisis lineal (análisis de redundancia sin tendencia, RDA por sus siglas en inglés) o uno unimodal (Análisis de Correspondencia Canónica, ACC), según sea el caso, utilizando un programa estadístico que calcule estos análisis tal como CANOCO versión 4.6 o R (Ter Braak & Smilauer 2002). Los datos son estandarizados previamente siguiendo el método propuesto por Guisande-González *et al.*, (2006). Para explicar el gradiente ambiental se examinan, además, las correlaciones de Spearman entre las variables significantes y las no significantes en el ACC o RDA.
- Estandarización de los puntajes de las estaciones (sample scores) obtenidos desde el primer eje del RDA o del ACC. Ésta consiste en re-dimensionar los datos a una nueva escala entre uno y diez utilizando una regresión lineal. La

regresión es formulada desde los valores máximo y mínimo de los sample scores.

- En el programa Análisis de Datos C2 (software libre <https://www.staff.ncl.ac.uk/stephen.juggins/software.htm>) se obtendrán los puntajes óptimos y de tolerancia para cada taxón, a partir de un análisis de Promedios Ponderados (Weighted Averaging, WA) utilizando los datos re-escalados. Con estos puntajes se calcularán los valores del índice de estado ecológico por estación, con base en la fórmula propuesta por Haase y Nolte (2008).
- Agrupamiento de las estaciones a partir de los valores del índice de estado ecológico junto con los datos de la variable fisicoquímica indicadora (p.e. fósforo total, Nitratos, etc). Con ello se obtendrán los rangos para establecer las categorías del índice. Para este análisis se empleará como método de agrupamiento los pares de grupos no ponderados aplicando la media aritmética (UPGMA, por sus siglas en inglés) y la distancia euclidiana.

El índice fue ejecutado para cada campaña y comunidad (Macroinvertebrados acuáticos bentónicos y algas perifíticas). Hoy en día estas pruebas se encuentran dispuestas a la socialización con el fin de analizar sus potencialidades, alcances, pertinencia, validez, deficiencias y aspectos a mejorar. Es por esta razón que este proyecto aporta interesantes pruebas y resultados de comparación para apoyar el uso de este índice como estrategia de diagnóstico en aguas con objeto de ordenación por parte de las autoridades ambientales.



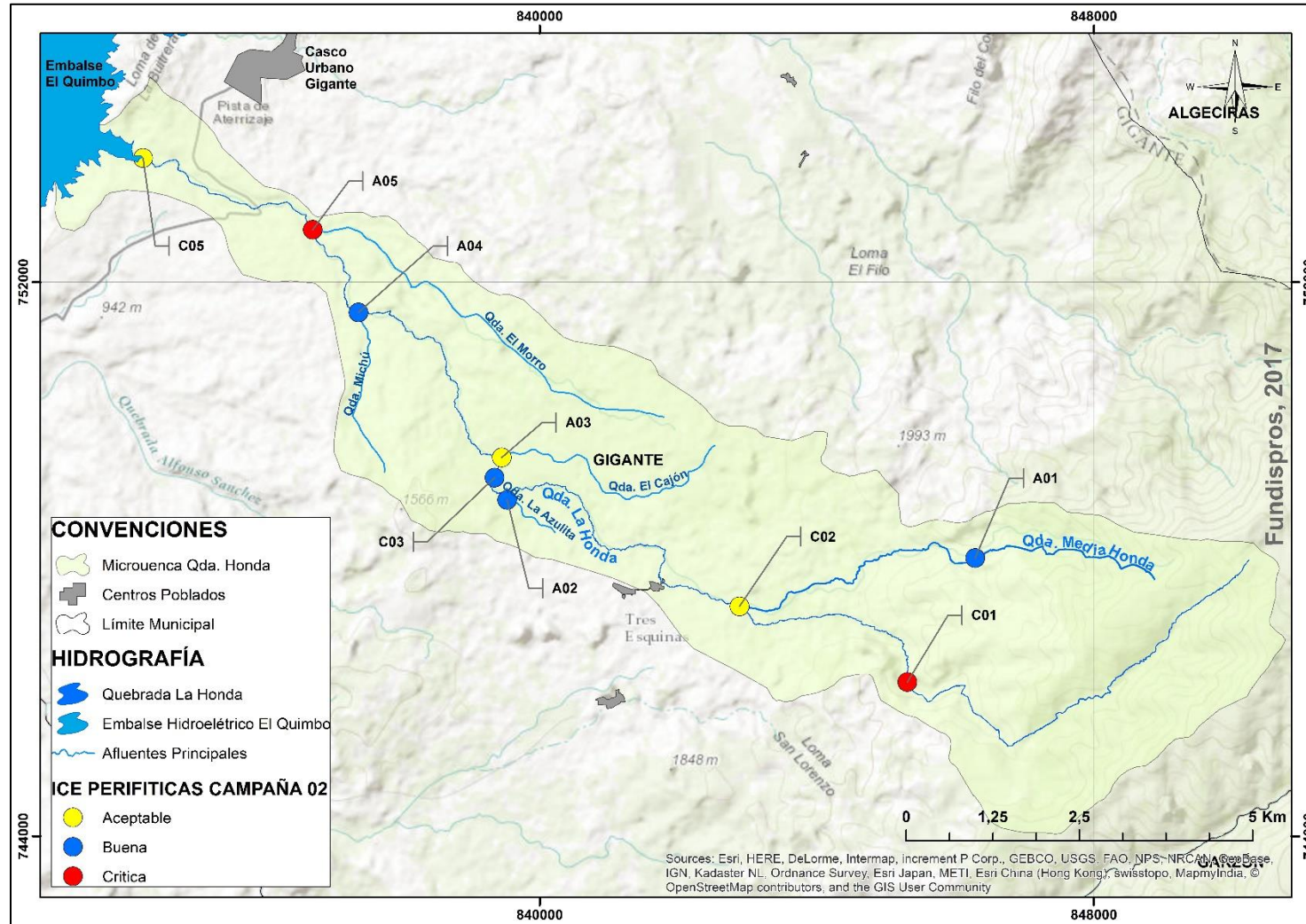


Figura 36. Índice de calidad ecológico – ICE algas perifíticas Campaña 2.
 Fuente: FUNDISPROS, 2017

2.17.5. Índices de Diversidad

En la siguiente figura se encuentran los resultados de los índices de diversidad, dominancia y equidad, al respecto los promedios de las diversidades son medias a bajas (1,22 y 0,726 primera y segunda campaña respectivamente), las equidades altas (0,79 y 0,71 primera y segunda campaña respectivamente) y las dominancias presentaron en su mayoría valores relativamente bajos (0,35 y 0,51 primera y segunda campaña respectivamente).

La estación con menor diversidad corresponde a las estaciones A02 (Qda La Azulita Antes de Desembocar a La Honda (Recibe Alcantarillado 3 Esquinas), este sitio a su vez registró las dominancias más altas y equidades más bajas, estos resultados sugieren que en este sitio no se representa un escenario apropiado para el establecimiento y colonización de los macroinvertebrados, por lo cual es probable que efectos asociados con la adecuación física, química y contaminante afecte las condiciones ecológicas del río en este sitio.

Las estaciones con mayor equidad o baja predominancia por parte de un género particular como C02 (Qda. La Honda después de desembocadura Qda Media Honda) y especialmente A05 (Qda. El Morro Antes De Desembocar A La Honda); sugieren que las condiciones ambientales favorecen la colonización de diferentes taxones bénticos, lo cual indica que los recursos ambientales tales como disponibilidad de luz, nutrientes, sustratos y rangos de caudal y velocidad de la corriente son propicios para el desarrollo de los macroinvertebrados, esta situación parece ser más propicia en los afluentes con respecto al cauce principal de la quebrada La Honda.

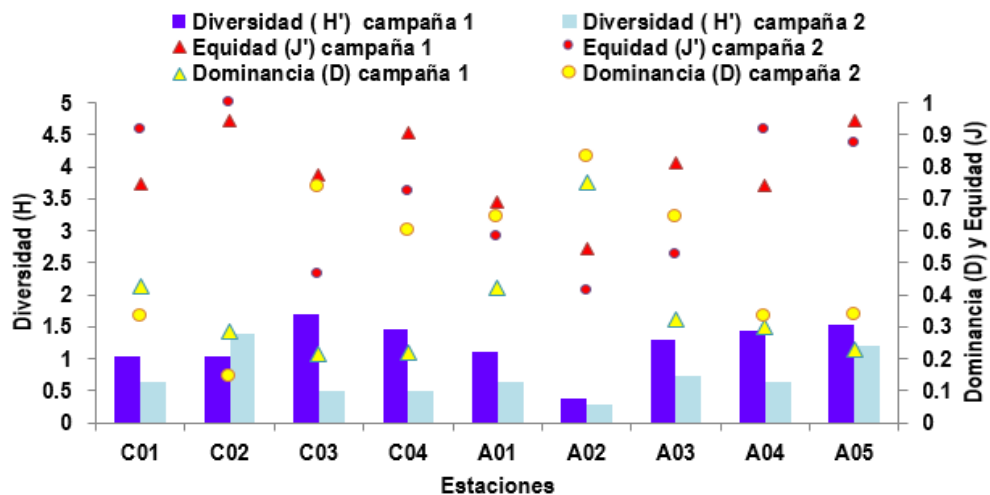


Figura 37. Índices de diversidad de Shannon (H'), equidad de Pielou (J) y dominancia de Simpson (D) registrados en las 9 estaciones C: Cauce principal, A: Afluentes.

Fuente: FUNDISPROS, 2017

2.17.6. Índice BMWP

La información derivada del análisis de calidad según el índice BMWP que se muestra en la siguiente tabla, arrojó un puntaje que osciló entre 0-47, estos valores corresponden a la clasificación de aguas desde “aguas moderadamente contaminadas” a “fuertemente contaminadas”. La mayoría de los sitios fueron clasificados en categorías de aguas contaminadas y desde este punto de vista la calidad del agua está comprometida desde un nivel moderado a crítico.

CLASE	CALIDAD	VALOR	SIGNIFICADO
I	“Buena”	Mayor de 1500	Aguas muy limpias
		101-120	Aguas no contaminadas poco alteradas
II	“Aceptable”	61-100	Son evidentes algunos efectos de contaminación
III	“Dudosa”	36-60	Aguas moderadamente contaminadas
IV	“Crítica”	16-35	Aguas muy contaminadas
V	“Muy crítica”	Menor de 15	Aguas fuertemente contaminadas

Tabla 67. Clases de calidad, Valor y significado ambiental del índice BMWP.
Fuente: (Roldán, 2003)

Campaña	Estaciones	Índice BMWP/Col				
		Valor	Clase	Calidad	Significado	Color
1	C01	30	IV	Crítica	Aguas muy contaminadas	Rojo
	C02	27	IV	Crítica	Aguas muy contaminadas	Rojo
	C03	47	III	Dudosa	Aguas moderadamente contaminadas	Amarillo
	C04	34	IV	Crítica	Aguas muy contaminadas	Rojo
	A01	32	IV	Crítica	Aguas muy contaminadas	Rojo
	A02	2	IV	Crítica	Aguas muy contaminadas	Rojo
	A03	24	IV	Crítica	Aguas muy contaminadas	Rojo
	A04	29	IV	Crítica	Aguas muy contaminadas	Rojo
	A05	40	III	Dudosa	Aguas moderadamente contaminadas	Amarillo
	C01	2	V	Muy crítica	Aguas fuertemente contaminadas	Rojo oscuro

Campaña	Estaciones	Índice BMWP/Col				
		Valor	Clase	Calidad	Significado	Color
	C02	15	IV	Critica	Aguas muy contaminadas	
	C03	17	IV	Critica	Aguas muy contaminadas	
	C04	2	V	Muy critica	Aguas fuertemente contaminadas	
	A01	13	V	Muy critica	Aguas fuertemente contaminadas	
	A02	0	V	Muy critica	Aguas fuertemente contaminadas	
	A03	5	V	Muy critica	Aguas fuertemente contaminadas	
	A04	0	V	Muy critica	Aguas fuertemente contaminadas	
	A05	19	IV	Critica	Aguas muy contaminadas	

Tabla 68. Resultados del índice BMWP registrado en las 9 estaciones durante las dos campañas de monitoreo. C: Cauce principal, A: Afluentes.
Fuente. FUNDISPROS, 2017.

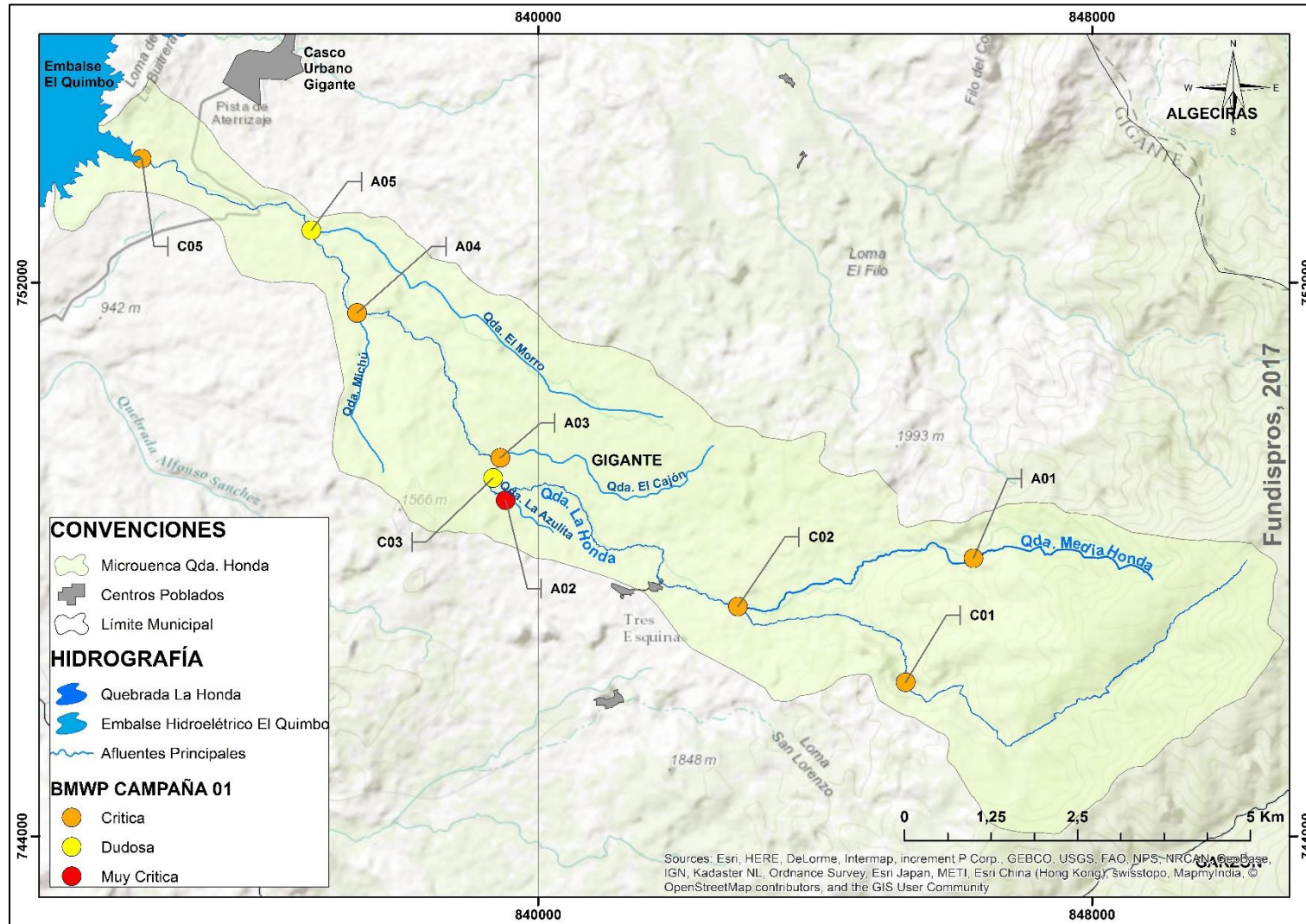


Figura 38. Índice BMWP – Qda. La Honda “Campaña 1”.
 Fuente: FUNDISPROS, 2017

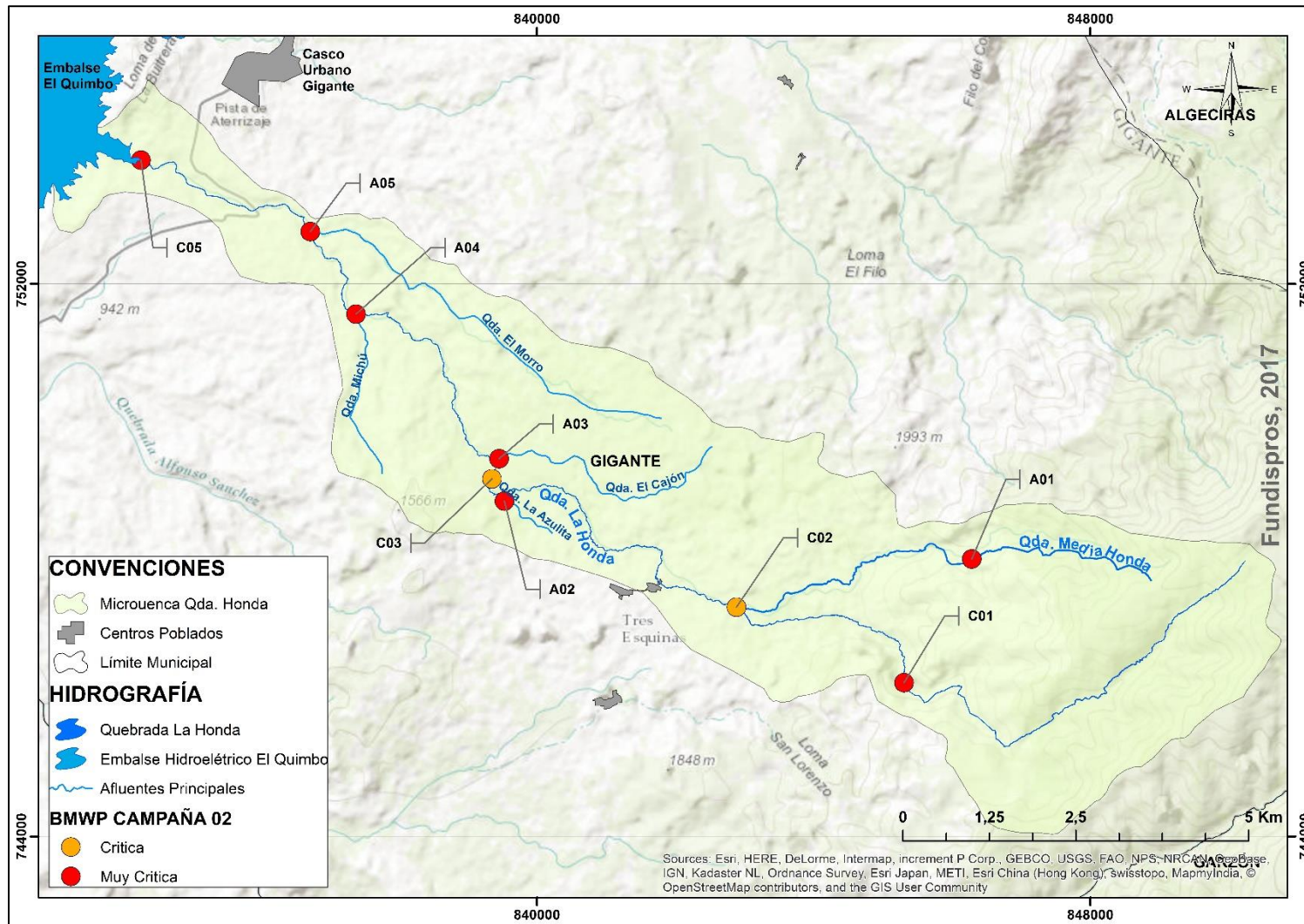


Figura 39. Índice BMWP – Qda. La Honda “Campaña 2”.
 Fuente: FUNDISPROS, 2017

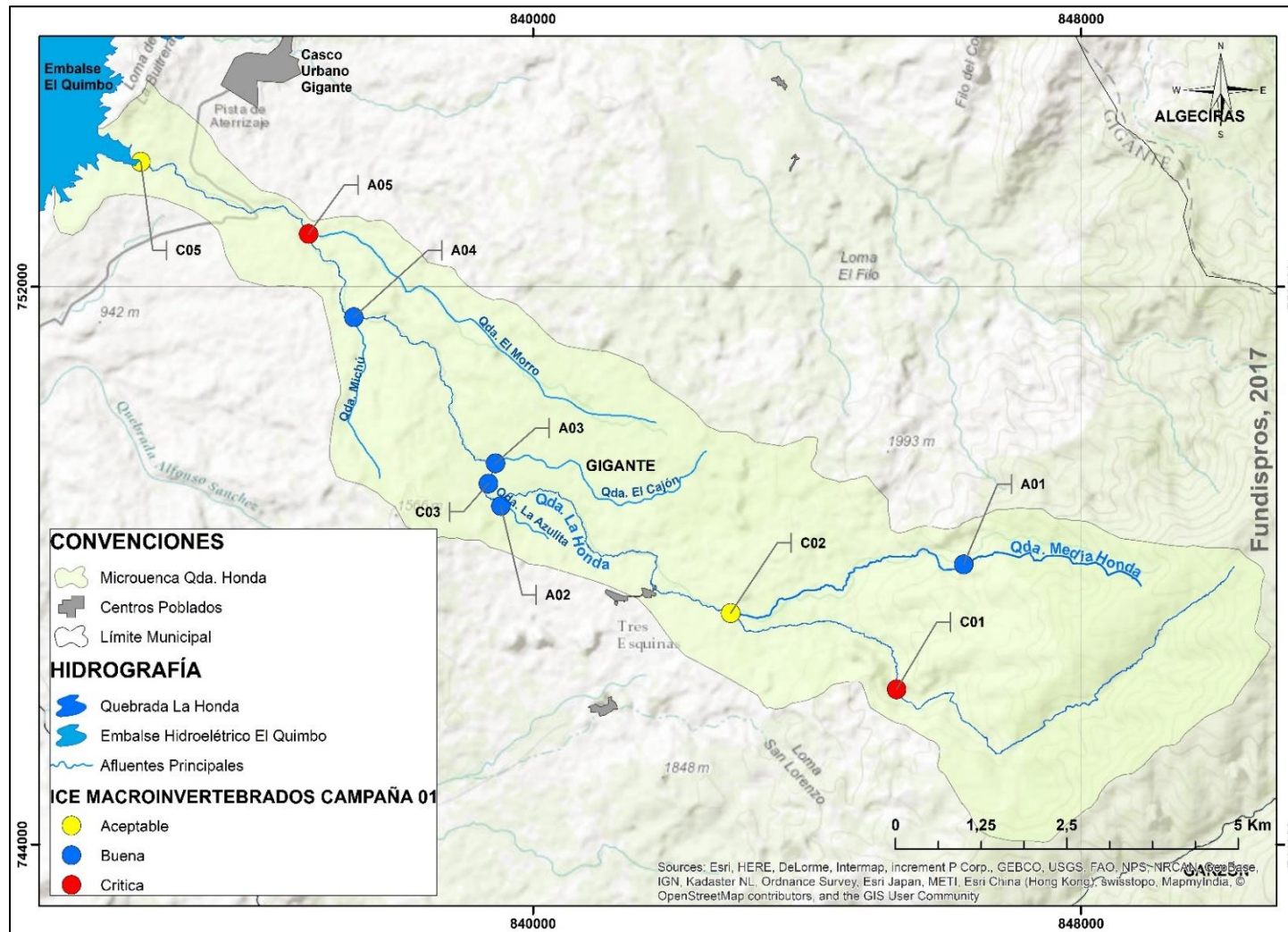


Figura 40. Índice de calidad ecológico – ICE Macroinvertebrados Campaña 1.
 Fuente: FUNDISPROS, 2017



Figura 41. Índice de calidad ecológico – ICE Macroinvertebrados Campaña 2.
 Fuente: FUNDISPROS, 2017

Finalmente la red de monitoreo hidrobiológico del PORH de la Quebrada La Honda y sus tributarios fue constituida por 9 puntos de muestreo durante dos campañas, esta red de monitoreo incluyó la identificación de 25 morfotipos de algas y 31 morfotipos de macroinvertebrados. Tanto entre los sitios ubicados en el cuerpo de agua principal como entre los tributarios, se evidenciaron diferencias espaciales en todos los indicadores analizados determinando que en el cauce principal existe una dinámica heterogénea que probablemente se encuentre asociada a las condiciones ambientales de la caída de los afluentes en donde las densidades y riquezas se pueden catalogar como moderadas a bajas para ambos grupos bióticos.

La ecología de los principales representantes de ambos grupos denota que existen características naturales del hábitat a favor, pero que existe una fuerte incidencia de contaminación orgánica que favorece el predominio de familias como Chironomidae, que se caracteriza por efectos de contaminación asociados a materia orgánica, por lo cual se considera un grupo ampliamente adaptable que coloniza fango, arena y abundante materia orgánica en descomposición.

En relación con los macroinvertebrados las diferencias entre los sitios ubicados en el cauce principal tienden a registrar relativamente menores valores con respecto a las estaciones ubicadas en los afluentes. Es notable que la estación (A05-Qda. El Morro Antes De Desembocar A La Honda), registró los menores valores en ambas campañas, en contraste, los sitios A02 y A04 (A02-Qda La Azulita Antes De Desembocar A La Honda (Recibe Alcantarillado 3 Esquinas; A04-Qda. Michu Antes De Desembocar A La Honda) tienden a ser consistentes en valores altos en ambas campañas.

La relación del índice de calidad ecológica muestra la incidencia de diferentes grupos de variables. El primero de ellos compuesto por la alcalinidad, la dureza total, los sólidos disueltos totales, los sólidos sedimentables y la turbidez, estas variables representan indicadores generales metabólicos como la capacidad de amortiguar la acidez en el agua y carga de material que descarga y afecta a la masa de agua.

El segundo grupo de variables lo componen la concentración de diferentes tipos de nutrientes, entre ellos Hierro, Calcio, Sodio, Magnesio, Cloruros, sulfatos y formas nitrogenadas como nitratos, este es un indicio de que la subcuenca está afectada por componentes activos de sustancias que en combinación generan una contaminación química compleja, mixta y aditiva.

Por último, se observó la participación de variables relacionadas con la contaminación orgánica, asociada a la descarga de aguas residuales o vertimientos asociados a la producción pecuaria, tales como la concentración de coliformes totales, fecales y E. Coli.

2.18. Clasificación de los Usos Actuales

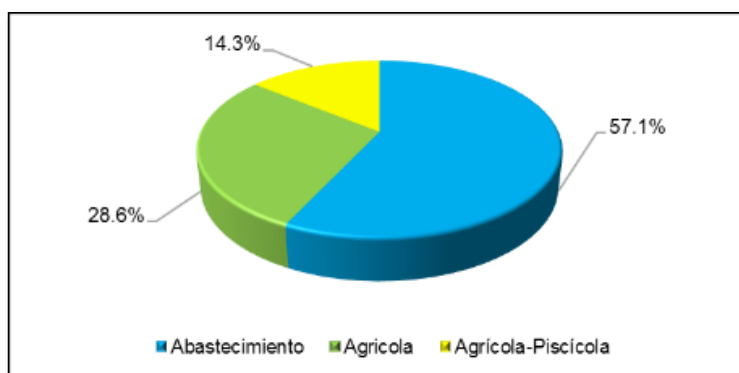
A partir de la información obtenida en campo mediante recorrido metro a metro, encuestas, talleres de socialización y la información consignada en la reglamentación de la quebrada La Honda suministrada por la Autoridad Ambiental Competente, sobre el uso y aprovechamiento del recurso hídrico, se estableció la clasificación de usos actuales del agua teniendo en cuenta los tramos determinados anteriormente. A continuación se relaciona los tramos con su respectivo uso reglamentado, no reglamentado y el uso actual del recurso hídrico en cada zona de estudio.

Tramo	Uso Reglamentado (Resol. 2810 del 2010)	Afluente	Uso actual
01	Abastecimiento y protección	Qda. Media Honda	Abastecimiento y protección
	Abastecimiento y protección	Qda. La Honda	Abastecimiento , protección, Agrícola y Domestico
02	agrícola y piscícola	Qda. La Honda	Agrícola y pecuario
03	agropecuario	Qda. La Honda	Agrícola y pecuario
04	Agropecuario	Qda. La Honda	Agrícola y pecuario

Tabla 69. Clasificación de usos por tramos.

Fuente: FUNDISPROS, 2017

Con base del censo de usuario realizado, en la siguiente grafica se presentan los usos del recurso hídrico para los 35 usuarios que se benefician actualmente del agua de la quebrada La Honda. Se muestra el porcentaje de usuarios jurídicos y el tipo de uso del recurso hídrico. Se destaca el uso para abastecimiento registrando un 57,1% de los usuarios, esto se debe a que en la zona se cuenta con la concesión de agua para cuatro acueductos, tres veredales y el acueducto municipal de Gigante, la actividad agrícola reporta el 28,6% de usuarios jurídicos que desempeñan este uso únicamente, con cultivos de café, maracuyá y maíz principalmente.



Gráfica 24. Usos del recurso hídrico para usuarios Jurídicos.

Fuente: FUNDISPROS, 2017

2.18.1. Tramo 01.

En el tramo 1 del cauce de la quebrada La Honda el cual según la resolución 2810 del 2010 presenta permiso de concesión de agua solo para uso de abastecimiento de acueductos, debido a que esta zona hace parte del Parque Natural Regional Cerro Paramo de Miraflores, zona de protección de flora y fauna, por tal razón se han declarado zonas conservación, protección y recarga según el esquema de ordenamiento territorial (2000) y el plan de desarrollo del municipio de Gigante (2015).

Durante el recorrido se evidenció que el recurso hídrico es usado en actividades domésticas y agrícolas, teniendo en cuenta las concesiones permitidas por medio de la reglamentación, se presenta tres concesiones de agua por parte de dos acueducto veredales y un acueducto municipal, y según resoluciones posteriores se cuenta con la concesión de agua de otro acueducto veredal establecida por la resolución 0323 del 2016.



Abastecimiento



Agrícola



Doméstico

Figura 42. Usos actuales del Recurso Hídrico en el Tramo 1.

Fuente: FUNDISPROS, 2017

2.18.2. Tramo 02.

El tramo 2 del cauce de la quebrada La Honda mediante la resolución 2810 del 2010 presenta permiso de concesión de agua para uso agrícola y pecuario, esta zona es altamente productiva, presentando la mayor área de cultivos de café, maracuyá y frijol de la microcuenca, teniendo en cuenta que estos cultivos se encuentran dentro de los rubros más productivos del municipio, presentando porcentaje del 15,51 para el café y 4,88% para el maracuyá (Alcaldía Municipal de Gigante Huila, 2015).

Durante el recorrido se comprobó que el recurso hídrico es usado en actividad agrícola y piscícola, como está estipulado en la reglamentación de la quebrada La Honda. El recurso hídrico actualmente se encuentra destinado para cultivos de café, café en asociación de plátano, plátano, maíz, lulo y hortalizas, además para abastecer aproximadamente 0.7 hectáreas establecidas en lagos para piscicultura.

En el tramo 02 no se localizaron concesiones no reglamentada sobre el cauce de la quebrada Media Honda.



Agrícola



Ganadera

Figura 43. Usos actuales del Recurso Hídrico en el Tramo 2.

Fuente: FUNDISPROS, 2017

2.18.3. Tramo 03

El tramo 3 del cauce de la quebrada La Honda presenta permiso de concesión de agua para uso agrícola y pecuario, usos reglamentados por medio de la resolución 2810 del 2010.

Durante el recorrido se reconoció que el recurso hídrico es usado en actividad agrícola, piscícola y ganadera, como está estipulado en la reglamentación de la quebrada La Honda. El recurso hídrico actualmente se encuentra destinado para cultivos de cacao, maracuyá, frijol, estropajo, plátano, pastos y frutales, además

para abastecer aproximadamente 1 hectárea en lagos para piscicultura distribuida en diferentes usuarios y para surtir agua para abrevadero de animales, como vacas y caballos. En el tramo no se localizó concesiones no reglamentada sobre el cauce de la quebrada Media Honda.



Ganadera



Agrícola

Figura 44. Usos actuales del Recurso Hídrico en el Tramo 3.

Fuente: FUNDISPROS, 2017

2.18.4. Tramo 04

El tramo 4 del cauce de la quebrada La Honda presenta permiso de concesión de agua para uso agrícola y pecuario, usos reglamentados por medio de la resolución 2810 del 2010.

Durante el recorrido se reconoció que el recurso hídrico es usado en actividad agrícola y ganadera, como está estipulado en la reglamentación de la quebrada La Honda. El recurso hídrico actualmente se encuentra destinado para cultivos de cacao, plátano principalmente, y para ganadería como vacas y caballos. En el tramo 04 no se localizaron concesiones no reglamentadas sobre el cauce de la quebrada Media Honda.



Ganadera



Agrícola

Figura 45. Usos actuales del Recurso Hídrico en el Tramo 4.

Fuente: FUNDISPROS, 2017

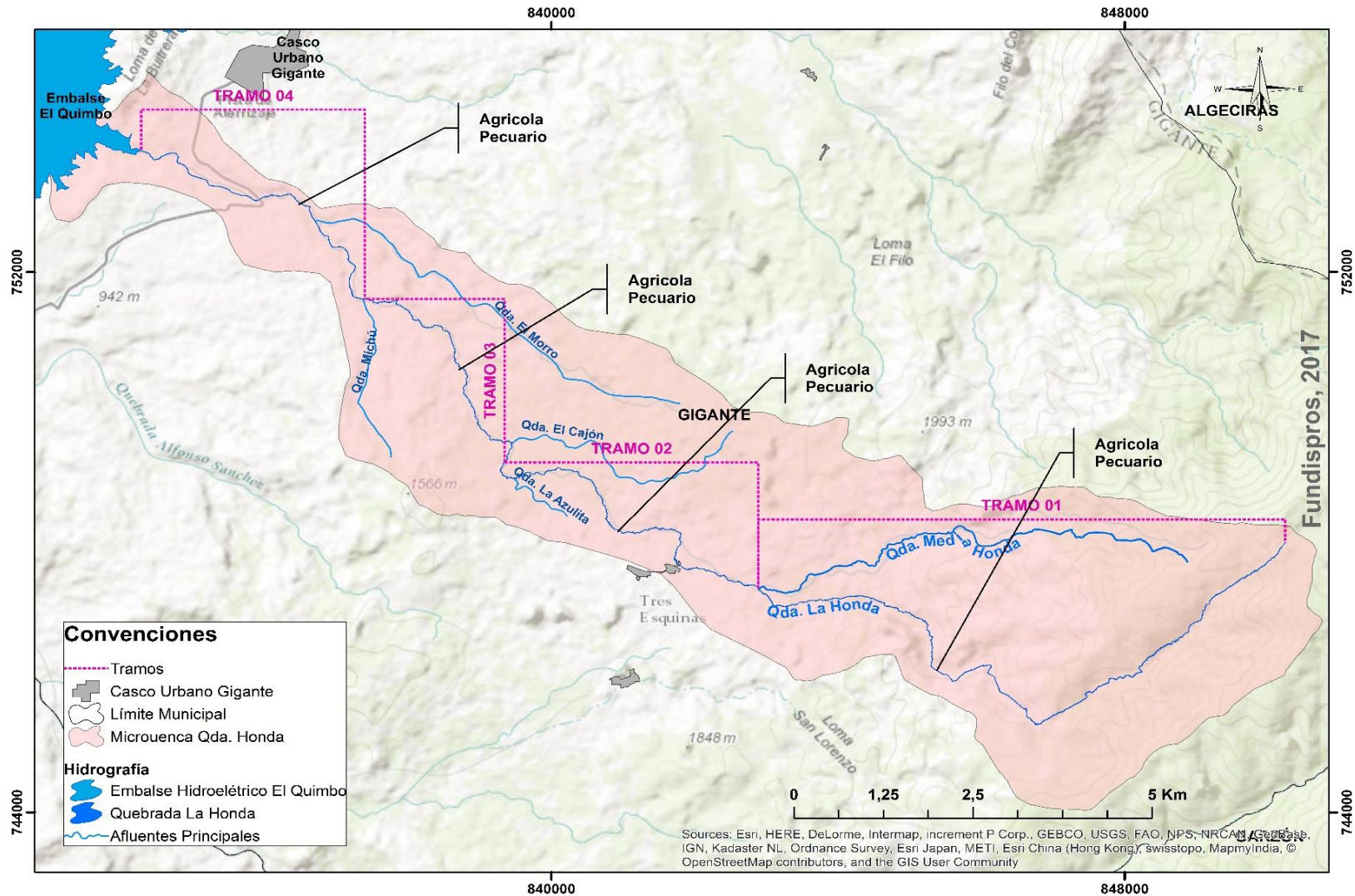


Figura 46. Usos actuales de la Corriente hídrica Q. La Honda.
 Fuente: FUNDISPROS, 2017

2.19. Análisis de los Conflictos Actuales de Uso, por Calidad.

El recurso hídrico de una quebrada es la principal causa de conflicto en las cuencas, ya que en muchos casos la oferta supera la demanda, o los habitantes de la zona hacen uso irracional del recurso. Por lo cual las autoridades ambientales competentes se ven en la obligación de ejercer control implementando planes de ordenamiento y reglamentación en la zona de influencia. Entre los conflictos por uso se encuentra riego, abastecimiento de agua potable, generación hidroeléctrica, explotación minera, beneficio de cultivos y el más importante la conservación de caudales ambientales para garantizar la existencia de la fuente hídrica.

Adicional a los conflictos por uso del agua, se presenta los conflictos por el uso del suelo, los cuales se debe al uso indiscriminado de este como ampliación de la frontera agrícola, generando pérdida de cobertura vegetal nativa, quema de los microorganismos presentes en el suelo lo que genera deterioro en la estructura del suelo ocasionando problemas erosivos en un futuro.

Conociendo la importancia de identificar y analizar los conflictos presentes en la microcuenca, se hizo uso de información histórica registrada y recorridos en campo sobre el cauce de la quebrada La Honda.

2.19.1. Conflictos Identificados en Campo

A continuación, se presentan los conflictos identificados en los recorridos de campo realizados sobre la corriente hídrica:

- **Procesos Erosivos**

En el recorrido en campo por el cauce de la quebrada La Honda se identificaron 3 puntos con problemas de erosión al margen de esta, ubicado en la zona media de la microcuenca que va desde los 1230 m.s.n.m. hasta 842 m.s.n.m. Estos procesos erosivos se originaron principalmente por la pendiente pronunciada de la zona y la baja presencia de cobertura vegetal, adicional a esto, la sección erosionada recibe los vientos que recorren el cauce, generando que esta aumente provocando pérdida de material, fenómeno de remoción en masa y/o caída de material al cauce de la quebrada.

- **Pérdida de la cobertura vegetal**

En el recorrido metro a metro por la quebrada La Honda se identificaron dos puntos con problemas de remoción de cobertura vegetal, fragmentación de corredores biológicos, por la transformación del paisaje con el fin de ampliar la frontera agropecuaria, en las imágenes se evidencia la deforestación de bosque primario

ubicado en la parte alta de la microcuenca (X: 844901, Y: 746573) en la vereda Ventanas, zona colindante con el Parque Regional Natural Cerro Páramo de Miraflores. En la imagen dos de la figura 2, se observa el deterioro de la capa vegetal en busca de la ampliación del área productiva. Este conflicto se presenta en la parte alta de la cuenca (X: 843750, Y: 747091) en la vereda Alto Corozal, zona con pendientes altas.

- **Vertimiento del proceso de beneficio de café en época de cosecha**

Durante el proceso de identificación de conflictos se evidenció que la zona alta de la Microcuenca, presenta la mayor parte del área productiva destinada al cultivo de café, ubicada principalmente en las veredas Alto Corozal, Ventanas, Tres Esquinas, Alto Tres Esquinas y Pinos. En época de cosecha la contaminación de la quebrada La Honda se incrementa debido a los vertimientos producto de los procesos correspondientes al beneficio de café, principalmente a que en el proceso de despulpado del fruto se utilizan grandes cantidades de agua y la mayor cantidad de este, se considera como desecho; estas aguas generalmente se vierte sobre afluentes o drenajes naturales que luego van a desembocar al cauce principal de la quebrada, lo cual genera contaminación, malos olores, limitaciones con diferentes usos por la contaminación de la quebrada en época de cosecha de café. Como a su vez en el proceso de remoción del mucilago se generan vertimientos de aguas residuales que alteran la calidad del agua de la fuente.

Durante el recorrido solo se evidenció un vertimiento puntual sobre la quebrada La Honda, correspondiente a descoles de dicho cultivo, este punto se localiza en la vereda Alto Tres Esquinas (X: 843161, Y: 746910); sin embargo, es importante destacar que este vertimiento no es constante y que su temporalidad está asociada a la cosecha cafetera.

- **Inadecuada disposición de residuos sólidos**

En el reconocimiento en campo de los conflictos existentes en la quebrada La Honda, se identificaron dos puntos de interés ubicados en las veredas Tres Esquinas (X: 841383, Y: 748162) y Alto Tres Esquinas (X: 843016, Y: 747093). Ambos puntos se encuentran localizados en la margen izquierda de la quebrada La Honda. Los residuos sólidos registrados en la vereda Alto Tres Esquinas se encuentran propensos al arrastre por escorrentía, dada la disposición sobre la ronda hidráulica de la quebrada y la pendiente de la zona.

Por otro lado, es importante resaltar, que la disposición final de los residuos de tipo biológico, orgánico, ordinario, tóxico, químico y demás, se realizan de forma no controlada, sin previo tratamiento a los afluentes y corrientes hídricas de la zona.

- **Uso de biocidas**

En la microcuenca hidrográfica de la quebrada La Honda debido a su vocación agrícola se tiene la presencia de labores culturales en las cuales se hace uso de sustancias químicas como fertilizantes, plaguicidas, fungicidas, herbicidas entre otros biocidas. La utilización de estos agentes, pueden llegar a ocasionar contaminación por infiltración y/o escorrentía, sin embargo, en los análisis de calidad de agua efectuados sobre el cauce de la quebrada La Honda y algunos de sus afluentes, se determinó que los valores de los compuestos organoclorados y organofosforados no superan los límites establecidos por la norma; es más, no supera los valores mínimos detectables por el laboratorio.

2.20. Identificación de zonas de recarga y descarga del acuífero

La quebrada La Honda nace en el flanco occidental de la Cordillera Oriental en el parque natural regional cerro Páramo Miraflores. Es una corriente de agua perenne, que desemboca sus aguas en el embalse hidroeléctrico el Quimbo - río Magdalena. Dentro de sus principales afluentes esta la quebrada Media Honda que abastece el acueducto de la cabecera municipal de Gigante. La quebrada la Honda cruza todo el municipio en sentido Oriente-Occidente. La parte suroccidental del casco urbano se halla sobre depósitos aluviales asociados a esta quebrada.

El caudal de La quebrada Honda es utilizado por los sectores doméstico; agrícola con el riego de cultivos de cacao, maracuyá, frijol, uva, papaya, mango, badea, limón, café, estropajo, plátano, pastos, frutales, maíz, caña, tabaco, tomate y hortalizas; piscícola y pecuario con abrevaderos para ganado vacuno (CAM, 2010).

2.20.1. Geología

El área de la microcuenca de la Quebrada La Honda no cuenta con información Hidrogeológica que permita identificar las zonas de recarga y descarga de los acuíferos, sin embargo, a continuación, se describen las unidades Geológicas presentes en la microcuenca.

SIMBOLO	DESCRIPCIÓN	ÁREA (Ha)
Qfl	Sedimentos fluvio-lacustres: arcillas, arenas y gravas; relleno de cuencas intramontañas	997.53
Qab	Abanicos antiguos; acumulaciones de materiales gruesos no clasificados	1879.71
Qal	Sedimentos aluviales recientes en los ríos principales. Terrazas bajas y depósitos de laderas. Material deslizado	24.38
Tgi	Formación Gigante. Intercalaciones de conglomerados, areniscas y arcillolitas; depósitos piroclásticos, tobas, pumitas y lahares. La parte superior casi exclusivamente cantos de origen Precámbrico y Jurásico (Plioceno)	215.25
PE	Macizo de Garzón. Neises félsicos, granulitas, anfibolitas, migmatitas, mármoles y cuarcitas	1056.58

Tgi	Formación Gigante. Intercalaciones de conglomerados, areniscas y arcillolitas; depósitos piroclásticos, tobas, pumitas y lahares. La parte superior casi exclusivamente cantos de origen Precámbrico y Jurásico (Plioceno)	51.21
PEm	Rocas de medio - alto grado de metamorfismo. Neises félsicos y máficos, anfibolitas, granulitas y migmatitas.	1151.17
TOTAL		5375.82

Tabla 70. Unidades Geológicas en la microcuenca de la Quebrada La Honda.

Fuente: EOT, Municipio de Gigante 2006.

De las anteriores unidades geológicas de acuerdo a sus propiedades y porosidad, se pueden clasificar como posibles zonas de recarga las formaciones sedimentarias del terciario, la formación Gigante (Tgi) y los depósitos Qal, Qab, Qfl, las cuales debido a su porosidad son retenedoras y almacenadoras de agua, considerándose como potenciales acuíferos. Estas unidades se encuentran en la parte media y baja de la microcuenca, con un área de 3168.08 ha. Se recomienda realizar el estudio hidrogeológico correspondiente para determinar la interacción de los posibles acuíferos con el cuerpo de agua de la quebrada La Honda.

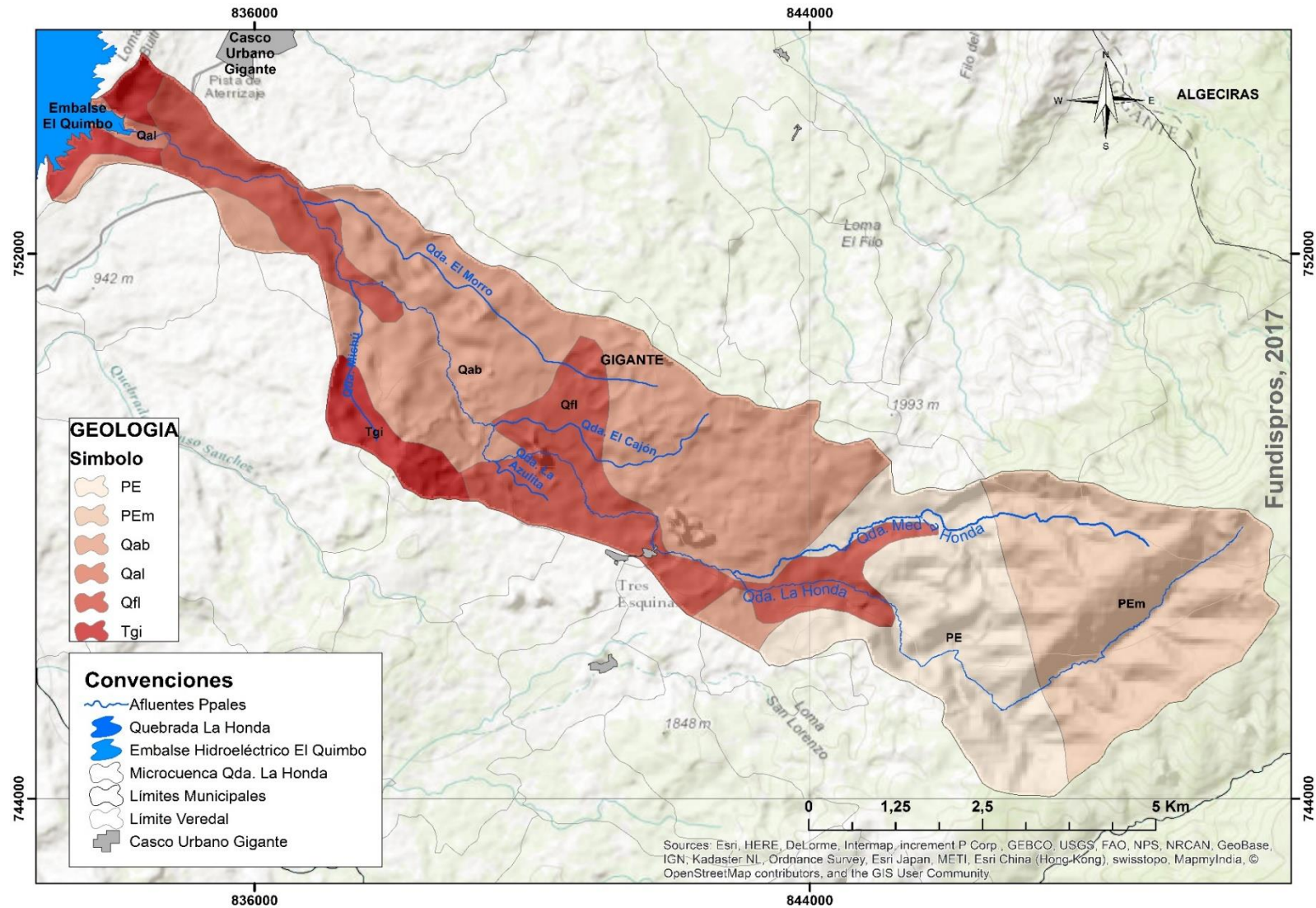


Figura 47. Geología de la microcuenca hidrográfica quebrada La Honda, Mpio Gigante-Huila.
 Fuente: EOT, Municipio de Gigante 2006

2.21. Estimación de la oferta hídrica total y disponible e indicadores de estado

Con el desarrollo de este numeral se pretende estimar la oferta hídrica total y disponible en la Quebrada La Honda. Para ello, inicialmente se requiere realizar un análisis fiable de las condiciones climáticas imperantes en la microcuenca hidrográfica y posteriormente establecer de manera muy aproximada el comportamiento hidrológico de su principal afluente hídrica.

2.21.1. Variación Espacial de la precipitación.

La precipitación varía espacialmente debido a factores relacionados específicamente con la orografía del área de estudio; dicha variación resulta de interés a la hora de analizar la respuesta de la cuenca hidrográfica ante la ocurrencia de precipitaciones, es decir, es de utilidad en la estimación de los volúmenes de escorrentía generados en diversos puntos de sus afluentes hídricos.

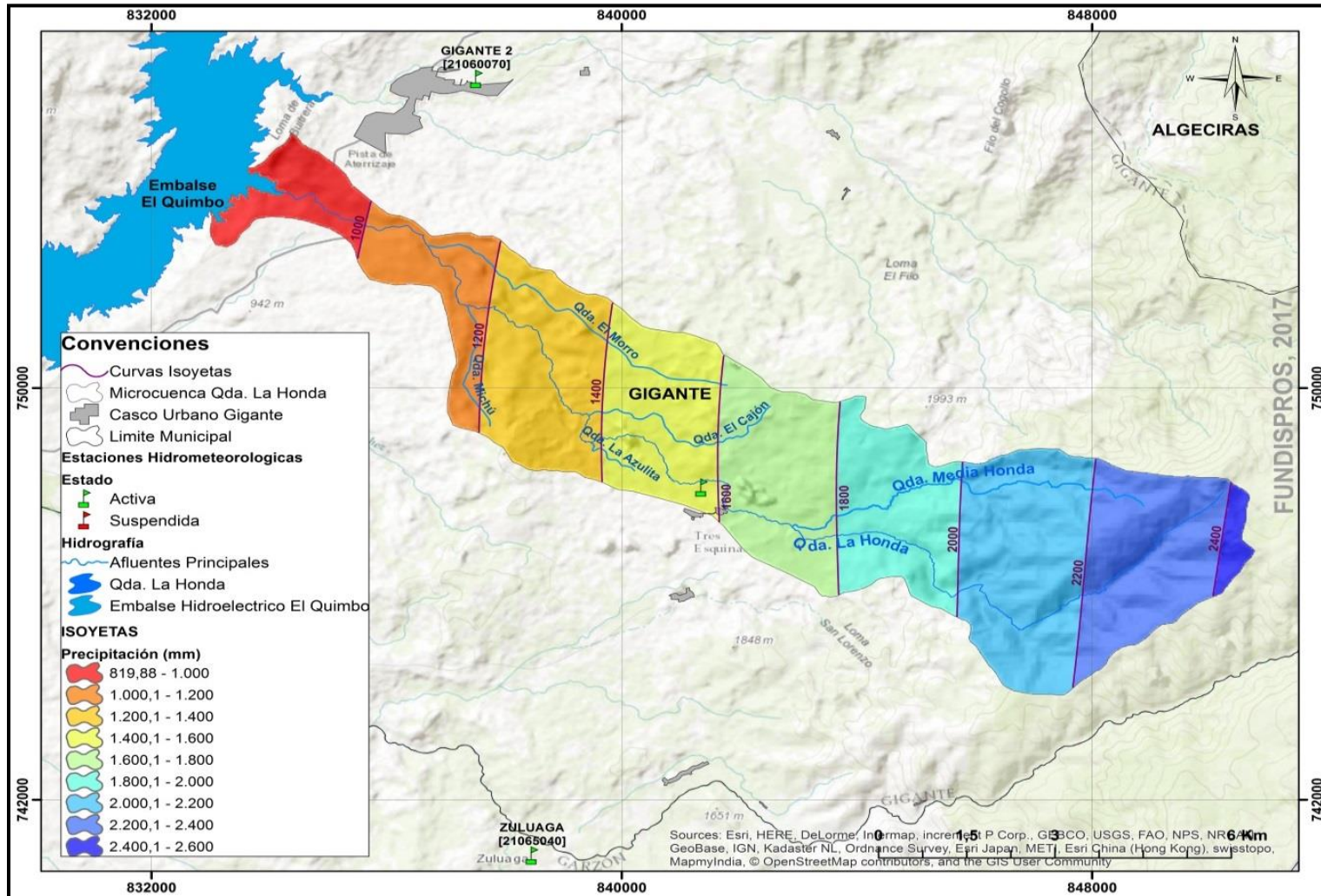


Figura 48. Distribución espacial de la precipitación (isoyetas) en la microcuenca hidrográfica de la quebrada La Honda.

Fuente: FUNDISPROS, 2017.

2.21.2. Caracterización de la temperatura

- **Variación espacial de la temperatura.**

La variación espacial de la temperatura está fuertemente condicionada por la orografía de la cuenca hidrográfica, es decir, por la variación altitudinal de su superficie. 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 microcuenca hidrográfica de la quebrada La Honda, es mediante el trazado de isotermas considerando los registros de temperatura de estaciones adyacentes, sin embargo, y debido a que en la microcuenca de la quebrada La Honda y en cercanías a ella solo hay una estación que registra esta variable, el trazado de dichas líneas por este método no es posible. Por lo anterior, la variación espacial de la temperatura se analizó de acuerdo a lo propuesto por Cenicafé (Chavez & Jaramillo, 1998). Cenicafé planteó 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.

$$T_{media} = 29.02 - 0.0061H$$

Dónde:

T_{media} : Temperatura media multianual en °C

H : Altura sobre el nivel del mar (m.s.n.m)

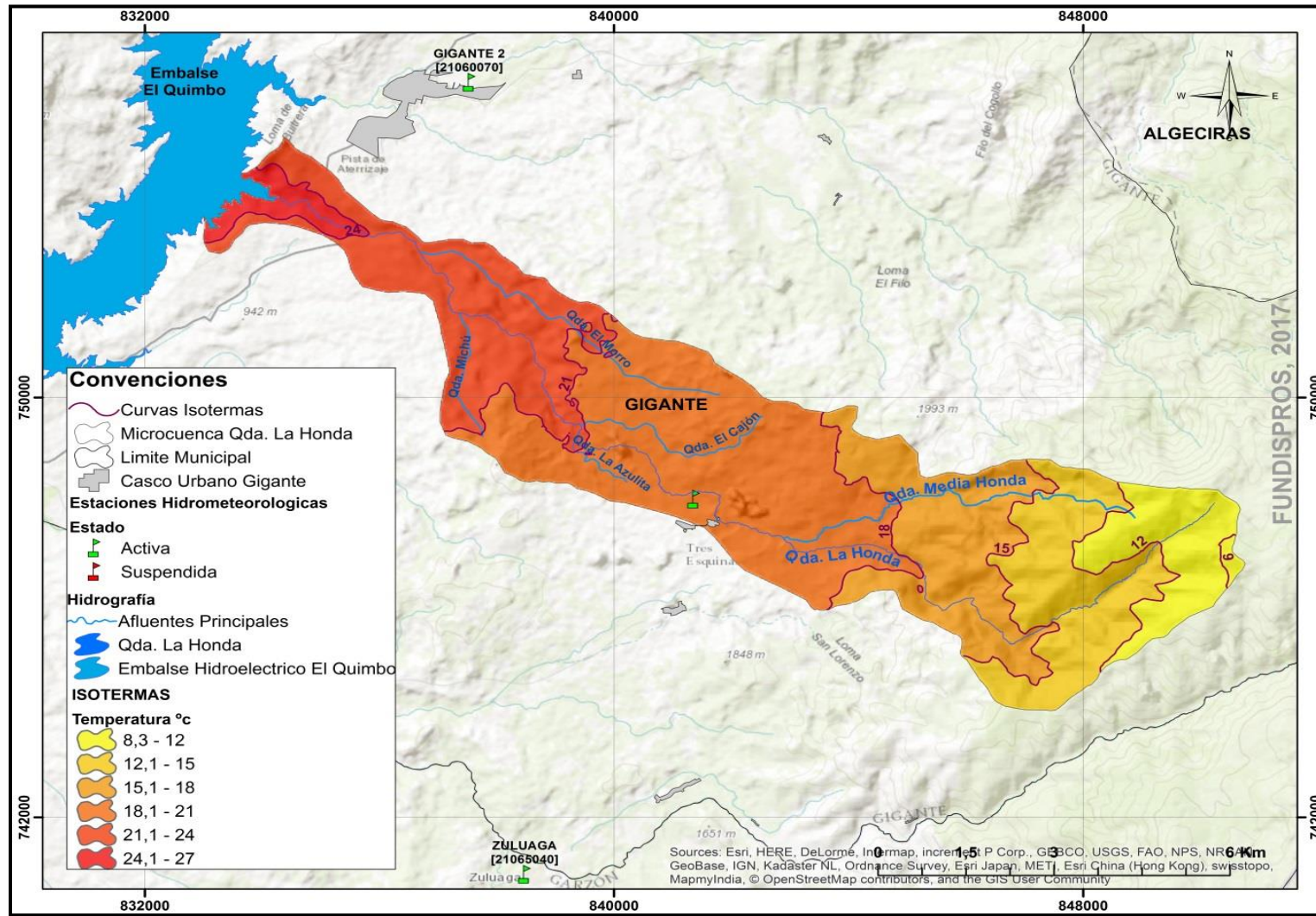
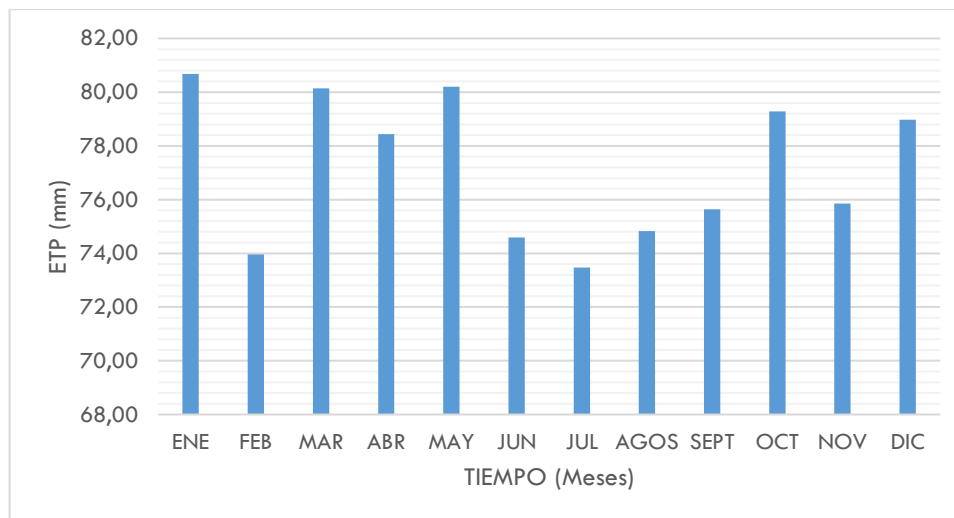


Figura 49. Distribución espacial de la temperatura (isotermas) en la microcuenca hidrográfica de la quebrada La Honda.Fuente: FUNDISPROS, 2017.

2.21.3. Estimación de la evapotranspiración.

- **Evapotranspiración potencial (ETP).**

En la siguiente grafica se evidencia que los meses con mayores valores de ETP son enero, marzo y mayo, mientras que los meses con menor valor estimado son febrero y julio. La ETP media anual multianual estimada es de 926.1 que equivale a aproximadamente 2.5 mm de evapotranspiración potencial diaria.



Gráfica 25. Evapotranspiración potencial estimada con los registros de temperatura de la estación Zuluaga.

Fuente: FUNDISPROS, 2017.

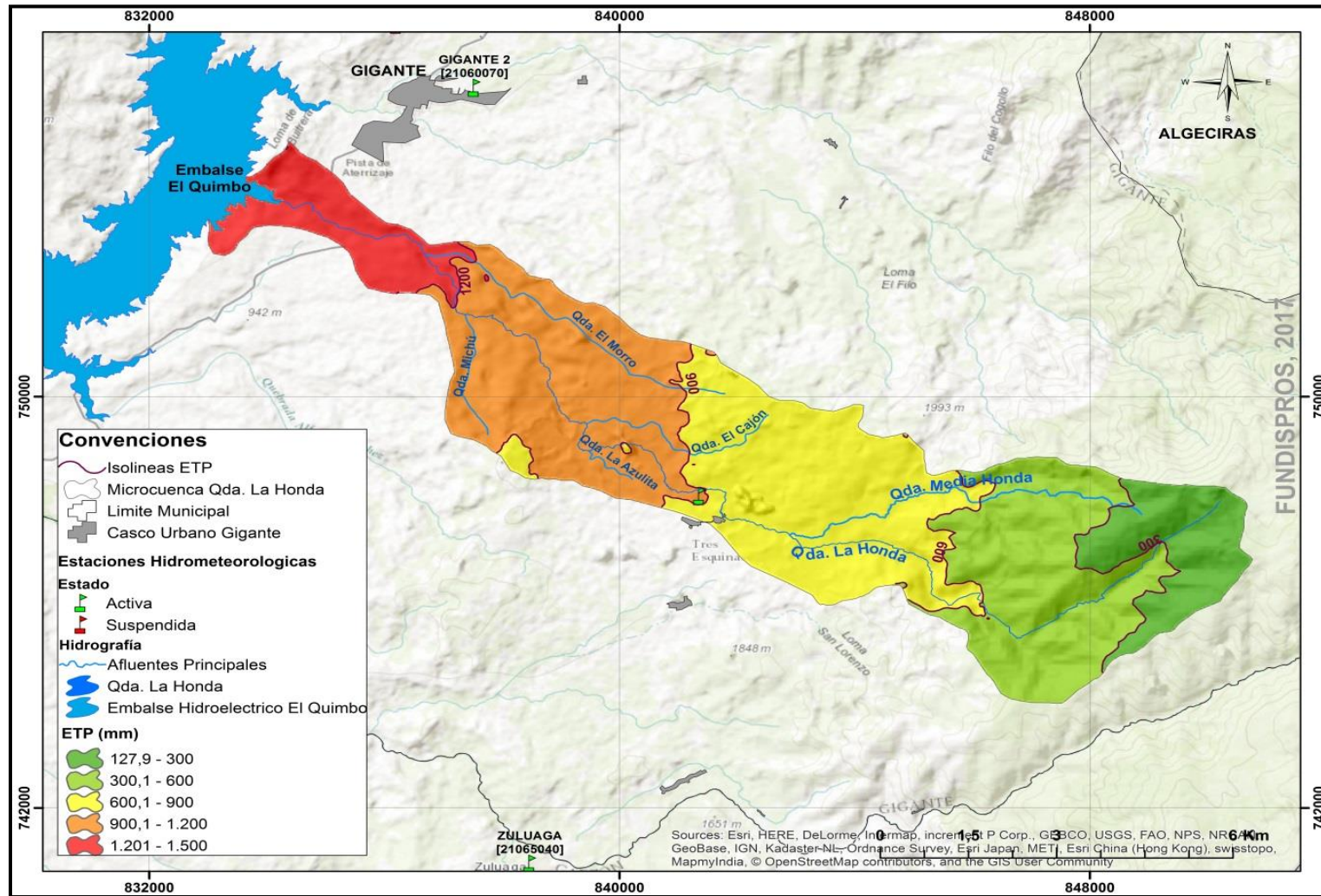


Figura 50. Distribución espacial de la evapotranspiración potencial en la microcuenca hidrográfica la quebrada La Honda.

Fuente: FUNDISPROS, 2017.

- **Evapotranspiración Real (ETR).**

Este parámetro hace referencia a la cantidad de agua que se evapora desde la superficie del suelo y se transpira desde el follaje de las plantas en condiciones reales de humedad del suelo y atmosféricas.

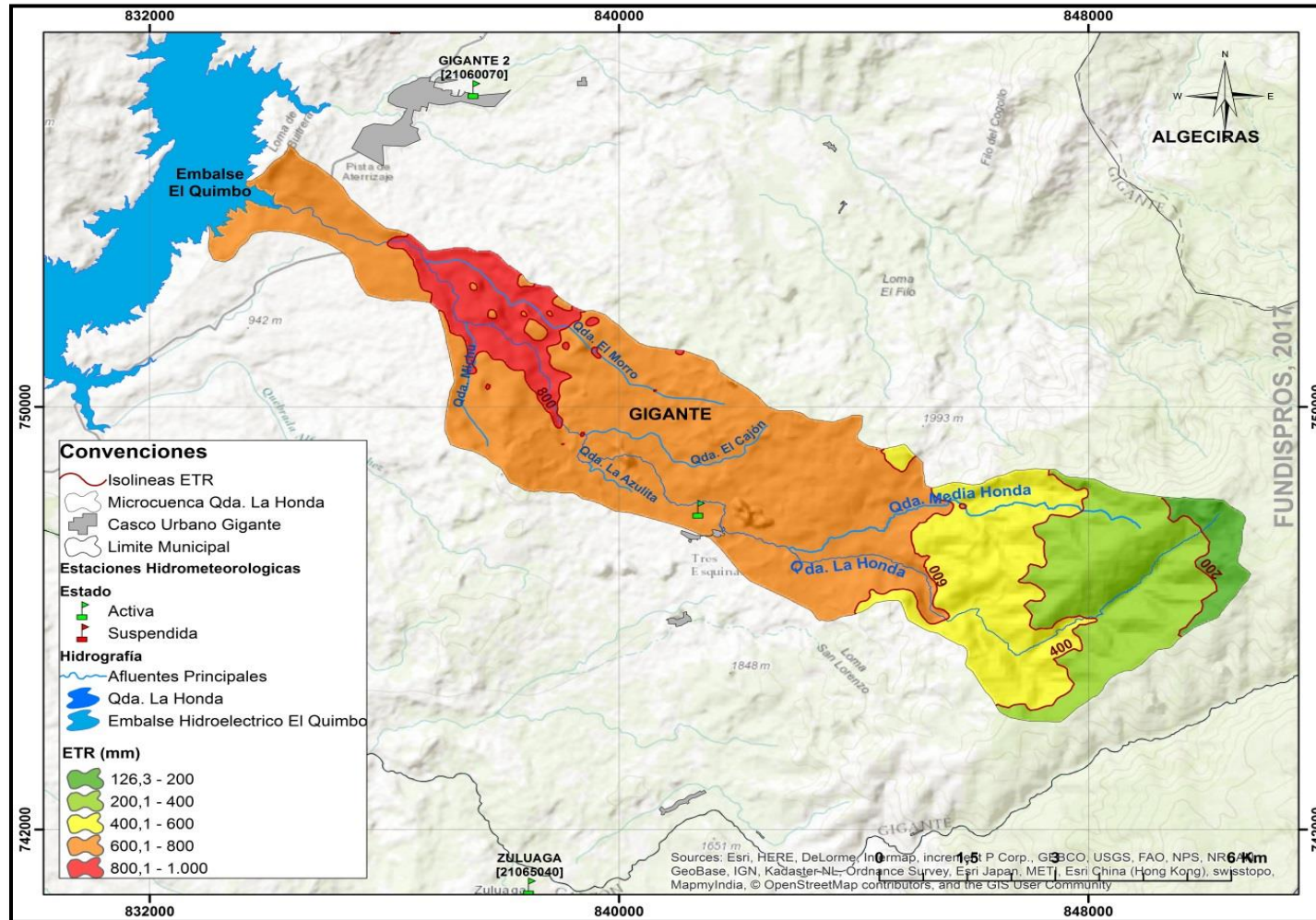
La evapotranspiración real se estimó considerando los valores medios mensuales multianuales de precipitación de la estación Zuluaga y la ETP estimada con los registros medios mensuales multianuales de temperatura de la misma estación. Con estos datos y aplicando la metodología propuesta por Budyko se estimó la ETR relacionada en la siguiente tabla.

MES	ETP (mm)	P (mm)	ETR (mm)
ENERO	80,68	91,58	59,30
FEBRERO	73,96	100,70	58,28
MARZO	80,14	125,65	65,97
ABRIL	78,44	146,50	67,39
MAYO	80,20	136,16	67,42
JUNIO	74,60	116,83	61,39
JULIO	73,47	93,09	56,43
AGOSTO	74,83	66,06	48,70
SEPTIEMBRE	75,64	77,72	53,17
OCTUBRE	79,28	124,81	65,34
NOVIEMBRE	75,86	129,64	63,87
DICIEMBRE	78,98	108,61	62,45
VR ANUAL	926,1	1317,35	729,73

Tabla 71. Evapotranspiración real ETR estimada con los registros de la estación Zuluaga.

Fuente: FUNDISPROS, 2017.

La evapotranspiración real ETR estimada para la microcuenca hidrográfica de la quebrada La Honda presenta un comportamiento similar al de la precipitación e inverso a la evapotranspiración potencial ETP. Lo anterior se debe a que en periodos de alta pluviosidad, la cantidad de agua disponible en el suelo aumenta y con ello la ETR tiende a ser similar a la ETP, sin embargo en los periodos secos del año en los cuales la temperaturas son altas y las precipitaciones son bajas, la ETP es mayor a la ETR debido a que no existe reserva de agua en el suelo que pueda ser evapotranspirada.

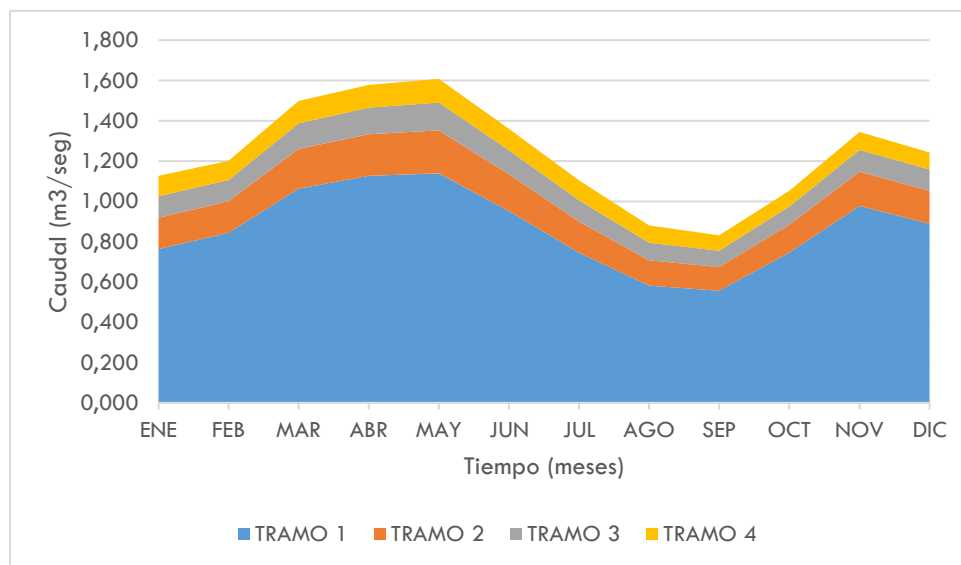


2.21.4. Estimación de la oferta hídrica total

La oferta hídrica total superficial ha sido definida por el IDEAM, 2010, como “el volumen de agua continental que escurre por la superficie e integra los sistemas de drenaje superficial” y será establecida de manera mensual y anual en condiciones hidrológicas promedio, húmedas y año típico seco.

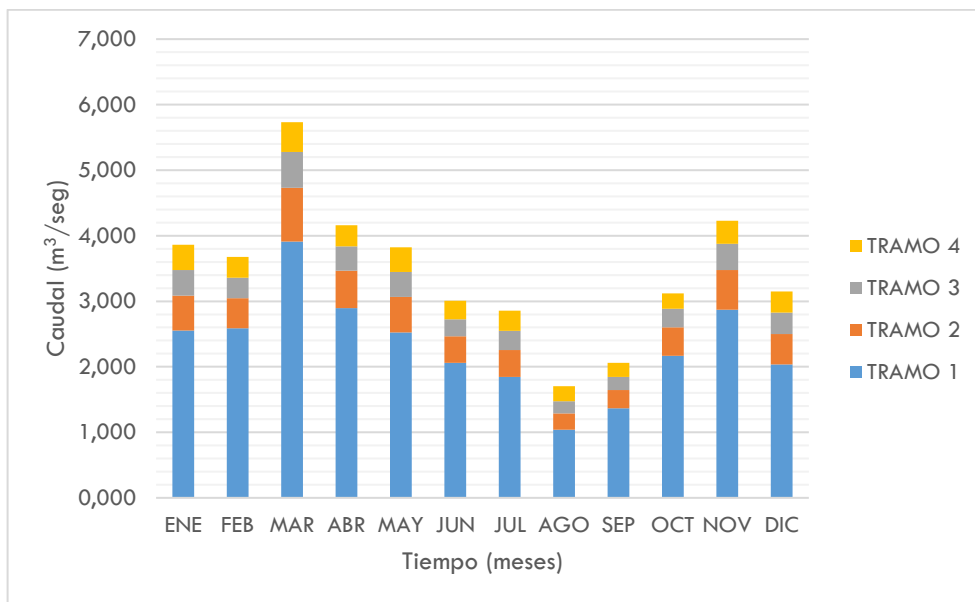
A partir del análisis realizado para la clasificación de periodos hidrológicos se estableció que no existe una correlación suficientemente fuerte entre los caudales y el Índice Oceánico (ONI), razón por la cual la estimación de la oferta hídrica total para condiciones hidrológicas promedio, húmedas y año típico seco se realiza según la metodología expuesta por el IDEAM, 2010.

De esta manera, de las series de caudales medios diarios generadas a partir del Modelo Agregado de Tanques, se estimó la oferta hídrica total para cada una de las unidades de análisis y para cada una de las condiciones hidrológicas anteriormente mencionadas. Los datos son consignados en las siguientes tablas y representados en las gráficas sucesivas.

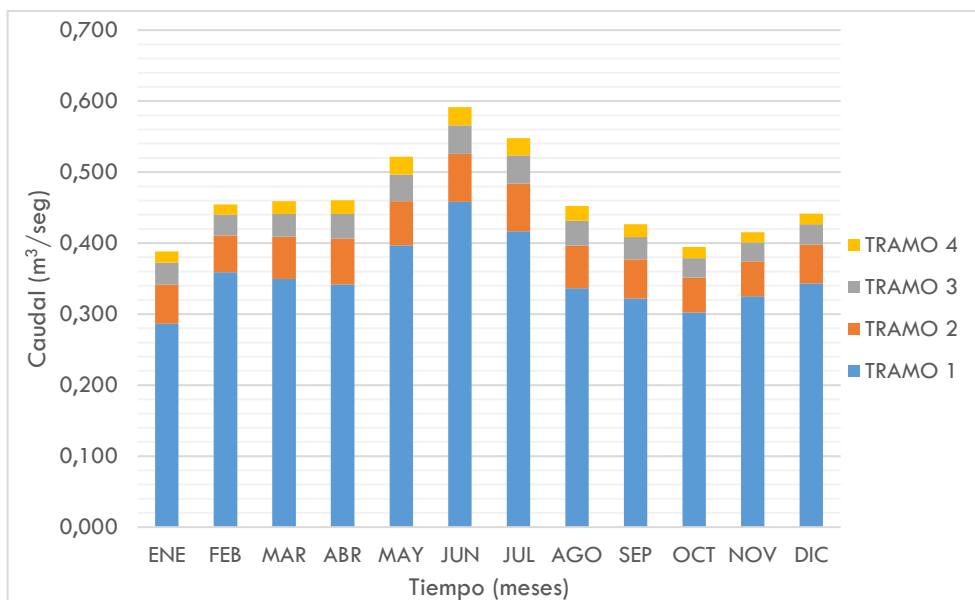


Gráfica 26. Oferta hídrica total año hidrológico medio.

Fuente: FUNDISPROS, 2017.



Gráfica 27. Oferta hídrica total (m3/seg) año hidrológico húmedo.
 Fuente: FUNDISPROS, 2017.



Gráfica 28. Oferta hídrica total año hidrológico seco (m3/seg).
 Fuente: FUNDISPROS, 2017.

Para los caudales asociados a un año hidrológico de condiciones normales o medias según el gráfico, el régimen estimado es de tipo bimodal idéntico al de la precipitación. Los meses con los mayores valores de caudales medios mensuales multianuales son marzo, abril y mayo para el primer semestre del año y noviembre para el segundo semestre. Los meses en los que la oferta hídrica total media disminuye son enero y febrero en el primer semestre y agosto y septiembre en el segundo.

Con relación a los caudales asociados a un año hidrológico húmedo, el régimen es similar al de los caudales de condiciones medias, identificándose que los valores máximos medios se estiman para marzo y noviembre y lo menores en agosto. Lo anterior se relaciona con el régimen de las precipitaciones en donde se puede inferir que adicional al aumento de la cantidad de agua precipitada se incrementa su intensidad.

2.21.5. Indicadores del régimen hídrico

- **Índice de aridez (Ia)**

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.

En la siguiente tabla se presenta una clasificación cualitativa para rangos asociados al índice de aridez.

VALOR	CLASIFICACIÓN
<0.15	Altos excedentes de agua
0.15-0.19	Excedentes de agua
0.20-0.29	Moderado y excedentes de agua
0.30 - 0.39	Moderado
0.40-0.49	Moderado y deficitario de agua
0.50-0.59	Deficitario de agua
>0.60	Altamente deficitario de agua

Tabla 72. Clasificación cualitativa para el índice de aridez.

Fuente: IDEAM, 2010

A continuación, se presenta el índice de aridez para las unidades de estudio.

Unidad de estudio	Índice de aridez	Clasificación
TRAMOS		
Tramo 1	0,04	Altos excedentes de agua
Tramo 2	0,08	Altos excedentes de agua
Tramo 3	0,16	Excedentes de agua
Tramo 4	0,38	Moderado
AFLUENTES		
A01	0,05	Altos excedentes de agua
A02	0,29	Moderado y excedentes de agua
A03	0,23	Moderado y excedentes de agua
A04	0,35	Moderado
A05	0,17	Excedentes de agua

Tabla 73. Índice de aridez.

Fuente: FUNDISPROS, 2017.

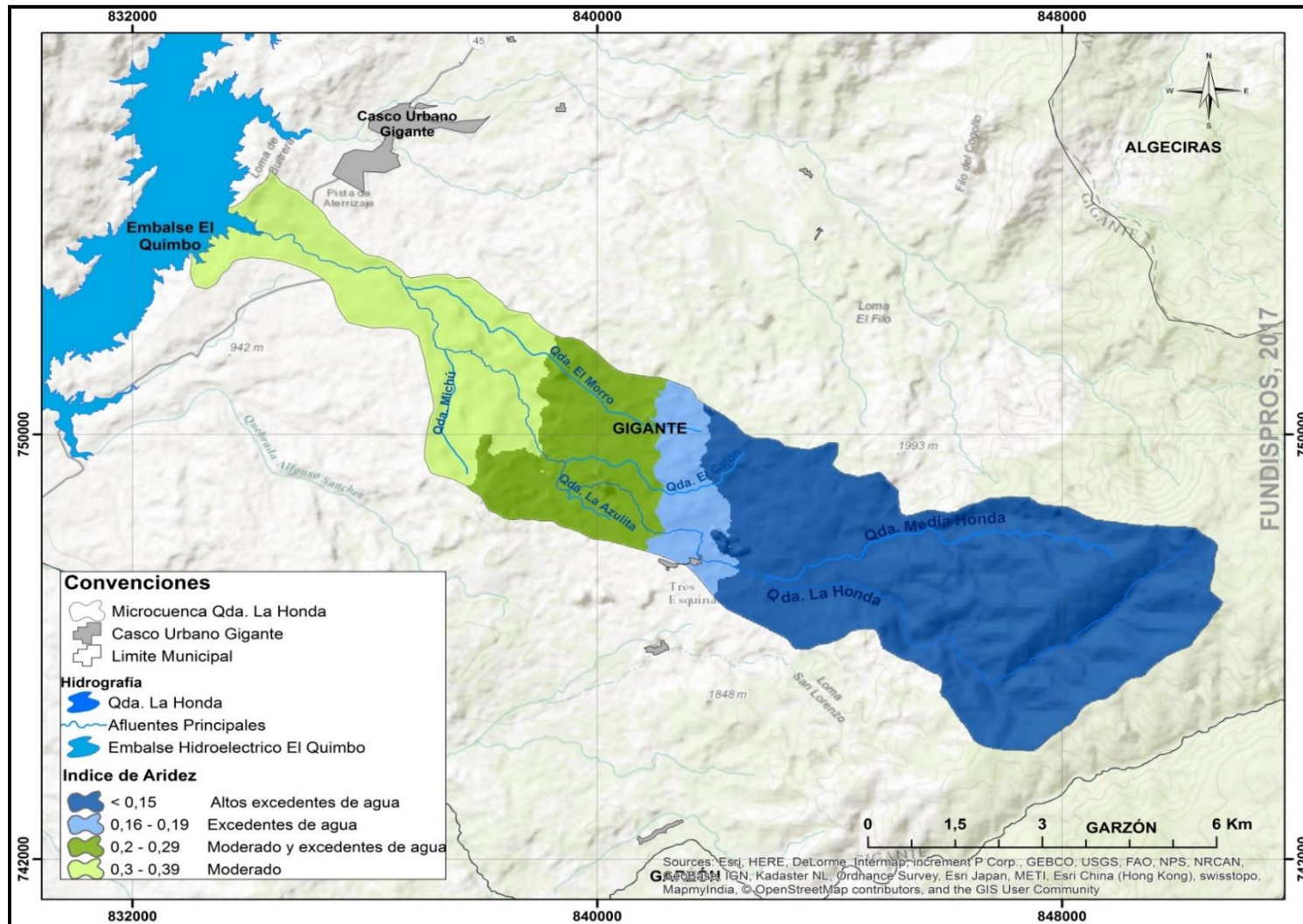


Figura 52. Mapa de índice de aridez en la microcuenca hidrográfica de la quebrada La Honda.
 Fuente: FUNDISPROS, 2017.

- **Índice de retención y regulación hídrica**

El índice de retención y regulación hídrica (IRH) evalúa la capacidad de la cuenca para mantener un régimen de caudales, producto de la interacción del sistema suelo vegetación con las condiciones climáticas y con las características físicas y morfométricas de la cuenca (IDEAM, 2010).

El IDEAM, 2010, agrupó en rangos el índice de retención y regulación hídrica IRH, y a cada rango le asignó una calificación cualitativa como se muestra en la siguiente tabla.

RANGOS DE VALORES DEL INDICADOR	CALIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
>0.85	Muy alta	Muy alta retención y regulación de humedad
0.75 – 0.85	Alta	Alta retención y regulación de humedad
0.65 – 0.75	Moderada	Moderada retención y regulación de humedad
0.50 – 0.65	Baja	Baja retención y regulación de humedad
<0.50	Muy baja	Muy baja retención y regulación de humedad

Tabla 74. Calificación de los rangos de valores del IRH.

Fuente: IDEAM, 2010.

En la siguiente tabla se presentan los valores obtenidos del Índice de retención y regulación hídrica (IRH) estimada para cada unidad de estudio.

Unidad de estudio	IRH	Descripción
TRAMOS		
C01	0,76	Alta retención y regulación de humedad
Tramo 1	0,76	
Tramo 2	0,76	
Tramo 3	0,75	
Tramo 4	0,70	Moderada retención y regulación de humedad
AFLUENTES		
A01	0,76	Alta retención y regulación de humedad
A02	0,75	Moderada retención y regulación de humedad
A03	0,76	Alta retención y regulación de humedad
A04	0,71	Moderada retención y regulación de humedad
A05	0,74	humedad

Tabla 75. Índice de retención y regulación hídrica estimada para cada unidad de estudio.

Fuente: FUNDISPROS, 2017.

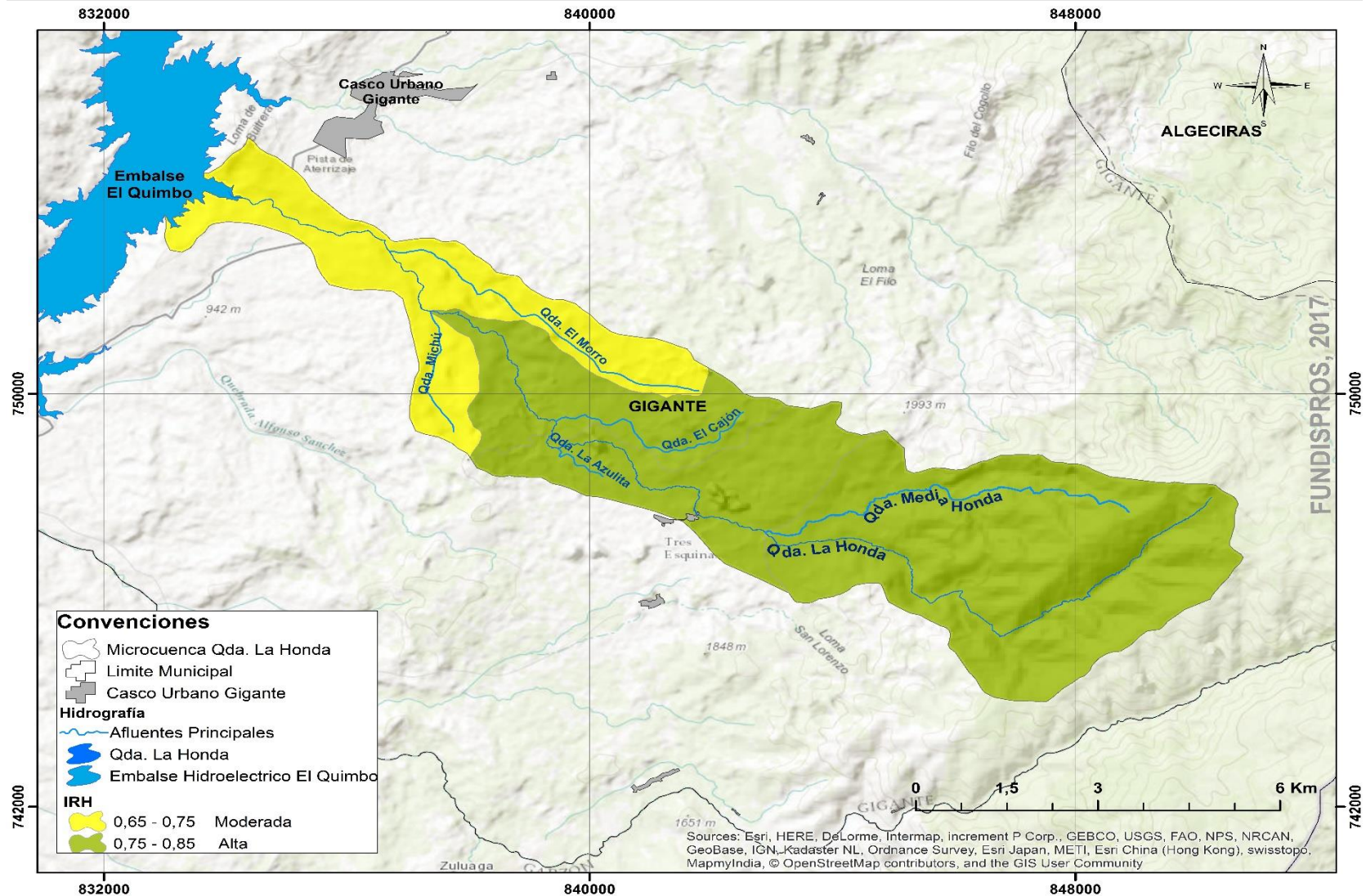


Figura 53. Mapa de índice de retención y regulación hídrico de la microcuenca hidrográfica de la quebrada La Honda.
 Fuente: FUNDISPROS, 2017.

2.21.6. Estimación del caudal ambiental

El caudal ambiental se define de acuerdo con el Ideam, 2010 como “aquel que mantiene el funcionamiento, composición y estructura del ecosistema fluvial que el cauce contiene en condiciones naturales, preservando los valores ecológicos, el hábitat natural y funciones ambientales tales como: purificación de aguas, amortiguación de extremos hidrológicos, recreación y pesca, entre otros”.

Para estimar esta variable en las unidades de estudio de la microcuenca hidrográfica de la quebrada La Honda se consideran las metodologías consignadas en la guía técnica para la formulación de planes de ordenamiento del recurso hídrico, publicada por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MINAMBIENTE, 2014).

- Metodología 1. Preceptos establecidos en la resolución 865 del 2004.
- Índice de retención y regulación hídrica.
- Índices hidrológicos 7Q10 y Q95%.

2.21.7. Propuesta de caudales ambientales

Pinilla et al, 2014, establece que “La propuesta inicial de caudales mensuales ambientales, discriminada por mes y para cada una de las tres condiciones hidrológicas (húmeda, promedio y seca), corresponde al valor máximo entre el 7Q10 y el Q95 % (máx. (7Q10, Q95 %)) para el correspondiente mes y condición”.

Teniendo en cuenta lo anterior, se selecciona el caudal máximo entre los índices y se establece el caudal ambiental de manera mensual y para una condición hidrológica media, en cada unidad como se muestra en las siguientes tablas:

UNIDAD DE ESTUDIO	PROPUESTA DE CAUDALES AMBIENTALES AÑO MEDIO (m ³ /seg)											
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGOS	SEP	OCT	NOV	DIC
TRAMOS												
C01	0,191	0,186	0,190	0,204	0,232	0,275	0,225	0,196	0,183	0,174	0,197	0,199
Tramo 1	0,350	0,338	0,348	0,356	0,437	0,498	0,412	0,361	0,339	0,320	0,358	0,358
Tramo 2	0,059	0,053	0,066	0,064	0,065	0,091	0,071	0,071	0,067	0,064	0,062	0,057
Tramo 3	0,036	0,033	0,041	0,040	0,039	0,054	0,044	0,044	0,043	0,040	0,040	0,037
Tramo 4	0,025	0,023	0,021	0,026	0,026	0,035	0,030	0,029	0,029	0,027	0,027	0,026
AFLUENTES												
A01	0,051	0,050	0,051	0,053	0,062	0,073	0,060	0,052	0,049	0,047	0,053	0,053
A02	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,004	0,004	0,004	0,004	0,003	0,003	0,003
A03	0,020	0,018	0,023	0,022	0,021	0,031	0,024	0,024	0,023	0,022	0,021	0,020
A04	0,005	0,005	0,004	0,006	0,005	0,007	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,005
A05	0,018	0,016	0,020	0,020	0,026	0,022	0,021	0,021	0,020	0,200	0,018	0,016

Tabla 76. Propuesta de caudales ambientales año hidrológico medio, microcuenca hidrográfica de la quebrada La Honda.

Fuente: FUNDISPROS, 2017.

UNIDAD DE ESTUDIO	PROPUESTA DE CAUDALES AMBIENTALES FRACCION											
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGOS	SEP	OCT	NOV	DIC
TRAMOS												
C01	0,46	0,40	0,32	0,32	0,37	0,52	0,55	0,62	0,60	0,41	0,36	0,40
Tramo 1	0,46	0,40	0,33	0,32	0,38	0,52	0,55	0,62	0,61	0,43	0,37	0,40
Tramo 2	0,38	0,33	0,34	0,31	0,30	0,50	0,46	0,57	0,57	0,46	0,36	0,35
Tramo 3	0,34	0,31	0,32	0,30	0,28	0,45	0,41	0,50	0,53	0,44	0,37	0,35
Tramo 4	0,25	0,24	0,19	0,23	0,22	0,33	0,30	0,34	0,38	0,35	0,31	0,31
AFLUENTES												
A01	0,46	0,40	0,33	0,32	0,37	0,52	0,55	0,61	0,60	0,42	0,36	0,40
A02	0,34	0,34	0,28	0,27	0,26	0,40	0,45	0,54	0,59	0,40	0,33	0,34
A03	0,37	0,33	0,34	0,31	0,29	0,50	0,45	0,55	0,57	0,46	0,36	0,36
A04	0,26	0,27	0,18	0,27	0,22	0,34	0,31	0,36	0,40	0,39	0,34	0,30
A05	0,32	0,29	0,31	0,30	0,37	0,36	0,38	0,45	0,47	4,31	0,33	0,30

Tabla 77. Propuesta de caudales ambientales por fracción año hidrológico.
Fuente: FUNDISPROS, 2017.

Los caudales ambientales asociados a un año hidrológico seco, se estimaron a partir de lo establecido por el IDEAM, 2015. Según el cual, este caudal se obtiene “de una proporción entre el caudal ambiental año medio y el caudal medio estimado”. De esta manera, la fracción establecida como el caudal ambiental a partir del caudal medio para año hidrológico normal, será la misma fracción aplicada como caudal ambiental para año hidrológico seco

UNIDAD DE ESTUDIO	PROPUESTA DE CAUDALES AMBIENTALES AÑO SECO											
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGOS	SEP	OCT	NOV	DIC
TRAMOS												
C01	0,071	0,081	0,062	0,062	0,085	0,134	0,130	0,114	0,106	0,070	0,063	0,079
Tramo 1	0,131	0,144	0,114	0,108	0,152	0,240	0,230	0,209	0,196	0,130	0,119	0,138
Tramo 2	0,021	0,017	0,020	0,020	0,019	0,034	0,031	0,034	0,031	0,023	0,018	0,019
Tramo 3	0,011	0,009	0,010	0,010	0,011	0,018	0,016	0,017	0,017	0,012	0,010	0,010
Tramo 4	0,004	0,004	0,003	0,005	0,006	0,008	0,007	0,007	0,007	0,005	0,004	0,005
AFLUENTES												
A01	0,019	0,022	0,017	0,016	0,022	0,036	0,034	0,030	0,028	0,019	0,017	0,021
A02	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,002	0,001	0,001	0,001
A03	0,007	0,006	0,007	0,007	0,006	0,011	0,010	0,011	0,011	0,008	0,006	0,006
A04	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,002	0,002	0,002	0,001	0,001	0,001
A05	0,004	0,004	0,005	0,005	0,007	0,007	0,007	0,008	0,007	0,006	0,004	0,004

Tabla 78. Propuesta de caudales año hidrológico seco.
Fuente: FUNDISPROS, 2017.

2.21.8. Oferta hídrica superficial disponible

La oferta hídrica superficial disponible resulta de sustraer a la oferta hídrica superficial el agua que garantizaría el uso para el funcionamiento de los ecosistemas, es decir, el caudal ambiental (IDEAM, 2010).

De acuerdo a lo anterior, se estimó la oferta hídrica superficial disponible para año hidrológico medio y seco en cada una de las unidades de estudio, a partir de la propuesta de caudales ambientales y la oferta hídrica superficial total correspondiente a cada condición. En la siguiente figura se muestra un diagrama con la distribución de los caudales estimados para cada una de las unidades de estudio de la microcuenca hidrográfica de la quebrada La Honda.

UNIDAD DE ESTUDIO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
TRAMOS												
C01	0,227	0,283	0,402	0,425	0,399	0,253	0,184	0,122	0,123	0,246	0,356	0,295
Tramo 1	0,413	0,505	0,716	0,771	0,702	0,454	0,333	0,220	0,217	0,426	0,620	0,530
Tramo 2	0,097	0,105	0,130	0,141	0,148	0,091	0,083	0,055	0,050	0,074	0,108	0,107
Tramo 3	0,071	0,072	0,086	0,092	0,099	0,066	0,062	0,044	0,038	0,050	0,068	0,068
Tramo 4	0,076	0,072	0,090	0,087	0,091	0,071	0,070	0,056	0,047	0,051	0,061	0,059
AFLUENTES												
A01	0,060	0,074	0,106	0,113	0,105	0,067	0,049	0,033	0,032	0,064	0,093	0,078
A02	0,006	0,006	0,008	0,008	0,009	0,006	0,005	0,003	0,003	0,005	0,006	0,006
A03	0,034	0,036	0,044	0,048	0,052	0,031	0,029	0,020	0,018	0,025	0,037	0,036
A04	0,015	0,013	0,018	0,016	0,018	0,014	0,013	0,010	0,009	0,009	0,011	0,012
A05	0,038	0,038	0,045	0,048	0,045	0,040	0,035	0,026	0,023	0,026	0,037	0,037

Tabla 79. Oferta hídrica superficial disponible año hidrológico medio.

Fuente: FUNDISPROS, 2017.

UNIDAD DE ESTUDIO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
TRAMOS												
Tramo 1	0,085	0,123	0,130	0,129	0,147	0,124	0,107	0,071	0,072	0,099	0,113	0,117
Tramo 2	0,155	0,215	0,235	0,234	0,245	0,219	0,186	0,127	0,126	0,172	0,206	0,205
Tramo 3	0,034	0,034	0,040	0,044	0,043	0,034	0,036	0,026	0,024	0,026	0,031	0,036
Tramo 4	0,021	0,020	0,022	0,024	0,027	0,022	0,023	0,018	0,015	0,015	0,017	0,019
AFLUENTES												
A01	0,023	0,032	0,034	0,034	0,038	0,033	0,028	0,019	0,019	0,026	0,030	0,031
A02	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002
A03	0,012	0,012	0,013	0,015	0,015	0,012	0,013	0,009	0,008	0,009	0,011	0,012
A04	0,003	0,002	0,003	0,003	0,004	0,004	0,004	0,003	0,002	0,002	0,002	0,002
A05	0,009	0,009	0,011	0,011	0,012	0,013	0,012	0,009	0,008	0,000	0,008	0,009

Tabla 80. Oferta hídrica superficial disponible año hidrológico seco.

Fuente: FUNDISPROS, 2017.

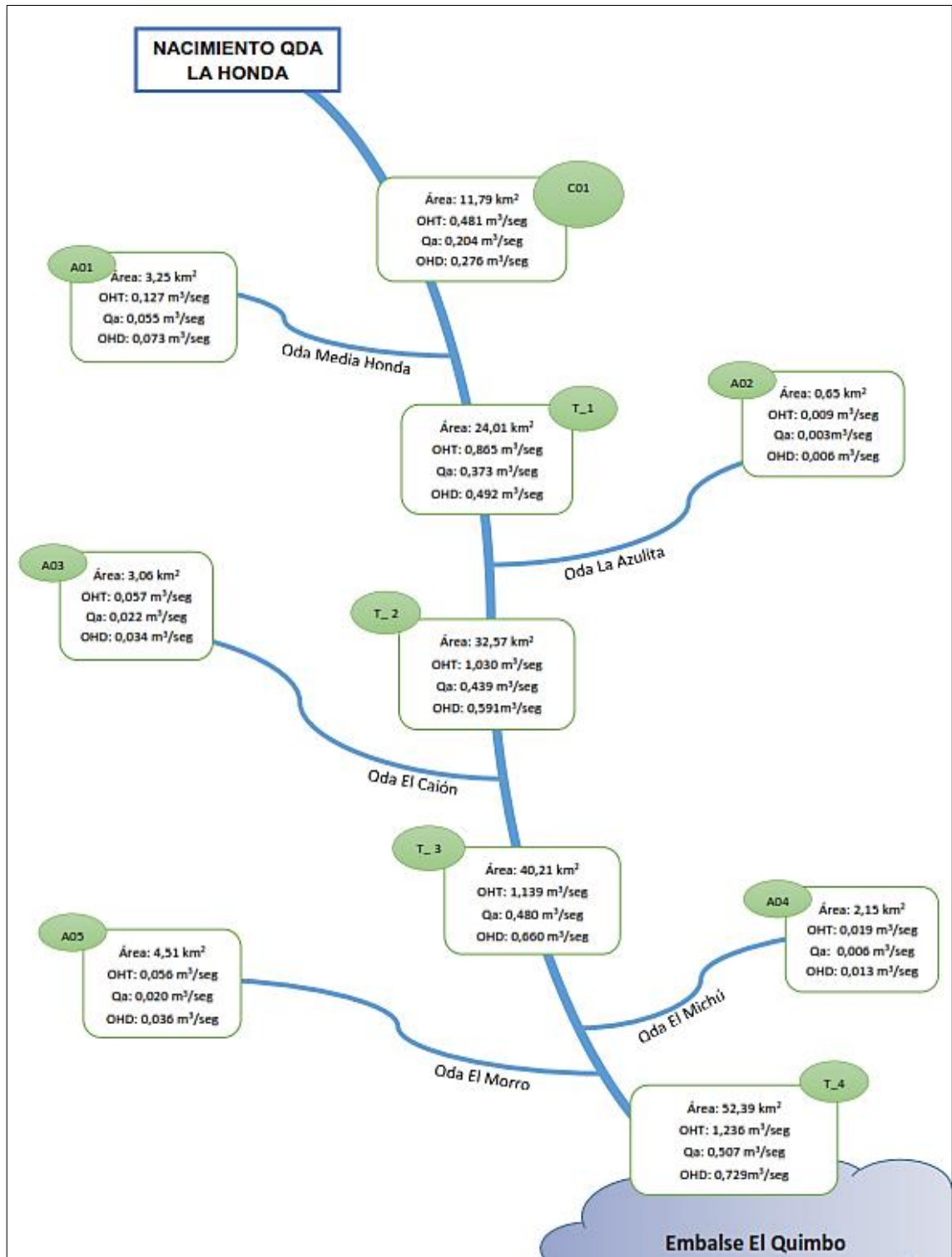


Figura 54. Oferta hídrica total, caudal ambiental y oferta hídrica neta para un año hidrológico de características medio.
 Fuente: FUNDISPROS, 2017.

A partir del análisis realizado para la clasificación de periodos hidrológicos se estableció que no existe una correlación suficientemente fuerte entre los caudales y el Índice Oceánico (ONI), razón por la cual la estimación de la oferta hídrica total para condiciones hidrológicas promedio, húmedas y año típico seco se realiza según la metodología expuesta por el IDEAM, 2010.

A partir de las series de caudales medios diarios generados a través del modelo agregado de tanques, se estimó la oferta hídrica total para cada una de las unidades de análisis y para cada una de las condiciones hidrológicas. De allí, se determinaron los caudales asociados a un año hidrológico de condiciones normales o medias, el régimen estimado es de tipo bimodal idéntico al de la precipitación.

Los meses con los mayores valores de caudales medios mensuales multianuales son marzo, abril y mayo para el primer semestre del año y noviembre para el segundo semestre. Los meses en los que la oferta hídrica total media disminuye son enero y febrero en el primer semestre, agosto y septiembre en el segundo. Por otro lado, en cuanto a los caudales asociados a un año hidrológico húmedo, el régimen es similar al de los caudales de condiciones medias, identificándose que los valores máximos medios se estiman para marzo y noviembre y los menores en agosto. Lo anterior se relaciona con el régimen de las precipitaciones en donde se puede inferir que adicional al aumento de la cantidad de agua precipitada se incrementa su intensidad.

De acuerdo a los índices de aridez estimados para cada unidad de estudio, se tiene que en la parte alta de la microcuenca (tramo 1, 2 y A01), los excedentes de agua son altos dado que los índices obtenidos son menores a 0,15. En la medida que se desciende altitudinalmente sobre la microcuenca (Tramo 3), se obtiene un valor de 0.16 que indica excedentes de agua y para el tramo 4 el valor es de 0.38, que indica que los excedentes son moderados. De esta manera, los excesos aunque presentes en la microcuenca hidrográfica analizada, disminuyen proporcionalmente con su altura.

De acuerdo con los resultados obtenidos para el índice de retención y regulación hídrica IRH, se tiene que en la cuenca alta y media (Tramo 1, 2 y 3), la retención de humedad es alta mientras que en la zona baja de la cuenca (Tramo 4), la retención es moderada.

Los caudales ambientales asociados a un año hidrológico seco, se estimaron a partir de lo establecido por el IDEAM, 2015. Según el cual, este caudal se obtiene “de una proporción entre el caudal ambiental año medio y el caudal medio estimado”. De esta manera, la fracción establecida como el caudal ambiental a partir del caudal medio para año hidrológico normal, será la misma fracción aplicada como caudal ambiental para año hidrológico seco.

2.22. Estudio de la demanda de agua e indicador de presión sobre el recurso hídrico superficial.

La demanda hídrica es definida por el IDEAM, 2010, como “*la extracción (eliminación de agua de cualquier fuente, ya sea permanente o de forma temporal) hídrica del sistema natural destinada a suplir las necesidades o requerimientos del consumo humano, la producción sectorial y las demandas esenciales de los ecosistemas no antrópicos*”.

El decreto 3930 del 25 de octubre del año 2010, en el capítulo IV, artículo 9, define los siguientes usos del agua. Es importante aclarar que el orden en el que son enunciados, no hace referencia a la prioridad del uso.

- a. Consumo humano y doméstico
- b. Preservación de flora y fauna
- c. Agrícola
- d. Pecuario
- e. Recreativo
- f. Industrial
- g. Estético
- h. Pesca, maricultura y acuicultura
- i. Navegación y transporte acuático

Adicionalmente dichas demandas se agrupan teniendo en cuenta el orden de prioridad establecido en el artículo 41 del decreto 1541 del 1978 compilado actualmente en el decreto 1076 del 2015 y que es relacionado a continuación:

1. Utilización para el consumo humano, colectivo o comunitario, sea urbano o rural.
2. Utilización para necesidades domésticas individuales.
3. Usos agropecuarios comunitarios, comprendidas la acuicultura y la pesca.
4. Usos agropecuarios individuales, comprendidas la acuicultura y la pesca.
5. Generación de energía hidroeléctrica.
6. Usos industriales o manufactureros.
7. Usos mineros.
8. Usos recreativos comunitarios.
9. Usos recreativos individuales.

La determinación de la demanda hídrica total está dada por la sumatoria del volumen o caudal demandado por cada uno de los sectores socioeconómicos, tal y como se establece en la siguiente expresión matemática.

$$Dh = Ch + Csp + Csm + Css + Cea + Ce + Ca + Aenc$$

Dónde:

Dh: Demanda Hídrica
Ch: Consumo humano o doméstico
Csp: Consumo del sector agrícola
Csm: Consumo del sector industrial
Css: Consumo del sector servicios
Ce: Consumo del sector energía
Ca: Consumo del sector acuícola
Aenec: Agua extraída no consumida

2.22.1. Demanda Actual

Para determinar la demanda actual del recurso hídrico de la quebrada La Honda y sus principales afluentes, se consideraron las diferentes fuentes de información ligadas directamente a encuestas, registros, datos, resoluciones de concesión de agua, reglamentaciones de usos y aprovechamientos de la misma.

Partiendo de lo anterior, inicialmente se tienen que la quebrada La Honda junto con su principal afluente, la quebrada La Media Honda fue objeto de reglamentación de los usos y aprovechamientos establecidos sobre las mismas. Esta distribución de caudales agrupada por sectores socioeconómicos se presenta en la siguiente tabla.

AFLUENTE HÍDRICO	SECTOR SOCIOECONÓMICO	DEMANDA TOTAL (l/s)
Qda. La Honda	Humano o doméstico	6,41
	Agropecuario	422,3
Qda. Media Honda	Humano o doméstico	97,22

Tabla 81. Demanda contemplada en la resolución 2810 de 2010 clasificada por sectores.

Fuente: FUNDISPROS, 2017

Por otro lado, posterior a la publicación de la Resolución 2810 de 2010 y hasta la fecha, la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena – CAM – ha realizado modificaciones a la misma mediante la aprobación de aumentos de caudal, cancelación y traspasos de concesiones. Adicional a estos cambios se agrega el listado de predios inundados por encontrarse en el área de influencia del Embalse Hidroeléctrico El Quimbo, los cuales se dieron a conocer por parte de Emgesa S.A. E.S.P. a la Corporación Regional del Alto Magdalena Territorial Centro. Por lo anterior, la información relacionada con la demanda hídrica de la quebrada La Honda, fue actualizada mediante la revisión de las concesiones que modifican la resolución de reglamentación (2810 del 2010) y agrupada por sectores socioeconómicos usuarios.

AFLUENTE HÍDRICO	SECTOR SOCIOECONÓMICO	DEMANDA TOTAL (l/s)
Qda. La Honda	Humano o doméstico	11,39
	Agrícola	179,55
	Pecuario	19,34
Qda. Media Honda	Humano o doméstico	97,22

Tabla 82. Demanda actual clasificada por sectores socioeconómicos – microcuenca quebrada La Honda.

Fuente: FUNDISPROS, 2017

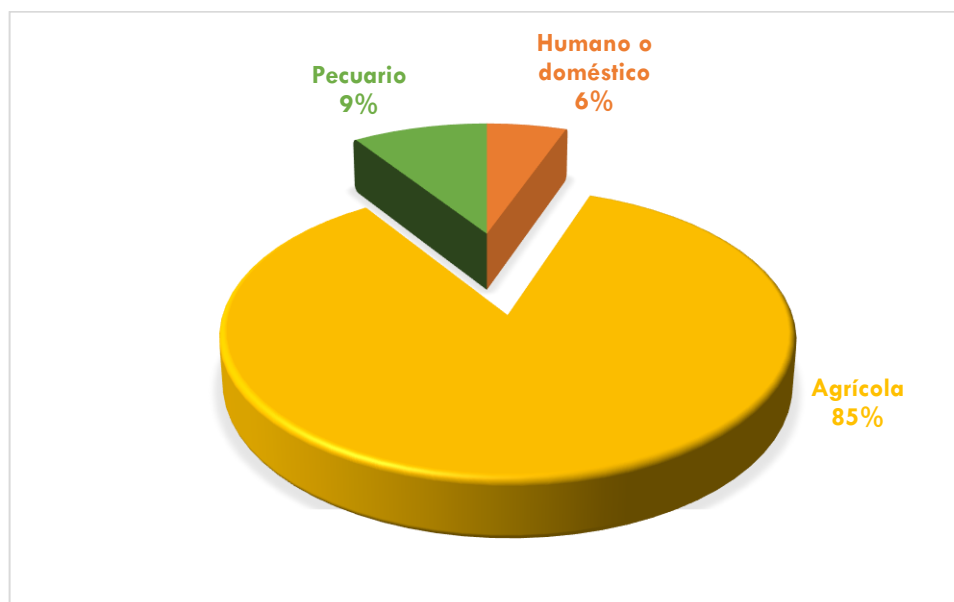


Figura 55. Demanda hídrica actual quebrada La Honda.

Fuente: FUNDISPROS, 2017

De acuerdo con lo representado en la figura anterior, el sector con mayor demanda de agua de la quebrada La Honda, es el agrícola, con un caudal 179,55 l/s destinados para el riego de cultivos como cacao, maracuyá, café, frutales entre otros, seguido se tienen el sector pecuario con una demanda de 19,34 l/s, para suplir los requerimientos de la actividad piscícola y ganadera de la microcuenca, por último el sector con menor demanda es el consumo humano o doméstico con un 11,39 l/s destinados para el abastecimiento de tres acueductos veredales.

- **Demanda del Sector Consumo Humano o Doméstico**

La cuantificación del agua demandada para el sector consumo humano o doméstico se establece a partir de la estimación del consumo que un habitante requiere para satisfacer las necesidades fundamentales de un día (IDEAM, 2010).

Para la quebrada La Honda de acuerdo con información recopilada, se otorga caudal para el abastecimiento de varios acueductos rurales y para el acueducto de la cabecera municipal de Gigante, la distribución de caudal particularizada se consigna en la siguiente tabla.

PREDIO	CONSUMO PER CAPITA	ASIGNACIÓN (l/s)
Acueducto La Palma, Cafetos, Cachaya, La Floresta y Alto Corozal	240	4,1
Acueducto Bajo Corozal	173	5,5
Acueducto Municipal de Gigante	324	97,22
Acueducto Vereda Alto Tres Esquinas	238.6	1,79
Total		108,61

Tabla 83. Demanda actual del sector consumo humano o doméstico – microcuenca Quebrada La Honda.

Fuente: FUNDISPROS, 2017

- **Demanda del Sector Pecuario**

En la siguiente tabla se puede observar el caudal actual neto requerido por los usuarios de la quebrada La Honda, para lo cual se tuvo en cuenta las resoluciones posteriores a la reglamentación, además el listado de predios que se encuentran en el área de intersección de la microcuenca y el Embalse Hidroeléctrico El Quimbo. Al realizar una breve comparación de la demanda pecuaria actual con la reglamentada, se establece que esta presentó una disminución generada principalmente por la cría de vacas, con una reducción de la demanda hídrica del 59% con respecto a la solicitud de agua reglamentada, esto se debe al descenso en la cantidad de cabezas de animales en esta actividad.

ACTIVIDAD PECUARIA	CANTIDAD	DOTACION NETA (l/s)
Nº Cabezas de Bovinos	89	14,05
Área Piscícola (ha)	1,51	5,28
TOTAL DOTACIÓN NETA PECUARIA		19,34

Tabla 84. Demanda actualizada del sector pecuario - microcuenca quebrada La Honda.

Fuente: FUNDISPROS, 2017

- **Demanda del Sector Agrícola**

La estimación de la demanda del sector agrícola, se establece en función de las necesidades de riego de los diferentes cultivos para los cuales se establecieron módulos de riego y juntamente con las extensiones de cada uno se identifica la

cantidad de agua necesaria para cada tipo de cultivo. Los principales cultivos identificados en la zona según la resolución 2810 del 2010, son los siguientes.

RECURSO HÍDRICO	CULTIVO	ÁREA SEMBRADA (ha)	DOTACION NETA (l/s)
Quebrada La Honda	Cacao	93,81	78,98
	Maracuyá	44	14,60
	Frijol	6	5,02
	Papaya	14	11,90
	Mango	18	9,90
	Badea	2,5	2,00
	Limón	0,5	0,30
	Café	41	20,45
	Estropajo	1	0,80
	Plátano	1	0,90
	Pasto	10,5	7,45
	Frutales	11,59	9,75
	Maíz	19	15,50
	Hortalizas	4	2,00
TOTAL DOTACIÓN NETA AGRÍCOLA			179,55

Tabla 85. Demanda actual del sector agrícola – microcuenca quebrada La Honda.
 Fuente: FUNDISPROS, 2017

2.22.2. Índice de Uso del Agua (IUA)

El índice de uso de agua, conocido como IUA hace referencia de acuerdo con lo establecido por el IDEAM, 2010, a la cantidad de agua utilizada por los diferentes sectores usuarios, en una unidad espacial de análisis (área, zona, subzona, etc.), en relación con la oferta hídrica superficial disponible para las mismas unidades espaciales.

En la siguiente tabla se relacionan los rangos y las categorías para índice del uso del agua propuestos por el IDEAM, 2015.

Rango	Categoría IUA	Significado
>100	Crítico	La presión supera las condiciones de la oferta
50.01-100	Muy Alto	La presión de la demanda es muy alta con respecto a la oferta disponible
20.01 – 50	Alto	La presión de la demanda es alta con respecto a la oferta disponible
10.01 – 20	Moderado	La presión de la demanda es moderada con respecto a la oferta disponible
1-10	Bajo	La presión de la demanda es baja con respecto a la oferta disponible
<1	Muy bajo	La presión de la demanda no es significativa con respecto a la oferta disponible

Tabla 86. Rangos y categorías del índice de uso del agua (IUA).
 Fuente: IDEAM, 2015.

UNIDAD DE ESTUDIO	OFERTA HÍDRICA SUPERFICIAL DISPONIBLE (m ³ /s)	DEMANDA HÍDRICA (m ³ /s)	IUA (%)	CATEGORÍA
TRAMOS				
Tramo 1	0,492	0,011	2,32%	Bajo
Tramo 2	0,591	0,076	12,84%	Moderado
Tramo 3	0,659	0,069	10,50%	Moderado
Tramo 4	0,729	0,054	7,37%	Bajo
AFLUENTES				
A01	0,073	0,097	>100	Crítico
A02	0,006	0,000	0,00%	Muy bajo
A03	0,034	0,000	0,00%	Muy bajo
A04	0,013	0,000	0,00%	Muy bajo
A05	0,022	0,000	0,00%	Muy bajo

Tabla 87. Índice de uso del agua (IUA) año hidrológico normal – microcuenca quebrada La Honda.

Fuente: FUNDISPROS, 2017

En un año hidrológico seco, el IUA cuantificado para los tramos de la quebrada La Honda incrementan su categorización debido a la disminución de la oferta hídrica superficial disponible; en el primer tramo este índice aunque incrementa su porcentaje, mantiene su categoría y en los tramos 2, 3 y 4 el IUA es Alto.

En los afluentes la categorización no se modifica si es comparada con la de un año hidrológico normal; aunque la oferta hídrica superficial disminuye, no existe una categoría mayor a crítico para A01 y además en A02, A03, A04 y A05 no existen demandas legalizadas.

UNIDAD DE ESTUDIO	OFERTA HÍDRICA SUPERFICIAL DISPONIBLE (m ³ /s)	DEMANDA HÍDRICA (m ³ /s)	IUA (%)	CATEGORÍA
Tramo 1	0,178	0,011	6,40%	Bajo
Tramo 2	0,210	0,076	36,17%	Alto
Tramo 3	0,227	0,069	30,51%	Alto
Tramo 4	0,238	0,054	22,56%	Alto
AFLUENTES				
A01	0,026	0,097	>100	Crítico
A02	0,001	0,000	0,00%	Muy bajo
A03	0,01	0,000	0,00%	Muy bajo
A04	0,002	0,000	0,00%	Muy bajo
A05	0,008	0,000	0,00%	Muy bajo

Tabla 88. Índice de uso del agua (IUA) año hidrológico seco – microcuenca quebrada La Honda.

Fuente: FUNDISPROS, 2017

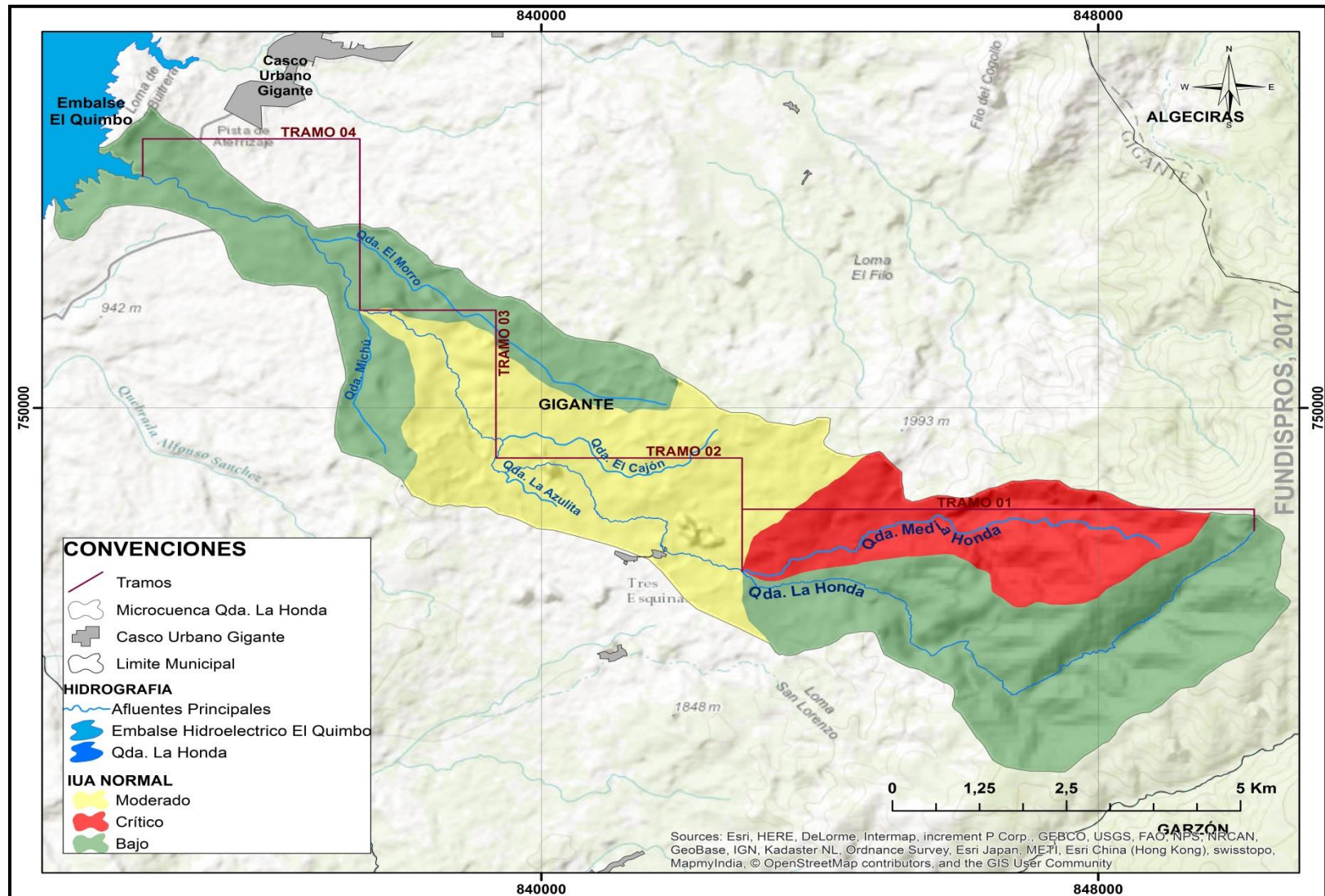


Figura 56. Índice de Uso del Agua (IUA) Para Año Hidrológico normal en la microcuenca de la Quebrada La Honda.
 Fuente: FUNDISPROS, 2017

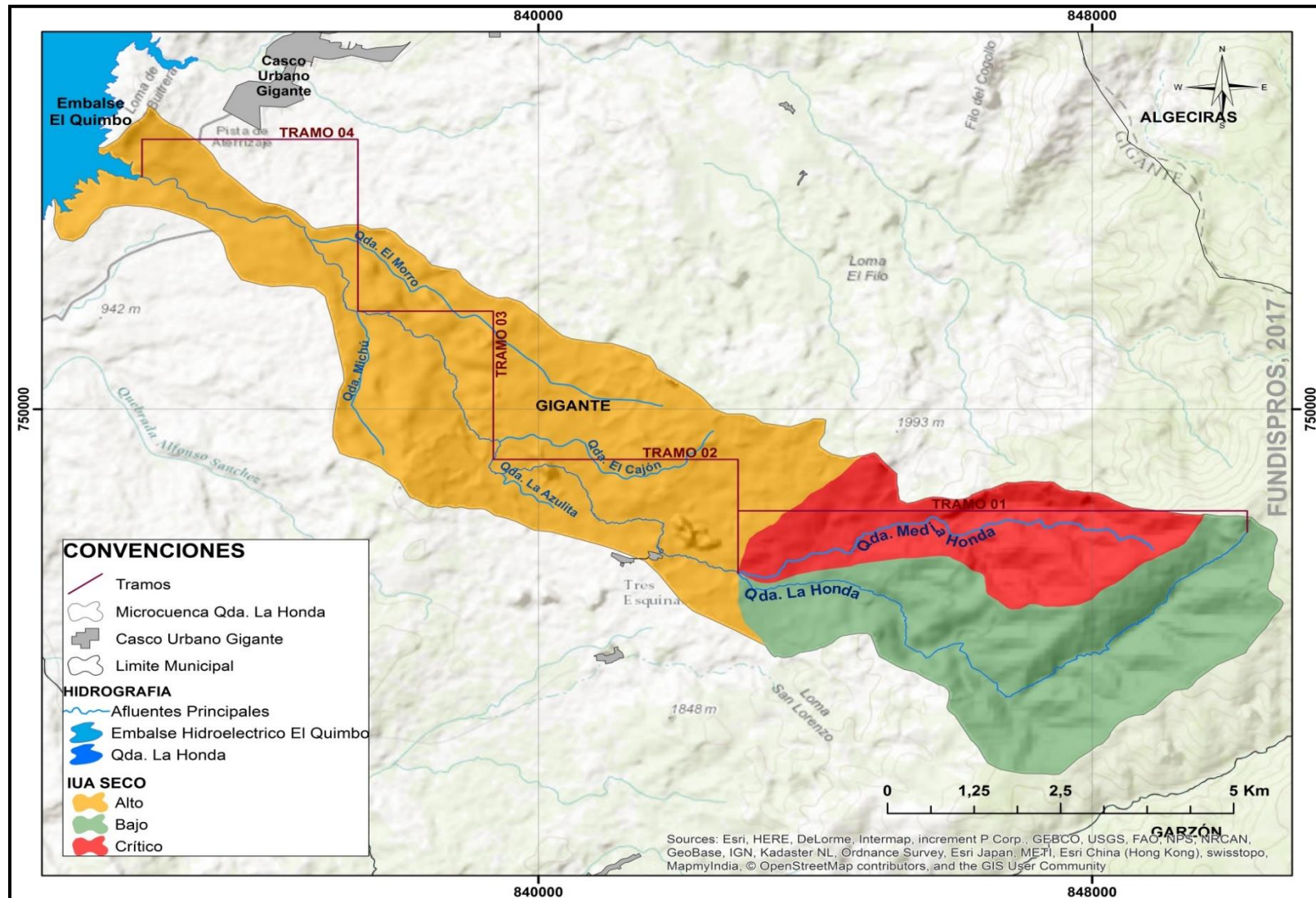


Figura 57. Índice de Uso del Agua (IUA) Para Año Hidrológico Seco en la microcuenca de la Quebrada La Honda.
 Fuente: FUNDISPROS, 2017

2.2.2.3. Índice de Vulnerabilidad Hídrica por desabastecimiento (IVH)

El IDEAM, 2010 define el IVH como el grado de fragilidad del sistema hídrico para mantener una oferta para el abastecimiento de agua, que ante amenazas como periodos largos de estiaje o eventos como el fenómeno cálido del Pacífico (El Niño)-podría generar riesgos de desabastecimiento. Para la determinación del IVH, el IDEAM, 2015 establece una matriz en la que son relacionados los rangos del índice de retención y regulación hídrica (IRH) y el Índice del uso del agua (IUA) tal y como se presenta en la siguiente tabla.

IUA		ÍNDICE DE REGULACIÓN			
Rango	Categoría	Alta	Moderado	Baja	Muy baja
< 1	Muy bajo	Muy baja	Baja	Media	Media
1 - 10	Bajo	Baja	Baja	Media	Media
10 - 20	Moderado	Media	Media	Alta	Alta
20 - 50	Alto	Media	Alta	Alta	Muy Alta
50 - 100	Muy alto	Media	Alta	Alta	Muy Alta
> 100	Critico	Muy alta	Muy alta	Muy alta	Muy alta

Tabla 89. Índice de vulnerabilidad al desabastecimiento hídrico (IVH).

Fuente: FUNDISPROS, 2017

El índice de vulnerabilidad hídrica (IVH) para la microcuenca de la quebrada La Honda se estimó teniendo en cuenta el índice de retención y regulación hídrica (IRH) y el índice de uso del agua (IUA), de acuerdo a lo planteado por el IDEAM, 2015, y para condición hidrológica normal y seca. Los resultados se presentan en las siguientes tablas:

UNIDAD DE ESTUDIO	IUA	CATEGORÍA	IRH (%)	CLASIFICACIÓN	IVH
TRAMOS					
Tramo 1	2,32%	Bajo	0,76	Alta	Bajo
Tramo 2	12,84%	Moderado	0,76	Alta	Media
Tramo 3	10,50%	Moderado	0,75	Alta	Media
Tramo 4	7,37%	Bajo	0,70	Moderada	Baja
AFLUENTES					
A01	>100	Crítico	0,76	Alta	Muy alto
A02	0,00%	Muy bajo	0,75	Moderada	Baja
A03	0,00%	Muy bajo	0,76	Alta	Muy bajo
A04	0,00%	Muy bajo	0,71	Moderada	Baja
A05	0,00%	Muy bajo	0,74	Moderada	Baja

Tabla 90. Índice de vulnerabilidad al desabastecimiento hídrico (IVH) para año hidrológico normal – microcuenca Quebrada La Honda.

Fuente: FUNDISPROS, 2017

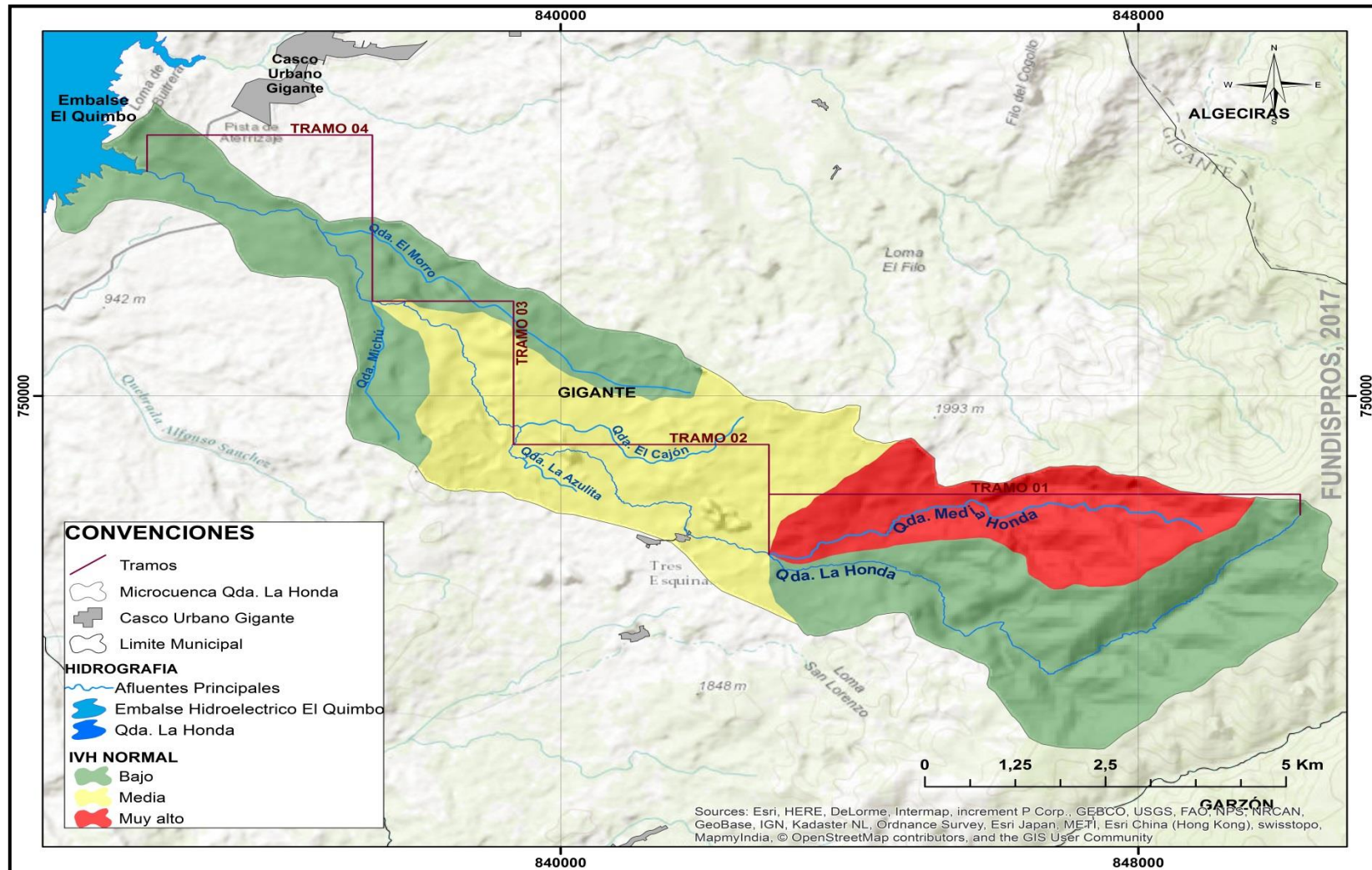


Figura 58. Índice de vulnerabilidad al desabastecimiento hídrico (IVH) para año hidrológico normal en la microcuenca de la Quebrada La Honda.
 Fuente: FUNDISPROS, 2017

En la siguiente tabla se tiene que para el cauce de la quebrada La Honda el IVH es bajo en el tramo 1, medio en los tramos 2 y 3, y nuevamente bajo en el tramo 4; lo anterior debido a que el índice de retención y regulación hídrica (IRH) es superior al 70% en todos los tramos analizados. En los afluentes, el IVH es Muy alto en A01 (Qda Media Honda), debido, a que, aunque la capacidad de retención y regulación hídrica es alta para la zona, el IUA indica que la demanda es alta si es comparada con la oferta. Para los afluentes A02, A04 y A05, El IVH es Bajo y en A03 es Muy Bajo; lo anterior debido a que no se tienen usos legalizados. La variación entre A03 y los demás afluentes se debe a que el IRH para este es alto y en los demás es moderado.

UNIDAD DE ESTUDIO	IUA	CATEGORÍA	IRH (%)	CLASIFICACIÓN	IVH
TRAMOS					
Tramo 1	6,40%	Bajo	0,76	Alta	Bajo
Tramo 2	36,17%	Alto	0,76	Alta	Media
Tramo 3	30,51%	Alto	0,75	Alta	Media
Tramo 4	22,56%	Alto	0,7	Moderada	Alta
AFLUENTES					
A01	>100	Crítico	0,76	Alta	Muy Alta
A02	0,00%	Muy bajo	0,75	Moderada	Baja
A03	0,00%	Muy bajo	0,76	Alta	Muy bajo
A04	0,00%	Muy bajo	0,71	Moderada	Baja
A05	0,00%	Muy bajo	0,74	Moderada	Baja

Tabla 91. Índice de vulnerabilidad al desabastecimiento hídrico (IVH) para año hidrológico seco – microcuenca quebrada La Honda.

Fuente: FUNDISPROS, 2017

Los índices de vulnerabilidad al desabastecimiento hídrico categorizados para un año hidrológico seco, se mantienen casi constantes en comparación con un año hidrológico normal. En la quebrada La Honda, este índice bajo en el tramo 1, medio hasta terminar el tramo 3, sin embargo, para el último tramo (4) este índice aumenta, revelando que la vulnerabilidad al desabastecimiento en esta zona es alta. Con relación a los afluentes la categorización es igual para un año hidrológico normal y para un año hidrológico seco, comprometiéndose en gran medida el abastecimiento hídrico de los usuarios de la quebrada Media Honda donde IVH es muy alto.

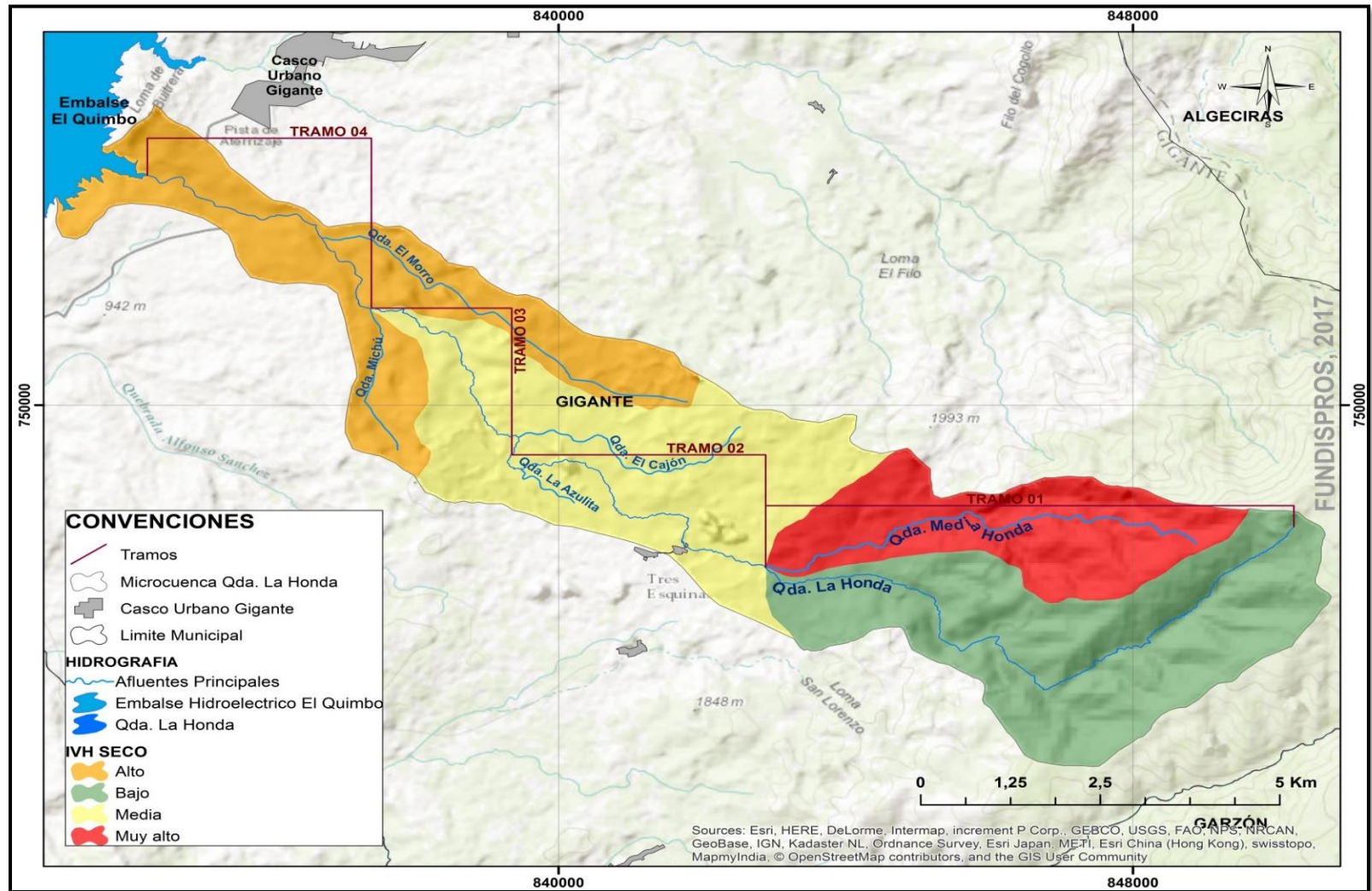


Figura 59. Índice de vulnerabilidad al desabastecimiento hídrico (IVH) para año hidrológico seco en la microcuenca de la quebrada La Honda.
 Fuente: FUNDISPROS, 2017

2.23. Determinación y análisis de riesgos asociados a la reducción de la oferta y disponibilidad del recurso hídrico.

2.23.1. Riesgos asociados a la reducción de la oferta.

La determinación de los riesgos asociados a la reducción de la oferta en la subcuenca de la quebrada Honda y sus niveles subsiguientes se realiza a partir de la categorización de las amenazas en cada una de las unidades de estudio a partir del Índice de vulnerabilidad al desabastecimiento hídrico (IVH).

- **Categorización de la Amenaza.**

La categorización de la amenaza se realizará a partir del Índice de vulnerabilidad al desabastecimiento hídrico (IVH) establecido para cada una de las unidades de estudio. Así, cuando el IVH corresponda a un nivel Muy bajo, la amenaza será Baja, si el IVH es Medio y Alto, la amenaza será Media; y cuando el IVH corresponda a un nivel Muy Alto, la amenaza será Alta.

UNIDADES DE ESTUDIO	IVH	AMENAZA
TRAMOS		
TRAMO 1	Media	Media
TRAMO 2	Media	Media
TRAMO 3	Media	Media
TRAMO 4	Baja	Baja
AFLUENTES		
A01	Muy alto	Alta
A02	Baja	Baja
A03	Muy bajo	Baja
A04	Baja	Baja
A05	Baja	Baja

Tabla 92. Categorización de la amenaza para la quebrada la honda de acuerdo a su delimitación por unidad de estudio para año hidrológico normal

Fuente: FUNDISPROS, 2017.

TRAMOS	IVH	AMENAZA
TRAMO 1	Medio	Media
TRAMO 2	Medio	Media
TRAMO 3	Medio	Media
TRAMO 4	Alto	Media
AFLUENTES		
A01	Muy Alto	Alta
A02	Bajo	Baja
A03	Muy bajo	Baja
A04	Bajo	Baja
A05	Bajo	Baja

Tabla 93. Categorización de la amenaza para la quebrada La Honda de acuerdo a su delimitación por unidad de estudio para año hidrológico seco

Fuente: FUNDISPROS, 2017.

- **Categorización de la Vulnerabilidad.**

A partir del sector de la demanda definidos en cada unidad de estudio 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.

Teniendo en cuenta lo anterior, la vulnerabilidad se categorizará en Baja, cuando la amenaza sea baja; Media, cuando la amenaza sea Media y la demanda sea de los sectores agrícola y pecuario; y Alta, cuando la amenaza sea alta o la unidad de estudio satisfaga una demanda doméstica.

TRAMOS	DEMANDA (l/s)	USOS CONCESIONADOS	AMENAZA	VULNERABILIDAD
TRAMOS				
TRAMO 1	0.109	Doméstico	Media	Alta
TRAMO 2	0.076	Agrícola Piscícola	Media	Media
TRAMO 3	0.069	Agrícola Piscícola	Media	Media
TRAMO 4	0.054	Agrícola	Baja	Baja
AFLUENTES				
A01	0.097	Doméstico	Alta	Alta
A02	0.000	No Registra	Baja	Baja
A03	0.000	No Registra	Baja	Baja
A04	0.000	No Registra	Baja	Baja
A05	0.000	No Registra	Baja	Baja

Tabla 94. Categorización de la vulnerabilidad para la quebrada la honda de acuerdo a su delimitación por tramo para año hidrológico normal

Fuente: FUNDISPROS, 2017.

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

El riesgo asociado a la reducción de la oferta para la Quebrada La Honda y sus niveles subsiguientes 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

UNIDADES DE ESTUDIO	AMENAZA	VULNERABILIDAD	RIESGO
TRAMOS			
TRAMO 1	Media	Alta	Alto
TRAMO 2	Media	Media	Medio
TRAMO 3	Media	Media	Medio
TRAMO 4	Baja	Baja	Bajo
AFLUENTES			

UNIDADES DE ESTUDIO	AMENAZA	VULNERABILIDAD	RIESGO
TRAMOS			
A01	Alta	Alta	Alto
A02	Baja	Baja	Bajo
A03	Baja	Baja	Bajo
A04	Baja	Baja	Bajo
A05	Baja	Baja	Bajo

Tabla 95. Riesgo asociado a la reducción de la oferta para la quebrada La Honda por unidades de estudio para año hidrológico normal
Fuente: FUNDISPROS, 2017.

UNIDADES DE ESTUDIO	AMENAZA	VULNERABILIDAD	RIESGO
TRAMOS			
TRAMO 1	Media	Alta	Alto
TRAMO 2	Media	Media	Medio
TRAMO 3	Media	Media	Medio
TRAMO 4	Media	Media	Medio
AFLUENTES			
A01	Alta	Alta	Alto
A02	Baja	Baja	Bajo
A03	Baja	Baja	Bajo
A04	Baja	Baja	Bajo
A05	Baja	Baja	Bajo

Tabla 96. Riesgo asociado a la reducción de la oferta para la quebrada la honda por unidades de estudio para año hidrológico seco
Fuente: FUNDISPROS, 2017.

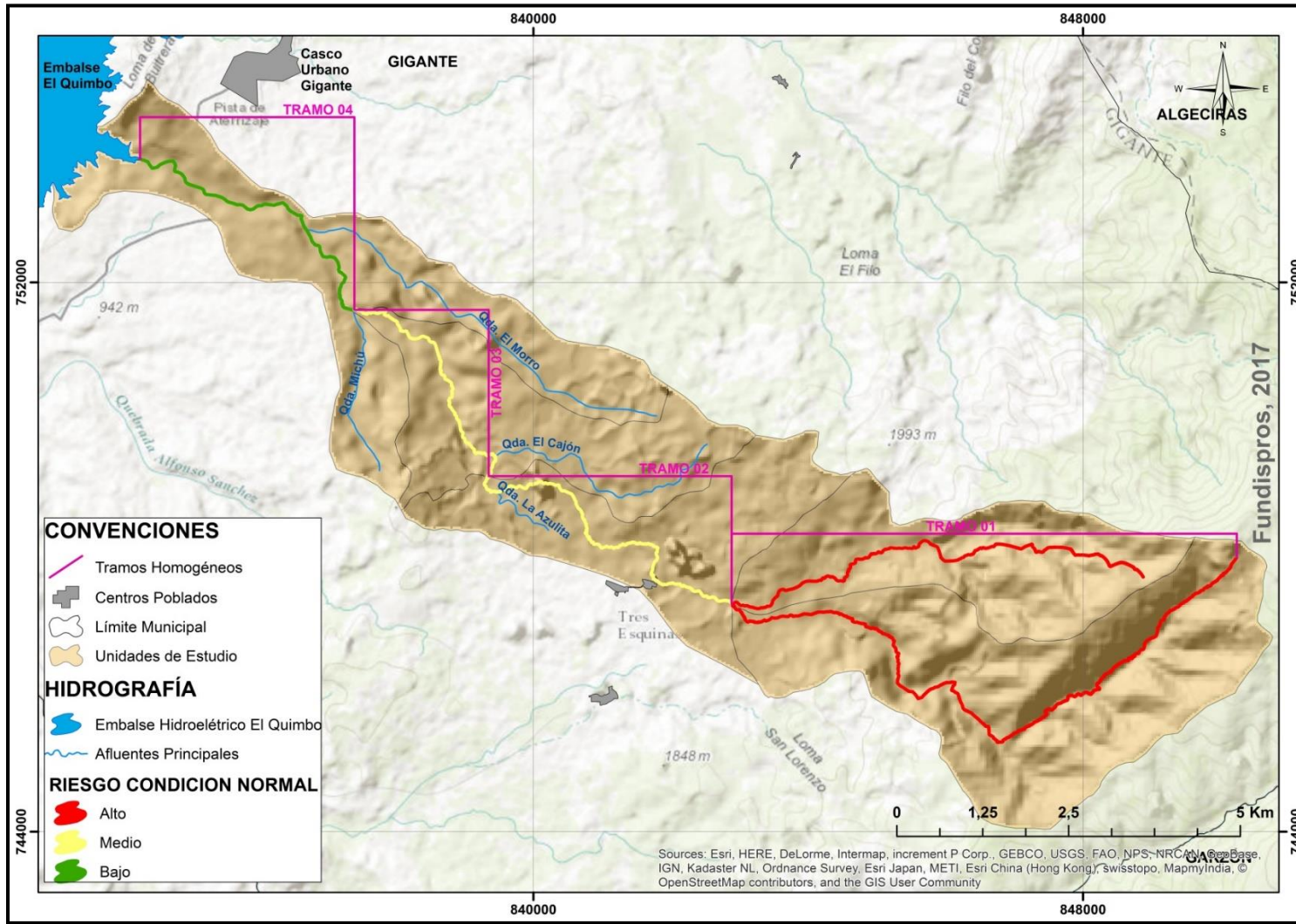


Figura 60. Mapa de Riesgos Asociados a la Reducción de la Oferta para Qda. La Honda, condición hidrológica normal
 Fuente: FUNDISPROS, 2017

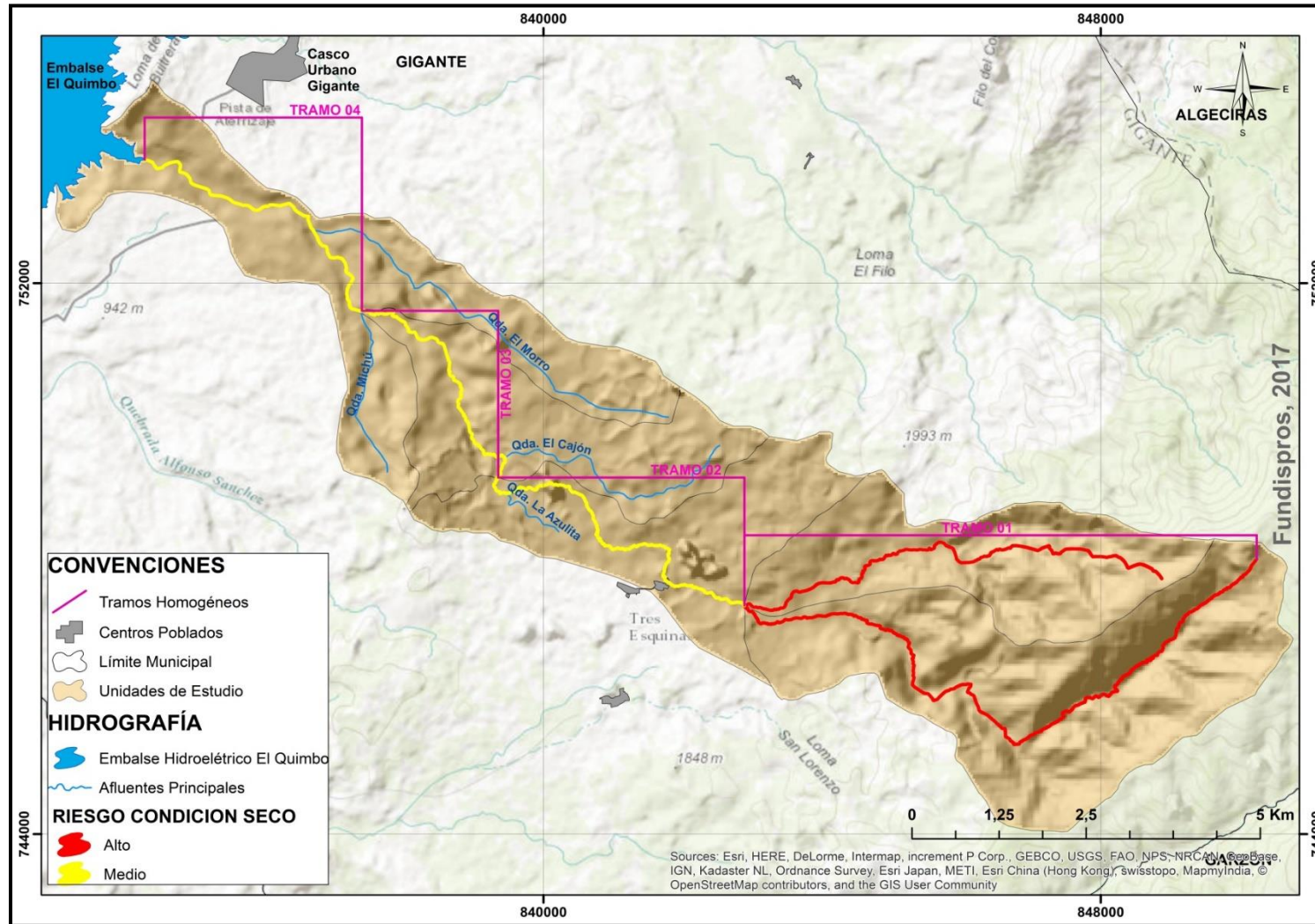


Figura 61. Mapa de Riesgos Asociados a la Reducción de la Oferta para Qda. La Honda, condición hidrológica seca
 Fuente: FUNDISPROS, 2017.

2.23.2. Riesgos asociados a la disponibilidad del recurso hídrico.

- **Categorización de la amenaza con el ICA y el BMWP.**

A continuación a lo anterior, en la siguiente tabla se muestran los resultados consolidados de los índices ICA y BMWP, determinados a partir de la primera campaña de monitoreo realizada en la quebrada La Honda y sus principales tributarios.

	INDICADORES			ICA		BMWP - COLOMBIA		
	TRAMO	ESTACIÓN	CAMPAÑA	ICA	CALIDAD	TOTAL BMWP/COL	CLASE	CALIDAD
CAUCE PRINCIPAL	TRAMO 1	C01	Campaña 1	0.98	Buena	30	Clase IV	Crítica
			Campaña 2	0.97	Buena	2	Clase V	Muy crítica
	TRAMO 2	C02	Campaña 1	0.93	Buena	27	Clase IV	Crítica
			Campaña 2	0.80	Aceptable	15	Clase IV	Crítica
	TRAMO 3	C03	Campaña 1	0.55	Regular	47	Clase III	Dudosa
			Campaña 2	0.80	Aceptable	17	Clase IV	Crítica
	TRAMO 4	C04	Campaña 1	0.55	Regular	34	Clase IV	Crítica
			Campaña 2	0.84	Aceptable	2	Clase V	Muy crítica
AFLUENTES	INDICADORES			ICA		BMWP - COLOMBIA		
	TRAMO	ESTACIÓN	CAMPAÑA	ICA	CALIDAD	TOTAL BMWP/COL	CLASE	CALIDAD
	TRAMO 1	A01	Campaña 1	0.58	Regular	32	Clase IV	Crítica
			Campaña 2	0.82	Aceptable	13	Clase V	Muy crítica
	TRAMO 2	A02	Campaña 1	0.59	Regular	2	Clase IV	Crítica
			Campaña 2	0.75	Aceptable	0	Clase V	Muy crítica
	TRAMO 3	A03	Campaña 1	0.55	Regular	24	Clase IV	Crítica
			Campaña 2	0.79	Aceptable	5	Clase V	Muy crítica
	TRAMO 4	A04	Campaña 1	0.57	Regular	29	Clase IV	Crítica
			Campaña 2	0.70	Regular	0	Clase V	Muy crítica
		A05	Campaña 1	0.57	Regular	40	Clase III	Dudosa
			Campaña 2	0.74	Aceptable	19	Clase IV	Crítica

Tabla 97. Consolidado ICA y BMWP – Colombia “Qda. La Honda y sus principales afluentes”
 Fuente: FUNDISPROS, 2017

	INDICADORES			ICA	TOTAL BMWP/ COL	EVALUACIÓN DE CALIDAD	AMENAZA POR CAMPAÑA	AMENAZA POR ESTACIÓN
	TRAMOS	ESTACIÓN	CAMPAÑA					
CAUCE PRINCIPAL	TRAMO 1	C01	Campaña 1	0.98	30	Crítica	Alta	Alta
			Campaña 2	0.97	2	Muy crítica	Alta	Alta
	TRAMO 2	C02	Campaña 1	0.93	27	Crítica	Alta	Alta
			Campaña 2	0.80	15	Crítica	Alta	Alta
	TRAMO 3	C03	Campaña 1	0.55	47	Regular	Media	Alta
			Campaña 2	0.80	17	Crítica	Alta	Alta
	TRAMO 4	C04	Campaña 1	0.55	34	Crítica	Alta	Alta
			Campaña 2	0.84	2	Muy crítica	Alta	Alta
INDICADORES			ICA					

	TRAMOS	ESTACIÓN	CAMPAÑA		TOTAL BMWP/ COL	EVALUACIÓN DE CALIDAD	AMENAZA POR CAMPAÑA	AMENAZA POR ESTACIÓN
AFLUENTES	TRAMO 1	A01	Campaña 1	0.58	32	Critica	Alta	Alta
			Campaña 2	0.82	13	Muy critica	Alta	
	TRAMO 2	A02	Campaña 1	0.59	2	Critica	Alta	Alta
			Campaña 2	0.75	0	Muy critica	Alta	
	TRAMO 3	A03	Campaña 1	0.55	24	Critica	Alta	Alta
			Campaña 2	0.79	5	Muy critica	Alta	
	TRAMO 4	A04	Campaña 1	0.57	29	Critica	Alta	Alta
			Campaña 2	0.70	0	Muy critica	Alta	
		A05	Campaña 1	0.57	40	Regular	Media	Alta
			Campaña 2	0.74	19	Critica	Alta	

Tabla 98. Categorización de la Amenaza con el ICA y BMWP
Fuente: FUNDISPROS, 2017

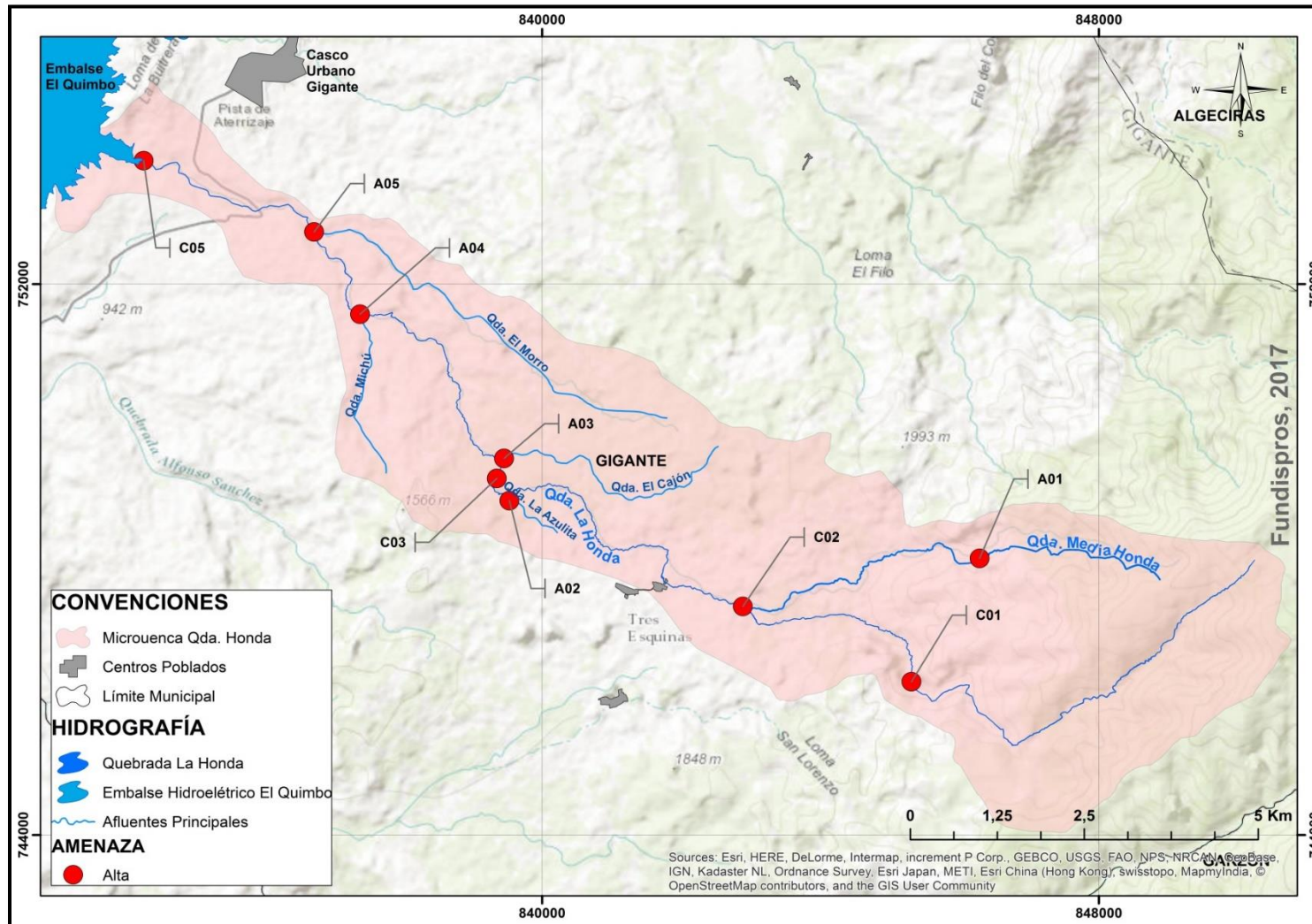


Figura 62. Amenaza por disponibilidad del recurso hídrico – Qda. La Honda.
 Fuente. FUNDISPROS, 2017.

• **Categorización de la Vulnerabilidad**

	TRAMO	PUNTO	FUENTE	COORDENADAS		USOS	VULNERABILIDAD
				X	Y		
CAUCE PRINCIPAL	TRAMO 1	C01	Qda. La Honda	845307	746226	Agrícola y domestico	Alta
	TRAMO 2	C02	Qda. La Honda	842885	747320	Agrícola y pecuario	Media
	TRAMO 3	C03	Qda. La Honda	839348	749179	Agrícola y pecuario	Media
	TRAMO 4	C04	Qda. La Honda	834274	753793	Agrícola y pecuario	Media
	TRAMO	PUNTO	FUENTE	COORDENADAS		USOS	VULNERABILIDAD
				X	X		
AFLUENTES	TRAMO 1	A01	Qda. Media Honda	846287	748019	Abastecimiento	Alta
	TRAMO 2	A02	Qda. La Azulita	839529	748857	Agrícola y pecuario	Media
	TRAMO 3	A03	Qda. El Cajon	839451	749469	Agrícola y pecuario	Media
	TRAMO 4	A04	Qda. Michu	837383	751564	Agrícola y pecuario	Media
		A05	Qda. El Morro	836722	752759	Agrícola y pecuario	Media

Tabla 99. Usos y categorización de la vulnerabilidad – Qda. La Honda.

Fuente: FUNDISPROS, 2017.

• **Determinación y análisis del Riesgo.**

Una vez categorizada la amenaza y vulnerabilidad, se realiza el análisis cualitativo para determinar el riesgo, considerando la condición más crítica, como se observa en la columna “Riesgo”.

	TRAMO	PUNTO	INDICADORES		USOS	AMENAZ A	VULNERABILIDA D	RIESGO
			COORDENADAS X	COORDENADAS Y				
CAUCE PRINCIPAL	TRAMO 1	C01	845307	746226	Agrícola y domestico	Alta	Alta	Alto
	TRAMO 2	C02	842885	747320	Agrícola y pecuario	Alta	Media	Alto
	TRAMO 3	C03	839348	749179	Agrícola y pecuario	Alta	Media	Alto
	TRAMO 4	C04	834274	753793	Agrícola y pecuario	Alta	Media	Alto
AFLUENTES	TRAMO 1	A01	846287	748019	Abastecimiento	Alta	Alta	Alto
	TRAMO 2	A02	839529	748857	Agrícola y pecuario	Alta	Media	Alto
	TRAMO 3	A03	839451	749469	Agrícola y pecuario	Alta	Media	Alto
	TRAMO 4	A04	837383	751564	Agrícola y pecuario	Alta	Media	Alto
		A05	836722	752759	Agrícola y pecuario	Alta	Media	Alto

Tabla 100. Determinación del Riesgo – Qda. La Honda

Fuente: FUNDISPROS, 2017.

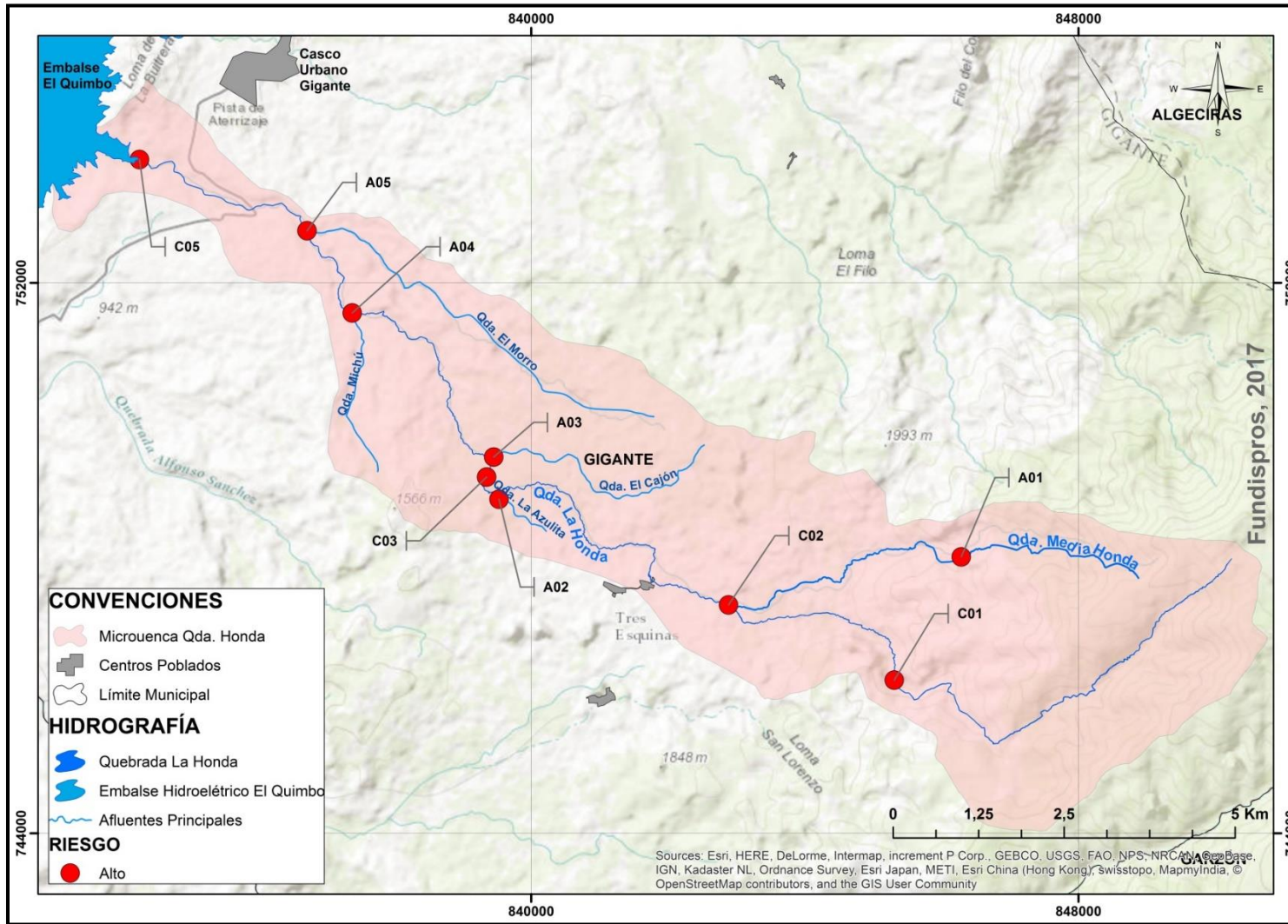


Figura 63. Riesgo asociado a la disponibilidad del recurso – Qda. La Honda.
 Fuente: FUNDISPROS, 2017.

2.23.3. Análisis de Riesgos.

El objetivo del análisis de riesgos asociados a la reducción de la oferta y disponibilidad del recurso hídrico es determinar la capacidad que tiene la fuente para satisfacer las necesidades existentes en el área de influencia objeto de estudio, acorde a los usos y actividades socioeconómicas; dicha capacidad se valora de acuerdo a la cantidad de agua que puede ofrecer y la calidad de la misma, de tal forma que no se presenten afectaciones a la salud de las poblaciones o que sea apta para las diferentes actividades que se desarrollan en la región.

3. USOS POTENCIALES

3.1. Proyección de la demanda.

El IDEAM, 2010 define la demanda de agua como “*la extracción hídrica (eliminación de agua de cualquier fuente, ya sea permanentemente o de forma temporal) del sistema natural destinada 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.

La cuantificación de la proyección de la demanda hídrica se realiza considerando los distintos sectores socioeconómicos que son relacionados a continuación:

- Uso doméstico
- Uso industrial
- Sector servicios
- Sector agrícola
- Sector energético
- Uso pecuario

3.1.1. Demanda Proyectada.

- Demanda proyectada del sector humano o doméstico.

Método Geométrico

		SECTOR RURAL	SECTOR URBANO
Pf	Población habitante correspondiente al año para que se quiere hacer la proyección	22713	36065
Puc	Población correspondiente al último año censado con información	13857	14317
Tuc	Es el año correspondiente al último año censado con información	2005	2005

Tf	Es el año al cual se quiere proyectar la información	2030	2030
r	Tasa de crecimiento anual en forma decimal	0,02	0,038

Tabla 101. Proyección de la población rural y urbana del municipio de Gigante

Fuente: FUNDISPROS, 2017

ESCENARIOS	AÑO	No DE HABITANTES	DEMANDA TOTAL (l/s)	DEMANDA ANUAL (m3)
0-2 años	2017	29789	44,3	1396372,6
	2018	30811	45,8	1445330,2
2-5 años	2019	31870	47,4	1496058,8
	2020	32967	49,1	1548623,6
	2021	34103	50,8	1603092,3
5-10 años	2022	35280	52,6	1659535,1
	2023	36499	54,5	1718024,7
	2024	37762	56,4	1778636,7
	2025	39070	58,4	1841449,3
	2026	40425	60,5	1906543,9

Tabla 102. Proyección de la demanda sector consumo humano para los escenarios corto, mediano y largo plazo

Fuente: FUNDISPROS, 2017

- Demanda proyectada para el sector pecuario.

Bovinos

BOVINO		VARIACIÓN
AÑO	CABEZAS	
2003	13400	3249
2004	16649	1115
2006	17764	780
2007	18544	1534
2008	20078	-3612
2009	16466	-92
2010	16374	254
2011	16628	-1259
2012	15369	-1049
2013	14320	-1270
2014	13050	
PROMEDIO	16240.18	-35.00
FACTOR DE CRECIMIENTO		1

Tabla 103. Factor de proyección subsector bovinos para el municipio de Gigante

Fuente: FUNDISPROS 2017.

Piscícola

MUNICIPIO DE GIGANTE		
PISCÍCOLA		
AÑO	m ²	VARIACIÓN
2003	120000	0
2004	120000	69216
2006	189216	160784
2008	350000	0
2009	350000	-43132
2010	306868	0
2011	306868	24222
2012	331090	0
2013	331090	0
2014	331090	
PROMEDIO	273622.20	23454.44
FACTOR DE CRECIMIENTO		1.09

Tabla 104. Factor de proyección subsector piscícola para el municipio de Gigante.
 Fuente: FUNDISPROS 2017.

A continuación se consigna la demanda proyectada para cada actividad pecuaria identificada en la microcuenca hidrográfica de la quebrada La Honda y que hace uso de su principal afluente hídrica.

	AÑO	CABEZAS PROYECTADAS	DEMANDA TOTAL (l/s)	DEMANDA ANUAL (m3)
0 - 2 años	2017	89	0,05150466	1624,3
	2018	89	0,05150466	1624,3
2 - 5 años	2019	89	0,05150466	1624,3
	2020	89	0,05150466	1624,3
	2021	89	0,05150466	1624,3
	2022	89	0,05150466	1624,3
5 - 10 años	2023	89	0,05150466	1624,3
	2024	89	0,05150466	1624,3
	2025	89	0,05150466	1624,3
	2026	89	0,05150466	1624,3

Tabla 105. Demanda proyectada subsector bovino
 Fuente: FUNDISPROS 2017

	AÑO	ÁREA DE ESPEJO DE AGUA PROYECTADA (Ha)	DEMANDA TOTAL (l/s)	DEMANDA ANUAL (m3)
0 - 2 años	2017	1,51	5,285	166667,8
	2018	1,65	5,76065	181667,9
	2019	1,79	6,2791085	198018,0
2 - 5 años	2020	1,96	6,84422827	215839,6
	2021	2,13	7,46020881	235265,1

	AÑO	ÁREA DE ESPEJO DE AGUA PROYECTADA (Ha)	DEMANDA TOTAL (l/s)	DEMANDA ANUAL (m3)
5 - 10 años	2022	2,32	8,1316276	256439,0
	2023	2,53	8,86347409	279518,5
	2024	2,76	9,66118675	304675,2
	2025	3,01	10,5306936	332096,0
	2026	3,28	11,478456	361984,6

Tabla 106. Demanda proyectada subsector piscícola.

Fuente: FUNDISPROS, 2017

- Demanda del sector Agrícola.

Cultivo de cacao

	AÑO	AREA PROYECTADA	DEMANDA TOTAL (l/s)	DEMANDA ANUAL (m3)
0 - 2 años	2017	93,81	84,429	2662552,9
	2018	93,81	84,429	2662552,9
2 - 5 años	2019	93,81	84,429	2662552,9
	2020	93,81	84,429	2662552,9
	2021	93,81	84,429	2662552,9
5 - 10 años	2022	93,81	84,429	2662552,9
	2023	93,81	84,429	2662552,9
	2024	93,81	84,429	2662552,9
	2025	93,81	84,429	2662552,9
	2026	93,81	84,429	2662552,9

Tabla 107. Demanda proyectada para el cultivo de cacao

Fuente: FUNDISPROS. 2017.

Cultivo de Maracuyá

	AÑO	AREA PROYECTADA	DEMANDA TOTAL (l/s)	DEMANDA ANUAL (m3)
0 - 2 años	2017	44	35,20	1110067,2
	2018	44	35,20	1110067,2
2 - 5 años	2019	44	35,20	1110067,2
	2020	44	35,20	1110067,2
	2021	44	35,20	1110067,2
5 - 10 años	2022	44	35,20	1110067,2
	2023	44	35,20	1110067,2
	2024	44	35,20	1110067,2

	AÑO	AREA PROYECTADA	DEMANDA TOTAL (l/s)	DEMANDA ANUAL (m3)
	2025	44	35,20	1110067,2
	2026	44	35,20	1110067,2

Tabla 108. Demanda proyectada para el cultivo de maracuyá
Fuente: FUNDISPROS. 2017

Cultivo de Papaya

	AÑO	AREA PROYECTADA	DEMANDA TOTAL (l/s)	DEMANDA ANUAL (m3)
0 - 2 años	2017	16,5	14,85	468309,6
	2018	16,5	14,85	468309,6
	2019	16,5	14,85	468309,6
2 - 5 años	2020	16,5	14,85	468309,6
	2021	16,5	14,85	468309,6
	2022	16,5	14,85	468309,6
5 - 10 años	2023	16,5	14,85	468309,6
	2024	16,5	14,85	468309,6
	2025	16,5	14,85	468309,6
	2026	16,5	14,85	468309,6

Tabla 109. Demanda proyectada para el cultivo de papaya
Fuente: FUNDISPROS. 2017

Pastos

	AÑO	AREA PROYECTADA	DEMANDA TOTAL (l/s)	DEMANDA ANUAL (m3)
0 - 2 años	2017	10,5	7,35	231789,6
	2018	10,5	7,35	231789,6
	2019	10,5	7,35	231789,6
2 - 5 años	2020	10,5	7,35	231789,6
	2021	10,5	7,35	231789,6
	2022	10,5	7,35	231789,6
5 - 10 años	2023	10,5	7,35	231789,6
	2024	10,5	7,35	231789,6
	2025	10,5	7,35	231789,6
	2026	10,5	7,35	231789,6

Tabla 110. Demanda proyectada para el cultivo de pastos
Fuente: FUNDISPROS. 2017

Cultivo de Mango.

	AÑO	AREA PROYECTADA	DEMANDA TOTAL (l/s)	DEMANDA ANUAL (m3)
0 - 2 años	2017	30,09	27,081	854026,4
	2018	34,6035	31,14315	982130,4
	2019	39,794025	35,8146225	1129449,9
2 - 5 años	2020	45,76312875	41,1868159	1298867,4
	2021	52,62759806	47,3648383	1493697,5
	2022	60,52173777	54,469564	1717752,2
5 - 10 años	2023	69,59999844	62,6399986	1975415,0
	2024	80,0399982	72,0359984	2271727,2
	2025	92,04599793	82,8413981	2612486,3
	2026	105,8528976	95,2676079	3004359,3

Tabla 111. Demanda proyectada para el cultivo de mango

Fuente: FUNDISPROS. 2017

Cultivo de Café

	AÑO	AREA PROYECTADA	DEMANDA TOTAL (l/s)	DEMANDA ANUAL (m3)
0 - 2 años	2017	41	36,9	1163678,4
	2018	42,64	38,376	1210225,5
	2019	44,3456	39,91104	1258634,6
2 - 5 años	2020	46,119424	41,5074816	1308979,9
	2021	47,96420096	43,1677809	1361339,1
	2022	49,882769	44,8944921	1415792,7
5 - 10 años	2023	51,87807976	46,6902718	1472424,4
	2024	53,95320295	48,5578827	1531321,4
	2025	56,11133107	50,500198	1592574,2
	2026	58,35578431	52,5202059	1656277,2

Tabla 112. Demanda proyectada para el cultivo de café

Fuente: FUNDISPROS. 2017

Cultivo de Maíz

	AÑO	AREA PROYECTADA	DEMANDA TOTAL (l/s)	DEMANDA ANUAL (m3)
0 - 2 años	2017	19	17,1	539265,6
	2018	19	17,1	539265,6
	2019	19	17,1	539265,6
2 - 5 años	2020	19	17,1	539265,6
	2021	19	17,1	539265,6
	2022	19	17,1	539265,6
5 - 10 años	2023	19	17,1	539265,6
	2024	19	17,1	539265,6
	2025	19	17,1	539265,6
	2026	19	17,1	539265,6

Tabla 113. Demanda proyectada para el cultivo de maíz

Fuente: FUNDISPROS, 2017

3.1.2. Índice del uso del agua (IUA) proyectado.

A continuación, se presenta el IUA proyectado para cada uno de los tramos analizados en la quebrada La Honda y para su afluente la Media Honda – A01 (los demás afluentes no se analizan puesto que no se tienen usos representativos sobre los mismos), por cada una de las condiciones hidrológicas (normal y seca) y para cada uno de los escenarios planteados (corto, mediano y largo plazo).

TRAMO	OFERTA HÍDRICA SUPERFICIAL DISPONIBLE	DEMANDA HÍDRICA PROYECTADA (Corto plazo)	IUA	CATEGORIA
1	0,492	0,007	1,34%	Bajo
2	0,591	0,119	20,13%	Alto
3	0,659	0,064	9,76%	Bajo
4	0,729	0,023	3,21%	Bajo
A01	0,073	0,039	53,74%	Muy alto

Tabla 114. IUA proyectado a corto plazo para una condición hidrológica normal
 Fuente: FUNDISPROS, 2017

TRAMO	OFERTA HÍDRICA SUPERFICIAL DISPONIBLE	DEMANDA HÍDRICA PROYECTADA (Mediano plazo)	IUA	CATEGORIA
1	0,492	0,007	1,42%	bajo
2	0,591	0,126	21,40%	Alto
3	0,659	0,066	10,04%	Moderado
4	0,729	0,033	4,58%	Bajo
A01	0,073	0,044	60,04%	Muy alto

Tabla 115. IUA proyectado a mediano plazo para una condición hidrológica normal
 Fuente: FUNDISPROS, 2017

TRAMO	OFERTA HÍDRICA SUPERFICIAL DISPONIBLE	DEMANDA HÍDRICA PROYECTADA (Largo plazo)	IUA	CATEGORIA
1	0,492	0,008	1,57%	bajo
2	0,591	0,152	25,63%	Alto
3	0,659	0,070	10,59%	Moderado
4	0,729	0,063	8,62%	Bajo
A01	0,073	0,053	72,22%	Muy alto

Tabla 116. IUA proyectado a largo plazo para una condición hidrológica normal
 Fuente: FUNDISPROS, 2017

TRAMO	OFERTA HÍDRICA SUPERFICIAL DISPONIBLE	DEMANDA HÍDRICA PROYECTADA (Corto plazo)	IUA	CATEGORIA
1	0,178	0,007	3,71%	Bajo

TRAMO	OFERTA HÍDRICA SUPERFICIAL DISPONIBLE	DEMANDA HÍDRICA PROYECTADA (Corto plazo)	IUA	CATEGORIA
2	0,21	0,119	56,65%	Muy alto
3	0,227	0,064	28,32%	Alto
4	0,238	0,023	9,83%	Bajo
A01	0,031	0,039	126,55%	Crítico

Tabla 117. IUA proyectado a corto plazo para una condición hidrológica seco
 Fuente: FUNDISPROS, 2017

TRAMO	OFERTA HÍDRICA SUPERFICIAL DISPONIBLE	DEMANDA HÍDRICA PROYECTADA (Mediano plazo)	IUA	CATEGORIA
1	0,178	0,007	3,93%	Bajo
2	0,21	0,126	60,23%	Muy alto
3	0,227	0,066	29,10%	Alto
4	0,238	0,033	14,02%	Moderado
A01	0,031	0,044	141,39%	Crítico

Tabla 118. IUA proyectado a mediano plazo para una condición hidrológica seco
 Fuente: FUNDISPROS, 2017

TRAMO	OFERTA HÍDRICA SUPERFICIAL DISPONIBLE	DEMANDA HÍDRICA PROYECTADA (Largo plazo)	IUA	CATEGORIA
1	0,178	0,008	4,34%	Bajo
2	0,21	0,152	72,14%	Muy alto
3	0,227	0,069	30,59%	Alto
4	0,238	0,063	26,40%	Alto
A01	0,031	0,053	170,06%	Crítico

Tabla 119. IUA proyectado a largo plazo para una condición hidrológica seco
 Fuente: FUNDISPROS, 2017

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

El IDEAM, 2010 define el IVH como el grado de fragilidad del sistema hídrico para mantener una oferta para el abastecimiento de agua, que ante amenazas como periodos largos de estiaje o eventos como el fenómeno cálido del Pacífico (El Niño) – podría generar riesgos de desabastecimiento.

UNIDAD DE ESTUDIO	IUA	CATEGORÍA	IRH (%)	CLASIFICACIÓN	IVH
Tramo 1	1,34%	Bajo	0,76	Alta	Bajo
Tramo 2	20,13%	Alto	0,76	Alta	Medio
Tramo 3	9,76%	Bajo	0,75	Alta	Bajo
Tramo 4	3,21%	Bajo	0,7	Moderada	Bajo
A01	53,74%	Muy alto	0,76	Alta	Media

Tabla 120. Índice de vulnerabilidad al desabastecimiento hídrico (IVH) para el corto plazo y una condición hidrológica normal

Fuente: FUNDISPROS, 2017

UNIDAD DE ESTUDIO	IUA	CATEGORÍA	IRH (%)	CLASIFICACIÓN	IVH
Tramo 1	1,42%	Bajo	0,76	Alta	Bajo
Tramo 2	21,40%	Alto	0,76	Alta	Medio
Tramo 3	10,04%	Moderado	0,75	Alta	Medio
Tramo 4	4,58%	Bajo	0,7	Moderada	Bajo
A01	60,04%	Muy alto	0,76	Alta	Medio

Tabla 121. Índice de vulnerabilidad al desabastecimiento hídrico (IVH) para el mediano plazo y una condición hidrológica normal

Fuente: FUNDISPROS, 2017

UNIDAD DE ESTUDIO	IUA	CATEGORÍA	IRH (%)	CLASIFICACIÓN	IVH
Tramo 1	1,57%	Bajo	0,76	Alta	Bajo
Tramo 2	25,63%	Alto	0,76	Alta	Medio
Tramo 3	10,59%	Moderado	0,75	Alta	Medio
Tramo 4	7,37%	Bajo	0,7	Moderada	Bajo
A01	72,22%	Muy alto	0,76	Alta	Medio

Tabla 122. Índice de vulnerabilidad al desabastecimiento hídrico (IVH) para el largo plazo y una condición hidrológica normal

Fuente: FUNDISPROS, 2017

UNIDAD DE ESTUDIO	IUA	CATEGORÍA	IRH (%)	CLASIFICACIÓN	IVH
Tramo 1	3,71%	Bajo	0,76	Alta	Bajo
Tramo 2	56,65%	Muy alto	0,76	Alta	Medio
Tramo 3	28,32%	Alto	0,75	Alta	Medio
Tramo 4	9,83%	Bajo	0,7	Moderada	Bajo
A01	126,55%	Crítico	0,76	Alta	Muy alto

Tabla 123. Índice de vulnerabilidad al desabastecimiento hídrico (IVH) para el corto plazo y una condición hidrológica seca

Fuente: FUNDISPROS, 2017

UNIDAD DE ESTUDIO	IUA	CATEGORÍA	IRH (%)	CLASIFICACIÓN	IVH
Tramo 1	3,93%	Bajo	0,76	Alta	Bajo
Tramo 2	60,23%	Muy alto	0,76	Alta	Medio
Tramo 3	29,10%	Alto	0,75	Alta	Medio
Tramo 4	14,02%	Moderado	0,7	Moderada	Medio
A01	141,39%	Crítico	0,76	Alta	Muy alto

Tabla 124. Índice de vulnerabilidad al desabastecimiento hídrico (IVH) para el mediano plazo y una condición hidrológica seca

Fuente: FUNDISPROS, 2017.

UNIDAD DE ESTUDIO	IUA	CATEGORÍA	IRH (%)	CLASIFICACIÓN	IVH
Tramo 1	4,34%	Bajo	0,76	Alta	Bajo
Tramo 2	72,14%	Muy alto	0,76	Alta	Medio
Tramo 3	30,74%	Alto	0,75	Alta	Medio
Tramo 4	26,40%	Alto	0,7	Moderada	Alto
A01	170,06%	Crítico	0,76	Alta	Muy alto

Tabla 125. Índice de vulnerabilidad al desabastecimiento hídrico (IVH) para el largo plazo y una condición hidrológica seca

Fuente: FUNDISPROS, 2017

3.2. Modelación de la calidad del agua.

En Colombia, el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial –MAVDT, encargado de definir y formular las políticas y regulaciones a las que se sujetarán la recuperación, conservación, protección, ordenamiento, manejo, uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables, entre ellos el agua, estipula en el Decreto Único 1076 de 2015, las pautas para el ordenamiento y manejo del recurso hídrico en el país. De acuerdo a la norma y a la Guía Técnica para la Formulación de Planes de Ordenamiento del Recurso Hídrico – PORH, uno de los aspectos más importantes a tener en cuenta para realizar el correcto ordenamiento de las corrientes, es la aplicación y calibración 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, de tal forma, que se puedan 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.

3.2.1. Metodología



Figura64. Metodología de Modelación de la calidad del agua.
Fuente. FUNDISPROS, 2017.

- **Descripción área de estudio.**

La Quebrada Honda se encuentra ubicada en jurisdicción del municipio de Gigante, Huila. Su nacimiento se encuentra a 2600 m.s.n.m. en las estribaciones de la Cordillera oriental en áreas cubiertas con bosque primario intervenido en el Cerro Miraflores, la pendiente media del cauce es del 6.8%, la longitud del cauce es de 25.46 Km y tributa sus aguas al embalse el Quimbo el cual se encuentra sobre el Río Magdalena por su margen derecha a una altura de 720 m.s.n.m.

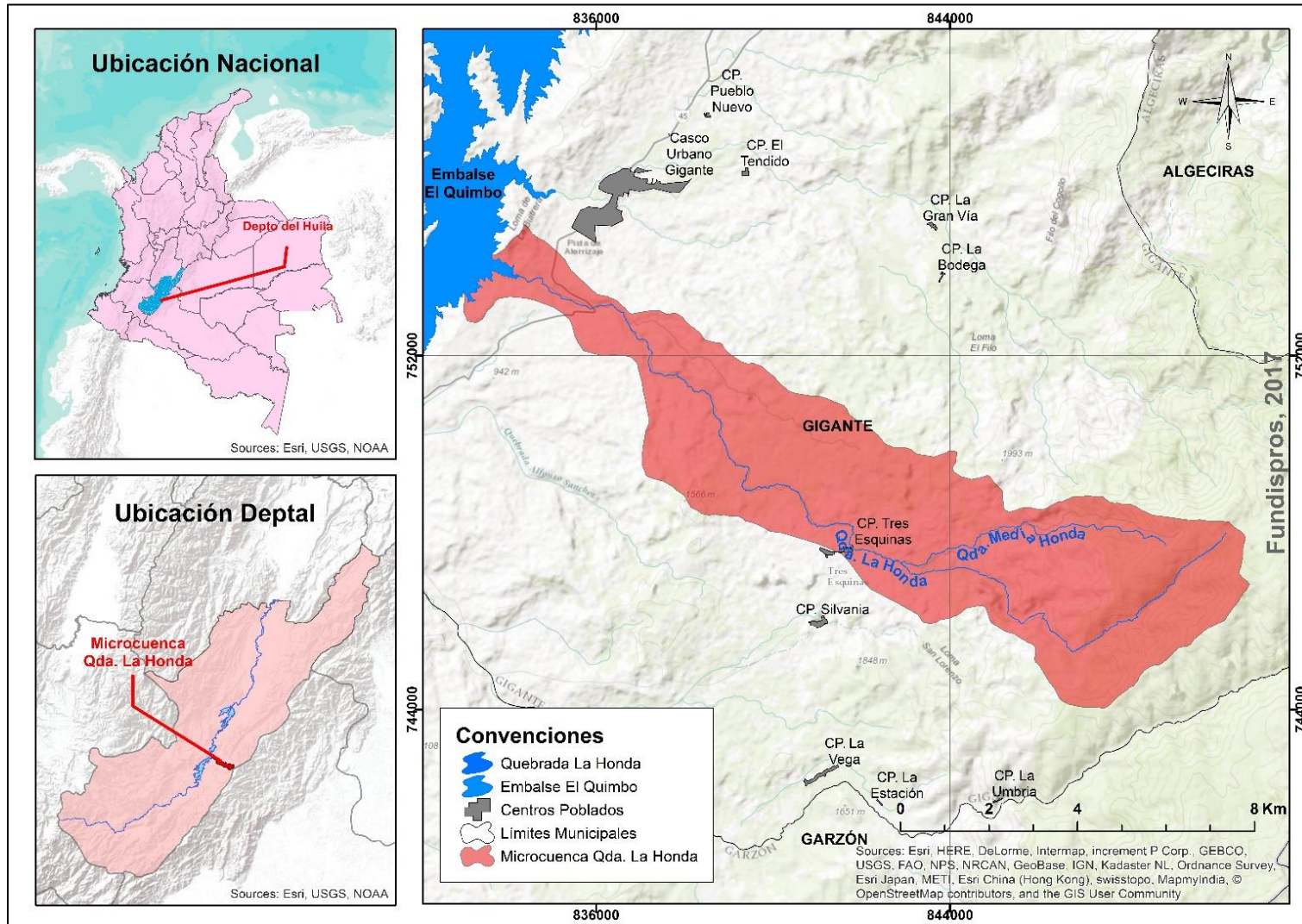


Figura 65. Ubicación general de la Subcuenca de la Quebrada Honda
 Fuente: FUNDISPROS, 2017.

• **Monitoreo de la calidad de agua y puntos de aforos de caudal.**

Constituyentes / Estaciones	Cauce principal				Unidades	
	C01	C02	C03	C04		
In situ	Caudal aforado	277.00	560.00	743.00	1016.00	L/s
	pH	7.88	7.62	7.9	7.66	Unidades de pH
	Temperatura	15.2	17.2	20.1	22.1	°C
	Conductividad eléctrica	30.7	43.2	34.1	118.4	µs/cm
	Oxígeno disuelto	8.1	8.22	7.91	7.59	mg/l
	% de saturación	99.8	102.8	101.1	96.3	% de Saturación
Fisicoquímicos básicos	Alcalinidad total	52.9	52.1	47.1	49.4	mg/L CaCO ₃
	DQO total	9.71	9.71	9.71	9.71	mg/L O ₂
	DBO ₅ total	1.94	1.94	1.94	1.94	mg/L O ₂
	DBO ₅ filtrada	2	2	2	2	mg/L O ₂
	Solidos suspendidos totales (SST)	4.3	3.9	6.9	6.9	mg/L
	Solidos suspendidos volátiles (SSV)	3	2	5	6	mg/L
	Solidos disueltos totales (SDT)	74	72	68	72	mg/L
	Nitrógeno total	5310	5310	5310	5310	µg/L N
	Nitrógeno amoniacal	988	988	988	988	µg/L N-NH ₃
	Nitritos	50	50	50	50	µg/L N-NO ₂
	Nitratos	1370	1180	1370	1290	µg/L N-NO ₃
	Fosforo total	50	80	110	70	µg/L P
	Ortofosfatos	111	111	111	111	µg/L P-PO ₄ -3
Clorofila a	< 0.20	< 0.20	< 0.20	< 0.20	mg/m ³	
Microbiológicos	Coliformes totales	565	6488	5794	14136	NMP/100 mL
	Coliformes fecales	55	270	200	68	NMP/100 mL
	E. Colí	52	265	173	63	NMP/100 mL

Tabla 126. Aforo y caracterización fisicoquímica en el cauce principal– Campaña 1.
Fuente: FUNDISPROS, 2017.

Constituyentes / Estaciones	Cauce principal				Unidades	
	C01	C02	C03	C04		
In situ	Caudal aforado	369.32	602.63	706.76	644.09	L/s
	pH	7.49	7.75	7.96	7.65	Unidades de pH
	Temperatura	16.4	18.1	23.2	26.2	°C
	Conductividad eléctrica	62.1	66.1	178.4	83.3	µs/cm
	Oxígeno disuelto	7.53	7.05	7.62	7.26	mg/l
	% de saturación	95.3	100.9	104.3	100.3	% de Saturación
Fisicoquímicos básicos	Alcalinidad total	55.7	57.3	54	58.6	mg/L CaCO ₃
	DQO total	9.71	9.71	9.71	9.71	mg/L O ₂
	DBO ₅ total	1.94	1.94	1.94	1.94	mg/L O ₂
	DBO ₅ filtrada	2	2	2	2	mg/L O ₂
	Solidos suspendidos totales (SST)	16	22.5	12	10	mg/L
	Solidos suspendidos volátiles (SSV)	7	7	12	7	mg/L
	Solidos disueltos totales (SDT)	80	80	76	84	mg/L

	Nitrógeno total	5310	5310	5310	5310	µg/L N
	Nitrógeno amoniacal	988	988	988	988	µg/L N-NH3
	Nitritos	50	50	50	50	µg/L N-NO2
	Nitratos	1.45	870	710	50	µg/L N-NO3
	Fosforo total	50	90	70	50	µg/L P
	Ortofosfatos	111	111	111	111	µg/L P-PO4- ₃
	Clorofila a	1.34	1.28	1.84	3.67	mg/m3
Microbiológicos	Coliformes totales	3169	5475	9804	12997	NMP/100 mL
	Coliformes Fecales	110	78	110	36	NMP/100 mL
	E. Colí	96	74	109	20	NMP/100 mL

Tabla 127. Aforo y caracterización fisicoquímica en el cauce principal– Campaña 2
Fuente: FUNDISPROS, 2017.

Constituyentes / Estaciones	Afluentes				Unidades	
	A01	A02	A03	A04		
In situ	Caudal aforado	240.0 0	4.42	86.00	0.30	L/s
	pH	7.81	7.87	8.17	7.68	Unidades de pH
	Temperatura	15.5	21.2	20.5	21.8	°C
	Conductividad eléctrica	26.5	68.3	35.6	137.1	µs/cm
	Oxígeno disuelto	8.23	7.57	7.78	6.28	mg/l
	% de Saturación	102.9	96.7	100.4	82.1	% de Saturación
	Alcalinidad total	44.4	52.9	29.6	213.8	mg/L CaCO3
Fisicoquímicos básicos	DQO total	<9.71	<9.71	<9.71	<9.71	mg/L O2
	DBO ₅ total	<1.94	<1.94	<1.94	<1.94	mg/L O2
	DBO ₅ filtrada	<2	<2	<2	<2	mg/L O2
	Sólidos suspendidos totales (SST)	5.1	5.6	26.2	0.5	mg/L
	Sólidos suspendidos volátiles (SSV)	4	4	19	0	mg/L
	Sólidos disueltos totales (SDT)	62	130	54	248	mg/L
	Nitrógeno total	5310	5310	5310	5310	µg/L N
	Nitrógeno amoniacal	<988	<988	<988	<988	µg/L N-NH3
	Nitritos	<50	<50	<50	<50	µg/L N-NO2
	Nitratos	1620	12250	2310	220	µg/L N-NO3
	Fósforo total	60	440	130	80	µg/L P
	Ortofosfatos	111	111	111	111	µg/L P-PO4- ₃
	Clorofila a	0.647	<0.20 0	<0.200	<0.20 0	mg/m3
Microbiológicos	Coliformes totales	884	2382	1259	3968	NMP/100 mL
	Coliformes fecales	78	200	36	18	NMP/100 mL

E. Colí 75 199 30 10 NMP/100 mL

Tabla 128. Aforo y caracterización fisicoquímica en las fuentes puntuales Campaña 1.

Fuente: FUNDISPROS, 2017.

• **Planteamiento de escenarios.**

Escenarios	Corriente principal		Tributarios		Vertimientos	
	Caudal	Calidad	Caudal	Calidad	Caudal	Calidad
Escenario Base				Condiciones actuales	Condiciones actuales	
E1: Corto plazo (2 años)				Con medidas o acciones planificadas a corto plazo	Máximo proyectado al corto plazo	Concentraciones máximas proyectadas al corto plazo
E2: Mediano plazo (5 años)	Caudal característico de condiciones mínimas: Caudal mínimo para un periodo de retorno de 10 años	Condiciones actuales	Caudal característico de condiciones mínimas: Caudal mínimo para un periodo de retorno de 10 años	Con medidas o acciones planificadas a mediano plazo	Máximo proyectado al mediano plazo	Concentraciones máximas proyectadas al mediano plazo
E3: Largo plazo (10 años)				Con medidas o acciones planificadas a largo plazo	Máximo proyectado al largo plazo	Concentraciones máximas proyectadas al largo plazo Elementos
E4: Carga máxima permisible				Condiciones de escenario(s) crítico(s) definidos	Proceso iterativo de verificación para determinar las cargas máximas permisibles para cada vertimiento puntual	

Tabla 129. Escenarios de modelación.

Fuente: FUNDISPROS, 2017.

A continuación, se describe cada escenario modelado con más de detalle para el manejo de tributarios y vertimientos, teniendo en cuenta que para la corriente principal se maneja en todos los escenarios el caudal mínimo para un periodo de retorno de 10 años y la calidad del agua de las condiciones actuales.

	Fuentes Puntuales	Acciones planificadas	Caudal	Calidad
Tributarios	A01: Quebrada Media Honda A02: Quebrada La Azulita	No hay acciones planificadas.	Caudal característico de condiciones	Concentraciones de

A03: Quebrada El Cajón	mínimas: Caudal mínimo para un periodo de retorno de 10 años	condiciones actuales
A04: Quebrada Michú		
A05: Quebrada EL Morro		
A06: Quebrada El Oso		
A07: Quebrada Moyano		
A08: Quebrada Aguamarilla		

Observación: En este escenario se contempla la implementación de sistemas de tratamiento para los vertimientos agropecuarios y domésticos de la parte alta de la subcuenca para dar cumplimiento a la Resolución 631 de 2015, estos vertimientos se encuentran entre el kilómetro 0 (Nacimiento) y los 10.77 km (C02). Se resalta que, aunque estos vertimientos no fueron ingresados al modelo de calidad del agua como fuentes puntuales, están contemplados como fuentes difusas.

Tabla 130. Escenario E1: Corto Plazo

Fuente: FUNDISPROS, 2017.

Fuentes Puntuales	Acciones planificadas	Caudal	Calidad
A01: Quebrada Media Honda	No hay acciones planificadas.	Caudal característico de condiciones mínimas: Caudal mínimo para un periodo de retorno de 10 años	Concentraciones de condiciones actuales
A02: Quebrada La Azulita			
A03: Quebrada El Cajón			
A04: Quebrada Michú			
A05: Quebrada EL Morro			
A06: Quebrada El Oso			
A07: Quebrada Moyano			
A08: Quebrada Aguamarilla			

Observación: En este escenario se contempla la implementación de buenas prácticas agrícolas, lo cual permitirá mejorar la calidad del agua de las fuentes difusas presentes entre los 10.77 km (C02) y los 25.46 km (C04).

Tabla 131. Escenario E2: Mediano Plazo.

Fuente: FUNDISPROS, 2017.

Fuentes Puntuales	Acciones planificadas	Caudal	Calidad
A01: Quebrada Media Honda	No hay acciones planificadas.	Caudal característico de condiciones mínimas: Caudal mínimo para un periodo de retorno de 10 años	Concentraciones de condiciones actuales
A02: Quebrada La Azulita			Mejorar la calidad del agua de la quebrada La Azulita mediante la implementación de un sistema de tratamiento en el caserío Tres

A03: Quebrada El Cajón A04: Quebrada Michú A05: Quebrada EL Morro A06: Quebrada El Oso A07: Quebrada Moyano A08: Quebrada Agumarilla	Esquinas, que permitan cumplir la Res. 631 de 2015. Concentraciones de condiciones actuales
--	---

Observación: En este escenario se contempló la implementación de un sistema de tratamiento de aguas residuales domésticas del caserío Tres Esquinas, lo cual permitirá mejorar la calidad del agua de la fuente receptora: Quebrada La Azulita.

Tabla 132. Escenario E3: Largo Plazo.

Fuente: FUNDISPROS, 2017.

3.2.2. Resultados y análisis.

Constante cinética	Abreviación	Unidades	Valor		
			Tramo 1	Tramo 2	Tramo 3 y 4
Velocidad de sedimentación de sólidos suspendidos inorgánico	VS - SSI	m/d	0.776	1.946	0.626
Tasa de oxidación de la materia orgánica de rápida degradación	T. Oxidación DBO fast	1/d	0.718	0.207	1.274
Hidrólisis de nitrógeno orgánico	Hidrólisis NO	1/d	0.562	0.487	0.508
Velocidad de sedimentación de nitrógeno orgánico	VS-NO	m/d	0.138	1.954	0.948
Tasa de nitrificación de amonio	Tasa Nitrificación	1/d	0.005	1.091	0.208
Hidrólisis del Fósforo Orgánico	Hidrólisis PO	1/d	0.096	0.996	0.787
Velocidad de sedimentación del Fósforo Orgánico	VS – PO	m/d	1.70292	1.10968	0.93768
Velocidad de sedimentación del Fósforo Inorgánico	VS – PI	m/d	1.51084	1.57656	1.86558
Tasa de decaimiento de los patógenos	Tasa Decaimiento Patógenos	1/d	0.8	0.8	0.8
Velocidad de sedimentación de los patógenos	VS - Patógenos	m/d	1	1	1

Tabla 133. Constantes calibradas para la quebrada la Honda.

Fuente: FUNDISPROS, 2017.

En la calibración del caudal puede observarse que en el nacimiento se presenta un caudal de 0.277 m³/s (caudal medido en C01) y aumenta a lo largo de su recorrido hasta alcanzar valores de 1.02 m³/s (kilómetro 25.18) gracias al aporte de uno de sus principales tributarios: Quebrada Media Honda (A01) en el kilómetro 10.75. Por otra parte, a partir del kilómetro 7.29 y hasta el kilómetro 25.46, se encuentran

ubicadas las 15 captaciones existentes, abarcando parte del tramo 1 y la totalidad de los tramos 2, 3 y 4. Las captaciones presentan un caudal total otorgado de 0.275 m³/s, siendo similar al caudal de cabecera de la quebrada Honda, sin embargo, esta demanda puede ser atendida gracias a los aportes generados por los cuerpos de agua que tributan en la quebrada Honda.

3.3. Identificación de los Usos Potenciales.

3.3.1. Marco Normativo.

La identificación de los usos reales y proyectados de un cuerpo de agua se considera como una actividad primordial dentro del proceso de ordenamiento del recurso hídrico, siendo este el punto de partida para determinar los criterios y objetivos de calidad con miras a recuperar o garantizar la calidad del cuerpo de agua objeto de estudio.

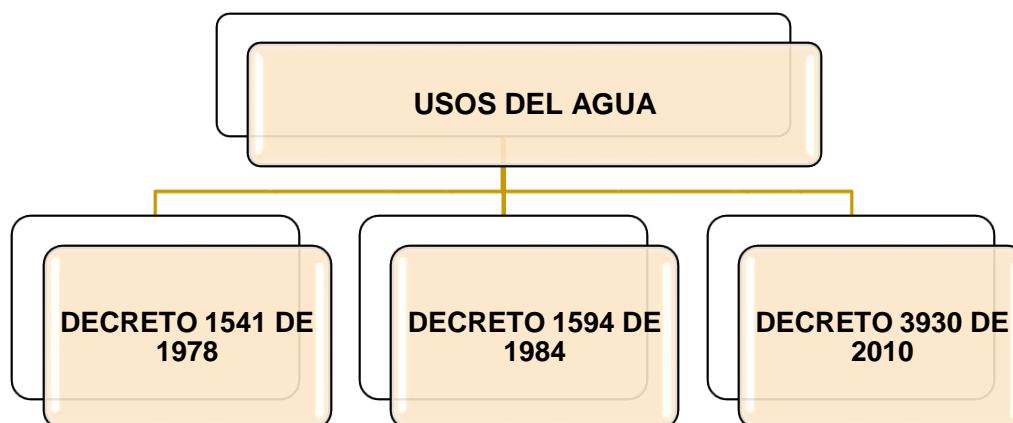


Figura 66. Normatividad Colombiana - Usos del agua (Todos compilados en el Decreto 1076 de 2015 – MINAMBIENTE)
Fuente: FUNDISPROS, 2017

3.3.2. Metodología.

La determinación inicial de los usos potenciales del cuerpo de agua, específicamente para la Qda. La Honda, depende de la siguiente información:

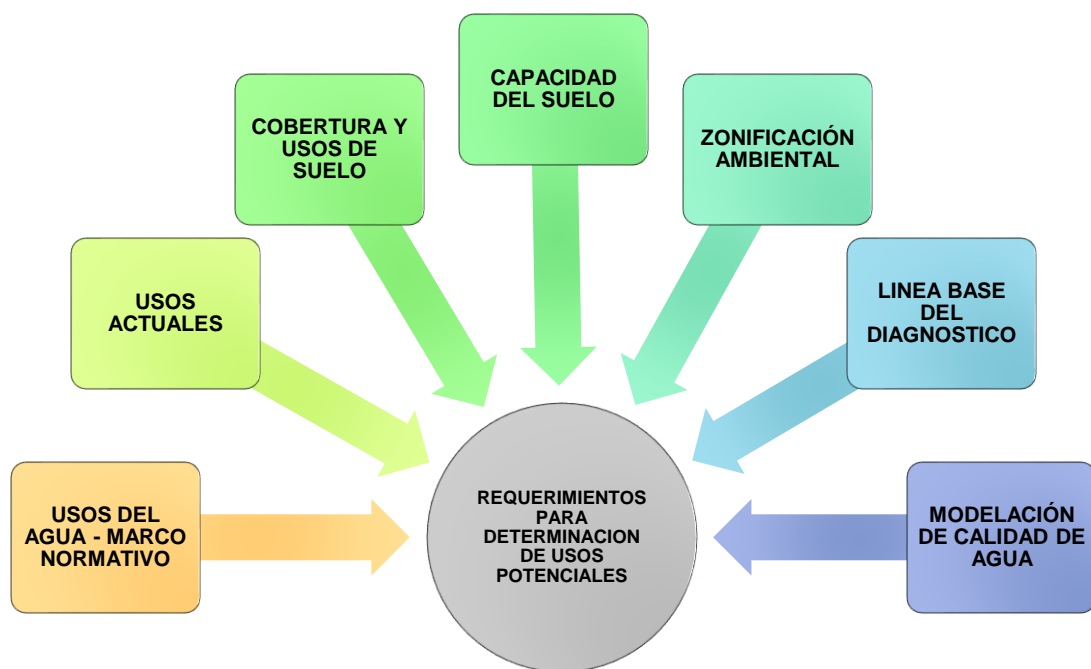


Figura 67. Requerimientos para la determinación de Usos potenciales del agua
 Fuente: FUNDISPROS, 2017

3.3.3. 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 Qda. La Honda, se plantearon los usos potenciales del agua durante el corto, mediano y largo plazo, 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.

TRAMO	INICIO		FINAL		DESCRIPCION
	X	Y	X	Y	
1	850241	747991	842885	747320	Desde el nacimiento de la quebrada La Honda hasta después de la desembocadura de la quebrada Media Honda.
2	842885	747320	839348	749179	Desde después de la desembocadura de la quebrada Media Honda hasta antes de la bocatoma Asoalgarrobo.
3	839348	749179	837392	751600	Desde antes de la bocatoma Asoalgarrobo hasta antes de la desembocadura de la quebrada Michú

4	837392	751600	834274	753791	Desde antes la desembocadura de la quebrada Michú hasta antes de la cota de inundación del Embalse Hidroeléctrico El Quimbo.
---	--------	--------	--------	--------	--

Tabla 134. Tramos definidos de acuerdo con los usos del recurso hídrico identificados

Fuente: FUNDISPROS, 2017.

A continuación, 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	ESTACIÓN	USOS ACTUALES	USOS POTENCIALES
Tramo 1	C01 C02 A01	Abastecimiento, agrícola y domestico	Consumo humano con tratamiento convencional, agrícola, preservación de flora y fauna.
Tramo 2	C02 C03 A02	Agrícola y pecuario	Consumo humano con tratamiento convencional, agrícola, pecuario, preservación de flora y fauna.
Tramo 3	C03 A03	Agrícola y pecuario	Consumo humano con tratamiento convencional, agrícola, pecuario.
Tramo 4	A04 A05 C04	Agrícola y pecuario	Consumo humano con tratamiento convencional, Agrícola, pecuario.

Tabla 135. Usos potenciales definidos para el corto plazo – Qda. La Honda

Fuente: FUNDISPROS, 2017.

EDIANO PLAZO 2 – 5 AÑOS			
TRAMO	ESTACIÓN	USOS ACTUALES	USOS POTENCIALES
Tramo 1	C01 C02 A01	Abastecimiento, agrícola y domestico	Consumo humano con tratamiento convencional, agrícola, preservación de flora y fauna, recreativo contacto primario.
Tramo 2	C02 C03 A02	Agrícola y pecuario	Consumo humano con tratamiento convencional, agrícola, pecuario, preservación de flora y fauna, recreativo contacto primario.
Tramo 3	C03 A03	Agrícola y pecuario	Consumo humano con tratamiento convencional, agrícola, pecuario, preservación de flora y fauna.
Tramo 4	A04 A05 C04	Agrícola y pecuario	Consumo humano con tratamiento convencional, Agrícola, pecuario, preservación de flora y fauna.

Tabla 136. Usos potenciales definidos para el mediano plazo – Qda. La Honda

Fuente: FUNDISPROS, 2017

LARGO PLAZO 5 – 10 AÑOS			
TRAMO	ESTACIÓN	USOS ACTUALES	USOS POTENCIALES
Tramo 1	C01 C02 A01	Abastecimiento, agrícola y domestico	Consumo humano con tratamiento convencional, agrícola, pecuario, preservación de flora y fauna, recreativo contacto primario y secundario, piscicultura.
Tramo 2	C02 C03 A02	Agrícola y pecuario	Consumo humano con tratamiento convencional, agrícola, pecuario, preservación de flora y fauna, recreativo contacto primario y secundario, piscicultura.
Tramo 3	C03 A03	Agrícola y pecuario	Consumo humano con tratamiento convencional, agrícola, pecuario, preservación de flora y fauna, recreativo contacto primario y secundario, piscicultura.
Tramo 4	A04 A05 C04	Agrícola y pecuario	Consumo humano con tratamiento convencional, agrícola, pecuario, preservación de flora y fauna, recreativo contacto primario y secundario.

Tabla 137. Usos potenciales definidos para el largo plazo – Qda. La Honda

Fuente: FUNDISPROS, 2017

3.3.4. Descripción de los usos potenciales.

A demás de tener en cuenta los anteriores aspectos para la definición de los usos potenciales, se tuvo en cuenta los recorridos en campo, identificando las necesidades de las comunidades asentadas en cercanías al cauce principal; así mismo el resultado del diagnóstico social participativo.

USO POTENCIAL - AGRÍCOLA

<p>Es el agua que se emplea en la irrigación de cultivos y otras actividades complementarias. Así mismo se espera el cumplimiento de los objetivos de calidad propuestos en el ordenamiento del recurso hídrico de la Qda. La Honda; esto se reflejará en el mejoramiento mediante la implementación de buenas prácticas agrícolas en la región.</p>
USO POTENCIAL - CONSUMO HUMANO CON TRATAMIENTO CONVENCIONAL



Este uso se considera como el más importante por su destinación y los usuarios beneficiados, pues se capta el fluido de la Qda. La Honda y el afluente Qda. Media Honda para consumo humano; de allí, se abastece todo el casco urbano del municipio de Gigante, además los acueductos Bajo Corozal y 5 Veredas.
 Este uso se propone para el corto, mediano, y largo plazo mediante la construcción de sistemas de tratamiento con el propósito de cumplir con los objetivos de calidad planteados.

USO POTENCIAL – PRESERVACIÓN DE FLORA Y FAUNA



Es el agua empleada para mantener actividades propias de los ecosistemas acuáticos y terrestres, de sus ecosistemas asociados, sin causar alteraciones sensibles en ellos.
 Se identificó este uso principalmente en la parte alta de la subcuenca, teniendo en cuenta que es allí la zona de recarga hídrica, adicionalmente se plantea este en todos los tramos, debido a la capacidad de re aireación que tiene la corriente principal.

USO POTENCIAL - ESTETICO



Se entiende por uso estético el uso del agua para la armonización y embellecimiento del paisaje; es así como plantea como uso potencial para la parte alta de la subcuenca, con el propósito de mantener la calidad paisajística y la zona de recarga de la subcuenca.

USO POTENCIAL - PECUARIO



Es la utilización del agua para uso en el consumo de piscícolas, ganado vacuno, caprino, porcino y demás animales, así como otras actividades complementarias.
Cabe resaltar que dentro del uso pecuario está incluido el uso piscícola, pero para este se deben tener en cuenta otros aspectos de evaluación como la compatibilidad del suelo.

USO POTENCIAL - RECREATIVO



Es el agua empleada para fines recreativos, presentando las siguientes consideraciones:
Recreativo con contacto primario: Actividades como la natación, buceo y baños medicinales.
Recreativo con contacto secundario: Deportes náuticos y pesca.
Actualmente no se evidencia el uso recreativo en subcuenca de la Qda. La Honda, por tal motivo se plantea este como uso potencial, con el propósito de mejorar la calidad del agua de la corriente y que los usuarios puedan disfrutar de este uso.

Tabla 138. Descripción de usos potenciales – Qda. La Honda

Fuente: FUNDISPROS, 2017.

3.4. Desarrollo de la Estrategia de Participación.

La estrategia de participación se concreta en un plan estratégico o un plan de actuación que se argumenta en una representación crítica y colectiva de la realidad social, unas finalidades o metas individuales y colectivas, una previsión sobre las dinámicas que se van a generar, una secuencia de acciones y dinámicas comunicativas y un proceso integral y permanente del autocontrol y seguimiento de plan propio.

Estas estrategias están encaminadas en realizar ejercicios de reflexión extensos con los actores que directa o indirectamente se encuentran involucrados en el área de influencia de la cuenca de la quebrada Honda, por lo que se deben lograr resultados en los que la comunidad sea crítica en sí mismos para el manejo ambiental y socio cultural que durante un tiempo han ejercido sobre el área de la cuenca; y por ello pueden ejercer acciones conjuntas tanto con entidades gubernamentales, institucionales, municipales como también pobladores del área involucrada.

3.4.1. Metodología para abordar la estrategia de participación.

Es de gran importancia determinar que la conformación de los grupos de capacitación con los actores involucrados los cuales se realizó teniendo en cuenta la zonificación por tramos establecido en el capítulo “3.3. Usos Potenciales del estudio”, en donde se sectoriza dicha cuenca en 4 tramos que van desde 1 hasta 4 tal como se muestra en la siguiente tabla:

CAUCE PPAL	TRAMO	CORRIENTE HÍDRICA	USO ACTUAL
QDA. LA HONDA	1	Qda. Media Honda	Abastecimiento y protección
		Qda. La Honda	Abastecimiento y protección, Agrícola y domestico
	2	Qda. La Honda	Agrícola y pecuario
	3	Qda. La Honda	Agrícola y pecuario
	4	Qda. La Honda	Agrícola y pecuario

Tabla 139. Usos actuales por tramo definidos sobre la cuenca de la quebrada Honda.

Fuente: FUNDISPROS, 2017.

Posteriormente a la conformación de los grupos de trabajo para la realización de los talleres de sensibilización con los actores involucrados, se planteó el cronograma de trabajo para establecer las fechas de los talleres, temáticas y responsable de la actividad, tal como se puede mostrar en la siguiente tabla:

TALLER	TEMAS	PARTICIPANTES	RESPONSABLE
1	Taller de socialización inicial	Comunidad en general TODOS LOS TRAMOS	Ing. Gina M. Rojas
2	Taller de realidad del recurso en su tramo	Por tramos se debe realizar (indicando el uso actual y potencial del suelo)	Ing. Gina M. Rojas
3	Taller de capacitación sobre gestión del recurso	Usuarios de todos los tramos	Ing. Gina M. Rojas

Tabla 140. Temática a abordar en los talleres de participación comunitaria, usuarios de la quebrada Honda.

Fuente: FUNDISPROS, 2017.

- **Cronograma de Socializaciones.**

Día	Fecha	Hora	Municipio	Lugar	Actores
Jueves	23/11/2017	9:00 am	Gigante	Alcaldía municipal	Sociales Institucional es

					(Parte Alta y Parte Media)
Jueves	23/11/2017	2:00 pm	Gigante	Auditorio comité de Cafeteros	Sociales (Parte Baja)

Tabla 141. Cronograma de talleres de participación para PORH de la quebrada Honda.

Fuente: FUNDISPROS, 2017.

• **Mecanismos de convocatoria.**

La estrategia antes mencionada tiene como objetivo dar a conocer los mecanismos de intervención con el propósito de fomentar la participación y establecer los canales de comunicación, con diferentes medios de interacción y difusión los cuales permiten afianzar la relación entre los actores que hacen parte del recurso hídrico, implementando los siguientes medios de convocatoria:

1. Convocatoria mediante cartas por correo certificado y/o correo electrónico a cada una de las instituciones y actores representativos de la zona
2. Mediante llamadas telefónicas a los presidentes de juntas de acción comunal y funcionarios de las instituciones ubicadas sobre la cuenca.
3. Fijación de avisos informativos dentro de los despachos municipales

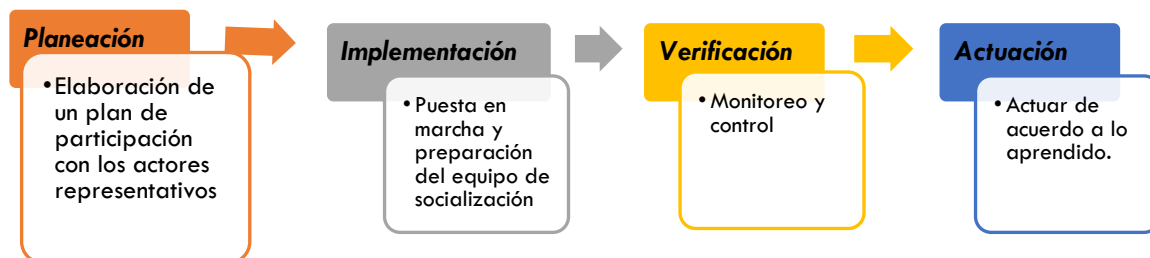


Figura 68. Ruta metodológica para la realización de los talleres de socialización de Usos Potenciales.

Fuente: FUNDISPROS, 2017.

3.4.2. Estructuración y desarrollo de talleres de socialización.

Teniendo en cuenta la metodología antes expuesta en el ítem anterior, se describe a continuación el desarrollo de los talleres de socialización realizados de manera general, mostrando mediante estos la participación de todos los actores involucrados.

Taller/Actividad	Descripción	Logística	Responsable
1. Inicio	La representante del componente social, propicia la presentación de todos los asistentes la socialización – con sus expectativas- y hará un resumen de lo que se trabajará en este espacio	Lugar, papelería, marcadores. Tabla de asistencia.	Profesional Social
2. Socialización y análisis de los resultados hidrológicos y ambientales.	Análisis detallado y conciso de los resultados obtenidos en las campañas de aforo y monitoreos a lo largo de quebrada la honda y sus principales tributarios.	Video beam, computador, marcadores, Papelógrafos.	Departamento ambiental del proyecto
3. Presentación y socialización de usos potenciales propuestos.	Cronológicamente explicar el resultado del uso actual que tiene el suelo en esta zona y los respectivos usos potenciales que realmente se deben generar.	Video beam, computador, marcadores, Papelógrafos.	Departamento ambiental del proyecto.
4. Taller participativo. I parte	Se conformaran grupos de trabajo, donde se determina en conjunto con los actores: - Los posibles usos potenciales que se quieran generar. - Viabilización de los escenarios ideales.	Mapas topográficos, cámara fotográfica, lapiceros, marcadores, tacos de notas, papelería	Profesional social Departamento ambiental del proyecto.
5. Taller participativo. II parte	- Identificar soluciones, donde se establezcan planes de control y mitigación para los diferentes actores, dependiendo de la zona, lugar y ubicación sobre la cuenca. - Aplicación de Encuesta.	Mapas topográficos, lapiceros, marcadores, tacos de notas, papelería.	Profesional social Departamento ambiental del proyecto
6. Estrategias de asesoramiento.	En conjunto con el ente ambiental, el equipo de socialización y los actores representativos, se	Papelógrafos, mapas topográficos,	Departamento ambiental del proyecto

Taller/Actividad	Descripción	Logística	Responsable
	asesorara a los actores sobre dudas, e inquietudes.	video beam, computador.	Profesional de la CAM
7. Conclusiones	Se elaborarán y presentarán las principales conclusiones del estudio para la cuenca.	Presentación. cámara fotográfica,	Profesional Social
8. Evaluación	Se escucharán de los participantes las apreciaciones sobre el taller	Cámara fotográfica.	

Tabla 142. Zonas de la cuenca – socialización PORH quebrada La Honda.
Fuente: FUNDISPROS, 2017.

3.4.3. Resultados de los talleres de socialización: construcción de escenarios sobre la cuenca de la quebrada Honda.

Durante su realización se deben tener en cuenta aspectos como:

1. Alternativas de solución.
2. Responsabilidades.
3. Acciones requeridas para su logro.
4. Costos y fuentes de financiación.
5. Secuencia de aplicación de las acciones propuestas.

Los aspectos antes mencionados atenderán los siguientes criterios:

1. Que sea realizable en el tiempo: este criterio depende del horizonte de tiempo para el cual tiene contemplada la formulación del plan de ordenamiento, que corresponde a un lapso de 10 años.
2. Viabilidad económica y técnica de las acciones propuestas.
3. Articulación con otros procesos de planificación a nivel regional.
4. Pertinencia de las acciones para el desarrollo sostenible de la región.
5. Solución a los principales conflictos socio-ambientales identificados sobre la cuenca.

4. ELABORACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO DEL RECURSO HIDRICO – PORH (FASE DE FORMULACIÓN)

4.1. Clasificación de las aguas del cuerpo de agua.

Para la clasificación por clases de agua de la corriente hídrica Quebrada La Honda que discurre por el municipio de Gigante 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:

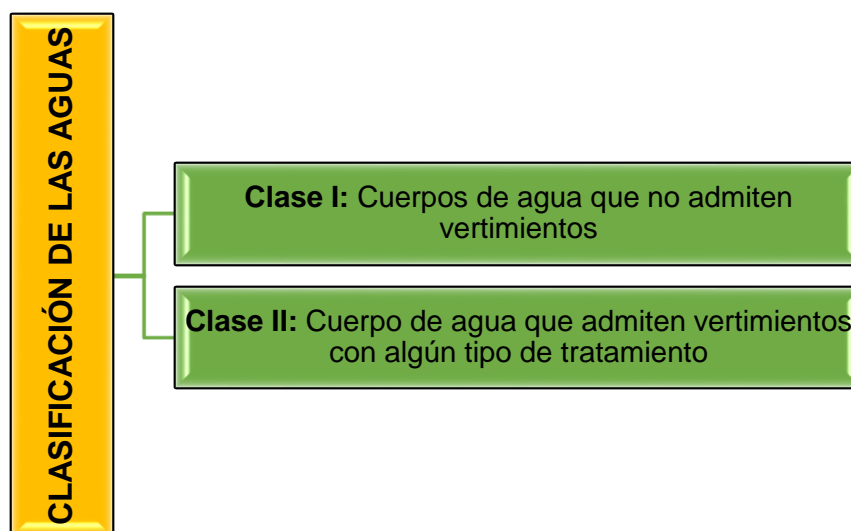


Figura 69. Clasificación de las Aguas en ordenamiento
Fuente: Decreto 1076, 2015

A continuación en la siguiente tabla se muestra la clasificación en los diferentes tramos de monitoreo.

FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO DEL RECURSO HÍDRICO DE LA CORRIENTE LA HONDA Y SUS PRINCIPALES TRIBUTARIOS – MUNICIPIO DE GIGANTE, EN EL DEPARTAMENTO DEL HUILA
 Contrato de consultoría No. 0172 de 2016

N°	Cauce	Municipio	Tramo General	Tramo Inicial	Tramo Final	Clasificación Clase	X inicial	Y inicial	X final	Y final
1	Qda. La Honda	Gigante	1	Nacimiento	Límite área forestal protectora productora y área de reserva, zonificación ambiental	1	850240.65	747992.73	843539.44	747109.25
2	Qda. La Honda	Gigante	1,2,3,4	Límite área forestal protectora productora y área de reserva, zonificación ambiental	Desembocadura en el Embalse El Quimbo	2	843539.44	747109.25	834043.27	753918.28
3	Qda. Media Honda (A01)	Gigante	1	Nacimiento	Limite reserva forestal amazonia Ley 2	1	848874.81	747707.58	845047.65	748064.68
4	Qda. Media Honda (A01)	Gigante	1	Limite reserva forestal amazonia Ley 2	Desembocadura en la Qda. La Honda	2	845047.65	748064.68	842893.94	747310.63
4	Qda. La Azulita (A02)	Gigante	2	Nacimiento	Desembocadura en la Qda. La Honda	2	840224.01	748384.44	839481.34	748944.91
5	Qda. El Cajón (A03)	Gigante	3	Nacimiento	Desembocadura en la Qda. La Honda	2	842535.22	749647.59	839448.47	749467.28
6	Qda. Michu (A04)	Gigante	4	Nacimiento	Desembocadura en la Qda. La Honda	2	837756.10	749251.59	837374.81	751593.71
7	Qda. El Morro (A05)	Gigante	4	Nacimiento	Desembocadura en la Qda. La Honda	2	841799.82	750056.68	836707.22	752753.91

Tabla 143. Clasificación del cuerpo de agua en estudio de Qda. La Honda de acuerdo al Decreto 1076 de 2015.
 Fuente: FUNDISPROS, 2017.

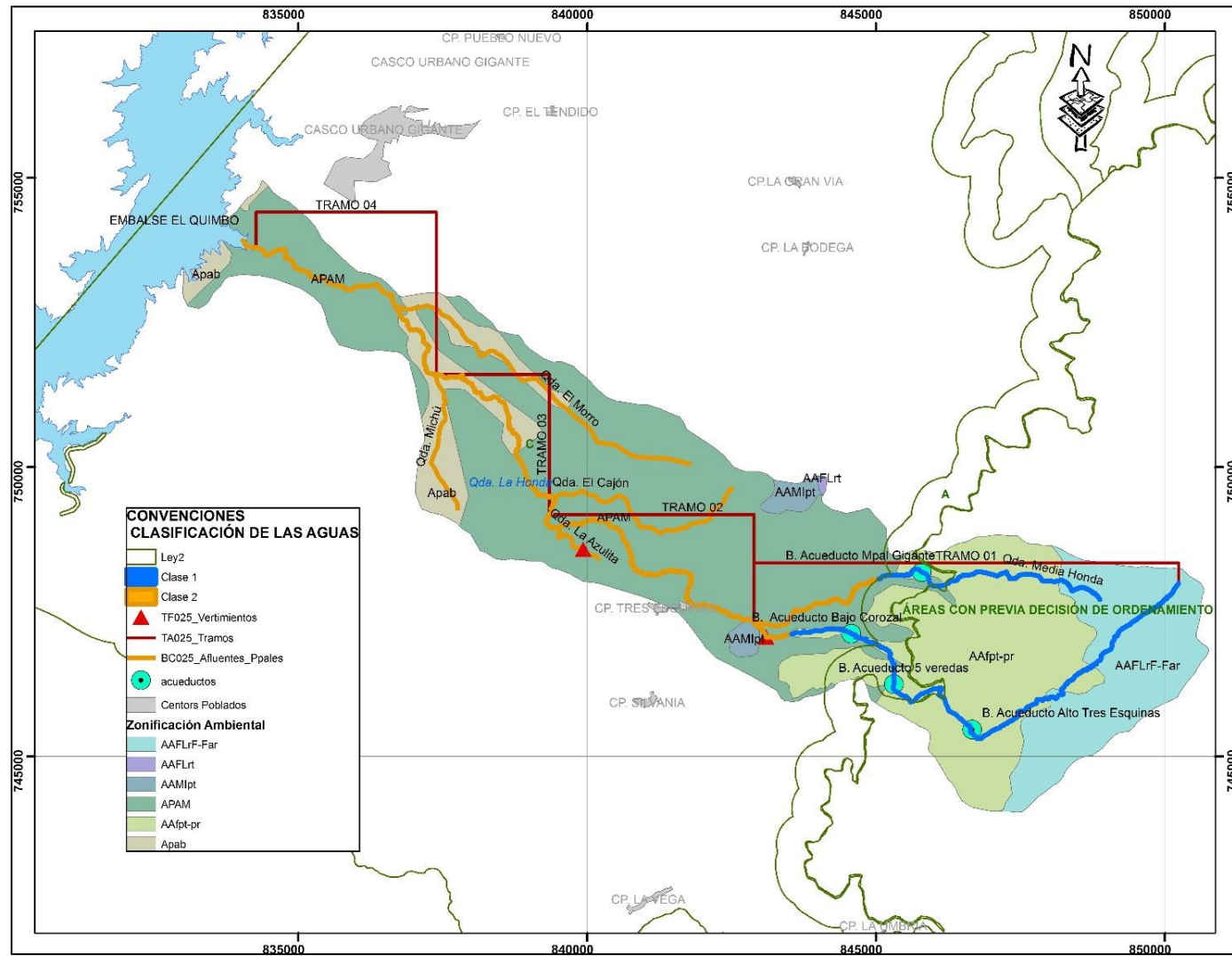


Figura 70. Clasificación de las aguas Qda. La Honda y sus principales tributarios
 Fuente: FUNDISPROS, 2017.

4.2. Consolidación de la información de usuarios. (INVENTARIOS DE USUARIOS).

Para la descripción de los usuarios que captan agua o realizan vertimientos con ocupación de cauce sobre la quebrada La Honda y sus principales tributarios, fue de gran ayuda el manejo de la base de datos de las entidades pertinentes y los tramos definidos dentro del cauce, así como también se tuvo en cuenta la información secundaria como expedientes de información encontrada en la fase de diagnóstico en la corporación y los reconocimientos realizados en campo sobre el cauce principal.

A continuación en la siguiente tabla se relaciona los usuarios incluidos en la reglamentación 2810 del 30 de septiembre de 2010, sobre la microcuenca de la quebrada La Honda:

Propietario Actual	Predio	Asignación (lts/seg)
Junta Administradora prestadora del Servicio Acueducto Regional La Palma, Cafetos, Cachaya, La Floresta y Alto Corozal	Acueducto La Palma, Cafetos, Cachaya, La Floresta y Alto Corozal	4.1
Junta Administradora del comité Pro-Acueducto Bajo Corozal	Acueducto Bajo Corozal	2.31
Empresa Servicios Públicos "EMPUGIGANTE" S,A, E,S,P,	Acueducto Municipal de Gigante	97.22
Asociación de Usuarios del Distrito de Adecuación de Tierras de Pequeña Escala Bajo Corozal	Asobajo Corozal	24
León Ocampo Ospina	La Cristalina	1.61
Inversiones El Quimbo Ltda,	Las Margaritas	21.34
Asociación de Usuarios del Proyecto Algarrobo Bajo Corozal	Asoalgarrobo Bajo Corozal	29
Armando Pedraza Rodríguez	Villa Fernanda	64.32
Asociación de Usuarios del Mindistrito de Riego a pequeña Escala AsoVenado El Libertador	Mindistrito de Riego AsoVenado El Libertador	68.2
Reinaldo Agredo	Llano del Potrero	1.9
Iván Rivera Ramírez	La Primavera	1.81
Ninfa Manrique Ramírez	Refugio	1.35
Yolanda Valderrama Sánchez	Jamaica	32.71
Juan de la Cruz Rivera Manjarrez	Santa Ana	3.69
Timoteo Toledo Valderrama	El Mirador	0.45
María del Carmen Sierra Ríos	Los Canelos	2.25
Herney Narváez Delgado	Lote (El Fuerte)	0.63
José Renán Aros Cuenca	El Fuerte	0.9
Edgar Artunduaga Ramos	La Rejoya Número Uno	1.8
Edgar , Ricaurte Luis Arcadio, Débora Artunduaga Ramos y Fabiola Artunduaga de Macías	Loma de a Buitrera o El Fuente Huitrera	3.15
Edgar Artunduaga Ramos	La Rejoya Número uno	0.9
Edgar , Ricaurte Luis Arcadio, Débora Artunduaga Ramos y Fabiola Artunduaga de Macías	Loma de a Buitrera o El Fuente Huitrera	2.7
Edgar Artunduaga Ramos	ote de terreno No, 10 La Honda o El Fuerte	0.9

Propietario Actual	Predio	Asignación (Its/seg)
Marco Emilio Aros Flórez	La Méndez	2.61
Marco Emilio Aros Flórez	Lote No, 2 El Cambio	5.4
Abad Sabad Cuellar Hoyos	Lote N, 1 "La Pola"	2.07
Abad Sabad Cuellar Hoyos	Lote N, 2 "La Pola"	2.07
Abad Sabad Cuellar Hoyos	Lote N, 3"La Pola"	2.07
Aceneth Sánchez Tamayo	Villa Marcela	14.4
Jorge Alberto, Marco Fernando Pastrana Borrero y Fanny Borrero Vda, De Pastrana	EL Borrero o el Presidio	5.72
Fanny Borrero Vda, De Pastrana	La Honda Lote casa	8.74
Herederos María Amalia Polanco de Pastrana (Omar Pastrana Polanco)	La Méndez o la Chonta Lote C	7.2
Juan de la Cruz Escalante Bahamon	La Borrero	5.4
Fanny Borrero Vda, De Pastrana	Lote 2 Labranza	8.74
Abad Sabad Cuellar Hoyos	La Cuellar	7.2
Ismael Triviño Quia	Lote Número 4 La Pola Hoy La Esmeralda	1.8
Ismael Triviño Quia	Lote Numero 5 La Pola	3.78
Amanda Liliana Quintero Polanía	Monterrey	39.5
Leticia Sánchez de Muñoz	Las Brisas	4.5
Carlos Iván Victoria Almario y María del Rosario Grafee Sánchez	La Victoria	36.59
Rubiela Triviño Valencia	Lote la Guzmán C,	0.9

Tabla 144. Predios de la Reglamentación 2810 del 2010 Q. La Honda.

Fuente: Resolución 2810, 2010.

Propietario Actual	Predio	Asignación (Its/seg)	Estado
Asociación de Usuarios del Mindistrito de Riego a pequeña Escala AsoVenado El Libertador	Mindistrito de Riego AsoVenado El Libertador	68.2	cancelación
Ninfa Manrique Ramírez	Refugio	1.35	cancelación
Herney Narváez Delgado	Lote (El Fuerte)	0.63	cancelación

Tabla 145. Predios que renunciaron a la concesión.

Fuente: FUNDISPROS, 2017.

TRAMO	ID PREDIO	PREDIO	PROPIETARIO	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN ha: hectárea cab: cabézas	FUENTE
TRAMO 04	2	Lote (El Fuerte)	Herney Narváez Delgado	Agrícola	Cacao (0.7 ha)	Qda. La Honda
	4	Lote la Guzmán C,	Rubiela Triviño Valencia	Agrícola	Cacao (1 ha)	Qda. La Honda
	5	El Fuerte	José Renán Aros Cuenca	Agrícola	Cacao (1 ha)	Qda. La Honda
	7	Lote Número 4 La Pola Hoy La Esmeralda	Ismael Triviño Quia	Agrícola	Cacao (2 ha)	Qda. La Honda
	8	Lote Numero 5 La Pola	Ismael Triviño Quia	Agrícola	Cacao (4.2 ha)	Qda. La Honda

10	La Méndez o la Chonta Lote C	Herederos María Amalia Polanco de Pastrana (Omar Pastrana Polanco)	Agrícola	Cacao (8 ha)	Qda. La Honda
12	La Victoria	Carlos Iván Victoria Almarío y María del Rosario Grafee Sánchez	Agropecuaria	Cacao (25 ha) Patos (20 ha) Lagos (0.043 ha) Vacunos (62 cab)	Qda. La Honda
13	La Méndez	Marco Emilio Aros Flórez	Agrícola	Cacao (2.9 ha)	Qda. La Honda
14	Lote No, 2 El Cambio	Marco Emilio Aros Flórez	Agrícola	Cacao (6 ha)	Qda. La Honda
15	Monterrey	Amanda Liliana Quintero Polanía	Agrícola	Cacao (44 ha)	Qda. La Honda
16	Lote de terreno No, 10 La Honda o El Fuerte	Edgar Artunduaga Ramos	Agrícola	Cacao (1 ha)	Qda. La Honda
17	Lote N, 1 "La Pola"	Abad Sabad Cuellar Hoyos	Agrícola	Cacao (2.3 ha)	Qda. La Honda
18	La Cuellar	Abad Sabad Cuellar Hoyos	Agrícola	Cacao (8 ha)	Qda. La Honda
19	Villa Marcela	Aceneth Sánchez Tamayo	Agrícola	Cacao (16 ha)	Qda. La Honda
21	La Rejoja Número uno	Edgar Artunduaga Ramos	Agrícola	Cacao (1 ha)	Qda. La Honda
21	La Rejoja Número Uno	Edgar Artunduaga Ramos	Agrícola	Cacao (2 ha)	Qda. La Honda
22	La Borrero	Juan de la Cruz Escalante Bahamon	Agrícola	Cacao (6 ha)	Qda. La Honda
26	Las Brisas	Leticia Sánchez de Muñoz	Agrícola	Cacao (5 ha)	Qda. La Honda
30	Lote 2 Labranza	Fanny Borrero Vda, De Pastrana	Agrícola	Cacao (9.71 ha)	Qda. La Honda
38	Lote N, 2 "La Pola"	Abad Sabad Cuellar Hoyos	Agrícola	Cacao (2.3 ha)	Qda. La Honda
39	Lote N, 3"La Pola"	Abad Sabad Cuellar Hoyos	Agrícola	Cacao (2.3 ha)	Qda. La Honda

Tabla 146. Predios que fueron inundados en el desarrollo de la construcción de la Central Hidroeléctrica El Quimbo.

Fuente: FUNDISPROS, 2017.

4.3. Establecimiento de usos, objetivos y criterios.

De acuerdo con lo definido en el Decreto 3930 de 2010⁶, el planteamiento de los objetivos de calidad deberá tener unos horizontes de proyección alcanzables en el tiempo para un periodo de evaluación de 10 años; para lo cual, como elementos de análisis se han tenido en cuenta los siguientes aspectos:

- Usos actuales y potenciales del recurso hídrico por tramos
- Línea base de calidad existente
- Cargas contaminantes actuales y proyectadas
- Condiciones de tratamiento y saneamiento previstas en el corto, mediano y largo plazo
- Resultados de la modelación de la calidad del agua

⁶ Decreto 3930 de 2010, Capítulo III, artículo 8, Parágrafo 3°.

4.3.1. Metodología para la definición de objetivos de calidad.



Figura 71. Metodología para establecer los objetivos de calidad
 Fuente: Sierra, 2011

- **Establecimiento de la categoría de calidad del agua actual en cada tramo.**

Para establecer la categoría de calidad del agua actual en cada tramo de la Qda. La Honda, se determina el promedio para cada parámetro medido en las estaciones de monitoreo de cada tramo, teniendo en cuenta las dos campañas de monitoreo realizadas. Seguidamente le asigna la categoría al tramo teniendo en cuenta el uso más desfavorable.

Campaña 1								
Tramo	Ubicación	OD	DBO ₅	SST	NH ₃	PT	CF	Categoría
1	Nacimiento - C01	8.1	1.94	4.3	0.988	0.111	55	II
2	C01 - C02	8.16	1.94	4.10	0.99	0.11	162.50	II
3	C02 - C03	8.07	1.94	5.40	0.99	0.11	235.00	II

4	C03 - C04	7.75	1.94	6.90	0.99	0.11	134.00	II
---	-----------	------	------	------	------	------	--------	----

Tabla 147. Categoría de calidad del agua actual en cada tramo – campaña 1
Fuente: FUNDISPROS, 2017

Tramo	Ubicación	Campaña 2						Categoría
		OD	DBO ₅	SST	NH ₃	PT	CF	
1	Nacimiento - C01	7.53	1.94	16	0.988	0.05	110	II
2	C01 - C02	7.29	1.94	19.25	0.988	0.07	94	I
3	C02 - C03	7.34	1.94	17.25	0.99	0.08	94.00	I
4	C03 - C04	7.44	1.94	11	0.988	0.06	73	I

Tabla 148. Categoría de calidad del agua actual en cada tramo – campaña 2
Fuente: FUNDISPROS, 2017

Tramo	Ubicación	Promedios						Categoría
		OD	DBO ₅	SST	NH ₃	PT	CF	
1	Nacimiento - C01	7.815	1.94	10.15	0.988	0.0805	82.5	I
2	C01 - C02	7.73	1.94	11.68	0.99	0.09	128.25	II
3	C02 - C03	7.70	1.94	11.33	0.99	0.10	164.50	II
4	C03 - C04	7.60	1.94	8.95	0.99	0.09	103.50	II

Tabla 149. Categoría de calidad del agua actual en cada tramo - promedios
Fuente: FUNDISPROS, 2017

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

Tramo	Ubicación	Categoría actual	Objetivos de calidad		
			Corto plazo	Mediano plazo	Largo plazo
1	Nacimiento - C01	I	I	I	I
2	C01 - C02	II	II	II	I
3	C02 - C03	II	II	II	I
4	C03 - C04	II	II	II	I

Tabla 150. Objetivos de calidad – Qda. La Honda
Fuente: FUNDISPROS, 2017.

Tramo	Ubicación	Categoría actuales	Criterio	Unidad de medida	Tiempo (Años)		
					Corto (0-2)	Mediano (2-5)	Largo (5-10)
Tramo 1	Nacimiento - C01	I	O.D	mg/L	>4	>4	>4
			DBO ₅	mg/L	<5	<5	<5
			SST	mg/L	<20	<20	<20
			NH ₃	mg/L	<1.0	<1.0	<1.0
			PT	mg/L	<0.1	<0.1	<0.1
Tramo 2	C01 - C02	II	CF	NMP/100 ml	<100	<100	<100
			O.D	mg/L	>4	>4	>4
			DBO ₅	mg/L	<5	<5	<5
			SST	mg/L	<30	<30	<20
			NH ₃	mg/L	<1.0	<1.0	<1.0
			PT	mg/L	<0.5	<0.5	<0.1
II	CF	NMP/100 ml	<1000	<1000	<100		
	O.D	mg/L	>4	>4	>4		

Tramo 3	C02 - C03		DBO5	mg/L	<5	<5	<5
			SST	mg/L	<30	<30	<20
			NH3	mg/L	<1.0	<1.0	<1.0
			PT	mg/L	<0.5	<0.5	<0.1
			CF	NMP/100 ml	<1000	<1000	<100
Tramo 4	C03 - C04	II	O.D	mg/L	>4	>4	>4
			DBO5	mg/L	<5	<5	<5
			SST	mg/L	<30	<30	<20
			NH3	mg/L	<1.0	<1.0	<1.0
			PT	mg/L	<0.5	<0.5	<0.1
CF	NMP/100 ml	<1000	<1000	<100			

Tabla 151. Información asociada a la categoría actual, objetivos y criterios de calidad

Fuente: FUNDISPROS, 2017.

4.3.2. Usos definitivos por tramos.

Después de definir los objetivos de calidad, además de tener en cuenta el proceso de participación en la socialización de los usos potenciales a los usuarios de la Quebrada Honda, se establecen como unos definitivos para el periodo del presente PORH los siguientes:

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	Conservación y preservación, abastecimiento, agrícola y doméstico.	Consumo humano con tratamiento convencional, agrícola, preservación de flora y fauna.	Consumo humano con tratamiento convencional, agrícola, preservación de flora y fauna, recreativo contacto primario.	Consumo humano con tratamiento convencional, agrícola, pecuario, preservación de flora y fauna, recreativo contacto primario y secundario, piscicultura.
Tramo 2	Agrícola y pecuario	Consumo humano con tratamiento convencional, agrícola, pecuario, preservación de flora y fauna.	Consumo humano con tratamiento convencional, agrícola, pecuario, preservación de flora y fauna, recreativo contacto primario.	Consumo humano con tratamiento convencional, agrícola, pecuario, preservación de flora y fauna, recreativo contacto primario y secundario, piscicultura.
Tramo 3	Agrícola y pecuario.	Consumo humano con tratamiento convencional, agrícola, pecuario.	Consumo humano con tratamiento convencional, agrícola, pecuario, preservación de flora y fauna.	Consumo humano con tratamiento convencional, agrícola, pecuario, preservación de flora y fauna, recreativo contacto primario y secundario, piscicultura.
Tramo 4	Agrícola y pecuario	Consumo humano con tratamiento convencional, Agrícola, pecuario.	Consumo humano con tratamiento convencional, Agrícola, pecuario, preservación de flora y fauna.	Consumo humano con tratamiento convencional, agrícola, pecuario, preservación de flora y fauna, recreativo contacto primario y secundario.

Tabla 152. Usos Definitivos por Tramos – Qda. La Honda
 Fuente: FUNDISPROS, 2017.



4.4. Definición de metas quinquenales y reducción de cargas contaminantes.

La definición de metas de carga contaminante, es un procedimiento de control y planeación quinquenal. Para este proceso se contó con las cargas contaminantes vertidas (línea base), así como también la evaluación de la calidad de agua de las fuentes receptoras, mediante el análisis de la capacidad de dilución y asimilación y evaluación del nivel de presión sobre el cuerpo de agua.

El establecimiento de metas de reducción de carga contaminante de DBO₅ y SST, tiene relación y están ligados a la propuesta de objetivos de calidad y por lo tanto se debe adelantar su aplicación y evaluación, ya que los objetivos de calidad se fijaron de acuerdo a la destinación del recurso hídrico.

4.4.1. Metas quinquenales de carga contaminante – Qda. Honda.

Para el establecimiento de meta de reducción de carga contaminante, fue necesario segmentar por tramos la subcuenca de la Quebrada Honda, de acuerdo con los principales afluentes, los usos y vertimientos de importancia dentro de la misma como se muestra en la siguiente figura.

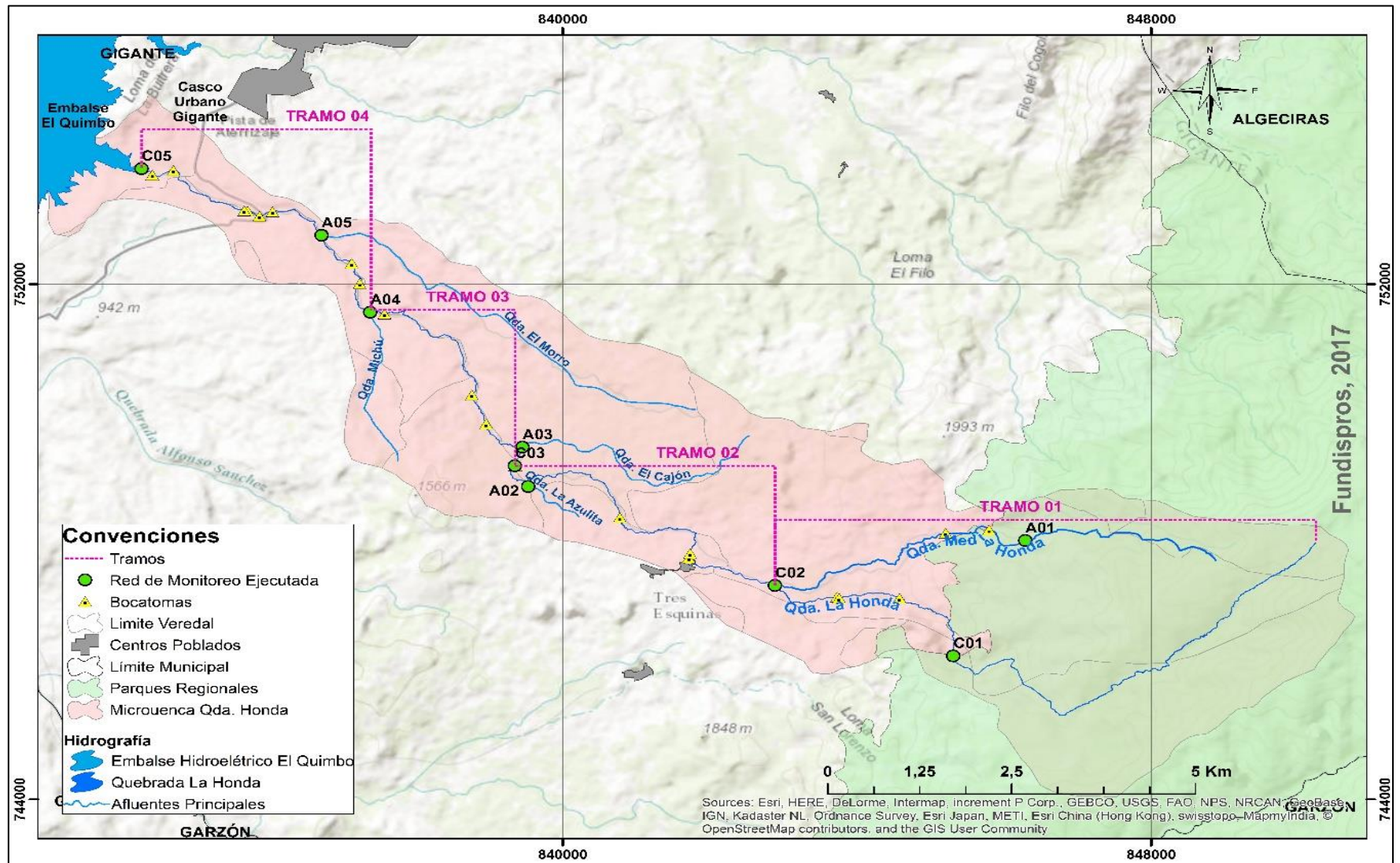


Figura 72. Ubicación de los tramos de monitoreo en la subcuenca Quebrada Honda
 Fuente: FUNDISPROS, 2017.

TRAMO	DESCRIPCIÓN	CAUCE	PUNTO	COORDENADAS	
				X	Y
TRAMO 1	Desde Nacimiento de la quebrada Honda	Quebrada Honda	Nacimiento	850240.65	747992.73
	Hasta después de la desembocadura de la quebrada Media Honda		C02	842886	747327
TRAMO 2	Desde después de la desembocadura de la quebrada Media Honda		C02	842886	747327
	hasta antes de la bocatoma Asoalgarrobo		C03	839346	749176
TRAMO 3	Desde antes de la bocatoma Asoalgarrobo		C03	839346	749176
	Hasta antes de la desembocadura de la quebrada Michú		A04	837383	751564
TRAMO 4	Desde antes de la desembocadura de la quebrada Michú	A04	837383	751564	
	Hasta antes de la cota de inundación del Embalse Hidroeléctrico El Quimbo.	C04	834273.99	753793.34	

Tabla 153. Tramos de monitoreo en la subcuenca de la Quebrada Honda
 Fuente: FUNDISPROS, 2017.

4.4.2. Recopilación de Metas de reducción de carga contaminante.

Tramo	Carga Actual (Línea Base)		Meta de reducción Corto plazo		Meta de reducción Mediano plazo		Meta de reducción Largo plazo	
	DBO ₅	SST	DBO ₅	SST	DBO ₅	SST	DBO ₅	SST
	Carga (Kg/año)	Carga (Kg/año)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
1	34258.9	68875.5	71.77	77.53	74.75	87.28	89.45	90.99
2	45457.1	161676.75	56.88	36.72	73.02	66.07	97.59	98.76

3	86793.35	275991.1	86.42	75.82	92.30	88.52	98.07	95.20
4	62159.5	221080.5	78.68	70.70	85.14	83.39	94.95	94.90

Tabla 154. Recopilación de Metas de reducción de carga contaminante propuestas – Qda. La Honda.

Fuente: FUNDISPROS, 2017.

4.5. Articulación con el plan de ordenamiento y manejo de cuencas hidrográficas – POMCA.

Dentro de la información consultada se encontró que la cuenca de la quebrada Majo, no cuenta con el plan de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas – POMCA, por lo cual no es posible hacer el análisis e integración con este estudio.

4.6. 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 Quebrada La Honda en jurisdicción del municipio de Gigante, 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.

4.6.1. Duración de las campañas de monitoreo.

Se plantea realizar monitoreos en un periodo entre 8 y 10 horas (teniendo claro que las jornadas de trabajo inician a las 6:00 am), 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

PUNTOS DE MONITOREO	TIEMPO DE VIAJE (Hrs)	TIEMPO DE VIAJE ACUMULADO (Hrs)
C01-C02	1.59	1.59
C02-C03	2.56	4.15
C03-C04	4.45	8.59

Tabla 155. Tiempos de Viaje Qda. La Honda

Fuente: FUNDISPROS, 2017.

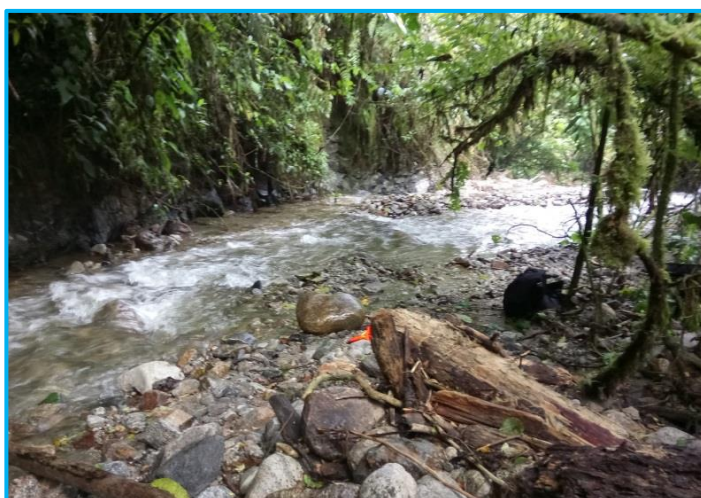
PUNTOS DE MONITOREO	TIEMPO DE VIAJE (Hrs)	TIEMPO DE VIAJE ACUMULADO (Hrs)
A01 Desembocadura	1.76	1.76

Tabla 156. Tiempos de Viaje Qda. La Media Honda.

Fuente: FUNDISPROS, 2017.

4.6.2. Ubicación de las estaciones de monitoreo.

Después de analizar los resultados de la fase de diagnóstico, y teniendo que claro que se cuenta con una red de monitoreo planificada y ejecutada en el presente plan de ordenamiento del Recurso Hídrico. A continuación se presenta las estaciones sobre las cuales se recomienda realizar el seguimiento y monitoreo del recurso hídrico de la Qda. La Honda, correspondiente a la red de monitoreo diseñada en la fase de diagnóstico:



ESTACIÓN DE MONITOREO C01

Descripción: Quebrada La Honda antes de bocatoma acueducto 5 veredas (antes de uso)

Coordenadas:

X= 845307 Y= 746226

Altitud: 1868 msnm

Fuente: Quebrada La Honda

Vereda: Alto tres esquinas

Figura 73. Estación de Monitoreo C01 – Qda. La Honda

Fuente. FUNDISPROS, 2017



ESTACIÓN DE MONITOREO C02

Descripción: Qda. La Honda después de desembocadura Qda. Media Honda

Coordenadas:

X= 842885 Y= 747320

Altitud: 1600 msnm

Fuente: Quebrada La Honda

Vereda: Alto Corozal

Figura 74. Estación de Monitoreo C02 – Qda. La Honda
Fuente. FUNDISPROS, 2017



ESTACIÓN DE MONITOREO C03

Descripción: Qda. La Honda antes de bocatoma Asoalgarrobo

Coordenadas:

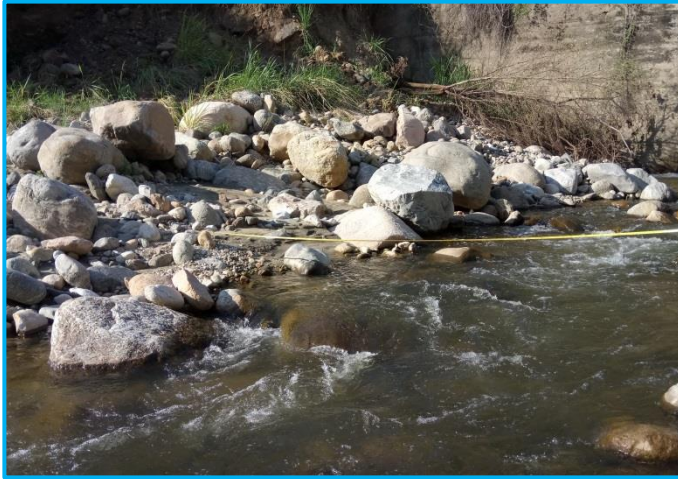
X=839398 Y= 749179

Altitud: 1301 msnm

Fuente: Quebrada La Honda

Vereda: Agua Blanca

Figura 75. Estación de Monitoreo C03 – Qda. La Honda
Fuente. FUNDISPROS, 2017



ESTACIÓN DE MONITOREO C04

Descripción: Qda. La Honda, antes de la cota de inundación.

Coordenadas:

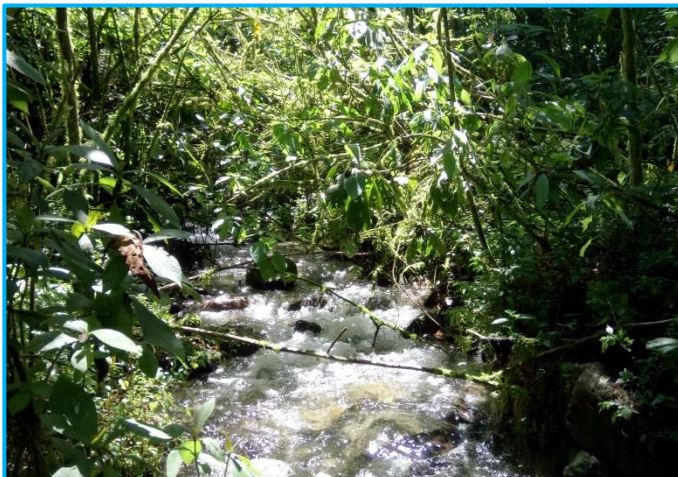
X= 834273 Y= 753793

Altitud: 750 msnm

Fuente: Quebrada La Honda

Vereda: La Honda

Figura 76. Estación de Monitoreo C04 – Qda. La Honda
Fuente. FUNDISPROS, 2017



ESTACIÓN DE MONITOREO A01

Descripción: Qda. Media Honda antes de bocatoma acueducto Gigante

Coordenadas:

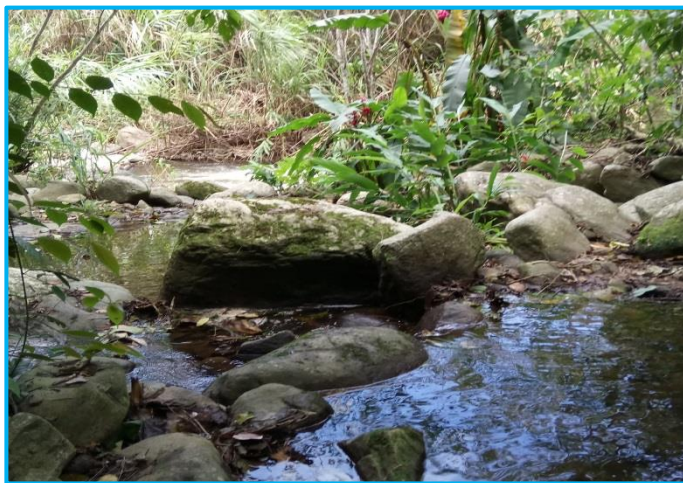
X= 846287 Y= 748019

Altitud: 2062 msnm

Fuente: Quebrada Media Honda

Vereda: Alto Corozal

Figura 77. Estación de Monitoreo A01 – Qda. Media Honda.
Fuente. FUNDISPROS, 2017.



ESTACIÓN DE MONITOREO A02

Descripción: Qda La Azulita, antes de desembocar a La Honda.

Coordenadas:

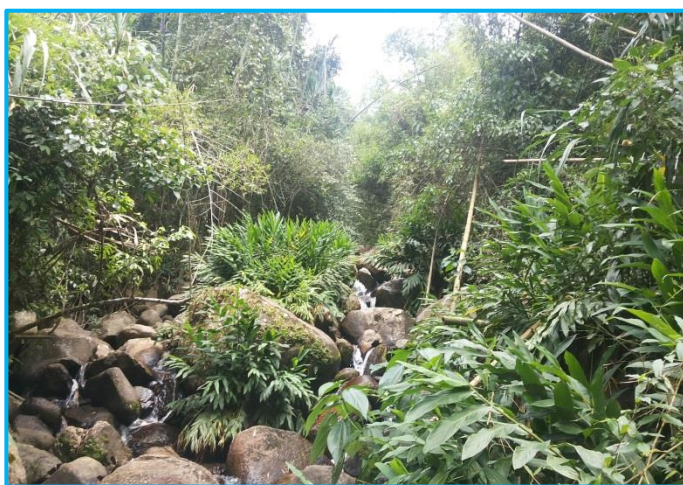
X=839529 Y= 748857

Altitud: 1600 msnm

Fuente: Quebrada La Azulita

Vereda: Agua Blanca

Figura 78. Estación de Monitoreo A02 – Qda. La Azulita
Fuente. FUNDISPROS, 2017



ESTACIÓN DE MONITOREO A03

Descripción: Qda. El Cajon, antes de bocatoma Asovenado

Coordenadas:

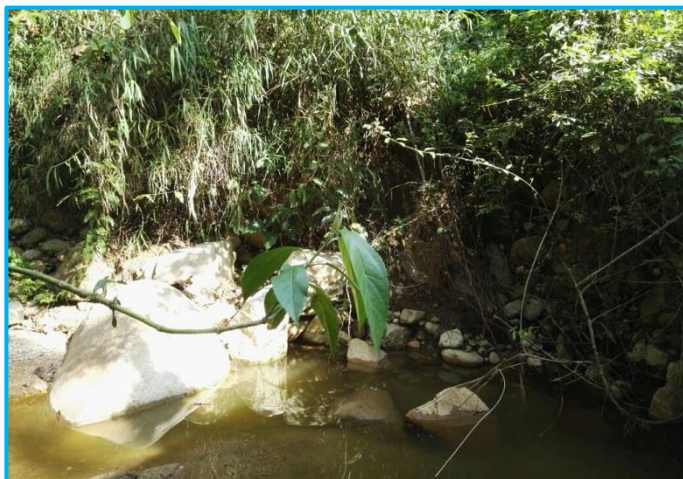
X= 839450 Y= 749458

Altitud: 1281 msnm

Fuente: Quebrada El Cajon

Vereda: Bajo Corozal

Figura 79. Estación de Monitoreo A03 – Qda. El Cajon
Fuente. FUNDISPROS, 2017



ESTACIÓN DE MONITOREO A04

Descripción: Qda. Michu, antes de desembocar a La Honda.

Coordenadas:

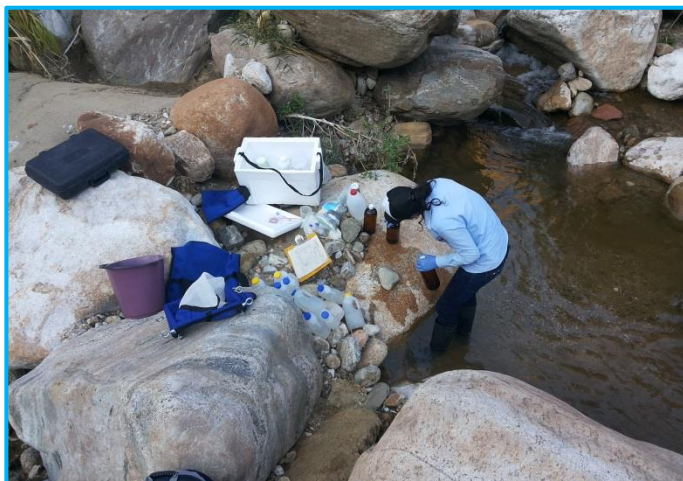
X= 837383 Y= 751564

Altitud: 1050 msnm

Fuente: Quebrada Michu

Vereda: El Libertador

Figura 80. Estación de Monitoreo A04 – Qda. Michu
Fuente. FUNDISPROS, 2017



ESTACIÓN DE MONITOREO A05

Descripción: Qda. El Morro, antes de desembocar a La Honda.

Coordenadas:

X= 836722 Y= 752769

Altitud: 900 msnm

Fuente: Quebrada El Morro

Vereda: El Libertador

Figura 81. Estación de Monitoreo A05 – Qda. El Morro.
Fuente. FUNDISPROS, 2017.

4.6.3. Medición de caudales (Aforos).

- **Aforo por Vadeo.**

Se utiliza cuando la profundidad es menor a un metro ($<1\text{m}$) y la velocidad de la corriente menor de un metro por segundo ($<1\text{m/s}$). Estas condiciones permiten que los operarios y los equipos se metan al cauce con seguridad, garantizando de esta manera que la medición se realice con comodidad y sin riesgo.

Requerimientos:

- ✓ Cinta métrica
- ✓ Varillas de vadeo
- ✓ Contador de revoluciones
- ✓ Molinete o Micromolinete
- ✓ Cartera de aforos y planillero
- ✓ Personal: dos técnicos (inspector y aforador)

- **Aforo Volumétrico.**

La metodología de aforo volumétrico se utiliza para caudales pequeños en condiciones que no permitan el uso del molinete, o no se cuente con este equipo. El aforo volumétrico consiste en recolectar en un recipiente previamente calibrado, un volumen de agua conocido y tomar con Precisión el tiempo de recolección, preferiblemente con cronometro.

Requerimientos:

- ✓ Definir y adecuar sección
- ✓ Canaleta para conducción del flujo al recipiente
- ✓ Recipiente (balde, caneca, tanque) aforado en litros
- ✓ Cronometro
- ✓ Cartera de aforos
- ✓ Planillero
- ✓ Personal: Un técnico (aforador)

- **Aforo con trazadores**

Los ensayos con trazadores se realizaran con el objetivo obtener los siguientes datos:

- Tiempo de primer arribo
- Tiempo medio de viaje (en el caso de inyección instantánea)
- Tiempo al pico
- Tiempo de pasaje
- Coeficiente de dispersión longitudinal y área transversal y/o vertical, cuando se realicen ensayos con trazadores de inyección continúa.

- Fracción dispersa.

4.6.4. Proyección de costos para seguimiento y monitoreo del recurso hídrico en el corto, mediano y largo plazo.

Después de planificar los aspectos a tener en cuenta dentro del programa de seguimiento y monitoreo del recurso hídrico para la Qda. La Honda, 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 (AÑO 2019)				
No	Parámetros	Cantidad	Costo Unitario	Total
1	Calidad de Cuerpos de Agua superficial			
1.1	Parámetros in situ	1	\$ 21,645.00	\$ 21,645.00
1.2	Fisicoquímicos Básicos	1	\$ 1,122,229.98	\$ 1,122,229.98
1.3	Metales y metaloides	1	\$ 529,443.36	\$ 529,443.36
1.4	Iones	1	\$ 211,080.93	\$ 211,080.93
1.5	Microbiológicos	1	\$ 167,950.77	\$ 167,950.77
1.6	Hidrobiológicos	1	\$ 373,770.30	\$ 373,770.30
1.7	Otros	1	\$ 123,041.28	\$ 123,041.28
Sub total Calidad de Cuerpos de Agua				\$ 2,549,161.62
Sitios de Análisis de agua superficial		9	\$ 2,549,161.62	\$ 22,942,454.58
Total calidad de cuerpos de agua				\$ 22,942,454.58
2	Logística			
2.1	Honorarios biólogo/ día	2	\$ 532,800.00	\$ 1,065,600.00
2.2	Honorarios tecnólogo/ día	6	\$ 532,800.00	\$ 3,196,800.00
2.3	Transporte a la zona de muestreo/día	6	\$ 406,704.00	\$ 2,440,224.00
2.4	Informe	1	\$ 444,000.00	\$ 444,000.00
2.5	Informe hidrobiológico	1	\$ 2,109,000.00	\$ 2,109,000.00
Total Logística				\$ 9,255,624.00
Total Costos Directos Campaña 1.				\$ 32,198,078.58
Total Costos Directos por 2 campañas al año				\$ 64,396,157.16
IVA				\$ 12,235,269.86
TOTAL				\$ 76,631,427.02

Tabla 157. Costos proyectados a corto plazo para el seguimiento y monitoreo.

Fuente: FUNDISPROS, 2017.

PRESUPUESTO CAMPAÑA CALIDAD DE AGUAS A MEDIANO PLAZO (AÑO 2022)				
No	Parámetros	Cantidad	Costo Unitario	Total
1	Calidad de Cuerpos de Agua			
1.1	Parámetros in situ	1	\$ 23,790.00	\$ 23,790.00
1.2	Fisicoquímicos Básicos	1	\$ 1,233,441.96	\$ 1,233,441.96
1.3	Metales y metaloides	1	\$ 581,910.72	\$ 581,910.72
1.4	Iones	1	\$ 231,998.86	\$ 231,998.86
1.5	Microbiológicos	1	\$ 184,594.54	\$ 184,594.54
1.6	Hidrobiológicos	1	\$ 410,810.60	\$ 410,810.60
1.7	Otros	1	\$ 135,234.56	\$ 135,234.56
Sub total Calidad de Cuerpos de Agua				\$ 2,801,781.24

Sitios de Análisis de agua superficial	9	\$ 2,801,781.24	\$ 25,216,031.16
Total calidad de cuerpos de agua			\$ 25,216,031.16
2 Logística			
2.1 Honorarios biólogo	2	\$ 585,600.00	\$ 1,171,200.00
2.2 Honorarios tecnólogo	6	\$ 585,600.00	\$ 3,513,600.00
2.3 Transporte a la zona de muestreo	4	\$ 447,008.00	\$ 1,788,032.00
2.4 Informe	1	\$ 488,000.00	\$ 488,000.00
2.5 Informe hidrobiológico	1	\$ 2,318,000.00	\$ 2,318,000.00
Total Logística			\$ 9,278,832.00
Total Costos Directos Campaña 1.			\$ 34,494,863.16
Total Costos Directos por 2 campañas al año			\$ 68,989,726.32
IVA			\$ 13,108,048.00
TOTAL			\$ 82,097,774.32

Tabla 158. Costos proyectados a mediano plazo para el seguimiento y monitoreo
Fuente: FUNDISPROS, 2017.

PRESUPUESTO CAMPAÑA CALIDAD DE AGUAS A CLARGO PLAZO (AÑO 2027)				
No	Parámetros	Cantidad	Costo Unitario	Total
1 Calidad de Cuerpos de Agua				
1.1	Parámetros in situ	1	\$ 28,275.00	\$ 28,275.00
1.2	Fisicoquímicos Básicos	1	\$ 1,465,976.10	\$ 1,465,976.10
1.3	Metales y metaloides	1	\$ 691,615.20	\$ 691,615.20
1.4	Iones	1	\$ 275,736.35	\$ 275,736.35
1.5	Microbiológicos	1	\$ 219,395.15	\$ 219,395.15
1.6	Hidrobiológicos	1	\$ 488,258.50	\$ 488,258.50
1.7	Otros	1	\$ 160,729.60	\$ 160,729.60
Sub total Calidad de Cuerpos de Agua				\$ 3,329,985.90
Sitios de Análisis de agua superficial		9	\$ 3,329,985.90	\$ 29,969,873.10
Total calidad de cuerpos de agua				\$ 29,969,873.10
2 Logística				
3.1	Honorarios biólogo	2	\$ 696,000.00	\$ 1,392,000.00
3.2	Honorarios tecnólogo	6	\$ 696,000.00	\$ 4,176,000.00
3.3	Transporte a la zona de muestreo	4	\$ 531,280.00	\$ 2,125,120.00
3.4	Informe	1	\$ 580,000.00	\$ 580,000.00
3.5	Informe hidrobiológico	1	\$ 2,755,000.00	\$ 2,755,000.00
Total Logística				\$ 11,028,120.00
Total Costos Directos Campaña 1.				\$ 40,997,993.10
Total Costos Directos por 2 campañas al año				\$ 81,995,986.20
IVA				\$ 15,579,237.38
TOTAL				\$ 97,575,223.58

Tabla 159. Costos proyectados a largo plazo para el seguimiento y monitoreo
Fuente: FUNDISPROS, 2017

4.6.5. Cronograma de seguimiento al recurso hídrico – Qda. La Honda.

De acuerdo al horizonte de tiempo del plan de ordenamiento del recurso hídrico de la Quebrada La Honda y los plazos para la evaluación de los objetivos de calidad, además de régimen pluvial anual de la subcuenca, se propone ejecutar el seguimiento del recurso hídrico realizando dos campañas de monitoreo al año teniendo en cuenta los tiempos en el cual se dividió el horizonte del presente PORH.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PARA EL SEGUIMIENTO AL RECURSO HIDRICO DE LA QDA. LA HONDA						
ACTIVIDADES	CORTO PLAZO (0-2 AÑOS)		MEDIANO PLAZO (2-5 AÑOS)		LARGO PLAZO (5-10 AÑOS)	
	VERANO	INVIERNO	VERANO	INVIERNO	VERANO	INVIERNO
EPOCA DEL AÑO	AGOSTO	NOVIEMBRE	AGOSTO	NOVIEMBRE	AGOSTO	NOVIEMBRE
MESES	AGOSTO	NOVIEMBRE	AGOSTO	NOVIEMBRE	AGOSTO	NOVIEMBRE
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 160. Cronograma de actividades para el seguimiento y monitoreo del recurso hídrico

Fuente: FUNDISPROS, 2017.

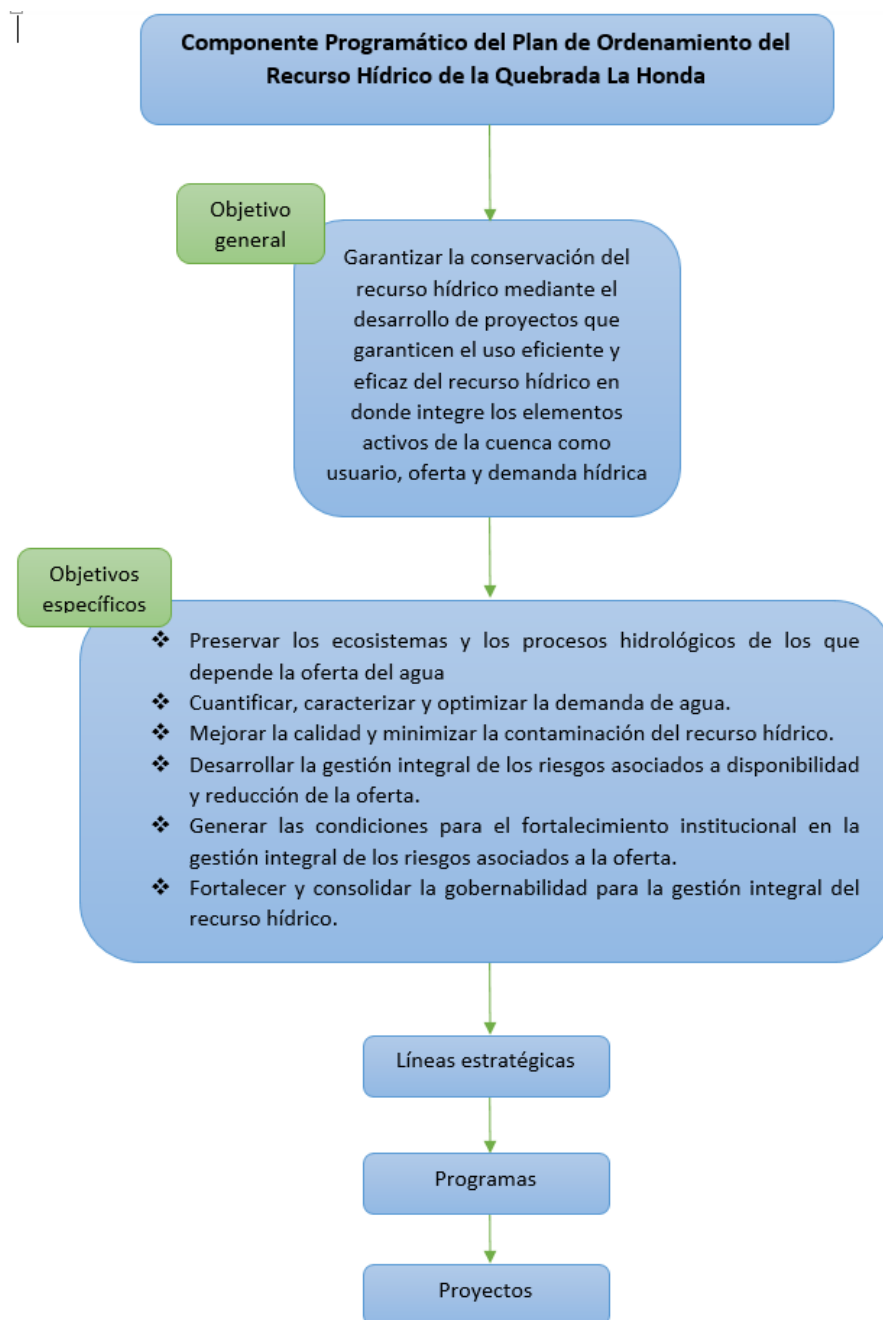
4.7. Estructuración del componente programático del plan de ordenamiento del recurso hídrico.

La estructuración del componente programático para el ordenamiento del recurso hídrico de la Quebrada La Honda se orienta a la formulación de proyectos, actividades y programas a corto, mediano y largo plazo. Teniendo en cuenta los objetivos de la política nacional para la gestión integral del recurso hídrico.

Esta política se fundamenta en 8 principios que son el punto de partida y se constituyen en el marco normativo para la conformación del componente, dichos principios son: los bienes de uso público, uso prioritario, factor de desarrollo, integridad y diversidad, unidad de gestión, ahorro y uso eficiente, participación y equidad, información e investigación. A continuación, se describe cada uno de los principios antes mencionados.

- 1. Bien de uso público:** el recurso hídrico es un bien de uso público y su conservación es responsabilidad de todos.
- 2. Uso prioritario:** el acceso al recurso hídrico para uso humano en el consumo y uso doméstico tendrán prioridad sobre cualquier otro uso y en consecuencia se considera un fin fundamental del estado. Además, los usos colectivos tendrán prioridad sobre los usos particulares.
- 3. Factor de desarrollo:** el recurso hídrico se considera estratégico para el desarrollo social, cultural y económico de un país por su contribución a la vida, a la salud, al bienestar, a la seguridad alimentaria y al mantenimiento y funcionamiento de los ecosistemas.

4. **Integridad y diversidad:** la gestión integral del recurso hídrico armoniza los procesos locales, regionales y nacionales y reconoce la diversidad territorial, ecosistemas, étnica y cultural del país, las necesidades de poblaciones vulnerables (niños, adultos mayores, minorías étnicas), e incorpora el enfoque de género.
5. **Unidad de gestión:** la cuenca hidrográfica es la unidad fundamental para la planificación y gestión integral descentralizada del patrimonio hídrico.
6. **Ahorro y uso eficiente:** el agua dulce es considerada un recurso escaso y, por lo tanto, su uso deberá ser de forma racional y se basará en el ahorro y uso eficiente.
7. **Participación y equidad:** la gestión del agua se orientará bajo un enfoque participativo y multisectorial, incluyendo entidades públicas, sectores productivos y demás usuarios del recurso y se desarrollará de forma transparente y gradual proponiendo por la equidad social.
8. **Información e Investigación:** el tener acceso a la información y la investigación son fundamentales para la gestión del recurso hídrico.



Gráfica 29. Estructura del componente programático.

Fuente: FUNDISPROS, 2017.

En la gráfica anterior se muestra el desarrollo del componente programático del Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico de La Quebrada La Honda, el cual tiene como objetivo primordial asegurar la conservación y sostenibilidad del recurso hídrico a través de la implementación de proyectos que garanticen la gestión y uso eficiente del recurso agua, los cuales integran los componentes o elementos activos de la corriente hídrica.

FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO DEL RECURSO HÍDRICO DE LA CORRIENTE LA HONDA Y SUS PRINCIPALES TRIBUTARIOS – MUNICIPIO DE GIGANTE, EN EL DEPARTAMENTO DEL HUILA
 Contrato de consultoría No. 0172 de 2016

OBJETIVO	No	NOMBRE PROGRAMA	ESTRATEGIA	PLAZO DE EJECUCIÓN			PRESUPUESTO ESTIMADO
				CORTO PLAZO	MEDIANO PLAZO	LARGO PLAZO	
1. OFERTA	1.1	ESTUDIO COMPLETO QUE DETERMINE LA OFERTA APORTADA POR LOS ACUÍFEROS EXISTENTES SOBRE LA SUBCUENCA DE LA QUEBRADA LA HONDA, ARTICULANDO CON LOS PROYECTOS ACTUALES SOBRE AGUAS SUBTERRÁNEAS DE LA CAM (ERA y PMA).	CONOCIMIENTO		X	X	\$700.000.000
			PLANIFICACIÓN	X	X	X	\$200.000.000
	1.2	IDENTIFICACIÓN Y SELECCIÓN DE PREDIOS AL INTERIOR DE LAS ÁREAS DE IMPORTANCIA ESTRATÉGICA IDENTIFICADAS, DELIMITADAS Y PRIORIZADAS POR LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL ALTO MAGDALENA (CAM) Y LOS ESTUDIOS DE SUELO CORRESPONDIENTE AL PBOT DEL MUNICIPIO DE GIGANTE, CON FINES DE ADQUISICIÓN PARA EL ESTABLECIMIENTO DE ZONAS DE PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS DE LA QUEBRADA LA HONDA Y SUS PRINCIPALES AFLUENTES.	CONSERVACIÓN	X	X	X	\$671.400.000
	1.3	INSTRUMENTACIÓN HIDROMETEOROLÓGICA DE LA SUBCUENCA QUEBRADA LA HONDA Y DE SUS AFLUENTES PRINCIPALES.	CONOCIMIENTO	X	X	X	\$480.000.000
TOTAL – OFERTA							\$2.051.400.000
2. DEMANDA	2.1	CONTROL Y SEGUIMIENTO A LOS APROVECHAMIENTOS DEL RECURSO HÍDRICO DE LA QUEBRADA LA HONDA Y SUS PRINCIPALES AFLUENTES PARA LA REALIZACIÓN DE AJUSTES AL CUADRO DE DISTRIBUCIÓN (RES. 2810 DE 30 SEPTIEMBRE DE 2010).	CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LA DEMANDA DE AGUA EN LAS CUENCAS PRIORIZADAS.	X	X	X	\$320.000.000
	2.2	CUMPLIMIENTO DE LOS PROGRAMAS DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL AGUA – PUEAA – DEL MUNICIPIO DE GIGANTE EN EL DEPARTAMENTO DEL HUILA Y DE LOS USUARIOS PRODUCTIVOS CONCESIONARIOS DE LA QUEBRADA LA HONDA Y DE SUS PRINCIPALES AFLUENTES	USO EFICIENTE Y SOSTENIBLE DEL AGUA.	X	X	X	\$150.000.000
TOTAL - DEMANDA							\$470.000.000
3. CALIDAD	3.1	SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL RECURSO HÍDRICO DE LA SUBCUENCA QUEBRADA LA HONDA Y SUS PRINCIPALES AFLUENTES.	REDUCCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN DEL RECURSO HÍDRICO.	X	X	X	\$500.000.000
			MONITOREO, SEGUIMIENTO Y	X	X	X	\$256.304.500

FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO DEL RECURSO HÍDRICO DE LA CORRIENTE LA HONDA Y SUS PRINCIPALES TRIBUTARIOS – MUNICIPIO DE GIGANTE, EN EL DEPARTAMENTO DEL HUILA
 Contrato de consultoría No. 0172 de 2016

OBJETIVO	No	NOMBRE PROGRAMA	ESTRATEGIA	PLAZO DE EJECUCIÓN			PRESUPUESTO ESTIMADO
				CORTO PLAZO	MEDIANO PLAZO	LARGO PLAZO	
			EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA.				
TOTAL - CALIDAD							\$756.304.500
4. RIESGOS	4.1	ESTUDIO HIDROLÓGICO Y DISEÑO DE OBRAS DE CONTROL PARA LA ESTABILIZACIÓN DEL CAUCE PRINCIPAL A LA ALTURA DE LA ZONA MEDIA DE LA FUENTE HÍDRICA QUEBRADA LA HONDA.	GENERACIÓN Y DIVULGACIÓN DE INFORMACIÓN Y CONOCIMIENTO SOBRE RIESGOS QUE AFECTAN LA OFERTA Y DISPONIBILIDAD HÍDRICA.	X			\$150.000.000
			INCORPORACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RIESGOS ASOCIADOS A LA DISPONIBILIDAD Y OFERTA DEL RECURSO HÍDRICO EN LOS INSTRUMENTOS DE PLANIFICACIÓN.	X	X	X	\$252.000.000
			MEDIDAS DE REDUCCIÓN Y ADAPTACIÓN DE LOS RIESGOS ASOCIADOS A LA OFERTA HÍDRICA.	X			\$9.000.000
TOTAL - RIESGOS							\$411.000.000
5. FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL	5.1	FAMILIAS PROTECTORAS DEL RECURSO HÍDRICO.	MEJORAMIENTO DE LA CAPACIDAD DE GESTIÓN PÚBLICA	X			\$80.000.000
TOTAL – FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL							\$80.000.000
6. GOBERNABILIDAD	6.1	CONSOLIDACIÓN DE LA ASOCIACION DE USUARIOS QUE HACEN USO DE LAS AGUAS DE LA SUBCUENCA QUEBRADA LA HONDA Y SUS PRINCIPALES AFLUENTES.	PARTICIPACIÓN	X	X	X	\$300.000.000
			CULTURA DEL AGUA Y EDUCACIÓN AMBIENTAL	X	X	X	\$100.000.000
	6.2		PARTICIPACIÓN	X	X		\$100.000.000



OBJETIVO	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	\$768.00.000
TOTAL – GOVERNABILIDAD							\$1.268.000.000
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL							\$5.036.704.500

Tabla 161. Componente programático del recurso hídrico Subcuenca Quebrada La Honda y sus principales afluentes.
 Fuente: FUNDISPROS, 2017.

BIBLIOGRAFÍA

- Alcaldía Municipal de Gigante Huila. (2015). *Plan de Desarrollo Municipal 2012-2015 "Por un GIGANTE mejor y para todos"*. Gigante.
- CAM. (2016). *Plan de acción 2016 - 2019*. Neiva.
- CAM, C. A. (2010). *Reglamentación Qda. La Honda*. Neiva.
- CAM, C. A. (2010). *Resolución 2810-Reglamentación Qda. La Honda*. Neiva.
- CARDER. (2014). *DOCUMENTACIÓN DE LOS MANUALES PARA LA TOMA DE MUESTRA DE. CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE RISARALDA*.
- Chavez, B., & Jaramillo, A. (1998). *Regionalización de la temperatura del aire en Colombia*. Chinchiná: CENICAFE.
- Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena- CAM. (2016). *Resolución 0323*. Neiva.
- CVC. (2002). *ESTUDIO DE LA CALIDAD DEL AGUA DEL RÍO CAUCA Y SUS PRINCIPALES TRIBUTARIOS MEDIANTE LA APLICACION DE INDICES DE CONTAMINACION TRAMO SALVAJINA - LA VIRGINIA*. Santiago de Cali: Convenio Interadministrativo 0168 de Noviembre 27.
- ENA. (2014). *Estudio Nacional de Agua*. Bogotá, DC: Sistema Nacional de Información Ambiental - SIAC.
- Fernández, N., Ramírez, A., & Solano, F. (2010). *INDICES FISICOQUIMICOS DE CALIDAD DEL AGUA UN ESTUDIO COMPARATIVO*. Universidad de Pamplona: Conferencia Internacional Usos Múltiples del agua: para la Vida y el desarrollo sostenible.
- Gigante, A. M. (2000). *Esquema de Ordenamiento Territorial Gigante Huila 2001 - 2009*. Gigante.
- Gigante, M. (2012). *Plan de Gestión del Riesgo*. Gigante, Huila.
- Gigante, M. d. (2006). *Esquema de Ordenamiento Territorial EOT*. Gigante.
- IDEAM. (2010). *Estudio Nacional del Agua*. Bogotá D.C.

- IDEAM. (2010). *Estudio Nacional del Agua*. Bogotá D.C.
- IDEAM. (2013). *Zonificación y Codificación de Unidades Hidrográficas e Hidrogeológicas*. Bogotá.
- IDEAM. (2014). *Catálogo Nacional de Estaciones*. Bogotá.
- IDEAM, M. y. (2013). *Sistema de Información del Recurso Hídrico -SIRH, Instructivo para el diligenciamiento de la información registrada en las plantillas en Excel - RURH*. Bogotá, D.C.
- IGAC. (2016). *Geoportal*. Obtenido de http://www.igac.gov.co/wps/portal/igac/raiz/iniciohome/MapasdeColombia/geoportal/!ut/p/c4/04_SB8K8xLLM9MSSzPy8xBz9CP0os3hHT3d_JydDRwMDN0czA09TP0t311BfYwMDA_2CbEdFAHLQ7a!!/
- IGAC, U. d. (2012). *Atlas de la distribución de la propiedad rural en Colombia*. Bogotá.
- Magdalena-CAM, C. A. (2016). *Base de Datos-Contravenciones*.
- MINAMBIENTE. (2014). *Guía técnica para la formulación de planes de ordenamiento del recurso hídrico*. Bogotá.
- MINIAMBIENTE. (2014). *Guía Técnica Para la Formulación de Planes de Ordenamiento del Recurso Hídrico*. Bogotá, DC.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2012). *Resolución 955*. Bogotá, D.C.
- OMM. (2010). *Guía de la red de estaciones de observación en superficie del SMOC (GSN) y de la red de estaciones de observación en altitud del SMOC (GUAN)*.