4

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE NARIÑO
CORPONARIÑO

SUBDIRECCIÓN DE CONOCIMIENTO Y EVALUACIÓN AMBIENTAL
"SUBCEA"

PLAN DE ORDENAMIENTO DEL CAUCE PRINCIPAL DE LA QUEBRADA BATEROS



SAN JUAN DE PASTO
2014

CUERPO DIRECTIVO

YOLANDA BENAVIDES ROSADA
Directora General

FREDY RODRIGUEZ AUX
Subdirector Administrativa y Financiera

ALVAROALBORNOZ ERASO
Subdirector de Conocimiento y Evaluación Ambiental

FERNANDO BURBANO VALDEZ
Subdirector de Intervenciones para la Sostenibilidad Ambiental

TERESA ENRIQUEZ ROSERO
Jefe Oficina Jurídica

FRANKLIN JONNY ROSERO PATIÑO
Jefe Oficina de Control Interno

HUGO MARTIN MIDEROS LOPEZ
Jefe Oficina de Planeación y Direccionamiento Estratégico

EQUIPO TÉCNICO:

MARCELA BEDOYA LONDOÑO
Elaboración PORH Cauce Principal de la Quebrada Bateros
Ingeniera Sanitaria y Ambiental

MAURICIO BASTIDAS BEDOYA.
Coordinador PORH Cauce Principal de la Quebrada Bateros
Ingeniero Químico

EDGAR JULIAN CERON FIGUEROA
Análisis Hidrobiológico de Calidad de Agua
Ingeniero Biológico

CAMILO CAGUASANGO.
Cartografía y Sistemas de Información Geográfica
Geógrafo

EQUIPO DE APOYO

EQUIPO PROFESIONAL DE CONTRATISTAS AÑO 2014 ORDENAMIENTO RECURSO HÍDRICO CORPONARIÑO

MARIA FERNANDA FOLLECO VILLAREAL
Profesional Universitario SUBCEA
Interventora

JAIRO CAÑIZARES
Interventor
Ingeniero

FRANCISCO RICARDO MAFFLA CHAMORRO
Modelo de Simulación Matemático QUAL2K
Ingeniero Sanitario

ELIZABETH ERAZO
Diagnóstico Social Participativo
Psicóloga

LABORATORIO ESPECIALIZADO
Análisis de Muestras y Reporte de Resultados
Universidad de Nariño - UDENAR

TABLA DE CONTENIDO

Pag.

GLOSARIO…… 10
INTRODUCCION……. 13
3. MARCO LEGAL……... 14
3.1 Alcance Normativo Ambiental…… 17
4. MARCO CONEPTUAL…… 20
4.1 Fases del plan de ordenamiento de recursos hídrico…… 21
5. APRESTAMIENTO…….. 26
5.1 Aprestamiento Institucional…… 27
5.2 Priorización de la fuente hídrica superficial……. 28
5.2.1 Técnico…… 28
5.2.2. Social…….. 28
5.3. Disponibilidad de información y logística…… 29
5.4. Priorización de la Quebrada Bateros…….. 29
5.5. Declaratoria de ordenamiento……... 29
6. Diagnóstico…… 30
6.1. Aspectos generales de área de estudio……. 33
6.1.1. Datos hidroclimatológicos de las Quebrada bateros basados en las estaciones de Ideam…….. 36
6.1.2. Usos y coberturas del suelo en la subcuenca de la Quebrada Bateros…… 38
6.1.3. Amenazas naturales en la subcuenca de la Quebrada Bateros…… 42
6.2. Amenazas a las que está expuesta el Municipio de San Pablo……. 42
6.2.1. Tipos de Amenazas……. 42
6.2.2. Amenazas Geológicas……. 42
6.2.2.2.1. Amenaza sísmica…….. 42
6.2.2.2. Amenaza por fallamiento…….. 42
6.3. Amenazas geomofológicas…… 42
6.3.1. Amenaza alta por remoción en masa…….. 42
6.3.2. Amenaza por erosión…… 43
6.3.3. Carcavimiento…… 43
6.3.4. Amenazas por fenómenos hidrometereológicos……. 43
6.3.5. Amenaza por sequía…… 44
6.4 Amenazas volcánicas……. 44
6.4.1. Amenazas por erupción volcánicas…… 44
6.5. Amenzas Antropicas…….. 44
6.6. Diagnostico social participativo…… 44
6.6.1. Aspectos generales……... 45
6.6.2. Presencia Institucional……. 46
6.6.3. Participación comunitaria a través del taller de diagnóstico social…….. 46
6.6.4. Análisis de la problemática de contaminación y usos generada En la Quebrada Bateros…….. 47
6.6.4.1. Causas…… 48

6.6.4.2. Consecuencias……. 48
6.6.4.3. Usos Actuales…….. 48
6.6.5. Percepciones generales de la comunidad…….. 48
6.6.6. La institucionalidad…….. 50
6.7. Diagnóstico corriente hídrica……... 50
6.7.1. Censo de usuarios…….. 51
6.7.1.1. Usuarios Calidad…… 51
6.8. Oferta y demanda hídrica……. 65
6.8.1. Oferta Hídrica…….. 65
6.8.2. Información hidrológica y meteorológica……. 65
6.8.3. Relleno de registros incompletos…….. 67
6.8.4. Estimación de precipitación……... 69
6.9. Estimación de temperatura…….. 73
6.10 Estimación de la evopotranspiración……. 76
6.10.1. Evopotranspiración potencial (ETP)……... 76
6.10.2 Evopotranspiración real (ETR)…… 78
6.11. Oferta Hídrica superficial total…… 79
6.12. Estimación de oferta Hídrica…….. 81
6.13. Oferta Hídrica neta…….. 82
6.14. Estimación de demanda hídrica…… 82
6.14.1. Demanda de agua por uso doméstico…… 83
6.14.2. Perdida en la aducción (agua cruda)…….. 85
6.14.3. Dotación bruta…… 87
6.15. Demanda de agua para uso de servicios……. 90
6.16. Demanda de agua para uso agrícola…… 93
6.17. Demanda de agua para uso pecuario…….. 91
6.17.1. Sector Bovino…….. 96
6.17.2. Sector Porcino…… 97
6.17.3. Sector Equino…….. 97
6.17.4. Sector Ovino…… 98
6.17.5. Sector Avícola…… 98
6.18. Índice de escasez…… 101
6.19. Perfil de modelación o topología……... 103
6.19.1. Perfil de modelación topología de la Quebrada Bateros…… 106
6.20. Determinación de línea base de cargas contaminantes…….. 107
6.20.1. Metodología……... 107
6.20.2. Evaluación de calidad cauce principal……. 117
6.20.3 Muestreo sobre el cauce principal…….. 117
6.20.4. Perfiles de Calidad…… 119
6.20.5. Caudal (Q)…… 119
6.20.5.1. Demanda bioquímica de oxigeno DBO……. 120
6.20.5.2. Demanda bioquímica de oxigeno DBO……. 121
6.20.5.3. Oxígeno Disuelto…… 122

6.20.5.4. potencial de hidrogeno pH…… 123
6.20.5.5 Sólidos Totales (ST)…….. 125
6.20.5.6. Sólidos Disueltos (SD)…….. 125
6.20.5.7. Sólidos suspendidos (SS)…… 125
6.20.5.8. Color aparente……... 127
6.20.5.9. Turbiedad…… 127
6.20.5.10 Acidez…… 128
6.20.5.11. Dureza…… 128
6.20.5.12 Amonio…… 129
6.20.5.13. Nitritos…… 129
6.20.5.14. Nitritos……... 129
6.20.5.1.4. Fosfatos…… 131
6.20.5.15. Grasas y aceites…….. 132
6.20.5.16. Coliformes totales y escherechia coli…….. 133
6.20.6. Nitrogeno NTK…… 134
6.21. Índice de calidad ICA……... 136
6.22. Diagnostico hidrobiológico de calidad del agua……. 144
6.22.1. Marco contextual…… 144
6.22.2. Metodología……. 149
6.22.3. Planificación, diseño y ejecución del muestreo……. 149
6.2.4. Metodología para toma de muestras……. 151
6.22.5. Trabajo de campo……... 152
6.23. Resultados……. 153
6.24. Evaluación de resultados……. 158
6.25. Discusión y conclusiones……. 163
6.26. Resultados hidrobiológicos segunda jornada de muestreo…… 164
7. PROSPECTIVA……. 166
7.1. Trabajo social comunitario……. 167
7.2. Definiciones específcas para la determinación de escenarios de Caliad de la Quebrada Bateros…… 171
7.2.1. Estado actual de la corriente hídrica…… 171
7.2.2. Obras proyectadas…….. 171
7.2.3. Cargas proyectadas (3,5,y 10 años)……... 171
7.2.4. Financiación…….. 174
7.2.5. Empresas de servicios públicos……. 177
7.3. Escenarios de calidad sobre el cauce principal de la Quebrada Bateros…….. 177
7.3.1. Escenario actual…… 178
7.3.2. Escenario Tendencial…….. 179
7.3.3 Escenario factible…….. 180
7.3.3.1. Escenario factible a 3 años……. 180
7.3.3.2. Escenario factible a 5 años……. 181
7.3.3.3. Escenario factible a 10 años…….. 183

7.3.4. Escenario real…… 184
7.4. Criterios de calidad para los usos actuales y potenciales del recurso Hídrico……... 186
7.4.2. Criterios de calidad establecidos para usos asignados……... 187
7.5. Definición de tramos de calidad sobre el cauce principal…… 189
7.5.1. Tramo de calidad I: Consumo humano y domestico…… 190
7.5.2. Tramo de calidad II: Agrícola……... 191
7.5.3. Tramo de calidad II: Paisajístico……. 193
8. FORMULACION……. 194
8.1. Objetivo de calidad…… 195
8.1.1. Propuesta de objetivos de calidad……. 195
8.2. Necesidades de implementación u optimización de la Infraestructura de tratamiento…….. 196
8.3. Cargas contaminantes a verter en el escenario factible…….. 197
8.4. Propuesta de reglamentación de vertimientos…….. 200
8.5. Vinculación de instrumentos de control y planificación…… 201
8.6. Metas de descontaminación……. 201
8.7. Tasa retributiva……. 203
8.7.1. Escenario con cobro de tarifa mínima…….. 203
8.7.2.. Escenario de cobro sin cumplimiento de las metas de Descontaminación……... 204
8.7.3. Escenario de cobro con cumplimiento de las metas de Descontaminación…….. 204
8.8. Programa y proyectos……. 209
8.8.1. Fuentes de Financiación……. 211
8.8.2. Líneas de acción para la formulación de proyectos……. 211
8.8.2.1. Programa 1 : descontaminación y recuperación de la Calidad del recurso hídrico…… 211
8.8.2.2. Programa 2: protección y conservación de la calidad de la Quebrada Bateros…….. 214
8.8.2.3. Programa 3 : Fortalecimiento institucional…….. 216
8.8.2.4. Programa 4 : gestión del riesgo…… 217
8.9. Indicadores de seguimiento……. 218
CONCLUSIONES …….. 222
RECOMENDACIONES……. 223
ANEXOS…….. 226

INDICE DE FIGURAS

Pag.

Figura 3.1. DIAGRAMA NORMATIVIDAD AMBIENTAL…… 21
Figura 6.1 MAPA DIVISIÓN MICROCUENCA BATEROS…… 37
Figura 6.2. LOCALIZACIÓN GENERAL DEL ÁREA DE ESTUDIO……..... 38
Figura 6.3. LOCALIZACIÓN SUBCUENCA QUEBRADA BATEROS……..... 39
Figura 6.4. ESTACIONES HIDROCLIMATOLÓGICAS ……..…. 40
Figura 6.5. MAPA DE USO Y COBERTURA DEL SUELO QUEBRADA BATEROS……. 45
Figuras 6.6.. SOCIALIZACIÓN MUNICIPIO DE SAN PABLO……. 50
Figura 6. 7. DIAGNÓSTICO CORRIENTE HÍDRICA……. 55
Figura 6.8. MAPA DE ISOYETAS QUEBRADA BATEROS…….. 75
Figura 6.9. MAPA DE TEMPERATURA QUEBRADA BATEROS…… 78
Figura 6.10. MAPA DE EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL QUEBRADA BATEROS…… 80
Figura 6.11. MAPA DE EVAPOTRANSPIRACIÓN REAL QUEBRADA BATEROS…….. 82
Figura. 6.12. MAPA DE ESCURRIMIENTO SUPERFICIAL QUEBRADA BATEROS……. 83
Figura. 6.13. Mapa de Áreas Cultivadas Quebrada Bateros…… 97
Figura. 6.14. Mapa Índice de Escasez……... 107
Figura. 6.15 Topología – Titulo y Leyenda……. 108
Figura. 6.16. Topología – Entradas Descargas…….. 109
Figura.6.17. Topología – Entradas Afluentes Naturales…….. 109
Figura.6.18. Topología – Puntos de Aforo y Muestreo…….. 110
Figura. 6.19. Topología Detallada Quebrada Bateros. Segmento I …… 110
Figura. 6.20 Topología Detallada Quebrada Bateros. Segmento II …… 111
Figura 6.21. Mapa Puntos De Muestreo Sobre Afluentes y Cauce Principal de la Quebrada Bateros…….. 116
Figura.6.22. Perfil de calidad de la Quebrada Bateros…….. 146
Figura.6.23. Mapa de Índice de Calidad de Agua de la Quebrada Bateros….. 146
Figura 6.24.. Macroinvertebrados representativos de aguas de buena, intermedia y mala calidad……. 148
Figura 6.25 .Relación e influencia de parámetros físicos y químicos que determinan las comunidades bentónicas de un río…….. 148
Figura 6.26.Casacada de la quebrada bateros antes de ingresar al casco urbano San Pablo…….. 152

Figura 6.27. Mapa 1. Ubicación geográfica de puntos de muestreo e intervenciones antrópicas…… 154

Figura 6.28. Captura de macroinvertebrados con red de Surber……. 154
Figura 6.29. Mapa 1. Ubicación geográfica de puntos de muestreo
e intervenciones antrópicas…… 154
Figura 6.30. Captura de macroinvertebrados con red de Surber……. 155
Figura 6.31. Esquema del proceso de recolección de
macroinvertebrados bentónicos..... 156
Figura 6.32. Presencia de peces parte alta quebrada Bateros…….. 164
Figura 6.33. Vertimientos de aguas residuales directas de viviendas
y de actividad porcícola…… 165
Figura 6.34. Muestra tomada en el punto 4 donde se evidencia la
presencia y población excesiva de *Chironomidae*…… 166

INDICE DE TABLAS

Pag.

Tabla.1. Cronograma de ejecución para la Formulación del Plan de Ordenamiento y Reglamentación del recurso Hídrico……. 27
Tabla 2. Localización geográfica de la Subcuenca de la Quebrada Bateros…. 37
Tabla 3. Contextualización Hidrográfica Subcuenca de la Quebrada Bateros... 38
Tabla 4. Valores totales de precipitación…….. 40
Tabla 4. Valores totales de precipitación…….. 41
Tabla 5. Puntos de verificación en campo microcuenca Bateros…… 42
Tabla 6. Ficha distrito de riesgo Avenida la Playa…….. 55
Tabla 7. Ficha bocatoma Quebrada Don Héctor…… 55
Tabla 8. Ficha bocatoma Quebrada Taurino Parejo……... 56
Tabla 9. Ficha bocatoma Quebrada Ojo de Agua…… 58
Tabla 10. Ficha Bocatoma La Cañada…….. 59
Tabla 11. Ficha afluente natural Arroyo Rosero 2…….. 60
Tabla 12. Ficha afluente natural Arroyo Rosero 3…… 61
Tabla 13. Ficha afluente natural La Brisa…… 62
Tabla 14. Ficha afluente natural La Playa…… 63
Tabla 15. Ficha Planta de Beneficio Animal…… 64
Tabla 16. Ficha Descarga de Vertimientos…….. 65
Tabla 17. Estaciones meteorológicas…… 70
Tabla 18. valores ausentes de precipitación 1992-2013…… 70
Tabla 19. Valores ausentes de temperatura 1992-2013…… 70
Tabla 20. Estaciones vecinas temperatura…….. 71
Tabla 21. Estaciones vecinas precipitación…… 72
Tabla 21. Estaciones meteorológicas utilizadas para determinar el régimen de precipitación…… 73
Tabla 22. Periodos de tiempo por estación……..... 73
Tabla 23. Estaciones de temperatura…… 74
Tabla 23. Estaciones de temperatura…… 77
Tabla 24 . Oferta hídrica total…… 85
Tabla 25. Oferta hídrica neta…… 85
Tabla 26: Coeficiente De Consumo De Agua Por Tipo De Cultivo (Kc)……. 96
Tabla 27: Uso Consuntivo Para Cultivo……... 96
Tabla 28: Estimación Demanda De Agua Para Uso Agrícola Quebrada Bateros…… 98
Tabla 29: Consumo Neto Teórico De Agua En Bebederos (L/Animal*Día) …… 99
Tabla 30: Factor De Consumo Por Tipo De Animal (m^3/año)…….. 99
Tabla 31: Consumo De Agua – Bovinos Quebrada Bateros…… 101
Tabla 32. Consumo De Agua – Porcinos Quebrada Bateros…… 101
Tabla 33. Consumo De Agua – Equinos Quebrada Bateros…….. 102
Tabla 34. Consumo De Agua – Ovinos Quebrada Bateros…… 102

Tabla 35. Factor De Consumo - Sector Avícola (m^3/año)…… 102
Tabla 36. Consumo De Agua – Avícola Quebrada Bateros…….. 103
Tabla 37. Demanda De Agua Para Uso Pecuario Quebrada Bateros…… 103
Tabla 38: Consumo De Agua Por Municipio, Quebrada Bateros…… 104
Tabla 39. Procedimiento Para Toma De Muestra…… 112
Tabla 40. Procedimiento Para Aforo de Caudales…… 114
Tabla 41. Estaciones de Muestreo en la Quebrada Bateros …….. 117
Tabla. 42. Resultados de muestreo Primera Jornada De Muestreo 26 De Agosto De 2014 (Puntos de muestreo sobre corriente Quebrada Bateros)…… 120
Tabla. 44. Resultados de Segunda Jornada De Muestreo 11 De Noviembre De 2014 (Puntos de muestreo sobre corriente Quebrada Bateros) …… 121
Tabla 45. Pesos Relativos Por Cada Parámetro ICA…… 140
Tabla. 46. ICA Punto de Muestreo ES_QB1…… 142
Tabla. 47. ICA Punto de Muestreo ES_QB2..…… 142
Tabla 48. ICA Punto de Muestreo ES_QB3..……... 143
Tabla.49. ICA Punto de Muestreo ES_QB4……... 143
Tabla. 50. ICA Punto de Muestreo ES_QB6…….. 144
Tabla. 51. ICA Punto de Muestreo ES_QB7…….. 144
Tabla. 52. ICA Punto de Muestreo ES_QB10…… 145
Tabla 53.. Parámetros fisicoquímicos del agua en los puntos de muestreo hidrobiológico…… 163
Tabla 54**.** Puntajes y clasificación cualitativa de los índices de calidad del agua fisicoquímica ICA e hidrobiológica BMWP/Col en cada punto de muestreo…… 168

INDICE DE CUADROS

Pag.

Cuadro 1: Clasificación de cobertura de suelo Quebrada Bateros…….. 43
Cuadro 2: Ítems Para El Cálculo De La Demanda Por Uso Domestico…….. 86
Cuadro 3: Población Proyectada Por Municipio Microcuenca Bateros……..... 87
Cuadro 4: Población Proyectada Por Zona Microcuenca Bateros……..... 87
Cuadro 5: Asignación Del Nivel De Complejidad…… 88
Cuadro 6: Dotación Neta Según El Nivel De Complejidad Del Sistema……. 88
Cuadro 7: Porcentajes Máximos Admisibles De Pérdidas Técnicas…….. 89
Cuadro 8: Demanda De Uso Doméstico Quebrada Bateros, Municipio de San Pablo……..... 91
Cuadro 9: Demanda De Uso Doméstico Quebrada Bateros……... 91
Cuadro 10. Establecimientos Del Sector De Servicios Municipio de San Pablo……..... 92
Cuadro 11. Centro Educativo Quebrada Bateros…….. 93
Cuadro 12. Factores De Consumo Retomados Por López Cualla,2000…….... 93
Cuadro 13. Factores De Consumo……. 94
Cuadro 14. Consumo De Agua Para Establecimientos…… 94
Cuadro 15: Consumo De Agua Para Centros Educativos……... 95
Cuadro 16: Consumo De Agua Para El Sector De Servicios Quebrada Bateros……. 95
Cuadro 17. Demanda Hídrica Total…… 105
Cuadro 18: Categorías del Índice de escasez…… 106
Cuadro 19. Usos del recurso hídrico y principales intervenciones antrópicas de la corriente……. 151
Cuadro 20. Características generales de cobertura vegetal de la ronda hídrica discriminada por zonas…… 150
Cuadro 21. Morfología general y características físicas de la corriente……. 150
Cuadro 22. Usos del recurso hídrico y principales intervenciones antrópicas de la corriente……. 152
Cuadro 23. Criterios para determinar los puntos de evaluación de la calidad hidrobiológica del agua…… 154
Cuadro 24. Registros fotográficos de las salidas de campo correspondientes a las dos jornadas realizadas…….. 157
Cuadro 25. Clase, Orden, familia y puntuación del grado de tolerancia a la contaminación reportado para el índice BMWP/Col de los Macroinvertebrados para el punto 1 y registros fotográficos de laboratorio de algunas familias..... 158
Cuadro 26. Clase, Orden, familia y puntuación del grado de tolerancia a la contaminación reportado para el índice BMWP/Col de los Macroinvertebrados para el punto 2 y registros fotográficos de laboratorio de algunas familias…… 160

Cuadro 27. Clase, Orden, familia y puntuación del grado de tolerancia a la contaminación reportado para el índice BMWP/Col de los macroinvertebrados para el punto 3 y registro fotográficos de laboratorio de la familia identificada…….. 160
Cuadro 28. Clase, Orden, familia y puntuación del grado de tolerancia a la contaminación reportado para el índice BMWP/Col de los macroinvertebrados reportados para el punto 4 y registros fotográficos de laboratorio de algunas familias…… 161
Cuadro 29. Clases de calidad de agua, valores BMWP/Col, significado y colores para representaciones cartográficas. (Roldan 2003)…..... 163
Cuadro.30. Proyección de Cargas Contaminantes a 3 años Escenario Factible…… 178
Cuadro 31. Proyección de Cargas Contaminantes a 5 años Escenario Factible…… 178

INDICE DE GRAFICOS

Pag.

Grafica 6.1. Comportamiento Precipitación Media Multianual…… 41
Gráfica 6.2. Porcentaje de Cobertura definitiva en la Quebrada Bateros…….. 44
Gráfico 6.3 . Distribución Temporal de Lluvia……... 72
Grafico 6.4. Régimen de precipitación mono modal……. 72
Grafico 6.5. Régimen de precipitación Bimodal……..... 73
Grafico 6.6. Población Proyectada Microcuenca Bateros……... 87
Grafico 6.7 . Demanda De Agua Para Uso Doméstico Quebrada Bateros…….. 92
Grafico 6.8. Distribución Demanda De Agua Para Uso Pecuario Quebrada Bateros..... 103
Grafico 6.9. Distribución De Animales En La Quebrada Bateros…….. 104
Gráfica. 6.10. Comportamiento del Caudal en la corriente principal de la Quebrada Bateros…….. 124
Gráfica.6.11. DQO en la Quebrada Bateros…….. 125
Gráfica. **6.12.** Oxígeno Disuelto en la Quebrada Bateros…… 126
Gráfica.6.13. Potencial de Hidrogeno en la Quebrada Bateros…… 126
Gráfica. 6.14. Conductividad Corriente Eléctrica en la Quebrada Bateros……. 127
Grafica 6.15. Gráficas, y Sólidos Totales, disueltos y suspendidos en la Quebrada Bateros…… 128
Grafica 6.16. Solidos Disueltos Totales SDT…….. 129
Gráfica. 6.17. Color Aparente en la Quebrada Bateros…….. 130
Gráfica. 6.18. Turbiedad en la Quebrada Bateros…….. 130
Gráfica.6.19 . Acidez en la Quebrada Bateros……. 131
Gráfica.6.20 . Dureza Total en la Quebrada Bateros…….. 132
Grafica, 6.21. . Amonio, Nitritos y Nitratos en la Quebrada Bateros……. 133
Gráfica. 6.22 . Fosfatos en la Quebrada Bateros…… 134
Gráfica 6.23. Grasas y Aceites en la Quebrada Bateros…… 135
Gráfica. **6.24**. Detergentes en la Quebrada Bateros…… 136
Gráfica. **6.25** Coliformes Totales en la Quebrada Bateros…… 137
Gráfica. **6.26.** Escherechia Coli en la Quebrada Bateros…….. 137
Gráfica. 6.27. NTK en la Quebrada Bateros…… 138
Gráfica. 6.28. Clasificación Calidad De Agua Según El ICA……. 139
Grafica 6.29. Comportamiento del índice BMWP/col, DBO, O.D y punto de mayor perturbación de los parámetros fisicoquímicos e hidrobiológicos……. 164
Grafica 6.30. Valores y comportamiento general del ICA, BMWP/col y número de familias…….. 167

Grafico 6.31. Valores de puntajes BMWP/col y número de familias para primera y segunda jornada de muestreos para cada punto. Clasificación de calidad de acuerdo al puntaje del índice BMWP/Col segunda jornada de muestreos… 170

.

INDICE DE FICHA

Pag.

ANEXOS

Pag.

2. GLOSARIO



AFLUENTE:
Agua o cualquier otro líquido, en su estado natural o tratada parcial o totalmente, que ingrese a un reservorio o algún proceso de tratamiento. Curso de agua que desemboca en otro curso más importante.

AFORO VOLUMÉTRICO:
Consiste en recoger en un tiempo específico una cantidad de material que se está aforando o recoger un volumen específico midiendo el tiempo utilizado en la recolección de este.

AGUA:
Es una sustancia cuya molécula está formada por dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno (H2O). Es esencial para la supervivencia de todas las formas conocidas de vida. El término agua generalmente se refiere a la sustancia en su estadolíquido, pero la misma puede hallarse en su forma sólida llamada hielo, y en forma gaseosa denominada vapor.

AGUA CONTAMINADA:
La presencia en el agua de suficiente material perjudicial o desagradable para causar un daño en la calidad del agua.

AGUA POTABLE:
Agua con calidad suficiente, que el ser humano puede ingerir sin riesgos para su salud.

AGUA RESIDUAL:
Agua que contiene material disuelto y en suspensión, luego de ser utilizada por una comunidad o industria. El gasto o agua usada por una casa, una comunidad, una granja, o industria que contiene materia orgánica disuelta o suspendida.

AGUA RESIDUAL DOMÉSTICA:
Provenientes de cocinas, baños, lavamanos, lavaderos y otros. Contiene materiales minerales, materia fecal, papel, restos de alimentos jabón y otros. En las industrias estas aguas provienen especialmente de unidades sanitarias.

AGUA RESIDUAL INDUSTRIAL:
Conjunto de las aguas que son contaminadas durante su empleo en actividades realizadas dentro de los procesos de una industria.

AGUA SUPERFICIAL:
Toda agua natural abierta a la atmósfera, concerniente a ríos, lagos, reservorios, charcas, corrientes, océanos, mares, estuarios y humedales.

CALIDAD DEL AGUA:
Propiedades físicas, químicas, biológicas y organolépticas (color, olor, sabor) del agua.

CAUDAL:
Cantidad de flujo que atraviesa una sección determinada de un curso de agua en una unidad de tiempo. (Volumen / tiempo).

COLECTOR:
Conductos que transportan aguas residuales a gran escala.

CONTAMINACIÓN:
Presencia en el ambiente de sustancias que deterioran su calidad, como microorganismos, productos químicos, residuos o derramamientos.

CONTAMINANTE:
Un compuesto que a concentración suficientemente alta causa daños en la vida de los organismos.

CUENCA:
Toda la superficie que encausa agua y sedimentos que convergen hacia un mismo río. Sistema geológico por donde fluye el agua, que incluye aguas superficiales (ríos, lagos, etc.) y subterráneas (acuíferos).

CUERPO RECEPTOR:
Curso de agua donde se descargan las aguas residuales.

DESCARGA:
Indica una situación en la que las sustancias (sólido, líquido o gaseoso) ingresan al medio ambiente.

EFLUENTE:
Agua o cualquier otro líquido, en su estado natural o tratado total o parcialmente, que sale de un tanque de almacenamiento, depósito o planta de tratamiento. La salida o flujos salientes de cualquier sistema que despacha flujos de agua. Este es el agua producto dada por el sistema.

VERTIMIENTO:
Cualquier descarga final de un elemento, sustancia o compuesto, que contenido en un líquido residual de cualquier origen, ya sea agrícola, minero, industrial, de servicios, aguas residuales a un cuerpo de agua, canal, al suelo o el subsuelo.

INTRODUCCIÓN.

Teniendo en cuenta el artículo 4º del Decreto 3930 del 25 de octubre de 2010, , mediante el cual la Autoridad Ambiental competente debe efectuar el ordenamiento del recurso Hídrico como proceso de planificación para la clasificación de las aguas superficiales, subterráneas y marinas, además teniendo conocimiento que el agua es una fuente natural que a través de los años se ha visto afectada considerablemente por el desarrollo de las poblaciones, por los múltiples usos en las actividades antrópicas generalmente por la conformación de ciudades que concentran la contaminación en puntos estratégicos y sin consideración con el ambiente, considerando a este recurso natural como renovable no se ha tenido en cuenta para su conservación, además el agua posee una característica particular relacionada con el fácil acceso a sectores de desarrollo y siendo un recurso vital para el desarrollo social, económico y cultural de la comunidad, así mismo, las necesidades constantes del crecimiento de las poblaciones son un desafío para la naturaleza, puesto que se presenta una amenaza a la riqueza ambiental, para el presente caso la zona del norte del departamento de Nariño concentrándonos en los municipios de San Pedro de Cartago y el municipio de la Unión, en los cuales la amenaza se puntualiza en la contaminación y degradación de especies de flora y fauna, debido a la contaminación por el desarrollo de los centros poblados que cada vez aumenta su límite territorial, reduciendo los caudales de las principales cuencas, afectando los sistemas de producción agropecuaria, ampliación de la frontera agrícola y su preparación, como también el mismo desarrollo de las poblaciones que ven como insumo básico el vital líquido.

Así mismo, el aprovechamiento indiscriminado de árboles en las zonas altas básicas para la producción de agua, ha generado la desestabilización de gran parte de las cuencas hidrográficas, lo que se refleja en la pérdida del recurso hídrico y limitación del uso de los cuerpos de agua; igualmente pone en peligro a muchas especies de flora y fauna que se ven abogadas por la extinción, pues el agua es el hábitat de las dos terceras partes de las especies de fauna terrestre del Departamento y en el mundo tiene un porcentaje similar con la misma problemática.

3. MARCO LEGAL

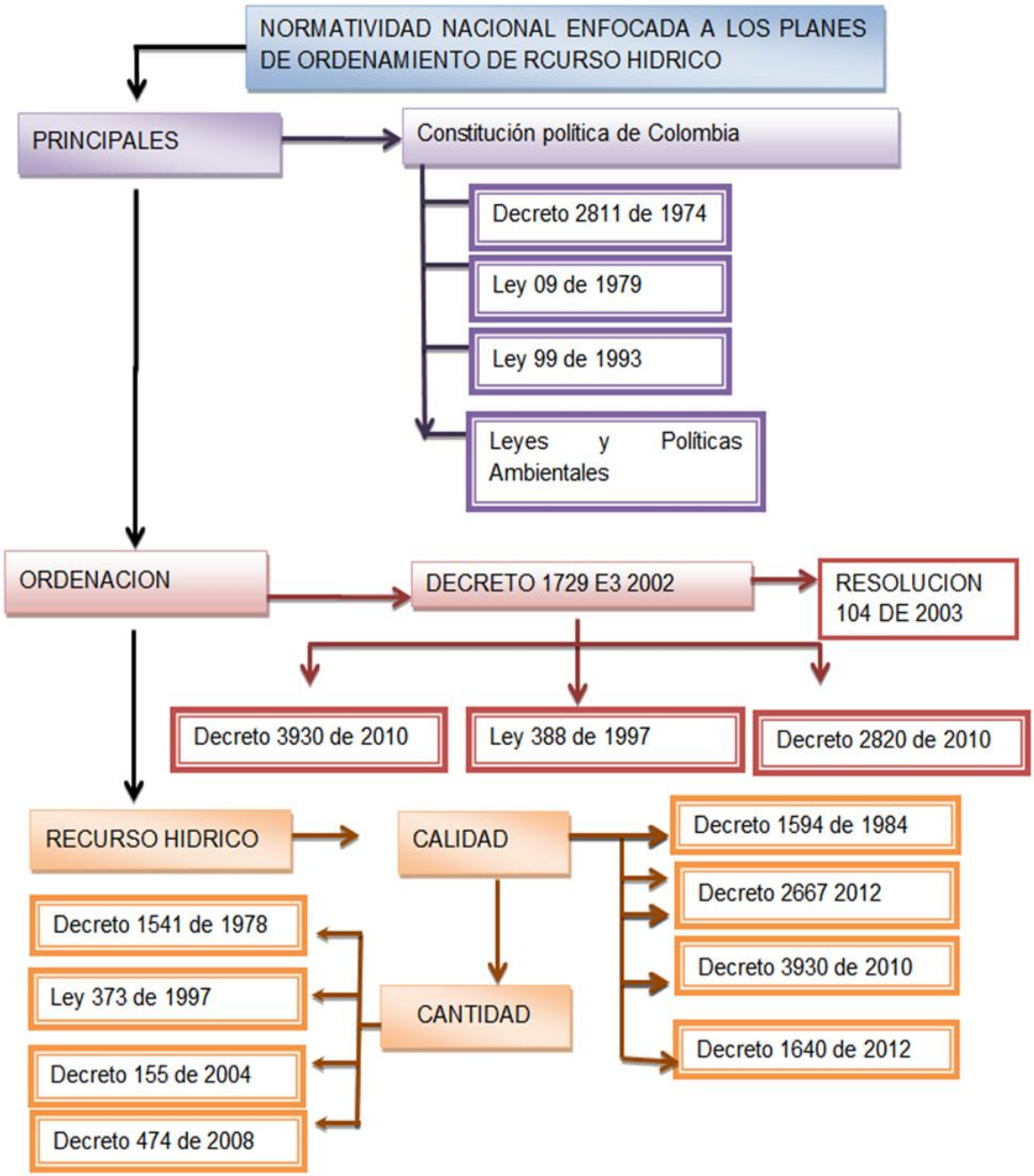


La legislación ambiental es un grupo de normas, que busca establecer un marco jurídico encaminado a la administración, protección, mejoramiento y aprovechamiento racional y sostenible tanto del medio ambiente como de los recursos naturales existentes en la corriente.

El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible delega la ejecución de las políticas, planes, programas y proyectos sobre el medio ambiente y recursos renovables a las Autoridades Ambientales Regionales existentes en el País. Razón por la cual, la Corporación Autónoma Regional de Nariño CORPONARIÑO es la máxima Autoridad Ambiental en el Departamento, la cual tiene dentro de sus funciones la ejecución de las normas del Ministerio, entre las cuales se encuentran, las relacionadas con la elaboración de los Planes de Ordenamiento del Recurso Hídrico para Aguas Superficiales, Marinas y Subterráneas existentes en el área de Jurisdicción.

A continuación se presenta el diagrama de la Principal Normatividad Ambiental que rige actualmente en Colombia, empezando por los aspectos y políticas generales hasta los lineamientos y directrices específicas del recurso hídrico y su proceso de ordenamiento, además una tabla explicativa de cada norma, resaltando el tema y su alcance con relación al Ordenamiento del Recurso Hídrico.

Figura 3.1. DIAGRAMA NORMATIVIDAD AMBIENTAL



Fuente. Plan de Ordenamiento Quebrada Bateros. 2014

3.1 ALCANCE NORMATIVO AMBIENTAL

PRINCIPALES	
NORMA	**ALCANCE**
Constitución Política de Colombia	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 - Ley 2811 de 1974	**Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente:** define normas generales y detalla los medios para el desarrollo de la Política Ambiental. Entre otras competencias, asigna responsabilidades para ejecución de obras de infraestructura y desarrollo, conservación y ordenamiento de cuencas, control y sanciones, concesiones y uso del agua, tasas, incentivos y pagos, medición de usos, uso eficiente del agua y demás herramientas para la administración, protección, conservación y uso sostenible de los recursos naturales renovables.
Ley 09 de 1979	**Código Sanitario Nacional:** Establece las normas generales para preservar, restaurar o mejorar las condiciones necesarias en lo que se relaciona a la salud humana y define desde el aspecto sanitario los usos del agua y los procedimientos y las medidas que se deben adoptar para la regulación, legalización y control de las descargas de residuos y materiales que afectan o pueden afectar las condiciones sanitarias del Ambiente.
Ley 99 de 1993	**Sistema Nacional Ambiental SINA:** Crea el Ministerio del Medio Ambiente, reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, y organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA. Define el marco legal y asigna funciones en relación con la formulación de la Política Nacional Ambiental, ordenamiento territorial y manejo de cuencas, obras de infraestructura, control de contaminación, definición y aplicación de tasas de uso del agua y retributivas, licencias ambientales, concesiones de agua y permisos de vertimiento, control, seguimiento y sanciones, manejo de conflictos de competencias, cuantificación del recurso hídrico, seguimiento de la calidad del recurso hídrico, conservación de cuencas, instrumentos económicos y de financiación.
Leyes y Políticas Ambientales Internacionales	Enfocadas a cuerpos hídricos objeto de ordenamiento cuya jurisdicción sea compartida con Naciones Limítrofes o aguas marítimas internacionales.

ORDENACIÓN	
NORMA	**ALCANCE**
Ley 388 de 1997	Define, entre otros, competencias en el manejo de las cuencas hidrográficas para elaboración y adopción de los planes de ordenamiento territorial en los municipios y distritos.
Decreto 1729 de 2002	Establece las finalidades, principios y directrices para la ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas-POMCA, la competencia para su declaración, procedimiento, acciones y plazos para su cumplimiento. Se define como norma de superior jerarquía sobre cualquier otro ordenamiento administrativo y determinante de los Planes de Ordenamiento Territorial POT.
Resolución 104 de 2003	Reglamentaria del decreto 1729/02, establece criterios y parámetros para la clasificación y priorización de cuencas hidrográficas
Decreto 3930 de 2010	Define los Usos del Agua y establece que las Autoridades Ambientales Competentes deberán elaborar los Planes de Ordenamiento del Recurso Hídrico PORH para las aguas superficiales, marítimas y subterráneas.

RECURSO HÍDRICO		
	NORMA	**ALCANCE**
CALIDAD	Decreto 1594 de 1984	Aunque el Decreto en la actualidad es reemplazado en su mayor parte por el Decreto 3930 de 2010, aún están vigentes los artículos relacionados con los Usos y Criterios de Calidad del agua, así como las Normas de Vertimientos para usuarios que viertan al suelo o a un cuerpo hídrico.
	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.

	Decreto 3930 de 2010	Establece que todo usuario que realice descargas de aguas residuales al suelo, aguas superficiales, aguas subterráneas y aguas marinas deberá tramitar y legalizar el Permiso de Vertimientos o Planes de Cumplimiento. Está pendiente por parte del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible MADS la elaboración de los nuevos criterios de calidad del agua para los usos asignados y las normas de vertimiento, para derogar en su totalidad el Decreto 1594 de 1984.
RECURSO HÍDRICO		
	NORMA	**ALCANCE**
CANTIDAD	Decreto 1541 de 1978	Reglamenta las normas relacionadas con el recurso agua en todos sus estados: reglamenta el dominio y usos de las aguas con fines de desarrollo humano, económico y social, restringe y limita el dominio de las aguas para asegurar su aprovechamiento sostenible y expone las sanciones por el incumplimiento de la norma, entre otros aspectos
	Ley 373 de 1997	Obliga a incorporar el programa de uso eficiente del agua a nivel regional y municipal, y a utilizar métodos eficientes en el uso del recurso hídrico. También obliga a definir una estructura tarifaria que incentive el uso eficiente y ahorro del agua.
	Decreto 155 de 2004	Reglamenta el instrumento económico de las tasas por utilización del agua – TUA

4. MARCO CONCEPTUAL



4.1 FASES DEL PLAN DE ORDENAMIENTO DEL RECURSO HIDRICO

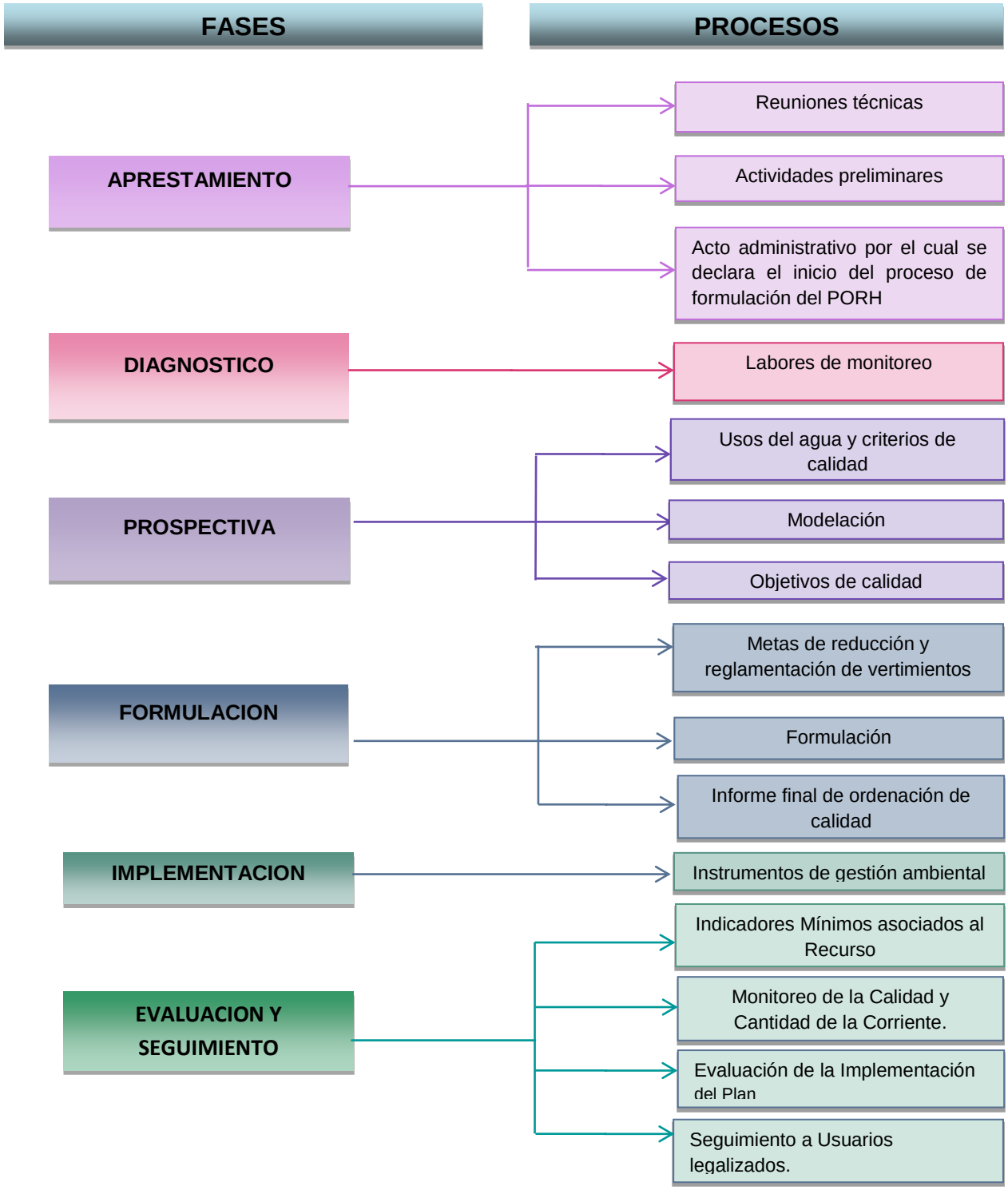


Tabla.1. Cronograma de ejecución para la Formulación del Plan de Ordenamiento y Reglamentación del recurso Hídrico

Teniendo en cuenta lo estipulado en el Artículo 8 del Decreto 3930 de 2010, el Ordenamiento y reglamentación del Recurso Hídrico se desarrolla de acuerdo con las siguientes fases:

- Priorización: Se determina el orden de importancia de las corrientes hídricas en la jurisdicción de cada Autoridad Ambiental que requieren o ameritan iniciar procesos de ordenamiento y reglamentación del recurso hídrico.

- Aprestamiento Institucional: Proceso de preparación el cual se basa en el decreto 1729 de 2002, cuyo objetivo es establecer las bases para iniciar el proceso de ordenación y reglamentación del recurso hídrico, en esta fase se contempla entre otros, la articulación de los grupos técnicos al interior de la Autoridad Ambiental, el acercamiento a la comunidad, el reconocimiento de fortalezas y debilidades institucionales y la expedición de actos administrativos.

- Diagnóstico: Durante esta fase se determina la situación ambiental actual del recurso hídrico, involucrando aspectos sociales, físicos, bióticos y antrópicos, para lo cual se desarrollan actividades de recopilación de información, visitas de campo, monitoreo.

- Prospectiva: A partir de los resultados del diagnóstico, se diseñan los escenarios futuros de uso del recurso, para lo cual se realiza una reflexión colectiva en la que participen los diversos actores del recurso hídrico superficial, atendiendo criterios tanto de cantidad, como de calidad, brindando elementos de juicio que permitan plantear escenarios a corto, mediano y largo plazo.

- Plan de Ordenamiento del Recurso: En esta fase se adopta el escenario elegido tanto en cantidad “proyecto de reglamentación” como en calidad “Objetivos de Calidad” como directrices de planificación y orientadores de la administración, control y vigilancia de Recurso Hídrico.

Específicamente el Ordenamiento del Recurso Hídrico es la responsabilidad que tienen las Autoridades Ambientales Competentes de realizar la clasificación de las aguas superficiales, subterráneas y marinas para fijar en forma genérica su destinación a los diferentes usos que trata el artículo 9 del Decreto 3930 de 2010.
Entre otros aspectos, los Planes de Ordenamiento del Recurso Hídrico, determinan los casos en que deba prohibirse el desarrollo de actividades como la pesca, el deporte y otras similares, en toda la fuente o en sectores de ella, de manera temporal o definitiva, fija las zonas en las que se prohibirá o condicionará la descarga de aguas residuales o residuos líquidos o gaseosos, provenientes de fuentes industriales o domésticas, urbanas o rurales, en las aguas superficiales, subterráneas, o marinas y establecen las normas de preservación de la calidad del recurso para asegurar la conservación de los ciclos biológicos y el normal desarrollo de las especies.

- Implementación: Tiene por objetivo utilizar los instrumentos técnicos y económicos para la aplicación del plan de ordenamiento, esta fase contempla entre otros:

- Legalizar el uso del agua a través de permisos de concesión. (Dec. 1541 de 1978)

- Legalizar los vertimientos a través de permisos. (Dec. 3930 de 201)
- Planes de cumplimiento. (Dec. 3930 de 2010)
- Planes de Saneamiento y Manejo de Vertimiento (Res.1433 de 2004)
- Implementar el cobro de la tasa por uso de agua (Dec.155 de 2004)
- Implementar el cobro de la tasa retributiva (Dec.2667 de 2012)
- Actividades Complementarias (de cumplimiento voluntario)

- Evaluación y Seguimiento: Retomando los conceptos del decreto 1729 de 2002 y aplicándolos específicamente al recurso hídrico, “Se establecen mecanismos e instrumentos de seguimiento y evaluación, así como indicadores de gestión que permitan evaluar el cumplimento del plan de ordenamiento”, como son:

- Indicadores Mínimos asociados al Recurso Hídrico
- Monitoreo de la Cantidad y Calidad de la Corriente
- Evaluación de la Implementación del Plan
- Seguimiento a Usuarios legalizados

5. APRESTAMIENTO



En la fase de aprestamiento se tiene en cuenta tres aspectos, cuya implementación permitió el desarrollo y la aplicación de las demás fases del Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico de acuerdo con lo estipulado en el Decreto 3930 de 2010.

Estos aspectos son:

5.1 APRESTAMIENTO INSTITUCIONAL

Es la etapa preliminar en la cual se realizó la planificación del Proceso de Ordenamiento del Recurso Hídrico proyectado por CORPONARIÑO para el periodo 2014.

Es esta etapa se desarrollaron las siguientes actividades:

1. ***Consecución y Destinación de recursos para el PORH:*** De acuerdo con lo establecido en el Decreto 3440 de 2004 el Consejo Directivo de CORPONARIÑO aprobó el Acuerdo 018 de 2009 por medio del cual creó la cuenta Fondo Regional para la Inversión en Descontaminación Hídrica destinando el 40% de los recursos recaudados por Tasa Retributiva para ser invertidos en Procesos o Planes de Ordenamiento de Recurso Hídrico.

2. ***Definición del Alcance del PORH:*** Con base en los recursos disponibles y la complejidad de los Planes de Ordenamiento del recurso Hídrico, se estableció para el año 2014 ordenar doce (12) corrientes hídricas del Departamento de Nariño.

3. ***Conformación del Equipo Técnico:*** Está integrado por la Dirección General, los Subdirectores de Conocimiento y Evaluación Ambiental y de Intervención para la Sostenibilidad Ambiental, la parte técnica está conformada por profesionales en el área Sanitaria, Ambiental, Química y/o afines destinados cada uno al ordenamiento de una fuente principal, Geógrafo, Psicólogo, Trabajadora Social, Ingeniero Biológico, Coordinador General del Proyecto e Interventores.

4. ***Inclusión del PORH en el PAI 2014:*** Dentro del Plan de Acción Institucional PAI está contemplado el Ordenamiento del Recurso Hídrico, cuyas metas están articuladas a los indicadores proyectados para el 2014.

5. ***Articulación con los Procesos Institucionales:*** Los POHR se relacionan y articulan con los Procesos Institucionales Misionales de la Corporación como son: Licencias, Permisos y Autorizaciones Ambientales, Ordenación y Manejo de los Recurso Naturales y Gestión Jurídica.

5.2 PRIORIZACION DE LA FUENTE HIDRICA SUPERFICIAL

De acuerdo con lo establecido en el Decreto 3930 de 2010, la Autoridad Ambiental Competente es la autorizada para realizar el Ordenamiento del Recurso Hídrico de las aguas superficiales, subterráneas y marinas existentes en el área de su jurisdicción; teniendo en cuenta que este proceso es complejo, el Decreto establece unos criterios mínimos de priorización para que la Autoridad Ambiental priorice en sus Planes de Acción Institucional los cuerpos de agua a ordenar.

Por lo tanto, la Corporación Autónoma Regional de Nariño COORPONARIÑO ha priorizado en el Plan de Acción Institucional PAI para la vigencia 2014, el ordenamiento de doce (12) corrientes hídricas superficiales basado en los siguientes criterios:

5.2.1 TECNICO:

a. **Calidad del Agua:** Las aguas superficiales son las mayores receptoras de vertimientos de tipo doméstico e industrial en comparación con las aguas subterráneas y marinas.

b. **Ecosistemas estratégicos y/o áreas protegidas:** Las cabeceras y nacimientos de las corrientes son puntos estratégicos ya que garantizan la producción y regulación hídrica, además es importante resaltar que la mayoría de la población Nariñense se abastece de aguas superficiales para su consumo.

c. **Cantidad de Agua:** La demanda de agua se presenta en su mayoría sobre fuentes hídricas y afloramientos que escurren de manera superficial. La oferta hídrica se concentra en aguas superficiales por sus ventajas en cuanto a captación, transporte y tratamiento, entre otros.

d. **Presión sobre el Recurso Hídrico:** Las aguas superficiales tienen mayor presión en cuanto a calidad y cantidad que las aguas superficiales y marinas.

5.2.2 SOCIAL:

a. **Asentamientos Humanos:** En Nariño la mayor parte de la población se concentra en la zona Andina, por lo tanto los usos del recurso hídrico, tanto para consumo como para descarga de aguas residuales, se presentan en su mayoría sobre las aguas superficiales.

b. **Conflictos sociales por el agua:** Conflictos entre personas y comunidades asociados a la disponibilidad del recurso hídrico en cuanto a calidad y cantidad para la satisfacción de los usos existentes (consumos humano, agrícola, pecuario,

industrial, entre otros). Por lo tanto, los conflictos se presentan más en las aguas superficiales que en las marinas y subterráneas.

5.3 DISPONIBILIDAD DE INFORMACION Y LOGISTICA:

Existencia de información asociada al recurso hídrico: La información sobre el recurso hídrico disponible se enfatiza en el estudio, monitoreo y control de las aguas superficiales.

5.4 PRIORIZACION DE LA QUEBRADA BATEROS

De acuerdo con el Decreto 3930 de 2010. ***Artículo 5°***.*Criterios de Priorización para el Ordenamiento del Recurso Hídrico.*

La Quebrada Bateros es un afluente importante de la Cuenca del Rio Mayo, la cual en la parte alta de la Quebrada existen bocatomas para acueducto y a lo largo de su cauce presenta vertimientos de aguas residuales, lo cual hace que se presenten conflictos por el deterioro de la calidad del agua.

Se decidió priorizar la Ordenación del Recurso Hídrico del Cauce Principal de la Quebrada Bateros, dado que es una corriente hídrica que sufre algún tipo de afectación en cuanto a su calidad fisicoquímica y bacteriológica por la recepción de descargas y vertimientos de aguas residuales de origen doméstico.

5.5 DECLARATORIA DE ORDENAMIENTO

El proceso de Ordenamiento en el cauce principal de la Quebrada Bateros inicia con la declaratoria, la cual se desarrolló en cumplimiento a lo establecido en el Artículo 8 del decreto 3930 de 2010:

> ***Artículo 8:*** *Proceso de Ordenamiento del Recurso Hídrico. El Ordenamiento del Recurso Hídrico por parte de la autoridad ambiental competente se realizara mediante el desarrollo de las siguientes fases:*
>
> 1. *Declaratoria de ordenamiento. Una vez establecida la prioridad y gradualidad de ordenamiento del cuerpo de agua de que se trate, la autoridad ambiental competente mediante resolución, declarara en ordenamiento el cuerpo de agua y/o acuífero y definirá el cronograma de trabajo, de acuerdo con las demás fases previstas en el presente artículo…….”*

El Acto Administrativo por medio de la cual se declaró el inicio del Proceso de Ordenación del recurso hídrico en el cauce principal de la Quebrada Bateros, del Municipio de San Pablo, en el departamento de Nariño corresponde a la Resolución No.142 de Marzo de 2014. (Ver Resolución Anexo 1).

La Resolución No.142 de Marzo de 2014 establecida de la siguiente manera:

- *Título:* Parte inicial de la Resolución, la cual contiene el número de la misma, el nombre o título y el marco jurídico mediante el cual la Directora General de CORPONARIÑO está en facultad de emitir dicho Acto Administrativo.

- *Considerando:* Contiene un resumen y soporte de la Normatividad Ambiental vigente en Colombia relacionada al Ordenamiento del Recurso Hídrico y además se justifica la priorización del cauce principal de la Quebrada Bateros y demás corrientes priorizadas en el año 2014.

- *Resuelve:* De acuerdo a lo expuesto en el Considerando, en el Resuelve se incluye Cuatro Artículos mediante los cuales se declaran el inicio del Proceso de Ordenación del cauce principal del de la Quebrada Bateros *y demás corrientes priorizadas.*

- *Final:* Contiene la directriz del Acto Administrativo (Publíquese y Cúmplase), la fecha de elaboración y las firmas correspondientes.

6. DIAGNOSTICO



La microcuenca de la Quebrada Bateros se encuentra ubicada al norte de la cabecera municipal de San Pablo y se encuentra ubicada entre los 2550 y 1650 metros de altura, con una temperatura promedio de 14°C, le pertenecen las veredas Bateros y la Brisa, cubre un área de 546,56 hectáreas, representa el 4,8% del territorio municipal, limita al norte con el departamento del Cauca, al sur con la cabecera municipal y los escurrimientos directos sobre el Rio Mayo, al oriente con la microcuenca de la Quebrada La Palma y escurrimientos menores del Rio Mayo, al occidente con la microcuenca de la Quebrada La Chorrera y escurrimientos menores del Rio Mayo; Nace en la parte alta de la vereda Bateros y recorre 5,96 kilómetros en sentido norte-sur; vierte sus aguas al Rio Mayo, abastece el acueducto de la cabecera municipal en época de emergencia.

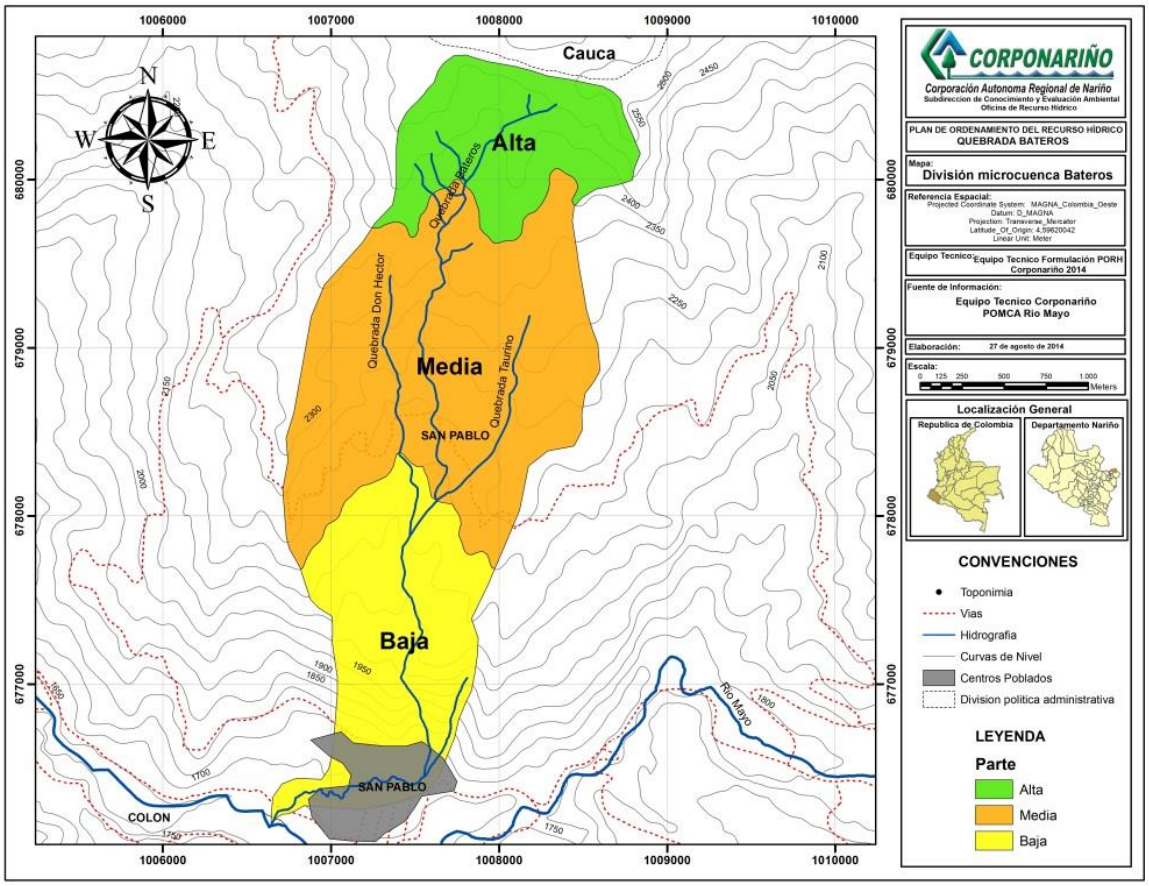
Para efectos del presente documento, en algunos apartes de la etapa de diagnóstico del cauce principal de la Quebrada Bateros la presentación de la información se dividió o agrupo en tres zonas:

- Parte Alta: correspondiente al punto de nacimiento en la parte alta de la Vereda de Bateros del municipio de San Pablo a una altura aproximada de 2550 (m.s.n.m), hasta la confluencia con el afluente natural Arroyo Rosero 2 hasta la cota 2400 (m.s.n.m); este sector se caracteriza por no presentar ningún tipo de vertimientos y la calidad de agua es buena razón por la cual este tramo presenta captaciones para abastecer el acueducto de la cabecera municipal en época de emergencias y se encuentra un distrito de riego.

- Parte media: está localizada a partir de la cota 2400 hasta la cota 2100 m.s.n.m, hasta la confluencia de la quebrada Taurino con la quebrada Bateros, comprende grandes áreas de pastos, cultivos y áreas con cultivos mixtos de yuca, maíz y batata

- Parte baja: Ubicada desde los 2100 msnm hasta la desembocadura en el Río Mayo en los 1650 msnm. En esta parte de la microcuenca se ubica el casco urbano del municipio de San Pablo, y la quebrada bateros es receptora de vertimientos domésticos, razón por la cual la calidad de agua es regular, además se presentan cultivos de café asociados con caña, plátano, frutales, tomate, frijol y maíz

Figura 6.1 Mapa División Microcuenca Bateros



6.1. ASPECTOS GENERALES DEL AREA DE ESTUDIO

Tabla 2. Localización geográfica de la Subcuenca de la Quebrada Bateros

Localización Geográfica de la Subcuenca Quebrada Bateros	
Continente	América del Sur
País	Colombia (hacia el Suroccidente)
Departamento	Nariño (en el Sistema Orográfico de los Andes)
Municipio	San Pablo

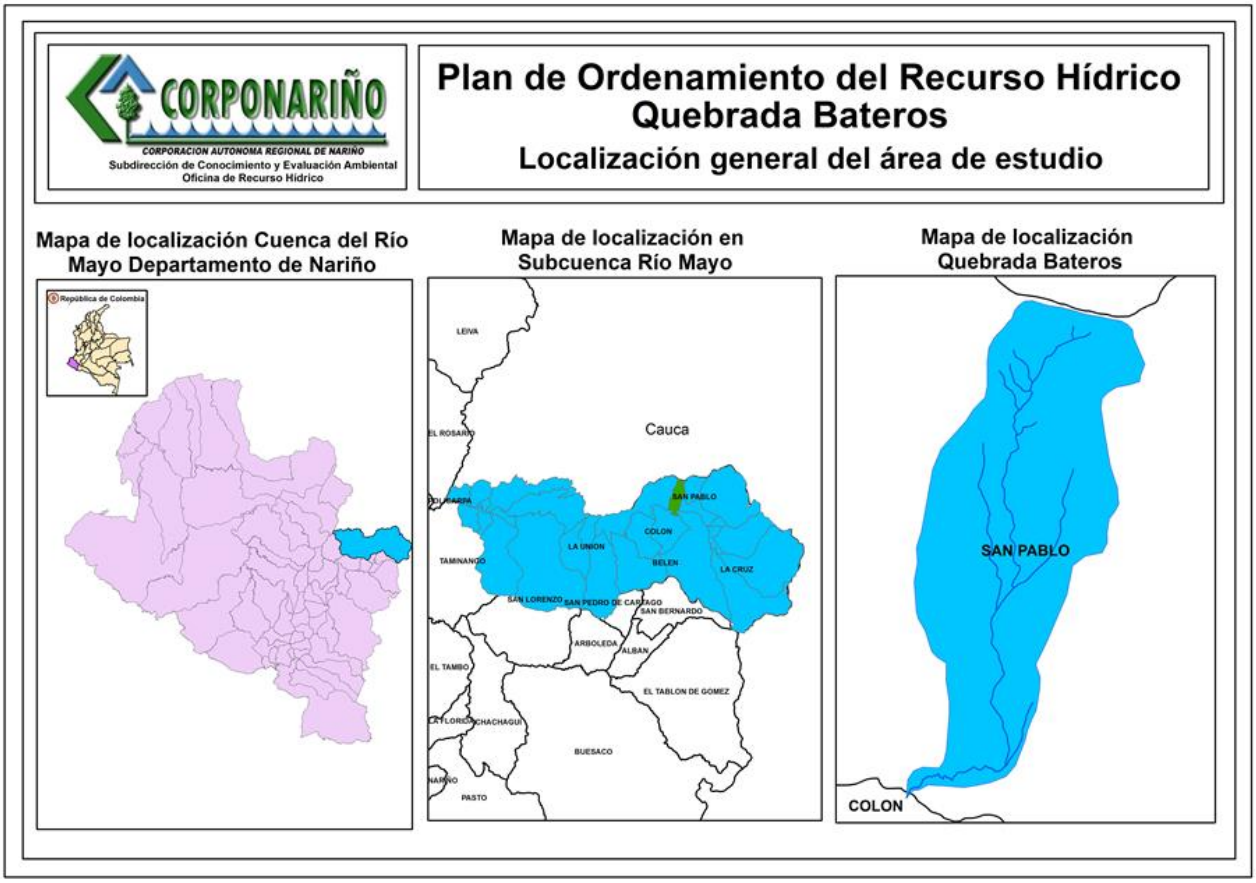
En la siguiente tabla, se presenta la contextualización hidrográfica de la Subcuenca de la Quebrada Bateros de acuerdo a la Zonificación y Codificación de Cuencas Hidrográficas en el departamento de Nariño:

Tabla 3. Contextualización Hidrográfica Subcuenca de la Quebrada Bateros

Contextualización Hidrográfica de la Subcuenca de la Quebrada Bateros	
Área Hidrográfica:	Pacifico
Zona Hidrográfica:	Orden 1: Rio Patía
Subzona Hidrográfica:	Orden 2: Rio Mayo
Subcuenca:	Orden 4: Quebrada Bateros
Área:	546,56 Km^2
Longitud Cauce Principal:	5,305 Km
Georeferenciación Punto inicial Cauce Principal (Vereda Bateros):	Norte: 1008280 Este: 680506 Altura: 2509m
Georeferenciación Punto final Cauce Principal (Rio Mayo):	Norte: 1006571 Este: 676283 Altura: 1675m

Fuente. Plan de Ordenamiento Quebrada Bateros 2014

Figura 6.2. Localización general del área de estudio

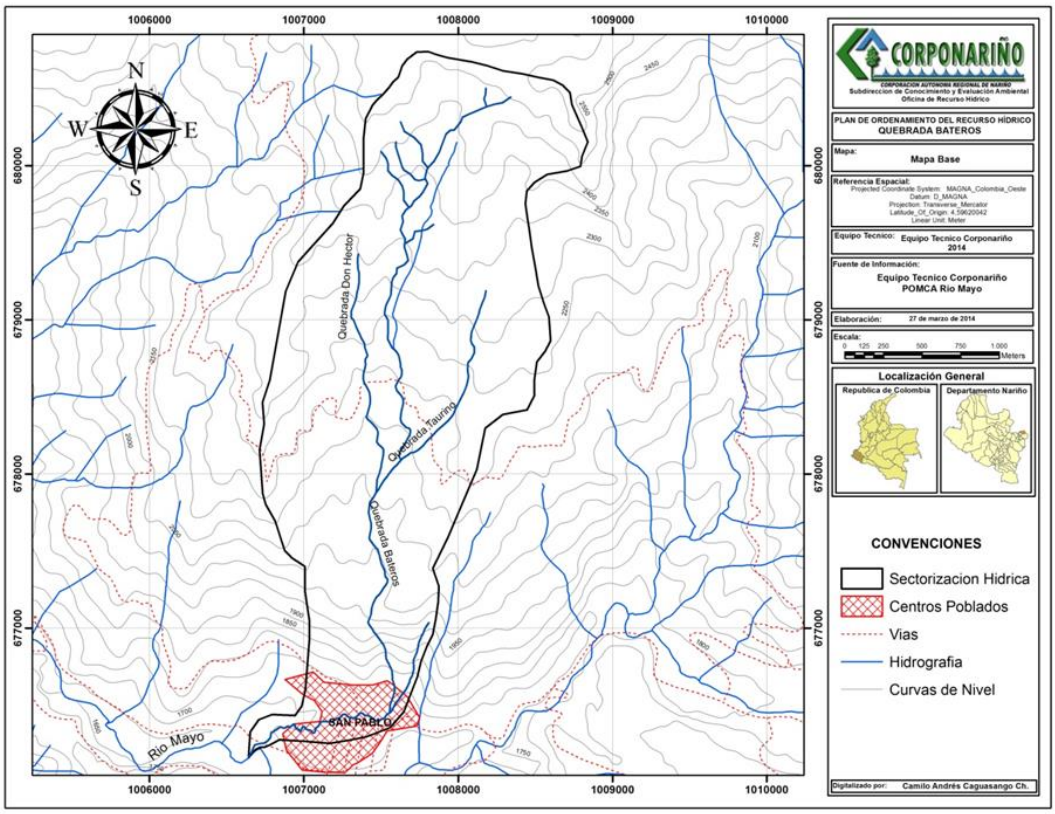


La delimitación de la microcuenca quebrada Bateros fue retomada inicialmente de los productos cartográficos a escala 1:25.000, generados para el Plan de Ordenamiento De Cuencas Hidrográficas del Río Mayo, el cuál fue manejado de acuerdo a las disposiciones vigentes establecidas por el IDEAM y estuvo liderado por CORPONARIÑO.

Con la identificación parcial del área de estudio se ajustó y actualizó la información de la cartografía para el Plan de Ordenamiento de la quebrada Bateros con información tomada en campo además de información secundaria del EOT del municipio de San Pablo.

Para la delimitación de la microcuenca se tomó en cuenta las divisorias de agua definidas a través de la unión de puntos de mayor altitud conformando áreas de escurrimiento superficial entre laderas desde el nacimiento hasta su desembocadura con la ayuda de un Modelo Digital de Elevación DEM de versión libre descargado de la página de la NASA con una resolución de 30 metros por pixel e imágenes satelitales Rapid Eye con resolución de 6 metros disponibles en CORPONARIÑO, además de la ayuda del software ArcGis y su extensión ArcHydro.

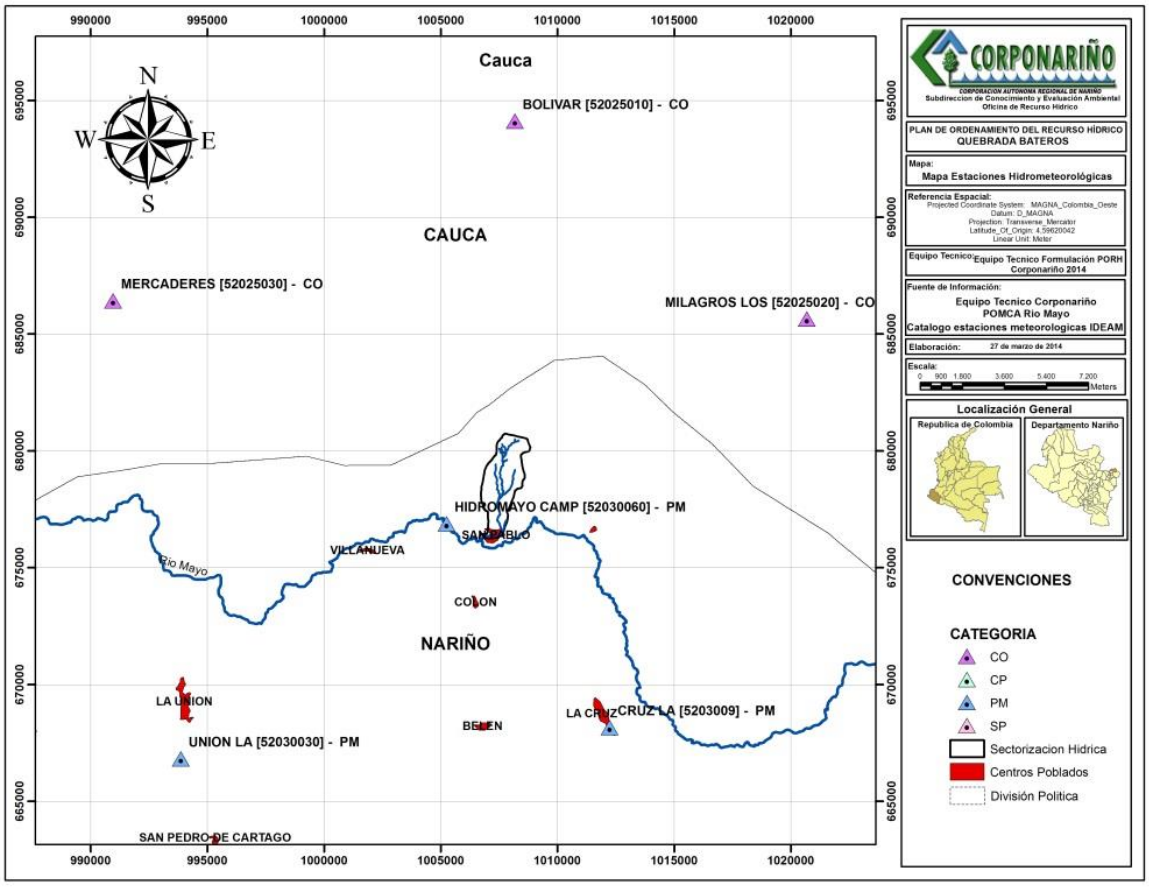
Figura 6.3. Localización Subcuenca Quebrada Bateros



6.1.1. DATOS HIDROCLIMATOLOGICOS DE LA QUEBRADA BATEROS BASADOS EN LAS ESTACIONES DEL IDEAM

Cabe mencionar que no hay estaciones dentro del área de estudio, la más cercana es la estación Pluviométrica (PM) llamada Hidromayo Camp que se encuentra ubicada en el Municipio de Colon (Genova), lo cual no permite contextualizar de manera muy precisa las condiciones climáticas de la cuenca.

Figura 6.4. Estaciones Hidroclimatológicas



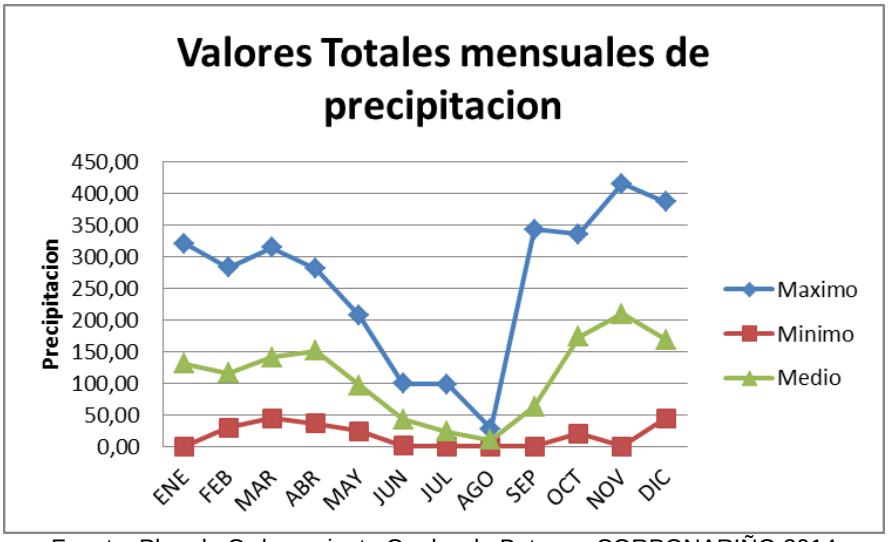
Los datos analizados corresponden a valores medios, máximos y mínimos obtenidos de registros históricos desde el año 1992 hasta el año 2011 procesados por el IDEAM.

- **Precipitación**: Definida como cualquier forma de agua que cae del cielo. Esto incluye lluvia, nieve, granizo, neblina y rocío. Ver Tabla . Y Gráfica .

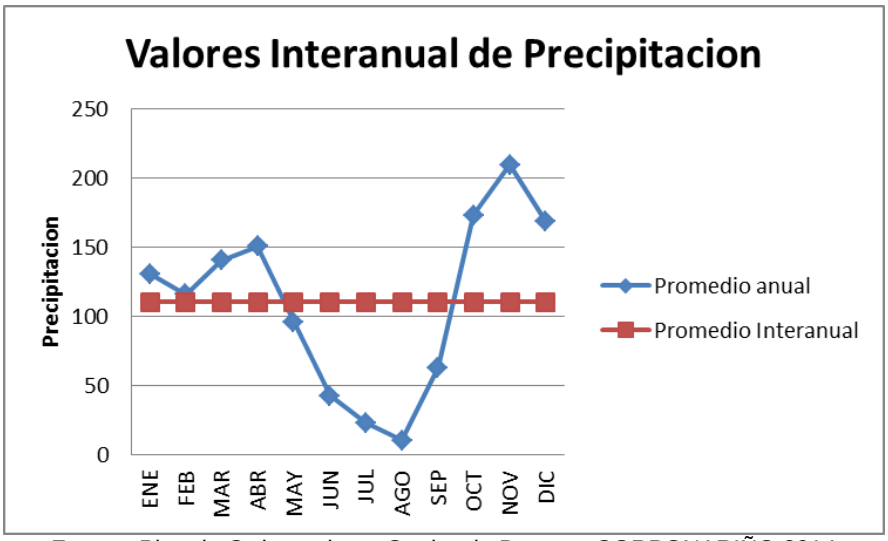
Tabla 4. Valores totales de precipitación

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Maximo	320,40	282,9	314,4	280,3	206,2	98,6	97,9	27,4	342,9	335,8	415	386,1
Minimo	0,00	29,50	44,70	35,90	24,00	0,70	0,00	0,00	0,00	20,40	0,00	44,60
Medio	130,805	115,77	140,34	150,665	95,995	42,14	22,715	10,14	62,66	173,235	209,62	168,61
Promedio	110,22	110,22	110,22	110,22	110,22	110,22	110,22	110,22	110,22	110,22	110,22	110,22

Grafica 6.1. Comportamiento Precipitación Media Multianual



Fuente. Plan de Ordenamiento Quebrada Bateros. CORPONARIÑO 2014



Fuente. Plan de Ordenamiento Quebrada Bateros. CORPONARIÑO 2014

Según la grafica anterior tiene un régimen de precipitación monomodal es decir que tiene Periodo largo de lluvias, el cual empieza en el mes de Octubre hasta el mes de Abril y un

Periodo Seco entre los meses de Mayo a Septiembre, el mes menos lluvioso es el mes de Agosto y el de mayor precipitación es Noviembre.

6.1.2. USOS Y COBERTURAS DEL SUELO EN LA SUBCUENCA DE LA QUEBRADA BATEROS

La información de cobertura del suelo para la microcuenca Bateros se retomó del POMCA del Río Mayo facilitado por la subdirección de Conocimiento y Evaluación Ambiental (SUBCEA), estudio el cual fue trabajado con información de sensores remotos.

Para la aplicación de dicha información para el Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico de la quebrada Bateros fue necesaria la adaptación de la misma con trabajo de verificación en campo y toma de puntos GPS con el objeto de ampliar la información sobre el área de estudio con recorridos en campo encaminados a actualizar y revisar el grado de confiabilidad de la interpretación de la base de datos para la aplicación en este estudio.

Tabla 5. Puntos de verificación en campo microcuenca Bateros

Punto	Ubicación geográfica			Descripción	Registro fotográfico
	X	Y	Altura (msnm)		
1	1008080	680468	2503	Parte alta de la microcuenca con presencia de Bosque secundario	
2	1008472	678959	2287	Pastos naturales	
3	1007493	679822	2470	Pastos naturales	
4	1007037	678370	2200	Pastos y cultivos	

5	1007682	677943	2127	Cultivos y rastrojos	
6	1007140	676514	1738	Sector Urbano con presencia de Cultivos	
7	1006771	676369	1690	Parte baja con cultivos miselaneos	 

Fuente. Este proyecto, CORPONARIÑO 2014

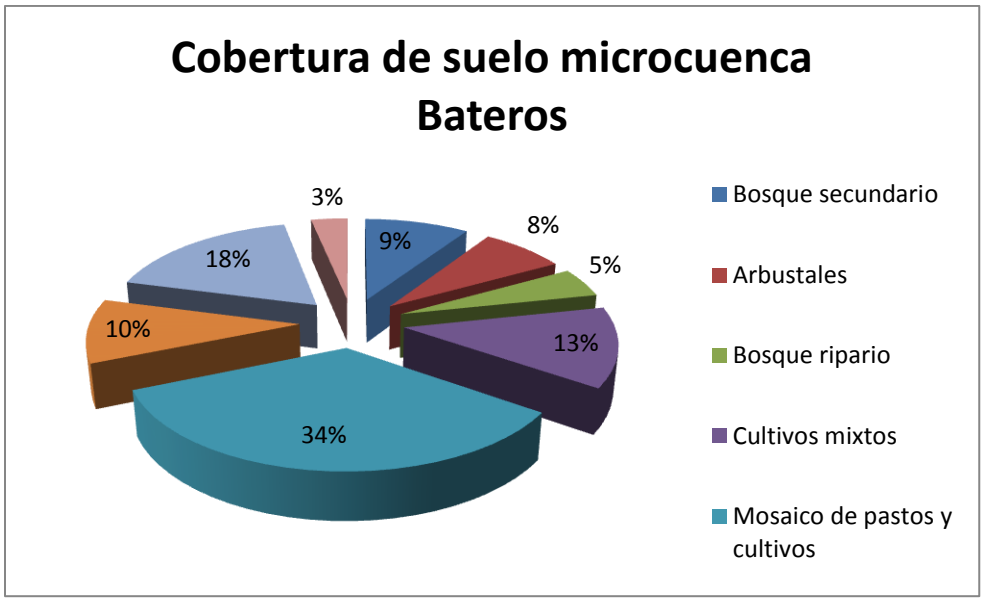
La clasificación de uso y cobertura para la microcuenca Bateros es de tipo semi-detallado de tercer nivel jerárquico de la clasificación con una cobertura definida para el presente estudio según la metodología Corine Land Cover adaptada para Colombia es:

Cuadro 1: Clasificación de cobertura de suelo Quebrada Bateros

COBERTURA DE SUELO METODOLOGIA CORINE LAND COVER QUEBRADA BATEROS		
Nivel 1	**Nivel 2**	**Nivel 3**
BOSQUES Y ÁREAS SEMINATURALES	Bosques	Bosque fragmentado
		Arbustal denso
		Bosque de galeria y ripario
TERRITORIOS AGRÍCOLAS	Áreas agrícolas heterogeneas	Mosaico de cultivos
		Mosaico de pastos y cultivos
	Pastos	Pastos enmalezados
		Pastos limpios
TERRITORIOS ARTIFICIALIZADOS	Zonas urbanizadas	Tejido urbano continuo

Fuente. POMCA Río Mayo.

Gráfica 6.2. Porcentaje de Cobertura definitiva en la Quebrada Bateros



Fuente. Este proyecto, CORPONARIÑO 2014.

Mosaico de pastos y cultivos: Comprende las tierras ocupadas por pastos y cultivos, en los cuales el tamaño de las parcelas es muy pequeño (inferior a 25 ha) y el patrón de distribución de los lotes es demasiado intrincado para representarlos cartográficamente de manera individual[1].

Para el caso de la microcuenca Bateros los mosaicos de pastos y cultivos se ubican en la parte media de la microcuenca destacándose los cultivos de cafe, plátano y yuca.

Bosque Ripario: se refiere a la vegetación ubicada en las márgenes de quebradas, arroyos, cañada con o sin agua. Este tipo de cobertura está limitado en amplitud ya que bordea las fuentes de agua o patrones de drenaje naturales. Su importancia radica en ser unidades protectoras de agua, nichos de habitad para alimentación y refugio de fauna.[2]

Pastos limpios: son las áreas de tierras dedicadas a praderas y prados naturales. Unidad de cobertura vegetal que se caracteriza por presentar un estrato de maleza de hojas finas como las gramíneas.[3] En la microcuenca bateros representa el 5% del total del área de la microcuenca utilizado principalmente para actividad pecuaria.

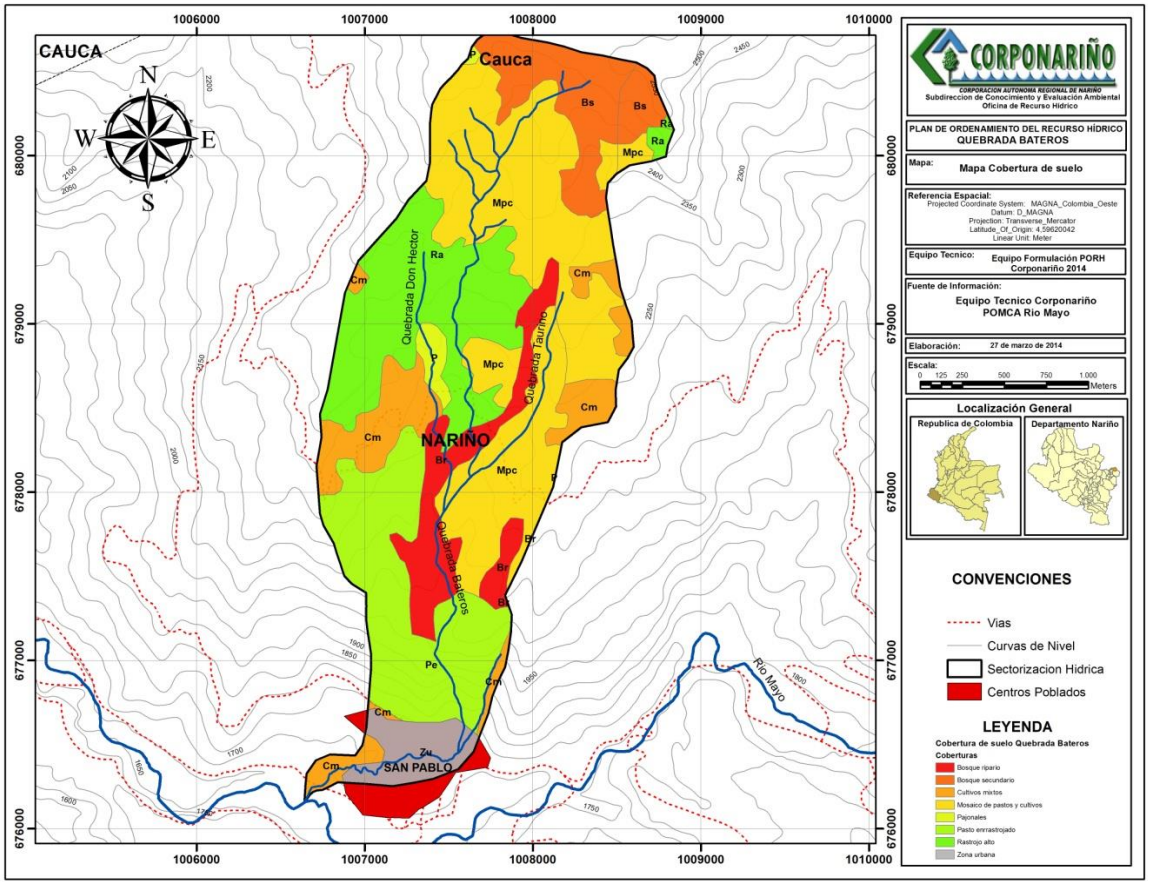
Bosque natural fragmentado: formación vegetal dominada por elementos típicamente arbóreos y arbustivos, los cuales forman por lo menos un estrato de copas o dosel en este

[1] Metodología Corine Land Cover adaptada para Colombia. junio de 2010. P 28
[2] Instituto geográfico Agustín Codazzi. Interpretación visual de imágenes de sensores remotos y su aplicación en levantamientos de cobertura y uso de la tierra. P89
[3] Ibid. P 103

caso de tipo fragmentado ocupando un área cercana al 9% ubicado principalmente en la parte alta de la microcuenca en el nacimiento dela quebrada Bateros.

Tejido Urbano Continuo: todas aquellas áreas u obras hechas por el hombre para su servicio y beneficio en las que comúnmente usan materiales como el hierro, cemento, ladrillo, madera, etc. Presentan un arreglo geométrico característico según su dedicación. (FAO, 1998). En la microcuenca ocupa un área cercana al 3%.

Figura 6.5. Mapa de Uso y cobertura del Suelo Quebrada Bateros



Fuente. Este proyecto, CORPONARIÑO 2014.

6.1.3. AMENAZAS NATURALES EN LA SUBCUENCA DE LA QUEBRADA BATEROS

6.2. AMENAZAS A LAS QUE ESTA EXPUESTO EL MUNICIPIO DE SAN PABLO

Amenazas Naturales y Antrópicas

El conocimiento de amenazas constituye uno de los aspectos más importantes dentro del análisis del medio natural puesto que un alto grado de amenazas por un determinado fenómeno puede culminar fácilmente en un desastre, el cual trae consigo pérdidas económicas, interrupciones serias de la vida en sociedad, capaces de transformar el sistema físico del territorio, deteriorar la infraestructura e incluso causar enfermedades y pérdidas de vidas humanas.

6.2.1 TIPOS DE AMENAZAS

6.2.2. AMENAZAS GEOLOGICAS

6.2.2.1. AMENAZA SISMICA

Con base en el registro sísmico de varias décadas, principalmente en los institutos geofísicos y redes sismológicas del país, la asociación colombiana de Ingeniería Sísmica produjo una zonificación de zonas de alto, intermedio y bajo amenaza sísmica, Ley de la República a partir de 1984, Nariño se encuentra dentro de la zona de amenaza alta por sismicidad y por lo tanto el Municipio San Pablo.

6.2.2.2. AMENAZA POR FALLAMIENTO

El municipio de San Pablo por estar ubicado dentro del sistema de fallas del Romeral como se mencionó es una zona de alta amenaza sísmica, presenta una gran influencia de un número importante de fallas como la falla Cauca Almager, falla Silvia Pijao, falla el Tablón, falla Buesaco, las cuales tienen una orientación Nor – Este, el sistema Romeral es la expresión de una paleozona de subducción Jura- cretácica la cual separa la corteza oceánica de la continental, al occidente se encuentra el Valle del Patía, este sistema de fallas atraviesan la cordillera central donde existen criterios para hablar de geotectónica evidenciadas por la presencia de las terrazas de los ríos Mayo y Patía.

6.3. AMENAZAS GEOMORFOLOGICAS

6.3.1. AMENAZA ALTA POR REMOCION EN MASA

Estos fenómenos son comunes en áreas altas y húmedas conformadas por suelos franco arenosos, y arenosos, que descansan sobre material metamórfico. Se ven favorecidos por el desmonte paulatino de los bosques y la actividad ganadera.

Especialmente en los sectores de Las Palmas, Achupallas y parte media y alta de la Quebrada las Palmas, EL Chamburo, se han visto afectadas en sus cultivos, infraestructura, ocasionando una alta vulnerabilidad. Igualmente sectores de El Guayabo, El Lindero, Parte alta de sector Bateros, El Agrado, El Cagero, El Lindero, El Diamante, Quebradas El Cuscungal, Dos Quebradas,

- **Desprendimientos y Desplomes:**

Amenaza generada por los fenómenos de remoción en masa, ocurren movimientos extremadamente rápidos de la superficie del suelo y del subsuelo, originando desprendimiento de bloques y caída de estos por gravedad. Afecta las áreas húmedas de alta pendiente, especialmente cuando la vertiente se desestabiliza por movimientos naturales como los sismos o por la eliminación de la cobertura vegetal. Se presenta en los cauces Dos Quebradas, Altamira y El Ramal, y en las veredas La Aguada, Praditos, El Agrado.

- **Solifluxión y Flujos Terrosos**

Este fenómeno se aprecia con gran claridad en la parte central del municipio al norte de la cabecera municipal, cuenca de la quebrada Bateros y Las Palmas. En la parte oriental del municipio, cuencas de las quebradas La Francia y El Mesón.

6.3.2. AMENAZA POR EROSIÓN.

Es el desgaste de la superficie del suelo ocasionado por las fuerzas individuales y combinadas del agua, del viento y la gravedad. Desde siempre, ha venido actuando de manera simultánea con los procesos, formadores del suelo como fenómeno esencial que continuará desarrollándose y que el hombre puede desacelerar con prácticas adecuadas, se le denominó erosión natural o geológica y es la responsable de la suavización de las montañas y la formación de los grandes depósitos de rocas sedimentarias, valles, llanuras y cañones que constituyen en el paisaje natural.

Hacia el interior del Municipio en las zonas conocidas como El Placer, La Esperanza, Bateros, los suelos se ven amenazados por la erosión que se está dando por la tala indiscriminada de bosques en otros sectores como las franjas de las quebradas en toda la red hídrica y las áreas de cañones y áreas que son usadas para el cultivo de la coca; sin tener en cuenta la alta pendiente del terreno, ni prácticas de conservación del mismo.

6.3.3. CARCAVAMIENTO

Es la manifestación de escurrimiento hídrico superficial más grave y de mayores consecuencias en la degradación de los suelos. Se manifiesta por la presencia de enormes incisiones o zanjones por donde circula el agua libremente entallando la vertiente y arrastrando las tierras. Este fenómeno se presenta a lo largo del Río Mayo. Cabe anotar que en los meses de Junio a Agosto, el municipio de San Pablo, especialmente el corregimiento de La Chorrera es más susceptible a la ocurrencia de sequías.

6.3.4 AMENAZAS POR FENÓMENOS HIDROMETEOROLÓGICOS

En el municipio de San Pablo las amenazas por inundaciones se presentan en el valle aluvial del Río Mayo. Los intensos aguaceros originan las crecientes y flujos torrenciales de las quebradas, arrastrando materiales poco consolidados de suelo, roca y barro (flujos terrosos), como ocurre continuamente con las quebradas Las Palmas, Bateros, El los molinos y el Sanjón, que pasa por el costado occidental del perímetro urbano de la

cabecera municipal, (salida al municipio de La Cruz). La superficie expuesta a esta amenaza.

6.3.5. AMENAZA POR SEQUÍA

Este tipo de amenaza se presenta en todo el territorio municipal de San Pablo en los meses de verano, afectando principalmente las fuentes hídricas de abastecimiento de agua potable. De igual forma afecta cultivos y explotaciones pecuarias.

Son fenómenos causados por cambios climáticos, locales regionales y mundiales, así como acciones antrópicas (deforestación, inadecuado uso de aguas, sistemas de irrigación y mal manejo de las cuencas hidrográficas). Estas han causado efectos de degradación ambiental.

6.4. AMENAZAS VOLCANICAS

6.4.1. AMENAZAS POR ERUPCIONES VOLCÁNICAS

La situación actual del Volcán Doña Juana:
El Volcán Doña Juana Se encuentra en un estado de Actividad Fumarólico, El conocimiento histórico de las antiguas erupciones que ocurrieron se registran desde 1897 y 1906, donde fueron sepultadas 60 personas por los efectos de flujos piroclásticos en una de las más violentas erupciones generadas por este tipo de volcanes, ocurridas en noviembre 13 de 1899 (RAMIREZ 1975). Los flujos piroclásticos han sido encontrado hasta una distancia de 20 Km. de distancia desde el centro que las generó, a esta distancia se encuentra el casco urbano de San Pablo.

Dentro de las amenazas volcánicas para el Municipio de San Pablo están: caida de ceniza, piroclástos y flujos de lodo secundario.

6.5. AMENAZAS ANTROPICAS

Las amenazas antrópicas a las que está expuesto el Municipio de San Pablo son; incendios forestales, talas de bosques, contaminación hídrica e inadecuada disposición de residuos sólidos

6.6. DIAGNOSTICO SOCIAL PARTICIPATIVO

Para la realización del Diagnostico Social Participativo con los Actores de mayor incidencia en la Quebrada Bateros en el proceso de ordenamiento se diseñó una metodología de intervención en la comunidad basada en lograr espacios de participación desde el inicio del proceso como lo establece la *Constitución Política de Colombia* en sus artículos 79 y 80 “Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo. Es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas

de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines. El Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución. Además, deberá prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados. Igualmente es importante resaltar que el componente social es parte integral de cada una de las fases, debido a su característica de transversalidad la cual permite que la comunidad se apropie del proceso técnico y participe durante todo el desarrollo del ordenamiento del recurso hídrico de la Quebrada Bateros.

6.6.1 ASPECTOS GENERALES

La Fase Diagnostico busca establecer la situación ambiental actual del recurso hídrico teniendo en cuenta sus aspectos sociales, físicos, bióticos y antrópicos con el fin de establecer las potencialidades, conflictos y restricciones del mismo, 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.

Para obtener el Diagnostico Social se realizó el acercamiento Institucional con la Administración Municipal de San Pablo y otras instituciones donde se explicó el proceso a ejecutar con la comunidad para la realización del Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico PORH de la quebrada Bateros, y la importancia de lograr el compromiso y apoyo de la Administración y las Instituciones de incidencia en dicho recurso hídrico, caracterizando así a los actores sociales de este municipio, Se logró una actitud positiva, de colaboración y coordinación para cumplir con el objetivo propuesto y dar inicio al proceso.



Obteniendo información de las veredas sus organizaciones de base y las instituciones de mayor presencia en la comunidad se realizó la convocatoria mediante visita a las veredas entregando el oficio de invitación y desarrollando la entrevista informal que permitió conocer su entorno y obtener información valiosa sustento de este diagnóstico, como también motivar en la importancia de la participación comunitaria en el taller de información y realización del diagnóstico social participativo.

Los barrios de incidencia de la quebrada Bateros de acuerdo al recorrido de campo de la parte técnica del PORH son: vereda la Brisa, Bateros y barrios Villa Cristina, Brisa, Los Jardines, Blanca de Mayo.

6.6.2 PRESENCIA INSTITUCIONAL

Para el cumplimiento de los objetivos del Plan de Ordenamiento de la Quebrada Bateros es necesario conocer las instituciones de mayor presencia para ser contactadas e integradas al proceso para garantizar la permanencia en el tiempo:

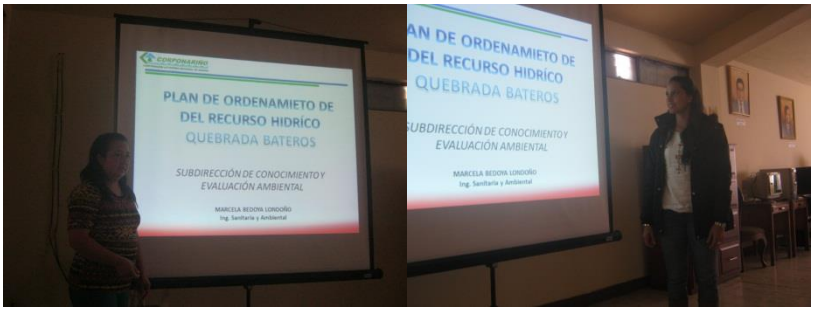
Actores Sociales

- Administración Municipal
- Personería Municipal
- Policía Nacional
- Gobernación de Nariño
- Empresas de servicio publico
- Juntas de Acción Comunal
- Juntas Administradoras de Acueductos.
- Centro de Salud

6.6.3 PARTICIPACION COMUNITARIA A TRAVES DEL TALLER DE DIAGNOSTICO SOCIAL.

Para adelantar la lectura de la problemática en cuanto a la contaminación que se realizó en la Quebrada Bateros en el Municipio de San Pablo se debió comprometer no solo la información secundaria sino de la participación de las instituciones y comunidad ya que la viven con clara realidad. Se realiza la presentación de un video como introducción al taller sobre la importancia del agua con una reflexión de los asistentes sobre el futuro que se está generando actualmente, La metodología implementada ha sido el Diagnostico Social Participativo (D.R.P.) que es un proceso de dialogo y concientización que generan conocimientos sociales, orientados a acciones para transformar la realidad fomentando la organización democrática de las comunidades.

Figuras 6.6.. Socialización municipio de San Pablo







Este aspecto de participación comunitaria en la lectura de los problemas de contaminación en la quebrada generados, su priorización y análisis imprime mayor confiabilidad a la fases de Prospectiva y formulación donde se compromete a la comunidad no solo en el análisis sino también en la gestión para encontrar el camino de las soluciones.

En esta actividad se utiliza la herramienta metodológica de mapas parlantes temáticos sobre la dinámica del recurso agua que se tratan aspectos sobre contaminantes que afectan la corriente y usos actuales.

6.6.4. ANALISIS DE LA PROBLEMÁTICA DE CONTAMINACIÓN Y USOS GENERADA EN LA QUEBRADA BATEROS

Para dar inicio a este importante proceso se realiza la socialización del Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico en el cauce principal de la quebrada Bateros, dando a conocer sus fases y objetivo que es planificar el aprovechamiento y uso sostenible del recurso hídrico en calidad y cantidad, esta es una etapa de motivación y generación de compromisos de las comunidades e Instituciones hacia la recuperación, conservación y protección del agua vital de todo ser humano.

La convocatoria realizada por medio de oficios a los participantes a nivel Institucional como la Administración Municipal, Servicios públicos EMSANPABLO, los representantes de juntas de acción comunal y barrios del casco Urbano que tienen influencia directa sobre la corriente en estudio

Se desarrollo el día jueves 12 de Junio del presente año en donde se dio a conocer en que consiste el plan de ordenamiento y posteriormente mediante un mapa parlante se detalló sobre usos, causas y consecuencias de la contaminación sobre esta quebrada con la ayuda de los participantes, en donde se pudo concluir lo siguiente:

6.6.4.1. Causas: dentro de las causas que afectan la calidad de la quebrada se identificaron:

- Captaciones ilegales de agua en la parte alta
- La deforestación
- Los vertimientos de las aguas residuales domesticas sin tratamiento del casco urbano y algunos barrios del municipio de San Pablo
- Los vertimientos de las aguas procedentes del matadero municipal, el cual vierte sus aguas sin implementar ningún tipo de tratamiento al alcantarillado.
- Depósito de residuos sólidos (basuras) en la quebrada.
- Contaminación por plaguicidas
- Conflicto por un sistema de riego, construido para 14 hidrantes incluido uno para el municipio, la comunidad afirma que en época de verano se seca y hay arrastre de las aguas negras de algunos sectores del municipio.
- Ampliación de la ronda hídrica por actividad agrícola y pecuaria
- Producción de especies menores a la orilla de la quebrada en el casco urbano

6.6.4.2. Consecuencias: las consecuencias más relevantes identificadas esta la pérdida de calidad del agua, muerte de especies de flora y fauna, proliferación de olores y plagas, escases de agua, ampliación de la ronda hídrica.

6.6.4.3. Usos Actuales: los usos identificados para el área de influencia son:

- Consumo humano
- Riego de cultivos.
- Consumo en el desarrollo de animales.
- Uso de especies arbóreas para leña.
- Recepción de vertimientos de aguas residuales.

Como uno de los resultados establecidos en la sesión del taller de diagnóstico se contó con la variada participación de los involucrados, se logró identificar lo enunciado anteriormente y realizando el siguiente análisis más relevante:

6.6.5. *PERCEPCIONES GENERALES DE LA COMUNIDAD.*

- **Técnico Umata:** las personas necesitan del agua para sus cultivos pero luego de su uso la devuelven contaminada a la quebrada.

- **Desarrollo Comunitario:** a nivel del Municipio falta sensibilización y cultura para proteger y cuidar a las fuentes hídricas.
- **Salud Ambiental:** estos focos de contaminación producen en las habitantes alteraciones en la salud por la ineficiencia en el manejo del recurso hídrico.
- **Corponariño:** se realizan orientaciones en cuanto los requisitos para concesiones de aguas para diferentes usos y apoyo a las instituciones en el manejo para conservar y proteger este vital recurso.
- **Personero municipal:** espera que el Plan de Ordenamiento que se está iniciando se den continuidad en el tiempo ya que conoce de otros Planes que se han realizado sin tener gran impacto al contrario la contaminación ha aumentado provocando enfermedades en los habitantes.
- **Policía Ambiental:** como autoridad ambiental se trata de orientar a los habitantes sobre la importancia de los ríos y que no debe arrojar basuras.

6.6.6. *LA INSTITUCIONALIDAD.*

La administración Municipal de la San Pablo que tiene mayor incidencia en cuanto al recurso hídrico se sienten comprometidos desde su rol que desempeñan con el Plan de Ordenamiento de la Quebrada Bateros y se complementa con la comunidad que tienen experiencias y conocimientos valiosos desde su diario vivir para realizar programas y proyectos que beneficien el importante recurso agua.

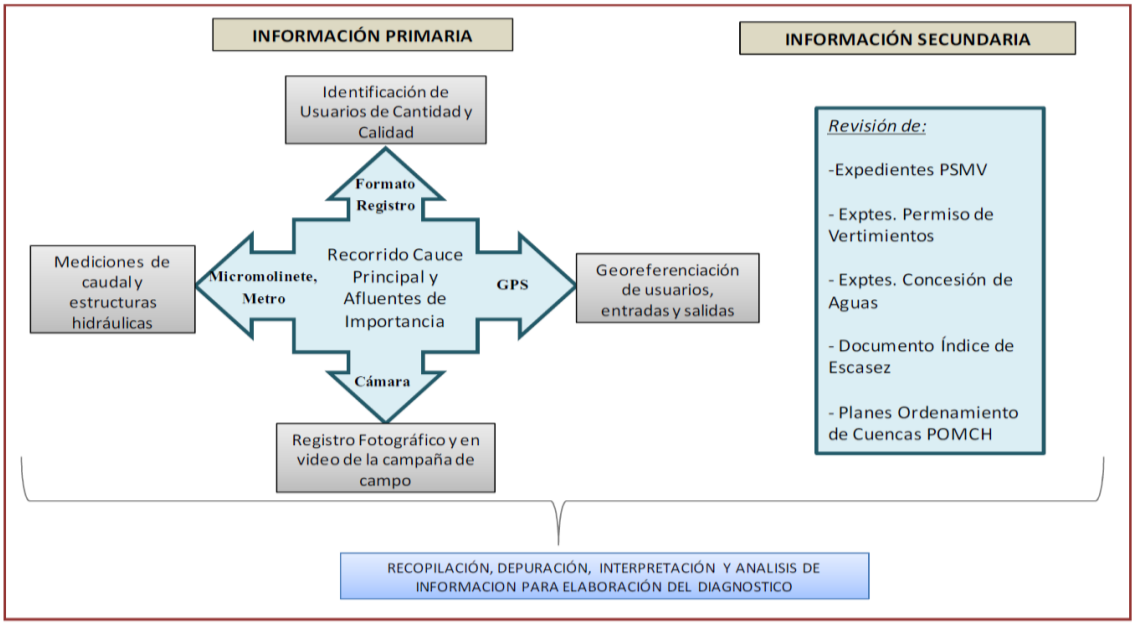
6.7. DIAGNOSTICO CORRIENTE HÍDRICA:

El diagnóstico de la corriente hídrica está enfocado al levantamiento, recopilación, organización, análisis, evaluación e interpretación de información primaria y secundaria que permitió el establecimiento y determinación de la situación actual de calidad y cantidad tanto del cauce principal como de los afluentes de la Quebrada Bateros, así como la identificación de los usos actuales, potenciales y conflictos por el recurso hídrico presentados entre los usuarios y beneficiarios de la fuente superficial objeto de ordenamiento.

Para esto se efectuó una identificación de usuarios actuales que realizan extracciones o captaciones de agua para satisfacción de los usos demandados con el respectivo inventario de estructuras hidráulicas, la identificación de usuarios generadores de vertimientos que descargan al cauce principal de la Quebrada Bateros con su respectivo inventario de estructuras hidráulicas, la identificación de afluentes naturales que escurren o drenan hacia el cauce principal, el desarrollo de dos jornadas de muestreo y aforo efectuadas en puntos estratégicos escogidos sobre el cauce principal y algunos afluentes o descargas de importancia, y por último, un trabajo de oficina en donde se procesó la

información obtenida para la determinación de perfiles e índices de calidad de la Quebrada Bateros, línea base de cargas contaminantes, diseño del diagrama de ubicación de vertimientos, afluentes y captaciones, cálculo de la oferta y demanda hídrica y modelación y simulación del comportamiento de la corriente superficial para la generación del escenario actual de calidad y cantidad. (Ver formatos de Registro de Usuarios del Recurso Hídrico y de Vertimientos en Anexo C)

Figura 6. 7. Diagnóstico Corriente Hídrica



6.7.1 CENSO DE USUARIOS

De acuerdo al trabajo de campo realizado y a la recopilación de información de tipo secundario, sobre el cauce principal de la Quebrada Bateros y sus afluentes se identificaron los siguientes usuarios del recurso hídrico clasificados tanto para el componente de cantidad como para el de calidad:

6.7.1.1. USUARIOS CALIDAD: Relaciona los afluentes naturales, distritos de riego y usuarios generadores de vertimientos o aguas residuales de tipo industrial, doméstico y de servicios que alimentan y descargan al cauce principal de la Quebrada Bateros incidiendo en su calidad fisicoquímica y bacteriológica, así como en el aumento de caudal. Se identifica el margen de descarga o vertimiento sobre la fuente receptora, sea derecho o izquierdo acorde con el sentido de flujo de la corriente superficial

Tabla 6. Ficha distrito de riesgo Avenida la Playa

FICHA DISTRITO DE RIEGO AVENIDA LA PLAYA					
MUNICIPIO: SAN PABLO	**VEREDA:** BATEROS			**SECTOR:** URBANO	
TIPO: DISTRITO DE RIEGO	**FUENTE DE ABASTECIMIENTO:** QUEBRADA BATEROS				
PERMISOS: CAUDAL CONCESIONADO 1,6 LPS				**MARGEN:** DERECHO	
COORDENADAS:	**N** → 677627	**W** → 1007408	**H** → 2081msnm		
DESCRIPCION:	DISTRITO DE RIEGO (EXPEDIENTE CAN 039-12 CON RESOLUCION No 247 DEL 5 DE OCTUBRE DEL 2012) CONSTRUIDO HACE 2 AÑOS PARA 14 HIDRANTES, ENTRE ELLOS UNO PARA EL MUNICIPIO, EL CUAL NO ESTA TERMINADO, TIENE BOCATOMA, TANQUE DE ALMACENAMIENTO, FALTA EL TANQUE DE REPARTO Y 1 KM DE TUBERIA PARA CONECCION CON EL TANQUE. LA INFRAESTRUCTURA SE ENCUENTRA EN BUEN ESTADO, RODEADA DE VEGETACION.				

Tabla 7. Ficha bocatoma Quebrada Don Héctor

FICHA BOCATOMA QUEBRADA DON HECTOR					
MUNICIPIO: SAN PABLO	**VEREDA:** BATEROS			**SECTOR:** URBANO	
TIPO: BOCATOMA PARA USO DOMESTICO	**FUENTE DE ABASTECIMIENTO:** QUEBRADA DON HECTOR				
COORDENADAS:	**N** → 0678678	**W** → 01007350	**H** → 2.159 msnm		
DESCRIPCION:	BOCATOMA UBICADA EN PREDIO DEL SEÑOR HECTOR, ES DE TIPO SUPERFICIAL, CON ESTRUCTURA EN CONCRETO CON REJILLA DE 0,6M DE LARGO, LA CUAL SE CONECTA CON UN TANQUE DE RECOLECCION. LA INFRAESTRUCTURA SE ENCUENTRA EN BUEN ESTADO, RODEADA DE VEGETACION, DESEMBOCADURA QUEBRADA BATEROS.				
REGISTRO FOTOGRAFICO					



Tabla 8. Ficha bocatoma Quebrada Taurino Parejo

FICHA BOCATOMA QUEBRADA TAURINO PAREJO			
MUNICIPIO: SAN PABLO	**VEREDA:** BATEROS		**SECTOR:** URBANO
TIPO: BOCATOMA PARA USO DOMESTICO	**FUENTE DE ABASTECIMIENTO:** QUEBRADA DON TAURINO		
COORDENADAS:	**N** → 0678485	**W** → 01007697	**H** → 2.163 msnm
DESCRIPCION:	BOCATOMA UBICADA EN PREDIO DEL SEÑOR TAURINO PAREJO, ES DE TIPO SUPERFICIAL, CON ESTRUCTURA EN CONCRETO CON REJILLA DE 0,6M DE LARGO, LA CUAL SE CONECTA CON UN TANQUE DE RECOLECCION. LA INFRAESTRUCTURA SE ENCUENTRA EN BUEN ESTADO, RODEADA DE VEGETACION, DESEMBOCADURA QUEBRADA BATEROS.		
REGISTRO FOTOGRAFICO			



Tabla 9. Ficha bocatoma Quebrada Ojo de Agua.

FICHA BOCATOMA QUEBRADA OJO DE AGUA			
MUNICIPIO: SAN PABLO	**VEREDA:** BATEROS		**SECTOR:** URBANO
TIPO: BOCATOMA PARA USO DOMESTICO	**FUENTE DE ABASTECIMIENTO:** QUEBRADA OJO DE AGUA		
COORDENADAS:	**N** → 0680404	**W** → 0100 8066	**H** → 2.462 msnm
DESCRIPCION:	BOCATOMA UBICADA EN LA PARTE ALTA DE LA QUEBRADA BATEROS, ES DE TIPO SUPERFICIAL, CON ESTRUCTURA EN CONCRETO CON REJILLA DE 0,6M DE LARGO, LA CUAL SE CONECTA CON UN TANQUE DE RECOLECCION. LA INFRAESTRUCTURA SE ENCUENTRA EN BUEN ESTADO, RODEADA DE VEGETACION.		
REGISTRO FOTOGRAFICO			



Tabla 10. Ficha Bocatoma La Cañada.

FICHA BOCATOMA LA CAÑADA			
MUNICIPIO: SAN PABLO	**VEREDA:** BATEROS		**SECTOR:** URBANO
TIPO: BOCATOMA PARA USO DOMESTICO	**FUENTE DE ABASTECIMIENTO:** QUEBRADA LA CAÑADA		
COORDENADAS:	**N** → 0680400	**W** → 01008008	**H** → 2.463 msnm
DESCRIPCION:	BOCATOMA UBICADA EN LA QUEBRADA LA CAÑADA, ES DE TIPO SUPERFICIAL, CON ESTRUCTURA EN CONCRETO CON REJILLA DE 0,6M DE LARGO, LA CUAL SE CONECTA CON UN TANQUE DE RECOLECCION. LA INFRAESTRUCTURA SE ENCUENTRA EN BUEN ESTADO, RODEADA DE VEGETACION, DESEMBOCADURA QUEBRADA BATEROS.		
REGISTRO FOTOGRAFICO			



Tabla 11. Ficha afluente natural Arroyo Rosero 2

FICHA AFLUENTE NATURAL ARROYO ROSERO 2					
MUNICIPIO: SAN PABLO		**VEREDA:** BATEROS		**SECTOR:** URBANO	
TIPO: CONFLUENCIA AFLUENTE CON LA QUEBRADA BATEROS		**AFLUENTE NATURAL:** ARROYO ROSERO 2			
COORDENADAS:	**N** → 0680059	**W** → 01007787	**H** → 2.427 msnm		
DESCRIPCION:	EN ESTE PUNTO SE CONECTA EL ARROYO ROSERO 2 (LLAMADO ASI POR PERTENECER A LOS PREDIOS DEL SEÑOR ROSERO) CON LA QUEBRADA BATEROS, ESTE AFLUENTE NO TIENE NINGUN TIPO DE CONTAMINACION DEBIDO A QUE NO HAY USUARIOS QUE AFECTE DICHO AFLUENTE.				
REGISTRO FOTOGRAFICO					





Tabla 12. Ficha afluente natural Arroyo Rosero 3

FICHA AFLUENTE NATURAL ARROYO ROSERO 3			
MUNICIPIO: SAN PABLO	**VEREDA:** BATEROS		**SECTOR:** URBANO
TIPO: CONFLUENCIA AFLUENTE CON LA QUEBRADA BATEROS	**AFLUENTE NATURAL:** ARROYO ROSERO 3		
COORDENADAS:	**N** → 0679539	**W** → 01007647	**H** → 2.368 msnm
DESCRIPCION:	EN ESTE PUNTO SE CONECTA EL ARROYO ROSERO 3 (LLAMADO ASI POR PERTENECER A LOS PREDIOS DEL SEÑOR ROSERO) CON LA QUEBRADA BATEROS, ESTE AFLUENTE NO TIENE NINGUN TIPO DE CONTAMINACION DEBIDO A QUE NO HAY USUARIOS QUE AFECTE DICHO AFLUENTE.		
REGISTRO FOTOGRAFICO			





Tabla 13. Ficha afluente natural La Brisa

FICHA AFLUENTE NATURAL LA BRISA			
MUNICIPIO: SAN PABLO	**VEREDA:** BATEROS		**SECTOR:** URBANO
TIPO: CONFLUENCIA AFLUENTE CON LA QUEBRADA BATEROS	**AFLUENTE NATURAL:** LA BRISA		
COORDENADAS:	**N** → 0676442	**W** → 01006768	**H** → 1.681 msnm
DESCRIPCION:	EN ESTE PUNTO SE CONECTA LA QUEBRADA LA BRISA CON LA QUEBRADA BATEROS, ESTE AFLUENTE NO TIENE NINGUN TIPO DE CONTAMINACION DEBIDO A QUE NO HAY USUARIOS QUE AFECTE DICHO AFLUENTE.		
REGISTRO FOTOGRAFICO			

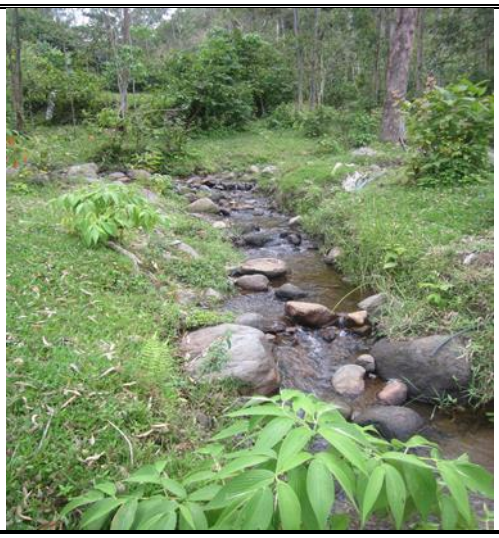




Tabla 14. Ficha afluente natural La Playa

FICHA AFLUENTE NATURAL LA PLAYA			
MUNICIPIO: SAN PABLO	**VEREDA:** BATEROS		**SECTOR:** URBANO
TIPO: CONFLUENCIA AFLUENTE CON LA QUEBRADA BATEROS	**AFLUENTE NATURAL:** LA PLAYA		
COORDENADAS:	**N** → 0676404	**W** → 01006717	**H** → 1.686 msnm
DESCRIPCION:	EN ESTE PUNTO SE CONECTA LA QUEBRADA LA PLAYA CON LA QUEBRADA BATEROS, ESTE AFLUENTE NO TIENE NINGUN TIPO DE CONTAMINACION DEBIDO A QUE NO HAY USUARIOS QUE AFECTE DICHO AFLUENTE.		
REGISTRO FOTOGRAFICO			

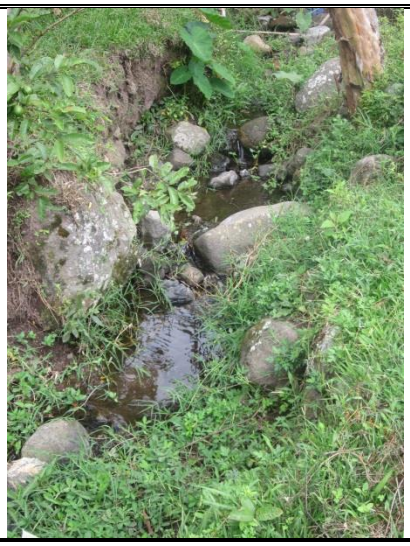


Tabla 15. Ficha Planta de Beneficio Animal

FICHA PLANTA DE BENEFICIO ANIMAL			
RAZON SOCIAL: MATADERO MUNICIPAL			
MUNICIPIO: SAN PABLO	**VEREDA:**	**SECTOR:** CASCO URBANO	
TIPO: MATADERO	**ACTIVIDAD PRODUCTIVA:** SACRIFICIO ANIMALES		
PERMISOS: NO CUENTA	**DESCARGA:** ALCANTARILLADO		
COORDENADAS:	**N** → 0676625	**W** → 01007573	**H** → 1.662 msnm
DESCRIPCION:	El matadero se encuentra ubicado dentro del perímetro urbano, no cuenta con una infraestructura física adecuada, no se tienen contempladas las normas sanitarias para el sacrificio, falta tramitar el permiso ambiental además no existe una planta de tratamiento de aguas residuales. Se sacrifican aproximadamente siete (7) reses y dos (2) porcinos.		
REGISTRO FOTOGRAFICO			











Tabla 16. Ficha Descarga de Vertimientos

FICHA DESCARGA DE VERTIMIENTOS			
MUNICIPIO: SAN PABLO	**VEREDA:**		**SECTOR:** URBANO
TIPO: VERTIMIENTO DOMESTICO CONTINUO	**ACTIVIDAD PRODUCTIVA:** N/A		
COORDENADAS:	**N** → 0676504	**W** → 01007424	**H** → 1.681 msnm
DESCRIPCION:	Este vertimiento se forma de las aguas residuales provenientes de 8 viviendas del barrio 14 de Agosto, ubicado frente a la Galería del municipio de San pablo, la descarga se la realiza en la Quebrada Bateros.		
REGISTRO FOTOGRAFICO			





FICHA DESCARGA DE VERTIMIENTOS			
MUNICIPIO: SAN PABLO	**VEREDA:**	**SECTOR:** URBANO	
TIPO: VERTIMIENTO DOMESTICO CONTINUO	**ACTIVIDAD PRODUCTIVA:** N/A		
COORDENADAS:	**N** → 0676507	**W** → 01007090	**H** → 1.686 msnm
DESCRIPCION:	Este vertimiento se forma de las aguas residuales provenientes de 112 viviendas del barrio Los Jardines, la descarga se la realiza en la Quebrada Bateros.		

REGISTRO FOTOGRAFICO







FICHA DESCARGA DE VERTIMIENTOS			
MUNICIPIO: SAN PABLO	**VEREDA:**		**SECTOR:** URBANO
TIPO: VERTIMIENTO DOMESTICO CONTINUO	**ACTIVIDAD PRODUCTIVA:** N/A		
COORDENADAS:	**N** → 0676409	**W** → 01007040	**H** → 1.708 msnm
DESCRIPCION:	Este vertimiento se forma de las aguas residuales proveniente del Colegio Normal Superior Sagrado Corazón de Jesús (básica primaria y preescolar), conformado por 254, estudiantes, 11 profesores y 4 empleados en servicios generales, la descarga se la realiza en la Quebrada Bateros.		

REGISTRO FOTOGRAFICO





FICHA DESCARGA DE VERTIMIENTOS			
MUNICIPIO: SAN PABLO	**VEREDA:**		**SECTOR:** URBANO
TIPO: VERTIMIENTO DOMESTICO CONTINUO	**ACTIVIDAD PRODUCTIVA:** N/A		
COORDENADAS:	**N** → 0676436	**W** → 01006904	**H** → 1.690 msnm
DESCRIPCION:	Este vertimiento se forma de las aguas residuales proveniente de los Barrios Villa Cristina y Los Balcones, la descarga se la realiza en la Quebrada Bateros.		

REGISTRO FOTOGRAFICO
  

FICHA DESCARGA DE VERTIMIENTOS					
MUNICIPIO: SAN PABLO		**VEREDA:**		**SECTOR:** URBANO	
TIPO: VERTIMIENTO DOMESTICO CONTINUO		**ACTIVIDAD PRODUCTIVA:** N/A			
COORDENADAS:	**N** → 0676302	**W** → 01006631	**H** → 1.672 msnm		
DESCRIPCION:	Este vertimiento es el más representativo ya que se está realizando la descarga de aguas residuales domesticas del 80 al 90% de la población del municipio de San Pablo, la descarga se la realiza casi en la desembocadura de la Quebrada Bateros al Rio Mayo.				
REGISTRO FOTOGRAFICO					





6.8. OFERTA Y DEMANDA HIDRICA

6.8.1. OFERTA HIDRICA

La oferta hídrica de una cuenca es el volumen disponible para satisfacer la demanda generada por las actividades sociales y económicas del hombre. Al cuantificar la escorrentía superficial a partir del balance hídrico de la cuenca, se está estimando la oferta de agua superficial de la misma.[4]

6.8.2. INFORMACIÓN HIDROLÓGICA Y METEOROLÓGICA

La información hidrológica y meteorológica necesaria para el Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico de la microcuenca quebrada Bateros fue suministrada por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales “IDEAM” y la Corporación Autónoma Regional de Nariño “CORPONARIÑO”, facilitando los datos de estaciones con periodicidad mensual de precipitación y temperatura para un periodo de 21 años 1992-2013. Para la selección de las estaciones se tomó como principal parámetro la ubicación más cercana al área de estudio con criterios de selección con registros mayores a 20 años.

[4] COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Resolución 0865. (22, julio, 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. Diario Oficial. Bogotá, D.C., 2004. no. 45630. p. 4.

Tabla 17. Estaciones meteorológicas

CODIGO	ESTACIÓN	TIPO	PARÁMETRO	ALTITUD (msnm)	DATOS	
					DEL AÑO	AL AÑO
52025010	Bolivar	CO	Precipitación - Temperatura	1510	1993	2013
52025030	Mercaderes	CO	Precipitación - Temperatura	1174	1993	2013
52030060	Hidromayo Camp	PM	Precipitación	1626	1993	2013
52030070	La cruz	PM	Precipitación	2248	1993	2013
5204503	San Bernardo	CO	Precipitación - Temperatura	2190	1993	2013
52025020	Los milagros	CO	Precipitación - Temperatura	2300	1993	2013

Fuente. Este proyecto, CORPONARIÑO 2014.

Sobre el periodo de tiempo escogido de 21 años en cada estación hidrometeorológica se identifica meses con ausencia de datos en las estaciones cercanas a la microcuenca quebrada Bateros.

Tabla 18. valores ausentes de precipitación 1992-2013

Tabla datos ausentes de precipitación estaciones hidrometeorológicas															
Codigo	Estacion	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Año	Total
52025020	Los Milagros				1	1	1							2012	3
52025030	Mercaderes	1	1	1	2	2	1	1	1	1	2	2	2	2012-2013	17
52030070	La Cruz							1	1				1	2012-2013	3
5204503	San Bernardo			1	1									2013	2
52030060	Hidromayo Camp				1							1	1	2012-2013	3
4701509	La Primavera		1				1				2		1	2007-2012	5
													TOTAL		33

Fuente. Este proyecto, CORPONARIÑO 2014.

Tabla 19. Valores ausentes de temperatura 1992-2013

Tabla datos ausentes de temperatura estaciones hidrometeorológicas															
Codigo	Estacion	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Año	Total
4701509	La Primavera				1	1	1							2012	3
52025030	Mercaderes	1	1	1	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2012-2013	19
5204503	San Bernardo			1	1			1						2012-2013	3
52025020	Los Milagros				1	1	1							2012	3
													TOTAL		28

Fuente. Este proyecto, CORPONARIÑO 2014.

6.8.3. RELLENO DE REGISTROS INCOMPLETOS

Los registros mensuales de precipitación y temperatura se completaron identificando por cada estación hidrometeorológica, estaciones cercanas considerando aquellas ubicadas al menos dentro de la cuenca y a una altura semejante[5], por otro lado, se requirió que las estaciones vecinas cuenten con series completas de datos en similares periodos correlacionando las variables teniendo en cuenta su distancia y altitud. Para el caso quebrada Bateros se tuvo en cuenta las siguientes estaciones.

Tabla 20. Estaciones vecinas temperatura

CODIGO	ESTACIÓN	TIPO	ELEVACIÓN (m.s.n.m.)	DIFERENCIA DE ALTITUD (m.s.n.m.)	DISTANCIA HORIZONTAL (KM)
5204503	San Bernardo	CO	2190		
52045040	Taminango	CO	1875	-315	26,16
52025020	Los Milagros	CO	2300		
52025010	Bolivar	CO	1510	-790	15,1
52025030	Mercaderes	CO	1174		
52025010	Bolivar	CO	1510	336	18,84
4701509	Primavera	CO	2067		
52045020	Apto Antonio Nariño	SP	1816	-251	47,03
ESTACIÓN REGISTROS INCOMPLETOS			ESTACIÓN VECINA IDENTIFICADA		

Fuente. Este proyecto, CORPONARIÑO 2014.

[5]ALFARO, Rosario y PACHECO, Rafael. Aplicación de Algunos métodos de relleno a series anuales de lluvia de diferentes regiones de Costa Rica. Instituto Meteorológico Nacional, Ministerio del Ambiente y Energía. Costa Rica: San José. Junio 2000. p 11

Tabla 21. Estaciones vecinas precipitación

CODIGO	ESTACIÓN	TIPO	ELEVACIÓN (m.s.n.m.)	DIFERENCIA DE ALTITUD (m.s.n.m.)	DISTANCIA HORIZONTAL (KM)
5204503	San Bernardo	CO	2190		
52030070	La Cruz	PM	2248	58	8,71
52030070	La Cruz	PM	2248		
5204503	San Bernardo	CO	2190	-58	8,71
52025020	Los Milagros	CO	2300		
52025010	Bolivar	CO	1510	-790	15,1
52025030	Mercaderes	CO	1174		
52025010	Bolivar	CO	1510	336	18,84
52030060	Hidromayo Camp	PM	1626		
52030070	La Cruz	PM	2248	622	9,72
52025020	Los Milagros	CO	2300		
52025010	Bolivar	CO	1510	-790	15,1
ESTACIÓN REGISTROS INCOMPLETOS			**ESTACIÓN VECINA IDENTIFICADA**		

Fuente. Este proyecto, CORPONARIÑO 2014.

Todos los registros meteorológicos de precipitación y temperatura utilizados en la microcuenca quebrada Bateros fueron completados directamente por este estudio mediante la identificación de estaciones vecinas prediciendo los datos de registros ausentes bajo una fuente de variabilidad inter anual es decir el dato no registrado de un mes del año en distintos años de la serie.[6] Por tal razón el método empleado para la predicción de valores fue la regresión simple que es un método estadístico que sirve para predecir un comportamiento real de un fenómeno en particular mediante un modelo matemático estableciendo una relación lineal entre la variable independiente "X" y la variable dependiente "Y" [7] ; haciendo uso de programas estadísticos como STATGRAPHICS® Plus 5.0 y Microsoft Excel.

Dentro de los resultados se analizaron principalmente el valor de ajuste R-cuadrado que es un coeficiente de determinación que indica la bondad de ajuste del modelo y explica en qué porcentaje la variable independiente X explica a la variable dependiente Y.*

[6] CORPONARIÑO. Índice de escasez para aguas superficiales cuenca Río Guáitara. Colombia, Nariño, Pasto. Diciembre 2009. P 118

[7] UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, Introducción a la geoestadistica, Bogotá. P 88.

* Ver todas las Regresiones anexo 2

6.8.4. ESTIMACIÓN DE PRECIPITACION

La posición geográfica influye en la distribución espacial y temporal de la precipitación en el área de estudio, y se condiciona principalmente por la zona de convergencia intertropical (ZCIT), una franja donde interactúan corrientes de aire cálido y húmedo.[8] lo cual determina el régimen de precipitación presente en la zona de estudio, tomando como base los registros de las estaciones meteorológicas con información de valores totales de precipitación del área de estudio.

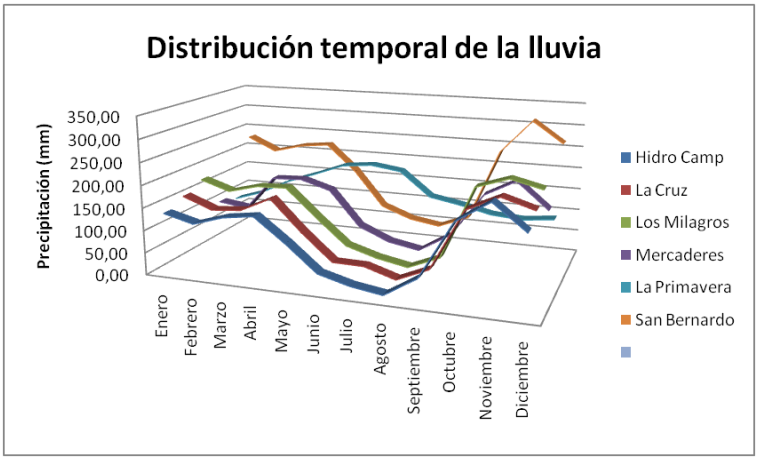
Tabla 21. Estaciones meteorológicas utilizadas para determinar el régimen de precipitación

Codigo	Estacion	Tipo	Parametro	Elevacion
52030060	Hidromayo Camp	PM	Precipitación	1626
52030070	La Cruz	PM	Precipitación	2248
4701509	La Primavera	CO	Precipitación	2067
52025020	Los Milagros	CO	Precipitación	2300
52025030	Mercaderes	CO	Precipitación	1174
5204503	San Bernardo	CO	Precipitación	2190

Fuente. Este proyecto, CORPONARIÑO 2014.

Con el fin de analizar el comportamiento de la precipitación en la zona se analizan los datos históricos para un periodo de 21 años en las 6 estaciones meteorológicas cercanas al área de estudio determinando el régimen de precipitación característico de la zona.

Gráfico 6. 3 . Distribución Temporal de Lluvia



[8] INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM. Caracterización climática del macizo Colombiano. Bogotá: p 19.

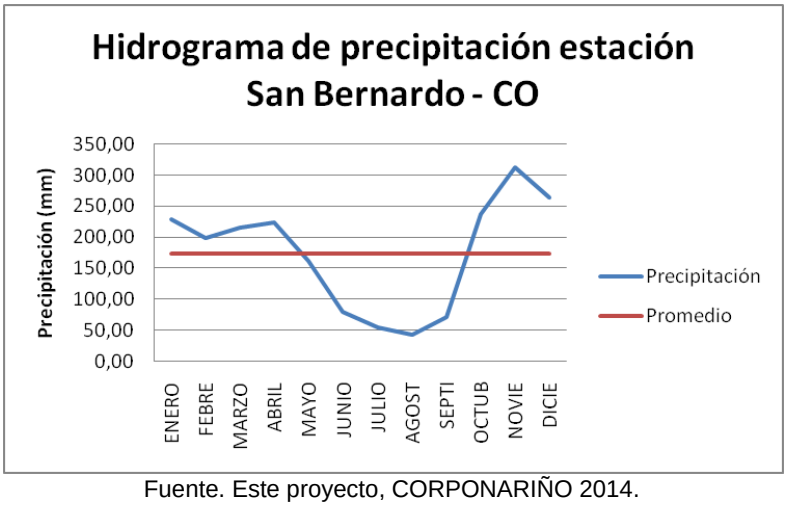
Con el análisis del hidrográma de precipitación se determina que las estaciones hidrometeorológicas presentan en su inmensa mayoría el periodo de lluvias entre los meses de octubre al mes de abril y un periodo seco entre los meses de mayo a septiembre.

Tabla 22. Periodos de tiempo por estación

Estación	Tipo	Periodo		Régimen
		Húmedo	Seco	
Hidro Camp	PM	Octubre-abril	Mayo-septiembre	Monomodal
La Cruz	PM	Octubre-abril	Mayo-septiembre	Monomodal
Los Milagros	CO	Octubre-abril	Mayo-septiembre	Monomodal
Mercaderes	CO	Marzo-mayo - octubre -diciembre	Enero-febrero - julio-septiembre	Bimodal
La Primavera	CO	Mayo-agosto	Septiembre-febrero	Monomodal
San Bernardo	CO	Octubre-abril	Mayo-septiembre	Monomodal

Fuente. Este proyecto, CORPONARIÑO 2014.

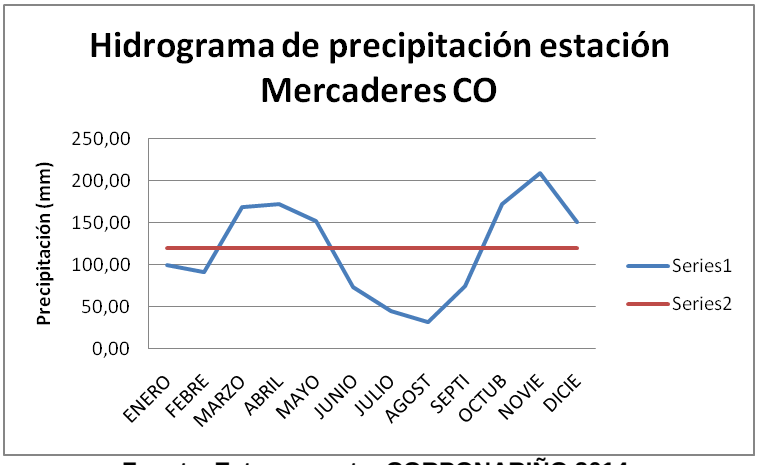
Grafico 6.4. Régimen de precipitación mono modal



Fuente. Este proyecto, CORPONARIÑO 2014.

En la gráfica anterior se muestra un régimen de precipitación mono modal con un periodo largo de lluvias entre los meses octubre – abril, siendo el mes menos lluvioso febrero y el más lluvioso noviembre; un periodo seco entre los meses de mayo a septiembre.

Grafico 6.5. Régimen de precipitación Bimodal



Fuente. Este proyecto, CORPONARIÑO 2014.

En la gráfica anterior se muestra un régimen de precipitación bimodal con dos periodo de lluvias entre los meses marzo a mayo y octubre a diciembre, y dos periodos seco entre los meses de enero a febrero y junio a septiembre.

* Para consultar el régimen de precipitación de todas las estaciones meteorológicas involucradas de forma individual, consultar anexo 2

Trazado Isoyetas

El trazado de Isoyetas para la microcuenca Bateros se realizó con la aplicación de métodos geoestadísticos utilizando técnicas de predicción de Kriging a través del aplicativo ArcGIS 10.1; Razón por la cual, se realizó un análisis preliminar de los datos de precipitación de las estaciones cercanas al área de estudio.

Análisis exploratorio de datos

Para la aplicación de métodos geoestadísticos fue necesario verificar que el conjunto de datos empleados para el cálculo de isoyetas se aproximen a un comportamiento normal, razón por la cual se realizaron pruebas de normalidad para concluir si la variable podía ser aceptada o si por el contrario era necesario realizar una transformación de datos de tipo logarítmica y/o raíz cuadrada.

La distribución de los datos de precipitación media multianual de las estaciones cercanas a la microcuenca quebrada Bateros, mostraron una normalidad de datos de precipitación, razón por la cual no se necesitó de ninguna transformación.

Análisis estructural de los datos de precipitación

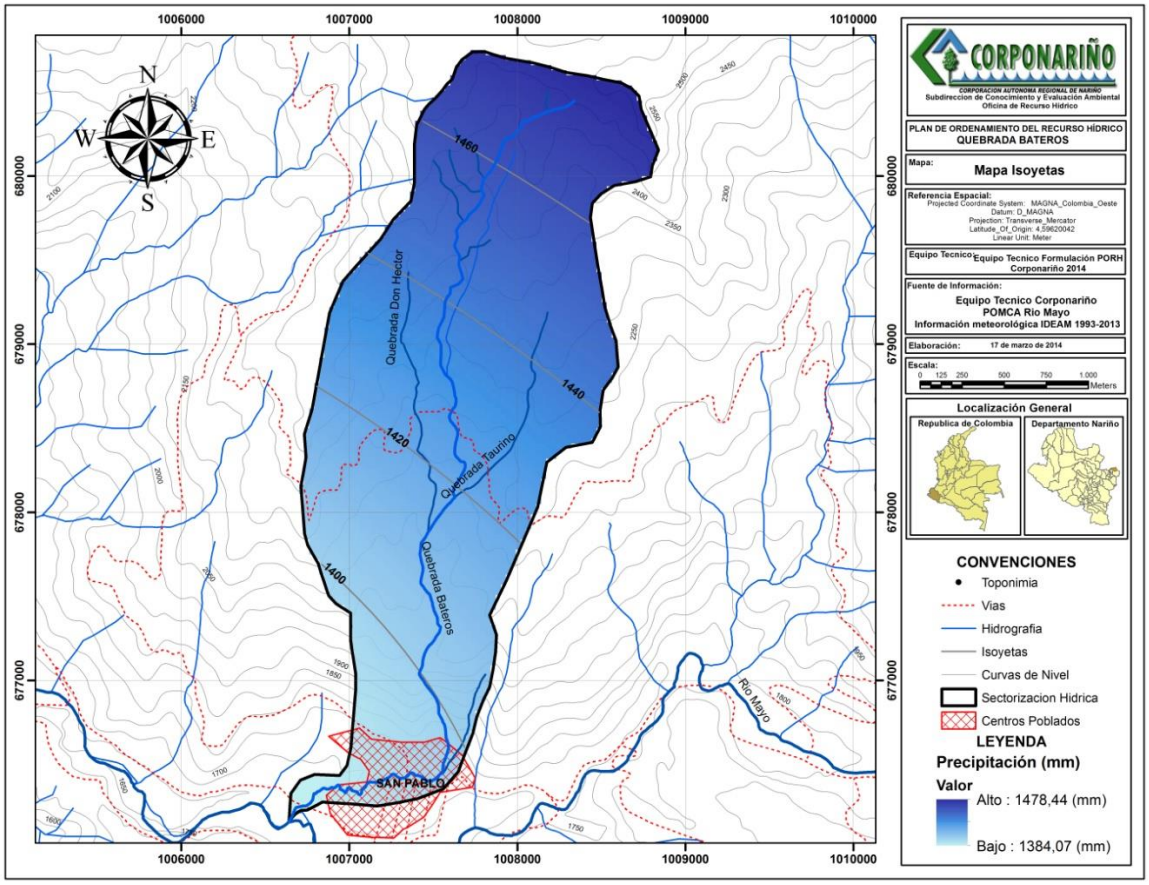
El análisis estructural de los datos de precipitación permitió el cálculo y modelamiento de las propiedades de la superficie y las localidades vecinas, es decir, la determinación que entre más cercanas se encuentren las estaciones, menores serán las diferencias en sus semivarianzas, que las que están más distantes, se detectó que la precipitación no presenta influencia de otra variable como la altitud, y que presenta variaciones en función de la dirección, concluyendo que esta variable posee un comportamiento anisotrópico.[9]

Para la generación de la superficie de interpolación se probó con diferentes modelos hasta encontrar un modelo que se ajustó a las condiciones del área de estudio, por tal razón, los datos de precipitación se trabajaron con el método geoestadístico de Kriging el cual está basado en dependencia espacial que incluyen la autocorrelación, es decir, las relaciones estadísticas semejantes entre puntos medidos que disminuyen con la distancia en su semivarianza. Gracias a esto, las técnicas de estadística geográfica no solo tienen la capacidad de producir una superficie de predicción sino que también proporcionan alguna medida de certeza o precisión de las predicciones[10].

La creación del raster de precipitación se realizó con la ayuda de las herramientas geoestadísticas de ArcGIS, el método utilizado Kriging ordinario, tipo de modelo exponencial debido a que este aplica cuando la autocorrelación espacial disminuye exponencialmente cuando aumenta la distancia y debido al conocimiento previo del fenómeno de precipitación se utiliza con influencia de anisotropía.

Figura 6.8. Mapa de Isoyetas Quebrada Bateros

[9] CORPONARIÑO. Índice de escases para aguas superficiales cuenca del Guaitara
[10] http://resources.arcgis.com/es/help/main/10.1/index.html#//009z0000006n000000



Fuente. Este proyecto, CORPONARIÑO 2014.

PRECIPITACIÓN (mm)		
MAXIMA	MEDIA	MINIMA
1478,44	1431,25	1384,07

Fuente. Este proyecto, CORPONARIÑO 2014.

***ver** toda la información de precipitación Anexo oferta / precipitación

6.9. ESTIMACIÓN DE TEMPERATURA

Para la estimación de la temperatura se tuvo en cuenta las estaciones cercanas al área de estudio, debido a las limitaciones en materia de estaciones ubicadas dentro de la microcuenca de la quebrada Bateros, pero al estar contenida dentro de la cuenca del Rio Mayo se trabajó con las siguientes estaciones teniendo en cuenta los registros históricos de un periodo de 21 años contados a partir del año 1993-2013.

Tabla 23. Estaciones de temperatura

Codigo	Estacion	Tipo	Parametro	Elevacion
4701509	La Primavera	CO	Temperatura	2067
52025030	Mercaderes	CO	Temperatura	1174
5204503	San Bernardo	CO	Temperatura	2190
52025020	Los Milagros	CO	Temperatura	2300

Fuente. Este proyecto, CORPONARIÑO 2014.

El mapa de temperatura se trabajó utilizando el método del gradiente térmico que permite calcular el régimen de una forma teórica, el valor de la temperatura de un sitio determinado, tomando como base la altura[11].

6.9.1 Análisis exploratorio de datos de temperatura

Los datos de temperatura fueron analizados y tratados de igual forma que los de registros de precipitación, analizando parámetros como centralidad, dispersión y asimetría lo que permite conocer la naturaleza y comportamiento de la variable antes de aplicar algún modelo de interpolación.

Con el análisis de los datos de temperatura media multianual de las estaciones cercanas a la microcuenca quebrada Bateros, se determina que existe una normalidad de los datos de temperatura con tendencia positiva y no necesitan ninguna transformación además se observó que la distribución de los datos presenta una tendencia normal debido a que los datos representados no muestran desviaciones representativas.

6.9.2. Análisis estructural de los datos de temperatura

El análisis estructural de los datos de temperatura señala similares parámetros a los datos de precipitación teniendo en cuenta variables propias para su estudio pero diferenciándose del método de interpolación aplicado para determinación de la temperatura.

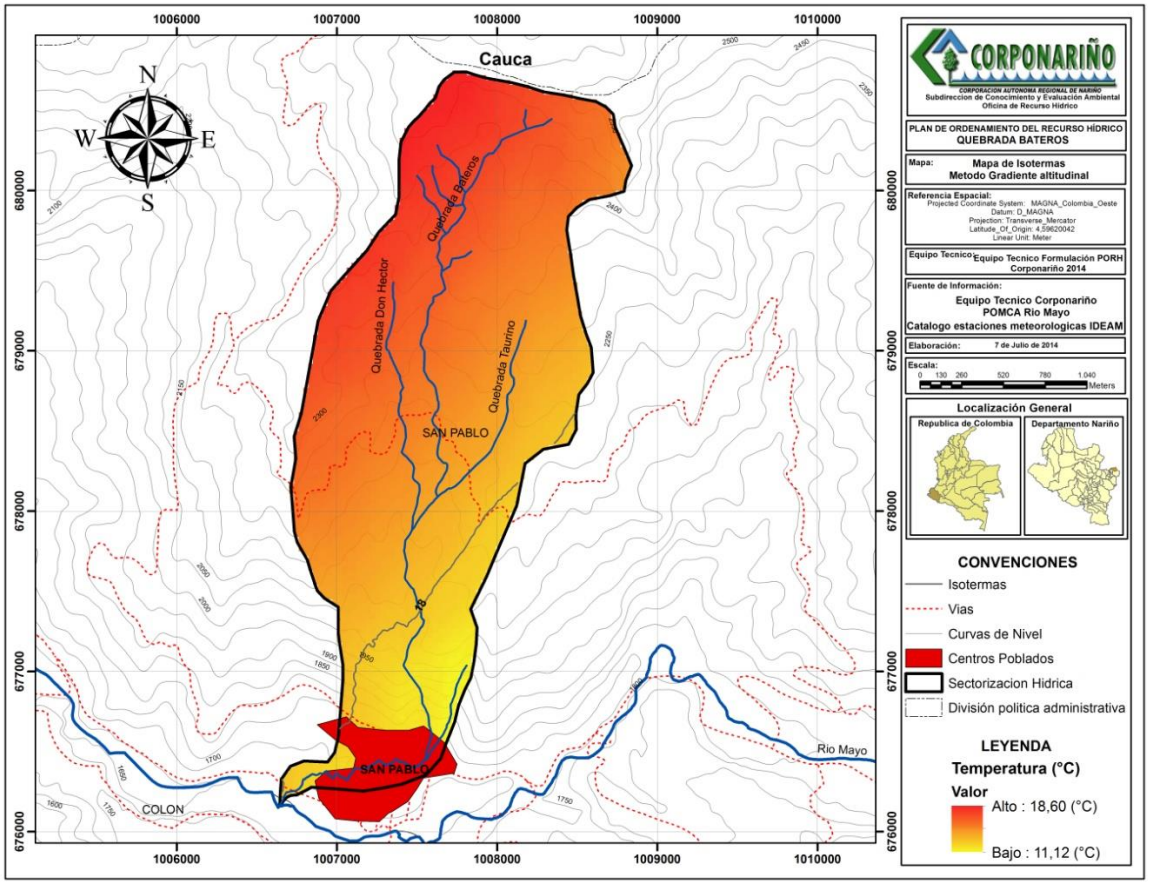
El método de interpolación escogido para la estimación de la temperatura es el método Cokriging el cual utiliza información sobre varios tipos de variables que poseen una dependencia espacial para realizar predicciones. Lo que justifica utilizar la información de otras variables para hacer predicciones, incluyendo la estimación de la autocorrelación para cada variable, así como todas las correlaciones cruzadas[12].

[11] Plan de ordenamiento del recurso hídrico rio pasto tomo 1 pág. 45

[12] http://resources.arcgis.com/es/help/main/10.1/index.html#//003100000053000000

Por tal razón y debido a la relación inversa existente entre temperatura vs altura, se utiliza como segunda variable para la auto correlación del modelo de interpolación Cokriging un modelo digital de elevación “DEM” en formato raster con una resolución de 30 metros por pixel, creado a partir de las isolíneas de altura o curvas de nivel del área de estudio.

Figura 6.9. Mapa de temperatura Quebrada Bateros



Fuente. Este proyecto, CORPONARIÑO 2014.

TEMPERATURA (°C)		
MAXIMA	MEDIA	MINIMA
18,6	14,86	11,12

Fuente. Este proyecto, CORPONARIÑO 2014.

6.10. ESTIMACIÓN DE LA EVAPOTRANSPIRACIÓN

La evapotranspiración es la suma de la cantidad de agua que pasa a la atmósfera por los procesos de evaporación del agua interceptada por el suelo y de la transpiración de las plantas.[13]

6.10.1. Evapotranspiración potencial (ETP)

La evapotranspiración potencial, es la pérdida de agua observada en una superficie liquida o sólida saturada, por evaporación y por transpiración de las plantas, que ocurriría en caso de existir un adecuado abastecimiento de humedad de agua al suelo en todo momento.[14]

Para el cálculo de la evapotranspiración potencial se toma como base teórica la guía metodológica para el balance hídrico para América del sur (1982), aplicando la formula empírica de Thornthwaite y Mather (1955), la cual se obtiene de calcular para cada mes la evapotranspiración potencial y a partir de la sumatoria mensual el valor anual, utilizando factores para los cálculos como la temperatura media mensual y la latitud tomada como duración teórica de insolación[15].

Para la aplicación de la fórmula de Thornthwaite y Mather, se procedió a calcular un índice térmico mensual (i) a partir de los valores de temperaturas medias mensuales del área de estudio para calcular el índice térmico anual (I) producto de la sumatoria de (i) mediante la siguiente formula.

$$i = \left(\frac{t}{5}\right)^{1,514} \quad y \quad I = \sum_{1}^{12} i$$

Además, se estimó la evapotranspiración no corregida para cada mes, con la siguiente expresión:

$$ETP' = c * t^{a}$$

En donde los coeficientes "*c*" y "*a*" son los mismos para cada mes y vienen dados en función del índice anual (I); con las expresiones:

$$a = \left(675 * 10^{-9} I^{3}\right) - \left(771 * 10^{-7} I^{2}\right) + \left(1,79 * 10^{-2} I\right) + 0,492$$

$$c = 16 \left(\frac{10}{I}\right)^{a}$$

[13] Guía metodológica para el balance hídrico de América del sur. p 40.
[14] Resolución 865 de 2004. p 9
[15] Ibíd. Pag.54

Para obtener los valores corregidos de evapotranspiración se afectaron los valores mensuales ETP por un coeficiente de corrección K, para la duración de la insolación teórica para cada mes con una latitud de 0°[16]. Con la siguiente expresión:

En donde:

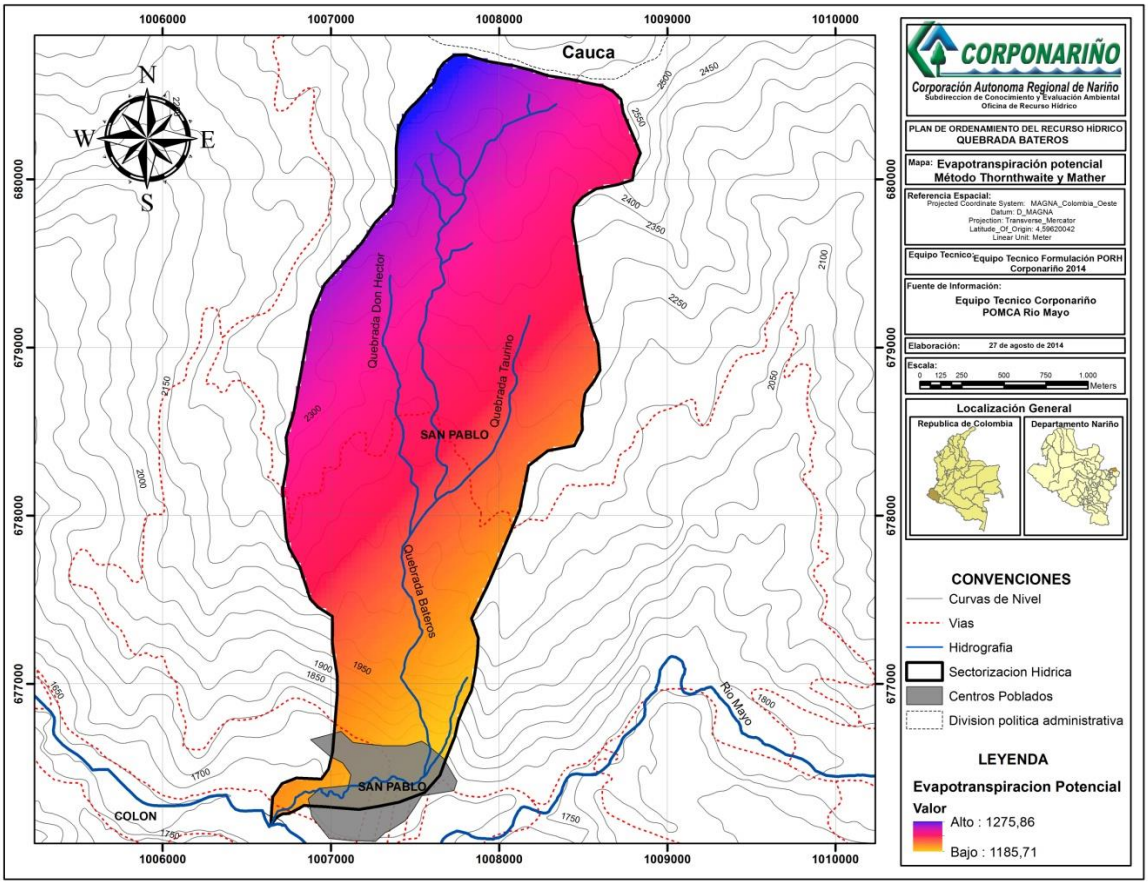
$$ETP = k\ ETP'$$

K= coeficiente de corrección mensual (°C)

ETP = Evapotranspiración mensual sin corregir (°C)

Finalmente, para la estimación de la ETP Corregida anual se obtuvo con la suma de los valores mensuales de ETP.

Figura 6.10. Mapa de Evapotranspiración Potencial Quebrada Bateros



Fuente. Este proyecto, CORPONARIÑO 2014.

[16] Guía metodológica para el balance hídrico de América del sur. p 57.

EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL		
MAXIMA	MEDIA	MINIMA
1275,86	1230,36	1185,71

Fuente. Este proyecto, CORPONARIÑO 2014.

6.10.2. Evapotranspiración real (ETR)

La evapotranspiración real se estimó utilizando el método de Turc (1955) que utiliza como parámetros la precipitación anual y la temperatura media anual[17] calculada mediante la expresión:

En donde:

$$ETR = \frac{P}{\sqrt{0,9 + \frac{P^2}{L^2}}}$$

ETR= Evapotranspiración anual (mm)

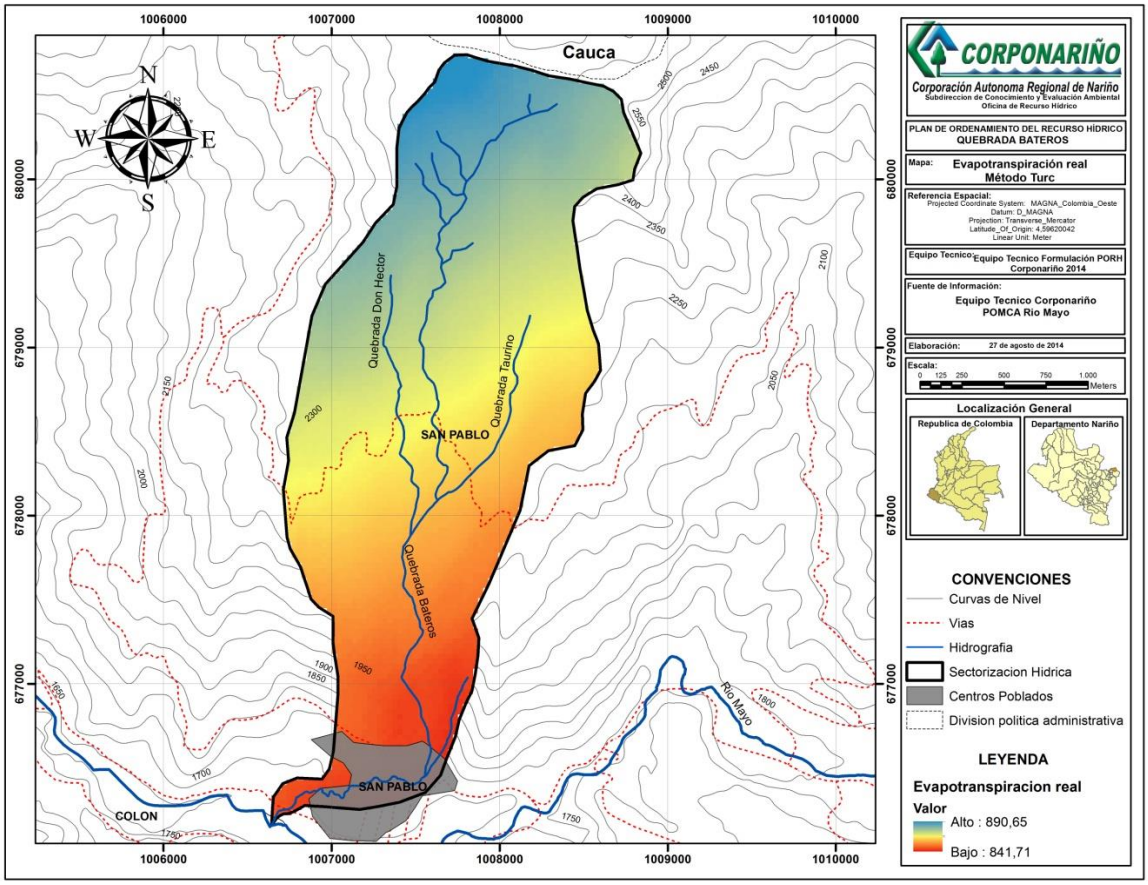
P= Precipitación media anual (mm)

L = Parámetro heliotérmico, igual a: $L= 300 + 250 + 0,05\ t^3$

t= temperatura media anual (°C)

[17] Guía metodológica para el balance hídrico para América del sur 1982 pág. 51

Figura 6.11. Mapa de Evapotranspiración Real Quebrada Bateros



Fuente. Este proyecto, CORPONARIÑO 2014.

EVAPOTRANSPIRACIÓN REAL		
MAXIMA	MEDIA	MINIMA
890,65	866,05	841,71

Fuente. Este proyecto, CORPONARIÑO 2014.

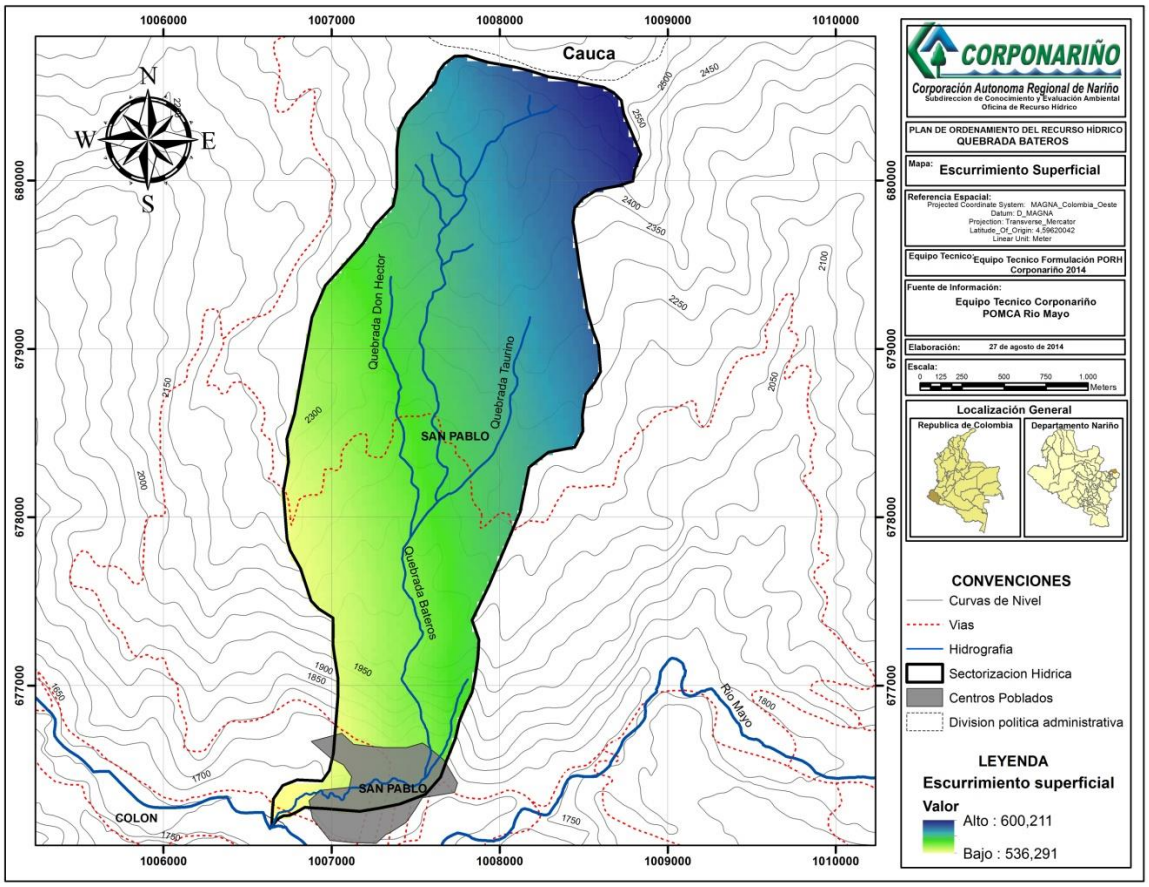
6.11. OFERTA HÍDRICA SUPERFICIAL TOTAL

La oferta hídrica superficial total entendida como aquella porción de agua que después de haberse precipitado sobre la cuenca y satisfecho las cuotas de evapotranspiración e infiltración del sistema suelo-cobertura vegetal escurre por los cauces mayores de los ríos

y demás corrientes superficiales alimenta lagos, lagunas y reservorios confluye con otras corrientes y llega directa o indirectamente al mar o denominada comúnmente como escurrimiento superficial[18].

Para la determinación de la oferta hídrica superficial de la microcuenca quebrada Bateros se procedió a calcular el escurrimiento superficial total en lámina de agua, operando los mapas en formato raster de precipitación y evapotranspiración real con la ayuda de herramientas de análisis espacial.

Figura. 6.12. Mapa de Escurrimiento Superficial Quebrada Bateros



Fuente. Este proyecto, CORPONARIÑO 2014.

ESCURRIMIENTO SUPERFICIAL		
MAXIMA	**MEDIA**	**MINIMA**
600,21	564,86	536,29

Fuente. Este proyecto, CORPONARIÑO 2014.

[18]Metodología calculo índice de escasez. Ideam. Pag.10

6.12. ESTIMACIÓN DE OFERTA HÍDRICA

Para la determinación de la oferta hídrica para la quebrada Bateros se tomó como base conceptual la metodología para del cálculo del índice de escasez de agua superficial, desarrollado por el IDEAM, la cual toma de la cuenca el volumen disponible de agua para satisfacer la demanda generada por las actividades sociales y económicas del hombre. Al cuantificar la escorrentía superficial a partir del balance hídrico de la cuenca, se estima la oferta de agua superficial de la misma[19].

Para el cálculo de la oferta hídrica neta para la quebrada Bateros primero se estima la oferta hídrica total transformando el valor de lámina de agua resultado del mapa de escurrimiento superficial total a caudal expresado en (millones de m^3 /año), usándola fórmula propuesta en la guía metodológica para el cálculo del índice de escasez desarrollada por el Instituto de Hidrología, meteorología y estudios ambientales "IDEAM".

$$Y = (Q * t)/(A * 10000) \longrightarrow Q = Y(A * 10000)/t$$

Dónde:

Y: Escorrentía superficial

Q: Caudal modal para el periodo de agregación seleccionado (m^3/s)

T: cantidad de segundos en el periodo de agregación (s) 31536000 seg.

A: Área de la microcuenca Km^2.

Tabla 24 . Oferta hídrica total

[19] IDEAM. Metodología para El Cálculo del Índice de Escasez de Agua Superficial. BOGOTÁ, D.C., 2004. p 10.

Microcuenca	Área km2	Escurrimiento superficial	OHT Millones m3/Año	OHT Lts/seg
Quebrada Bateros	5,47	564,86	3,09	97,98

Fuente. Este proyecto, CORPONARIÑO 2014.

6.13. OFERTA HÍDRICA NETA

Para el cálculo de la oferta hídrica neta para la quebrada Bateros se tuvo en cuenta el área total de la microcuenca Quebrada Bateros aplicando los factores de reducción por régimen de estiaje (25%) y reducción por fuentes frágiles (25%), y la aplicación metodológica propuesta por el IDEAM, sobre la oferta hídrica superficial total empleando la siguiente ecuación:

$$OH_N = OH_T - (OH_T * (R_{FF} + R_{RE}))$$

Dónde:

OHN = Oferta hídrica neta (millones m3/s)
OHT = Oferta hídrica total (millones m3/s)
RFF = Factor de reducción por fuentes frágiles (%)
RRE = Factor de reducción por régimen de estiaje (%)

Con la aplicación de la fórmula para el total del área para la microcuenca Bateros encontramos que el valor del caudal es:

Tabla 25. Oferta hídrica neta

Microcuenca	OHT Millones m3/Año	OHT Lts/seg	RFF	REE	OHN Millones m3/año	OHN Lts/seg
Quebrada Bateros	3,09	97,98	25%	25%	1,545	48,99

Fuente. Este proyecto, CORPONARIÑO 2014.

6.14 ESTIMACIÓN DE DEMANDA HÍDRICA

Para la estimación de la demanda hídrica se tiene en cuenta el volumen de agua utilizada para el desarrollo de actividades socioeconómicas medidas en millones de metros cúbicos en un espacio y tiempo determinado y corresponde a una sumatoria de las demandas sectoriales (actividades antrópicas sociales y económicas) que se presentan en la microcuenca Bateros.

DT= DUD + DUI + DUS + DUA +DUP

Dónde:

DT = Demanda total de agua
DUD = Demanda de agua para uso doméstico
DUI = Demanda de agua para uso industrial
DUS = Demanda de agua para el sector servicios
DUA = Demanda para uso agrícola
DUP = Demanda para uso pecuario

Para el caso de la Microcuenca Bateros la Demanda de agua para uso industrial no aplica ya que no encontramos ninguna variable que nos permita hacer el análisis, es decir, dentro de la microcuenca no se encuentran actividades industriales.

6.14.1. Demanda de Agua Por uso Doméstico: la información para estimar la demanda de uso doméstico para la microcuenca Bateros fue suministrada por el equipo técnico para la formulación del plan de ordenamiento del recurso hídrico para la vigencia 2014, obtenida de la base de datos de concesiones del recurso hídrico existente en Corponariño y que se ubiquen dentro del área de la microcuenca Bateros.

Para el cálculo de la demanda por uso doméstico para la microcuenca Bateros se tuvo en cuenta la sumatoria de los caudales para la zona urbana y rural de la microcuenca, además se tuvo en cuenta el número de habitantes del municipio de San Pablo proyectados para el 2014 según datos tomados del censo de población realizado por el DANE en el año 2005.

Para el cálculo de la demanda por uso doméstico se tiene en cuenta los siguientes ítems:

Cuadro 2: Ítems Para El Cálculo De La Demanda Por Uso Domestico

ITEMS
Poblacion Proyectada
Nivel De Complejidad
Dotacion Neta (l/hab/dia)
Perdidas
Perdidas Tecnicas
Dotacion Neta Corregida (m3/hab/dia)
Dotacion Bruta (m3/hab/dia)
Demanda de Agua Uso Domestico (m3/año)
Demanda de Agua Uso Domestico Total (millones m3/año)

Fuente. Este proyecto, CORPONARIÑO 2014.

Para el cálculo de la población proyectada por municipio se utiliza los valores de población urbana total, ya que dentro de la microcuenca se encuentra en su totalidad el área urbana del municipio del San Pablo. La población rural se proyecta en base al área rural q cubre el municipio dentro de la microcuenca.

Cuadro 3: Población Proyectada Por Municipio Microcuenca Bateros

ESTIMACION DE LA POBLACION EN LA MICROCUENCA								
Municipio	Area Del Municipio (Km2)	Poblacion Urbana	Poblacion Rural	Poblacion Total	Area Municipio Dentro De La Microcuenca (Km2)	Poblacion Dentro de la Microcuenca	Area Rural en la Microcuenca (Km2)	Proyeccion de Poblacion Area rural
San Pablo	113,71	4022	13545	17567	5,41	836	33,18	5126

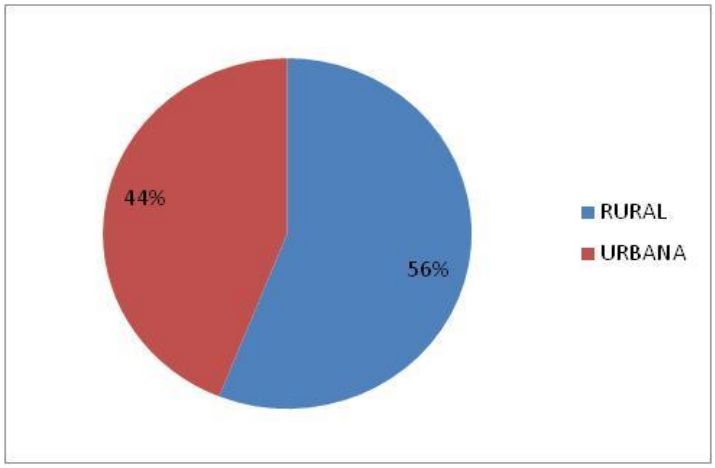
Fuente. Este proyecto, CORPONARIÑO 2014.

Cuadro 4: Población Proyectada Por Zona Microcuenca Bateros

MICROCUENCA	ZONA	Nº DE HABITANTES
San Pablo	RURAL	5126
	URBANA	4022
		TOTAL

Fuente. Este proyecto, CORPONARIÑO 2014.

Grafico 6.6. Población Proyectada Microcuenca Bateros



Fuente. Este proyecto, CORPONARIÑO 2014.

Para determinar el nivel de complejidad para la población hasta el año 2014, en el área urbana y rural de la microcuenca Bateros se utilizan los niveles de complejidad del sistema establecidos por el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico RAS 2000[20].

Cuadro 5: Asignación Del Nivel De Complejidad

Nivel de complejidad	Población en la zona urbana (1) (habitantes)	Capacidad económica de los usuarios(2)
Bajo	< 2500	Baja
Medio	2501 a 12500	Baja
Medio Alto	12501 a 60000	Media
Alto	> 60000	Alta

Fuente: RAS 2000, Capitulo A.3

La dotación neta depende del nivel de complejidad del sistema y se determina según la **Resolución 2320 de 2009, [21] la cual** por la cual se modifica parcialmente la Resolución 1096 de 2000.

Cuadro 6: Dotación Neta Según El Nivel De Complejidad Del Sistema

Nivel de complejidad del sistema	Dotación neta máxima para poblaciones con clima Frio o Templado (L/hab.día)	Dotación neta máxima para poblaciones con clima Cálido (L/hab.día)
Bajo	90	100
Medio	115	125
Medio alto	125	135
Alto	140	150

Fuente: Resolución 2320 De 2009

Las pérdidas se establecen según la RAS 2000, la cual explica lo siguiente:

6.14.2. Pérdidas en la aducción (agua cruda): Debe establecerse un nivel de pérdidas en la aducción antes de llegar a la planta de tratamiento. El nivel de pérdidas en la aducción debe ser inferior al 5%, **Necesidades de la planta de tratamiento** Debe

[20] MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL**.** Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico, Bogotá: Guía RAS-001
[21] MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL**. Resolución 2320, Bogotá: Ministro De Ambiente, Vivienda Y Desarrollo Territorial. 2009.**

considerarse entre 3% y 5% del caudal medio diario para atender las necesidades de lavado de la planta de tratamiento y **Pérdidas en la conducción (agua tratada):** Debe establecerse el nivel de pérdidas en la conducción expresa después de la planta de tratamiento y antes del comienzo de la red de distribución. Esta cantidad debe ser un porcentaje del caudal medio diario, el cual debe ser inferior al 5%.[22]

Para el caso de la microcuenca Bateros el porcentaje de pérdidas se calcula sumando el porcentaje de pérdidas establecidas en el ras 2000 para un total de 15%.

Las pérdidas técnicas corresponden a la diferencia entre el volumen de agua tratada y medida a la salida de la(s) planta(s) potabilizadora(s) y el volumen entregado a la población medido en las acometidas domiciliarias del municipio. Para estimar el porcentaje de pérdidas técnicas deben tenerse en cuenta los datos registrados disponibles en el municipio sobre pérdidas de agua en el sistema de acueducto desde la planta potabilizadora, incluidos los consumos operaciones en la red. Para los municipios que no tengan registros sobre las pérdidas de agua en el sistema de acueducto, el porcentaje de pérdidas técnicas admisible depende del nivel de complejidad del sistema.[23]

Cuadro 7: Porcentajes Máximos Admisibles De Pérdidas Técnicas

Nivel de complejidad del sistema	Porcentajes máximos admisibles de pérdidas técnicas para el cálculo de la dotación bruta
Bajo	40 %
Medio	30 %
Medio alto	25 %
Alto	20 %

Fuente: RAS 2000, Capitulo B.2.5.4

Para el cálculo de la dotación neta corregida se tiene en cuenta el valor establecido anteriormente para la dotación neta. El valor de la **dotación neta** expresado en **litro/habitante/día** se trasforma a **metros^3/habitante/día,** esta operación se hace dividiendo el valor entre **1000** para así obtener como resultado el valor de la **dotación neta corregida** en **metros^3/habitante/día.**

[22] MINISTERIO DE DESARROLLO ECONÓMICO, Reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico, ras 2000, Bogotá: 2000. Capitulo B.2.5, p.35, 36.

[23] MINISTERIO DE DESARROLLO ECONÓMICO , Reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico, ras 2000, Bogotá: 2000.Capitulo B.2.5, p. 36.

Para el cálculo de la dotación bruta tendremos en cuenta la **RESOLUCION 2320 DE 2009**[24] **la cual dice lo siguiente:**

6.14.3. Dotación Bruta: Es la cantidad máxima de agua requerida para satisfacer las necesidades básicas de un habitante considerando para su cálculo el porcentaje de pérdidas que ocurran en el sistema de acueducto.

La dotación bruta para el diseño de cada uno de los componentes que conforman un sistema de acueducto, indistintamente del nivel de complejidad, se debe calcular conforme a la siguiente ecuación:

$$Dbruta = dneta / (1 - \%p)$$

Donde:

Dbruta: dotación bruta
dneta: dotación neta
%p: pérdidas técnicas máximas admisibles

Finalmente para el cálculo de Demanda de Agua Uso Doméstico (DUD) anual se realiza la siguiente operación:

DUD = Dotación Bruta (m3/hab/día) * Población Proyectada

[24] MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL**. Resolución 2320 De 2009.Bogota: Ministro De Ambiente, Vivienda Y Desarrollo Territorial. 2009, p.1.**

Cuadro 8: Demanda De Uso Doméstico Quebrada Bateros, Municipio de San Pablo

ITEMS	URBANO	RURAL
Poblacion Proyectada (San Pablo)	**4022**	**5126**
Nivel De Complejidad	MEDIO	MEDIO
Dotacion Neta (l/hab/dia)	115	115
Perdidas	15%	15%
Perdidas Tecnicas	30%	30%
Dotacion Neta Corregida (m3/hab/dia)	0,115	0,115
Dotacion Bruta (m3/hab/dia)	0,2090909	0,2090909
Demanda de Agua Uso Domestico (m3/año)	306951,73	391204,05
Demanda de Agua Uso Domestico Total (millones m3/año)	0,3069517	0,391204
TOTAL (m3/año)	**698155,7741**	
TOTAL (millones m3/año)	**0,698155774**	

Fuente. Este proyecto, CORPONARIÑO 2014.

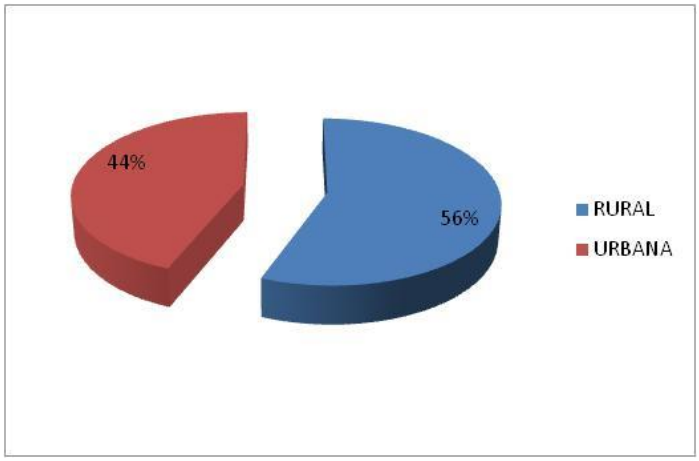
Finalmente la demanda de agua para uso doméstico para la microcuenca Bateros se estima en: ***0,698*** **millones de m3/año.**

Cuadro 9: Demanda De Uso Doméstico Quebrada Bateros

MICROCUENCA	ZONA	Nº DE HABITANTES	DUD m3/año	DUD millones m3/año
Bateros	RURAL	5126	391204,047	0,391
	URBANA	4022	306951,727	0,307
		TOTAL	**698155,774**	**0,698**

Fuente. Este proyecto, CORPONARIÑO 2014.

Grafico 6.7 . Demanda De Agua Para Uso Doméstico Quebrada Bateros



Fuente. Este proyecto, CORPONARIÑO 2014.

6.15. DEMANDA DE AGUA PARA USO DE SERVICIOS

Para la estimación de la demanda de agua para el sector de servicios se utilizó la información proporcionada por el equipo técnico para la formulación del Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico, igualmente se utilizó información de la secretaria de educación departamental para la ubicación de escuelas y centros educativos en la microcuenca.

La información entregada por el equipo técnico para la quebrada Bateros en del municipio de San Pablo, destacando la siguiente información.

Cuadro 10. Establecimientos Del Sector De Servicios Municipio de San Pablo

ESTABLECIMEINTO	NOMBRE ESTABLECIMEINTO	TIPO DE ESTABLECIMIENTO	N° de establecimientos	Numero de trabajadores y/o Empleados
ALCALDIA MUNICIPAL		OFICINA	1	40
SERVIENTREGA		OFICINA	1	3
CEDENAR		OFICINA	1	60
TRANSSANDONA		OFICINA	1	3
TRANSIPIALES		OFICINA	1	2
EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS	EMSANPABLO	OFICINA	1	15
ESTACION DE POLICIA		INSTITUCION	1	40
BOMBEROS		INSTITUCION	1	2
IGLESIA		INSTITUCION	1	2
RESTAURANTES	Panaderia Caravana	Restaurantes hasta 50 m2	5	
	Asadero y Restaurante Nicole			
	Asadero Central Restaurante			
	Delicias de San Pablo			
	Restaurante Yuly			
BANCOS	Banco Agrario de Colombia	OFICINA	3	6
	Mundo Mujer			6
	Contactar			8
MATADERO MUNICIPAL		MATADERO	1	2 Cabezas_sacrificadas/Dia
ESTACION DE SERVICIOS (BOMBAS DE GASOLINA)	Servicentro San Pablo	BOMBAS DE GASOLINA	3	
	Estacion Terpel			
	Estacion de Servicio La Vega			

ESTABLECIMEINTO	NOMBRE ESTABLECIMEINTO	TIPO DE ESTABLECIMIENTO	N° de establecimientos	Numero de Camas y/o Camillas
HOSPITALES	Asmed Salud	HOSPITALES	2	4
	Hospital san Carlos			30
ESTABLECIMEINTO	**NOMBRE ESTABLECIMEINTO**	**TIPO DE ESTABLECIMIENTO**	**N° de establecimientos**	**Numero de Habitaciones**
HOTELES	Hotel Porvenir	HOTELES	6	12
	Brisas del Mayo Hotel			30
	Hotel Yuly			18
	Hotel Central			15
	Hotel El Viajero			5
	Residencias San carlos			10

Fuente. Este proyecto, CORPONARIÑO 2014.

Con la información obtenida por la secretaria de educación departamental se procedió a georeferenciar los diferentes centros educativos en el municipio de San Pablo, posteriormente se escogen los centros educativos que están dentro de la sectorización de la Microcuenca Bateros y se le asigna su descripción.

Cuadro 11. Centro Educativo Quebrada Bateros

MUNICIPIO	NOMBRE SEDE	LATITUD	LONGITUD	ALTITUD	Nº Estudiantes	DESCRIPCION
SAN PABLO	CENTRO EDUCATIVO LAS JUNTAS	1,670778	-77,010778	1819	29	Escuela
SAN PABLO	CENTRO EDUCATIVO BATEROS	1,696750	-77,012639	2336	28	Escuela

Fuente: Secretaría de Educación Departamental

Cuadro 12. Factores De Consumo Retomados Por López Cualla,2000

Factores de consumo retomados por López Cualla, 2000		
Descripcion	**Consumo**	**Unidad**
Escuelas	45	L/dia por alumno
Oficina	80	L/dia por empleado
Instituciones	300	Lt/día por persona
Hospitales	400	L/dia por cama
Hoteles	200	Lt/día por habitacion
Matadero	500	Lt/dia por cabeza sacrificada

.

Fuente: LÓPEZ CUALLA 25

[25] LÓPEZ CUALLA, Ricardo Alfredo. Elementos de diseño para acueductos y alcantarillados. Bogotá: Editorial Escuela Colombiana de Ingeniería. Segunda Edición, 2006. p 57.

Cuadro 13. Factores De Consumo

Factores de consumo		
Descripcion	**Consumo**	**Unidad**
Restaurantes hasta 50 m2	40	Lt/día
Bombas de gasolina	800	L/dia por bomba

Fuente: Determinación de Dotación del Agua [26]

Con la información entregada por el equipo técnico para la formulación del PORH y la información georeferenciada se calcula el consumo de agua para servicios según los factores de consumo.

Cuadro 14. Consumo De Agua Para Establecimientos

Tipo de Establecimiento	Numero de establecimientos	Nº Empleados	Consumo	Unidad	Consumo L/DIA	Consumo m3/DIA	Consumo m3/AÑO	Consumo millones m3/AÑO
Oficina	7	123	80	L/dia por empleado y por 10m2	9840	9,84	3591,6	0,0035916
Institucion	3	44	300	Lt/día por persona	13200	13,2	4818	0,004818
Restaurantes hasta 50 m2	5		40	Lt/día	200	0,2	73	0,000073
Bombas de gasolina	3		800	L/dia por bomba	2400	2,4	876	0,000876
Matadero	1	2	500	Lt/dia por cabeza sacrificada	1000	1	365	0,000365
Tipo de Establecimiento	**Numero de establecimientos**	**Numero de Camas**	**Consumo**	**Unidad**	**Consumo L/DIA**	**Consumo m3/DIA**	**Consumo m3/AÑO**	**Consumo millones m3/AÑO**
Hospitales	2	34	400	Lt/día por habitacion	13600	13,6	4964	0,004964

Tipo de Establecimiento	Numero de establecimientos	Numero de Habitaciones	Consumo	Unidad	Consumo L/DIA	Consumo m3/DIA	Consumo m3/AÑO	Consumo millones m3/AÑO
Hoteles	6	90	200	Lt/día por habitacion	18000	18	6570	0,00657
						TOTAL	**21257,6**	**0,0212576**

Fuente. Este proyecto, CORPONARIÑO 2014.

[26] DETERMINACIÓN DE LA DOTACIÓN DEL AGUA, (En Línea). < http://fluidos.eia.edu.co/hidraulica/articuloses/flujoentuberias/dotacionagua/determinaciondeladotacionagua.html> (citado el 5 de diciembre del 2013).

Cuadro 15: Consumo De Agua Para Centros Educativos

NOMBRE SEDE	Nº Estudiantes	DESCRIPCION	CONSUMO	UNIDAD	CONSUMO L/DIA	CONSUMO m3/DIA	CONSUMO m3/año	CONSUMO millones m3/año
CENTRO EDUCATIVO LAS JUNTAS	29	Escuela	45	L/dia por alumno	1305	1,305	476,325	0,000476325
CENTRO EDUCATIVO BATEROS	28	Escuela	45	L/dia por alumno	1260	1,26	459,9	0,0004599
						TOTAL	936,225	0,000936225

Fuente. Este proyecto, CORPONARIÑO 2014.

Cuadro 16: Consumo De Agua Para El Sector De Servicios Quebrada Bateros

MICROCUENCA	MUNICIPIO	CONSUMO DE AGUA SERVICIOS m3/año	CONSUMO DE AGUA SERVICIOS millones m3/año
BATEROS	SAN PABLO	22193,825	0,022193825

Fuente. Este proyecto, CORPONARIÑO 2014.

Finalmente se determina que la demanda de agua para el sector servicios para la microcuenca Bateros es: ***0,022193825 de millones de m^3-año***

6.16. DEMANDA DE AGUA PARA USO AGRICOLA

Para la estimación de la demanda de agua por uso agrícola se toma como referencia el mapa de cobertura de suelo del POMCA del Río Mayo, el cual posteriormente se afectó con la sectorización de la microcuenca Bateros para así obtener el mapa áreas cultivadas de la microcuenca Bateros.

La actividad agrícola dentro de la microcuenca se realiza a nivel familiar en pequeña escala con el propósito de lograr la subsistencia, para el autoconsumo y generar excedentes para la comercialización en el mercado de la Localidad, en el departamento de Nariño y el interior del país en algunos casos.

La cobertura de uso en especial la de cultivos se establece por áreas con asociación de diferentes productos agrícolas, por lo cual y con el objeto de estimar la demanda de agua para uso agrícola se asignó por cada cultivo un coeficiente de consumo (Kc), este coeficiente fue tomado del estudio de índice de escasez para aguas superficiales cuenca del rio Guáitara, del cual solo se tomara el promedio ya calculado del coeficiente para cada tipo de cultivo encontrado en la Microcuenca Bateros.

Tabla 26: Coeficiente De Consumo De Agua Por Tipo De Cultivo (Kc).

TIPO DE COBERTURA	ÁREA (Ha)	ÁREA (%)	KC-1	KC-2	KC-3	KC-4	KC-PROM
CAFÉ, CAÑA, FIQUE	2.703,00	2%	0,90	0,78	0,80		0,83
CAFÉ, CAÑA, PLÁTANO	16.076,67	14%	0,90	0,78	0,90		0,86
CULTIVOS DE CAÑA	1.495,85	1%	0,78				0,78
CULTIVOS DE COCA	23,53	0%	-	-	-	-	
CULTIVOS DE PAPA	9.867,20	8%	0,78				0,78
FIQUE, CAÑA	709,87	1%	0,80	0,78			0,79
MOSAICO DE PASTO Y CULTIVOS DE FRIJOL, MAÍZ, YUCA	3.753,09	3%	0,80	0,76	0,72		0,76
MOSAICO DE PASTOS Y CULTIVOS DE FIQUE, CAÑA, TOMATE Y NARANJA	3.481,34	3%	0,80	0,78	0,81	0,70	0,77
MOSAICO DE PASTOS Y CULTIVOS, PAPA, MAÍZ, HORTALIZAS	67.734,08	57%	0,78	0,76	0,77		0,77
PAPA, MAÍZ, FRIJOL	1.889,12	2%	0,78	0,76	0,80		0,78
PASTOS MANEJADOS	10.669,26	9%	1,00				1,00
TOTAL CULTIVADA CUENCA RIO GÜAITARA	**118.403,01**	**100%**					

Fuente: índice de escasez para aguas superficiales cuenca del rio Guáitara

Posteriormente se asignó el coeficiente de consumo (Kc) a cada cobertura encontrada en la Microcuenca Bateros, con este coeficiente y multiplicándolo con la evapotranspiración potencial media (1230,36 mm), se calculó el uso consuntivo de cada cultivo (ETP*Kc) su diferencia con el valor de la precipitación media (1431,25 mm), define, si el uso consuntivo es mayor a la precipitación, la necesidad de cantidades adicionales de agua a aplicarse por medio de riego con el propósito de satisfacer los requerimientos para el desarrollo de los cultivos.

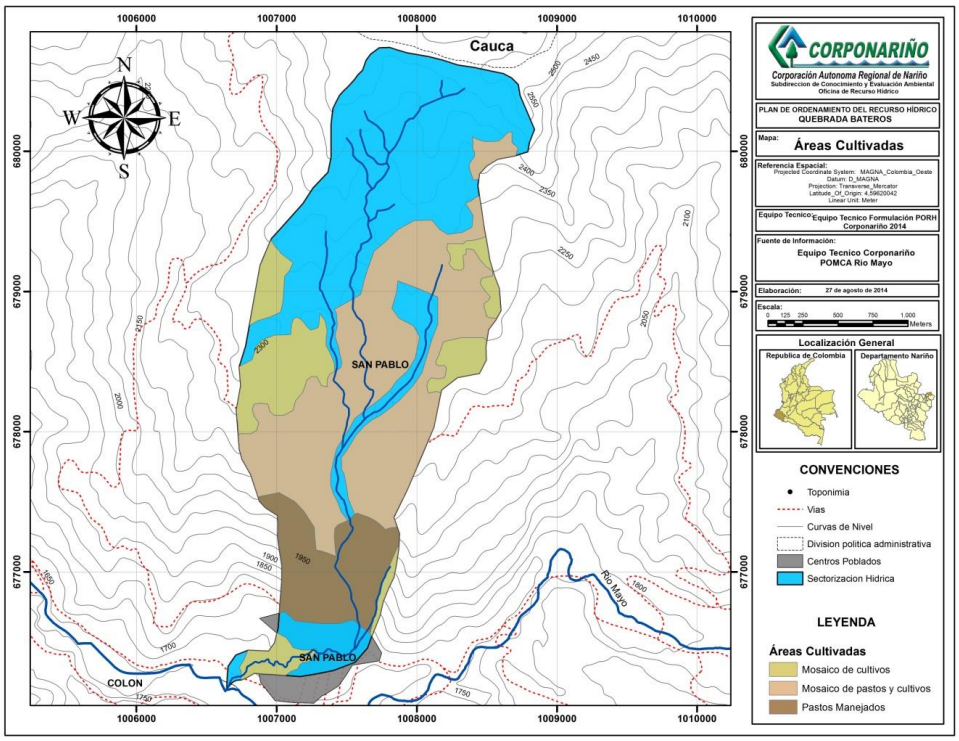
Tabla 27: Uso Consuntivo Para Cultivo

COBERTURA	Kc	Uso Consuntivo
CULTIVOS DE CAFÉ, PLATANO Y YUCA	0,67	824,3412
CULTIVOS DE MAIZ	0,6	738,216
PASTOS MANEJADOS	1	No Aplica
PRECIPITACION	**1431,25**	
EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL	**1230,36**	

Fuente. Este proyecto, CORPONARIÑO 2014.

Podemos ver que en la Microcuenca Bateros se presentan 3 ítems de uso y cobertura de suelo de los cuales 2 son cultivos, por lo tanto el uso consuntivo no aplica para pastos. Estos cultivos tienen coeficiente de consumo (Kc) asignado y no necesitan de cantidades adicionales de agua para el completo desarrollo del cultivo.

Figura. 6.13. Mapa de Áreas Cultivadas Quebrada Bateros



Fuente. Este proyecto, CORPONARIÑO 2014.

Para el cálculo de la demanda de uso agrícola se tiene en cuenta la siguiente fórmula:

$$DUA = \left[P - (ETP * kc)\right] * ha$$

Teniendo en cuenta que los valores de precipitación, evapotranspiración y hectáreas cultivadas poseen diferentes unidades de medida se toma la decisión de convertir todas la unidades de medida a metros, es decir, en el caso de los valores de precipitación y evapotranspiración se convertirá de milímetros **(mm)** a metros **(m)** y en el caso de las hectáreas cultivadas se procede a calcular los valores en metros cuadrados **(m^2)** para así obtener el resultado en metros cúbicos **(m^3)**.

Tabla 28: Estimación Demanda De Agua Para Uso Agrícola Quebrada Bateros

COBERTURA	Area (km2)	Area (m2)	Kc	DUA (m3)	DUA (millones m3)	UA (millones m3/año
CULTIVOS DE CAFÉ, PLATANO Y YUCA	0,70	700000,00	0,67	258222,16	0,25822216	0,001564983
CULTIVOS DE MAIZ	1,88	1880000,00	0,6	855426,32	0,85542632	0,005184402
PASTOS MANEJADOS	0,96	960000,00	1	-35644,8	-0,0356448	-0,000216029
PRECIPITACION	1431,25			1078003,68	1,07800368	0,006533356
EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL	1230,36					

Fuente. Este proyecto, CORPONARIÑO 2014.

La sumatoria de estas DUA por cultivo en la Microcuenca Bateros constituye en la demanda de agua para uso agrícola anual.

Cabe anotar que el cálculo de la demanda de agua con las variables adoptadas supone condiciones ideales, es decir, la no existencia de ningún tipo de limitación en el proceso desarrollo de los cultivos tales como: estrés hídrico o salino, densidad del cultivo, plagas y enfermedades, presencia de malezas o baja fertilidad.[27]

Finalmente la demanda de agua para uso agrícola estimada Microcuenca Bateros es: **0,006533356 millones de m3/año.**

6.17 DEMANDA DE AGUA PARA USO PECUARIO

La demanda de agua para uso pecuario se determina a partir del volumen de producción de animales de importancia comercial, como bovinos, ovinos, aves, porcinos y equinos, los cuales fueron identificados en la base de datos del último censo agropecuario realizado por el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) en el 2012, por un factor de consumo aproximado respecto a la temperatura media del municipio.

Para la estimación de la demanda de uso pecuario en este estudio se considera las zonas de vida y los pisos térmicos de acuerdo a las características climatológicas adoptando un rango de temperatura (Cálido 20º a 31º, Templado o medio 16º a 20º, Frio 12º a 18º y paramo 6º a 12º).[28] por lo cual se tomó la temperatura media del municipio.

[27] CORPONARIÑO. Índice de escasez para aguas superficiales cuenca rio Guaitara. Colombia, Nariño, Pasto. Diciembre 2009.p.302
[28] CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA – CAR, HIDROPLAN LTDA. Concepto Estudio Módulos De Consumo., p. 4.

Tabla 29: Consumo Neto Teórico De Agua En Bebederos (L/Animal*Día)

ESPECIE	PISO TERMICO		
	FRIO	MEDIO	CALIDO
BOVINOS	25	30	35
EQUINOS	20	25	30
OVINOS	15	20	25
PORCINOS	10	13	15

Fuente: Concepto Estudio Módulos De Consumo [29]

Teniendo como base la anterior tabla la cual presenta valores de consumo de agua por animal en **Litros * Día**, se generan los valores a utilizar para el cálculo de consumo de agua por animal en **m^3/año**, dando como resultado la siguiente tabla:

Tabla 30: Factor De Consumo Por Tipo De Animal (m^3/año)

ESPECIE	PISO TERMICO		
	FRIO	MEDIO	CALIDO
BOVINOS	9,125	10,95	12,775
EQUINOS	7,3	9,125	10,95
OVINOS	5,475	7,3	9,125
PORCINOS	3,65	4,745	5,475

Considerando que la información pecuaria se encuentra por municipio y no por unidad hídrica como una cuenca, subcuenca o microcuenca, es necesario saber el porcentaje que cubre la cuenca dentro del área total del municipio para que posteriormente con este porcentaje se afecte el número total de animales del municipio dando como resultado en número de animales en la microcuenca.

6.17.1. Sector Bovino: El consumo de agua se estimó teniendo en cuenta la tabla de factor de consumo por tipo de animal y la temperatura media de la Microcuenca Bateros, para así estimar el piso térmico de la microcuenca, que para este caso se encuentra en el piso térmico medio (16º a 20º). El factor de consumo para bovinos será de 10,95 m^3/animal-año.

El consumo de agua para el sector bovino, estimado en la Microcuenca Bateros es de **1124,2715 m3/año.**

[29] CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA – CAR, HIDROPLAN LTDA. Concepto Estudio Módulos De Consumo., p. 9.

Tabla 31: Consumo De Agua – Bovinos Quebrada Bateros

Municipio	Area Del Municipio (Km2)	Area Municipio Dentro De La Microcuenca (Km2)	Area Microcuenca (Km2)	Nombre	% Area Municipio en Microcuenca	% Area Microcuenca en El Municipio	Total Bovinos Municipio	Total Bovinos Microcuenca Bateros	Temp. Municipio	Consumo m3/animal-año	Consumo Agua Bovinos (m3/año)
San Pablo	113,71	5,41	5,41	Q. Bateros	100,00	4,76	2157	103	18	10,95	1124,27
										TOTAL	1124,27

Fuente. Este proyecto, CORPONARIÑO 2014.

6.17.2. Sector Porcino: El consumo de agua se estimó teniendo en cuenta la tabla de factor de consumo por tipo de animal y la temperatura media de la Microcuenca Bateros, para así estimar el piso térmico de la microcuenca, que para este caso se encuentra en el piso térmico medio (16º a 20º). El factor de consumo para porcinos será de 4,74 m^3/animal-año.

El consumo de agua para el sector porcino, estimado en la Microcuenca Bateros es de **202,36 m3/año.**

Tabla 32. Consumo De Agua – Porcinos Quebrada Bateros

Municipio	Area Del Municipio (Km2)	Area Municipio Dentro De La Microcuenca (Km2)	Area Microcuenca (Km2)	Nombre	% Area Municipio en Microcuenca	% Area Microcuenca en El Municipio	Total Porcinos Municipio	Total Porcinos Microcuenca Bateros	Temp. Municipio	Consumo m3/animal-año	Consumo Agua Porcinos (m3/año)
San Pablo	113,71	5,41	5,41	Q. Bateros	100,00	4,76	895	43	18	4,75	202,36
										TOTAL	202,36

Fuente. Este proyecto, CORPONARIÑO 2014.

6.17.3. Sector Equino: El consumo de agua se estimó teniendo en cuenta la tabla de factor de consumo por tipo de animal y la temperatura media de la Microcuenca Bateros, para así estimar el piso térmico de la microcuenca, que para este caso se encuentra en el piso térmico medio (16º a 20º). El factor de consumo para el sector equino será de 9,13 m^3/animal-año.

El consumo de agua para el sector equino, estimado en la Microcuenca Bateros es de **24,77 m3/año.**

Tabla 33. Consumo De Agua – Equinos Quebrada Bateros

Area Municipio Dentro De La Microcuenca (Km2)	Area Microcuenca (Km2)	Nombre	% Area Municipio en Microcuenca	% Area Microcuenca en El Municipio	Total Equinos Municipio	Total Equinos Microcuenca Bateros	Temp. Municipio	Consumo m3/animal-año	Consumo Agua Equinos (m3/año)
5,41	5,41	Q. Bateros	100,00	4,76	57	3	18	9,13	24,77
								TOTAL	24,77

Fuente. Este proyecto, CORPONARIÑO 2014.

6.17.4. Sector Ovino: El consumo de agua se estimó teniendo en cuenta la tabla de factor de consumo por tipo de animal y la temperatura media de la Microcuenca Bateros, para así estimar el piso térmico de la microcuenca, que para este caso se encuentra en el piso térmico medio (16º a 20º). El factor de consumo para el sector equino será de 7,3 m^3/animal-año.

El consumo de agua para el sector ovino, estimado en la Microcuenca Bateros es de **0,00 m3/año,** ya que dentro de la microcuenca bateros no se encuentran referencias para este sector.

Tabla 34. Consumo De Agua – Ovinos Quebrada Bateros

Municipio	Area Del Municipio (Km2)	Area Municipio Dentro De La Microcuenca (Km2)	Area Microcuenca (Km2)	Nombre	% Area Municipio en Microcuenca	% Area Microcuenca en El Municipio	Total ovinos Municipio	Total ovinos Microcuenca Bateros	Temp. Municipio	Consumo m3/animal-año	Consumo Agua ovinos (m3/año)
San Pablo	113,71	5,41	5,41	Q. Bateros	100,00	4,76	5	0	18	7,3	0,00
										TOTAL	0,00

Fuente. Este proyecto, CORPONARIÑO 2014.

6.17.5 Sector Avícola: El consumo de agua para este sector se estimó teniendo en cuenta la siguiente tabla:

Tabla 35. Factor De Consumo - Sector Avícola (m^3/año)

ESPECIE	TEMPERATURA	CONSUMO (m3/animal*año)
AVES POSTURA	-	0,16
AVES ENGORDE	-	0,16
AVES TRASPATIO	-	0,16

Fuente: Módulos de consumo CAR, septiembre 2005

El factor de consumo para el sector avícola será de 0,16 m^3/animal-año.

El consumo de agua para el sector avícola, estimado en la Microcuenca Bateros es de **7,62 m3/año.**

Tabla 36. Consumo De Agua – Avícola Quebrada Bateros

Municipio	Area Del Municipio (Km2)	Area Municipio Dentro De La Microcuenca (Km2)	Area Microcuenca (Km2)	Nombre	% Area Municipio en Microcuenca	% Area Microcuenca en El Municipio	Total Aves Municipio	Total Aves Microcuenca Bateros	Temp. Municipio	Consumo m3/animal-año	Consumo Agua Aves (m3/año)
San Pablo	113,71	5,41	5,41	Q. Bateros	100,00	4,76	1000	48	18	0,16	7,62
										TOTAL	7,62

Fuente. Este proyecto, CORPONARIÑO 2014.

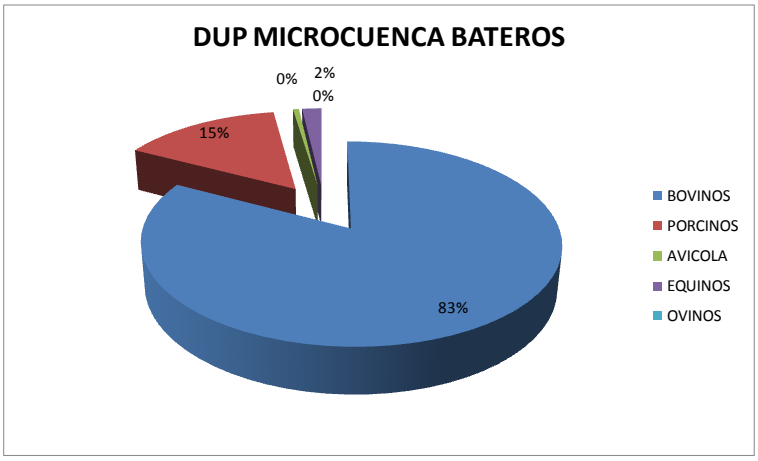
Finalmente se estima que la demanda de agua para uso pecuario en la microcuenca Bateros es: **0,0013590 millones de m3/año.**

Tabla 37. Demanda De Agua Para Uso Pecuario Quebrada Bateros

DUP MICROCUENCA BATEROS		
ANIMAL	TOTAL DUP (m3/animal-año)	TOTAL DUP (millones de m3/animal-año)
BOVINOS	1124,27	0,0011243
PORCINOS	202,36	0,0002024
AVICOLA	7,616	0,0000076
EQUINOS	24,77	0,0000248
OVINOS	0,00	0,0000000
TOTAL	1359,02	0,0013590

Fuente. Este proyecto, CORPONARIÑO 2014.

Grafico 6.8. Distribución Demanda De Agua Para Uso Pecuario Quebrada Bateros



Fuente. Este proyecto, CORPONARIÑO 2014.

El mayor consumo de agua del sector pecuario se encuentra en el sector bovino con el 67%, seguido del sector porcino con el 27%, el sector avícola y equino no presentan demanda de agua considerable y en el sector ovino debido a su poca población tiene 0% de consumo.

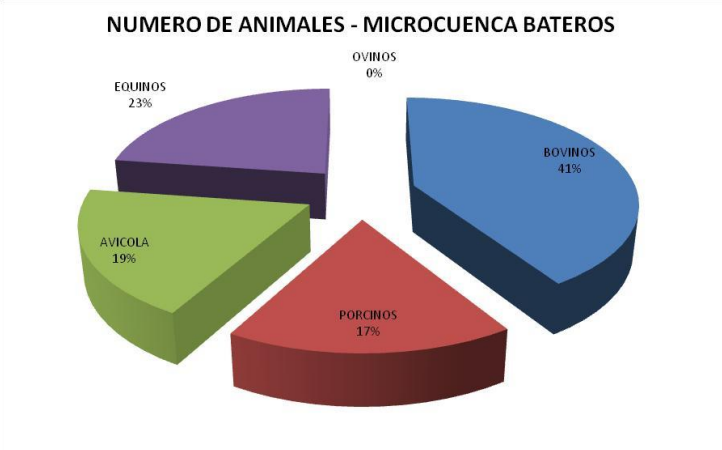
En la siguiente tabla podemos ver la distribución de los animales por municipio dentro de la Microcuenca Bateros y su consumo de agua.

Tabla 38: Consumo De Agua Por Municipio, Quebrada Bateros

CONSUMO DE AGUA PECUARIO (m3/animal-año) MICROCUENCA BATEROS							
MUNICIPIO	**NUMERO DE ANIMALES POR MUNICIPIO**					**TOTAL DUP (m3/animal-año)**	**TOTAL DUP (millones de m3/animal-año)**
	BOVINOS	PORCINOS	AVICOLA	EQUINOS	OVINOS		
San Pablo	103	43	48	57	0	1359,02	0,001359019
TOTAL	**103**	**43**	**48**	**57**	**0**	**1359,02**	**0,001359019**

Fuente. Este proyecto, CORPONARIÑO 2014.

Grafico 6.9. Distribución De Animales En La Quebrada Bateros



Fuente. Este proyecto, CORPONARIÑO 2014.

Cuadro 17. Demanda Hídrica Total

DEMANDA HIDRICA TOTAL		
	m3/año	millones de m3/año
DUD	698155,774	0,698
DUS	22193,825	0,022193825
DUA		0,006533356
DUP	1359,02	0,001359019
DUI	NO APLICA	
DHT		0,728

6.18. ÍNDICE DE ESCASEZ

Para el cálculo del índice de escasez se realizó una relación porcentual entre la demanda potencial de agua del conjunto de actividades sociales y económicas con la oferta hídrica neta disponible, luego de aplicar factores de reducción por régimen de estiaje y fuentes frágiles. Se registra escasez de agua cuando la cantidad de agua captada de las fuentes existentes es tan grande que se suscitan conflictos entre el abastecimiento de agua para las necesidades humanas, las eco-sistémicas, de usos productivos y de la demanda potencial (IDEAM 2004).

El índice de escasez se interpreta según las siguientes categorías:

Cuadro 18: Categorías del Índice de escasez

CATEGORIA	% DE LA OFERTA HIDRICA UTILIZADA	INTERPRETACIÓN
ALTO	➢ 40 %	Existe fuerte presión sobre el recurso hídrico, denota una urgencia máxima para el ordenamiento de la oferta y la demanda. En estos casos la baja disponibilidad de agua es un factor limitador del desarrollo económico. Se requiere fuertes inversiones económicas para mejorar la eficiencia en la utilización del agua en los sectores productivos y en los sistemas de abastecimiento de agua potable.
MEDIO	20 – 40 %	Cuando los límites de presión exigen entre el 20 y el 40% de la oferta hídrica disponible es necesario el ordenamiento tanto de la oferta como de la demanda. Es menester asignar prioridades a los distintos usos y prestar particular atención a los sistemas acuáticos para garantizar que reciban el aporte hídrico requerido para su existencia. Se necesita inversiones para mejorar la eficiencia en la utilización de los recursos hídricos.
MODERADO	10 – 20 %	Indica que la disponibilidad de agua se está convirtiendo en un factor limitador de desarrollo. Se debe implementar en un mejor sistema de monitoreo y seguimiento del agua y desarrollar proyecciones del recurso hídrica a corto y largo plazo.
BAJO	< 10 %	No se experimentan presiones importantes sobre el recurso hídrico en términos de cantidad

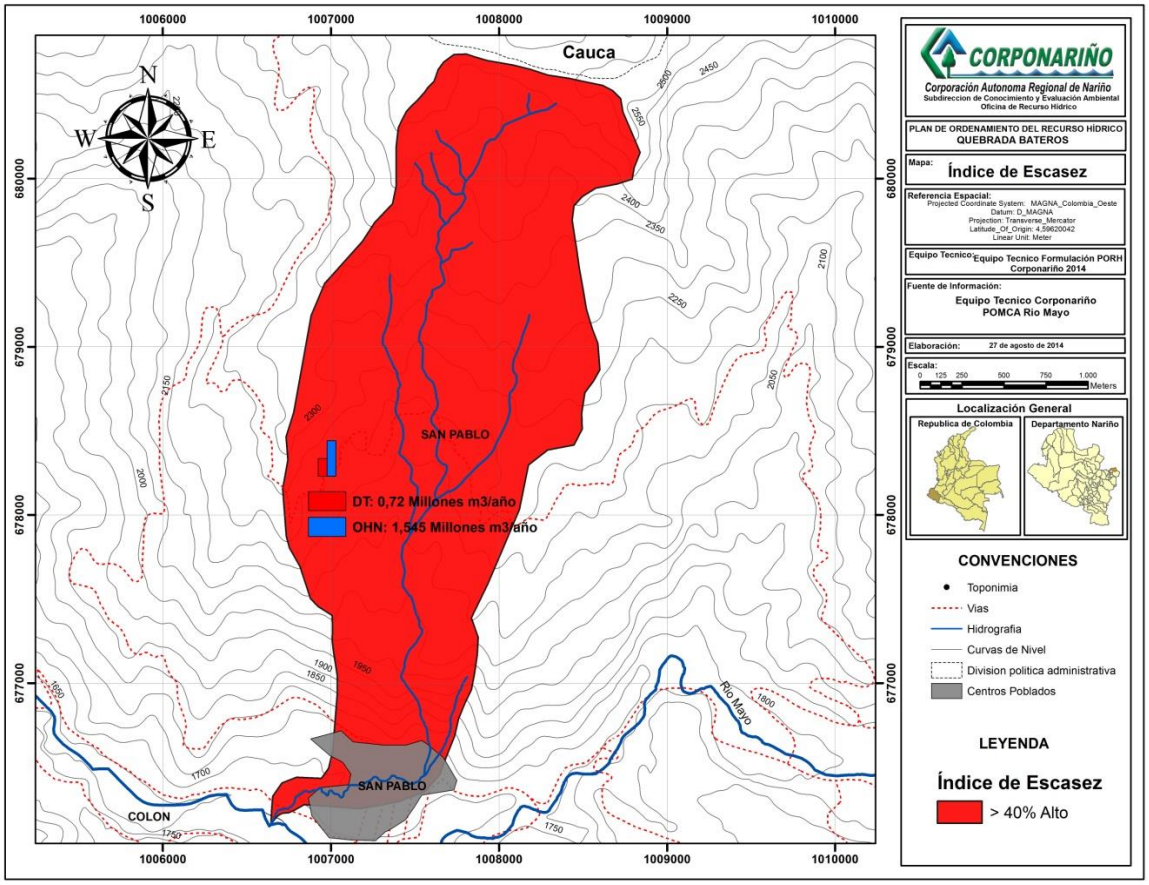
Fuente: Metodología Índice de Escasez IDEAM, 2004.

$$I_e = \frac{D}{O_n} x100\%$$

Donde:
I_e = Índice de escasez (%)
D = Demanda potencial de agua (Mm^3)
On = *Oferta hídrica superficial neta* (Mm^3)

Finalmente con la aplicación de la fórmula del cálculo del índice de escasez para la microcuenca Bateros (46,45) muestra un nivel de presión Alto (>40%) lo que indica que existe gran presión en términos de cantidad sobre el recurso hídrico de la Quebrada Bateros lo que denota una urgencia máxima para el ordenamiento en oferta y demanda de la corriente Bateros.

Figura. 6.14. Mapa Índice de Escasez



Fuente. Este proyecto, CORPONARIÑO 2014.

6.19. PERFIL DE MODELACIÓN O TOPOLOGIA

El Perfil de Modelación o Topología consiste en un diagrama diseñado en Excel, el cual permite visualizar la ubicación y distribución de los usuarios de calidad y cantidad identificados a lo largo de todo el trayecto del cauce principal de la fuente hídrica objeto de ordenamiento, desde su nacimiento hasta su desembocadura.

Es una herramienta técnica utilizada como insumo para el desarrollo y aplicación de modelos de simulación de calidad del agua, para identificar cuáles son los usos actuales que se le está dando a la corriente superficial y para proponer escenarios prospectivos.

La Topología está compuesta o estructurada por los siguientes elementos:

- Titulo y Leyenda: El titulo identifica el nombre de la fuente hídrica superficial objeto de ordenamiento y la Leyenda ubicada a un costado del esquema principal, relaciona con colores cada uno de los elementos que conforman el Perfil de Modelación.

Figura. 6.15 Topología – Titulo y Leyenda

Nacimiento y desembocadura	
Salidas - Captaciones	
Entradas y Descargas	
Entradas - Afluentes Naturales	
Puntos de Aforo y Muestreo	
Puntos de Aforo	

- Tramo o Fuente Principal: Corresponde a la representación del Cauce Principal de la corriente objeto de ordenamiento desde su nacimiento hasta su desembocadura. El Cauce esta segmentado con celdas numeradas; cada celda equivale en distancia a 100 metros o 0,1 kilómetros. La distancia se presenta de manera acumulativa desde el punto 0 celda cero, correspondiente al inicio o nacimiento del tramo hasta el punto máximo de distancia correspondiente a la desembocadura o al final del tramo.

Figura. 6.10 Topología – Tramo Principal

	Km	# Celda
Nacimiento	0	0
	0.1	
Desembocadura	6,0	60

- Entradas: Relaciona los aportes o entradas de agua al Tramo o Cauce Principal.

Dependiendo de su origen, estas pueden ser relevantes o incidentes solamente en la cantidad de la corriente superficial objeto de ordenamiento o también en su calidad.

Cada entrada contiene un código que relaciona la ficha del Censo de Usuarios, el nombre y la distancia de ubicación, la cual fue obtenida mediante georeferenciación en campo.

Las entradas se subdividen en:

- Descargas: que corresponden a aportes directos de usuarios generadores de vertimientos que efectúan la disposición final de aguas residuales directamente sobre el cauce principal.

Figura. 6.16. Topología – Entradas Descargas

5.100	52	←	VERTIMIENTO BARRIO 14 DE AGOSTO	0,076
5.200	53	←	VERTIMIENTO BARRIO LOS JARDINES	0,611
5.300	54			
5.400	55			
5.500	56	←	VERTIMIENTO COLEGIO NORMAL	0,477
5.600	57	←	VTO VILLA CRISTINA Y BALCONES	2,865

- Afluentes Naturales: que corresponden a desembocaduras de arroyos, quebradas, escurrimientos superficiales y acequias naturales cuya calidad fisicoquímica y bacteriológica depende de si recibe o no vertimientos antes de su confluencia con el Cauce Principal.

Figura.6.17. Topología – Entradas Afluentes Naturales

3,5	QUEBRADA OJO DE AGUA	→	200
			300
3,7	QUEBRADA LA CAÑADA	→	400
			500
			600
4,4	QUEBRADA LOS ROSERO	→	700

- Salidas: Corresponde a las captaciones, derivaciones o extracciones de agua del Tramo o Cauce Principal.

Estas captaciones pueden ser para consumo humano, uso agrícola, pecuario, entre otros, efectuados por los habitantes del área de influencia de la corriente hídrica, en el presente trabajo no se identificó este aspecto en la fuente de estudio.

- Puntos de Muestreo: Corresponde a los puntos en donde se efectuaron las jornadas de muestreo que incluyó la toma de muestra y la medición de caudal. Estos puntos pueden ser sobre el cauce principal o sobre entradas.

- Puntos de Aforo: Corresponde a los puntos en donde se efectuaron mediciones únicamente de caudal. Estos puntos pueden ser sobre el cauce principal o sobre entradas y salidas.

Figura.6.18. Topología – Puntos de Aforo y Muestreo



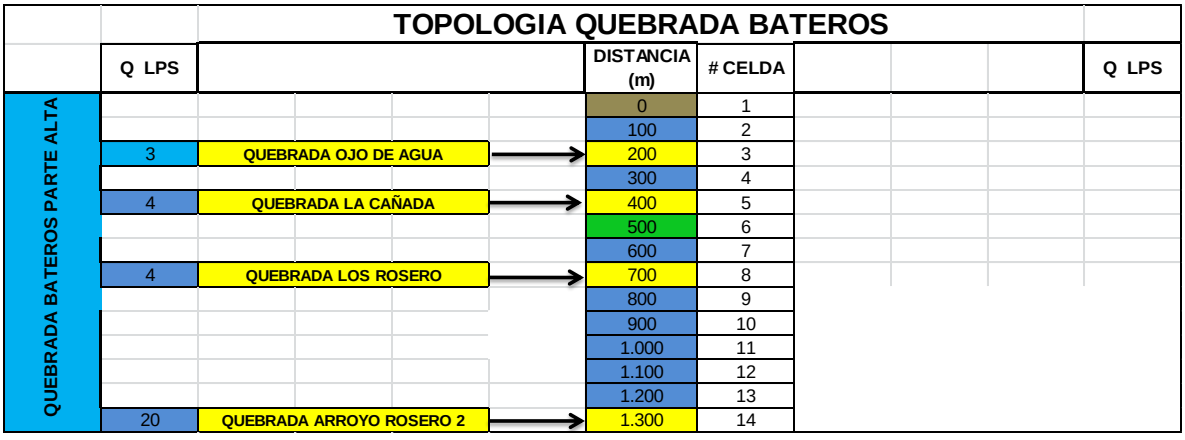
6.19.1. PERFIL DE MODELACIÓN O TOPOLOGIA DE LA QUEBRADA BATEROS.

La Topología diseñada y presentada a continuación incluye y esquematiza de manera detallada cada una de las entradas y salidas identificadas en campo.

Cabe mencionar que la Topología resume de manera esquemática los usuarios de calidad y cantidad identificados en campo, los cuales fueron detallados uno a uno en el ítem 6.4 del presente documento.

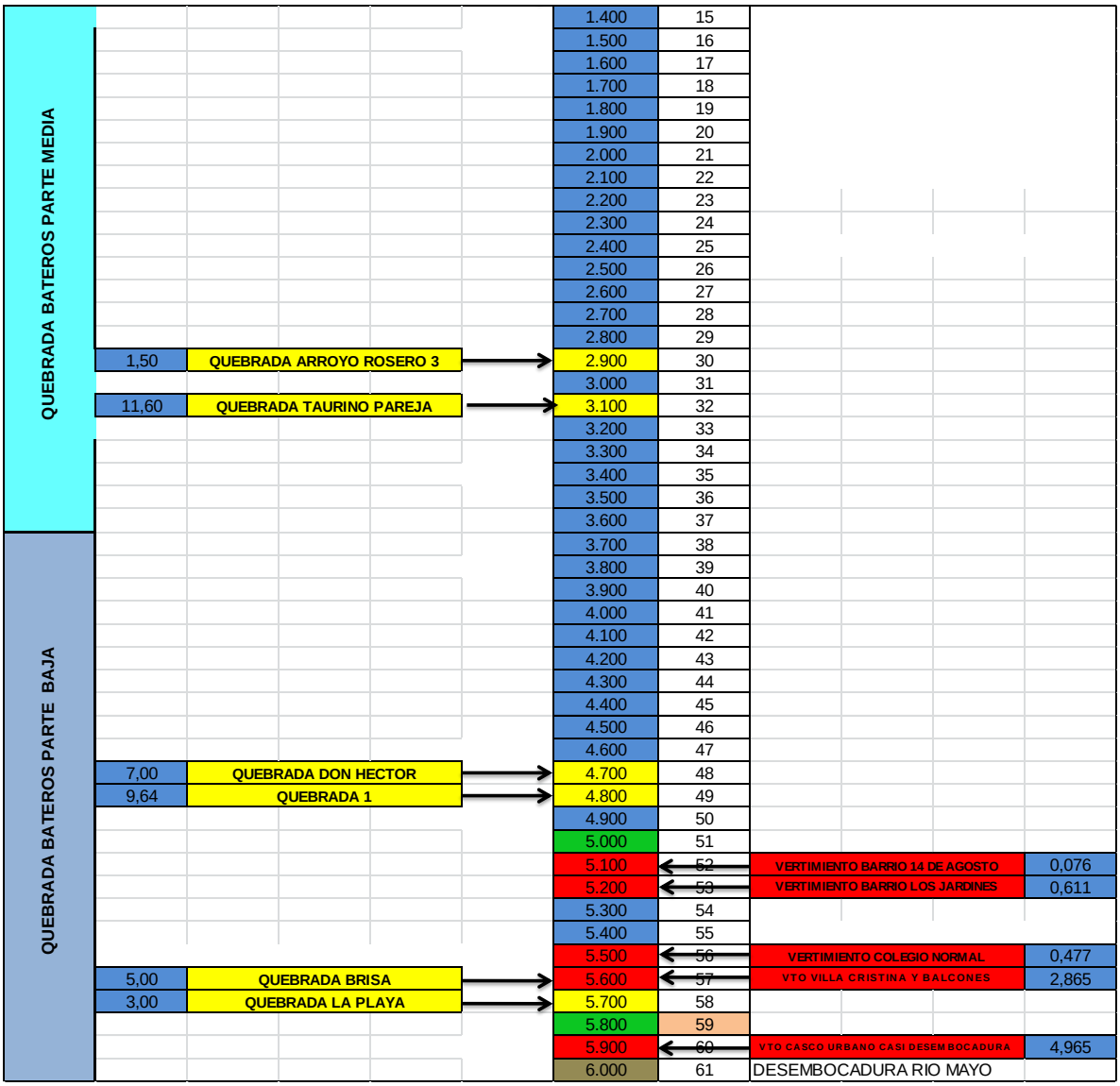
- **Segmento I:** Incluye Titulo, Leyenda y Perfil del Cauce Principal desde su nacimiento en el segmento o celda No. 1 hasta la confluencia con la Quebrada Arroyo Rosero 2 en la celda No. 14.

Figura. 6.19. Topología Detallada Quebrada Bateros. Segmento I



Segmento II: Incluye desde la confluencia con la Quebrada Arroyo Rosero 2 en la celda No. 15 hasta la desembocadura al Rio Mayo en la celda 61.

Figura. 6.20 Topología Detallada Quebrada Bateros. Segmento II



6.20. DETERMINACION DE LINEA BASE DE CARGAS CONTAMINANTES

6.20.1. METODOLOGÍA

La determinación de la línea base de cargas contaminantes se encaminó a la obtención y procesamiento de información que permitió establecer un diagnóstico de la calidad del agua de la Quebrada Bateros en todo su recorrido, desde su nacimiento en la vereda Bateros hasta su desembocadura al río Mayo.

La información obtenida fue utilizada para evaluar el comportamiento de la corriente superficial a través de Perfiles e Índices de Calidad, además sirvió de insumo para la aplicación y calibración del modelo de simulación mediante el cual se estableció un escenario actual de la fuente hídrica objeto de ordenamiento con respecto a su capacidad de asimilación de sustancias biodegradables o acumulativas.

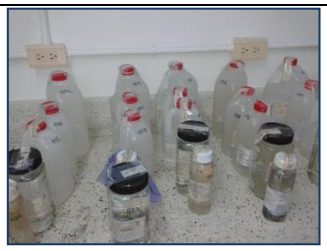
La obtención de los datos se logró por medio de la realización de dos campañas de muestreo y aforo llevadas a cabo la primera el día 26 de Agosto de 2014 correspondiente a una temporada de transición de invierno a verano y la segunda el día 21 de Octubre de 2014 correspondiente a una temporada de transición de verano a invierno. Para la primera campaña se tomaron diez (10) muestras y aforos y para la segunda campaña se tomaron ocho (8) muestras y aforos.

En cumplimiento de lo estipulado por la Normatividad Ambiental vigente, el análisis y reporte de resultados analíticos fue llevado a cabo por un Laboratorio acreditado por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales IDEAM. Para ello CORPONARIÑO firmó un convenio interadministrativo con la Universidad de Nariño cuyo Laboratorio Especializado en Aguas está acreditado para los parámetros pH, Grasas y Aceites, Sólidos Totales, Sólidos Suspendidos, Demanda Bioquímica de Oxigeno y Demanda química de Oxigeno mediante Resolución No. 1972 del 29 de Agosto de 2012 expedida por el IDEAM.

Las actividades llevadas a cabo para la toma de muestras y aforo de caudales se describen a continuación:

Tabla 39. Procedimiento Para Toma De Muestra

ITEM	ACTIVIDAD	LOGISTICA/EQUIPOS	FOTOGRAFIAS
1.	Desplazamiento y acceso a los puntos de muestreo	Vehículos, Equipo de Profesionales	

ITEM	ACTIVIDAD	LOGISTICA/EQUIPOS	FOTOGRAFIAS
2.	Etiquetado de los recipientes de muestreo.	Recipientes, Etiquetas, Cinta Pegante.	
3.	Toma de muestras	Recipientes etiquetados, balde, guantes, botas.	
4.	Fijación de Muestras	Reactivos Acido Clorhídrico, Acido Sulfúrico, Sulfato Manganoso y Acida, guantes, tapabocas, goteros.	
5.	Almacenamiento, Refrigeración, sellado de muestras y diligenciamiento de cadenas de custodia.	Neveras, hielo o pilas de refrigeración, sellos, formatos de cadena de custodia, cinta pegante.	
6.	Transporte y entrega de muestras al laboratorio.	Neveras con cada una de las muestras. Instalaciones, equipos, reactivos y personal del Laboratorio UDENAR y CORPONARIÑO.	

Fuente. Plan de Ordenamiento Quebrada Bateros. CORPONARIÑO 2014

- Para la ubicación de los puntos de muestreo, se diseñó una guía de campo que incluía la ubicación de cada uno, los materiales entregados y una descripción de cómo tomar y fijar las muestras. (Ver Anexo D)

Tabla 40. Procedimiento Para Aforo de Caudales

	ACTIVIDAD	LOGISTICA/EQUIPOS	FOTOGRAFIAS
1.	Desplazamiento y acceso a los puntos de muestreo	Vehículos, Equipo de Profesionales	
2.	Adecuación del segmento en donde se efectuará la medición.	Cinta métrica, estacas.	
3.	Aforo con molinete sobre la sección adecuada. Registro de datos.	Molinete o Micromolinete, guantes, botas o fontanero. Formato de aforo.	
4.	Registro de datos en formato de campo	Formato para cada aforo (Ver Anexo D), Planillera.	
5.	Calculo de datos y reporte final	Trabajo de oficina	

Fuente. Plan de Ordenamiento Quebrada Bateros. CORPONARIÑO 2014

- Los criterios tenidos en cuenta para la selección del número de muestras y puntos de ubicación, se describen a continuación:

Descripción De Criterio De Selección

TECNICO:

- ✓ Condiciones de calidad naturales o iniciales en el área de nacimiento del cauce principal.
- ✓ Puntos sobre el cauce principal en donde pueda existir una alteración o cambio en su calidad por descargas puntuales.
- ✓ Puntos sobre el cauce principal en donde se hayan identificado usos actuales o potenciales del recurso hídrico.
- ✓ Entradas como descargas o afluentes naturales que puedan alterar la calidad del Cauce Principal
- ✓ Selección mínimo de cinco puntos sobre el Cauce Principal como insumo para el Modelo de Simulación.

FACILIDAD DE ACCESO

- ✓ Puntos a los cuales se pueda acceder por vías carreteables o caminos.
- ✓ Puntos que por su acceso no retrasen o demoren la jornada, considerando que las muestras deben ser entregadas en unos tiempos estipulados por el Laboratorio.
- ✓ Puntos cuyo acceso no represente un riesgo o peligro para la persona o personas que tomaran la muestra.

NUMERO O DISPONIBILIDAD DE MUESTRAS

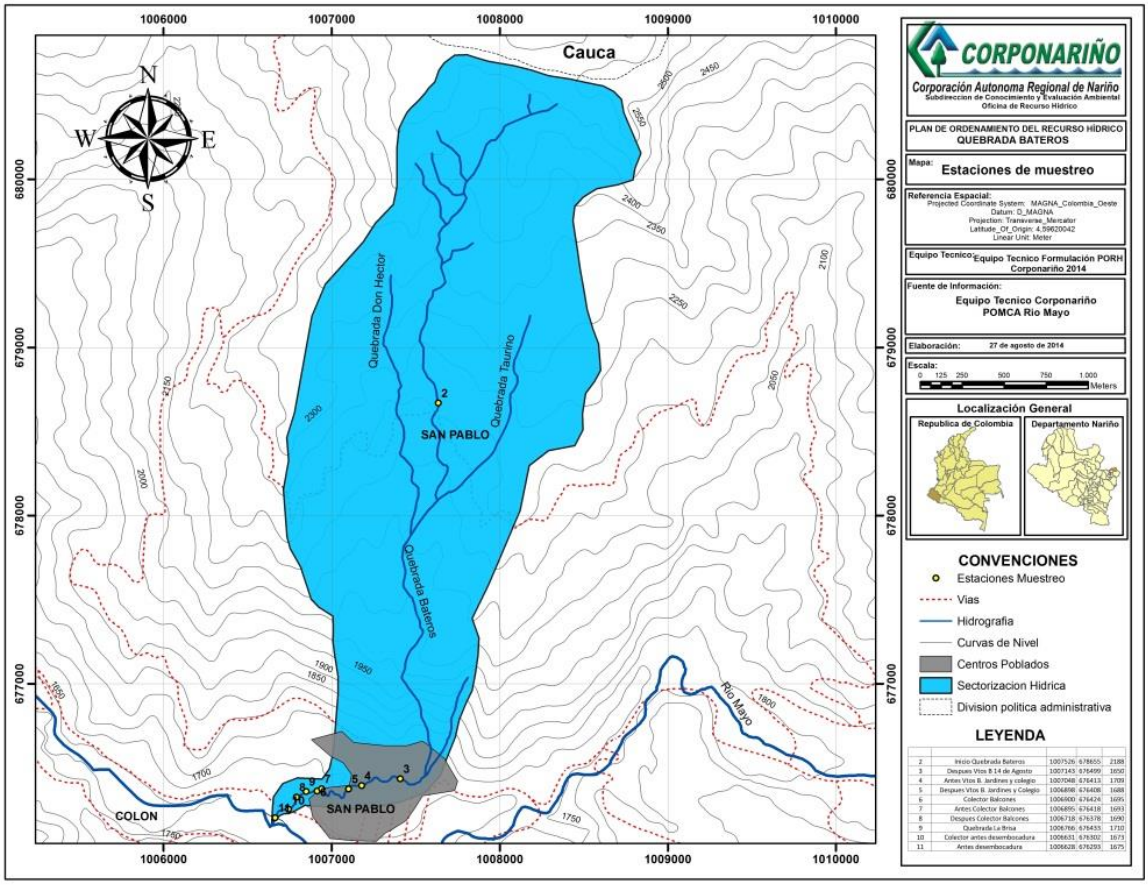
- ✓ Cantidad de muestras destinadas al Ordenamiento de la Quebrada Bateros según el Convenio Institucional establecido y firmado entre CORPONARIÑO y la Universidad de Nariño (Laboratorio de Aguas).

OTROS

- ✓ Puntos o estaciones establecidas anteriormente por la Autoridad Ambiental para la red de monitoreo de calidad de corrientes superficiales.

Teniendo en cuenta los criterios de selección descritos anteriormente, los puntos escogidos para la realización de las dos jornadas de muestreo y aforo de caudal sobre las entradas y cauce principal de la Quebrada Bateros son los siguientes:

Figura 6.21. Mapa Puntos De Muestreo Sobre Afluentes y Cauce Principal de la Quebrada Bateros.



Fuente. Plan de Ordenamiento Quebrada Bateros. CORPONARIÑO 2014.

Basados en los criterios de priorización de los puntos de muestreo, se definieron diez (10) estaciones de muestreo que corresponden a ocho (8) puntos sobre fuente, un (1) punto sobre colector y un (1) puntos sobre afluente, en la primera jornada de muestreo que se llevó a cabo el día 26 de Agosto de 2014.

Para la segunda jornada de muestreo realizada el 11 de Noviembre de 2014 fue imperativo priorizar puntos sobre corriente ya que nos permiten inferir mejor como es el comportamiento de los parámetros e índices de calidad a lo largo del cauce principal de la Quebrada Bateros por lo tanto se definió seis (6) puntos sobre corriente

Tabla 41. Estaciones de Muestreo en la Quebrada Bateros

NOMBRE DE LA CORRIENTE	ESTACIÓN MONITOREO	NOMBRE	REGISTRO FOTOGRAFICO
QUEBRADA BATEROS	**ES-QB-1** **N** 1007557 **W** 678638 **H** 2102 msnm	*Inicio Quebrada Bateros*	 Primera estación de muestreo inicio de la Quebrada Bateros. Se determinó realizar este punto de muestreo dado que en esta zona no existe ningún tipo de afectación antrópica, además representa las condiciones naturales en la que encontramos la Quebrada.
QUEBRADA BATEROS	**ES-QB-2** **N** 1007143 **W** 676499 **H** 1650 msnm	*Después Vertimientos Barrio 14 de Agosto*	 Segunda estación de muestreo después del vertimiento del barrio 14 de Agosto. Se determinó realizar un punto de muestreo para ver la afectación de la quebrada con las aguas residuales provenientes de esta zona
QUEBRADA BATEROS	**ES-QB-3** **N** 1007048 **W** 676413 **H** 1709 msnm	*Antes Vertimientos Barrio Jardines y Colegio*	 Tercera estación de muestreo antes de los vertimientos del barrio Jardines y del Colegio. Se determinó realizar un punto de muestreo para determinar las condiciones de la quebrada ya que aún no ha recibido las descargas de los vertimientos de aguas residuales de estos barrios.

NOMBRE DE LA CORRIENTE	ESTACIÓN MONITOREO	NOMBRE	REGISTRO FOTOGRAFICO
QUEBRADA BATEROS	**ES-QB-4** **N** 1006898 **W** 676408 **H** 1688 msnm	*Después Vertimientos Barrio Jardines y Colegio*	 Cuarta estación de muestreo después de los vertimientos del barrio Jardines y del Colegio. Se determinó realizar un punto de muestreo para ver la afectación de la quebrada después que ha recibido la descarga de vertimientos de aguas residuales provenientes de esta zona.
QUEBRADA BATEROS	**ES-QB-5** **N** 1006900 **W** 676424 **H** 1695msnm	*Colector Balcones*	 Quinta estación de muestreo colector Balcones, Este punto se toma sobre la descarga del colector. Se determinó realizar un punto de muestreo debido a que este colector realiza vertimientos de aguas residuales sobre la Quebrada Bateros.
QUEBRADA BATEROS	**ES-QB-6** **N** 1006895 **W** 676418 **H** 1693msnm	*Antes Colector Balcones*	 Sexta estación de muestreo antes colector Balcones. Se determinó realizar un punto de muestreo para determinar las condiciones de la Quebrada ya que aún no ha recibido la descarga del colector.

NOMBRE DE LA CORRIENTE	ESTACIÓN MONITOREO	NOMBRE	REGISTRO FOTOGRAFICO
QUEBRADA BATEROS	**ES-QB-7** **N** 1006718 **W** 676378 **H** 1690 msnm	*Después Colector Balcones*	 Séptima estación de muestreo después del colector Balcones. Se determinó realizar un punto de muestreo para ver la afectación de la quebrada después que ha recibido la descarga de vertimientos de aguas residuales provenientes del colector.
QUEBRADA BATEROS	**ES-QB-8** **N** 1006766 **W** 676433 **H** 1710 msnm	*Quebrada La Brisa*	 Octava estación de muestreo Quebrada Brisa. Se determinó realizar muestreo en esta quebrada para tener datos de referencia en quebrada no alterada que confluye a la Quebrada Bateros.
QUEBRADA BATEROS	**ES-QB-9** **N** 1006631 **W** 676302 **H** 1673msnm	*Colector Antes Desembocadura*	 Novena estación de muestreo colector antes desembocadura. Este punto se toma sobre la descarga del colector. Se determinó realizar un punto de muestreo debido a que este colector realiza vertimientos de aguas residuales sobre la Quebrada Bateros.

NOMBRE DE LA CORRIENTE	ESTACIÓN MONITOREO	NOMBRE	REGISTRO FOTOGRAFICO
QUEBRADA BATEROS	**ES-QB-10** **N** 1006628 **W** 676293 **H** 1675 msnm	*Antes desembocadura*	 Decima estación de muestreo antes desembocadura al Rio Mayo. Este punto se realiza para determinar la calidad del agua antes de la desembocadura con el Rio Mayo.

Fuente. Plan de Ordenamiento Quebrada Bateros. CORPONARIÑO 2014.

6.20.2. EVALUACION DE CALIDAD CAUCE PRINCIPAL:

6.20.3. MUESTREO SOBRE EL CAUCE PRINCIPAL: en los siguientes cuadros se enumeran los resultados de los muestreos y aforos de caudales efectuados sobre el Cauce Principal de la Quebrada Bateros, correspondientes a las dos jornadas llevadas a cabo los días 26 de Agosto y 11 de Noviembre de 2014. Los Reportes de Resultados Analíticos del Laboratorio Especializado de la Universidad de Nariño, se pueden observar en el Anexo XXX

Tabla. 42. Resultados de muestreo Primera Jornada De Muestreo 26 De Agosto De 2014 (Puntos de muestreo sobre corriente Quebrada Bateros)

PARAMETROS	Inicio Quebrada Bateros	Despues Vto Barrio 14 de Agosto	Antes Vto Barrio Jardines y Colegio	Antes Colector Balcones y Villa Cristina	Despues Colector Balcones y Villa Cristina	Desembo cadura Rio Mayo
CAUDAL (LPS)	15,57		44,29			64,5
DBO (mgO2/L)	3,8	3,8	6,99	7,14	12,51	44,84
DQO (mgO2/L)	20	20	43,68	40,8	57,12	139,46
OD (mgO2/L)	7,72	5,35	3,91	5,79	3,17	6,14
SST (mg/L)	12	12	12	12	18,3	49
ST (mg/L)	116	112	130	130	172	234
SDT (mg/L)	104	100	118	118	153,7	NA
COLOR APARENTE (UPC)	11,2	20,6	28,8	27,1	34,1	109,4
TURBIEDAD (NTU)	2,88	3,5	7,35	8,52	14,5	58,1
CONDUCTIVIDAD (us/cm)	93,5	114,7	127	138,3	175,5	205,4
SOLIDOS SEDIMENTABLES (Mg/L)	0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
SOLIDOS SUSPENDIDOS VOLATILES (Mg/L)	0,4	4	3,5	3,5	5,5	28
ACIDEZ (Mg CaCO3/L)	2,88	5,76	10,8	7,56	11,16	8,64

PARAMETROS	Inicio Quebrada Bateros	Despues Vto Barrio 14 de Agosto	Antes Vto Barrio Jardines y Colegio	Antes Colector Balcones y Villa Cristina	Despues Colector Balcones y Villa Cristina	Desembo cadura Rio Mayo
ALCALINIDAD (Mg CaCO3/L)	45,12	49,54	50,03	55,92	65,73	57,88
DUREZA (Mg CaCO3/L)	43	55	45	44	55	52
CLORUROS (Mg Cl/)	<LD	<LD	<LD	1,71	3,91	<LD
FOSFATOS (Mg PO4/L)	<0,1	0,19	0,23	0,31	0,49	0,64
NITRITOS (Mg NO3 N/L)	<0,004	0,123	0,099	0,107	0,028	0,004
NITRATOS (Mg NO3 N/L)	<2,20	<2,20	<2,20	<2,20	<2,20	<2,20
SULFATOS (Mg SO4/L)	<10	<10	<10	<10	<10	12,8
DETERGENTES (Mg-LAS/L)	0,29	<0,1	<0,1	0,15	0,21	1,96
FOSFORO (Mg P-PO4/L)	0,1	<0,1	0,25	0,37	0,57	0,82
NITROGENO NTK (Mg N/L)	0,56	0,78	0,56	1,23	1,23	5,18
GRASAS Y ACEITE (Mg/L)	<5	<5	<5	7,6	13,3	36,2
COLIFORMES TOTALES (UFC/100ml)	3650	137000	1120000	1550000	1050000	154000000
ECHERICHIA COLI (UFC/100ml)	309	77600	236000	680000	160000	4100000
AMONIO (MgN-NH3/L)	0,56	0,784	0,56	1,232	1,232	3,136
DISTANCIAS (Km)	1,4	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0

Fuente. Plan de Ordenamiento Quebrada Bateros. CORPONARIÑO 2014.

Tabla. 44. Resultados de Segunda Jornada De Muestreo 11 De Noviembre De 2014 (Puntos de muestreo sobre corriente Quebrada Bateros)

PARAMETROS	Inicio Quebrada Bateros	Despues Vto Barrio 14 de Agosto	Puente Amarillo	Antes Colector Balcones y Villa Cristina	Despues Colector Balcones y Villa Cristina	Desembo cadura Rio Mayo
CAUDAL (LPS)	36,08					117,18
DBO (mgO2/L)	<2	2,3	3,83	4,66	8,84	6,62
DQO (mgO2/L)	<20	24,8	33,8	26,9	40,2	32,2
OD (mgO2/L)	7	6,4	7,2	5,8	4,8	5,8
SST (mg/L)	<10	29	11	21	10,5	10,5
ST (mg/L)	58	97	99	98	115	115
SDT (mg/L)	48	68	88	77	104,5	104,5
COLOR APARENTE (UPC)	<8	26,5	36,5	35,3	38,2	35,3
TURBIEDAD (NTU)	1,2	6,8	8,9	8,5	7,9	7,1
CONDUCTIVIDAD (us/cm)	48,7	74	81,4	92,5	104	113
SOLIDOS SUSPENDIDOS VOLATILES (Mg/L)	<10	10	<10	<10	<10	<10
ACIDEZ (Mg CaCO3/L)	3,6	3,6	3,6	4,32	5,4	8,64
DUREZA (Mg CaCO3/L)	21	32	34	41	44	36
CLORUROS (Mg Cl/)	<LD	<LD	1,23	0,99	2,46	2,96
FOSFATOS (Mg PO4/L)	<0,1	<0,1	0,13	0,15	0,16	0,15
NITRITOS (Mg NO3 N/L)	<0,005	0,01	0,04	0,05	0,03	0,05
NITRATOS (Mg NO3 N/L)	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
SULFATOS (Mg SO4/L)	<15	12,6	13,8	13,5	13,9	13,4
DETERGENTES (Mg-LAS/L)	<0,1	0,32	<0,1	0,7	<0,1	<0,1

PARAMETROS	Inicio Quebrada Bateros	Despues Vto Barrio 14 de Agosto	Antes Vto Barrio Jardines y Colegio	Antes Colector Balcones y Villa Cristina	Despues Colector Balcones y Villa Cristina	Desembo cadura Rio Mayo
FOSFORO (Mg P-PO4/L)	<0,1	0,12	0,14	0,18	0,22	0,23
NITROGENO NTK (Mg N/L)	0,31	0,59	0,98	1,34	2,21	1,79
GRASAS Y ACEITE (Mg/L)	<5	<5	<5	<5	<5	<5
COLIFORMES TOTALES (UFC/100ml)	5400	14000	210000	270000	337000	270000
ECHERICHIA COLI (UFC/100ml)	200	13500	81000	200000	216000	94500
AMONIO (MgN-NH3/L)	0,112	0,112	0,34	0,34	0,56	0,78
DISTANCIAS (Km)	1,4	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0

Fuente. Plan de Ordenamiento Quebrada Bateros. CORPONARIÑO 2014.

6.20.4 PERFILES DE CALIDAD:

Los perfiles permiten evaluar de manera gráfica el comportamiento de la calidad y cantidad del agua del cauce principal de la Quebrada Bateros.

Las gráficas muestran el patrón de cada parámetro en cada una de las estaciones o puntos de muestreo ubicados a lo largo del cauce principal de la Quebrada Bateros, desde su nacimiento en el punto X=0Km hasta su desembocadura en el punto aproximado X= 6 Km, permitiendo comparar, en la misma gráfica, el comportamiento de la calidad para las dos jornadas de muestreo llevadas a cabo en campo los días 26 de Agosto y 21 de Octubre de 2014.

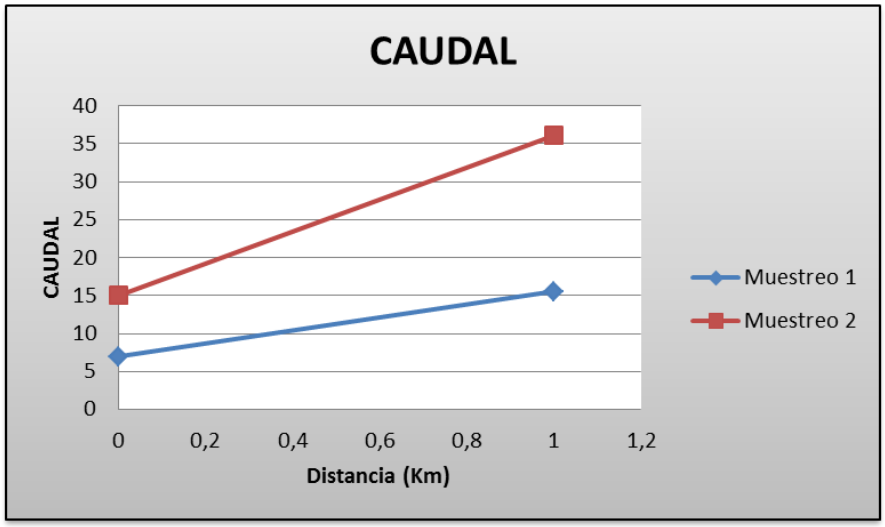
La jornada de muestreo del 26 de Agosto de 2014 se efectuó en una temporada de transición de verano a invierno, en la cual predominaba la escases de lluvia en la región incidiendo en la disminución de caudales de las corrientes superficiales.

Así mismo, el muestreo del 11 de Noviembre de 2014 se efectuó en temporada de transición de invierno a verano, en la cual aún se presentaban lluvias especialmente en las partes altas de las Cuencas Hidrográficas, por lo cual presenta caudales mayores comparados con la primera jornada.

La cantidad de agua natural o caudal presente en el cauce principal de la Quebrada Bateros, influye en su capacidad de asimilación y autodepuración de sustancias biodegradables y/o acumulativas descargadas o vertidas.

6.20.5. CAUDAL (Q): Corresponde a la cantidad de agua en litros por segundo contenida a lo largo del cauce principal de la Quebrada bateros, durante las jornadas de muestreo.

Gráfica. 11. Comportamiento del Caudal en la corriente principal de la Quebrada Bateros

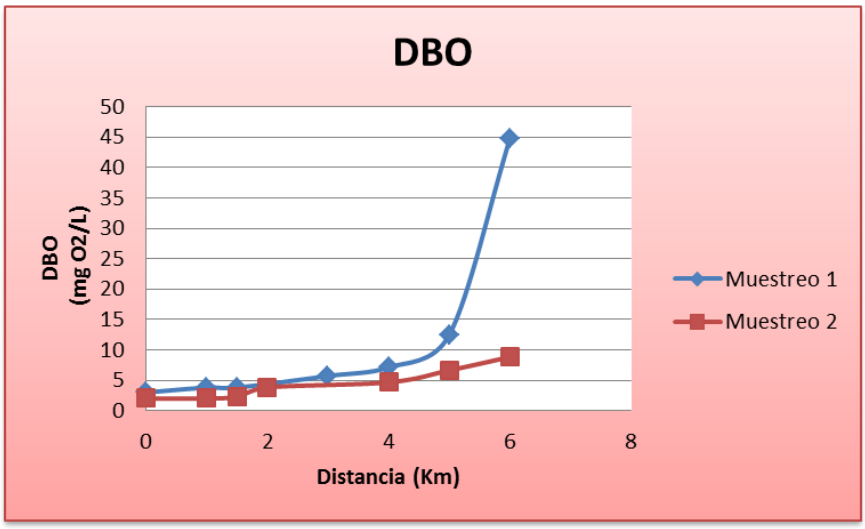


De acuerdo con la gráfica anterior podemos concluir que se presenta un incremento del caudal a lo largo del cauce debido a la temporada si es de transición invierno a verano o verano a invierno, lo cual influye en la capacidad de asimilación y de autodepuración de la Quebrada. A demás este incremento corresponde al aporte de aguas de las Quebradas Naturales Limpias, y vertimientos a lo largo de la Quebrada.

A continuación se muestra el análisis de los parámetros más importantes medidos sobre el cauce principal de la Quebrada Bateros.

6.20.5.1. Demanda Bioquímica de Oxigeno DBO: es la cantidad de oxígeno que requieren las bacterias durante la estabilización de la materia orgánica susceptible de descomposición en condiciones aerobias. Se usa para determinar el poder contaminante de los residuos domésticos e industriales, en términos de la cantidad de oxígeno que requieren si son descargados a las corrientes naturales de agua.

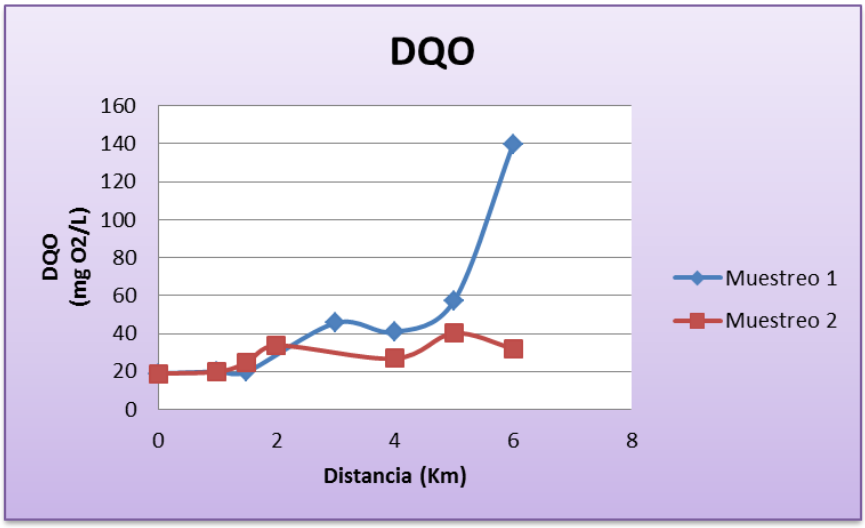
Gráfica.6.10. DBO5 en la Quebrada Bateros



Como se observa en la gráfica la DBO al inicio es menor 3,8 mg/L que es el límite de detección para este parámetro evidenciando que hay un bajo contenido de materia orgánica biodegradable, a medida que la quebrada va recepcionando las aguas residuales del casco urbano va aumentando la Demanda Biológica de Oxigeno por aumento de la materia orgánica. Se observa la diferencia entre las dos jornadas de muestreo invierno y verano debido al caudal

6.20.5.2. Demanda Química de Oxigeno. DQO: es la medida de cantidad de oxígeno requerido para la oxidación química de la materia orgánica e inorgánica, usando como oxidante sales inorgánicas de permanganato o dicromato de potasio.

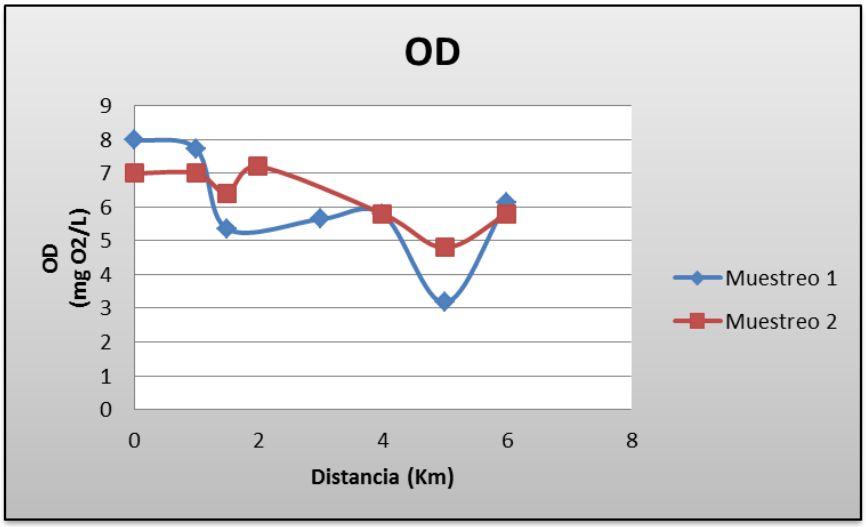
Gráfica.6.11. DQO en la Quebrada Bateros



La gráfica de este parámetro tiene la misma tendencia de la DBO5, por lo cual se puede analizar o deducir el mismo comportamiento de la Quebrada Bateros para el parámetro de Demanda Química de Oxígeno. De lo anterior, podemos inferir que al inicio de la Quebrada el agua presenta una Demanda Química de Oxigeno baja lo cual nos indica que el contenido de materia orgánica e inorgánica es baja, la DQO mas alta se presenta en el punto después de los vertimientos del municipio de San Pablo debido al vertimiento de aguas residuales incrementando el contenido de materia orgánica e inorgánica en la corriente antes de la desembocadura al Rio mayo.

6.20.5.3. Oxígeno Disuelto: definido como la concentración de oxígeno solubilizado en un
Líquido. La cantidad de oxígeno disuelto en agua para un cierto tiempo, expresado en mg/L. Es necesario para la respiración de los microorganismos aerobios, así como para otras formas de vida.

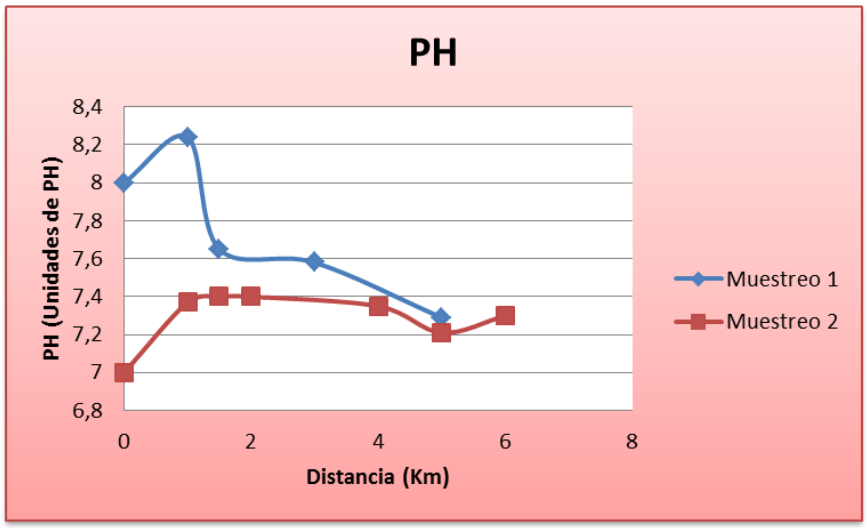
Gráfica. **6.12.** Oxígeno Disuelto en la Quebrada Bateros



Como se puede observar en el gráfico en el inicio de la Quebrada la cantidad de oxígeno disuelto es mayor debido a la no afectación del recurso, los puntos que presentan la concentración más baja de OD es después de los vertimientos del municipio de San Pablo por lo que podemos concluir que hay contaminación y presencia de materia orgánica e inorgánica sin descomponer.

6.20.5.4. Potencial de Hidrogeno pH: expresa la intensidad de las condiciones acidas o
Básicas del agua mediante la concentración del ion hidrogeno H+.

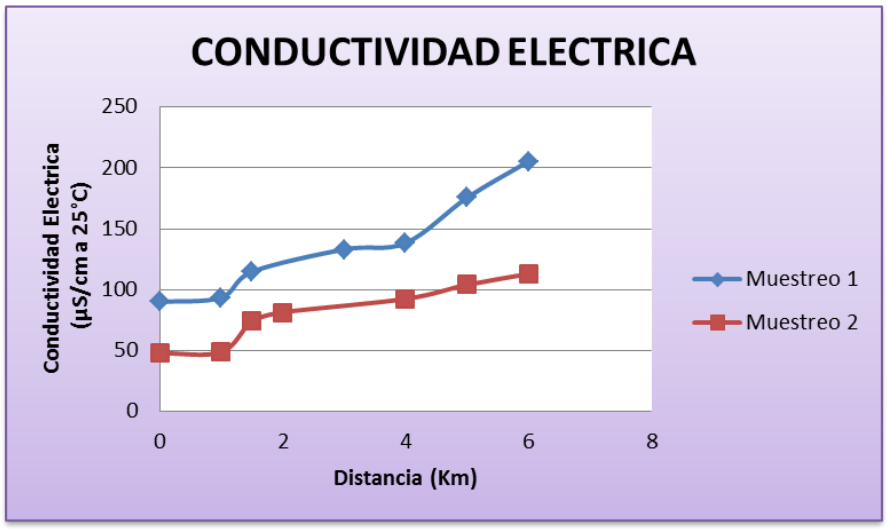
Gráfica.6.13. Potencial de Hidrogeno en la Quebrada Bateros.



El comportamiento de la quebrada en las jornadas de muestreo no fluctúa o varía demasiado. Las fluctuaciones presentadas en la jornada de muestreo del 26 de Agosto de 2014, indican una menor capacidad de asimilación de la calidad de la corriente superficial en comparación con el muestreo del 11de Noviembre. Este aspecto está asociado a la disminución de caudal sobre el cauce principal debido a la temporada climática en que se ejecutó el segundo muestreo.

- Conductividad: indica la facilidad con que la corriente eléctrica pasa a través del agua. El agua pura o en condiciones naturales no es buena conductora de la corriente eléctrica por lo que conductividades altas indican la presencia de impurezas y sales disueltas.

Gráfica. 6.14. Conductividad Corriente Eléctrica en la Quebrada Bateros



La Conductividad permite identificar cuando una fuente hídrica superficial está siendo afectada por descargas o vertimientos puntuales de origen antrópico, ya que el agua en condiciones naturales presenta valores bajos para este parámetro. El comportamiento de la gráfica en ambos muestreos es creciente o progresivo indicando que la calidad se ve alterada a medida que se va intensificando el número de vertimientos o descargas puntuales sobre su Cauce Principal.

Los valores más bajos de Conductividad se presentan en los puntos de muestreo correspondientes a la zona de nacimiento de la quebrada en donde la intervención antrópica es mínima y no se identificaron vertimientos puntuales. El mayor impacto sobre la calidad del cauce principal de la Quebrada Bateros se presenta en la jornada del 26 de Agosto de 2014, debido principalmente a la disminución de

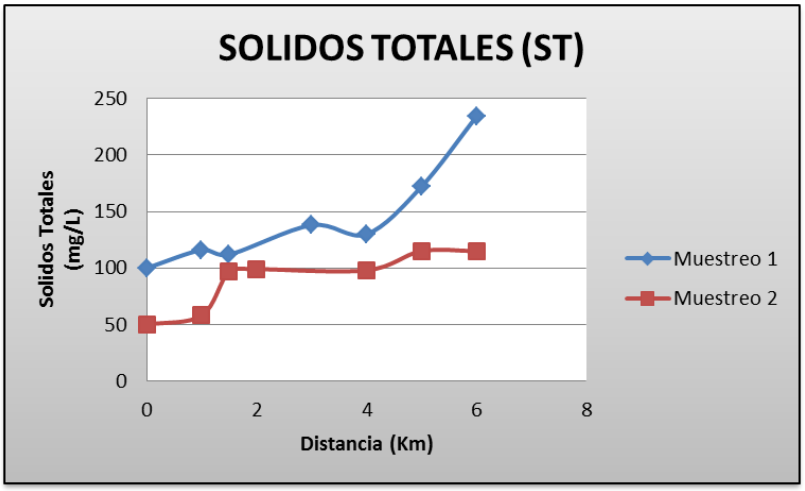
caudal por ser una temporada de escases de lluvias, incidiendo de manera negativa en su capacidad de asimilación y biodegradación.

6.20.5.5. Sólidos Totales (ST): definidos analíticamente como la materia que se obtiene como residuo después de someter al agua a un proceso de evaporación entre 103 y 105 °C.

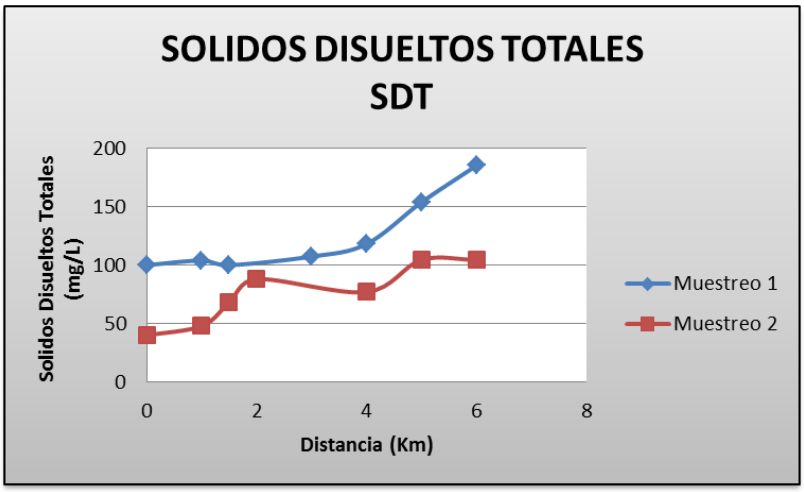
6.20.5.6. Solidos Disueltos (SD): Los Sólidos Disueltos, son todas las sustancias que se encuentran disueltas en el agua, no se pueden determinar de una forma directa, sino que su cantidad se calcula numéricamente restando a los sólidos totales los sólidos en suspensión.

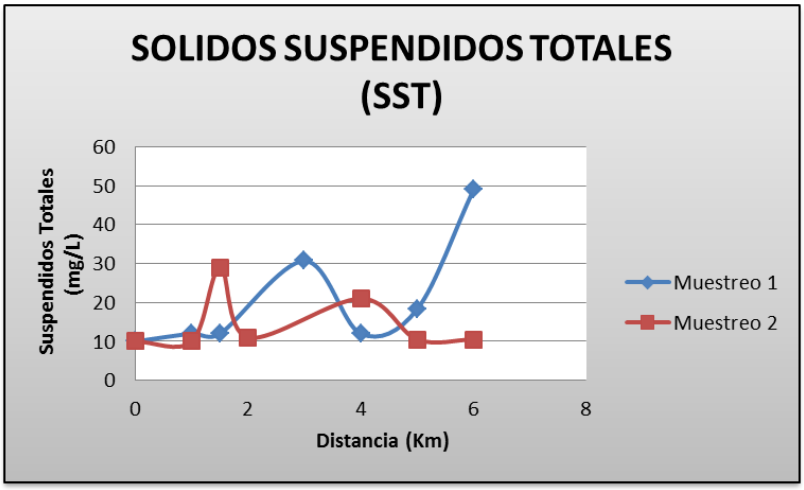
6.20.5.7. Solidos Suspendidos (SS)*:* Los sólidos suspendidos son aquellos que se encuentran en el agua sin estar disueltos en ella, pueden ser sedimentables o no.

Grafica 6.15. Gráficas, y Sólidos Totales, disueltos y suspendidos en la Quebrada Bateros



Grafica 6.16. Solidos Disueltos Totales SDT



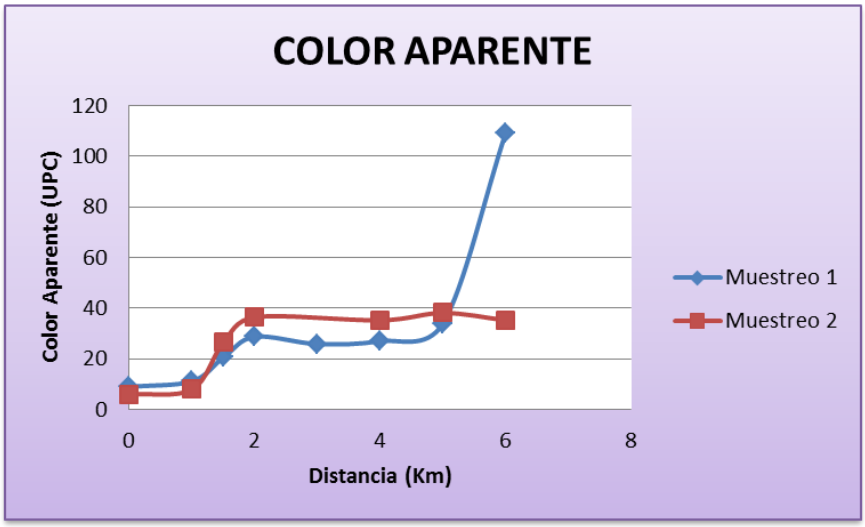


En las gráficas anteriores se puede observar los sólidos totales, disueltos y suspendidos en sus dos jornadas de muestreo, podemos concluir que en la parte alta la presencia de sólidos es baja, pero la cantidad de sólidos van aumentando a medida que atraviesa el casco urbano y las descargas puntuales de Alcantarillado del Municipio, es decir hay presencia de partículas de tamaño apreciable, lo cual se debe principalmente al aporte de vertimientos al cauce de la Quebrada.

Para los sólidos podemos concluir que va aumentando debido al arrastre a lo largo del cauce de partículas orgánicas e inorgánicas por la pendiente y vertimientos presentes.

6.20.5.8. Color Aparente: Color se debe a la presencia de iones metálicos naturales, de plancton, restos vegetales, residuos industriales. El color aparente es debido en parte a material en suspensión.

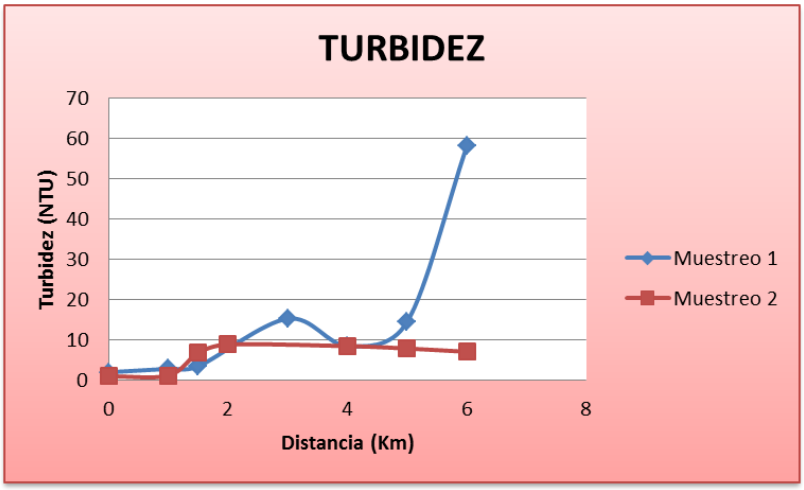
Gráfica. 6.17. Color Aparente en la Quebrada Bateros



Como podemos observar en la gráfica el color aumenta hasta llegar a un máximo en el punto después de los colectores del municipio de san Pablo, lo cual se debe principalmente a la disolución de materiales vegetales y materia orgánica en proceso de descomposición. Es importante aclarar que los valores de color no son lo suficientemente significativos como para indicar problemas de contaminación debido a este parámetro.

6.20.5.9. Turbiedad: Es producida por materias en suspensión como arcilla, materia orgánica e inorgánica, plancton etc. La turbiedad es la expresión de la propiedad óptica que origina que la luz se disperse y absorba en vez de transmitirse en línea recta a través de la muestra.

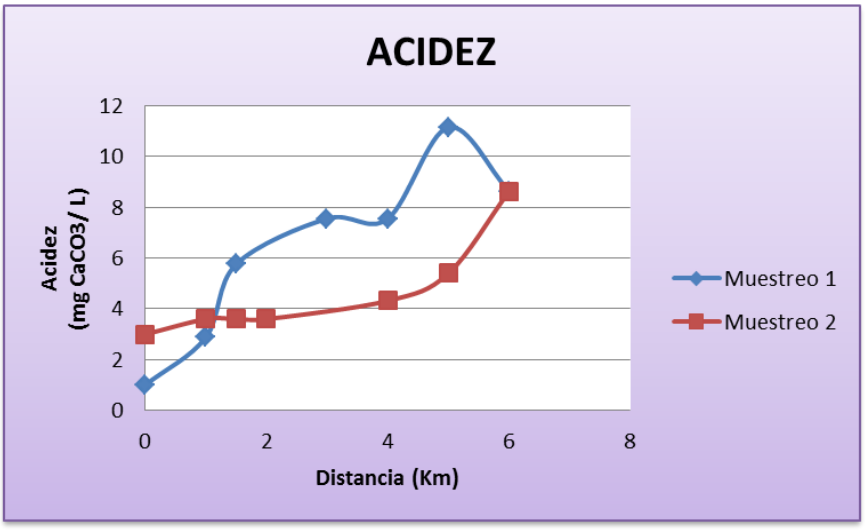
Gráfica. 6.18. Turbiedad en la Quebrada Bateros



De acuerdo con la gráfica, el agua presenta una turbiedad alta al final, en el muestreo 2, después de los vertimientos del municipio, lo cual nos indica la presencia de partículas en suspensión que impiden el paso de la luz. Es decir en esta agua puede haber presencia de óxidos de hierro, Zinc, Coloides y/o Sólidos suspendidos, debido principalmente a los vertimientos, en donde el caudal es menor y los vertimientos tienen mayor impacto.

6.20.5.10. Acidez: es la capacidad que tiene el agua para neutralizar la Alcalinidad, gracias a la
Presencia de iones H-. El agua tiene la capacidad de adquirir acidez en forma natural por la interacción con la atmosfera

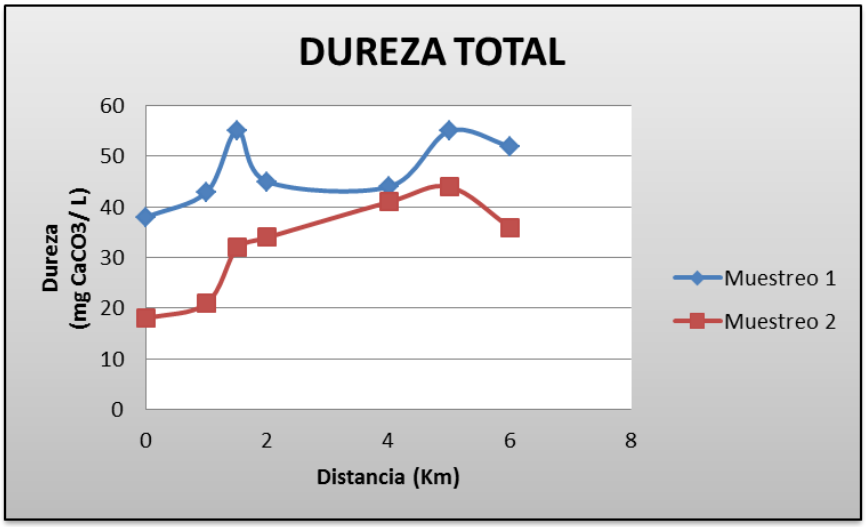
Gráfica.6.19 . Acidez en la Quebrada Bateros



Como se observa en la gráfica, la acidez va aumentando a medida que va recibiendo la quebrada los vertimientos de aguas residuales provenientes del casco urbano del municipio de San Pablo, lo cual nos indica presencia de iones H^+ libres, ácidos minerales provenientes de ácidos fuertes como sulfúrico, nítrico, clorhídrico, etc.. Las fluctuaciones presentadas en la jornada de muestreo del 26 de Agosto de 2014, indican una menor capacidad de asimilación de la calidad de la corriente superficial en comparación con el muestreo del 11 de Noviembre de 2014. Este aspecto está asociado a la disminución de caudal sobre el cauce principal debido a la temporada climática en que se ejecutó el primer muestreo.

6.20.5.11. Dureza: Concentración de cationes metálicos multivalentes en solución principalmente Calcio y Magnesio

Gráfica.6.20 . Dureza Total en la Quebrada Bateros



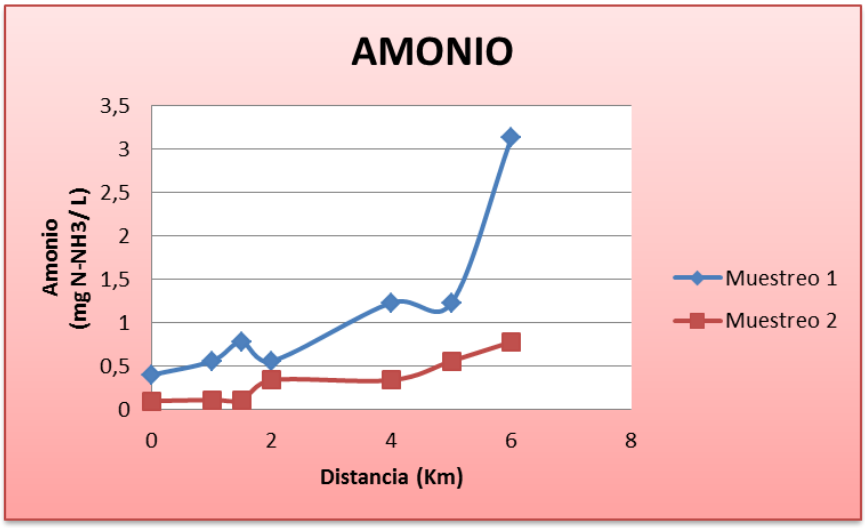
Se presenta un grado alto de dureza a lo largo del cauce, lo cual nos indica que hay contenido de minerales, en particular sales de magnesio y calcio, debido principalmente a los vertimientos provenientes de los colectores del municipio de San Pablo.

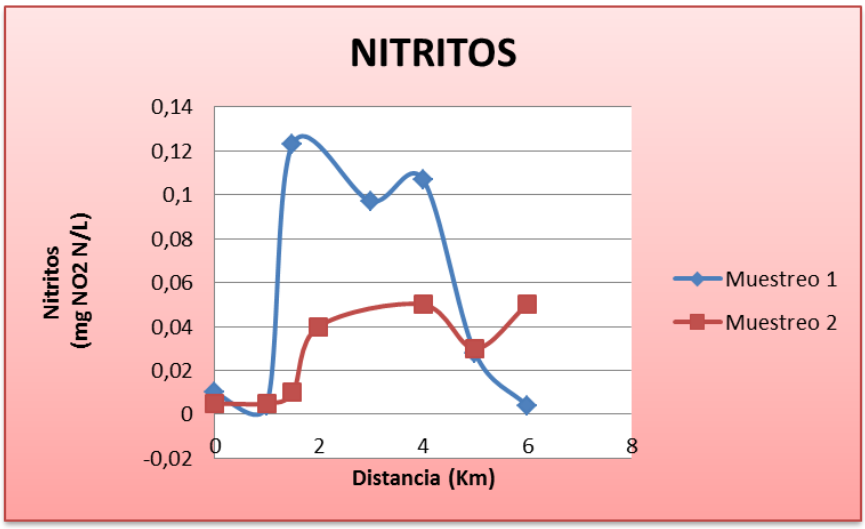
6.20.5.12. Amonio: se generan principalmente como el resultado de excreciones o desechos de Origen animal. Las aguas superficiales bien aireadas por lo general contienen concentraciones bajas de amonio.

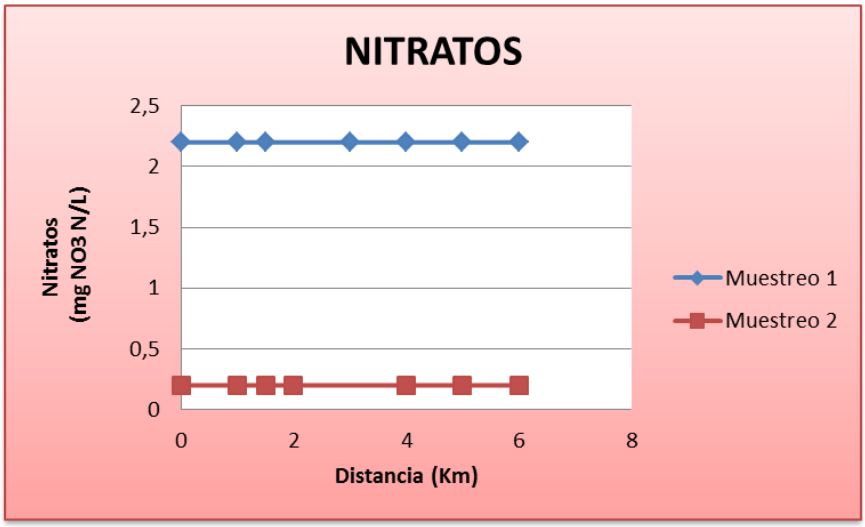
6.20.5.13. Nitratos: se encuentran en la naturaleza y se forman por la descomposición de compuestos nitrogenados. Los niveles de nitratos en aguas superficiales son generalmente bajos, por lo tanto de acuerdo a la normatividad ambiental vigente el valor admisible de nitratos en el agua destinada para consumo humano es de 10 mg/l.

6.20.5.14. Nitritos: son productos de partida en la síntesis de diversos compuestos químicos, los nitritos resultan ser tóxicos para los peces. Una concentración de 0,2-0,4 mg/l mata al 50% de una población de truchas. Se nota una mortandad elevada de peces a partir de 0,15 mg/L, de lo anterior no podemos inferir que las concentraciones encontradas en los muestreos afecten el uso potencial del rio

Grafica, 6.21. . Amonio, Nitritos y Nitratos en la Quebrada Bateros



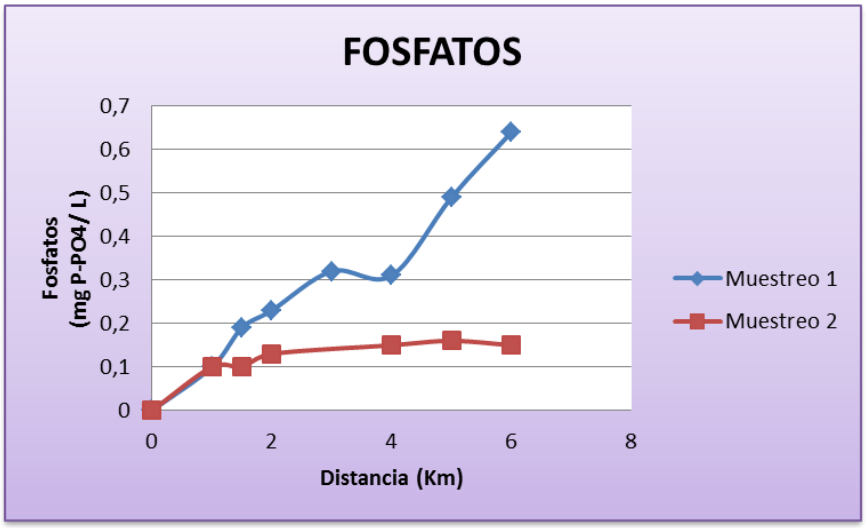




La concentración de amonio, nitritos y nitratos a lo largo del cauce presenta fluctuaciones a lo largo de la quebrada, lo cual nos evidencia claramente el ciclo del nitrógeno, es decir que se está presentando oxidación del amoníaco (NH3) a nitritos (NO2) y luego de nitritos a nitratos (NO3), por lo cual concluimos que hay presencia de toxicidad y de eutrofización y alto grado de contaminación, principalmente al final antes de la desembocadura se presenta el valor más alto de amonio y nitritos y el más bajo de nitratos, lo cual se debe a la presencia de microorganismos del entorno descomponen materiales orgánicos, como plantas, estiércol de animales y aguas residuales.

6.20.5.14. Fosfatos: Los fosfatos favorecen la eutrofización, lo cual trae como consecuencia el aumento en el medio de materias orgánicas, bacterias heterótrofas, que modifican el carácter fisicoquímico del agua, y hacen que disminuya el oxígeno disuelto.

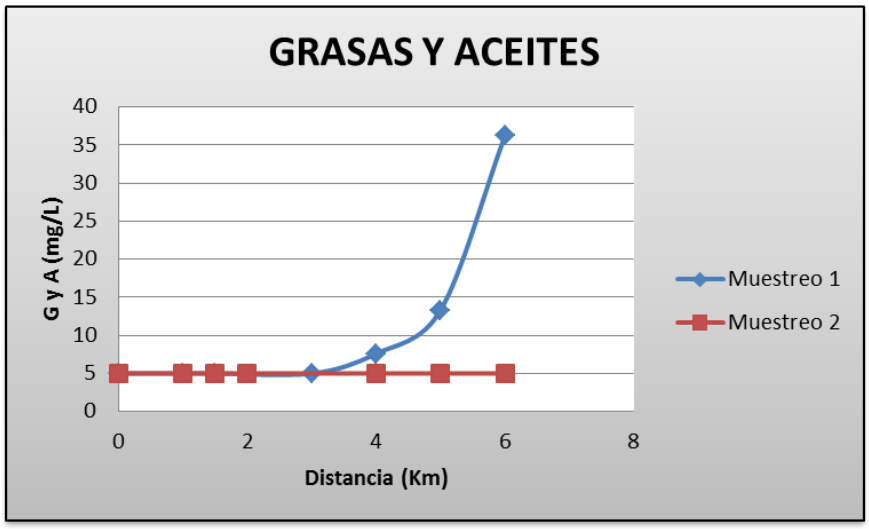
Gráfica. 6.22 . Fosfatos en la Quebrada Bateros



La concentración de fosfatos a lo largo del cauce es creciente, en donde influye los vertimientos de aguas residuales del municipio, los cuales estan incidiendo en la calidad del agua antes de la desembocadura.

6.20.5.15. Grasas y Aceites: Las grasas y aceites son compuestos orgánicos constituidos principalmente por ácidos grasos de origen animal y vegetal, así como los hidrocarburos del petróleo. Las sustancias grasas se clasifican en grasas y aceites. Teniendo en cuenta su origen, pueden ser animales o vegetales.

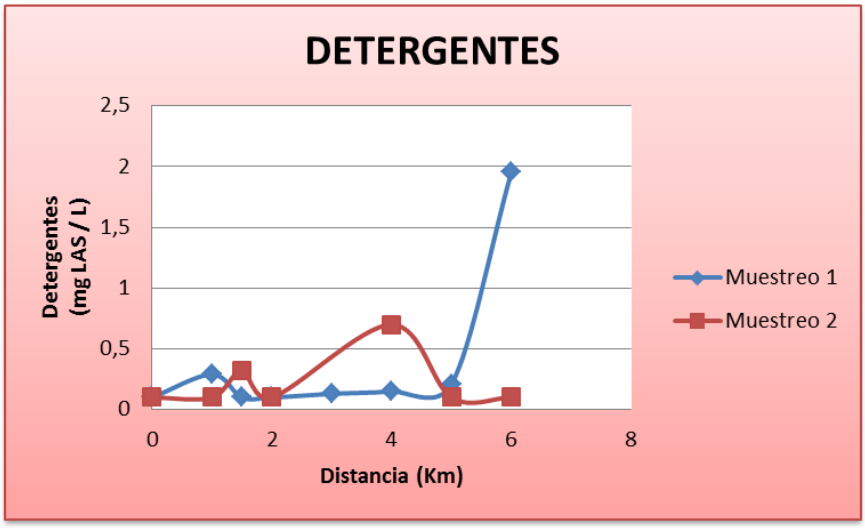
Gráfica 6.23. Grasas y Aceites en la Quebrada Bateros



Como se observa en la siguiente podemos inferir que es baja sin embargo podemos observar que el pico más alto observado en la gráfica corresponde a los vertimientos provenientes del municipio de San Pablo, en el primer muestreo en donde el caudal de la quebrada disminuye y en consecuencia los efectos de los vertimientos sobre el cauce principal son más fuertes.

6.20.5.16. Detergentes: son tenso activos, es decir, son sustancias que influyen por medio de la tensión superficial en la superficie de contacto entre dos fases, estos detergentes se encuentran presentes en las aguas limpias y residuales principalmente por descarga de residuos acuosos de lavado doméstico e industrial de ropa y otras operaciones de limpieza.

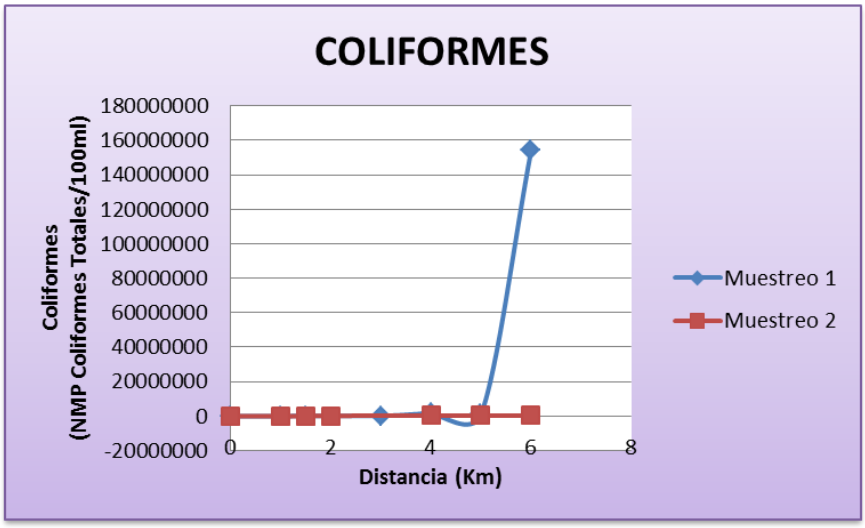
Gráfica. **6.24**. Detergentes en la Quebrada Bateros



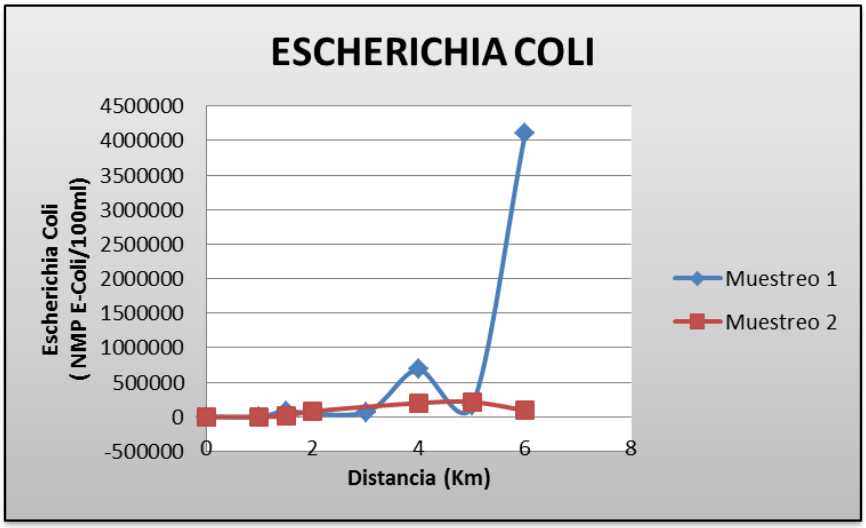
De lo anterior podemos inferir que los picos presentados en la gráfica en el segundo muestreo corresponden a los puntos donde se encuentran vertimientos ya sean difusos o puntuales y donde la quebrada se pueda convertir en fuente receptora de las aguas provenientes del lavado de ropa o de vehículos en donde el caudal presentado en el rio en época de invierno es mayor y la comunidad la aprovecha inadecuadamente, en oposición en el primer muestreo se observa un comportamiento más uniforme debido al poco caudal.

6.20.5.16. Coliformes Totales y Escherechia Coli: Especies bacterianas que tienen ciertas características bioquímicas de importancia relevante como indicadores de contaminación del agua.

Gráfica. **6.25** Coliformes Totales en la Quebrada Bateros



Gráfica. **6.26.** Escherechia Coli en la Quebrada Bateros

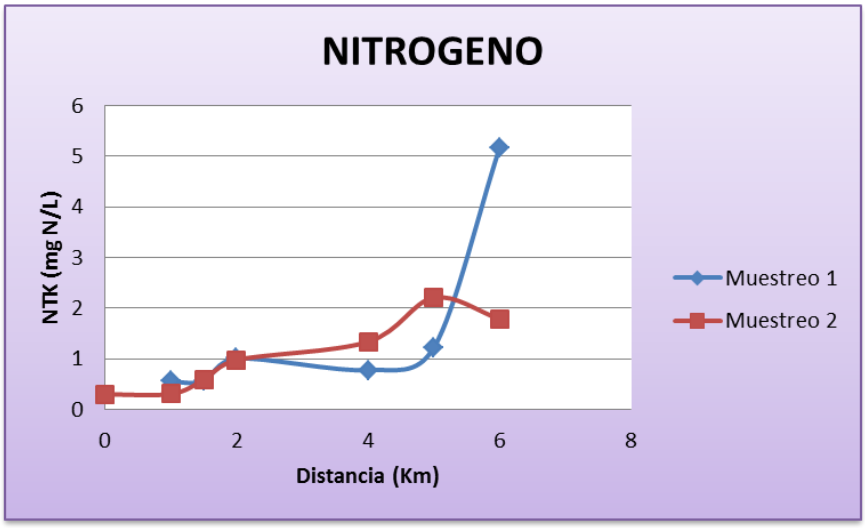


Se observa en las anteriores graficas que en lo correspondiente a Coliformes un aumento al final, provocado principalmente por las descargas de agua residual de los diferentes barrios y del casco urbano del municipio. En la jornada del primer muestreo es notorio un pico mayor, debido a que en época de verano el caudal es menor, causando que los vertimientos que llegan infieran de mayor manera en la calidad de la quebrada.

6.20.6. NITROGENO NTK: es la suma de amonio libre y compuestos orgánicos nitrogenados que son convertidos a una sal de amonio $(NH_4)_2SO_4$, después de la digestión de la muestra en medio ácido y en presencia de un catalizador. Las aguas

superficiales bien aireadas no deben contener amoníaco. Aguas debajo de conglomerados urbanos, donde se descargan aguas negras, tienen siempre amoníaco, llegando a veces hasta 4 mg/l.

Gráfica. 6.27. NTK en la Quebrada Bateros



De acuerdo a la gráfica anterior, se puede observar que el contenido de Nitrógeno Total en la corriente principal de la Quebrada es mínimo, pero después de la descarga de vertimientos del municipio su presencia aumenta, esto se puede deber a las descargas de aguas residuales que encontramos de barrios, al fácil acceso de animalesy finalmente a las descargas del alcantarillado del casco municipal del municipio.

Consideraciones Generales del Perfil de Calidad de la Quebrada Bateros:

La contaminación presentada sobre el cauce de la Quebrada Bateros es principalmente de tipo u origen orgánico.

La mayor alteración o deterioro de la calidad del agua de la quebrada, se presenta en sus últimos 2 kilómetros antes de la desembocadura al rio Mayo, la cual es ocasionada principalmente por descargas de vertimientos de aguas residuales puntuales de viviendas aledañas al cauce principal y del casco urbano del municipio de San Pablo. En este tramo debido a los vertimientos y la proximidad a la desembocadura no permite que el agua se restaure, por lo cual esta no es apta para uso agrícola y de servicios de acuerdo con los usos estipulados por la Normatividad vigente.

6.21. INDICE DE CALIDAD ICA:

Utilizado para evaluar la calidad del agua de una fuente hídrica por medio de la valoración de parámetros fisicoquímicos y microbiológicos que indican mediante un rango numérico que va de cero (0) a cien(100), si el agua es de pésima o excelente calidad para la satisfacción de los distintos usos incluyendo el desarrollo biológico y buen desempeño de los ecosistemas dependientes del cuerpo hídrico.

Este índice a pesar de haber sido desarrollado en 1970 para las condiciones propias de una región o país, es ampliamente utilizado a nivel mundial, siendo validado y adaptado por diferentes autores a condiciones específicas de los ríos o fuentes hídricas.

La metodología utilizada para el cálculo del ICA fue el de la Fundación Nacional de los Estados Unidos NSF, la cual tiene en cuenta la interrelación de nueve (9) parámetros fisicoquímicos y microbiológicos, los cuales son:

- pH (en unidades de pH)
- Sólidos disueltos totales (en mg/ L)
- Fosfatos (en mg PO4/L)
- Nitratos (en N–NO3/L)
- Oxígeno disuelto (OD en % saturación)
- Demanda Bioquímica de Oxigeno en 5 días (DBO5 en mg/ L)
- Coliformes Fecales (en UFC/100ml)
- Turbiedad (en NTU)
- Temperatura (en ^{o}C)

Para evaluar y determinar las condiciones de calidad del agua de una Corriente Hídrica en distintos tramos o estaciones de muestreo, el ICA se clasifica en los siguientes rangos:

Gráfica. 6.28. Clasificación Calidad De Agua Según El ICA

ICA		
VALOR	CALIDAD DEL AGUA	COLOR
91 – 100	EXCELENTE	
71 – 90	BUENA	
51 – 70	REGULAR	
26 – 50	MALA	
0 – 25	PESIMA	

Las aguas con “ICA” mayor que 90 son capaces de poseer una alta diversidad de la vida acuática. Además establece condiciones óptimas para la satisfacción de los usos demandados.
Las aguas con un “ICA” de categoría “Regular” tienen generalmente menos diversidad de organismos acuáticos y han aumentado con frecuencia el crecimiento de las algas, además de condicionar algunos usos.

Las aguas con un “ICA” de categoría “Mala” pueden solamente apoyar una diversidad baja de la vida acuática y están experimentando probablemente problemas con la contaminación. Limita los usos

Las aguas con un “ICA” que caen en categoría “Pésima” pueden solamente poder apoyar un número limitado de las formas acuáticas de la vida, presentan problemas abundantes y normalmente no sería considerado aceptable para las actividades que implican el contacto directo con ella.

Para determinar el valor del “ICA” en un punto deseado es necesario tener las mediciones de los 9 parámetros implicados en el cálculo del Índice los cuales son: pH, Solidos Disueltos, Fosfatos, Nitratos, Oxígeno Disuelto, Demanda Bioquímica de Oxigeno, Coliformes Fecales, Turbiedad, Temperatura. Además es importante tener en cuenta los valores del peso relativo de cada uno de los 9 parámetros, tal como se indican la siguiente tabla

Tabla 45. Pesos Relativos Por Cada Parámetro ICA

Parámetro	Peso Relativo (W)
Coliformes fecales	0,15
pH	0,12
DBOs	0,1
Nitratos	0,1
Fosfatos	0,1
Temperatura	0,1
Turbidez	0,08
Solidos DT	0,08
Oxigeno Disuelto	0,17

Para calcular el Índice de Brown se puede utilizar una suma lineal ponderada de los subíndices (ICAa) o una función ponderada multiplicativa (ICAm). Estas agregaciones se expresan matemáticamente como sigue:

$$ICAa = \sum_{i=1}^{9}(Subi * \mathrm{Wi}) \quad (1)$$

$$ICAa = \prod_{i=1}^{9}(Subi^{Wi}) \quad (2)$$

Donde:

- W_i: Pesos relativos asignados a cada parámetro (Subi), y ponderados entre 0 y 1,de tal forma que se cumpla que la sumatoria sea igual a uno.
- Sub_i: Subíndice del parámetro i.

El cálculo de los "ICA" se realizó mediante técnicas multiplicativas, que son mucho más sensibles a la variación de los parámetros, reflejando con mayor precisión un cambio de calidad. Es por esta razón que la técnica que se aplicará en este estudio es la multiplicativa (Ecuación 2).

Para determinar el valor del "ICA" es necesario sustituir los datos en la ecuación 2 obteniendo los Subíndices (Sub_i) a partir del análisis de las gráficas diseñadas en la metodología NSF con sus respectivas adaptaciones. Los valores se elevan por sus respectivos Pesos Relativos asignados (W_i) y se multiplican los 9 resultados obteniendo de esta manera el "ICA".

El ICA de la Quebrada Bateros, se calculó para cada una de las ocho (8) estaciones o puntos de muestreo sobre el cauce principal de la quebrada, eligiendo como escenario más representativo, la jornada del 26 de Agosto de 2014, que como se pudo constatar en el Perfil de Calidad, presenta el escenario de deterioro y alteración del recurso hídrico más crítico.

A continuación se presentan los ICAS calculados para cada estación o punto de muestreo sobre el Cauce Principal de la Quebrada Bateros, con su respectiva tabla de cálculo y análisis de resultados:

Tabla. 46. ICA Punto de Muestreo ES_QB1

Inicio Quebrada Bateros				
Parametro	**Peso Relativo (W)**	**RESULTADO LAB**	**Subindice (I)**	**ICA**
coliformes fecales	0,15	309	32,68	1,687105756
pH	0,12	8,24	76,6	1,683090437
DBO_5	0,1	3,8	65,08	1,51825512
Nitratos	0,1	2,2	89	1,566531026
Fosfatos	0,1	0,1	94	1,575116879
Temperatura	0,1	16,5	76,8	1,543604806
Turbidez	0,08	2,88	91,95	1,435767567
Solidos DT	0,08	104	84,44	1,426014226
Oxigeno Disuelto	0,17	7,72	94,476	2,166729292
TOTAL	**1**	**ICA**		**72,84421596**

La calidad de agua en este punto es BUENA, a pesar que hay presencia de coliformes causado por la actividad de ganadería en la parte alta de la quebrada además de la presencia de solidos disueltos totales, los cuales pueden ser por arrastre de material. Los demás parámetros están dentro de los límites permisibles los cual nos indica que no están causando alteración a la calidad del agua.

Tabla. 47. ICA Punto de Muestreo ES_QB2

Despues Vertimientos Barrio 14 de Agosto				
Parametro	**Peso Relativo (W)**	**RESULTADO LAB**	**Subindice (I)**	**ICA**
coliformes fecales	0,15	77.600	5,49	1,291028566
pH	0,12	7,65	86,75	1,708410917
DBO_5	0,1	3,8	65,08	1,51825512
Nitratos	0,1	2,2	89	1,566531026
Fosfatos	0,1	0,19	88,6	1,565825539
Temperatura	0,1	16,8	72,8	1,535370309
Turbidez	0,08	3,5	90,65	1,434132985
Solidos DT	0,08	100	85	1,426768505
Oxigeno Disuelto	0,17	5,35	75,52	2,085789788
TOTAL	**1**	**ICA**		**53,82473874**

La calidad del agua es REGULAR, en este punto se comienzan a presentar descargas puntuales de vertimientos de aguas residuales continuos de viviendas con presencia de

actividad de especies menores como son los marranos implementados en barrios ubicados a la orilla de la quebrada por lo cual las coliformes fecales aumentan, ocasionando así una alteración en la calidad del agua.

Tabla 48. ICA Punto de Muestreo ES_QB3

Antes Vertimiento Barrio Jardines y Colegio				
Parametro	**Peso Relativo (W)**	**RESULTADO LAB**	**Subindice (I)**	**ICA**
coliformes fecales	0,15	236.000	3	1,179147646
pH	0,12	7,47	87,65	1,710528169
DBO_5	0,1	6,99	47,04	1,469761041
Nitratos	0,1	2,2	89	1,566531026
Fosfatos	0,1	0,23	86,2	1,561531418
Temperatura	0,1	17,3	69,68	1,528659692
Turbidez	0,08	7,35	82,56	1,423447896
Solidos DT	0,08	118	82,48	1,423337502
Oxigeno Disuelto	0,17	3,91	48,47	1,934329314
TOTAL	**1**	**ICA**		**43,44357653**

La calidad del agua es MALA, aumenta la concentración de coliformes fecales y la DBO aumenta ocasionando así una alteración en la calidad del agua de la quebrada.

Tabla.49. ICA Punto de Muestreo ES_QB4

Despues Vertimiento Barrio Jardines y Colegio				
Parametro	**Peso Relativo (W)**	**RESULTADO LAB**	**Subindice (I)**	**ICA**
coliformes fecales	0,15	677.000	3	1,179147646
pH	0,12	7,58	87,1	1,709236579
DBO_5	0,1	5,7	52,2	1,48513882
Nitratos	0,1	2,2	89	1,566531026
Fosfatos	0,1	0,23	86,2	1,561531418
Temperatura	0,1	18,3	43	1,456621935
Turbidez	0,08	15,3	67,65	1,400946092
Solidos DT	0,08	107,3	83,98	1,425391188
Oxigeno Disuelto	0,17	5,64	89,21	2,145706425
TOTAL	**1**	**ICA**		**45,69827274**

La calidad del agua sigue siendo MALA, aumenta la concentración de coliformes fecales y la turbidez, lo cual se debe principalmente a la presencia de vertimientos puntuales continuos y a la disminución de la velocidad de la quebrada. Ocasionando así una alteración en la calidad de la quebrada.

Tabla. 50. ICA Punto de Muestreo ES_QB6

Antes Colector Balcones y Villa Cristina				
Parametro	**Peso Relativo (W)**	**RESULTADO LAB**	**Subindice (I)**	**ICA**
coliformes fecales	0,15	687.000	3	1,179147646
pH	0,12	7,3	88,5	1,712510301
DBO_5	0,1	7,14	46,44	1,467875498
Nitratos	0,1	2,2	89	1,566531026
Fosfatos	0,1	0,31	81,4	1,55261022
Temperatura	0,1	19	54,6	1,491829752
Turbidez	0,08	8,52	79,51	1,419167772
Solidos DT	0,08	118	86,71	1,429043783
Oxigeno Disuelto	0,17	5,79	90,09	2,149290009
TOTAL	**1**	**ICA**		**46,87978402**

La calidad del agua se mantiene en MALA, la concentración de coliformes fecales y solidos aumentan notablemente es decir que hay presencia de vertimientos puntuales continuos sobre la corriente, ocasionando así una alteración en la calidad del agua de la quebrada.

Tabla. 51. ICA Punto de Muestreo ES_QB7

Despues Colector Balcones y Villa Cristina				
Parametro	**Peso Relativo (W)**	**RESULTADO LAB**	**Subindice (I)**	**ICA**
coliformes fecales	0,15	160.000	3	1,179147646
pH	0,12	7,29	88,55	1,712626374
DBO_5	0,1	12,51	27,47	1,392790725
Nitratos	0,1	2,2	89	1,566531026
Fosfatos	0,1	0,49	70,6	1,530666122
Temperatura	0,1	19,9	54,6	1,491829752
Turbidez	0,08	14,5	69,35	1,403730438
Solidos DT	0,08	153,7	77,55	1,416336816
Oxigeno Disuelto	0,17	3,17	40,55	1,876542678
TOTAL	**1**	**ICA**		**37,53739448**

La calidad del agua sigue siendo MALA, disminuye la concentración de coliformes fecales, lo cual se debe principalmente a la ausencia de vertimientos puntuales continuos sobre la corriente, a la oxigenación debida a la presencia de piedras y pendiente en el cauce y al aporte de caudal por parte de afluentes naturales en buenas condiciones a la quebrada.

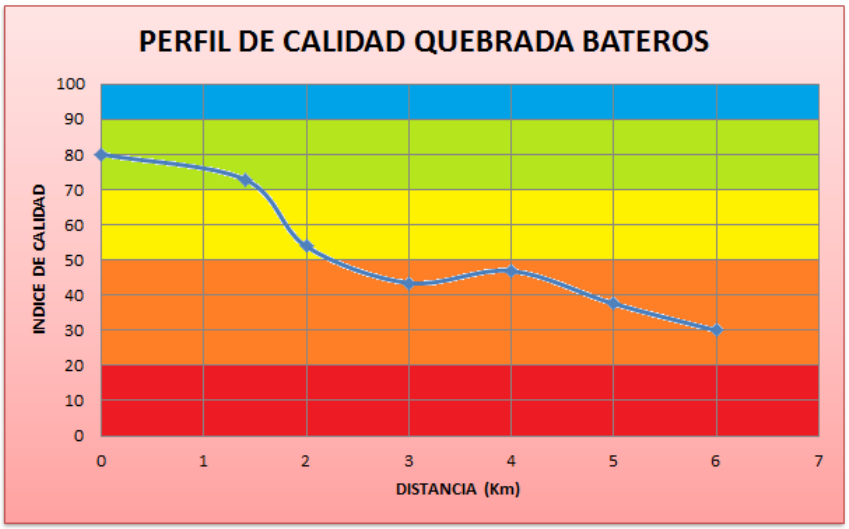
Tabla. 52. ICA Punto de Muestreo ES_QB10

Desembocadura Rio Mayo				
Parametro	**Peso Relativo (W)**	**RESULTADO LAB**	**Subindice (I)**	**ICA**
coliformes fecales	0,15	4.100.000	3	1,179147646
pH	0,12	7	90	1,71596767
DBO_5	0,1	44,84	2	1,071773463
Nitratos	0,1	2,2	89	1,566531026
Fosfatos	0,1	0,95	43	1,456621935
Temperatura	0,1	20	54,6	1,491829752
Turbidez	0,08	58,1	34,76	1,328270054
Solidos DT	0,08	185	73,8	1,410731972
Oxigeno Disuelto	0,17	6,14	94,35	2,16623777
TOTAL	**1**	**ICA**		**29,96556105**

La calidad del agua en este punto es MALA, con tendencia a pésima debido a que aumenta la concentración de coliformes fecales, de DBO, de turbidez y sólidos, ocasionando así una alteración en la calidad del agua de la quebrada, debido a que es una fuente con poca extensión y muchos vertimientos domésticos provenientes del casco

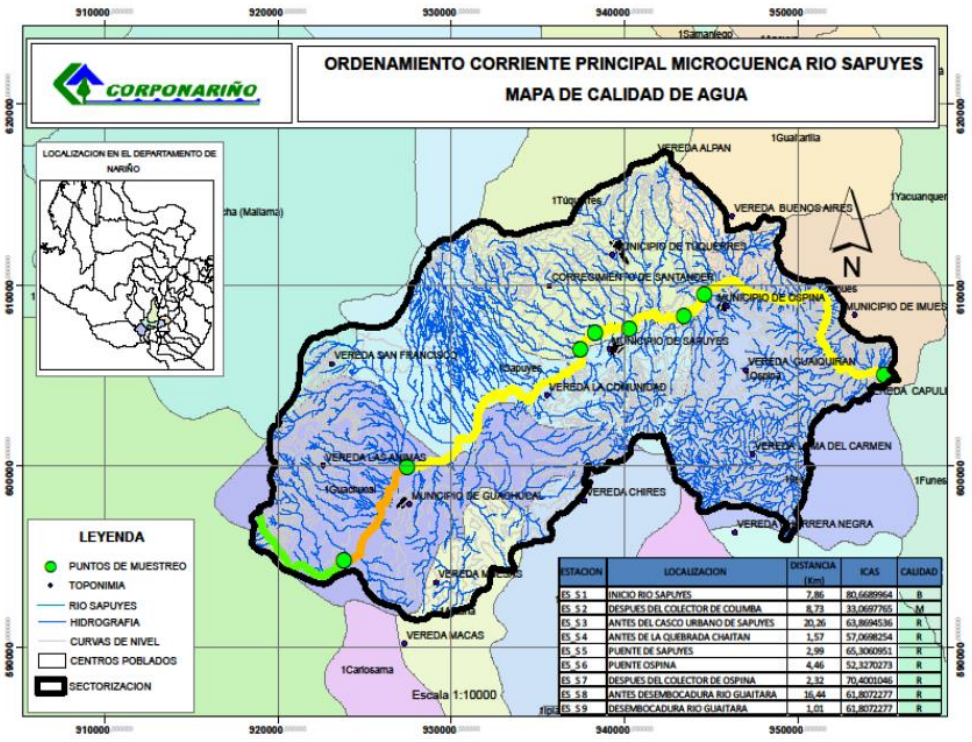
urbano del municipio de San Pablo, además de diferentes barrios que vierten las aguas domesticas sin ningún tipo de tratamiento.

Figura.**6.22**. Perfil de calidad de la Quebrada Bateros.



Fuente. Plan de Ordenamiento Quebrada Bateros. CORPONARIÑO 2014

Figura.**6.23.** Mapa de Índice de Calidad de Agua de la Quebrada Bateros.



6.22. DIAGNOSTICO HIDROBIOLOGICO DE CALIDAD DEL AGUA

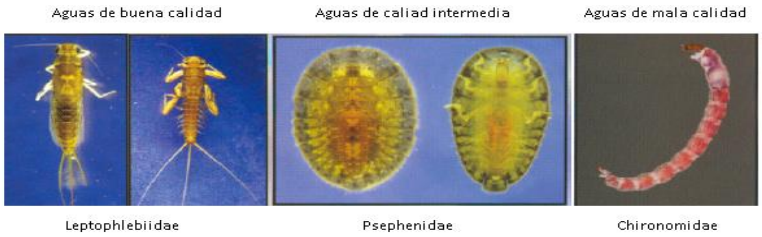
6.22.1 MARCO CONTEXTUAL

En la actualidad la mayoría de metodologías de estudio y seguimiento de la calidad de aguas están basadas casi exclusivamente en análisis fisicoquímicos que a pesar de aportar información valiosa tiene como principal desventaja el hecho de presentar resultados puntuales en el tiempo, por lo que se hace necesario la exploración e implementación de nuevas opciones (Alonso, A.2005).

El seguimiento y evaluación de una comunidad biológica puede presentarse como una alternativa, ya que su estructura funcional integra el efecto de muchos factores ambientales y, además, necesita de un tiempo más o menos prolongado para recuperarse tras sufrir una perturbación, de tal forma que una alteración de la estructura de la comunidad con respecto a las condiciones naturales, puede ser indicativa de una perturbación sufrida tiempo atrás o que aún está afectando a la comunidad y que para determinados procesos de contaminación esporádica, son detectados mejor, por medio de un seguimiento biológico que fisicoquímico (Alonso, A.2005).

Con base en lo anterior y entendiendo la importancia de complementar y enriquecer los análisis desde un punto de vista biológico, la Corporación Autónoma Regional de Nariño, busca construir una visión integral del agua como recurso tanto en entidades públicas y privadas como en la comunidad en general. Para ello implementa dentro de la Formulación de Planes de Ordenamiento del Recurso Hídrico (PORH) vigencia 2014, un criterio hidrobiológico difundido y aplicado a nivel mundial que utiliza los macroinvertebrados acuáticos (Figura 6.19) como indicadores de calidad a través del índice BMWP (Biological Monitoring Working Party Score System), el cual ha demostrado eficacia en la detección de puntos de alteración y en el cartografiado de la calidad de las aguas por presentar características únicas y ventajosas frente a otros métodos tales como: tener una amplia distribución (geográfica y en diferentes tipos de ambientes), gran riqueza de especies con diversidad de respuestas a los gradientes ambientales, ser en su mayoría sedentarios, lo que permite el análisis espacial de la contaminación, poder utilizar su reacción de huida (deriva) como indicador de contaminación, tener ciclos de vida largo reflejando contaminación en el tiempo, ser muestreados de forma sencilla y barata, disponer de una taxonomía en general bien conocida a nivel de familia y género, sensibilidad bien conocida de muchos taxa a diferentes tipos de contaminación y el uso de muchas especies en estudios experimentales sobre los efectos de la contaminación (Prat, N. 2009).

Figura 6.24.. Macroinvertebrados representativos de aguas de buena, intermedia y mala calidad.

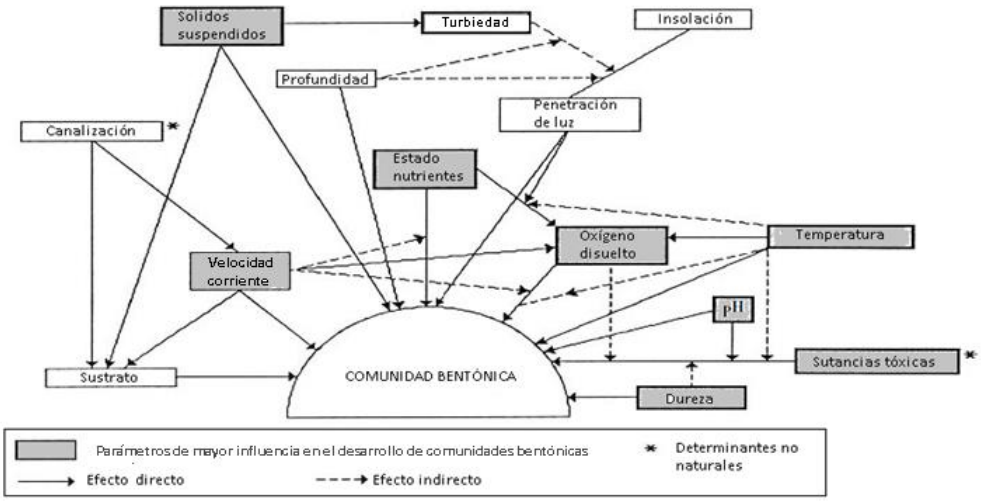


Fuente: Bioindicadores del agua, Springer M. 2007

- **Identificación y características medioambientales de la zona de estudio**

El conocimiento de las condiciones climáticas y topográficas generales de la zona de estudio es de vital importancia en evaluaciones que representan una característica de tipo biológico ya que condicionan tanto los ciclos vitales de los seres vivos como la dinámica de sus comunidades. Los parámetros físicos y químicos que determinan el desarrollo de los organismos vivos, están relacionados entre sí de forma compleja; un ejemplo se observa en los organismos que habitan el fondo de los ecosistemas acuáticos (comunidades bentónicas), donde intervienen múltiples factores que determinan su desarrollo, algunos de los cuales se afectan con mayor intensidad por parámetros como: Sólidos suspendidos, estado de los nutrientes, velocidad de la corriente, oxígeno disuelto, temperatura, pH, dureza y sustancias tóxicas (Figura 6.20).

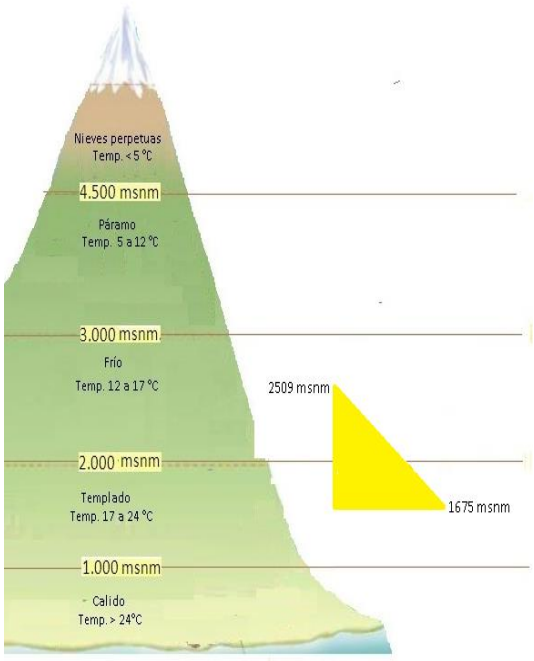
Figura 6.25 .Relación e influencia de parámetros físicos y químicos que determinan las comunidades bentónicas de un río.



Fuente: *Biological monitoring of rivers* (Vol. 19). John Wiley & Sons. (2008)

Teniendo en cuenta lo anterior, en la fase de diagnóstico del PORH, se realizaron salidas de campo en compañía del grupo de profesionales asignados para el desarrollo de este proceso con el fin de identificar características de la microcuenca que permitan tener una aproximación del estado de disponibilidad del sustrato (limo, algas, tallos, hojas, etc.) con que se alimentan los macroinvertebrados, así: en relación con la cobertura vegetal (Cuadro 13), temperatura y clima en relación con los pisos térmicos y ubicación geográfica de la corriente hídrica (Cuadro 14), características físicas de la corriente (Cuadro 15) y usos del agua y afectaciones antrópicas de la microcuenca Toda esta información se utiliza como referencia en el diseño de los muestreos ya que no solo las intervenciones antrópicas pueden hacer variar el desarrollo de las comunidades bentónicas sino los factores ambientales y climáticos de la zona como condiciones de estado natural de la corriente (Segnini, S. 2003).

Cuadro 1. Piso térmicos que atraviesa la quebrada Bateros y características generales del clima y temperaturas de la zona donde se ubica la microcuenca de la quebrada Bateros.

CARACTERISTICAS CLIMATICAS GENERALES
Pisos Térmicos  Situada sobre la cordillera occidental de los Andes, nace a los 2509 msnm y desemboca después de 5.3 km de recorrido en el Rio Mayo a una altura de 1675 msnm. Se ubica en la región ecuatorial, caracterizada por presentar regímenes de precipitaciones, humedades relativas e intensidades lumínicas altas. El cauce de la quebrada atraviesa dos pisos térmicos: Frio y Templado, característica especial que determina la temperatura de cada zona: • 12 a 17 °C en la zona media • 17 a 24°C en la parte baja

Cuadro 20. Características generales de cobertura vegetal de la ronda hídrica discriminada por zonas.

CARACTERISTICAS GENERALES DE COBERTURA VEGETAL DE LA RONDA HÍDRICA		
ZONA ALTA	**ZONA MEDIA**	**ZONA BAJA**
Presencia de bosques primarios y secundarios.	Presencia de bosques secundarios y cultivos agrícolas.	Zonas agrícolas y atraviesa parte del casco urbano del municipio de San Pablo.
		

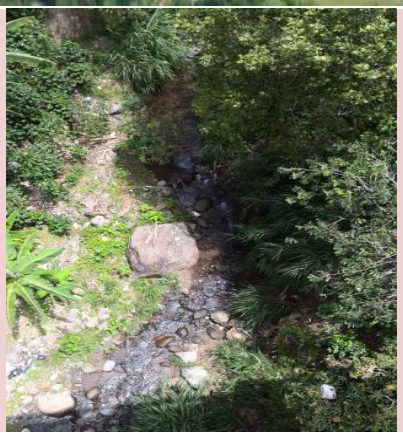
Cuadro 21. Morfología general y características físicas de la corriente.

CARACTERISTICA FISICAS DE LA CORRIENTE		
	Insolación	**Morfología general del Cauce y características del flujo de agua.**
Zona Alta	Baja. Cobertura vegetal densa.	Flujo turbulento por lecho rocoso y pendientes pronunciadas. Su ancho oscila entre los 2 y 3 metros. Su velocidad media de 0.3 m/s.
Zona Media	Luz solar directa	Flujo turbulento, pendientes pronunciadas y una cascada de aproximadamente 100 antes de ingresar al casco urbano (Ver figura 3). Su ancho oscila entre 1 y 2 metros aproximadamente. Velocidad media de 0.3 m/s.
Zona Baja	Baja. Atraviesa cañón de ranura.	Flujo laminar, pendientes bajas. Su ancho oscila entre 2 y 3 metros aproximadamente. . Velocidad media de 0.3 m/s.

Figura 6.26. Casacada de la quebrada bateros antes de ingresar al casco urbano San Pablo



Cuadro 22. Usos del recurso hídrico y principales intervenciones antrópicas de la corriente.

INTERVENCIONES ANTROPICAS DE LA CORRIENTE		
Zona Alta		• Actividad pecuaria y agrícola a pequeña escala. • Bocatomas auxiliares municipio de San Pablo.
Zona Media		• Actividad pecuaria y agrícola a pequeña escala.

Zona Baja	 	• Actividad porcícola y descargas directas de aguas residuales de algunas viviendas en su paso por el casco urbano. • Recibe en un punto las aguas residuales del municipio (558 habitantes). • Descarga del segundo colector de aguas residuales del municipio de San Pablo.

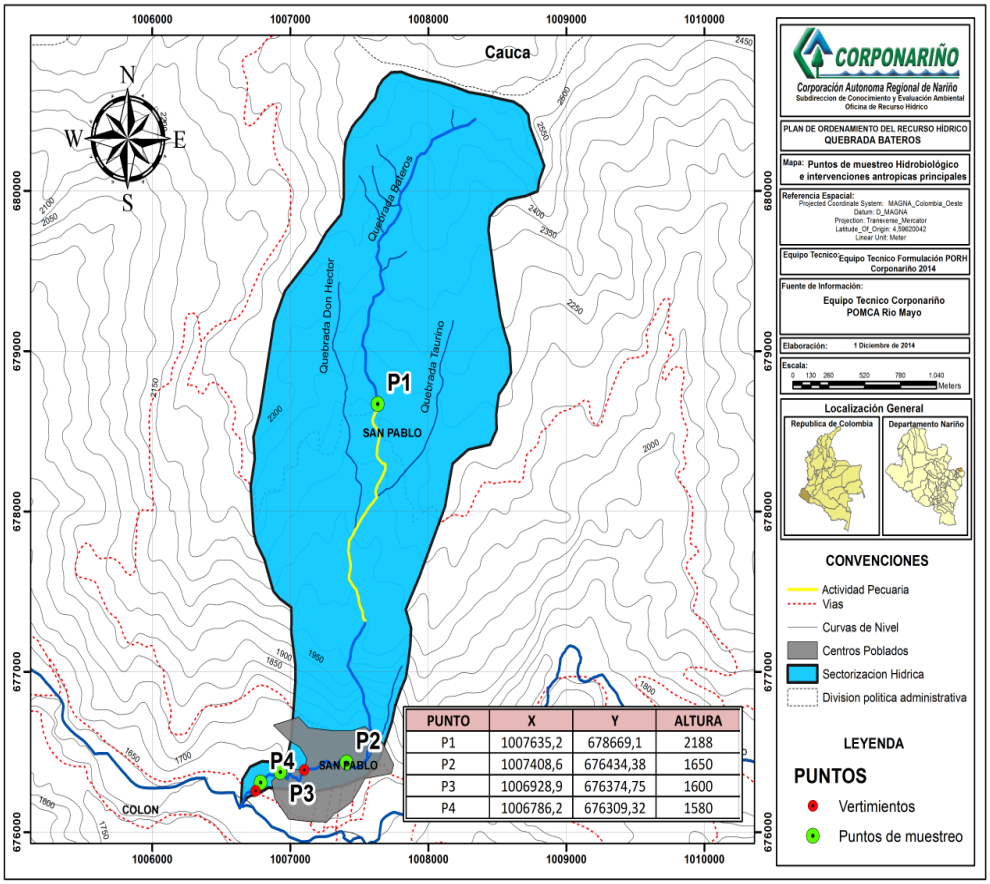
Fuente: Este estudio. CORPONARIÑO 2014

6.22.2 METODOLOGÍA

6.22.3. Planificación, diseño y ejecución del muestreo

Con referencia a las características medioambientales descritas anteriormente y de acuerdo con la información levantada en campo, se determinan los lugares para la realización de los muestreos correspondientes (Mapa figura 6.21), dando mayor importancia a los lugares donde se presenten intervenciones antrópicas (Cuadro 16).

Figura 6.27. Mapa 1. Ubicación geográfica de puntos de muestreo e intervenciones antrópicas.



Cuadro 23. Criterios para determinar los puntos de evaluación de la calidad hidrobiológica del agua

Puntos	Criterios para determinar los puntos de evaluación de la calidad hidrobiológica del agua	Características físicas del punto
1 Inicio Quebrada Bateros	Conocer la calidad del agua con la que parte la corriente y ser referente para los puntos siguientes. Bocatoma	Aguas claras, turbulentas y sin presencia de olores. Bosque primario y secundario. Material vegetal acumulado en las orillas y rocas de tamaño mediano y grande dentro de su cauce.

Puntos	Criterios para determinar los puntos de evaluación de la calidad hidrobiológica del agua	Características físicas del punto
2 Entrada Casco Urbano	Evaluar la calidad del agua al ingreso del casco urbano y el impacto que tienen las descargas directas de aguas residuales domésticas y de actividades porcícolas.	Viviendas y pequeñas granjas porcícolas situadas sobre la ronda hídrica. Aguas claras, presencia de olores sépticos y acumulación de residuos sólidos.
3 Antes Colector Balcones y Villa Cristina	Evaluar la calidad del agua antes de recibir las descargas del primer colector municipal de San Pablo.	Aguas turbias, de flujo lento y presencia de olores sépticos. Paso de ganado por el cauce.
4 Después Colector Balcones y Villa Cristina	Evaluar la calidad del agua después de recibir las descargas del primer colector municipal de San Pablo.	Aguas turbias, presencia fuerte de olores sépticos. Paso de ganado por el cauce.

6.22.4. Metodología para la toma de muestras.

En los puntos de muestreo se tomó un área no mayor a 10 veces el cuadrado del ancho del rio; en este trayecto fueron identificados los diferentes microhábitats presentes como: hojarasca, arena, grava y piedras; de cada uno de ellos se tomaron muestras. La unidad de esfuerzo fue de 45 minutos, se hizo captura manual con red de Surber (Figura 6.22). Las muestras extraídas se colocan en una bandeja blanca y con ayuda de pinzas se extraen y trasladan los macroinvertebrados a recipientes con alcohol a los 70%, rotulados con el número correspondiente de cada punto y nombre de la corriente, para su posterior identificación en el laboratorio de Limnología de la Universidad de Nariño.

Figura 6.30. Captura de macroinvertebrados con red de Surber.



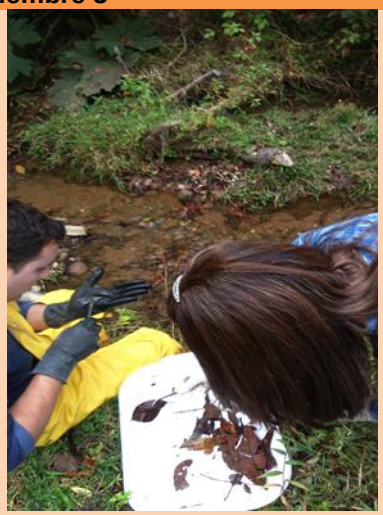
Figura 6.31. Esquema del proceso de recolección de macroinvertebrados bentónicos.



6.22.5. Trabajo de campo

Se realizaron dos muestreos en el año; uno correspondiente al período seco (Septiembre 3) y otro al período lluvioso (Noviembre 11), con el fin de identificar características propias de la corriente para cada temporada y establecer si existen variaciones significativas en los parámetros hidrobiológicos que influyan en el análisis de los resultados. Registros fotográficos de las salidas de campo se pueden observar en la Cuadro 17.

Cuadro 24. Registros fotográficos de las salidas de campo correspondientes a las dos jornadas realizadas.

Jornada de muestreo Septiembre 3	
	
Recolección macroinvertebrados inicio quebrada Bateros	Recolección de macroinvertebrados inicio quebrada Bateros
Jornada de muestreo Noviembre 11	
	
Recolección macroinvtebrados entrada Casco Urbano	Vertimientos difusos entrada casco urbano

6.23. RESULTADOS

Los ejemplares colectados se identificaron en el laboratorio con la ayuda de estereoscopios y de claves taxonómicas. Los individuos fueron depositados en la colección de macroinvertebrados del Laboratorio de Limnología de la Universidad de Nariño. Se registraron los datos de Clase, Orden, familia y la puntuación del grado de tolerancia a la contaminación reportado para el índice BMWP/Col (Roldán Pérez, G. A. 2003) para cada punto muestreado. (Cuadros 18 a 22)

Cuadro 25. Clase, Orden, familia y puntuación del grado de tolerancia a la contaminación reportado para el índice BMWP/Col de los Macroinvertebrados para el punto 1 y registros fotográficos de laboratorio de algunas familias.

Punto 1				
Id	Clase	Orden	Familia	BMWP/Col
1	Gasteropoda	Basommatophora	Physidae	3
2	Insecta	Coleoptera	Dryopidae	7
3	Insecta	Coleoptera	Elmidae	6
4	Insecta	Coleoptera	Gyrinidae	9
5	Insecta	Coleoptera	Hydrophilidae	3
6	Insecta	Diptera	Chironomidae	2
7	Insecta	Diptera	Tipulidae	3
8	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	7
9	Insecta	Ephemeroptera	Leptohyphidae	7
10	Insecta	Ephemeroptera	Leptophlebiidae	8
11	Insecta	Hemiptera	Gerridae	8
12	Insecta	Hemiptera	Veliidae	8
13	Insecta	Plecoptera	Perlidae	10
14	Insecta	Trichoptera	Glossosomatidae	7
15	Insecta	Trichoptera	Helicopsychidae	8
16	Insecta	Trichoptera	Hydrobiosidae	9
17	Insecta	Trichoptera	Hydropsychidae	7
18	Insecta	Trichoptera	Leptoceridae	8



Clase: *Insecta*
Orden: *Coleoptera*
Familia: *Ptilodactylidae*



Clase: *Insecta*
Orden: *Plecoptera*
Familia: *Perlidae*



Clase: *Insecta*
Orden: *Diptera*
Familia: *Tipulidae*



Clase: *Insecta*
Orden: *Hemiptera*
Familia: Gerridae

Cuadro 26. Clase, Orden, familia y puntuación del grado de tolerancia a la contaminación reportado para el índice BMWP/Col de los Macroinvertebrados para el punto 2 y registros fotográficos de laboratorio de algunas familias.

Punto 2				
Id	Clase	Orden	Familia	BMWP/Col
1	Hirudinea	Glossiphoniiformes	Glossiphoniidae	3
2	Insecta	Coleoptera	Staphylinidae	6
3	Insecta	Diptera	Chironomidae	2
4	Insecta	Diptera	Tipulidae	3
5	Insecta	Hemiptera	Veliidae	8
6	Insecta	Odonata	Calopterygidae	7
7	Insecta	Odonata	Gomphidae	10
8	Insecta	Odonata	Libellulidae	6
9	Insecta	Trichoptera	Helicopsychidae	8
10	Insecta	Trichoptera	Hydropsychidae	7
11	Turbellaria	Tricladida	Planariidae	7



Clase: *Turbellaria*
Orden:*Tricladida*
Familia: *Planariidae*



Clase: *Insecta*
Orden: *Coleoptera*
Familia: Staphylinidae



Clase: Gasteropoda
Orden:
Basommatophora
Familia: *Physidae*



Clase: *Insecta*
Orden: *Diptera*
Familia: Simuliidae

Cuadro 27. Clase, Orden, familia y puntuación del grado de tolerancia a la contaminación reportado para el índice BMWP/Col de los macroinvertebrados para el punto 3 y registro fotográficos de laboratorio de la familia identificada.

Punto 3				
Id	Clase	Orden	Familia	BMWP/Col
1	Gasteropoda	Basommatophora	Physidae	3
2	Hirudinea	Glossiphoniiformes	Glossiphoniidae	3
3	Insecta	Diptera	Chironomidae	2
4	Insecta	Diptera	Muscidae	2
5	Insecta	Diptera	Simuliidae	8
6	Insecta	Hemiptera	Veliidae	8

 **Clase: *Insecta*** **Orden: *Diptera*** **Familia: Muscidae**	 **Clase: *Insecta*** **Orden: *Diptera*** **Familia: *Chironomidae***	 **Clase: Gasteropoda** **Orden: *Basommatophora*** **Familia: *Physidae***	 **Clase: *Insecta*** **Orden: *Diptera*** **Familia: Simuliidae**

Cuadro 28. Clase, Orden, familia y puntuación del grado de tolerancia a la contaminación reportado para el índice BMWP/Col de los macroinvertebrados reportados para el punto 4 y registros fotográficos de laboratorio de algunas familias.

Punto 4				
Id	Clase	Orden	Familia	BMWP/Col
1	Gasteropoda	Basommatophora	Physidae	3
2	Insecta	Diptera	Chironomidae	2
3	Insecta	Diptera	Muscidae	2
4	Insecta	Diptera	Simuliidae	8
5	Insecta	Diptera	Tipulidae	3

 **Clase: *Insecta*** **Orden: *Diptera*** **Familia: Muscidae**	 **Clase: *Insecta*** **Orden: *Diptera*** **Familia: *Chironomidae***	 **Clase: Gasteropoda** **Orden: *Basommatophora*** **Familia: *Physidae***	 **Clase: *Insecta*** **Orden: *Diptera*** **Familia: Simuliidae**

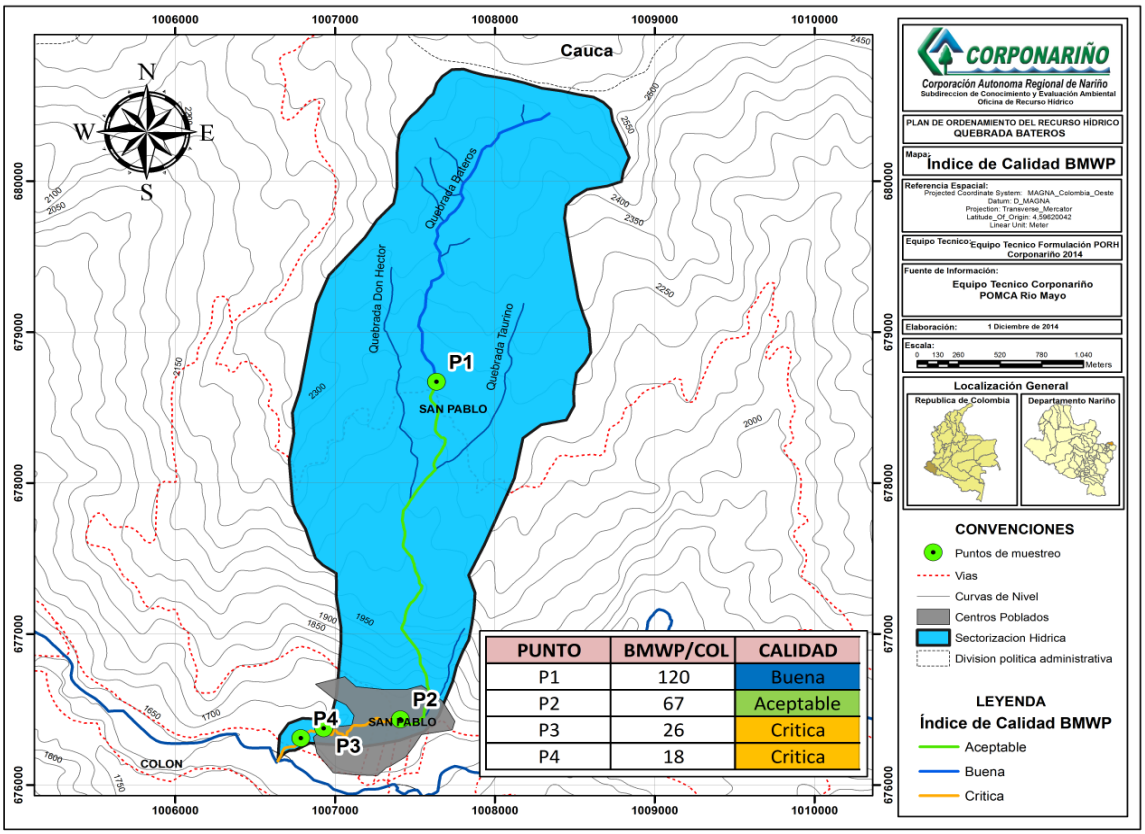
- **Índice de calidad (BMWP). Puntaje y Mapas de Calidad**

El cálculo del índice BMWP/Col se realizó sumando los puntajes del grado de tolerancia de las familias de macroinvertebrados encontrados en cada punto. La clasificación, significado y colores para representaciones cartográficas (Mapa 1) se basan en la Cuadro 11 tomada de Roldán Pérez, G. A. (2003).

Cuadro 29. Clases de calidad de agua, valores BMWP/Col, significado y colores para representaciones cartográficas. (Roldan 2003).

Clase	Calidad	Valor del BMWP	Significado	Color
I	Buena	>150	Aguas muy limpias	
		101-120	Aguas no contaminadas	
II	Aceptable	61-100	Ligeramente contaminadas: Se evidencian efectos de contaminación	
III	Dudosa	36-60	Aguas moderadamente contaminadas	
IV	Critica	16-35	Aguas muy contaminadas	
V	Muy Critica	<15	Aguas fuertemente contaminadas, situación critica	

Figura 6.24. Mapa 2. Cartografía de calidad del agua Puntaje BMWP/col, calidad de agua y color para representación cartográfica de cada tramo.



Cuadro 23. Clase, calidad de agua, valores BMWP/Col y significado de resultados hidrobiológicos para la quebrada El Carrizal. (Roldan 2003).

Clase	Calidad	Valor BMWP/Col	Significado
I	Buena	120	Aguas no contaminadas
III	Aceptable	67	Ligeramente contaminadas: Se evidencian efectos de contaminación
I	Crítica	26	Aguas muy contaminadas
III	Crítica	18	Aguas muy contaminadas

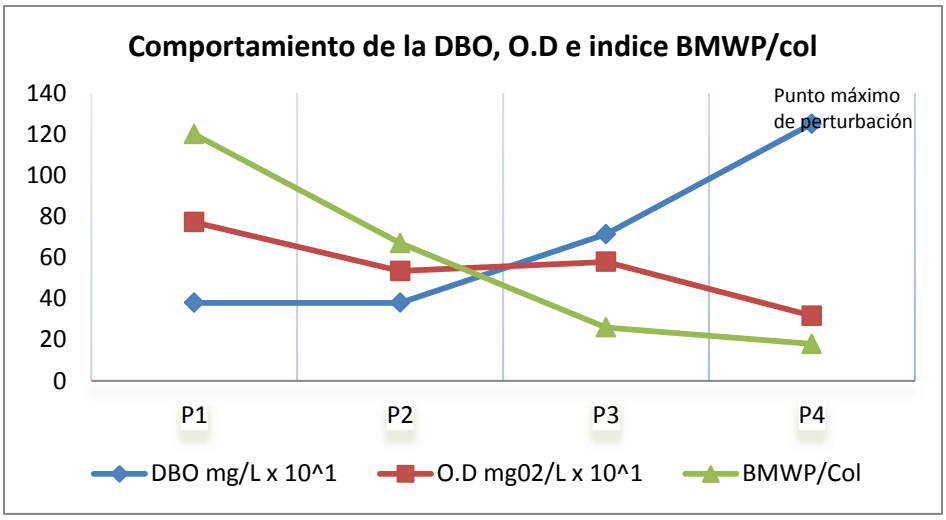
6.24. EVALUACIÓN DE RESULTADOS

De acuerdo con lo planteado en la etapa de diseño del muestreo donde se identifican las principales intervenciones antrópicas, se realiza un análisis de los parámetros hidrobiológicos y fisicoquímicos (Grafica 30) en cada punto con el fin de evaluar el impacto que tienen sobre la calidad del agua.

Tabla 53.. Parámetros fisicoquímicos del agua en los puntos de muestreo hidrobiológico.

Puntos	Sólidos totales mg/L	Dureza mg CaCO3/l	pH	Coliformes UFC/10000	E.Coli UFC/100ml	DBO mg/L	DQO mg/L	O.D mg02/L	O.D Sat. mg02/L
P1	116	43	8.24	3650	309	<3,8	<20	7.72	7.09
P2	112	55	7.65	137000	77600	<3.8	<20	5.35	7.46
P3	130	44	7.65	1550000	687000	7.14	40.8	5.79	6.88
P4	172	55	7.29	1050000	160000	12.51	57.12	3.17	6.61

Grafica 6.29. Comportamiento del índice BMWP/col, DBO, O.D y punto de mayor perturbación de los parámetros fisicoquímicos e hidrobiológicos.



Punto 1. Inicio Quebrada Bateros

Los análisis de calidad hidrobiológica muestran que el agua está en excelentes condiciones, confirmando los resultados obtenidos en los análisis fisicoquímicos. Para ambos casos, las puntuaciones en sus índices de calidad del agua fueron altas, 72.84 y 120 ICA y BMWP respectivamente, clasificando el agua como buena. Estos resultados permiten verificar que las afectaciones que se dan por la actividad agrícola y pecuaria solo son perceptibles por el número relativamente alto de coliformes fecales 309 UFC/100ml, teniendo en cuenta que es la zona alta. La diversidad de familias de macroinvertebrados encontradas (18) y la presencia de peces (Figura 6) demuestran la excelente calidad del agua en este punto que se puede explicar por la poca intervención antrópica y la conservación de las condiciones naturales de bosque primario en su ronda hídrica.

Figura 6.32. Presencia de peces parte alta quebrada Bateros.



Punto 2. Entrada Casco Urbano

El impacto de la contaminación producida por las descargas directas de las aguas residuales domésticas y de actividades porcícolas en la entrada al casco urbano del municipio de San Pablo (Figura 7), producen un fuerte impacto sobre la calidad del agua, puntajes de 53.825 para el ICA y 67 para el BMWP demuestran un descenso importante con relación al punto anterior. Los análisis fisicoquímicos muestran alteraciones importantes en las coliformes totales y fecales elevando sus valores a 137000 UFC/100ml y 77600UFC/100ml respectivamente y una disminución del oxígeno disuelto del 30.5% con relación al punto anterior. Esta situación influye directamente sobre las comunidades de macroinvertebrados reduciendo en 7 el número de familias encontradas y donde la presencia de *Chironomidae y Planariidae* refleja la pérdida de calidad del agua ya que están asociadas a habitar ambientes mesotróficos (Roldán, G. 1988 y Oscoz, J 2011).

Figura 6.33. Vertimientos de aguas residuales directas de viviendas y de actividad porcícola.



Punto 3. Antes Colector Balcones y Villa Cristina

A pesar de no recibir las descargas principales de los vertimientos municipales, la calidad del agua en este punto es mala con puntajes de 48.88 para el ICA y 67 para el BMWP descendiendo respecto al punto anterior. El crecimiento sustancial en la DBO, coliformes totales y fecales a valores de 7.14 mg/L, 1550000 UFC/100 ml y 687000 UFC/100 ml respectivamente y la pequeña recuperación del 7 % en el oxígeno disuelto afectan directamente sobre las comunidades de macroinvertebrados reduciendo a 6 el número de familias encontradas y favoreciendo la sobrepoblación de una de las especies más tolerantes a todos los tipos de contaminación orgánica y a las altas temperaturas *Physidae* (Oscoz, J 2011). Las especies de esta familia han sido registrados en plantas de tratamiento de aguas residuales (Larraz et al. 2007).

Punto 4. Después Colector Balcones y Villa Cristina

La situación de calidad del agua en este sector después de la descarga del colector municipal es crítica, con puntajes de 37.5 para el ICA y 18 para el BMWP, constituyéndose en la afectación más fuerte de todas las evaluadas en la corriente (Ver grafica 1). Una DBO 12.51 mg/L, coliformes totales y fecales con valores de 1050000 UFC/100 ml y 160000 UFC/100 ml respectivamente y un descenso crítico del oxígeno disuelto a 3.17 mgO_2/L, superando el límite propuesto para aguas naturales de 4 mgO_2/L (Conama, 1986; Ramírez y Viña, 1998) y alcanzando tan solo el 47% de su saturación; la presencia de 5 familias de macroinvertebrados con bajos puntajes por su tolerancia a condiciones de contaminación fuerte y la sobrepoblación de *Chironomidae* (Figura 8)*y Physidae* demuestran el alto grado de polución del agua.

Figura 6.34. Muestra tomada en el punto 4 donde se evidencia la presencia y población excesiva de *Chironomidae.*



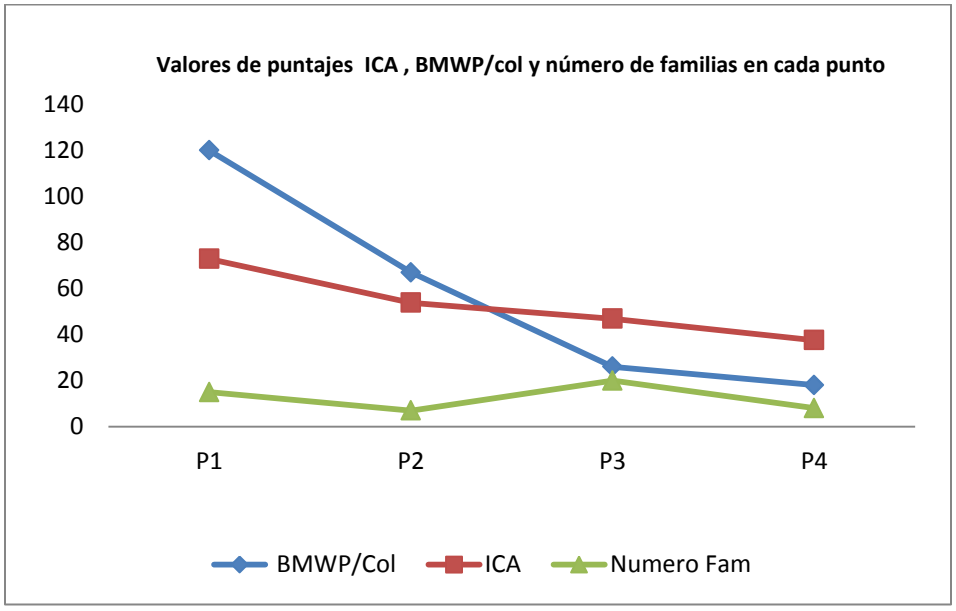
- **Análisis general de calidad del agua quebrada Bateros**

El contraste de los índices ICA y BMWP/Col ofrece una visión del estado de la calidad del agua en toda la corriente; de su análisis se visualiza cómo los dos índices describen de manera similar una pérdida progresiva en la calidad del agua hasta el punto 4 (Grafica 31).

Tabla 54. Puntajes y clasificación cualitativa de los índices de calidad del agua fisicoquímica ICA e hidrobiológica BMWP/Col en cada punto de muestreo.

Puntos	ICA		BMWP/Col	
	Cuantitativo	Cualitativo	Cuantitativo	Cualitativo
1 Inicio Quebrada Bateros	72.844	Buena	120	Buena
2 Entrada Casco Urbano	53.825	Regular	67	Aceptable
3 Antes Colector Balcones y Villa Cristina	46.880	Mala	26	Critica
4 Después Colector Balcones y Villa Cristina	37.537	Mala	18	Critica

Grafica 6.30. Valores y comportamiento general del ICA, BMWP/col y número de familias.



De igual manera se encuentra que aunque parámetros fisicoquímicos como el pH entre 7.29 y 8.24 unidades, las saturaciones de oxígeno entre 45 % y 100 % y la dureza entre

43 y 50 mg CaCO3/l, están dentro de los intervalos normales y no representan condiciones desfavorables para el establecimiento de la biota acuática; el número de familias de macroinvertebrados bentónicos por punto, si varía y exhibe un comportamiento similar al de los índices de calidad ICA y BMWP/Col (Grafica 31). Esta situación demuestra que si bien, los parámetros fisicoquímicos más influyentes en el desarrollo de la vida acuática están dentro de los intervalos normales con excepción del punto 4 donde el oxígeno disuelto es bajo, el deterioro del hábitat implica pérdidas en la diversidad de los organismos que naturalmente lo habitan (Segnini, S. 2003), que para el caso de los macroinvertebrados bentónicos significa cambios en las fuentes de sustrato (Mancilla, G.2009) y cambios intempestivos de las condiciones fisicoquímicas y biológicas de la corriente.

En la quebrada Bateros el comportamiento en los índices de calidad ICA y BMWP/Col permiten visualizar estas dos condiciones claramente (Grafica 32), donde a partir del punto 1, sector Inicio quebrada Bateros, la perdida de las condiciones naturales de bosque primario presente en la ronda hídrica contribuyen en el deterioro de la calidad del agua y en los puntos 2, 3 y 4 sector casco urbano, los cambios abruptos en las condiciones fisicoquímicas del agua desencadenan graves afectaciones a nivel biótico.

6.25. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

En general se observa que el diseño en la ubicación de los puntos permitió hacer una buena descripción de las afectaciones a la calidad hidrobiológica del agua de la quebrada Bateros porque contempla las diferentes condiciones en las que se puede encontrar y las causas que la generan, de tal manera que pueda identificarse adecuadamente las situaciones y soportar el planteamiento de estrategias o alternativas para su mejoramiento. Así mismo, se considera importante la evaluación diagnóstica de la calidad del agua a través de los índices hidrobiológicos y fisicoquímicos, BMWP/Col e ICA respectivamente, ya que aportan mayores niveles de confiabilidad.

La presencia y diversidad de macroinvertebrados reportada para el primer punto (18 familias), donde se conservan las condiciones naturales de la quebrada, y en los puntos donde el agua es fuertemente perturbada por fuentes contaminantes, el número de familias disminuye; este hecho se convierten en evidencia de que son las intervenciones antrópicas y no una condición natural de la quebrada, la responsable de las alteraciones en las comunidades bentónicas.

De las corrientes hídricas evaluadas en el marco de los PORH 2014, la quebrada Bateros es la que presenta más grado de polución por vertimientos de aguas residuales en la zona baja, tramo que corresponden al 30% del total del recorrido de la corriente y que hacen parte del casco urbano del Municipio de San Pablo. Un caudal pequeño de 64 LPS en relación con las descargas que se realizan sobre la corriente desde su ingreso al casco

urbano hasta su desembocadura en el rio Mayo, magnifican el impacto sobre la calidad del agua y no permiten recuperación en ninguno de los puntos evaluados.

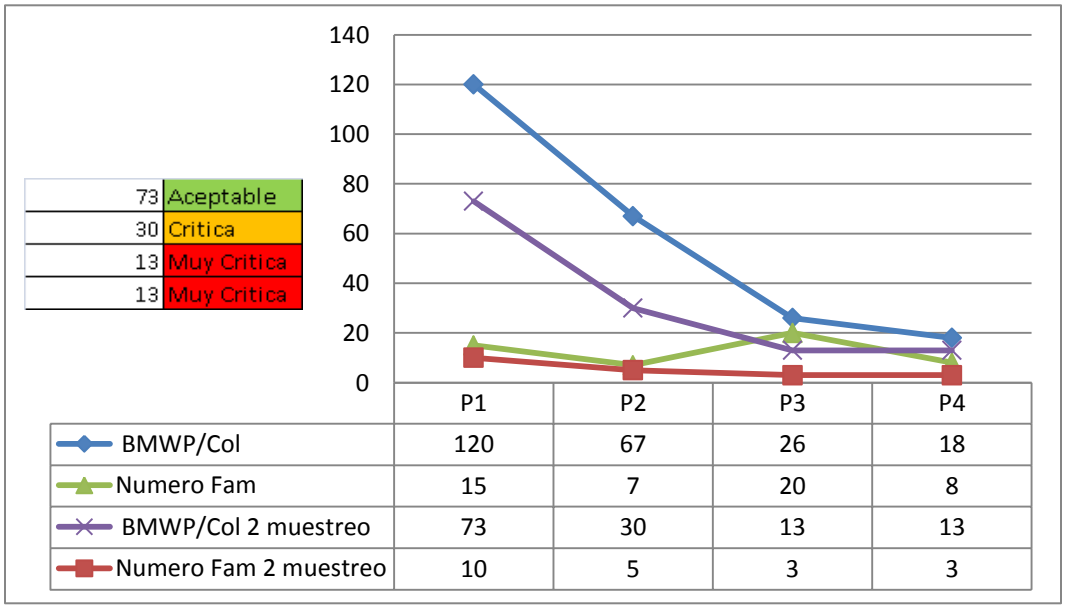
Debido a que esta situación afecta directamente la calidad de vida de muchos pobladores que se asientan en la rivera de la quebrada por los fuertes olores y presencia de vectores, se sugiere que las acciones que se adelanten para la recuperación de la quebrada se focalicen y prioricen a la solución de los vertimientos directos en la entrada al casco urbano y al tratamiento o traslado de los colectores municipales teniendo en cuenta la cercanía que existe (300 m aproximadamente) entre estos y el rio Mayo que es un cuerpo de agua que puede superar unas 80 veces el caudal de la quebrada bateros y donde el impacto sería mucho menor. Se recomienda un manejo adecuado de los residuos sólidos ya que se observó acumulación de estos en su recorrido por el casco urbano del municipio de San Pablo.

El índice BMWP/Col utilizado para este estudio puede representar una buena aproximación del estado ecológico de la quebrada porque refleja la diversidad de macroinvertebrados, constituyéndose en referente para posteriores análisis.

6.26. RESULTADOS HIDROBIOLOGICOS SEGUNDA JORNADA DE MUESTREO

A continuación se presenta en la Grafica 3 los resultados de los puntajes del índice BMWP/Col correspondientes a la segunda jornada de muestreos y su contraste con los obtenidos durante la primera jornada en los cuatro puntos evaluados. Los reportes de las familias encontradas en cada punto se encuentran como documentos anexos del PORH.

Grafico 6.31. Valores de puntajes BMWP/col y número de familias para primera y segunda jornada de muestreos para cada punto. Clasificación de calidad de acuerdo al puntaje del índice BMWP/Col segunda jornada de muestreos.



	P1	P2	P3	P4
BMWP/Col	120	67	26	18
Numero Fam	15	7	20	8
BMWP/Col 2 muestreo	73	30	13	13
Numero Fam 2 muestreo	10	5	3	3

Los segundos resultados hidrobiológicos permiten observar un comportamiento general muy similar al obtenido con los resultados de la primera jornada. A pesar de obtenerse puntajes menores, las afectaciones importantes en esta corriente son confirmadas en estos segundos resultados.

La disminución en los puntajes pueden estar relacionadas con la época de lluvias en las que se tomó las muestras segunda jornada ya que por efecto del as fuerzas hidráulicas que se producen cuando hay crecidas repentinas de caudal los macroinvertebrados pueden verse alterados por efectos de arrastre.

Se sugiere realizar muestreos periódicos que permitan obtener series de datos a través de los cuales se pueda con bases estadísticas establecer si los cambios presentados varían significativamente.

CAPITULO DE ING MAFLA

7. PROSPECTIVA



La Fase de Prospectiva busca proyectar escenarios que definan la situación futura de la corriente hídrica, a partir de la información obtenida en la Fase de Diagnóstico. En esta fase se requiere vislumbrar alternativas de solución integrales que luego de ser concertadas con la comunidad definan el escenario más adecuado para el restablecimiento de las relaciones entre el aprovechamiento social y económico del recurso hídrico, la conservación de la estructura y la función físico biótica de la corriente.

Para llevar a cabo la fase de prospectiva se construyó escenarios futuros deseados para el uso y manejo sostenible de la fuente hídrica Quebrada Bateros a través de ejes orientadores, en los cuales se canalizan las estrategias para dar comienzo a la formulación del plan.

La generación de escenarios prospectivos (Ideal y Factible) consiste en la división o fragmentación del Cauce principal de la corriente hídrica objeto de ordenamiento en tramos que se definen de acuerdo a los usos actuales y potenciales determinados en la etapa diagnostica, los cuales están regidos por unos criterios de calidad del recurso hídrico estipulados por la Normatividad Ambiental Vigente.

Una vez definidos los tramos, se corre el modelo de calidad simulando unas condiciones de tratamiento y remoción de cargas contaminantes sobre las entradas o descargas de aguas residuales, hasta niveles o porcentajes óptimos que permitan establecer y mantener la calidad del agua del cauce principal de la Quebrada Bateros, para la satisfacción de los usos identificados y determinados.

El escenario escogido es proyectado a un horizonte de desarrollo de diez años, con metas periódicas de calidad a ser cumplidas en los años 2017, 2019 y 2024 siendo el último año proyectado, el que reúne la materialización de todas las obras y actividades relacionadas con el tratamiento y eliminación de puntos de vertimiento.

Aparte de los escenarios prospectivos generados, se presenta también un escenario tendencial definido a partir de la situación actual de calidad y cantidad de la Quebrada Bateros proyectado a un horizonte de 10 años demostrando el aumento gradual de la contaminación y afectación de la calidad de su Cauce Principal, al cual se podría llegar en caso de no implementarse el Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico.

A continuación se presentan los resultados sociales y técnicos de esta fase:

7.1 TRABAJO SOCIAL COMUNITARIO

Con base en el Diagnóstico que permitió establecer la situación actual de calidad y cantidad del Cauce Principal de la Quebrada Bateros enfocada desde aspectos socioeconómicos, técnicos y ambientales, la Prospectiva está encaminada a la generación del escenario ideal que accedan a recuperar las condiciones de calidad adecuadas e idóneas de la corriente superficial tanto para los usos actuales y potenciales demandados por la comunidad así como para la conservación.

Necesidades de la comunidad:

- → Agua potable en buena calidad y cantidad
- → Construcción y ampliación del alcantarillado
- → Exigir a las personas la conexión al sistema
- → Conectar al alcantarillado a los barrios Samanes, Jardines, 14 de Agosto.
- → Construcción de PTAR
- → Agua para el uso exclusivo de agricultura
- → Reforestación para protección de los nacimientos de agua y ronda hídrica
- → Generar conciencia del cuidado del agua
- → Gestión y mayor participación de las autoridades civiles, ambientales y policiacas para el cuidado de los recursos naturales
- → Sistemas de tratamiento de aguas residuales para viviendas
- → Mayor control en las licencias y permisos ambientales
- → Sanciones a personas que realizan captaciones ilegales de agua
- → Reubicación de casas dedicadas a producción porcicola a pequeña escala

Intereses de la comunidad:

- → Descontaminación de la quebrada
- → Reforestación en las riveras de la quebrada.
- → Formular y ejecutar proyectos de saneamiento Básico
- → Construcción de planta de tratamiento de aguas residuales.
- → Crear actividades que generen empleo y al mismo tiempo proteger la quebrada.
- → Realizar control a concesiones autorizadas y sancionar a personar no legalizadas
- → Aplicar la norma a personas que viertan aguas provenientes de marraneras a la quebrada.

Acciones por parte de los actores involucrados:

Alcaldía Municipal de San Pablo

- → Planificación e implementación del Sistema de alcantarillado
- → Construcción de PTAR
- → Inversión para la recuperación del recurso hídrico
- → Construcción de acueductos para las veredas que no tiene agua
- → Inversión en sistemas de tratamiento, pozos sépticos.
- → Mayor control a captaciones de agua no autorizadas.
- → Control de los vertimientos provenientes de especies menores (marraneras) a la quebrada

Autoridad Ambiental CORPONARIÑO:

- → Implementar el Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico de la quebrada Bateros.
- → Contribuir al desarrollo sostenible de la región
- → Adelantar gestiones para la descontaminación de la quebrada y mejoramiento del medio ambiente

Institución educativa Municipal:

- → Elaborar y ejecutar el proyecto de educación ambiental PRAE, enfocado a la recuperación de la quebrada Bateros.
- → Fomentar la educación ambiental a la comunidad educativa.

Comunidad:

- → Organización de la Comunidad en cada sector para el cuidado y mantenimiento de la quebrada.
- → Participación comunitaria.
- → Gestión para el desarrollo de actividades de educación ambiental ante la secretaria de ambiente, Corponariño, Policía Ambiental,
- → Lograr mejor calidad de vida, mayores ingresos con menos impacto a la naturaleza.
- → Efectuar campañas de limpieza de los afluentes naturales y cauce principal de la quebrada Bateros

Empresa de servicios:

- → Concientizar a través de líderes a la comunidad para que le den un buen uso al agua.
- → Realizar un estudio de costos y tarifas del servicio del agua para poderla tratar y mejorar el servicio prestado a la comunidad
- → Estudio en ampliación de recolección de residuos solidos
- → Campañas en depósito de residuos solidos

Posibles Soluciones planteadas por la comunidad:

CORTO PLAZO

- → Reforestar nacimiento y riveras de la Quebrada.
- → Construcción y Ampliación de alcantarillado
- → Educación ambiental para la concientización, sensibilización de la importancia de los recursos naturales
- → Ampliación en el servicio de recolección de residuos sólidos

- → Mayor Control de la Autoridad Ambiental
- → Proyectos de sistemas de riego con reales estudios de la corriente.

MEDIANO PLAZO

- → Formular y ejecutar proyectos de saneamiento Básico
- → Crear actividades que generen empleo y al mismo tiempo proteger la quebrada, mediante un grupo de personas de la zona.
- → Construcción y Ampliación de alcantarillado
- → Reforestación de nacimientos y márgenes de la Quebrada
- → Educación ambiental para la concientización, sensibilización de la importancia de los recursos naturales
- → Ampliación en el servicio de recolección de residuos sólidos
- → Mayor Control de la Autoridad Ambiental
- → Proyectos de sistemas de riego con reales estudios de la corriente

LARGO PLAZO

- → Construcción de interceptor de colectores
- → Construcción e implementación de planta de tratamiento.
- → Reforestación de nacimientos y márgenes de la Quebrada
- → Educación ambiental para la concientización, sensibilización de la importancia de la naturaleza
- → Ampliación en el servicio de recolección de residuos sólidos
- → Mayor Control de la Autoridad Ambiental

Actores Involucrados:

- → Administración municipal
- → Personería municipal
- → Servicios Públicos-Emsanpablo
- → Parques Nacionales
- → Corponariño
- → Instituciones Educativas
- → Juntas de acción comunal
- → Juntas administradoras de acueductos

Se destaca la participación de las instituciones y representantes de la comunidad del municipio del San Pablo quienes en un proceso de construcción colectiva de conocimiento a través de diálogos de saberes permitieron la concertación en la lectura e interpretación de la problemática ambiental y las posibles alternativas de solución.

El Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico en el Municipio de San Pablo se presenta como un instrumento que genera un conjunto de principios, normas y directrices que

orientan y dinamizan procesos de coordinación, participación, concertación, gestión con entes territoriales, sector privado y la comunidad.

El propósito a logar consistió en suministrar a los participantes una información precisa e integral sobre el proceso que conlleva el Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico en la Quebrada Bateros.

7.2. DEFINICIONES ESPECÍFICAS PARA LA DETERMINACION DE ESCENARIOS DE CALIDAD DE LA QUEBRADA BATEROS

7.2.1. ESTADO ACTUAL DE LA CORRIENTE HIDRICA

Se realizó un recorrido a lo largo de toda la Quebrada Bateros, con el fin de encontrar descargas y captaciones, teniendo como resultado de estas visitas se observó que hay captaciones para abastecimiento del acueducto municipal en época de emergencia, debido a que actualmente toman de otra fuente, por otro lado es la corriente receptora de las aguas residuales de diferentes barrios y de la cabecera urbana del municipio de San Pablo con dos puntos principales directos al cauce de la quebrada objeto de estudio.

7.2.2. OBRAS PROYECTADAS

Hasta la fecha la cabecera urbana del municipio de San Pablo no cuenta con ningún tipo de tratamiento para las aguas residuales domésticas, por lo tanto el objetivo es formular los proyectos que respondan a la problemática de saneamiento y manejo de vertimientos del municipio en mención para la recuperación de la Quebrada Bateros y así mismo beneficiar a las comunidades asentadas alrededor de esta fuente hídrica. A partir de esta situación y teniendo en cuenta las necesidades de recuperación de la fuente hídrica se recomienda proyectar las siguientes obras:

Municipio de San Pablo: Se recomienda implementar una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) para dos Colectores los cuales se encuentran topográficamente cerca, realizando la construcción de un interceptor y de esta manera reducir los puntos de vertimientos.

7.2.3. CARGAS PROYECTADAS (3, 5 Y 10 AÑOS)

A continuación se presentan las siguientes cargas:

Escenario Factible proyectado a 3, 5, 10 años

En el municipio de San Pablo existen vertimientos de barrios, generando deterioro de la calidad de la fuente hídrica y del paisaje natural, los cuales están contemplados en el plan maestro de alcantarillado conectarlos, razón por la cual se asume que para dentro de 3 años ya no se encuentran dichos focos de contaminación, para complementar este

proceso es necesario proyectar a 3 años la realización de un interceptor entre los descoles provenientes del alcantarillado del municipio de San Pablo para acabar definitivamente con los focos de contaminación existentes en el casco urbano.

En el escenario a 5 años se ha proyectado la implementación de un sistema de tratamiento con el fin de disminuir las concentraciones contaminantes en las aguas vertidas y obtener un mejoramiento en la calidad del agua

A los 10 años sigue implementado el sistema de tratamiento con una remoción del 50%, cabe aclarar que no se justifica una inversión muy grande para la recuperación de una quebrada tan pequeña, sabiendo que vierte sus aguas en pocos metros al Rio Mayo, razón por la cual es recomendable implementar una PTAR Preliminar – Primario.

Cuadro.30. Proyección de Cargas Contaminantes a 3 años Escenario Factible

USUARIOS	POBLACION 2017 (hab)	DOTACION (L/hab/dia)	CAUDAL lps	[] (DBO5) (Mg/l)	[] (SS) (Mg/l)	DBO Kg/dia	SS Kg/dia
QUEBRADA OJO DE AGUA			3,50	2,00	5,00	0,605	1,512
QUEBRADA LA CAÑADA			3,70	2,00	5,00	0,639	1,598
QUEBRADA LOS ROSERO			4,40	2,00	5,00	0,760	1,901
QUEBRADA ARROYO ROSERO 2			2,40	2,00	5,00	0,415	1,037
QUEBRADA ARROYO ROSERO 3			1,50	2,00	5,00	0,259	0,648
QUEBRADA TAURINO PAREJA			11,60	2,00	5,00	2,004	5,011
QUEBRADA DON HECTOR			7,00	2,00	5,00	1,210	3,024
QUEBRADA 1			9,64	2,00	5,00	1,666	4,164
VERTIMIENTO BARRIO 14 DE AGOSTO	42	165	0,08				
VERTIMIENTO BARRIO LOS JARDINES	259	165	0,50				
VERTIMIENTO COLEGIO NORMAL	208	165	0,40	303,03	303,03	10,380	10,380
VTO VILLA CRISTINA Y BALCONES	579	165	1,11				
QUEBRADA BRISA			5,00	2,00	5,00	0,864	2,160
QUEBRADA LA PLAYA			3,00	2,00	5,00	0,518	1,296
VTO CASCO URBANO CASI DESEMBOCADURA	3322	165	6,34				
INTERCEPTOR			8,02	303,03	303,03	210,085	210,085

Fuente. Ordenamiento del cauce principal de la Quebrada Bateros 2014- CORPONARIÑO

Cuadro 31. Proyección de Cargas Contaminantes a 5 años Escenario Factible

USUARIOS	POBLACION 2019 (hab)	DOTACION (L/hab/dia)	Caudal lps	[] (DBO5) (Mg/l)	[] (SS) (Mg/l)	DBO Kg/dia	SS Kg/dia
QUEBRADA OJO DE AGUA			3,50	2,00	5,00	0,605	1,512
QUEBRADA LA CAÑADA			3,70	2,00	5,00	0,639	1,598
QUEBRADA LOS ROSERO			4,40	2,00	5,00	0,760	1,901
QUEBRADA ARROYO ROSERO 2			2,40	2,00	5,00	0,415	1,037
QUEBRADA ARROYO ROSERO 3			1,50	2,00	5,00	0,259	0,648
QUEBRADA TAURINO PAREJA			11,60	2,00	5,00	2,004	5,011
QUEBRADA DON HECTOR			7,00	2,00	5,00	1,210	3,024
QUEBRADA 1			9,64	2,00	5,00	1,666	4,164
VERTIMIENTO BARRIO 14 DE AGOSTO	43	165	0,08				
VERTIMIENTO BARRIO LOS JARDINES	266	165	0,51				
VERTIMIENTO COLEGIO NORMAL	213	165	0,41	303,03	303,03	10,641	10,641
VTO VILLA CRISTINA Y BALCONES	594	165	1,13				
QUEBRADA BRISA			5,00	2,00	5,00	0,864	2,160
QUEBRADA LA PLAYA			3,00	2,00	5,00	0,518	1,296
VTO CASCO URBANO CASI DESEMBOCADURA	3405	165	6,50				
PTAR 50%			8,23	151,52	151,52	107,685	107,685

Fuente. Ordenamiento del cauce principal de la Quebrada Bateros 2014- CORPONARIÑO

Cuadro 26. Proyección de Cargas Contaminantes a 10 años Escenario Factible

USUARIOS	POBLACION 2024 (hab)	DOTACION (L/hab/dia)	Caudal lps	[] (DBO5) (Mg/l)	[] (SS) (Mg/l)	DBO Kg/dia	SS Kg/dia
QUEBRADA OJO DE AGUA			3,5	2,00	5,00	0,605	1,512
QUEBRADA LA CAÑADA			3,70	2,00	5,00	0,639	1,598
QUEBRADA LOS ROSERO			4,40	2,00	5,00	0,760	1,901
QUEBRADA ARROYO ROSERO 2			2,40	2,00	5,00	0,415	1,037
QUEBRADA ARROYO ROSERO 3			1,50	2,00	5,00	0,259	0,648
QUEBRADA TAURINO PAREJA			11,60	2,00	5,00	2,004	5,011
QUEBRADA DON HECTOR			7,00	2,00	5,00	1,210	3,024
QUEBRADA 1			9,64	2,00	5,00	1,666	4,164
VERTIMIENTO BARRIO 14 DE AGOSTO	45,29	165	0,09				
VERTIMIENTO BARRIO LOS JARDINES	283,07	165	0,54				
VERTIMIENTO COLEGIO NORMAL	226,45	165	0,43	303,03	303,03	11,323	11,323
VTO VILLA CRISTINA Y BALCONES	631,81	165	1,21				
QUEBRADA BRISA			5,00	2,00	5,00	0,864	2,160
QUEBRADA LA PLAYA			3,00	2,00	5,00	0,518	1,296
VTO CASCO URBANO CASI DESEMBOCADURA	3623,27	165	6,92				
PTAR 50%			8,75	151,52	151,52	114,586	114,586

Fuente. Ordenamiento del cauce principal de la Quebrada Bateros 2014- CORPONARIÑO

Escenario Ideal

Proyectado a 10 años con una PTAR en el municipio de San Pablo con remoción del 95% para demostrar que tanto pueden recuperarse la corriente después de esta optima remoción.

Cuadro 27. Proyección de Cargas Contaminantes a 10 años Escenario Ideal

USUARIOS	POBLACION 2024 (hab)	DOTACION (L/hab/dia)	Caudal lps	[] (DBO5) (Mg/l)	[] (SS) (Mg/l)	DBO Kg/dia	SS Kg/dia
QUEBRADA OJO DE AGUA			3,5	2,00	5,00	0,605	1,512
QUEBRADA LA CAÑADA			3,70	2,00	5,00	0,639	1,598
QUEBRADA LOS ROSERO			4,40	2,00	5,00	0,760	1,901
QUEBRADA ARROYO ROSERO 2			2,40	2,00	5,00	0,415	1,037
QUEBRADA ARROYO ROSERO 3			1,50	2,00	5,00	0,259	0,648
QUEBRADA TAURINO PAREJA			11,60	2,00	5,00	2,004	5,011
QUEBRADA DON HECTOR			7,00	2,00	5,00	1,210	3,024
QUEBRADA 1			9,64	2,00	5,00	1,666	4,164
VERTIMIENTO BARRIO 14 DE AGOSTO	45,29	165	0,09				
VERTIMIENTO BARRIO LOS JARDINES	283,07	165	0,54				
VERTIMIENTO COLEGIO NORMAL	226,45	165	0,43	303,03	303,03	11,323	11,323
VTO VILLA CRISTINA Y BALCONES	631,81	165	1,21				
QUEBRADA BRISA			5,00	2,00	5,00	0,864	2,160
QUEBRADA LA PLAYA			3,00	2,00	5,00	0,518	1,296
VTO CASCO URBANO CASI DESEMBOCADURA	3623,27	165	6,92				
PTAR 95%			8,75	15,15	15,15	11,459	11,459

Fuente. Ordenamiento del cauce principal de la Quebrada Bateros 2014- CORPONARIÑO

Escenario Tendencial

Proyectado a 10 años sin ningún tipo de tratamiento a los vertimientos, para indicar como sería el comportamiento de la Quebrada frente a los vertimientos esperados en 10 años.

Cuadro 28. Proyección de Cargas Contaminantes a 10 años Escenario Tendencial

USUARIOS	POBLACION 2024 (hab)	DOTACION (L/hab/dia)	Caudal lps	[] (DBO5) (Mg/l)	[] (SS) (Mg/l)	DBO Kg/dia	SS Kg/dia
QUEBRADA OJO DE AGUA			3,5	2,00	5,00	0,605	1,512
QUEBRADA LA CAÑADA			3,70	2,00	5,00	0,639	1,598
QUEBRADA LOS ROSERO			4,40	2,00	5,00	0,760	1,901
QUEBRADA ARROYO ROSERO 2			2,40	2,00	5,00	0,415	1,037
QUEBRADA ARROYO ROSERO 3			1,50	2,00	5,00	0,259	0,648
QUEBRADA TAURINO PAREJA			11,60	2,00	5,00	2,004	5,011
QUEBRADA DON HECTOR			7,00	2,00	5,00	1,210	3,024
QUEBRADA 1			9,64	2,00	5,00	1,666	4,164
VERTIMIENTO BARRIO 14 DE AGOSTO	45,29	165	0,09	303,03	303,03	2,265	2,265
VERTIMIENTO BARRIO LOS JARDINES	283,07	165	0,54	303,03	303,03	14,153	14,153
VERTIMIENTO COLEGIO NORMAL	226,45	165	0,43	303,03	303,03	11,323	11,323
VTO VILLA CRISTINA Y BALCONES	631,81	165	1,21	303,03	303,03	31,590	31,590
QUEBRADA BRISA			5,00	2,00	5,00	0,864	2,160
QUEBRADA LA PLAYA			3,00	2,00	5,00	0,518	1,296
VTO CASCO URBANO CASI DESEMBOCADURA	3623,27	165	6,92	303,03	303,03	181,163	181,163

Fuente. Ordenamiento del cauce principal de la Quebrada Bateros 2014- CORPONARIÑO

7.2.4 FINANCIACION

La financiación de los proyectos planteados por el PORH se basan en diferentes aspectos, en los cuales el municipio debe gestionar para poder desarrollar este tipo de actividades de descontaminación en los ríos o quebradas además el PORH es una herramienta básica para que las diferentes entidades que patrocinan este tipo de proyectos vean que tan factible es el desarrollo del mismo y con ello poder solventar el costo que conllevaría la implementación de ellos.

Dentro del marco de financiación el PORH se ha tomado distintas fuentes de financiación de las cuales el municipio puede asociar y facilitar para poder financiar los altos costos que conlleva las acciones planteadas de esta forma las fuentes de donde se podrá agilizar recursos será los siguientes:

FUENTE DE FINANCIACIÓN
PDA
CORPONARIÑO
TASA RETRIBUTIVA
SGP
1% INGRESOS CTES (PSA)
TASA GENERACION HIDROELECTRICA
MUNICIPIO

7.2.5 EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS

Los servicios públicos del Municipio de San Pablo son administrados por la “Empresa de Servicios Públicos Municipales de San Pablo- EMSANPABLO. E.S.P” identificada bajo el RUT 900068939-8, NUIR 1-52693000-1. En el momento la gerente es la Doctora Adriana Janeth Lasso Sambony, las oficinas de la empresa se encuentran ubicadas en el barrio Los Prados, entre las calles 1ª y 2ª, el teléfono es
Los servicios que presta EMSAMPABLO E.S.P. son los de acueducto, alcantarillado y aseo, el número de usuarios y la descripción del porcentaje de cobertura se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 55. Porcentaje de Cobertura del Sistema de Acueducto, Alcantarillado y Aseo

SERVICIO	N_o SUSCRIPTORES	POBLACION BENEFICIADA	% COBERTURA
Acueducto	1078	5390	96,35
Alcantarillado	979	4895	94,3
Aseo	868	4340	90,32

7.3. ESCENARIOS DE CALIDAD SOBRE EL CAUCE PRINCIPAL DE LA QUEBRADA BATEROS

Un escenario es un conjunto formado por la descripción de una situación futura que puede presentarse con una cierta probabilidad estimada y que además está influida por acciones o dinamismos ocasionados por decisiones tomadas o como resultado de la dinámica evolutiva de la corriente. Esta fase se desarrolla a partir de conocer cuál es la realidad social, económica, institucional y ambiental de la corriente hídrica.

Teniendo en cuenta la continuación de la situación actual con el transcurrir de los años o la implementación de instrumentos de administración y control del recurso hídrico para la recuperación y mantenimiento de la calidad óptima del cauce principal de la Quebrada Bateros, los Escenarios de Calidad se dividen en Tendencial, Ideal y Factible enunciados anteriormente

Para el cálculo de la población se utilizó el Método exponencial, con una tasa de crecimiento poblacional (r) del 2%.

$$P_{Futura} = P_{Actual}(1 + r)^{Tf - T0}$$

Donde:

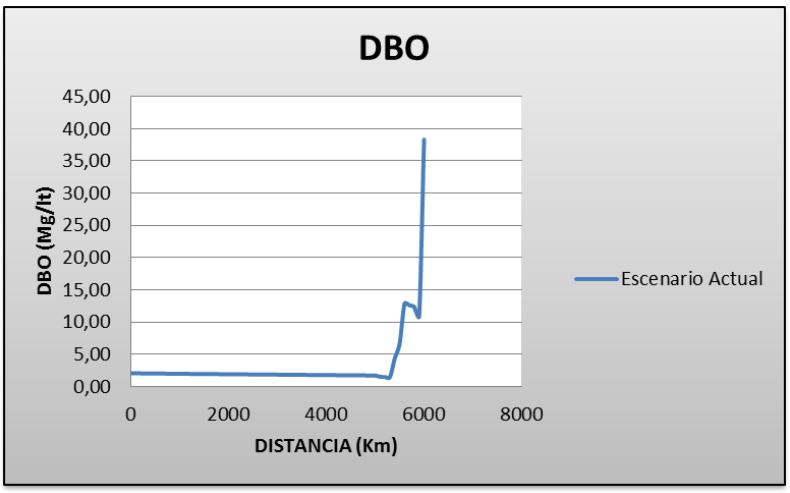
P_{Futura} : *Población futura o proyectada*
P_{Actual} : *Población al inicio del periodo*
r : *Tasa media anual de crecimiento poblacional*
Tf : *Tiempo o año final*
T0: *Tiempo o año inicial*

Con la proyección de población se calcularon los caudales y concentraciones tendenciales para cada una de las entradas o descargas domésticas, y se corrió el modelo para obtener el comportamiento de la DBO y OD en los diferentes años.

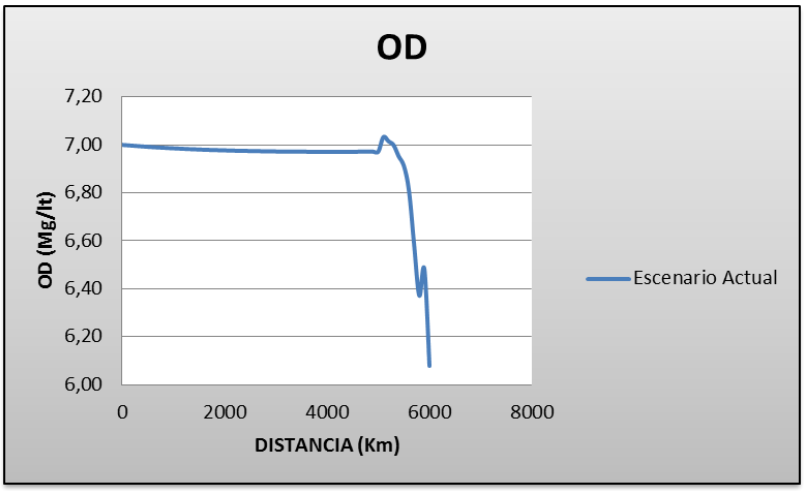
7.3.1 *Escenario Actual*

Como se había mencionado anteriormente, la quebrada Bateros es la corriente receptora de las aguas residuales de diferentes barrios y de la cabecera urbana del municipio de San Pablo con dos puntos principales directos al cauce de la quebrada objeto de estudio.

Gráfica 33. Comportamiento DBO5 - Escenario Actual



Gráfica 34. Comportamiento OD – Escenario Actual

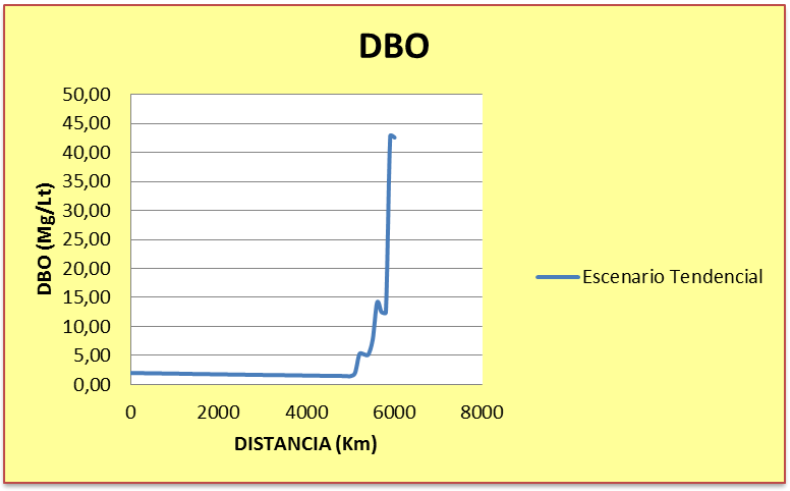


- En este escenario la afectación se encuentra en los últimos dos (2) kilómetros, antes de la desembocadura al rio Mayo, debido a los vertimientos de aguas residuales provenientes del alcantarillado del municipio de San Pablo.

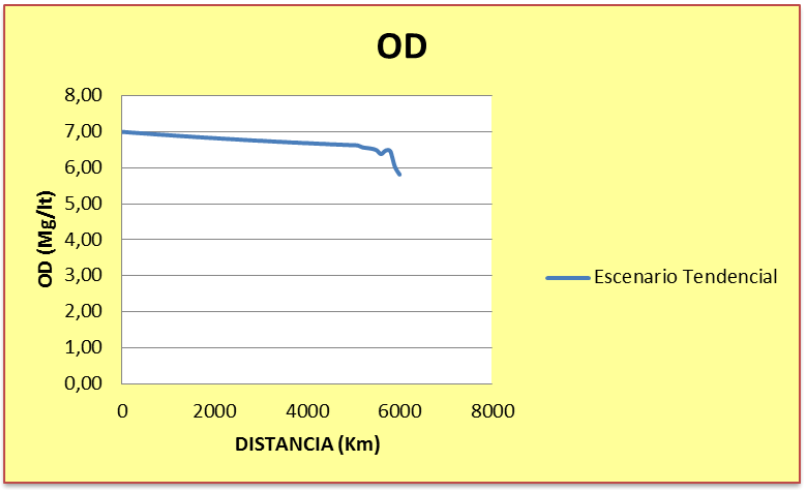
7.3.2 Escenario Tendencial

Para la generación del escenario tendencial de la Quebrada Bateros, se tomó en cuenta el escenario actual enfatizando las descargas a la fuente, y en base a este escenario se proyectó la población a (10) diez años, además se asumió que ningún vertimiento posee sistema de Tratamiento.

Gráfica 35. Comportamiento DBO5 - Escenario Tendencial



Gráfica 36. Comportamiento OD – Escenario Tendencial



- Podemos concluir de este escenario que la afectación de la quebrada se ha incrementado a causa del aumento de población durante esos 10 años.

- En este escenario cabe aclarar que si continúa este tipo de afectación por vertimientos puntuales se evidencia una pérdida de oxígeno en los puntos sobre los cuales se identifica las descargas con carga contaminante mayor, lo que ocasionaría disminución de la vida acuática y reducción de condiciones óptimas para uso agrícola y de servicios del recurso en el cauce principal.

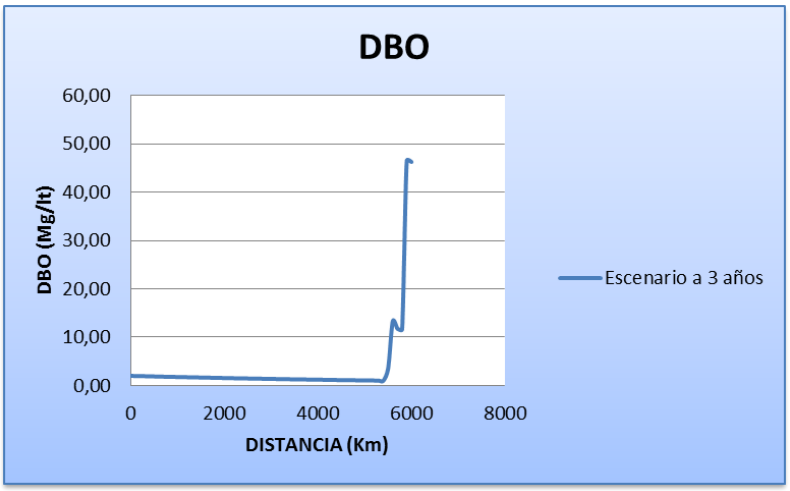
- Por otra parte podemos evidenciar también que los vertimientos existentes tienden a seguir presentando problemas con los habitantes de los sectores donde se encuentran alrededor de los diferentes colectores vulnerando el derecho a un ambiente sano de los habitantes de esos sectores y adicionalmente implicaciones económicas adversas al municipio.

7.3.3. ESCENARIO FACTIBLE

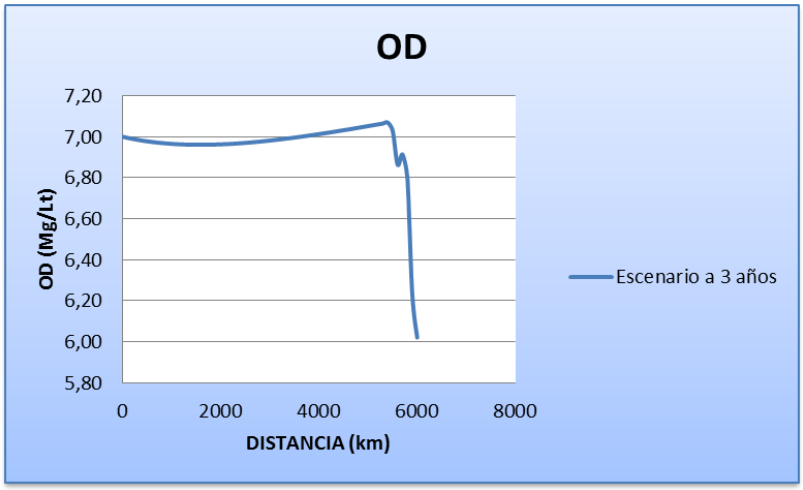
7.3.3.1. ESCENARIO FACTIBLE A 3 AÑOS

Con base en la información de cargas contaminantes recopiladas para el escenario actual, se ha proyectado un escenario tendencial a 3 años identificando el incremento del caudal en los vertimientos a causa del crecimiento proyectado de la población a 2017 con el fin de observar cual es el comportamiento de la Quebrada frente a los vertimientos domésticos esperados en 3 años.

-Gráfica 37. Comportamiento DBO5 - Escenario Factible a 3 años



Gráfica 38. Comportamiento OD - Escenario Factible a 3 años

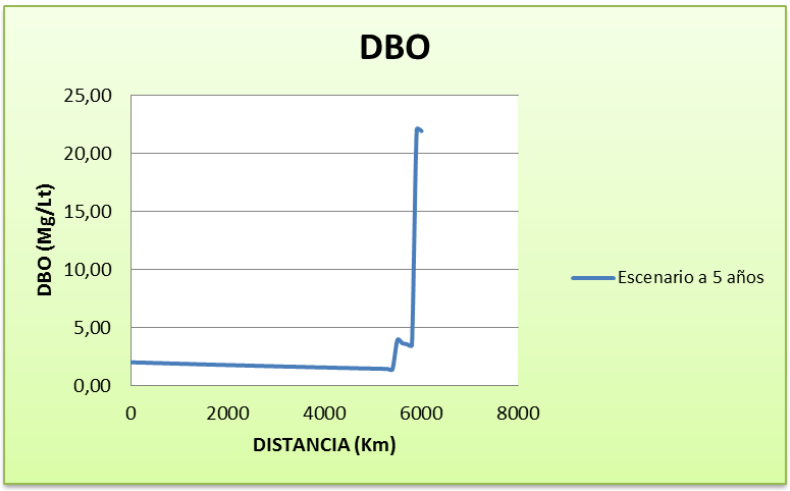


- En este escenario a tres (3) años se instala un interceptor de los descoles provenientes del alcantarillado del municipio de San Pablo para disminuir los focos de contaminación existentes en el casco urbano.

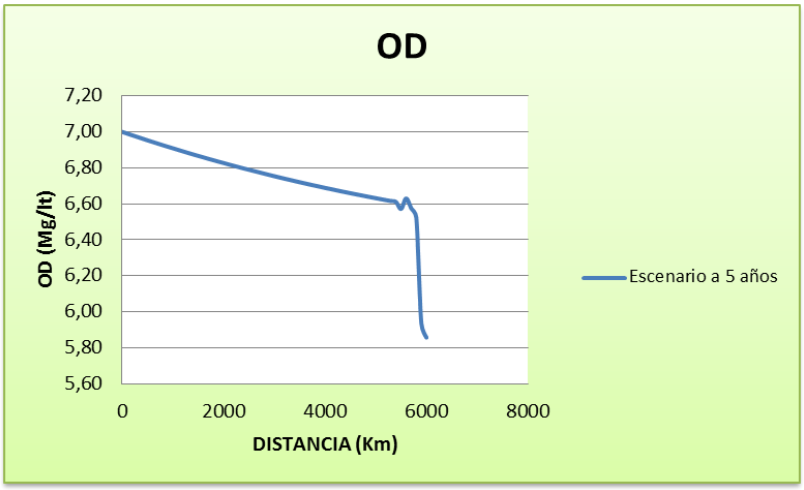
7.3.3.2. ESCENARIO FACTIBLE A 5 AÑOS

Con base en la información de cargas contaminantes recopiladas para el escenario actual, se ha proyectado un escenario tendencial a 5 años en cuyas entradas se tiene en cuenta algún tipo de medidas encaminadas a la disminución de las cargas contaminantes que realizan sobre el cauce principal dela Quebrada Bateros, y adicionalmente se tiene en cuenta el incremento del caudal en los vertimientos a causa del crecimiento proyectado de la población a 2019 con el fin de observar cual es el comportamiento dela Quebrada frente a los vertimientos esperados en 5 años

Gráfica 39 . Comportamiento DBO5 - Escenario Factible a 5 años



Gráfica 40. Comportamiento OD - Escenario Factible a 5 años

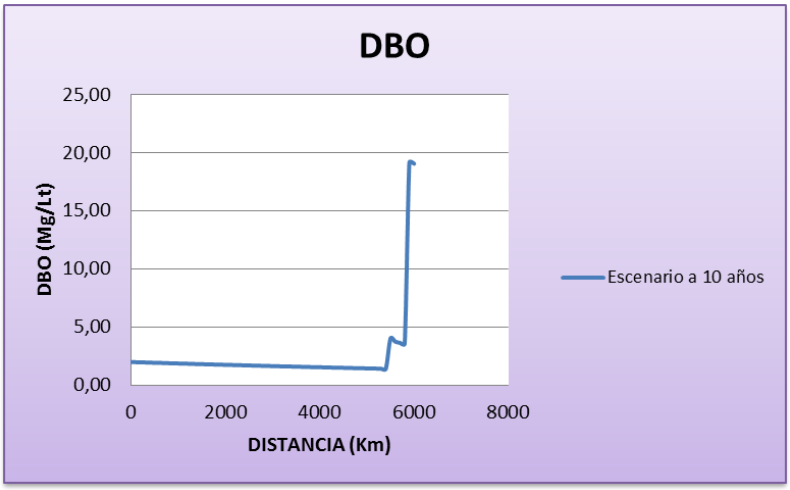


- Podemos inferir de este escenario que el caudal de los vertimientos a la quebrada se ha incrementado a causa del aumento de población durante esos años. Puntualmente podemos observar que en este escenario se ha proyectado la disminución de carga contaminante con la implementación de un sistema de tratamiento, con el fin de disminuir las concentraciones contaminantes en las aguas vertidas y obtener un mejoramiento en la calidad del agua

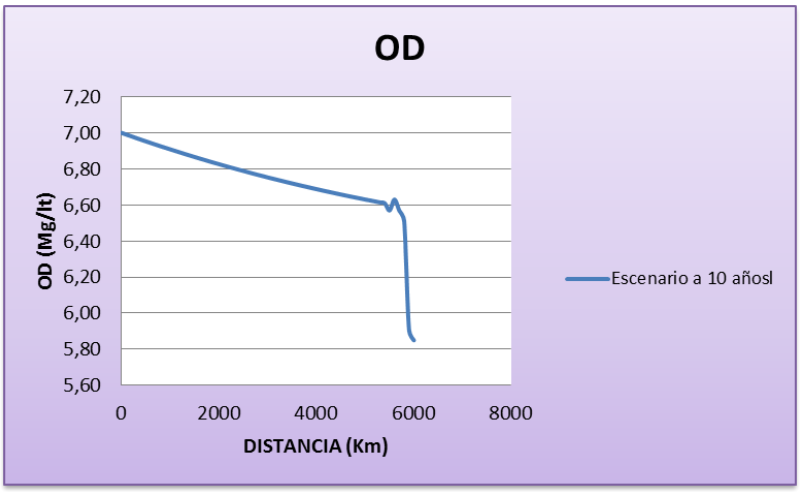
7.3.3.3. ESCENARIO FACTIBLE A 10 AÑOS

Con base en la información de cargas contaminantes recopiladas para el escenario actual, se ha proyectado un escenario tendencial a 10 años en cuyas entradas se tiene en cuenta algún tipo de medidas encaminadas a la disminución de las cargas contaminantes que realizan sobre el cauce principal de la Quebrada Bateros, y adicionalmente se tiene en cuenta el incremento del caudal en los vertimientos a causa del crecimiento proyectado de la población a 2024 con el fin de observar cual es el comportamiento de la Quebrada frente a los vertimientos esperados en 10 años

Gráfica 41 . Comportamiento DBO5 - Escenario Factible a 10 años



Gráfica 42. Comportamiento OD - Escenario Factible a 10 años



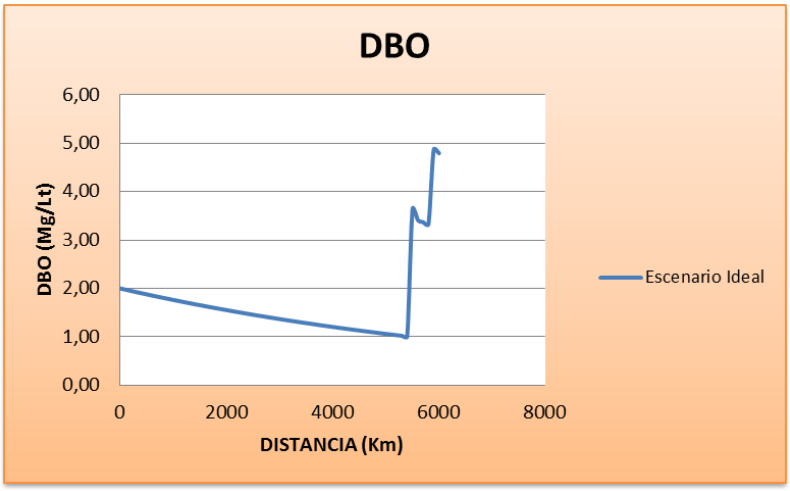
- Podemos inferir de este escenario que el caudal de los vertimientos a la quebrada se han incrementado a causa del aumento de población durante esos años.

- En este escenario se ha proyectado la disminución de los puntos de vertimiento debido a la conexión con la red de alcantarillado para algunos barrios además de la implementación de un sistema de tratamiento, con el fin de disminuir las concentraciones contaminantes en las aguas vertidas y obtener un mejoramiento en la calidad del agua

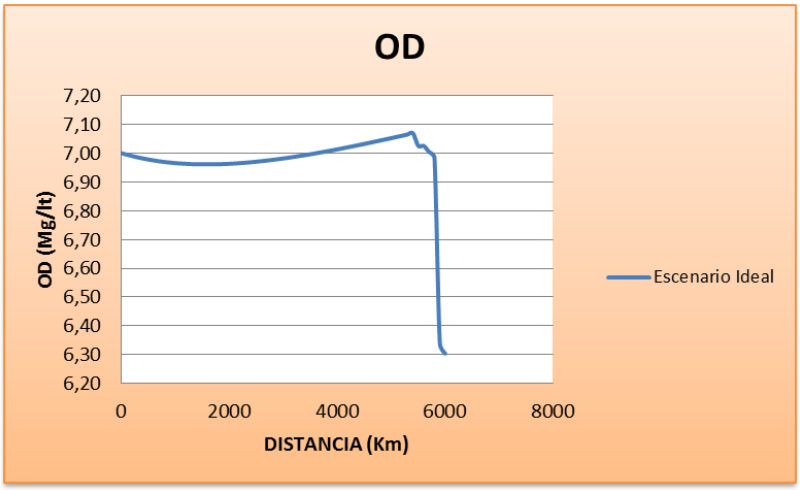
7.3.4. ESCENARIO IDEAL

El escenario ideal nos muestra una radiografía de las condiciones en la cual encontraríamos la Quebrada Bateros en el año 2024 si se llevaran a cabo todas las medidas necesarias a largo plazo en cuanto a la disminución de cargas contaminantes de todos los usuarios que vierten aguas residuales a las corrientes en estudio llegando a un porcentaje de remoción de cargas contaminantes de 95%, y donde no solo se cumple con la normatividad correspondiente a vertimientos sino que también se ponen en marcha medidas de optimización de los sistemas de tratamiento para alcanzar un nivel muy eficiente de porcentaje de remoción con el fin de que sean viables los todos los usos potenciales propuestos para la Quebrada.

Gráfica 43. Comportamiento DBO5 - Escenario Ideal

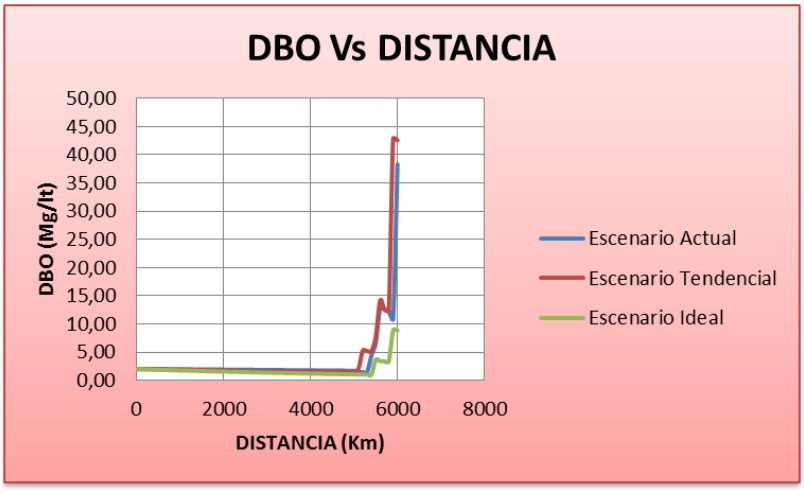


Gráfica 44. Comportamiento OD - Escenario Ideal



- Para el caso del municipio de San Pablo, es necesario la planificación, diseño técnico y adquisición del lote y construcción del sistema de tratamiento de aguas residuales domesticas con el fin de disminuir las concentraciones de contaminantes en las aguas vertidas en un 95%. Como consecuencia de este sistema de tratamiento se observara una mejora en la calidad del agua debido a la remoción de las cargas contaminantes, lo cual permitirá disminuir el impacto de la Quebrada Bateros.

Gráfica 45. Comportamiento DBO5 - Escenario Actual, Tendencial e Ideal.



En la gráfica anterior podemos observar y determinar las diferencias del estado de la quebrada de como esta actualmente, como puede estar en 10 años sin realizarse ningún tipo de tratamiento, y en un escenario ideal con una remoción eficiente que recupere la Quebrada.

7.4. CRITERIOS DE CALIDAD PARA LOS USOS ACTUALES Y POTENCIALES DEL RECURSO HIDRICO

7.4.1 Usos Actuales y Potenciales del Cauce Principal de la Quebrada Bateros:

De acuerdo a lo descrito y sustentado en la etapa de diagnóstico y teniendo en cuenta el análisis social de las comunidades que habitan dentro del área de influencia de la cuenca, los usos actuales y potenciales definidos y priorizados para el Cauce Principal de la Quebrada Bateros se resumen en la tabla siguiente:

Tabla 56 . Usos Actuales y Descripción

USO	DESCRIPCION
CONSUMO HUMANO Y DOMESTICO	Comprende el consumo de agua en nuestra alimentación, en la limpieza de nuestras viviendas, en el lavado de ropa, la higiene y el aseo personal. En la parte alta de la Quebrada se presenta este uso debido a que las condiciones son buenas, razón por la cual hay presencia de bocatomas empleadas en época de emergencia para el acueducto municipal.
AGRICOLA Y PECUARIA	En agricultura, el agua se emplea para el riego de los campos. En ganadería, se usa como parte de la alimentación de los animales y en la limpieza de los establos y otras instalaciones dedicadas a la cría de ganado. A lo largo del cauce principal de la quebrada se evidencia estos usos debido a que la economía de los habitantes del municipio dependen de esas actividades
ESTETICO PAISAJISTICO	El uso actual es Estético paisajístico debido a que este tramo recibe todas las descargas de aguas residuales provenientes del municipio, razón por la cual, el uso se encamina al embellecimiento del espacio urbano mediante la eliminación de puntos de vertimiento y/o el mejoramiento de las condiciones de asimilación y dilución que contribuirán a la minimización del impacto sobre el recurso hídrico.

De acuerdo a la definición de los criterios de calidad sobre el cauce principal de la Quebrada Bateros, algunos de los usos definidos pueden ser omitidos en la determinación de los tramos, debido a la priorización en calidad que presente uno con respecto a los demás (Uso Preponderante).

7.4.2. Criterios de Calidad establecidos para los Usos Asignados:

Los criterios de calidad acorde con lo estipulado en el artículo 19 del Decreto 3930 de 2010 se entienden como el conjunto de parámetros con sus respectivos valores que son utilizados para la asignación de usos al recurso y como base de decisión para el Ordenamiento del Recurso Hídrico.

Actualmente se encuentran vigentes los criterios de calidad estipulados en el Decreto 1594 de 1984, hasta tanto el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible expida y defina los nuevos criterios de calidad para el uso de las aguas superficiales, subterráneas y marinas.

Considerando que algunos de los parámetros fisicoquímicos de gran importancia para la definición de la calidad del agua para la satisfacción de los usos designados, actualmente no son contemplados por la Normatividad Ambiental Vigente, se ha diseñado para el presente Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico de la Quebrada Bateros una tabla basada en criterios de calidad obtenidos algunos de la Norma Nacional y otros adaptados de Normas Ambientales de aplicación Internacional, utilizando fundamentos técnicos encaminados a la escogencia de valores adecuados y restrictivos.

Tabla 57. Criterios De Calidad Adaptados y Complementados Con Base En El Decreto 1594 de 1984 y Normas Internacionales Para Los Usos Planteados

USOS	CRITERIOS DE CALIDAD
Preservación de Flora y Fauna en Aguas Frías	Aguas Libres de sustancias que impartan olor o sabor a tejidos de organismos acuáticos y Libres de turbiedad o color que interfieran con la actividad fotosintética. • pH entre 6,5 y 8,5 • OD ≥ 6,0 mg/L. Siempre • DBO5 ≤ 3,0 mg/L • SST < 5 mg/l. • Amonio (NH3) ≤ 1,0 mg/L. • Nitratos NO3 ≤ 5,0 • Nitrógeno total ≤ 1,0 mg/L • Fosfatos (PO4) ≤ 0,1 mg/L • Coliformes Totales ≤ 1000 microorg. /100 ml. • Coliformes fecales ≤ 100 microorg. /100 ml. • Temperatura: 5 grados por encima o por debajo. • Cumplimiento Sustancias de Interés Sanitario Decreto 1594/84 articulo 45 •

USOS	CRITERIOS DE CALIDAD
Consumo Humano y Domestico (Requiere Únicamente Desinfección)	Aguas libres de películas de grasas y aceites, materiales flotantes provenientes de actividad humana, radioisótopos y otros no removibles por desinfección, que puedan afectar la salud humana. pH entre 6,5 y 8,5 • Turbiedad < 10 UJT • OD > 6 mg/L • DBO5 < 3mg/L • SST < 5 mg/l. • Nitratos < 10 mg/l. • Nitritos < 10 mg/l. • Coliformes Totales ≤ 1000 microorg. /100 ml. • Coliformes fecales ≤ 200 microorg. /100 ml. • Amoniaco < 1,0 mg/l. Cumplimiento Decreto 1594/84 articulo 39
Industrial	• Considerando que la actividad industrial es de procesamiento de alimentos lácteos, se adoptan como criterios de calidad los mismos para Consumo Humano y Domestico.
Pecuario	• pH entre 5 y 9 • OD > 3 mg/L • DBO5 < 15 mg/L • Nitratos + Nitritos < 100 mg/l. • Coliformes Totales ≤ 5000 microorg. /100 ml. • Coliformes fecales ≤ 1000 microorg. /100 ml. • Cumplimiento Sustancias de Interés Sanitario Decreto 1594/84 articulo 41
Agrícola (Riego)	• Criterios restrictivos aplicados a riego de frutas que se consuman sin quitar la cascara y a hortalizas de tallo corto. • Olores Ofensivos y sustancias flotantes ausentes. • pH entre 4,5 y 9 • OD > 6 mg/L • DBO5 < 3mg/L • SST < 5 mg/l. • Coliformes Totales ≤ 5000 microorg. /100 ml. • Coliformes fecales ≤ 1000 microorg. /100 ml. • Cumplimiento Sustancias de Interés Sanitario • Decreto 1594/84 articulo 40
Estético Paisajístico	• Ausencia de material flotante y de espumas, provenientes de actividad humana. • Ausencia de grasas y aceites que formen película visible. • Ausencia de sustancias que produzcan olor. • pH entre 5 y 9 • OD > 70% de saturación • DBO5 < 10 mg/L • SST < 15 mg/l. • Coliformes Totales ≤ 5000 microorg. /100 ml. • Coliformes fecales ≤ 2000 microorg. /100 ml. • Cumplimiento Sustancias de Interés Sanitario • Decreto 1594/84

USOS	CRITERIOS DE CALIDAD
Estético Urbano	• Ausencia de material flotante y de espumas, provenientes de actividad humana. • Ausencia de grasas y aceites que formen película visible. • Ausencia de sustancias que produzcan olor. • Eliminación de depósitos de lodos orgánicos • Reducción de la carga orgánica • Mejorar levemente los niveles de Oxígeno Disuelto de la fuente en el tramo o sector específico • OD > 5 mg/L • DBO5 < 15 mg/L • SST < 40 mg/l. • Coliformes Totales ≤ 5000 microorg. /100 ml. • Coliformes fecales ≤ 2000 microorg. /100 ml. • Cumplimiento Sustancias de Interés Sanitario • Decreto 1594/84

7.5. DEFINICIÓN DE TRAMOS DE CALIDAD SOBRE EL CAUCE PRINCIPAL

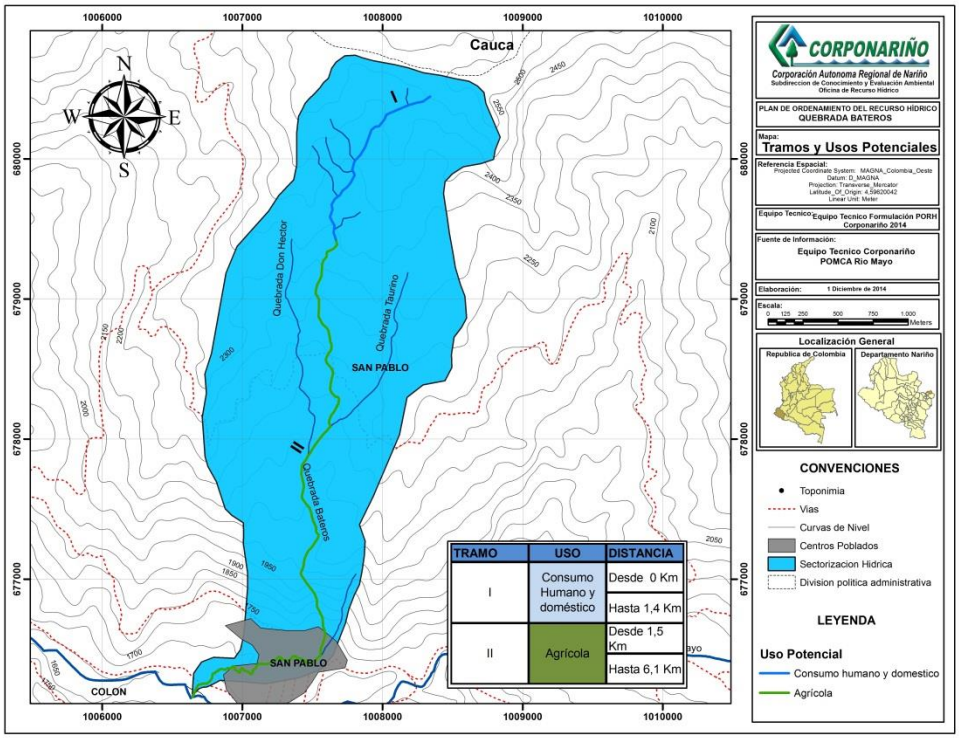
Considerando los múltiples usos del recurso hídrico asignados, el cauce principal de la Quebrada Bateros se ha divido en tres (3) tramos de calidad organizados desde el nacimiento hasta la desembocadura al rio Mayo.

Para los tramos en donde se presentaron más de un uso asignado, fundamentado en el artículo 22 del Decreto 3930 de 2010, se determinó o eligió el uso con los criterios de calidad más restrictivos o preponderante.

Tabla 58. División de Tramos de acuerdo al uso principal en la Quebrada Bateros.

TRAMO	USOS
I	Consumo Humano y Doméstico
II	Pecuario
III	Estético Paisajístico

Figura 7.1 Mapa de Tramos de Usos Potenciales de la Quebrada Bateros



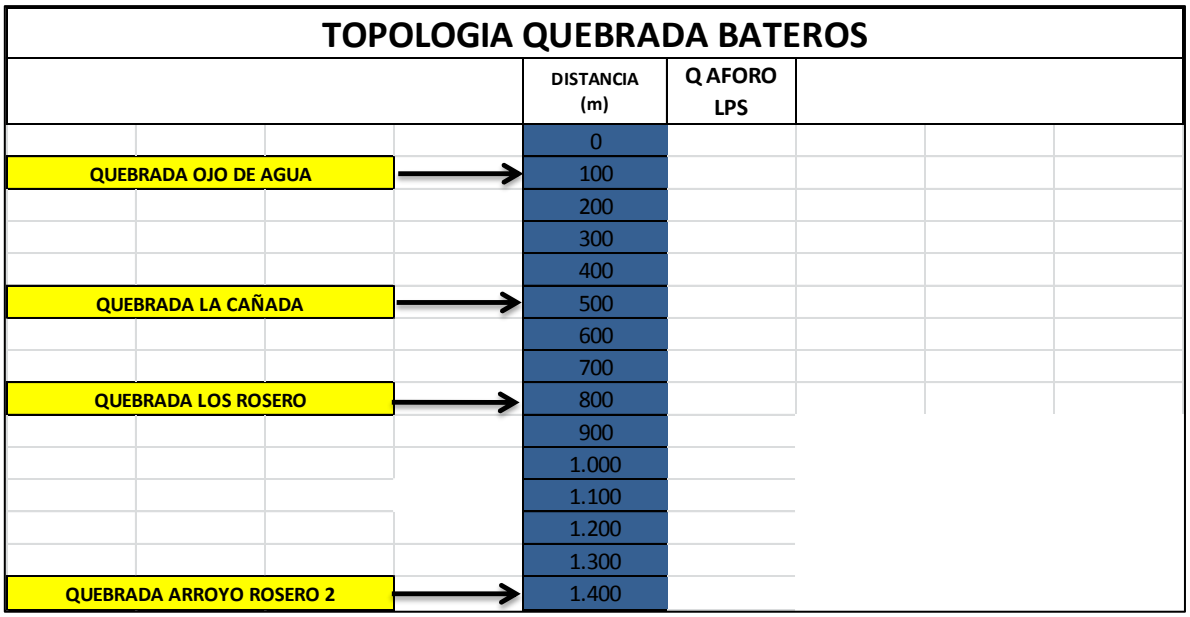
Fuente. Plan de Ordenamiento Quebrada Bateros. CORPONARIÑO 2014

7.5.1. Tramo de Calidad I: Consumo Humano y Doméstico.

Tabla 59. Tramo De Calidad I. Consumo Humano y Doméstico.

TRAMO	USO	DISTANCIA
I	Consumo Humano y doméstico	Desde 0 Km
		Hasta 1,4 Km

Figura. Tramo De Calidad I. Consumo Humano y Doméstico



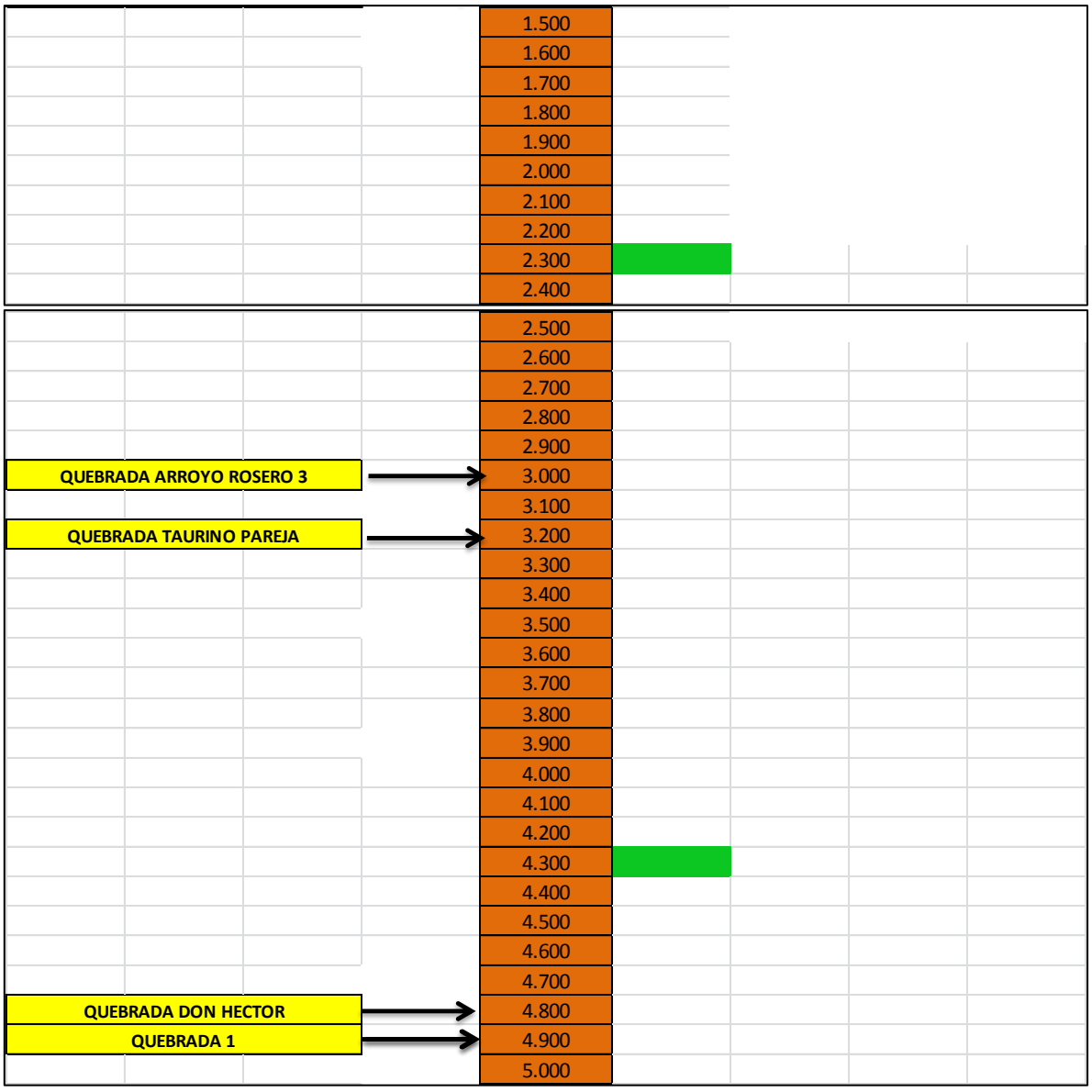
El Tramo I corresponde a el nacimiento de la Quebrada Bateros hasta el afluente natural Arroyo Rosero 2, tramo en donde toman el agua para abastecer a el municipio en épocas de emergencia por lo tanto el uso es destinado exclusivamente para consumo humano y domestico debido a que presenta condiciones de calidad buenas que permita el aprovechamiento para este uso. Para garantizar la calidad del agua en este tramo se deben adoptar medidas de mitigación encaminadas al control de la calidad por el uso pecuario actual.

7.5.2. Tramo de Calidad II: Agrícola

Tabla 60. Tramo De Calidad II. Agrícola

TRAMO	USO	DISTANCIA
II	Pecuario	Desde 1,5 Km
		Hasta 5,0 Km

Figura 7.2. Tramos De Calidad II. Pecuario.



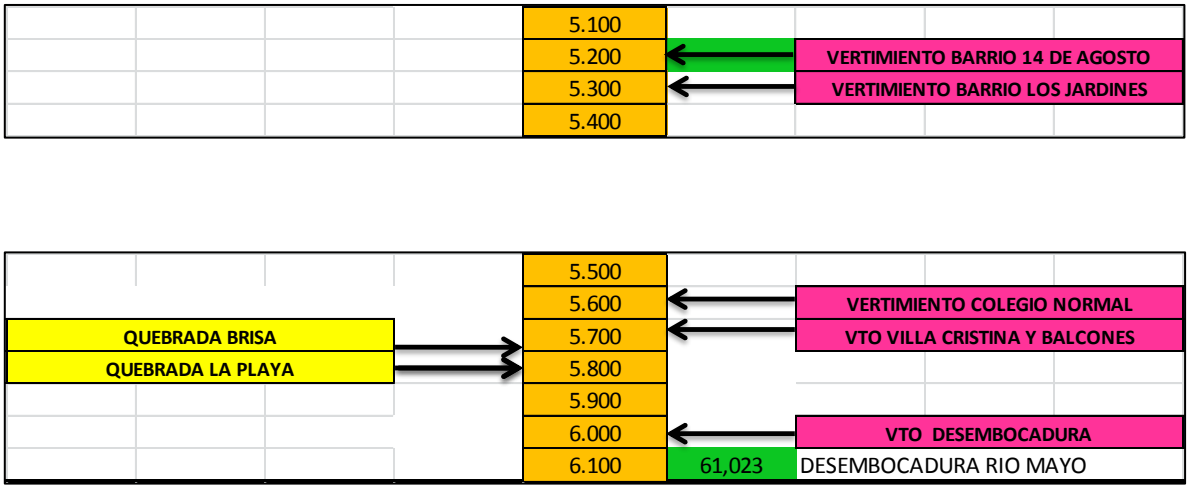
A pesar que la base de la economía del departamento de Nariño es agrícola se destinara este tramo para la utilización del recurso hídrico en el uso pecuario, siendo este el más restrictivo según los criterios de calidad.

7.5.3. Tramo de Calidad III: Estético Paisajístico.

Tabla 61 . Tramo De Calidad III. Estético Paisajístico.

TRAMO	USO	DISTANCIA
III	Estético Paisajístico	Desde 5,1 Km
		Hasta 6,1 Km

Figura 7.3. Tramos De Calidad III. Estético Paisajístico



El tramo está siendo destinado para la descarga de aguas residuales de origen doméstico del centro poblado del municipio de San Pablo, se determinó el uso potencial como uso Estético Paisajístico donde se deberá controlar todos los vertimientos directos que se efectúen sobre la cuenca y el uso se encamina al embellecimiento del espacio urbano mediante la eliminación de puntos de vertimiento y/o el mejoramiento de las condiciones de asimilación y dilución que contribuirán a la minimización del impacto sobre el recurso hídrico.

8. FORMULACION



El Plan de Ordenamiento del Recurso, es el instrumento de planificación básico para la administración del recurso hídrico, en él se articulan los procesos y productos desarrollados en las fases anteriores y se formulan los programas y proyectos necesarios para alcanzar el escenario propuesto en el tiempo.

Al respecto es importante mencionar el PORH - Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico es el resultado de la evolución y articulación a la normatividad vigente del instrumento propuesto en el decreto 3930 de 2010, cuyo fin es la destinación de las aguas en forma genérica para los diferentes usos a partir de criterios de calidad, y que articuló lo establecido en los decretos 2811 de 1974 y 1541 de 1978 para el aprovechamiento y uso del recurso hídrico.

Partiendo del PORH se propone la formulación de un Plan de Ordenamiento que permita alcanzar en una escala de tiempo, el escenario construido de manera conjunta entre la Autoridad Ambiental y la Comunidad, articulado en su desarrollo los conceptos de cantidad y calidad, en el marco de los desarrollos normativos vigentes.

Durante esta fase y con base en las hipótesis generadas en el ejercicio de prospectiva se formula y consolida el PORH. En este punto, el equipo de trabajo debe formular los objetivos, metas, estrategias, programas y proyectos, así como, la plataforma organizativa, administrativa y financiera necesaria para la implementación del PORH.

8.1. OBJETIVOS DE CALIDAD

Los Objetivos de Calidad son un instrumento establecido mediante el Artículo 3º del Decreto 3440 de 2004, que modifica el artículo 6 del Decreto 3100 de 2003, el cual contempla que previo al establecimiento de las metas de reducción en una cuenca, tramo o cuerpo de agua, la Autoridad Ambiental competente debe, entre otros aspectos, establecer objetivos de calidad de los cuerpos de agua de acuerdo a su uso, conforme a los Planes de Ordenamiento del Recurso Hídrico . PORH.

8.1.1. Propuesta de Objetivos de Calidad

El establecimiento de Objetivos de Calidad es un tema ligado a la planeación, administración, control y vigilancia de los recursos hídricos, cuyo marco reglamentario ha sido definido por los Decretos 1594 de 1984 y 3930 de 2010. Dicho marco se complementa con los alcances de los Decretos 3100 de 2003 y 3440 de 2004 y, determina que para la gestión eficaz de la calidad del recurso hídrico.

La propuesta de los objetivos de calidad para el cauce principal de la Quebrada Bateros se presenta en los siguientes cuadros:

Como se describió en la fase Prospectiva, para la recuperación y descontaminación de la Quebrada Bateros encaminada a la satisfacción de los usos potenciales preponderantes, es necesario la implementación de Sistemas o Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales como también la eliminación de puntos de vertimiento los cuales requieren de recursos económicos, humanos y tiempos perentorios y graduales para la elaboración de los proyectos, diseños y ejecución de obras. Por lo tanto considerando que los Objetivos de Calidad están basados en los criterios normativos de calidad establecidos para cada uso preponderante, su cumplimiento y entrada en vigencia se definieron para el año 2024, tiempo para el cual se tiene proyectado el cumplimiento gradual de los escenarios de calidad establecidos.

Para el caso de los tramos I, II y III los valores en cada escenario de calidad no difieren entre si y son muy similares al objetivo de calidad establecido, ya que las acciones a implementar para la satisfacción de los usos preponderantes es de preservación y mantenimiento de la calidad fisicoquímica y microbiológica determinada en el escenario actual modelado.

8.2 NECESIDADES DE IMPLEMENTACION U OPTIMIZACION DE LA INFRAESTRUCTURA DE TRATAMIENTO

Para el cumplimiento y materialización del Escenario Factible, es necesario en el caso de las descargas de colectores urbanos del municipio la unificación de los puntos de vertimiento y la construcción de un sistema de tratamiento que permitan remover los porcentajes de cargas contaminantes anteriormente justificados, y que actualmente están alterando la calidad del agua de la quebrada Bateros que alteran los criterios estipulados para la satisfacción de los usos potenciales preponderantes definidos.

Tabla 62. Necesidad de eliminación de descargas e implementación de tratamiento sobre el Cauce principal de la Quebrada Bateros.

FUENTE HIDRICA	PUNTO DE VERTIMIENTO	ALTERNATIVA Y/O SOLUCION	AÑO DE IMPLEMENTACION
QUEBRADA BATEROS	Vertimientos Barrio 14 de Agosto y Villa Cristina	Conexión con la red de Alcantarillado Municipal	2015
	Vertimientos Municipales	Construcción de un interceptor entre colectores municipales	2017
		Construcción de PTAR con eficiencia de remoción del 50 %	2019

Es importante la implementación de la PTAR para los vertimientos que realiza el alcantarillado del Municipio de San Pablo debido a la gran afectación que este causa directamente a la Quebrada Bateros.

8.3. CARGAS CONTAMINANTES A VERTER EN EL ESCENARIO FACTIBLE

Para el cumplimiento del Escenario Factible proyectado a 3, 5 y 10 años, las cargas contaminantes a verter de cada una de las entradas o descargas calculadas según las necesidades de tratamiento, optimización o eliminación de puntos de vertimiento, se detallan en las siguientes tablas:

Cuadro 28 . Cargas *kg/día* a verte Quebrada Bateros año 2017

TOPOLOGIA	POBLACION 2017 (Hab)	DOTACION (L/Hab/Dia)	CAUDAL 2024 (L/s)	CARGAS K														
				SS Kg/dia	DBO5 Kg/dia	GYA Kg/ dia	ACIDEZ Kg/dia	ALCALINIDAD TOTAL Kg/dia	DUREZA TOTAL Kg/dia	CLORUROS Kg/dia	FOSFATOS Kg/dia	NITRITOS Kg/dia	NITRATOS Kg/dia	SULFATOS Kg/dia	DETERGENTES Kg/dia	P TOTAL Kg/dia	NTK Kg/dia	E- COLI Kg/dia
QUEBRADA OJO DE AGUA			3,50	1,5120	0,6048	0,9072	0,3266	7,5600	13,0032	0,0000	0,0302	0,0012	0,6653	3,0240	0,0605	0,0302	0,2419	103,1184
QUEBRADA LA CAÑADA			3,70	1,5984	0,6394	0,9590	0,3453	7,9920	13,7462	0,0000	0,0320	0,0013	0,7033	3,1968	0,0639	0,0320	0,2557	109,0109
QUEBRADA LOS ROSERO			4,40	1,9008	0,7603	1,1405	0,4106	9,5040	16,3469	0,0000	0,0380	0,0015	0,8364	3,8016	0,0760	0,0380	0,3041	129,6346
QUEBRADA ARROYO ROSERO 2			2,40	1,0368	0,4147	0,6221	0,2239	5,1840	8,9165	0,0000	0,0207	0,0008	0,4562	2,0736	0,0415	0,0207	0,1659	70,7098
QUEBRADA ARROYO ROSERO 3			1,50	0,6480	0,2592	0,3888	0,1400	3,2400	5,5728	0,0000	0,0130	0,0005	0,2851	1,2960	0,0259	0,0130	0,1037	44,1936
QUEBRADA TAURINO PAREJA			11,60	5,0112	2,0045	3,0067	1,0824	25,0560	43,0963	0,0000	0,1002	0,0040	2,2049	10,0224	0,2004	0,1002	0,8018	341,7638
QUEBRADA DON HECTOR			7,00	3,0240	1,2096	1,8144	0,6532	15,1200	26,0064	0,0000	0,0605	0,0024	1,3306	6,0480	0,1210	0,0605	0,4838	206,2368
QUEBRADA 1			9,64	4,1645	1,6658	2,4987	0,8995	20,8224	35,8145	0,0000	0,0833	0,0033	1,8324	8,3290	0,1666	0,0833	0,6663	284,0175
VERTIMIENTO BARRIO 14 DE AGOSTO	41,5	**165**	**0,08**															
VERTIMIENTO BARRIO LOS JARDINES	259,5	**165**	**0,50**															
VERTIMIENTO COLEGIO NORMAL	207,6	**165**	**0,40**	**10,3797**	**10,3797**	**1,7127**	**0,3206**	**1,8733**	**1,3016**	**0,3771**	**0,0192**	**0,0003**	**0,0754**	**0,7364**	**0,1161**	**0,0394**	**0,1956**	**1404374,3613**
VTO CASCO URBANO VILLA CRISTINA Y BALCONES	579,2	**165**	**1,11**															
QUEBRADA BRISA			**5,00**	2,1600	0,8640	1,2960	4,1990	35,3851	37,1520	0,8467	0,0432	0,0017	0,9504	4,3200	0,0432	0,0432	0,0432	147,3120
QUEBRADA LA PLAYA			**3,00**	1,2960	0,5184	0,7776	0,2799	6,4800	11,1456	0,0000	0,0259	0,0010	0,5702	2,5920	0,0518	0,0259	0,2074	88,3872
VTO CASCO URBANO CASI DESEMBOCADURA	3321,5	**165**	**6,34**															
INTERCEPTOR			**8,02**	210,0851	210,0851	34,6641	6,7387	38,7683	16,6388	8,8185	0,6586	0,0069	1,5252	16,6388	1,8233	0,8597	10,5379	5962220,6648

Cuadro 29. Cargas *kg/día* a verte Quebrada Bateros año 2019

TOPOLOGIA	POBLACION 2019 (Hab)	DOTACION (L/Hab/Dia)	CAUDAL 2024 (L/s)	SS Kg/dia	DBO5 Kg/dia	GYA Kg/ dia	ACIDEZ Kg/dia	ALCALINIDAD TOTAL Kg/dia	DUREZA TOTAL Kg/dia	CLORUROS Kg/dia	FOSFATOS Kg/dia	NITRITOS Kg/dia	NITRATOS Kg/dia	SULFATOS Kg/dia	DETERGENTES Kg/dia	P TOTAL Kg/dia	NTK Kg/dia	E- COLI Kg/dia
QUEBRADA OJO DE AGUA			3,50	1,5120	0,6048	0,9072	0,3266	7,5600	13,0032	0,0000	0,0302	0,0012	0,6653	3,0240	0,0605	0,0302	0,2419	103,1184
QUEBRADA LA CAÑADA			3,70	1,5984	0,6394	0,9590	0,3453	7,9920	13,7462	0,0000	0,0320	0,0013	0,7033	3,1968	0,0639	0,0320	0,2557	109,0109
QUEBRADA LOS ROSERO			4,40	1,9008	0,7603	1,1405	0,4106	9,5040	16,3469	0,0000	0,0380	0,0015	0,8364	3,8016	0,0760	0,0380	0,3041	129,6346
QUEBRADA ARROYO ROSERO 2			2,40	1,0368	0,4147	0,6221	0,2239	5,1840	8,9165	0,0000	0,0207	0,0008	0,4562	2,0736	0,0415	0,0207	0,1659	70,7098
QUEBRADA ARROYO ROSERO 3			1,50	0,6480	0,2592	0,3888	0,1400	3,2400	5,5728	0,0000	0,0130	0,0005	0,2851	1,2960	0,0259	0,0130	0,1037	44,1936
QUEBRADA TAURINO PAREJA			11,60	5,0112	2,0045	3,0067	1,0824	25,0560	43,0963	0,0000	0,1002	0,0040	2,2049	10,0224	0,2004	0,1002	0,8018	341,7638
QUEBRADA DON HECTOR			7,00	3,0240	1,2096	1,8144	0,6532	15,1200	26,0064	0,0000	0,0605	0,0024	1,3306	6,0480	0,1210	0,0605	0,4838	206,2368
QUEBRADA 1			9,64	4,1645	1,6658	2,4987	0,8995	20,8224	35,8145	0,0000	0,0833	0,0033	1,8324	8,3290	0,1666	0,0833	0,6663	284,0175
VERTIMIENTO BARRIO 14 DE AGOSTO	42,6	**165**	**0,08**															
VERTIMIENTO BARRIO LOS JARDINES	266,0	**165**	**0,51**															
VERTIMIENTO COLEGIO NORMAL	212,8	**165**	**0,41**	**10,6408**	**10,6408**	**1,7557**	**0,3287**	**1,9204**	**1,3344**	**0,3866**	**0,0197**	**0,0003**	**0,0773**	**0,7550**	**0,1190**	**0,0404**	**0,2005**	**1439703,1539**
VTO CASCO URBANO VILLA CRISTINA Y BALCONES	593,8	**165**	**1,13**															
QUEBRADA BRISA			**5,00**	2,1600	0,8640	1,2960	4,1990	35,3851	37,1520	0,8467	0,0432	0,0017	0,9504	4,3200	0,0432	0,0432	0,0432	147,3120
QUEBRADA LA PLAYA			**3,00**	1,2960	0,5184	0,7776	0,2799	6,4800	11,1456	0,0000	0,0259	0,0010	0,5702	2,5920	0,0518	0,0259	0,2074	88,3872
VTO CASCO URBANO CASI DESEMBOCADURA	3405,1	165	6,50															
PTAR 50%			**8,23**	107,6850	107,6850	17,7680	3,4541	19,8718	8,5287	4,5202	0,3376	0,0036	0,7818	8,5287	0,9346	0,4406	5,4015	3056103,5338

Cuadro 30. Cargas *kg/día* a verte Quebrada Bateros año 2024

TOPOLOGIA	POBLACION 2019 (Hab)	DOTACION (L/Hab/Dia)	CAUDAL 2024 (L/s)	SS Kg/dia	DBO5 Kg/dia	GYA Kg/ dia	ACIDEZ Kg/dia	ALCALINIDAD TOTAL Kg/dia	DUREZA TOTAL Kg/dia	CLORUROS Kg/dia	FOSFATOS Kg/dia	NITRITOS Kg/dia	NITRATOS Kg/dia	SULFATOS Kg/dia	DETERGENTES Kg/dia	P TOTAL Kg/dia	NTK Kg/dia	E- COLI Kg/dia
QUEBRADA OJO DE AGUA			3,50	1,5120	0,6048	0,9072	0,3266	7,5600	13,0032	0,0000	0,0302	0,0012	0,6653	3,0240	0,0605	0,0302	0,2419	103,1184
QUEBRADA LA CAÑADA			3,70	1,5984	0,6394	0,9590	0,3453	7,9920	13,7462	0,0000	0,0320	0,0013	0,7033	3,1968	0,0639	0,0320	0,2557	109,0109
QUEBRADA LOS ROSERO			4,40	1,9008	0,7603	1,1405	0,4106	9,5040	16,3469	0,0000	0,0380	0,0015	0,8364	3,8016	0,0760	0,0380	0,3041	129,6346
QUEBRADA ARROYO ROSERO 2			2,40	1,0368	0,4147	0,6221	0,2239	5,1840	8,9165	0,0000	0,0207	0,0008	0,4562	2,0736	0,0415	0,0207	0,1659	70,7098
QUEBRADA ARROYO ROSERO 3			1,50	0,6480	0,2592	0,3888	0,1400	3,2400	5,5728	0,0000	0,0130	0,0005	0,2851	1,2960	0,0259	0,0130	0,1037	44,1936
QUEBRADA TAURINO PAREJA			11,60	5,0112	2,0045	3,0067	1,0824	25,0560	43,0963	0,0000	0,1002	0,0040	2,2049	10,0224	0,2004	0,1002	0,8018	341,7638
QUEBRADA DON HECTOR			7,00	3,0240	1,2096	1,8144	0,6532	15,1200	26,0064	0,0000	0,0605	0,0024	1,3306	6,0480	0,1210	0,0605	0,4838	206,2368
QUEBRADA 1			9,64	4,1645	1,6658	2,4987	0,8995	20,8224	35,8145	0,0000	0,0833	0,0033	1,8324	8,3290	0,1666	0,0833	0,6663	284,0175
VERTIMIENTO BARRIO 14 DE AGOSTO	45,29	**165**	**0,09**															
VERTIMIENTO BARRIO LOS JARDINES	283,07	**165**	**0,54**															
VERTIMIENTO COLEGIO NORMAL	226,45	**165**	**0,43**	11,3227	11,3227	1,8682	0,3497	2,0435	1,4199	0,4114	0,0209	0,0003	0,0822	0,8033	0,1267	0,0430	0,2134	1531962,4325
VTO CASCO URBANO VILLA CRISTINA Y BALCONES	631,81	**165**	**1,21**															
QUEBRADA BRISA			**5,00**	2,1600	0,8640	1,2960	4,1990	35,3851	37,1520	0,8467	0,0432	0,0017	0,9504	4,3200	0,0432	0,0432	0,0432	147,3120
QUEBRADA LA PLAYA			**3,00**	1,2960	0,5184	0,7776	0,2799	6,4800	11,1456	0,0000	0,0259	0,0010	0,5702	2,5920	0,0518	0,0259	0,2074	88,3872
VTO CASCO URBANO CASI DESEMBOCADURA	**3623,27**	**165**	**6,92**															

El escenario actual modelado en el presente documento evidencia claramente las condiciones de deterioro de la calidad de la Quebrada Bateros en la parte baja, debido a las descargas de aguas residuales de origen doméstico. La reglamentación de vertimientos está dirigida a la reducción de cargas contaminantes por parte de los usuarios actuales identificados en campo, con el fin de recuperar la calidad de la fuente hídrica para la satisfacción de los usos estipulados.

8.4 PROPUESTA DE REGLAMENTACIÓN DE VERTIMIENTOS

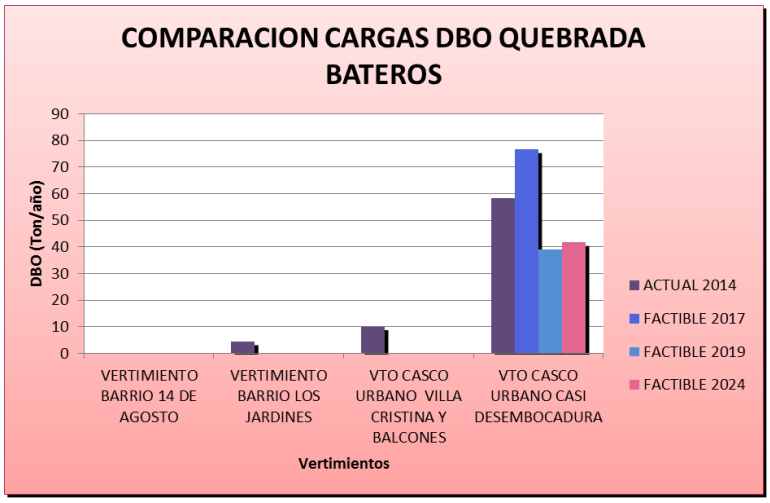
La reglamentación de vertimientos, se realizó teniendo en cuenta los escenarios factibles a 3, 5 y 10 años en cuanto a cargas contaminantes para DBO_5, de cada una de las entradas identificadas en la Quebrada Bateros.

Para usuarios nuevos, la cantidad de carga máxima a verter deberá someterse a la legislación vigente para vertimientos y a los objetivos de calidad establecidos en este Ordenamiento 2014. A continuación se presentan las cargas máximas a 3, 5 y 10 años que pueden ser vertidas a los diferentes tramos para los vertimientos identificados:

Tabla 63. Cargas para DBO a verter al cauce principal Quebrada Bateros– San Pablo.

TOPOLOGIA	DBO5 Actual 2014 (Ton/año)	DBO5 Factible 2017 (Ton/año)	DBO5 Factible 2019 (Ton/año)	DBO5 Factible 2024 (Ton/año)
VERTIMIENTO BARRIO 14 DE AGOSTO	0,73			
VERTIMIENTO BARRIO LOS JARDINES	4,56			
VTO CASCO URBANO VILLA CRISTINA Y BALCONES	10,18			
VTO CASCO URBANO CASI DESEMBOCADURA	58,40	76,68	39,31	41,82
		Interceptor	Ptar 50%	

Cuadro 31. Cargas para DBO a verter al cauce principal Quebrada Bateros– San Pablo.



8.5. VINCULACIÓN DE INSTRUMENTOS DE CONTROL Y PLANIFICACIÓN

Entre los Instrumentos de Control y Planificación existentes que se relacionan con el Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico. PORH y que pueden aportar e influir para la materialización del Escenario Factible enfocado al mantenimiento y recuperación de la calidad del agua del cauce principal de la Quebrada bateros así como la satisfacción de los usos definidos, es el **Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos del Municipio de San Pablo, pero este documento no presenta el plan de acción del municipio**, razón por la cual no se puede relacionar con dicho proceso de ordenamiento

8.6. METAS DE DESCONTAMINACIÓN

Fundamentado en el Decreto 3440 del 21 de octubre de 2004, para el cumplimiento de los Objetivos de Calidad trazados para el cauce principal de la Quebrada Bateros CORPONARIÑO estableció unas metas quinquenales de reducción de cargas contaminantes para cada uno de los usuarios existentes identificados en campo y descritos en la Topología.

Las cargas a reducir expresadas en Kilogramos/año, corresponden a la diferencia de los valores de cargas contaminantes establecidas en la reglamentación de vertimientos para cada escenario factible (2017, 2019 y 2024). La meta de descontaminación podrá cumplirse o llevarse a cabo siempre y cuando se solvente la necesidad de optimización, tratamiento o eliminación de puntos de vertimiento determinada para cada usuario que descarga al cauce principal de la Quebrada.

A continuación se presentan las tablas y graficas de metas de descontaminación para vertimientos domésticos en el municipio que atraviesa nuestra corriente de estudio, para los cuales los valores de DBO y SST son iguales.

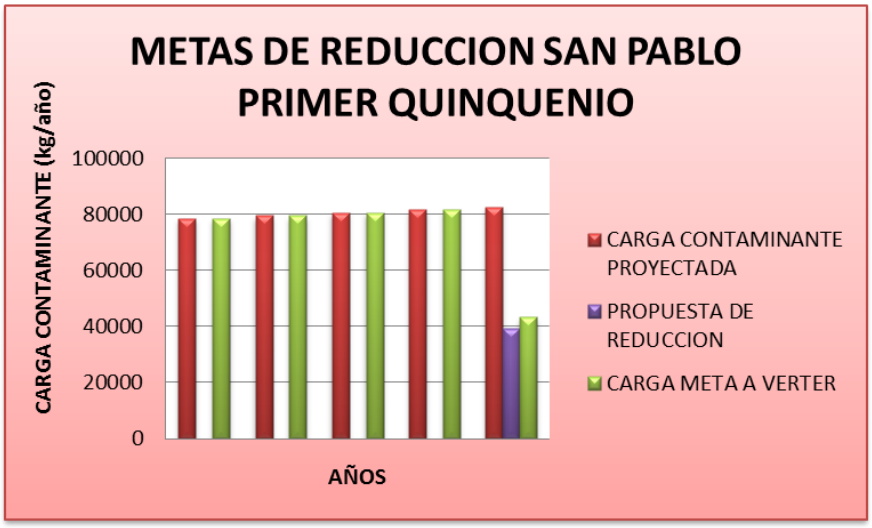
Tabla 64. Metas de Reducción de Carga Contaminante de DBO – Primer Quinquenio 2015 – 2019, Municipio de San Pablo.

MUNICIPIO DE SAN PABLO METAS DE REDUCCION DE CARGA CONTAMINANTE - PRIMER QUINQUENIO 2015 - 2019																		
USUARIO	FUENTE	2015				2016			2017			2018			2019			
		CARGA CONTAMINANTE DBO5 (kg/año)				CARGA CONTAMINANTE DBO5 (kg/año)			CARGA CONTAMINANTE DBO5 (kg/año)			CARGA CONTAMINANTE DBO5 (kg/año)			CARGA CONTAMINANTE DBO5 (kg/año)			
		Carga Contaminante Actual 2014	Carga Contaminante Proyectada 2015	Carga Meta a Verter	Propuesta de Reduccion	Carga Contaminante Proyectada 2016	Carga Meta a Verter	Propuesta de Reduccion	Carga Contaminante Proyectada 2017	Carga Meta a Verter	Propuesta de Reduccion	Carga Contaminante Proyectada 2018	Carga Meta a Verter	Propuesta de Reduccion	Carga Contaminante Proyectada 2019	Carga Meta a Verter	Propuesta de Reduccion
VERTIMIENTO BARRIO 14 DE AGOSTO	QUEBRADA BATEROS	739,12	739,12	739,12	0,00	748,36	748,36	0,00										
VERTIMIENTO BARRIO LOS JARDINES		4619,53	4619,53	4619,53	0,00	4677,27	4677,27	0,00										
VERTIMIENTO COLEGIO NORMAL		3695,62	3695,62	3695,62	0,00	3741,82	3741,82	0,00	3788,59	3788,59	0,00	3835,95	3835,95	0,00	3883,90	3883,90	0,00
VTO CASCO URBANO VILLA CRISTINA Y BALCO		10310,78	10310,78	10310,78	0,00	10439,67	10439,67	0,00										
VTO CASCO URBANO CASI DESEMBOCADURA		59129,94	59129,94	59129,94	0,00	59869,07	59869,07	0,00										
INTERCEPTOR									76681,05	76681,05	0,00	77639,56	77639,56	0,00				
PTAR 85%															78610,05	39305,03	39305,03	
			78495,00	78495,00	0,00	79476,18	79476,18	0,00	80469,64	80469,64	0,00	81475,51	81475,51		82493,95	43188,92	39305,03	

En la Gráfica, se observa la relación de las metas de reducción de carga contaminante de DBO y SST en el primer quinquenio para la quebrada Bateros en el municipio de San

Pablo.

Gráfica 46. Metas de Reducción de Carga Contaminante de DBO – Primer Quinquenio 2015 – 2019, Municipio de San Pablo

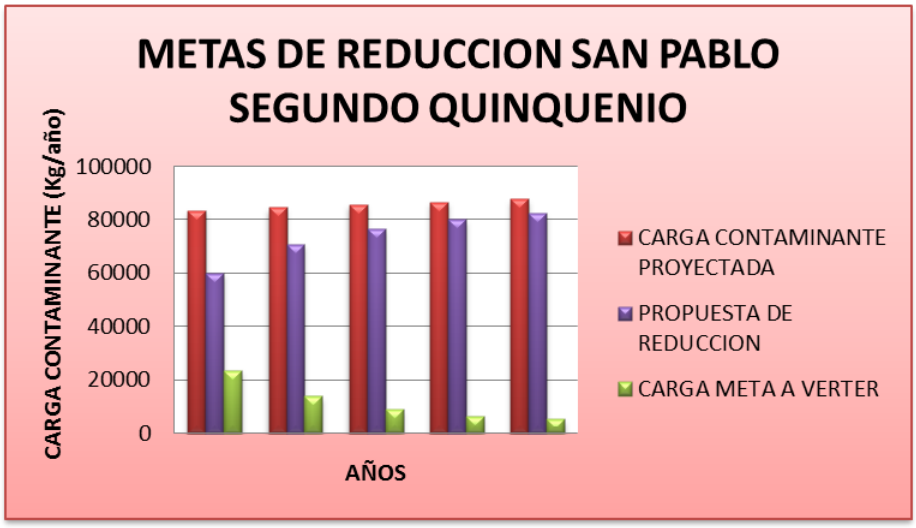


Para el segundo quinquenio 2020 – 2024, las metas de reducción en cuanto a carga contaminante de DBO para la Quebrad Bateros en el municipio de San Pablo

Tabla 65. Metas de Reducción de Carga Contaminante de DBO – Segundo Quinquenio 2020 – 2024, Municipio de San Pablo.

MUNICIPIO DE SAN PABLO																	
METAS DE REDUCCION DE CARGA CONTAMINANTE - SEGUNDO QUINQUENIO 2020 - 2024																	
USUARIO	FUENTE	2020			2021			2022			2023			2024		
		CARGA CONTAMINANTE DBOS (kg/año)			CARGA CONTAMINANTE DBOS (kg/año)			CARGA CONTAMINANTE DBOS (kg/año)			CARGA CONTAMINANTE DBOS (kg/año)			CARGA CONTAMINANTE DBOS (kg/año)		
		Carga Contaminante Proyectada 2020	Carga Meta a Verter	Propuesta de Reduccion	Carga Contaminante Proyectada 2021	Carga Meta a Verter	Propuesta de Reduccion	Carga Contaminante Proyectada 2022	Carga Meta a Verter	Propuesta de Reduccion	Carga Contaminante Proyectada 2023	Carga Meta a Verter	Propuesta de Reduccion	Carga Contaminante Proyectada 2024	Carga Meta a Verter	Propuesta de Reduccion
VERTIMIENTO BARRIO 14 DE AGOSTO	QUEBRADA BATEROS															
VERTIMIENTO BARRIO LOS JARDINES																
VERTIMIENTO COLEGIO NORMAL		3932,44	3932,44	0,00	3981,60	3981,60	0	4031,37	4031,37	0	4081,76	4081,76	0,0	4132,78	4132,78	0,00
VTO CASCO URBANO VILLA CRISTINA Y BALCONES																
VTO CASCO URBANO CASI DESEMBOCADURA																
INTERCEPTOR																
PTAR 50%		79592,68	19652,51	59940,17	80587,59	9826,26	70761,33251	81594,93	4913,13	76681,81	82614,87	2456,56	80158,3	83647,56	1228,28	82419,27
		83525,12	23584,96	59940,17	84569,19	13807,86	70761,33	85626,30	8944,50	76681,81	86696,63	6538,33	80158,3	87780,34	5361,07	82419,27

Gráfica 47. Metas de Reducción de Carga Contaminante de DBO – Segundo Quinquenio 2020 – 2024, Municipio de San Pablo



8.7. TASA RETRIBUTIVA

La Tasa Retributiva es el precio que cobra el Estado por permitir la utilización de los cuerpos de agua como receptor de vertimientos puntuales, además es un instrumento económico que promueve la Producción Más Limpia como alternativa más productiva y menos costosa para reducir los vertimientos, está reglamentado por los Decretos 901 de 1997, 3100 de 2003 y 3440 de 2004. El objetivo del cobro de Tasa Retributiva es principalmente Incentivar al usuario a la implementación de producción más limpia y la Construcción y/o optimización de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales. Además de los beneficios que obtiene el rio por la disminución de contaminantes, el usuario presenta beneficios económicos por la disminución en el valor del pago por tasa retributiva, a continuación se presentan los cálculos para los vertimientos domésticos e industriales, teniendo en cuenta las remociones en carga propuestas en el presente documento

8.7.1. Escenario con Cobro de Tarifa Mínima:

Corresponde a la proyección anual de la Tasa Retributiva hasta el 2024 considerando unas cargas contaminantes de SST y DBO en Kilogramo/año vertidas acorde con el Escenario Tendencial modelado.

El escenario de cobro se presentaría en el caso de que no se implementara el Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico de la Quebrada Bateros y continúen efectuándose las descargas en las mismas condiciones evidenciadas en el escenario actual considerando el aumento gradual de la contaminación debido al crecimiento poblacional de la zona.

→ El valor total de la Tasa Retributiva con Tarifa Mínima para el cauce principal de la Quebrada Bateros en el Municipio de San Pablo en el sector **DOMÉSTICO** en el año 2024 seria de: VEINTE MILLONES CIENTO OCHENTA Y CINCO MIL SETECIENTOS SETENTA PESOS ($20.185.770,63).

8.7.2. Escenario de Cobro Sin Cumplimiento de las Metas de Descontaminación:

Corresponde a la proyección anual de la Tasa Retributiva hasta el 2024 considerando unas cargas contaminantes de SST y DBO en Kilogramo/año vertidas sin cumplir con los valores reglamentados en el Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico.

El escenario de cobro se presentaría en el caso que este en aplicación el Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico de la Quebrada Bateros y que los usuarios estén incumpliendo con la Reglamentación de Vertimientos y Metas de Descontaminación ahí aprobadas.

→ Considerando la aplicación de un factor regional por el incumplimiento anual de las Metas de Descontaminación, el valor total de la Tasa Retributiva para el cauce principal de la Quebrada Bateros en el municipio de San Pablo en el Sector **DOMESTICO** en el año 2024 seria de: CUARENTA Y SIETE MILLONES TRESCIENTOS SETENTA Y UN MIL DOSCIENTOS SESENTA Y CUATRO PESOS ($47.371.264,83).

8.7.3. Escenario de Cobro Con Cumplimiento de las Metas de Descontaminación:

Corresponde a la proyección anual de la Tasa Retributiva hasta el 2024 considerando unas cargas contaminantes de SST y DBO en Kilogramo/año vertidas cumpliendo con los valores reglamentados en el Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico.

El escenario de cobro se presentaría en el caso que este en aplicación el Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico la Quebrada Bateros y que los usuarios estén cumpliendo con la Reglamentación de Vertimientos y Metas de Descontaminación ahí aprobadas, debido a la materialización de los proyectos de optimización, implementación de sistemas o plantas de tratamiento y eliminación de puntos de vertimiento.

→ El valor total de la Tasa Retributiva con Cumplimiento de Metas de Descontaminación para el cauce principal la Quebrada Bateros en el municipio de San Pablo para el sector ***DOMESTICO*** en el año 2024 seria NUEVE MILLONES SETECIENTOS SESENTA MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y SIETE PESOS ($ 9.760.257,27).

Por lo tanto desde el punto de vista económico, la aplicación y cumplimiento del Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico de la Quebrada Bateros reduce notablemente el valor de la Tasa Retributiva a pagar por parte de cada uno de los usuarios de vertimientos identificados.

A continuación se presentan las tablas y un gráfico comparativo en donde se evidencia el comportamiento de la Tasa Retributiva desde el año 2015 hasta el año 2024 para cada uno de los escenarios de cobro descritos en este caso para la Quebrada Bateros se presenta Vertimientos ***DOMESTICOS:***

Tabla 66. Escenario con Cobro de Tarifa Mínima Vtos Domésticos Municipio San Pablo 2015 – 2019

PLAN DE ORDENACION DEL RECURSO HÍDRICO - QUEBRADA BATEROS																	
PROYECCION DE LA TASA RETRIBUTIVA PRIMER QUINQUENIO - ESCENARIO CON COBRO DE TARIFA MINIMA																	
USUARIO	2015			2016			2017			2018			2019		
	CARGA kg/año		VALOR TASA RETRIBUTIVA	CARGA kg/año		VALOR TASA RETRIBUTIVA	CARGA kg/año		VALOR TASA RETRIBUTIVA	CARGA kg/año		VALOR TASA RETRIBUTIVA	CARGA kg/año		VALOR TASA RETRIBUTIVA
	DBO5	SST		DBO5	SST		DBO5	SST		DBO5	SST		DBO5	SST	
VERTIMIENTO BARRIO 14 DE AGOSTO	739,13	739,13	$ 130.265,83	748,36	748,36	$ 135.850,98	757,72	757,72	$ 141.675,59	767,19	767,19	$ 147.749,93	776,78	776,78	$ 154.084,71
VERTIMIENTO BARRIO LOS JARDINES	4619,53	4619,53	$ 814.161,43	4677,28	4677,28	$ 849.068,60	4735,74	4735,74	$ 885.472,42	4794,94	4794,94	$ 923.437,05	4854,87	4854,87	$ 963.029,41
VERTIMIENTO COLEGIO NORMAL	3695,63	3695,63	$ 651.329,15	3741,82	3741,82	$ 679.254,88	3788,59	3788,59	$ 708.377,94	3835,95	3835,95	$ 738.749,64	3883,90	3883,90	$ 770.423,53
VTO CASCO URBANO VILLA CRISTINA Y BALCONES	10310,79	10310,79	$ 1.817.208,32	10439,68	10439,68	$ 1.895.121,12	10570,17	10570,17	$ 1.976.374,44	10702,30	10702,30	$ 2.061.111,49	10836,08	10836,08	$ 2.149.481,65
VTO CASCO URBANO CASI DESEMBOCADURA	59130,00	59130,00	$ 10.421.266,33	59869,13	59869,13	$ 10.868.078,12	60617,49	60617,49	$ 11.334.046,97	61375,21	61375,21	$ 11.819.994,24	62142,40	62142,40	$ 12.326.776,49
	78495,08		$ 13.834.231,05	79476,26		$ 14.427.373,71	80469,72		$ 15.045.947,36	81475,6		$ 15.691.042,35	82494,03		$ 16.363.795,79

Fuente. Ordenamiento del cauce principal de la Quebrada Bateros 2014- CORPONARIÑO

Tabla 67. Escenario con Cobro de Tarifa Mínima Vtos Domésticos Municipio San Pablo 2020 - 2024

PLAN DE ORDENACION DEL RECURSO HÍDRICO - QUEBRADA BATEROS																	
PROYECCION DE LA TASA RETRIBUTIVA SEGUNDO QUINQUENIO - ESCENARIO CON COBRO DE TARIFA MINIMA																	
USUARIO	2020			2021			2022			2023			2024		
	CARGA kg/año		VALOR TASA RETRIBUTIVA	CARGA kg/año		VALOR TASA RETRIBUTIVA	CARGA kg/año		VALOR TASA RETRIBUTIVA	CARGA kg/año		VALOR TASA RETRIBUTIVA	CARGA kg/año		VALOR TASA RETRIBUTIVA
	DBO5	SST		DBO5	SST		DBO5	SST		DBO5	SST		DBO5	SST	
VERTIMIENTO BARRIO 14 DE AGOSTO	786,49	786,49	$ 160.691,09	796,32	796,32	$ 167.580,72	806,27	806,27	$ 174.765,74	816,35	816,35	$ 182.258,82	826,56	826,56	$ 190.073,17
VERTIMIENTO BARRIO LOS JARDINES	4915,56	4915,56	$ 1.004.319,30	4977,01	4977,01	$ 1.047.379,49	5039,22	5039,22	$ 1.092.285,88	5102,21	5102,21	$ 1.173.291,17	5165,99	5165,99	$ 1.187.957,31
VERTIMIENTO COLEGIO NORMAL	3932,45	3932,45	$ 803.455,44	3981,60	3981,60	$ 837.903,59	4031,37	4031,37	$ 873.828,71	4081,77	4081,77	$ 938.632,94	4132,79	4132,79	$ 950.365,85
VTO CASCO URBANO VILLA CRISTINA Y BALCONES	10971,53	10971,53	$ 2.241.640,68	11108,68	11108,68	$ 2.337.751,02	11247,53	11247,53	$ 2.437.982,10	11388,13	11388,13	$ 2.618.785,89	11530,48	11530,48	$ 2.651.520,72
VTO CASCO URBANO CASI DESEMBOCADURA	62919,18	62919,18	$ 12.855.287,03	63705,67	63705,67	$ 13.406.457,46	64501,99	64501,99	$ 13.981.259,33	65308,26	65308,26	$ 15.018.126,99	66124,62	66124,62	$ 15.205.853,58
	83525,21		$ 17.065.393,53	84569,27		$ 17.797.072,28	85626,39		$ 18.560.121,76	86696,72		$ 19.931.095,82	87780,43		$ 20.185.770,63

Fuente. Ordenamiento del cauce principal de la Quebrada Bateros 2014- CORPONARIÑO

Tabla 68. Escenario Sin Cumplimiento de Metas Vtos Domésticos Municipio San Pablo 2015 -2019

PLAN DE ORDENACION DEL RECURSO HÍDRICO - QUEBRADA BATEROS PROYECCION DE LA TASA RETRIBUTIVA PRIMER QUINQUENIO - ESCENARIO DE COBRO SIN CUMPLIMIENTO DE LAS METAS															
USUARIO	2015			2016			2017			2018			2019		
	CARGA kg/año		VALOR TASA	CARGA kg/año		VALOR TASA	CARGA kg/año		VALOR TASA	CARGA kg/año		VALOR TASA	CARGA kg/año		VALOR TASA
	DBO5	SST	RETRIBUTIVA	DBO5	SST	RETRIBUTIVA	DBO5	SST	RETRIBUTIVA	DBO5	SST	RETRIBUTIVA	DBO5	SST	RETRIBUTIVA
VERTIMIENTO BARRIO 14 DE AGOSTO	739,13	739,13	$ 130.265,8	748,3640625	748,3640625	$ 176.508,61	757,7186133	757,7186133	$ 226.477,26	767,19	767,19	$ 280.406,24	776,780	776,78	$ 338.543,31
VERTIMIENTO BARRIO LOS JARDINES	4619,53	4619,53	$ 814.161,4	4677,275391	4677,275391	$ 1.103.178,84	4735,741333	4735,741333	$ 1.415.482,85	4794,94	4794,94	$ 1.752.539,00	4854,875	4854,87	$ 2.115.895,67
VERTIMIENTO COLEGIO NORMAL	3695,63	3695,63	$ 651.329,1	3741,820313	3741,820313	$ 882.543,07	3788,593066	3788,593066	$ 1.132.386,28	3835,95	3835,95	$ 1.402.031,20	3883,900	3883,90	$ 1.692.716,54
VTO CASCO URBANO VILLA CRISTINA Y BALCO	10310,79	10310,79	$ 1.817.208,3	10439,67867	10439,67867	$ 2.462.295,18	10570,17466	10570,17466	$ 3.159.357,73	10702,30	10702,30	$ 3.911.667,04	10836,081	10836,08	$ 4.722.679,13
VTO CASCO URBANO CASI DESEMBOCADURA	59130,00	59130,00	$ 10.421.266,3	59869,125	59869,125	$ 14.120.689,20	60617,48906	60617,48906	$ 18.118.180,52	61375,21	61375,21	$ 22.432.499,14	62142,398	62142,40	$ 27.083.464,56
			$ 13.834.231,1			$ 18.745.214,91			$ 24.051.884,64			$ 29.779.142,61			$ 35.953.299,21

Fuente. Ordenamiento del cauce principal de la Quebrada Bateros 2014- CORPONARIÑO

Tabla 69. Escenario Sin Cumplimiento de Metas Vtos Domésticos Municipio San Pablo 2020 – 2024

PLAN DE ORDENACION DEL RECURSO HÍDRICO - QUEBRADA BATEROS PROYECCION DE LA TASA RETRIBUTIVA PRIMER QUINQUENIO - ESCENARIO DE COBRO SIN CUMPLIMIENTO DE LAS METAS															
USUARIO	2020			2021			2022			2023			2024		
	CARGA kg/año		VALOR TASA	CARGA kg/año		VALOR TASA	CARGA kg/año		VALOR TASA	CARGA kg/año		VALOR TASA	CARGA kg/año		VALOR TASA
	DBO5	SST	RETRIBUTIVA	DBO5	SST	RETRIBUTIVA	DBO5	SST	RETRIBUTIVA	DBO5	SST	RETRIBUTIVA	DBO5	SST	RETRIBUTIVA
VERTIMIENTO BARRIO 14 DE AGOSTO	786,49	786,49	$ 377.104,26	796,32	796,32	$ 393.272,60	806,27	806,27	$ 410.134,17	816,35	816,35	$ 427.718,67	826,56	826,56	$ 446.057,11
VERTIMIENTO BARRIO LOS JARDINES	4915,56	4915,56	$ 2.356.901,62	4977,01	4977,01	$ 2.457.953,78	5039,22	5039,22	$ 2.563.338,55	5102,21	5102,21	$ 2.673.241,69	5165,99	5165,99	$ 2.787.856,92
VERTIMIENTO COLEGIO NORMAL	3932,45	3932,45	$ 1.885.521,30	3981,60	3981,60	$ 1.966.363,02	4031,37	4031,37	$ 2.050.670,84	4081,77	4081,77	$ 2.138.593,35	4132,79	4132,79	$ 2.230.285,54
VTO CASCO URBANO VILLA CRISTINA Y BALCO	10971,53	10971,53	$ 5.260.604,42	11108,68	11108,68	$ 5.486.152,83	11247,53	11247,53	$ 5.721.371,63	11388,13	11388,13	$ 5.966.675,44	11530,48	11530,48	$ 6.222.496,65
VTO CASCO URBANO CASI DESEMBOCADURA	62919,18	62919,18	$ 30.168.340,74	63705,67	63705,67	$ 31.461.808,35	64501,99	64501,99	$ 32.810.733,38	65308,26	65308,26	$ 34.217.493,57	66124,62	66124,62	$ 35.684.568,61
			$ 40.048.472,33			$ 41.765.550,58			$ 43.556.248,56			$ 45.423.722,72			$ 47.371.264,83

Fuente. Ordenamiento del cauce principal de la Quebrada Bateros 2014- CORPONARIÑO

Tabla 70. Escenario Con Cumplimiento de Metas Vtos Domésticos Municipio San Pablo 2015 -2019

PLAN DE ORDENACION DEL RECURSO HÍDRICO - QUEBRADA BATEROS																
PROYECCION DE LA TASA RETRIBUTIVA PRIMER QUINQUENIO - ESCENARIO DE COBRO CON CUMPLIMIENTO DE LAS METAS																
USUARIO	2015			2016			2017			2018			2019		
	CARGA kg/año		VALOR TASA RETRIBUTIVA	CARGA kg/año		VALOR TASA RETRIBUTIVA	CARGA kg/año		VALOR TASA RETRIBUTIVA	CARGA kg/año		VALOR TASA RETRIBUTIVA	CARGA kg/año		VALOR TASA RETRIBUTIVA
	DBO5	SST		DBO5	SST		DBO5	SST		DBO5	SST		DBO5	SST	
VERTIMIENTO BARRIO 14 DE AGOSTO	739,13	739,13	$ 130.265,83	748,36	748,36	$ 135.850,98									
VERTIMIENTO BARRIO LOS JARDINES	4619,53	4619,53	$ 814.161,43	4677,28	4677,28	$ 849.068,60									
VERTIMIENTO COLEGIO NORMAL	3695,63	3695,63	$ 651.329,15	3741,82	3741,82	$ 679.254,88	3788,59	3788,59	$ 708.377,94	3835,95	3835,95	$ 738.749,64	582,58	582,58	$ 115.563,53
VTO CASCO URBANO VILLA CRISTINA Y BALCONES	10310,79	10310,79	$ 1.817.208,32	10439,68	10439,68	$ 1.895.121,12									$ -
VTO CASCO URBANO CASI DESEMBOCADURA	59130,00	59130,00	$ 10.421.266,33	59869,13	59869,13	$ 10.868.078,12									$ -
INTERCEPTOR							76681,12	76681,12	$ 14.337.569,42	77639,64	77639,64	$ 14.952.292,71	39305,07	39305,07	$ 7.796.686,13
PTAR 50% REMOCION	78495,08		$ 13.834.231,05	79476,26		$ 14.427.373,71	80469,72		$ 15.045.947,36	81475,59		$ 15.691.042,35	39887,65		$ 7.912.249,66

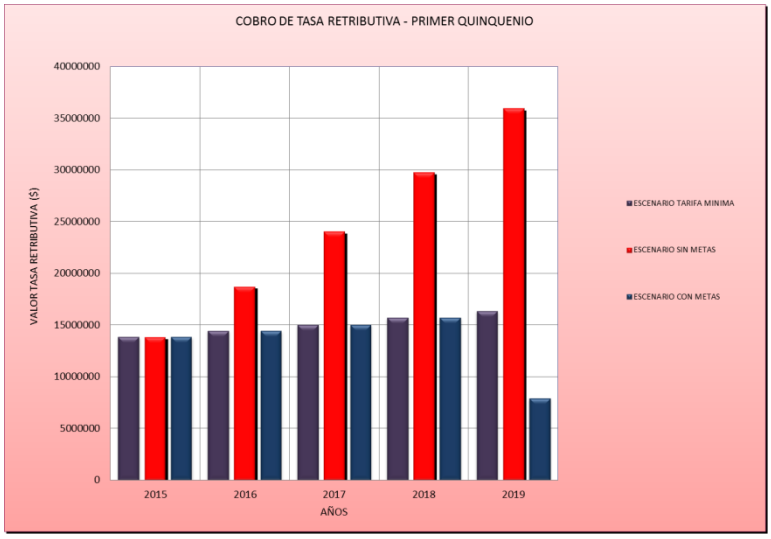
Fuente. Ordenamiento del cauce principal de la Quebrada Bateros 2014- CORPONARIÑO

Tabla 71. Escenario Con Cumplimiento de Metas Vtos Domésticos Municipio San Pablo 2020 – 2024

PLAN DE ORDENACION DEL RECURSO HÍDRICO - QUEBRADA BATEROS															
PROYECCION DE LA TASA RETRIBUTIVA PRIMER QUINQUENIO - ESCENARIO DE COBRO CON CUMPLIMIENTO DE LAS METAS															
USUARIO	2020			2021			2022			2023			2024		
	CARGA kg/año		VALOR TASA RETRIBUTIVA	CARGA kg/año		VALOR TASA RETRIBUTIVA	CARGA kg/año		VALOR TASA RETRIBUTIVA	CARGA kg/año		VALOR TASA RETRIBUTIVA	CARGA kg/año		VALOR TASA RETRIBUTIVA
	DBO5	SST		DBO5	SST		DBO5	SST		DBO5	SST		DBO5	SST	
VERTIMIENTO BARRIO 14 DE AGOSTO															
VERTIMIENTO BARRIO LOS JARDINES															
VERTIMIENTO COLEGIO NORMAL	589,87	589,87	$ 120.518,32	597,24	597,24	$ 125.685,54	604,71	604,71	$ 131.074,31	612,26	612,26	$ 136.694,12	619,92	619,92	$ 142.554,88
VTO CASCO URBANO VILLA CRISTINA Y BALCONES															
VTO CASCO URBANO CASI DESEMBOCADURA															
PTAR 50% REMOCION	39796,38	39796,38	$ 8.130.969,05	40293,83	40293,83	$ 8.479.584,35	40797,51	40797,51	$ 8.843.146,52	41307,48	41307,48	$ 9.222.296,43	41823,82	41823,82	$ 9.617.702,39
	40386,25		$ 8.251.487,36	40891,08		$ 8.605.269,88	41402,21		$ 8.974.220,83	41919,74		$ 9.358.990,55	42443,74		$ 9.760.257,27

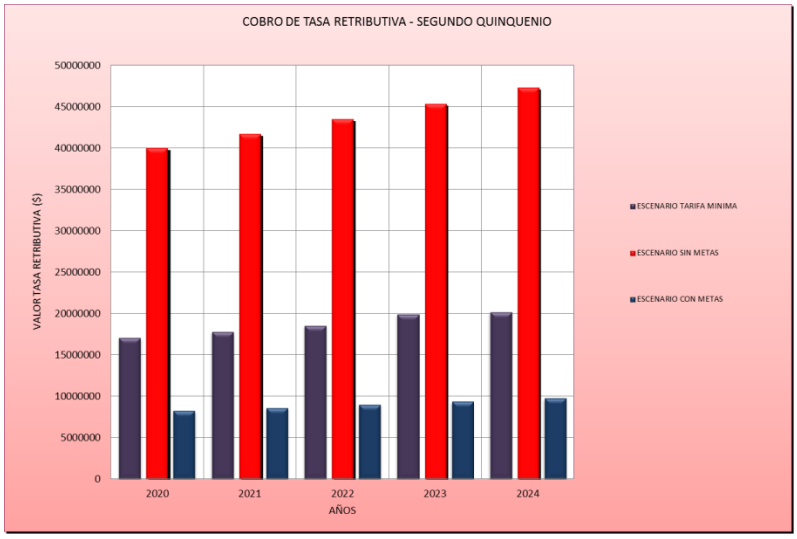
Fuente. Ordenamiento del cauce principal de la Quebrada Bateros 2014- CORPONARIÑO

Gráfica 48. Cobro de Tasa Retributiva Vertimientos Domésticos Municipio de San Pablo 2015 – 2019



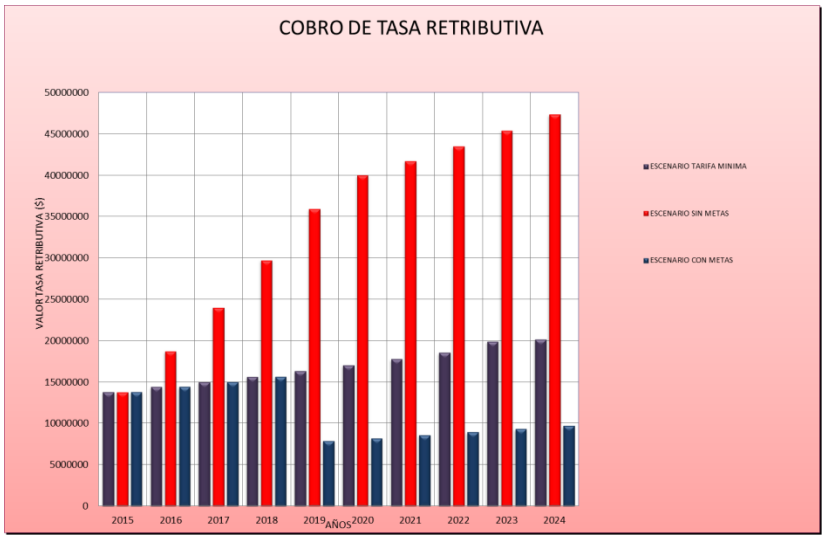
Fuente. Ordenamiento del cauce principal de la Quebrada Bateros 2014- CORPONARIÑO

Gráfica 49. Cobro de Tasa Retributiva Vertimientos Domésticos Municipio de San Pablo 2020 – 2024



Fuente. Ordenamiento del cauce principal de la Quebrada Bateros 2014- CORPONARIÑO

Gráfica 50. Cobro de Tasa Retributiva Vertimientos Domésticos Municipio de San Pablo 2015 – 2024



Fuente. Ordenamiento del cauce principal de la Quebrada Bateros 2014- CORPONARIÑO

8.8. PROGRAMAS Y PROYECTOS

Gracias a la necesidad de generar proyectos que mitiguen los posibles riesgos asociados a la cantidad y calidad del recurso, es necesario, definir líneas de acción encaminadas a la preservación de la Quebrada Bateros.

Teniendo en cuenta los riesgos identificados, a continuación se presenta las líneas de acción para la generación de los proyectos:

- **Descontaminación y Recuperación de la Calidad:** agrupa proyectos encaminados a la optimización de sistemas de tratamiento, construcción de Plantas de Tratamiento y eliminación de puntos de vertimiento, esto permitirá recuperar la calidad fisicoquímica y bacteriológica de la quebrada, además cumplir con los Objetivos de Calidad trazados para la satisfacción de los usos definidos.

- **Protección y Conservación de la Calidad y Cantidad:** agrupa proyectos dirigidos al mantenimiento de la calidad del agua en los tramos de la quebrada que cumplen con los criterios de calidad para la satisfacción de los usos definidos. Incluye también los proyectos encaminados a la protección y restauración de la ronda hídrica.

→ **Fortalecimiento Institucional:** Se encamina a alcanzar la sostenibilidad técnica, financiera y operativa de las empresas de servicios públicos, que permita la participación de la misma como actor importante en la ejecución del PORH.

→ **Gestión Integral del Riesgo:** agrupa las acciones que deben tenerse en cuenta para la mitigación de los riesgos asociados a cantidad y calidad del recurso hídrico, identificados en la etapa de Diagnostico.

→ **Seguimiento y Monitoreo al Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico:** agrupa las acciones de control y monitoreo que deben efectuarse por parte de los actores involucrados para verificar el cumplimiento de los compromisos de descontaminación y de reducción de cargas contaminantes.

A continuación se presenta una tabla resumiendo los proyectos contemplados en cada programa para mejorar la calidad del agua de la Quebrada Bateros.

Tabla 71. Proyectos de cada programa para la Quebrada Bateros.

SAN PABLO				
PROGRAMA	***PROYECTO***	***COSTO TOTAL***	***AÑO DE EJECUCION***	***FUENTES DE FINANCIACION***
DESCONTAMINACION Y RECUPERACION DE LA CALIDAD DEL RECURSO HIDRICO	Contruccion de un interceptor que unifique las aguas residuales del Municipio	$ 120.000.000	2017	TASA RETRIBUTIVA - SGP - CORPONARIÑO - MUNICIPIO
	Contruccion de PTAR	$ 579.108.375	2019	
PROTECCION Y CONSERVACION DE LA CALIDAD DE LA QUEBRADA BATEROS	Educacion y Sensibilizacion entorno al Recurso Hidrico	$ 250.000.000	2024	
	Recuperacion de la Ronda Hidrica de la quebrada	$ 150.000.000		
FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL	Fortalecimiento Institucional de la Empresa de Servicios Publicos de San Pablo	$ 10.000.000	2019	
GESTION DEL RIESGO	Mitigacion del Riesgo Asociado al Cauce Principal de la quebrada Bateros	$ 150.000.000	2019	

8.8.1. Fuentes de Financiación

Las fuentes de financiación contempladas para la materialización de los programas y proyectos del Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico de la Quebrada Bateros, son las siguientes:

- ✓ **Corporación Autónoma Regional de Nariño – CORPONARIÑO:** los recursos a destinar, provendrán del Plan de Manejo y Ordenación de las Cuencas Hidrográficas del recaudo de la Tasa Retributiva de los usuarios de vertimientos de la Subcuenca Quebrada Bateros.

- ✓ **Alcaldías Municipales- MUNICIPIOS:** Dependiendo del área de jurisdicción Municipal, los recursos a destinar provendrán del Sistema General de Participaciones en los campos de Agua Potable y Saneamiento Básico.

- ✓ **Gobernación de Nariño - DEPARTAMENTO:** la Gobernación del Departamento podría destinar recursos por medio del presupuesto destinado a proyectos Municipales dirigidos por las Secretarías Departamentales según el campo de acción.

- ✓ **NACIÓN:** los recursos a portar por parte del estado pueden provenir principalmente del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible resaltando la Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales UAESPNN en lo que respecta a los proyectos formulados en el Santuario de Flora y Fauna Galeras.

- ✓ **Usuarios de Vertimientos y Concesiones de Aguas:** cada usuario, sea de Permiso de Vertimientos o Concesión de Aguas deberá efectuar e invertir los recursos necesarios para cumplir con los requerimientos de la Autoridad Ambiental enfocados al cumplimiento de la Normatividad Ambiental vigente.

8.8.2. LÍNEAS DE ACCIÓN PARA LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS

8.8.2.1. PROGRAMA 1: DESCONTAMINACIÓN Y RECUPERACIÓN DE LA CALIDAD DEL RECURSO HÍDRICO

Este programa contempla los siguientes proyectos en el municipio de San Pablo:

Cuadro 32. Ficha del Proyecto 1– INTERCEPTOR alcantarillado

PROGRAMA 1 **DESCONTAMINACION Y RECUPERACION DE LA CALIDAD DEL RECURSO HIDRICO**
PROYECTO No. 1
NOMBRE DEL PROYECTO: Construcción de un interceptor que unifique los vertimientos de aguas residuales existentes en el casco urbano del municipio de San Pablo.
DIAGNOSTICO: Las descargas de aguas residuales puntuales del sistema de alcantarillado del casco municipal de San Pablo han ocasionado el deterioro a la calidad del agua de la Quebrada Bateros.
JUSTIFICACION: Disminuir los focos de contaminación existentes en el casco urbano.
DESCRIPCION DEL PROYECTO: Se construirá un interceptor que unifique los vertimientos de aguas residuales.
OBRAS Y ACTIVIDADES A DESARROLLAR: Instalación de tubería sanitaria que permita la conducción de los vertimientos de aguas residuales hacia un interceptor, el cual se construirá, con el fin de unificar los vertimientos existentes en la parte baja de la Quebrada Bateros
TIEMPO DE EJECUCION: 3 años.
RECURSOS NECESARIOS
ECONÓMICOS: $ 120.000.000
RESPONSABLES: Alcaldía de San Pablo, Empresas de Servicios Públicos, Sistema General de Planeación, Secretaria de Infraestructura Departamental.
FUENTES DE FINANCIACION: Tasa retributiva, SGP, Corponariño
BENEFICIOS: Disminución de los focos de contaminación de la Quebrada Bateros.
INDICADOR DE SEGUIMIENTO: (Puntos de vertimientos eliminados/ Puntos vertimientos iniciales)*100.

Fuente. Ordenamiento del cauce principal de la Quebrada Bateros 2014- CORPONARIÑO

Cuadro 33. Fuentes de Financiación INTERCEPTOR alcantarillado

FUENTES DE FINANCIACION						
PROGRAMA	*AÑO DE EJECUCION*	*PROYECTO*	*COSTO TOTAL (Pesos)*	*FUENTES DE FINANCIACION*	*% DE PARTICIPACION*	*COSTO DE PARTICIPACION (Pesos)*
DESCONTAMINACION Y RECUPERACION DE LA CALIDAD DEL RECURSO HIDRICO	2017	Construccion de un interceptor que unifique los vertimientos de aguas residuales existentes en el casco urbano de el municipio de San Pablo.	$120.000.000	TASA RETRIBUTIVA	0,24	$288.000
				SGP	81,00	$97.200.000
				CORPONARIÑO	18,80	$22.560.000
				TOTAL	100,0	$120.048.000

Fuente. Ordenamiento del cauce principal de la Quebrada Bateros 2014- CORPONARIÑO

Cuadro 34. Ficha del Proyecto 2– PTAR alcantarillado

PROGRAMA 1 DESCONTAMINACION Y RECUPERACION DE LA CALIDAD DEL RECURSO HIDRICO
PROYECTO No. 2
NOMBRE DEL PROYECTO: Construcción de la Planta de Tratamientos de Aguas Residuales para el casco urbano del municipio de San Pablo.
DIAGNOSTICO: Las descargas de aguas residuales puntuales y del sistema de alcantarillado del casco municipal de San Pablo han ocasionado el deterioro a la calidad del agua de la Quebrada Bateros.
JUSTIFICACION: Cumplir con los objetivos de calidad y las metas de descontaminación establecidas por la autoridad ambiental**.**
DESCRIPCION DEL PROYECTO: Se diseñara y construirá una planta de tratamiento de aguas residuales provenientes del interceptor construido para las aguas residuales domesticas del casco urbano del municipio de San Pablo.
OBRAS Y ACTIVIDADES A DESARROLLAR: Estudios y diseños, compra de predios, inicio PTAR y seguimiento y monitoreo para cada actividad.
TIEMPO DE EJECUCION: 5 años.
RECURSOS NECESARIOS
ECONÓMICOS: $579.108.375
RESPONSABLES: Alcaldía de San Pablo, Empresas de Servicios Públicos, Secretaria de Planeación Departamental, Secretaria de Infraestructura Departamental.
FUENTES DE FINANCIACION: Corponariño, Tasa retributiva, Sistema General de Planeación.
BENEFICIOS: Disminución de cargas contaminantes de la Quebrada Bateros y recuperación de la calidad del cuerpo hídrico para avanzar en los cumplimientos de los objetivos de calidad.
INDICADOR DE SEGUIMIENTO: (Carga salida de la PTAR/Carga de entrada a la PTAR)*100.

Fuente. Ordenamiento del cauce principal de la Quebrada Bateros 2014- CORPONARIÑO

Cuadro 35. Fuentes de Financiación PTAR alcantarillado

FUENTES DE FINANCIACION						
PROGRAMA	*AÑO DE EJECUCION*	*PROYECTO*	*COSTO TOTAL (Pesos)*	*FUENTES DE FINANCIACION*	*% DE PARTICIPACION*	*COSTO DE PARTICIPACION (Pesos)*
DESCONTAMINACION Y RECUPERACION DE LA CALIDAD DEL RECURSO HIDRICO	*2019*	*Construccion deTratamientos Preliminar - Primario de Aguas Residuales para el casco urbano del municipio de San Pablo*	$579.108.375	*TASA RETRIBUTIVA*	0,24	$1.389.860
				SGP	80,13	$464.039.541
				CORPONARIÑO	19,63	$113.678.974
				TOTAL	100,0	$579.108.375

Fuente. Ordenamiento del cauce principal de la Quebrada Bateros 2014- CORPONARIÑO

A continuación se indica el cuadro de donde se sacaron los valores para determinar el Costo total de la PTAR para el municipio proyectando la población inicial a 25 años y definiendo el sistema de tratamiento optimo definido según el PSMV del municipio y la

información levantada en campo por el equipo técnico de la subdirección de Conocimiento y Evaluación Ambiental de la Corporación Autónoma Regional.

Tabla 72. Costos directos de inversión para sistemas de tratamiento de aguas residuales

PROCESO	($/HAB)		(US $ /HAB)	
	MÍNIMO	MÁXIMO	MÍNIMO	MÁXIMO
Preliminar	4,400	17,600	2	8
Primario	44,000	66,000	20	30
Lagunas	22,000	66,000	10	30
Filtros percoladores	66,000	132,000	30	60
Lodos activados	88,000	264,000	40	120
UASB	44,000	88,000	20	40

Fuente. Gestión para el Manejo Tratamiento y Disposición final de las Aguas Residuales, Ministerio de Medio Ambiente 2002

8.8.2.2. PROGRAMA 2: PROTECCION Y CONSERVACION DE LA CALIDAD DE LA QUEBRADA BATEROS

Este programa contempla los siguientes proyectos en el municipio de san Pablo:

Cuadro 36. Ficha del Proyecto 1– Recuperación Ronda Hídrica

PROGRAMA 2 **PROTECCION Y CONSERVACION DE LA CALIDAD DE LA QUEBRADA BATEROS**
PROYECTO No. 1
NOMBRE DEL PROYECTO: Recuperación de la ronda hídrica de la Quebrada Bateros.
DIAGNOSTICO: La ampliación de la frontera agrícola y pecuaria ha traído consigo la desaparición de la ronda protectora generando riesgo al entorno.
JUSTIFICACION: Aplicación de incentivos a usuarios que cuentan con predios aptos de reforestación son una estrategia que propende por la consolidación de la ronda protectora sobre las fuentes bajo ordenación como alternativa para la mitigación de riesgos asociados a deslizamientos, contaminación y alteración del régimen hídrico natural de las fuentes.
DESCRIPCION DEL PROYECTO: Recuperación de ronda hídrica a través de reforestaciones con especies nativas y/o aprovechamiento forestal para beneficiar a los propietarios de predios que tengan la voluntad de implementar programas de reforestación en sus predios a cambio de incentivos económicos.
OBRAS Y ACTIVIDADES A DESARROLLAR: Identificación de usuarios, priorización, selección de beneficiarios y adjudicación del incentivo
TIEMPO DE EJECUCION: 0 – 10 años

RECURSOS NECESARIOS
ECONÓMICOS: $ 200.000.000
RESPONSABLES: Alcaldía Municipal, Corponariño, Empresa de Servicios Públicos, Jacs e Instituciones Educativas.
FUENTES DE FINANCIACION: Corponariño, Municipio, Sistema General de Planeación.
BENEFICIOS: Regulación y recuperación de caudales y calidad físico química y microbiológica de las fuentes**.**
INDICADOR DE SEGUIMIENTO: (predios beneficiarios/total de predios aptos de beneficio)*100

Fuente. Ordenamiento del cauce principal de la Quebrada Bateros 2014- CORPONARIÑO

Cuadro 37. Fuentes de Financiación – Recuperación Ronda Hídrica

FUENTES DE FINANCIACION						
PROGRAMA	*AÑO DE EJECUCION*	*PROYECTO*	*COSTO TOTAL (Pesos)*	*FUENTES DE FINANCIACION*	*% DE PARTICIPACION*	*COSTO DE PARTICIPACION (Pesos)*
PROTECCION Y CONSERVACION DE LA CALIDAD	2024	*Recuperación de la ronda hídrica de la Quebrada Bateros*	$200.000.000	*SGP*	25	$50.000.000
				CORPONARIÑO	30,45	$60.900.000
				MUNICIPIO	44,55	$89.100.000
				TOTAL	100	$200.000.000

Fuente. Ordenamiento del cauce principal de la Quebrada Bateros 2014- CORPONARIÑO

Cuadro 38. Ficha del Proyecto 2– Educación y Sensibilización

PROGRAMA 2 PROTECCION Y CONSERVACION DE LA CALIDAD DE LA QUEBRADA BATEROS
PROYECTO No. 2
NOMBRE DEL PROYECTO: Educación y Sensibilización en torno al Recurso Hídrico
DIAGNOSTICO: La comunidad del municipio no manifiesta una cultura ambiental, en pro de la conservación y protección del recurso hídrico.
JUSTIFICACION: Debido al deterioro en la calidad de la quebrada es necesario, realizar el acompañamiento a la comunidad en jornadas de capacitación definiendo previamente temas a tratar durante el proceso de seguimiento y monitoreo.
DESCRIPCION DEL PROYECTO: La Comunidad del Municipio, ha desarrollado sensibilidad ambiental reduciendo la cantidad de aguas residuales, mediante las buenas prácticas en torno al ahorro y uso eficiente del recurso hídrico y la participación dentro de la integralidad del servicio de acueducto y alcantarillado
OBRAS Y ACTIVIDADES A DESARROLLAR: → Talleres de capacitación sobre el adecuado manejo del recurso hídrico, dirigidos al sector productivo porcicola.

→ Talleres de capacitación sobre el adecuado manejo de uso de agroquímicos y plaguicidas.
TIEMPO DE EJECUCION: 10 años
RECURSOS NECESARIOS
ECONÓMICOS: $ 270.000.000
RESPONSABLES: Alcaldía Municipal, Corponariño, Empresa de Servicios Públicos, comunidad beneficiada.
FUENTES DE FINANCIACION: Corponariño, Tasa Retributiva, Sistema General de Planeación, Municipio
BENEFICIOS: Comunidad sensibilizada en el tema relacionado con el PORH.
INDICADOR DE SEGUIMIENTO: (Número de asistentes/Número personas convocadas)*100

Fuente. Ordenamiento del cauce principal de la Quebrada Bateros 2014- CORPONARIÑO

Cuadro 39. Fuentes de Financiación – Educación y Sensibilización

FUENTES DE FINANCIACION						
PROGRAMA	*AÑO DE EJECUCION*	*PROYECTO*	*COSTO TOTAL (Pesos)*	*FUENTES DE FINANCIACION*	*% DE PARTICIPACION*	*COSTO DE PARTICIPACION (Pesos)*
PROTECCION Y CONSERVACION DE LA CALIDAD	*2024*	*Educación y Sensibilización en torno al Recurso Hídrico*	$270.000.000	*TASA RETRIBUTIVA*	0,4	$1.080.000
				SGP	43	$116.100.000
				CORPONARIÑO	22	$59.400.000
				INGRESOS MUNICIPIO	34,6	$93.420.000
				TOTAL	100,0	$270.000.000

Fuente. Ordenamiento del cauce principal de la Quebrada Bateros 2014- CORPONARIÑO

8.8.2.3. PROGRAMA 3: FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL

Este programa contempla los siguientes proyectos en el municipio de san Pablo:

Cuadro 40. Ficha del Proyecto– Fortalecimiento Institucional

PROGRAMA 3 **FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL**
PROYECTO No. 1
NOMBRE DEL PROYECTO: Fortalecimiento institucional de las empresas de servicios públicos del municipio de San Pablo.
DIAGNOSTICO: Las empresas de servicios públicos, prestan el servicio de acueducto y alcantarillado, sin embargo se requiere revisar su estructura tarifaria encaminada a cumplir costos relacionados con la ejecución del plan maestro.

JUSTIFICACION: Teniendo en cuenta la colaboración prestada por la empresa de servicios públicos, en la formulación y ejecución del PORH 2014, es necesario consolidar aspectos técnicos, financieros, operativos y administrativos que permitan la gestión eficiente de la empresa a fin de garantizar la actividad y proyectos del plan.
OBRAS Y ACTIVIDADES A DESARROLLAR: Revisión y propuesta de estructura tarifaria, consolidación de una estructura técnica, financiera, operativa y administrativa en la empresa
TIEMPO DE EJECUCION: 5 años
RECURSOS NECESARIOS
ECONÓMICOS: $ 150.000.000
RESPONSABLES: Alcaldía Municipal, Empresa de Servicios Públicos, PDA
FUENTES DE FINANCIACION: SGP
BENEFICIOS: Empresa fortalecida técnica, operativa, administrativa y financieramente.
INDICADOR DE SEGUIMIENTO: Resolución de aprobación de tarifas emitido por la CRA, cumplimiento de requisitos y directrices emitidos por la Superintendencia de Servicios públicos Domiciliarios, esquema financiero con capacidad de recursos que permitan ejecutar los proyectos establecidos en el PORH de la quebrada Bateros Actividades realizadas en el proceso de fortalecimiento institucional / Actividades programadas

Fuente. Ordenamiento del cauce principal de la Quebrada Bateros 2014- CORPONARIÑO

Cuadro 41. Fuentes de Financiación – Fortalecimiento Institucional

FUENTES DE FINANCIACION						
PROGRAMA	**AÑO DE EJECUCION**	**PROYECTO**	**COSTO TOTAL (Pesos)**	**FUENTES DE FINANCIACION**	**% DE PARTICIPACION**	**COSTO DE PARTICIPACION (Pesos)**
FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL	**2019**	*Fortalecimiento institucional de la empresa de servicios públicos de San Pablo*	$150.000.000	***SGP***	100	$150.000.000
				TOTAL	100,0	$150.000.000

Fuente. Ordenamiento del cauce principal de la Quebrada Bateros 2014- CORPONARIÑO

8.8.2.4. PROGRAMA 4: GESTION DEL RIESGO

Este programa contempla los siguientes proyectos en el municipio de San Pablo:

Cuadro 42. Ficha del Proyecto– Gestión del Riesgo

PROGRAMA 4 GESTION DEL RIESGO
PROYECTO No. 1
NOMBRE DEL PROYECTO: Mitigación del Riesgo por inundaciones o Desbordamientos

asociado al cauce principal del Rio Sapuyes.
DIAGNOSTICO: Crecimientos de caudal de la Corriente superficial que afecten a poblaciones o cultivos ubicados en áreas no apropiadas.
JUSTIFICACION: La vulnerabilidad del recurso ante la Invasión de la Ronda Hídrica por cultivos, actividad pecuaria o construcción de viviendas.
OBRAS Y ACTIVIDADES A DESARROLLAR: Recuperación de la ronda hídrica
TIEMPO DE EJECUCION: 5 años
RECURSOS NECESARIOS
ECONÓMICOS: $ 100.000.000
RESPONSABLES: Alcaldía Municipal, Empresa de Servicios Públicos, PDA
FUENTES DE FINANCIACION: Alcaldía Municipal, Sistema General de Planeación, Corponariño
BENEFICIOS: Recuperación de la calidad del recurso hídrico.
INDICADOR DE SEGUIMIENTO: Control de Monitoreo

Fuente. Ordenamiento del cauce principal de la Quebrada Bateros 2014- CORPONARIÑO

Cuadro 43 . Fuentes de Financiación – Gestión del Riesgo

FUENTES DE FINANCIACION						
PROGRAMA	*AÑO DE EJECUCION*	*PROYECTO*	*COSTO TOTAL (Pesos)*	*FUENTES DE FINANCIACION*	*% DE PARTICIPACION*	*COSTO DE PARTICIPACION (Pesos)*
GESTION DEL RIESGO	2019	*Mitigación del Riesgo asociado al cauce principal de la Quebrada Bateros*	$150.909.553	*SGP*	61,32	$92.537.738
				INGRESOS MUNICIPIO	22,8	$34.407.378
				CORPONARIÑO	15,88	$23.964.437
				TOTAL	100	$150.909.553

Fuente. Ordenamiento del cauce principal de la Quebrada Bateros 2014- CORPONARIÑO

8.9. INDICADORES DE SEGUIMIENTO

Los mecanismos de seguimiento y evaluación al PORH de la Quebrada Bateros corresponden a un conjunto de indicadores que permiten monitorear el nivel de avance y cumplimiento de los objetivos y metas establecidos en sus respectivos programas y proyectos.

El sistema de seguimiento y evaluación promueve la necesidad de avanzar al desarrollo de una cultura de la medición, la cual permitirá de una manera concreta expresar los avances y logros del plan y generar una base de información que cuenta a nivel nacional y regional de los resultados e impactos alcanzados.

A continuación se presenta los reportes de indicadores para cada ficha de proyecto:

Cuadro 43. FICHA 1. Indicador Programa Descontaminación y recuperación de la calidad del recurso hídrico.

CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DE NARIÑO	
REPORTE DE MEDICION DE INDICADORES QUEBRADA BATEROS	
NOMBRE DEL INDICADOR	Eliminación de puntos de Vertimientos en la Quebrada Bateros con jurisdicción en el municipio de San Pablo
TIPO DE INDICADOR	Gestión - Efectividad
FORMULA PARA EL CALCULO	Cuerpos de agua o tramos que cumplen la meta a verter por SST/Total número de cuerpos de agua o tramos a los cuales se les determinó meta en SST
	Cuerpos de agua o tramos que cumplen la meta a verter por DBO/Total número de cuerpos de agua o tramos a los cuales se les determinó meta en DBO
UNIDAD DE MEDIDA	Porcentaje (%)
META	% de cumplimiento de la carga meta a verter en el quinquenio
PERIODO DE MEDICION	Quinquenal
CALCULO DEL INDICADOR	100%
PRESENTACION DE RESULTADOS	
Con respecto a la eliminación de puntos de Vertimientos en la Quebrada Bateros con jurisdicción en el municipio de San Pablo, donde se establecen metas para este indicador apartir del año 2024 con sus respectivos proyectos se pretende eliminar un punto de vertimiento por lo tanto el porcentaje de ejecucion se obtiene teniendo en cuenta el numero de puntos de vertmiento eliminados.	

Cuadro 44. FICHA. Indicador Programa Descontaminación y recuperación de la calidad del recurso hídrico.

CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DE NARIÑ CORPONARIÑO CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DE NARIÑO	
REPORTE DE MEDICION DE INDICADORES QUEBRADA BATEROS	
NOMBRE DEL INDICADOR	Cumplimiento de metas para los vertimientos municipales en la Quebrada Bateros
TIPO DE INDICADOR	Gestión - Efectividad
FORMULA PARA EL CALCULO	((Carga Proyectada - Carga Vertida) / Carga Proyectada)*100
UNIDAD DE MEDIDA	Porcentaje (%)
META	Porcentaje de cumplimiento de meta a verter en el quinquenio
PERIODO DE MEDICION	Quinquenal
CALCULO DEL INDICADOR	100%
PRESENTACION DE RESULTADOS	
El indicador representa el porcentaje de cumplimiento de metas de reduccion de vertmientos encontrados en el municipio de San Pablo teniendo en cuenta que en la fase de Formulacion se proyectaron algunos proyectos que permiten realizar la reduccion de cargas contaminantes vertidas a la Quebrada.	

Cuadro 45. FICHA. Indicador Programa Protección y Conservación de la calidad de la Quebrada Bateros

CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DE NARIÑ CORPONARIÑO CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DE NARIÑO	
REPORTE DE MEDICION DE INDICADORES QUEBRADA BATEROS	
NOMBRE DEL INDICADOR	Educación y Sensibilización en torno al Recurso Hídrico
TIPO DE INDICADOR	Gestión - Efectividad
FORMULA PARA EL CALCULO	(Actividades ejecutadas del Programa de Educación Ambiental / Actividades programadas del Programa de Educación Ambiental)*100
UNIDAD DE MEDIDA	Porcentaje (%)
META	Porcentaje de Actividades ejecutadas del Programa de Educacion Ambiental
PERIODO DE MEDICION	Anual
CALCULO DEL INDICADOR	100%
PRESENTACION DE RESULTADOS	
El indicador representa el porcentaje total de actividades ejecutadas en un periodo comprendido de 0 - 10 años en los programas ambientales programados anualmente y definidos segun la necesidad de la comunidad del Municipio de San Pablo relacionada al deterioro en la calidad de la quebrada Bateros	

Cuadro 46. FICHA. Indicador Programa Protección y Conservación de la calidad de la Quebrada Bateros

CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DE NARIÑO	
REPORTE DE MEDICION DE INDICADORES QUEBRADA BATEROS	
NOMBRE DEL INDICADOR	Porcentaje de Ronda Hidrica recuperada en el cauce de la Quebrada Bateros
TIPO DE INDICADOR	Gestión - Efectividad
FORMULA PARA EL CALCULO	(Km Ronda Hidrica Recuperada / Km Ronda Hidrica Total)*100
UNIDAD DE MEDIDA	Porcentaje (%)
META	Porcentaje total de área recuperada para conservación de Ronda Hidrica de LA Quebra
PERIODO DE MEDICION	Anual
CALCULO DEL INDICADOR	100%
PRESENTACION DE RESULTADOS	
El indicador representa el porcentaje de Kilometros de área recuperada anualmente, logrando de esta manera el aumento de la cobertura vegetal y la protección de la calidad del recurso evitando asi inundaciones y perdidas de cultivos y viviendas a lo largo del cauce de la Quebrada.	

Cuadro 47. FICHA. Indicador Programa Fortalecimiento Institucional

CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DE NARIÑO	
REPORTE DE MEDICION DE INDICADORES QUEBRADA BATEROS	
NOMBRE DEL INDICADOR	Porcentaje de Fortalecimiento Institucional
TIPO DE INDICADOR	Gestión - Efectividad
FORMULA PARA EL CALCULO	(Actividades realizadas en Proceso Fortalecimiento Institucional / Actividades programadas en Proceso Fortalecimiento Institucional)*100
UNIDAD DE MEDIDA	Porcentaje (%)
META	Porcentaje de Actividades encaminadas al Fortalecimiento Institucional
PERIODO DE MEDICION	Anual
CALCULO DEL INDICADOR	100%
PRESENTACION DE RESULTADOS	
El indicador representa el porcentaje de actividades ejecutadas para consolidar aspectos técnicos, financieros, operativos y administrativos de la empresa de servicios públicos.	

CONCLUSIONES

- La Quebrada Bateros nace en la parte alta de la Vereda Bateros y recorre 5,96 kilómetros en sentido norte-sur, vierte sus aguas al rio Mayo.

- La mayor afectación y deterioro de la calidad fisicoquímica y microbiológica del cauce principal de la Quebrada Bateros se presenta en su tramo final donde se vierten las aguas residuales producidas por el municipio de San Pablo, las cuales perturban el cauce principal de la quebrada de forma severa.

- El cálculo del Índice de Calidad (ICA) de la Quebrada muestra que en la Parte Alta, el agua está en buena calidad, luego se torna de regular calidad por la presencia de vertimientos y focos de contaminación como son las viviendas y finalmente su estado es malo tendiente a pésimo antes de la confluencia con el Rio Mayo, debido a que el caudal de dicha quebrada es poco.

- En los muestreos hidrobiológicos de las corrientes hídricas evaluadas en el marco de los PORH 2014, la quebrada Bateros es la que presenta más grado de polución por vertimientos de aguas residuales en la zona baja, tramo que corresponden al 30% del total del recorrido de la corriente y que hacen parte del casco urbano del Municipio de San Pablo. Un caudal pequeño de 64 LPS en relación con las descargas que se realizan sobre la corriente desde su ingreso al casco urbano hasta su desembocadura en el rio Mayo, magnifican el impacto sobre la calidad del agua y no permiten recuperación en ninguno de los puntos evaluados.

- Los resultados de los índices ICA y BMWP/Col ofrece una visión del estado de la calidad del agua en toda la corriente; de su análisis se visualiza cómo los dos índices describen de manera similar una pérdida progresiva en la calidad del agua.

- El principal riesgo identificado a lo largo de la quebrada es la invasión de la ronda hídrica por cultivos y actividad pecuaria, lo que trae consigo riesgo de erosión y arrastre de materiales.

- El colector final del sistema de alcantarillado del casco urbano del municipio de San Pablo antes de la desembocadura, es el mayor aportarte de cargas contaminantes, considerando que el vertimiento de las aguas residuales se efectúa actualmente sin ningún tipo de tratamiento previo y es proveniente del 80% de la población del municipio.

- Las cargas contaminantes aportadas al cauce principal de la Quebrada Bateros son de tipo orgánico o biodegradable ya que predominan los vertimientos de origen doméstico y pecuario.

- Topográficamente es fácil y posible realizar la conexión de los dos (2) descoles existentes en el alcantarillado del municipio de San pablo, lo cual facilita la recuperación de dicha quebrada.

- No se justifica una inversión muy grande para la recuperación de una quebrada tan pequeña, sabiendo que vierte sus aguas en pocos metros al Rio Mayo.

- La empresa de servicios públicos, EMSANPABLO del municipio de San Pablo, y deberá incluir dentro de su presupuesto la ejecución de los planes y proyectos para el mejoramiento de la calidad del recurso hídrico.

- CORPONARIÑO, deberá incluir dentro de su presupuesto la ejecución de los programas y proyectos propuestos en el Plan de Ordenamiento del recurso hídrico.

- Para el programa de Educación Ambiental, se hace necesario la articulación de todas las entidades involucradas en la recuperación del recurso hídrico.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda efectuar un monitoreo y seguimiento a las viviendas que practican la producción porcicola a pequeña escala para que cumplan con la normatividad vigente.

- Es muy importante hacer un seguimiento y control en la parte alta de la quebrada en donde se presenta captaciones ilegales que pueden afectar la cantidad de agua en la Quebrada

- Aunque a finales del proceso del PORH el matadero implemento un sistema de tratamiento antes de verter sus aguas al alcantarillado, es necesario verificar que cumpla con la remoción expuesta en la normatividad vigente.

- Se sugiere a la administración municipal implementar acciones para la conservación de la ronda hídrica.

- Considerando que los proyectos de descontaminación basados en la construcción de los sistemas de tratamiento de aguas residuales contemplados en este estudio, se recomienda a la administración municipal de cada municipio la búsqueda de recursos con nuevas fuentes de financiación ya sean de carácter nacional o internacional.

- Se recomienda la aplicación de incentivos a usuarios que cuenten con predios aptos de reforestación son una estrategia que propende por la consolidación de la ronda protectora sobre las fuentes bajo ordenación como alternativa para la mitigación de riesgos asociados a deslizamientos, contaminación y alteración del régimen hídrico natural de las fuentes.

BIBLIOGRAFIA

APHA – AWWA – WPCF. Standard Methods for the examination of water an wastewater. 15 th edition. 1980. 1532 p.

CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DE NARIÑO – CORPONARIÑO, SECRETARIA DE GESTIÓN Y SANEAMIENTO AMBIENTAL, ALCALDIA DE PASTO, EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DE PASTO EMPOPASTO S.A. E.S.P y UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DEL SISTEMA DE PARQUES NACIONALES NATURALES - UAESPNN. Plan de Ordenación y Manejo de la cuenca del río Pasto. San Juan de Pasto, 2011. 450 p.

_____, SUBCEA. Calculo de la capacidad de asimilación de fuentes hídricas receptoras de vertimientos en 25 municipios del departamento de Nariño, en el marco del Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos. San Juan de Pasto, 2008.

_____, SUBCEA. Índice de escasez de agua superficial cuenca del río Pasto. San Juan de Pasto, 2008. 190 p

_____, SUBCEA. Índice de escasez de agua superficial cuenca del río Guitara. San Juan de Pasto, 2008. 230 p

_____. Plan de Gestión Ambiental Regional, PGAR, 2002-2012. Pasto, 2002.CHAPRA., S. C (1997). Surface Water Quality Modeling. Mc Graw Hill. New York, United State.

CHAPRA, S.C., PELLETIER, G.J. and TAO, H. (2008). QUAL2Kw: A Modeling Framework for Simulating River and Stream Water Quality, Version 2.04: Documentation and UsersManual. Civil and Environmental Engineering Dept., Tufts University, Medford, MA.

DANE. Censo nacional de Colombia. Bogotá, 2005.

EMPOPASTO S.A. E.S.P. Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos, San Juande Pasto, 2010. 244 p.

IDEAM. Estudio Nacional del agua, Bogotá, 2010. 417 p.

POMCA Río Mayo.

[1] Alonso, A., & Camargo, J. A. (2005). Estado actual y perspectivas en el empleo de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos como indicadora del estado ecológico de los ecosistemas fluviales españoles. Revista Ecosistemas, 14(3).

[2] Prat, N., Ríos, B., Acosta, R., & Rieradevall, M. (2009). Los macroinvertebrados como indicadores de calidad de las aguas. *Macroinvertebrados bentónicos sudamericanos. Sistemática y biología*, 631-654.

[2] Mancilla, G., Valdovinos, C., Azocar, M., Jorquera, P., & Figueroa, R. (2009). Efecto del reemplazo de la vegetación nativa de ribera sobre la comunidad de macroinvertebrados bentónicos en arroyos de climas templados, Chile central. Hidrobiológica, 19(3), 193-203.

[3] Roldán Pérez, G. A. (2003). Bioindicación de la calidad del agua en Colombia: Uso del método BMWP/Col. *Imprenta Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia*.

[4] Segnini, S. (2003). El uso de los macroinvertebrados bentónicos como indicadores de la condición ecológica de los cuerpos de agua corriente.*Ecotropicos*, *16*(2), 45-63.

[5] Oscoz, J., Galicia, D., & Miranda, R. (Eds.). (2011). Identification guide of freshwater macroinvertebrates of Spain. Springer.

[6] Roldán, G. (1988). Guía para el estudio de los macroinvertebrados acuáticos del Departamento de Antioquia. *Antioquia: Universidad de Antioquia*.

[7]. Larraz, M. L., et al. "Physa acuta Draparnaud, 1805 (Mollusca Gastropoda) en plantas depuradoras de agua." *Noticiario SEM* 47 (2007): 47-49.

[8] Gonçalves, Celso S., et al. "Qualidade da água numa microbacia hidrográfica de cabeceira situada em região produtora de fumo." *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental* 9.3 (2005): 391-399.

[9] Ramírez González, Alberto, and Gerardo Viña Vizcaíno. *Limnología Colombiana: Aportes a su conocimiento y estadísticas de análisis*. Fundación Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano, 1998.

[10]. Ziglio, G., Flaim, G., & Siligardi, M. (Eds.). (2008). *Biological monitoring of rivers* (Vol. 19). John Wiley & Sons.

ANEXOS

RESOLUCION

RESULTADOS PRIMER MUESTREO FíSICO-QUíMICOS

CORPONARIÑO
CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DE NARIÑO

RESOLUCION No. 1142 - -

Por medio del cual se declara el inicio del Proceso de Ordenación del recurso hídrico de corrientes superficiales priorizados por CORPONARIÑO que son RIO QUIÑA, RÍO TESCUAL, RIO TELLES, QUEBRADAS PISCOYACO, QUEBRADA POZO VERDE, QUEBRADAS CUTIPAZ, QUEBRADA PILISPI, QUEBRADA BOYACÁ, QUEBRADA BATEROS, QUEBRADA LA FRAGUA, QUEBRADA CARRIZAL, QUEBRADA SANTA LUCIA en el departamento de Nariño.

LA DIRECTORA GENERAL DE LA CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DE NARIÑO, "CORPONARIÑO", EN USO DE SUS FACULTADES LEGALES Y EN ESPECIAL DE LAS CONFERIDAS POR LA LEY 99 DE 1993 PRINCIPALMENTE EN LOS ARTICULOS 29,30 Y 31, TENIENDO EN CUENTA LO DESCRITO EN LOS DECRETOS 1541 DE 1978 Y 3930 DE 2010.

CONSIDERANDO

Que de acuerdo a la Constitución Política de Colombia de 1991 establece, en sus artículos: *8 es obligación del Estado y de las personas proteger las riquezas culturales y naturales de la Nación; 79 "Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano, La ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo"; 80 El Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución, además, deberá prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados.*

Que de acuerdo al Código de Recursos Naturales Decreto – Ley 2811 del 18 de diciembre de 1974, es función del Gobierno ejecutar la Política Ambiental del mencionado Código, de manera directa o mediante delegación a gobiernos seccionales o entidades públicas especializadas, dentro de la cual se encuentran el desempeño de funciones encaminadas a la administración, uso, conservación y protección de los Recursos Naturales y demás elementos ambientales que se encuentren dentro del Territorio Nacional. Con relación al recurso Hídrico, el Decreto – Ley establece en el Artículo 134, que corresponde al Estado garantizar la calidad del agua para consumo humano y en general para las demás actividades en que su uso sea necesario, mediante el cumplimiento de funciones relacionadas con la clasificación y destinación de las aguas para su aprovechamiento al igual que el control de la calidad de este recurso para mantenerlo apto para los fines y usos demandados.

Que mediante la Ley 99 de 1993 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 y se liquida el INDERENA, delegando las funciones de administración de los recursos naturales por regiones a las Corporaciones Autónomas cuyo objeto de acuerdo al Artículo 30 de la mencionada Ley es la "*ejecución de las políticas, planes, programas y proyectos sobre medio ambiente y recursos renovables, así como dar cumplida y oportuna aplicación a las disposiciones legales vigentes sobre su disposición, administración, manejo y aprovechamiento, conforme a las regulaciones, pautas y directrices expedidas por el Ministerio del Medio Ambiente", actualmente Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible".*

Que mediante Decreto 2667 de Diciembre de 2012, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible reglamentó las Tasas Retributivas por la utilización directa del agua como receptor de los vertimientos puntuales, estableciendo en el artículo 20 que "*Los recaudos de la tasa retributiva por vertimientos se destinarán exclusivamente a proyectos de inversión de descontaminación hídrica y monitoreo de calidad de agua, para lo cual las Autoridades Ambientales Competentes deberán realizar las distribuciones en sus presupuestos de ingresos y gastos a las que haya lugar para garantizar la destinación específica de la tasa.*" De igual manera define el Plan de Ordenamiento del Recurso como el *"Plan en virtud del cual se establece en forma genérica los diferentes usos a los cuales está destinado el recurso hídrico de una cuenca o cuerpo de agua, de acuerdo con lo establecido en el Decreto 1594 de 1984 y el Decreto 3930 de 2010 o las normas que lo sustituyan o modifiquen."*

03 MAR 2014

CORPONARIÑO
CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DE NARIÑO

Que el hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible expidió el Decreto 3930 del 25 de octubre de 2010 por el cual reglamentó parcialmente el Titulo I de la Ley 9 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, estableciendo en su Artículo 4 que es deber de la Autoridad Ambiental Competente efectuar el Ordenamiento del Recurso Hídrico como proceso de planificación para: realizar la clasificación de las aguas superficiales, subterráneas y marinas, fijar en forma genérica su destinación a los distintos usos demandados y sus posibilidades de aprovechamiento, definir los Objetivos de Calidad del cuerpo hídrico a corto, mediano y largo plazo, establecer las Normas de Preservación de Calidad del Recurso Hídrico para asegurar la conservación de los ciclos biológicos y el normal desarrollo de las especies, determinar los casos en que deba prohibirse el desarrollo de actividades como la pesca, el deporte y otras similares, en toda la fuente o en sectores de ella, de manera temporal o definitiva, fijar las zonas en las que se prohibirá o condicionará, la descarga de aguas residuales o residuos líquidos o gaseosos, provenientes de fuentes industriales o domésticas, urbanas o rurales, en las aguas superficiales, subterráneas o marinas y establecer el programa de seguimiento al recurso hídrico con el fin de verificar la eficiencia y efectividad del ordenamiento del recurso. De igual manera en su Artículo 8 establece que una vez la Autoridad Ambiental competente haya priorizado la fuente o fuentes hídricas a ordenar debe declarar el inicio del proceso de ordenación mediante la expedición de un acto administrativo.

Que de acuerdo a la Ley 1450 del 16 de Junio de 2011, artículo 215°. Mediante la cual se establece que "*Es competencia de las Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible, de los grandes centros urbanos y de los establecimientos públicos ambientales en gestión integral del recurso hídrico", e implica en su área de jurisdicción.*

El ordenamiento del recurso hídrico, según lo contempla el artículo 21 del decreto 3930 de 2010 determina el *"Rigor subsidiario para definir los criterios de calidad del recurso hídrico. La autoridad ambiental competente, con fundamento en el artículo 63 de la ley 99 de 1993, podrá hacer más estrictos los criterios de calidad de agua para los distintos usos previa la realización del estudio técnico que lo justifique"*; y el artículo 29 de decreto 3930 de 1010 *"Rigor subsidiario de la norma de vertimiento. La autoridad ambiental competente con fundamento en el Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico, podrá fijar valores más restrictivos a la norma de vertimiento que deben cumplir los vertimientos al cuerpo del agua o al suelo. Así mismo, la autoridad ambiental competente podrá exigir valores más restrictivos en el vertimiento, a aquellos generadores que aun cumpliendo con la norma de vertimiento, ocasionen concentraciones en el cuerpo receptor, que excedan los criterios de calidad para el uso o usos asignados al recurso. Para tal efecto, deberá realizar el estudio técnico que lo justifique".*

Que CORPONARIÑO, actuando como máxima autoridad ambiental en el área de jurisdicción del Departamento de Nariño y, teniendo en cuenta el artículo 5 del decreto 3930 de 2010 el cual establece los criterios de Priorización para el Ordenamiento del Recurso Hídrico, en cumplimiento de las directrices, pautas y regulaciones expedidas por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, según lo contemplado en el Plan de Acción Institucional vigencia 2012 – 2015, ha determinado priorizar dentro del proceso de Ordenamiento del Recurso Hídrico, corrientes hídricas expuestas a afectación en cuanto a su calidad fisicoquímica y bacteriológica por la recepción de descargas y vertimientos de aguas residuales de origen industrial y doméstico. Desde este punto de vista se ha considerado como prioridad ordenar las fuentes hídricas superficiales mencionadas a continuación:

CUADRO 1. Corrientes Priorizadas PORH 2014

CORRIENTES PRIORIZADAS 2014				
FUENTE	MUNICIPIO	CUENCA	AREA (Ha)	LONGITUD (Km)
RIO QUIÑA	SAN BERNARDO, SAN JOSE DE ALBAN	JUANAMBU	10297,8	17,583
RÍO TESCUAL	CORDOBA, PUERRES	GUAITARA	11693,03	22,68
RIO TELLES	FUNES	GUAITARA	12506,93	24,2
QUEBRADAS PISCOYACO	LA LLANADA, LOS ANDES SOTOMAYOR	GUAITARA	3939,83	15,66
QUEBRADA POZO VERDE	NARIÑO	PASTO	3943	9,25
QUEBRADAS CUTIPAZ	CONTADERO	GUAITARA	1539,9	7,61
QUEBRADA PILISPI	GUALMATAN	GUAITARA	1319,6	6,09
QUEBRADA BOYACÁ	GUALMATAN	GUAITARA	262,52	4,59
QUEBRADA BATEROS	SAN PABLO	MAYO	587,82	4,43
QUEBRADA LA FRAGUA	SAN PEDRO DE CARTAGO, LA UNION	MAYO	5253,68	13,59
QUEBRADA CARRIZAL	LA CRUZ	MAYO	8333,53	7,46
QUEBRADA SANTA LUCIA	SAN LORENZO	JUANAMBU	1951,17	7,52

CORPONARIÑO
CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DE NARIÑO

En mérito de lo expuesto,

RESUELVE

ARTICULO PRIMERO. Declarar el inicio del Proceso de Ordenación de las corrientes hídricas superficiales denominadas "**RIO QUIÑA, RÍO TESCUAL, RIO TELLES, QUEBRADAS PISCOYACO, QUEBRADA POZO VERDE, QUEBRADAS CUTIPAZ, QUEBRADA PILISPI, QUEBRADA BOYACÁ, QUEBRADA BATEROS, QUEBRADA LA FRAGUA, QUEBRADA CARRIZAL, QUEBRADA SANTA LUCIA**", las cuales se encuentran en la jurisdicción del Departamento de Nariño, de conformidad con la parte motiva de la presente. El proceso se sujetará al desarrollo de cada una de las fases del ordenamiento, el cual hace parte integral del presente acto administrativo.

ARTICULO SEGUNDO. Acorde con lo estipulado en el artículo 8 del Decreto 3930 de octubre 2010, en el Proceso de Ordenación se desarrollarán las siguientes etapas: Declaratoria de Ordenamiento mediante Acto Administrativo, Diagnóstico de la situación ambiental actual de las corrientes superficiales descritas anteriormente, Identificación de los Usos Potenciales del Recurso, elaboración del Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico para el cauce principal de Rio Quiña, Río Tescual, Rio Telles, Quebradas Piscoyaco, Quebrada Pozo Verde, Quebradas Cutipaz, Quebrada Pilispi, Quebrada Boyacá, Quebrada Bateros, Quebrada La Fragua, Quebrada Carrizal, Quebrada Santa Lucia en el Departamento de Nariño, y finalmente Declaración de Adopción del Plan de Ordenamiento mediante Acto Administrativo.

ARTICULO TERCERO: En el desarrollo del ordenamiento del recurso hídrico de las quebradas anteriormente mencionadas se incluirá la proyección de metas de reducción de cargas contaminantes para usuarios generadores de vertimientos domésticos e industriales identificados en el área de influencia de cada una de las quebradas y se generará como producto final un escenario factible que permita a corto, mediano y largo plazo la descontaminación y/o preservación de las condiciones y características naturales de la fuente hídrica; de igual manera la formulación de programas, proyectos y actividades que permitan la consolidación de este escenario sobre la realidad social, económica, técnica y ambiental de las comunidades y demás actores involucrados.

ARTICULO CUARTO. De conformidad con el artículo 71 de la ley 99 de 1993 y artículo 65 del Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo, ésta Resolución deberá publicarse en los términos legalmente establecidos.

PUBLIQUESE Y CUMPLASE

Dada en San Juan de Pasto, 03 MAR 2014

YOLANDA BENAVIDES ROSADA
Directora General
CORPONARIÑO

Proyectó: Mauricio B
VoBo: Ing. Álvaro Albornoz Erazo
Revisó: Ing. Álvaro Albornoz Erazo
Subdirector de Conocimiento y Evaluación Ambiental
Dr. G[illegible] Rojoa
Jefe Oficina Jurídica (E)

Universidad de Nariño	SECCION DE LABORATORIOS INFORME DE RESULTADOS	Código: LBE-PRS-FR-26 Página: 1 Versión: 03 Viegente a patir de : 2014-05-19

FECHA EMISION RESULTADOS:	2014-10-13	REPORTE No:	LAQ-R-153A-14 COMPLETO
AREA:	LABORATORIO DE ANALISIS QUIMICO Y AGUAS		

DATOS USUARIO		DATOS MUESTRAS	
Solicitante:	CORPONARIÑO	Tipo de Muestra:	AGUA CRUDA
Dirección:	FINCA LOPE VIA SENA	Tipo de Muestreo:	SIMPLE
Teléfono:	7309282	Sitio de Toma:	MUNICIPIO DE SAN PABLO - QUEBRADA BATEROS
nit:	891222322-2	Responsable del Muestreo:	EXTERNO: ING. MARCELA BEDOYA
e-mail	mauriciobastidasb@gmail.com	Fecha de Muestreo:	2014-08-27
		Fecha Recepción Muestra en Laboratorio:	2014-08-27

TIPO DE ANALIS SOLICITADOS	FISICOQUIMICO PARCIAL
Código Muestra	**Descripción**
LAQ-525-14	INICIO QUEBRADA BATEROS

PARAMETRO	METODO	TECNICA	UNIDAD DE MEDIDA	FECHA DE ANALISIS	CODIGO MUESTRA
					LAQ-525-14
COLOR APARENTE	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 2120 - C	COLORIMETRICA	UPC	2014-08-27	11,2
SOLIDOS SUSPENDIDOS VOLATILES	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 2540 - D	GRAVIMETRICA	mg/L	2014-09-01	0,40
ACIDEZ	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 2310 - B	TITULOMETRICA	mg CaCO3/ L	2014-08-27	2,88
DUREZA TOTAL	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 2340 - C	TITULOMETRICA	mg CaCO3/ L	2014-08-27	43,0
CLORUROS	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 CL- B	TITULOMETRICA	mg Cl/ L	2014-08-27	<LD
FOSFATOS	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 P- D	COLORIMETRICA	mg P-PO4/ L	2014-08-28	<0,1
SULFATOS	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 SO4- E	TURBIDIMETRICA	mg SO4/ L	2014-08-28	<10
DETERGENTES	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 5540-C	COLORIMETRICA	mg LAS / L	2014-09-08	0,29
FOSFORO TOTAL	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 P- D	COLORIMETRICA	mg P-PO4/ L	2014-09-04	<0,1
NITROGENO NTK	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 N org-C	TITULOMETRICA	mg N / L	2014-10-13	0,56
AMONIO TITULOMETRICO	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 NH3 C-D	TITULOMETRICA	mg N-NH3/ L	2014-09-03	0,56

"Laboratorio Acreditado por el IDEAM para los parametros, pH, GRASAS Y ACEITES, SOLIDOS TOTALES, SOLIDOS SUSPENDIDOS, DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO, DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO, según Resolución No 42

OBSERVACIONES

DESVIACIONES / EXLCUSIONES / ACLARACIONES AL INFORME	SE REPORTA EL PARAMETRO DE NITROGENTO **FIN INFORME DE RESULTADOS**

LOS RESULTADO SON VALIDOS UNICAMENTE PARA LA MUESTRA ANALIZADA

PROHIBIDA SU REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL SIN PREVIA AUTORIZACION DEL LABORATORIO

ESTE INFORME REEMPLAZA AL ORIGINAL

Elaboró:	MVE 2014-09-01
Revisó:	MVE 2014-09-12 MVE 2014-9-28 MVE 2014-10-13

MARY LUZ VALENCIA ENRIQUEZ
Química PQ -1748 CPQ
Universidad de Nariño

Universidad de Nariño	SECCION DE LABORATORIOS INFORME DE RESULTADOS	Código: LBE-PRS-FR-26 Página: 1 Versión: 03 Viegente a patir de : 2014-05-19

FECHA EMISION RESULTADOS:	2014-10-13	REPORTE No:	LAQ-R-153B-14 COMPLETO
AREA:	LABORATORIO DE ANALISIS QUIMICO Y AGUAS		

DATOS USUARIO		DATOS MUESTRAS	
Solicitante:	CORPONARIÑO	Tipo de Muestra:	AGUA CRUDA
Dirección:	FINCA LOPE VIA SENA	Tipo de Muestreo:	SIMPLE
Teléfono:	7309282	Sitio de Toma:	MUNICIPIO DE SAN PABLO - QUEBRADA BATEROS
nit:	891222322-2	Responsable del Muestreo:	EXTERNO: ING. MARCELA BEDOYA
e-mail	mauriciobastidasb@gmail.com	Fecha de Muestreo:	2014-08-27
		Fecha Recepción Muestra en Laboratorio:	2014-08-27

TIPO DE ANALIS SOLICITADOS	FISICOQUIMICO PARCIAL
Código Muestra	**Descripción**
LAQ-514-14	DESPUES VERTIMIENTO BARRIO 14 DE AGOSTO

PARAMETRO	METODO	TECNICA	UNIDAD DE MEDIDA	FECHA DE ANALISIS	CODIGO MUESTRA
					LAQ-514-14
COLOR APARENTE	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 2120 - C	COLORIMETRICA	UPC	2014-08-27	20,6
SOLIDOS SUSPENDIDOS VOLATILES	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 2540 - D	GRAVIMETRICA	mg/L	2014-09-01	4,00
ACIDEZ	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 2310 - B	TITULOMETRICA	mg CaCO3/ L	2014-08-27	5,76
DUREZA TOTAL	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 2340 - C	TITULOMETRICA	mg CaCO3/ L	2014-08-27	55,0
CLORUROS	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 CL- B	TITULOMETRICA	mg Cl/ L	2014-08-27	<LD
FOSFATOS	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 P- D	COLORIMETRICA	mg P-PO4/ L	2014-08-28	0,19
SULFATOS	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 SO4- E	TURBIDIMETRICA	mg SO4/ L	2014-08-28	<10
DETERGENTES	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 5540-C	COLORIMETRICA	mg LAS / L	2014-09-08	<0,1
FOSFORO TOTAL	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 P- D	COLORIMETRICA	mg P-PO4/ L	2014-09-04	<0,1
NITROGENO NTK	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 N org-C	TITULOMETRICA	mg N / L	2014-10-13	0,78
AMONIO TITULOMETRICO	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 NH3 C-D	TITULOMETRICA	mg N-NH3/ L	2014-09-03	0,78

"Laboratorio Acreditado por el IDEAM para los parametros, pH, GRASAS Y ACEITES, SOLIDOS TOTALES, SOLIDOS SUSPENDIDOS, DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO, DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO, según Resolución No 42 de 25 de enero de 2011"

OBSERVACIONES

DESVIACIONES / EXLCUSIONES / ACLARACIONES AL INFORME	SE REPORTA EL PARAMETRO DE NITROGENTO **FIN INFORME DE RESULTADOS**

LOS RESULTADO SON VALIDOS UNICAMENTE PARA LA MUESTRA ANALIZADA

PROHIBIDA SU REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL SIN PREVIA AUTORIZACION DEL LABORATORIO

ESTE INFORME REEMPLAZA AL ORIGINAL

Elaboró:	MVE 2014-09-01
Revisó:	MVE 2014-09-12 MVE 2014-9-28 MVE 2014-10-13

MARY LUZ VALENCIA ENRIQUEZ
Química PQ -1748 CPQ
Universidad de Nariño

Universidad de Nariño	SECCION DE LABORATORIOS INFORME DE RESULTADOS	Código: LBE-PRS-FR-26 Página: 1 Versión: 03 Viegente a patir de : 2014-05-19

FECHA EMISION RESULTADOS:	2014-10-13	REPORTE No:	LAQ-R-153C-14 COMPLETO
AREA:	LABORATORIO DE ANALISIS QUIMICO Y AGUAS		

DATOS USUARIO		DATOS MUESTRAS	
Solicitante:	CORPONARIÑO	Tipo de Muestra:	AGUA CRUDA
Dirección:	FINCA LOPE VIA SENA	Tipo de Muestreo:	SIMPLE
Teléfono:	7309282	Sitio de Toma:	MUNICIPIO DE SAN PABLO - QUEBRADA BATEROS
nit:	891222322-2	Responsable del Muestreo:	EXTERNO: ING. MARCELA BEDOYA
e-mail	mauriciobastidasb@gmail.com	Fecha de Muestreo:	2014-08-27
		Fecha Recepción Muestra en Laboratorio:	2014-08-27

TIPO DE ANALIS SOLICITADOS	FISICOQUIMICO PARCIAL
Código Muestra	**Descripción**
LAQ-515-14	ANTES VERTIMIENTO BARRIO JARDINES Y COLEGIO

PARAMETRO	METODO	TECNICA	UNIDAD DE MEDIDA	FECHA DE ANALISIS	CODIGO MUESTRA
					LAQ-515-14
COLOR APARENTE	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 2120 - C	COLORIMETRICA	UPC	2014-08-27	28,8
SOLIDOS SUSPENDIDOS VOLATILES	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 2540 - D	GRAVIMETRICA	mg/L	2014-09-01	3,50
ACIDEZ	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 2310 - B	TITULOMETRICA	mg CaCO3/ L	2014-08-27	10,80
DUREZA TOTAL	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 2340 - C	TITULOMETRICA	mg CaCO3/ L	2014-08-27	45,0
CLORUROS	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 CL- B	TITULOMETRICA	mg Cl/ L	2014-08-27	<LD
FOSFATOS	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 P- D	COLORIMETRICA	mg P-PO4/ L	2014-08-28	0,23
SULFATOS	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 SO4- E	TURBIDIMETRICA	mg SO4/ L	2014-08-28	<10
DETERGENTES	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 5540-C	COLORIMETRICA	mg LAS / L	2014-09-08	<0,1
FOSFORO TOTAL	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 P- D	COLORIMETRICA	mg P-PO4/ L	1900-01-00	0,25
NITROGENO NTK	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 N org-C	TITULOMETRICA	mg N / L	2014-10-13	0,56
AMONIO TITULOMETRICO	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 NH3 C-D	TITULOMETRICA	mg N-NH3/ L	2014-09-03	0,56

"Laboratorio Acreditado por el IDEAM para los parametros, pH, GRASAS Y ACEITES, SOLIDOS TOTALES, SOLIDOS SUSPENDIDOS, DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO, DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO, según Resolución No 42 de 25 de enero de 2011"

OBSERVACIONES

DESVIACIONES / EXLCUSIONES / ACLARACIONES AL INFORME	SE REPORTA EL PARAMETRO DE NITROGENTO **FIN INFORME DE RESULTADOS**

LOS RESULTADO SON VALIDOS UNICAMENTE PARA LA MUESTRA ANALIZADA

PROHIBIDA SU REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL SIN PREVIA AUTORIZACION DEL LABORATORIO

ESTE INFORME REEMPLAZA AL ORIGINAL

Elaboró:	MVE 2014-09-01
Revisó:	MVE 2014-09-12 MVE 2014-9-28 MVE 2014-10-13

MARY LUZ VALENCIA ENRIQUEZ
Química PQ -1748 CPQ
Universidad de Nariño

Universidad de Nariño	SECCION DE LABORATORIOS INFORME DE RESULTADOS	Código: LBE-PRS-FR-26 Página: 1 Versión: 03 Viegente a patir de : 2014-05-19

FECHA EMISION RESULTADOS:	2014-10-13	REPORTE No:	LAQ-R-153D-14 COMPLETO
AREA:	LABORATORIO DE ANALISIS QUIMICO Y AGUAS		

DATOS USUARIO		DATOS MUESTRAS	
Solicitante:	CORPONARIÑO	Tipo de Muestra:	AGUA CRUDA
Dirección:	FINCA LOPE VIA SENA	Tipo de Muestreo:	SIMPLE
Teléfono:	7309282	Sitio de Toma:	MUNICIPIO DE SAN PABLO - QUEBRADA BATEROS
nit:	891222322-2	Responsable del Muestreo:	EXTERNO: ING. MARCELA BEDOYA
e-mail	mauriciobastidasb@gmail.com	Fecha de Muestreo:	2014-08-27
		Fecha Recepción Muestra en Laboratorio:	2014-08-27

TIPO DE ANALIS SOLICITADOS	FISICOQUIMICO PARCIAL
Código Muestra **LAQ-516-14**	**Descripción** DESPUES VERTIMIENTO BARRIO JARDINES Y COLEGIO

PARAMETRO	METODO	TECNICA	UNIDAD DE MEDIDA	FECHA DE ANALISIS	CODIGO MUESTRA LAQ-516-14
COLOR APARENTE	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 2120 - C	COLORIMETRICA	UPC	2014-08-27	25,9
SOLIDOS SUSPENDIDOS VOLATILES	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 2540 - D	GRAVIMETRICA	mg/L	2014-09-01	7,50
ACIDEZ	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 2310 - B	TITULOMETRICA	mg CaCO3/ L	2014-08-27	7,56
DUREZA TOTAL	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 2340 - C	TITULOMETRICA	mg CaCO3/ L	2014-08-27	48,0
CLORUROS	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 CL- B	TITULOMETRICA	mg Cl/ L	2014-08-27	2,20
FOSFATOS	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 P- D	COLORIMETRICA	mg P-PO4/ L	2014-08-28	0,32
SULFATOS	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 SO4- E	TURBIDIMETRICA	mg SO4/ L	2014-08-28	<10
DETERGENTES	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 5540-C	COLORIMETRICA	mg LAS / L	2014-09-08	0,13
FOSFORO TOTAL	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 P- D	COLORIMETRICA	mg P-PO4/ L	1900-01-00	0,39
NITROGENO NTK	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 N org-C	TITULOMETRICA	mg N / L	2014-10-13	1,01
AMONIO TITULOMETRICO	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 NH3 C-D	TITULOMETRICA	mg N-NH3/ L	2014-09-03	1,01

"Laboratorio Acreditado por el IDEAM para los parametros, pH, GRASAS Y ACEITES, SOLIDOS TOTALES, SOLIDOS SUSPENDIDOS, DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO, DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO, según Resolución No 42 de 25 de enero de 2011"

OBSERVACIONES

DESVIACIONES / EXLCUSIONES / ACLARACIONES AL INFORME	SE REPORTA EL PARAMETRO DE NITROGENTO **FIN INFORME DE RESULTADOS**

LOS RESULTADO SON VALIDOS UNICAMENTE PARA LA MUESTRA ANALIZADA

PROHIBIDA SU REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL SIN PREVIA AUTORIZACION DEL LABORATORIO

ESTE INFORME REEMPLAZA AL ORIGINAL

Elaboró:	MVE 2014-09-01
Revisó:	MVE 2014-09-12 MVE 2014-9-28 MVE 2014-10-13

MARY LUZ VALENCIA ENRIQUEZ
Química PQ -1748 CPQ
Universidad de Nariño

Universidad de Nariño	SECCION DE LABORATORIOS INFORME DE RESULTADOS	Código: LBE-PRS-FR-26 Página: 1 Versión: 03 Viegente a patir de : 2014-05-19

FECHA EMISION RESULTADOS:	2014-10-13	REPORTE No:	LAQ-R-153E-14 COMPLETO
AREA:	LABORATORIO DE ANALISIS QUIMICO Y AGUAS		

DATOS USUARIO		DATOS MUESTRAS	
Solicitante:	CORPONARIÑO	Tipo de Muestra:	AGUA RESIDUAL
Dirección:	FINCA LOPE VIA SENA	Tipo de Muestreo:	SIMPLE
Teléfono:	7309282	Sitio de Toma:	MUNICIPIO DE SAN PABLO - QUEBRADA BATEROS
nit:	891222322-2	Responsable del Muestreo:	EXTERNO: ING. MARCELA BEDOYA
e-mail	mauriciobastidasb@gmail.com	Fecha de Muestreo:	2014-08-27
		Fecha Recepción Muestra en Laboratorio:	2014-08-27

TIPO DE ANALIS SOLICITADOS	FISICOQUIMICO PARCIAL
Código Muestra	**Descripción**
LAQ-517-14	COLECTOR BARRIO BALCONES Y VILLA C

PARAMETRO	METODO	TECNICA	UNIDAD DE MEDIDA	FECHA DE ANALISIS	CODIGO MUESTRA
					LAQ-517-14
COLOR APARENTE	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 2120 - C	COLORIMETRICA	UPC	2014-08-27	187,1
SOLIDOS SUSPENDIDOS VOLATILES	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 2540 - D	GRAVIMETRICA	mg/L	2014-09-01	70,00
ACIDEZ	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 2310 - B	TITULOMETRICA	mg CaCO3/ L	2014-08-27	9,36
DUREZA TOTAL	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 2340 - C	TITULOMETRICA	mg CaCO3/ L	2014-08-27	38,0
CLORUROS	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 CL- B	TITULOMETRICA	mg Cl/ L	2014-08-27	11,01
FOSFATOS	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 P- D	COLORIMETRICA	mg P-PO4/ L	2014-08-28	0,56
SULFATOS	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 SO4- E	TURBIDIMETRICA	mg SO4/ L	2014-08-28	21,50
DETERGENTES	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 5540-C	COLORIMETRICA	mg LAS / L	2014-09-08	3,39
FOSFORO TOTAL	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 P- D	COLORIMETRICA	mg P-PO4/ L	1900-01-00	1,15
NITROGENO NTK	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 N org-C	TITULOMETRICA	mg N / L	2014-10-13	5,71
AMONIO TITULOMETRICO	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 NH3 C-D	TITULOMETRICA	mg N-NH3/ L	2014-09-03	1,12

"Laboratorio Acreditado por el IDEAM para los parametros, pH, GRASAS Y ACEITES, SOLIDOS TOTALES, SOLIDOS SUSPENDIDOS, DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO, DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO, según Resolución No 42 de 25 de enero de 2011"

OBSERVACIONES

DESVIACIONES / EXLCUSIONES / ACLARACIONES AL INFORME	SE REPORTA EL PARAMETRO DE NITROGENTO **FIN INFORME DE RESULTADOS**

LOS RESULTADO SON VALIDOS UNICAMENTE PARA LA MUESTRA ANALIZADA

PROHIBIDA SU REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL SIN PREVIA AUTORIZACION DEL LABORATORIO

ESTE INFORME REEMPLAZA AL ORIGINAL

Elaboró:	MVE 2014-09-01
Revisó:	MVE 2014-09-12 MVE 2014-9-28 MVE 2014-10-13

MARY LUZ VALENCIA ENRIQUEZ
Química PQ -1748 CPQ
Universidad de Nariño

Universidad de Nariño	SECCION DE LABORATORIOS INFORME DE RESULTADOS	Código: LBE-PRS-FR-26 Página: 1 Versión: 03 Viegente a patir de : 2014-05-19

FECHA EMISION RESULTADOS:	2014-10-13	REPORTE No:	LAQ-R-153F-14 COMPLETO
AREA:	LABORATORIO DE ANALISIS QUIMICO Y AGUAS		

DATOS USUARIO		DATOS MUESTRAS	
Solicitante:	CORPONARIÑO	Tipo de Muestra:	AGUA CRUDA
Dirección:	FINCA LOPE VIA SENA	Tipo de Muestreo:	SIMPLE
Teléfono:	7309282	Sitio de Toma:	MUNICIPIO DE SAN PABLO - QUEBRADA BATEROS
nit:	891222322-2	Responsable del Muestreo:	EXTERNO: ING. MARCELA BEDOYA
e-mail	mauriciobastidasb@gmail.com	Fecha de Muestreo:	2014-08-27
		Fecha Recepción Muestra en Laboratorio:	2014-08-27

TIPO DE ANALIS SOLICITADOS	FISICOQUIMICO PARCIAL
Código Muestra	**Descripción**
LAQ-518-14	ANTES COLECTOR BARRIO BALCONES

PARAMETRO	METODO	TECNICA	UNIDAD DE MEDIDA	FECHA DE ANALISIS	CODIGO MUESTRA
					LAQ-518-14
COLOR APARENTE	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 2120 - C	COLORIMETRICA	UPC	2014-08-27	27,1
SOLIDOS SUSPENDIDOS VOLATILES	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 2540 - D	GRAVIMETRICA	mg/L	2014-09-01	3,50
ACIDEZ	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 2310 - B	TITULOMETRICA	mg CaCO3/ L	2014-08-27	7,56
DUREZA TOTAL	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 2340 - C	TITULOMETRICA	mg CaCO3/ L	2014-08-27	44,0
CLORUROS	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 CL- B	TITULOMETRICA	mg Cl/ L	2014-08-27	1,71
FOSFATOS	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 P- D	COLORIMETRICA	mg P-PO4/ L	2014-08-28	0,31
SULFATOS	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 SO4- E	TURBIDIMETRICA	mg SO4/ L	2014-08-28	<10
DETERGENTES	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 5540-C	COLORIMETRICA	mg LAS / L	2014-09-08	0,15
FOSFORO TOTAL	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 P- D	COLORIMETRICA	mg P-PO4/ L	1900-01-00	0,37
NITROGENO NTK	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 N org-C	TITULOMETRICA	mg N / L	2014-10-13	1,23
AMONIO TITULOMETRICO	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 NH3 C-D	TITULOMETRICA	mg N-NH3/ L	2014-09-03	1,23

"Laboratorio Acreditado por el IDEAM para los parametros, pH, GRASAS Y ACEITES, SOLIDOS TOTALES, SOLIDOS SUSPENDIDOS, DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO, DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO, según Resolución No 42 de 25 de enero de 2011"

OBSERVACIONES

DESVIACIONES / EXLCUSIONES / ACLARACIONES AL INFORME	SE REPORTA EL PARAMETRO DE NITROGENTO **FIN INFORME DE RESULTADOS**

LOS RESULTADO SON VALIDOS UNICAMENTE PARA LA MUESTRA ANALIZADA

PROHIBIDA SU REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL SIN PREVIA AUTORIZACION DEL LABORATORIO

ESTE INFORME REEMPLAZA AL ORIGINAL

Elaboró:	MVE 2014-09-01
Revisó:	MVE 2014-09-12 MVE 2014-9-28 MVE 2014-10-13

MARY LUZ VALENCIA ENRIQUEZ
Química PQ -1748 CPQ
Universidad de Nariño

Universidad de Nariño	SECCION DE LABORATORIOS INFORME DE RESULTADOS	Código: LBE-PRS-FR-26 Página: 1 Versión: 03 Viegente a patir de : 2014-05-19

FECHA EMISION RESULTADOS:	2014-10-13	REPORTE No:	LAQ-R-153G-14 COMPLETO
AREA:	LABORATORIO DE ANALISIS QUIMICO Y AGUAS		

DATOS USUARIO		DATOS MUESTRAS	
Solicitante:	CORPONARIÑO	Tipo de Muestra:	AGUA CRUDA
Dirección:	FINCA LOPE VIA SENA	Tipo de Muestreo:	SIMPLE
Teléfono:	7309282	Sitio de Toma:	MUNICIPIO DE SAN PABLO - QUEBRADA BATEROS
nit:	891222322-2	Responsable del Muestreo:	EXTERNO: ING. MARCELA BEDOYA
e-mail	mauriciobastidasb@gmail.com	Fecha de Muestreo:	2014-08-27
		Fecha Recepción Muestra en Laboratorio:	2014-08-27

TIPO DE ANALIS SOLICITADOS	FISICOQUIMICO PARCIAL
Código Muestra	**Descripción**
LAQ-519-14	DESPUES COLECTOR BARRIO BALCONES

PARAMETRO	METODO	TECNICA	UNIDAD DE MEDIDA	FECHA DE ANALISIS	CODIGO MUESTRA
					LAQ-519-14
COLOR APARENTE	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 2120 - C	COLORIMETRICA	UPC	2014-08-27	34,1
SOLIDOS SUSPENDIDOS VOLATILES	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 2540 - D	GRAVIMETRICA	mg/L	2014-09-01	5,50
ACIDEZ	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 2310 - B	TITULOMETRICA	mg CaCO3/ L	2014-08-27	11,16
DUREZA TOTAL	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 2340 - C	TITULOMETRICA	mg CaCO3/ L	2014-08-27	55,0
CLORUROS	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 CL- B	TITULOMETRICA	mg Cl/ L	2014-08-27	3,91
FOSFATOS	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 P- D	COLORIMETRICA	mg P-PO4/ L	2014-08-28	0,49
SULFATOS	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 SO4- E	TURBIDIMETRICA	mg SO4/ L	2014-08-28	<10
DETERGENTES	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 5540-C	COLORIMETRICA	mg LAS / L	2014-09-08	0,21
FOSFORO TOTAL	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 P- D	COLORIMETRICA	mg P-PO4/ L	1900-01-00	0,57
NITROGENO NTK	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 N org-C	TITULOMETRICA	mg N / L	2014-10-13	1,23
AMONIO TITULOMETRICO	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 NH3 C-D	TITULOMETRICA	mg N-NH3/ L	2014-09-03	1,23

"Laboratorio Acreditado por el IDEAM para los parametros, pH, GRASAS Y ACEITES, SOLIDOS TOTALES, SOLIDOS SUSPENDIDOS, DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO, DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO, según Resolución No 42 de 25 de enero de 2011"

OBSERVACIONES

DESVIACIONES / EXLCUSIONES / ACLARACIONES AL INFORME	**SE REPORTA EL PARAMETRO DE NITROGENTO** **FIN INFORME DE RESULTADOS**

LOS RESULTADO SON VALIDOS UNICAMENTE PARA LA MUESTRA ANALIZADA

PROHIBIDA SU REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL SIN PREVIA AUTORIZACION DEL LABORATORIO

ESTE INFORME REEMPLAZA AL ORIGINAL

Elaboró:	MVE 2014-09-01
Revisó:	MVE 2014-09-12 MVE 2014-9-28 MVE 2014-10-13

MARY LUZ VALENCIA ENRIQUEZ
Química PQ -1748 CPQ
Universidad de Nariño

Universidad de Nariño	SECCION DE LABORATORIOS INFORME DE RESULTADOS	Código: LBE-PRS-FR-26 Página: 1 Versión: 03 Viegente a patir de : 2014-05-19

FECHA EMISION RESULTADOS:	2014-10-13	REPORTE No:	LAQ-R-153H-14 COMPLETO
AREA:	LABORATORIO DE ANALISIS QUIMICO Y AGUAS		

DATOS USUARIO		DATOS MUESTRAS	
Solicitante:	CORPONARIÑO	Tipo de Muestra:	AGUA CRUDA
Dirección:	FINCA LOPE VIA SENA	Tipo de Muestreo:	SIMPLE
Teléfono:	7309282	Sitio de Toma:	MUNICIPIO DE SAN PABLO - QUEBRADA BATEROS
nit:	891222322-2	Responsable del Muestreo:	EXTERNO: ING. MARCELA BEDOYA
e-mail	mauriciobastidasb@gmail.com	Fecha de Muestreo:	2014-08-27
		Fecha Recepción Muestra en Laboratorio:	2014-08-27

TIPO DE ANALIS SOLICITADOS	FISICOQUIMICO PARCIAL
Código Muestra	**Descripción**
LAQ-520-14	QUEBRADA LA BRISA

PARAMETRO	METODO	TECNICA	UNIDAD DE MEDIDA	FECHA DE ANALISIS	CODIGO MUESTRA
					LAQ-520-14
COLOR APARENTE	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 2120 - C	COLORIMETRICA	UPC	2014-08-27	10,0
SOLIDOS SUSPENDIDOS VOLATILES	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 2540 - D	GRAVIMETRICA	mg/L	2014-09-01	0,50
ACIDEZ	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 2310 - B	TITULOMETRICA	mg CaCO3/ L	2014-08-27	9,72
DUREZA TOTAL	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 2340 - C	TITULOMETRICA	mg CaCO3/ L	2014-08-27	86,0
CLORUROS	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 CL- B	TITULOMETRICA	mg Cl/ L	2014-08-27	1,96
FOSFATOS	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 P- D	COLORIMETRICA	mg P-PO4/ L	2014-08-28	<0,1
SULFATOS	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 SO4- E	TURBIDIMETRICA	mg SO4/ L	2014-08-28	<10
DETERGENTES	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 5540-C	COLORIMETRICA	mg LAS / L	2014-09-08	<0,1
FOSFORO TOTAL	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 P- D	COLORIMETRICA	mg P-PO4/ L	1900-01-00	<0,1
NITROGENO NTK	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 N org-C	TITULOMETRICA	mg N / L	2014-10-13	<0,1
AMONIO TITULOMETRICO	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 NH3 C-D	TITULOMETRICA	mg N-NH3/ L	2014-09-03	0,0

"Laboratorio Acreditado por el IDEAM para los parametros, pH, GRASAS Y ACEITES, SOLIDOS TOTALES, SOLIDOS SUSPENDIDOS, DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO, DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO, según Resolución No 42 de 25 de enero de 2011"

OBSERVACIONES

DESVIACIONES / EXLCUSIONES / ACLARACIONES AL INFORME	SE REPORTA EL PARAMETRO DE NITROGENTO **FIN INFORME DE RESULTADOS**

LOS RESULTADO SON VALIDOS UNICAMENTE PARA LA MUESTRA ANALIZADA

PROHIBIDA SU REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL SIN PREVIA AUTORIZACION DEL LABORATORIO

ESTE INFORME REEMPLAZA AL ORIGINAL

Elaboró:	MVE 2014-09-01
Revisó:	MVE 2014-09-12 MVE 2014-9-28 MVE 2014-10-13

MARY LUZ VALENCIA ENRIQUEZ
Química PQ -1748 CPQ
Universidad de Nariño

Universidad de Nariño	SECCION DE LABORATORIOS INFORME DE RESULTADOS	Código: LBE-PRS-FR-26 Página: 1 Versión: 03 Viegente a patir de : 2014-05-19

FECHA EMISION RESULTADOS:	**2014-10-13**	REPORTE No:	**LAQ-R-153I-14 COMPLETO**
AREA:	LABORATORIO DE ANALISIS QUIMICO Y AGUAS		

DATOS USUARIO		DATOS MUESTRAS	
Solicitante:	CORPONARIÑO	Tipo de Muestra:	**AGUA RESIDUAL**
Dirección:	FINCA LOPE VIA SENA	Tipo de Muestreo:	SIMPLE
Teléfono:	7309282	Sitio de Toma:	MUNICIPIO DE SAN PABLO - QUEBRADA BATEROS
nit:	891222322-2	Responsable del Muestreo:	EXTERNO: ING. MARCELA BEDOYA
e-mail	mauriciobastidasb@gmail.com	Fecha de Muestreo:	2014-08-27
		Fecha Recepción Muestra en Laboratorio:	2014-08-27

TIPO DE ANALIS SOLICITADOS	FISICOQUIMICO PARCIAL
Código Muestra	**Descripción**
LAQ-521-14	COLECTOR ANTES DESEMBOCADURA

PARAMETRO	METODO	TECNICA	UNIDAD DE MEDIDA	**FECHA DE ANALISIS**	**CODIGO MUESTRA**
					LAQ-521-14
COLOR APARENTE	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 2120 - C	COLORIMETRICA	UPC	**2014-08-27**	**152,9**
SOLIDOS SUSPENDIDOS VOLATILES	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 2540 - D	GRAVIMETRICA	mg/L	**2014-09-01**	**68,00**
ACIDEZ	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 2310 - B	TITULOMETRICA	mg CaCO3/ L	**2014-08-27**	**9,72**
DUREZA TOTAL	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 2340 - C	TITULOMETRICA	mg CaCO3/ L	**2014-08-27**	**24,0**
CLORUROS	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 CL- B	TITULOMETRICA	mg Cl/ L	**2014-08-27**	**12,72**
FOSFATOS	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 P- D	COLORIMETRICA	mg P-PO4/ L	**2014-08-28**	**0,95**
SULFATOS	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 SO4- E	TURBIDIMETRICA	mg SO4/ L	**2014-08-28**	**24,0**
DETERGENTES	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 5540-C	COLORIMETRICA	mg LAS / L	**2014-09-08**	**2,63**
FOSFORO TOTAL	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 P- D	COLORIMETRICA	mg P-PO4/ L	**1900-01-00**	**1,24**
NITROGENO NTK	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 N org-C	TITULOMETRICA	mg N / L	**2014-10-13**	**15,2**
AMONIO TITULOMETRICO	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 NH3 C-D	TITULOMETRICA	mg N-NH3/ L	**2014-09-03**	**5,26**

"Laboratorio Acreditado por el IDEAM para los parametros, pH, GRASAS Y ACEITES, SOLIDOS TOTALES, SOLIDOS SUSPENDIDOS, DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO, DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO, según Resolución No 42 de 25 de enero de 2011"

OBSERVACIONES

DESVIACIONES / EXLCUSIONES / ACLARACIONES AL INFORME	**SE REPORTA EL PARAMETRO DE NITROGENTO** **FIN INFORME DE RESULTADOS**

LOS RESULTADO SON VALIDOS UNICAMENTE PARA LA MUESTRA ANALIZADA

PROHIBIDA SU REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL SIN PREVIA AUTORIZACION DEL LABORATORIO

ESTE INFORME REEMPLAZA AL ORIGINAL

Elaboró:	MVE 2014-09-01
Revisó:	**MVE 2014-09-12 MVE 2014-9-28 MVE 2014-10-13**

MARY LUZ VALENCIA ENRIQUEZ
Química PQ -1748 CPQ
Universidad de Nariño

Universidad de Nariño	SECCION DE LABORATORIOS INFORME DE RESULTADOS	Código: LBE-PRS-FR-26 Página: 1 Versión: 03 Viegente a patir de : 2014-05-19

FECHA EMISION RESULTADOS:	2014-10-13	REPORTE No:	LAQ-R-153J-14 COMPLETO
AREA:	LABORATORIO DE ANALISIS QUIMICO Y AGUAS		

DATOS USUARIO		DATOS MUESTRAS	
Solicitante:	CORPONARIÑO	Tipo de Muestra:	AGUA CRUDA
Dirección:	FINCA LOPE VIA SENA	Tipo de Muestreo:	SIMPLE
Teléfono:	7309282	Sitio de Toma:	MUNICIPIO DE SAN PABLO - QUEBRADA BATEROS
nit:	891222322-2	Responsable del Muestreo:	EXTERNO: ING. MARCELA BEDOYA
e-mail	mauriciobastidasb@gmail.com	Fecha de Muestreo:	2014-08-26
		Fecha Recepción Muestra en Laboratorio:	2014-08-27

TIPO DE ANALIS SOLICITADOS	FISICOQUIMICO PARCIAL
Código Muestra	**Descripción**
LAQ-522-14	ANTES DESEMBOCADURA

PARAMETRO	METODO	TECNICA	UNIDAD DE MEDIDA	FECHA DE ANALISIS	CODIGO MUESTRA LAQ-522-14
COLOR APARENTE	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 2120 - C	COLORIMETRICA	UPC	2014-08-27	109
SOLIDOS SUSPENDIDOS VOLATILES	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 2540 - D	GRAVIMETRICA	mg/L	2014-09-01	28,0
ACIDEZ	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 2310 - B	TITULOMETRICA	mg CaCO3/ L	2014-08-27	8,64
DUREZA TOTAL	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 2340 - C	TITULOMETRICA	mg CaCO3/ L	2014-08-27	52,0
CLORUROS	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 CL- B	TITULOMETRICA	mg Cl/ L	2014-08-27	<LD
FOSFATOS	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 P- D	COLORIMETRICA	mg P-PO4/ L	2014-08-28	0,64
SULFATOS	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 SO4- E	TURBIDIMETRICA	mg SO4/ L	2014-08-28	12,8
DETERGENTES	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 5540-C	COLORIMETRICA	mg LAS / L	2014-09-08	1,96
FOSFORO TOTAL	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 P- D	COLORIMETRICA	mg P-PO4/ L	1900-01-00	0,82
NITROGENO NTK	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 N org-C	TITULOMETRICA	mg N / L	2014-10-13	5,18
AMONIO TITULOMETRICO	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 NH3 C-D	TITULOMETRICA	mg N-NH3/ L	2014-09-03	3,14

"Laboratorio Acreditado por el IDEAM para los parametros, pH, GRASAS Y ACEITES, SOLIDOS TOTALES, SOLIDOS SUSPENDIDOS, DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO, DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO, según Resolución No 42 de 25 de enero de 2011"

OBSERVACIONES

DESVIACIONES / EXLCUSIONES / ACLARACIONES AL INFORME	SE REPORTA EL PARAMETRO DE NITROGENTO **FIN INFORME DE RESULTADOS**

LOS RESULTADO SON VALIDOS UNICAMENTE PARA LA MUESTRA ANALIZADA

PROHIBIDA SU REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL SIN PREVIA AUTORIZACION DEL LABORATORIO

ESTE INFORME REEMPLAZA AL ORIGINAL

Elaboró:	MVE 2014-09-01
Revisó:	MVE 2014-09-12 MVE 2014-9-28 MVE 2014-10-13

MARY LUZ VALENCIA ENRIQUEZ
Química PQ -1748 CPQ
Universidad de Nariño

ANEXO 2

RESULTADOS SEGUNDO MUESTREO FíSICO-QUíMICO

Universidad de Nariño	SECCION DE LABORATORIOS INFORME DE RESULTADOS	Código: LBE-PRS-FR-26 Página: 1 Versión: 03 Viegente a patir de : 2014-05-19

FECHA EMISION RESULTADOS:	**2014-12-02**	REPORTE No:	**LAQ-R-227A-14**
AREA:	LABORATORIO DE ANALISIS QUIMICO Y AGUAS		

DATOS USUARIO		DATOS MUESTRAS	
Solicitante:	CORPONARIÑO	Tipo de Muestra:	**AGUA CRUDA**
Dirección:	FINCA LOPE VIA SENA	Tipo de Muestreo:	SIMPLE
Teléfono:	7309282	Sitio de Toma:	SAN PABLO
nit:	891222322-2	Responsable del Muestreo:	EXTERNO: MARCELA BEDOYA
e-mail	mauriciobastidasb@gmail.com	Fecha de Muestreo:	2014-11-11
		Fecha Recepción Muestra en Laboratorio:	2014-11-12

TIPO DE ANALIS SOLICITADOS	FISICOQUIMICO PARCIAL
Código Muestra	**Descripción**
LAQ-795-14	INICIO QUEBRADA BATEROS

PARAMETRO	METODO	TECNICA	UNIDAD DE MEDIDA	**FECHA DE ANALISIS**	**CODIGO MUESTRA**
					LAQ-795-14
PH	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 - H	ELECTROMETRICA	pH	**2014-11-12**	**7,37**
COLOR APARENTE	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 2120 - C	COLORIMETRICA	UPC	**2014-11-12**	**<8**
TURBIEDAD	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 2130 - B	NEFELOMETRICA	NTU	**2014-11-12**	**1,20**
CONDUCTIVIDAD	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 2510 - B	ELECTROMETRICA	us/cm	**2014-11-12**	**48,7**
SOLIDOS TOTALES	ESTANDAR METODOS EDICION No 222540 - B	GRAVIMETRICA	mg/L	**2014-11-13**	**58,0**
SOLIDOS SUSPENDIDOS	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 2540 - D	GRAVIMETRICA	mg/L	**2014-11-14**	**<10**
SOLIDOS SUSPENDIDOS VOLATILES	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 2540 - D	GRAVIMETRICA	mg/L	**2014-11-17**	**<10**
ACIDEZ	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 2310 - B	TITULOMETRICA	mg CaCO3/ L	**2014-11-12**	**3,60**
DUREZA TOTAL	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 2340 - C	TITULOMETRICA	mg CaCO3/ L	**2014-11-12**	**21,0**
CLORUROS	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 CL- B	TITULOMETRICA	mg Cl/ L	**2014-11-12**	**<LD**
FOSFATOS	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 P- D	COLORIMETRICA	mg P-PO4/ L	**2014-11-12**	**<0,1**
NITRITOS	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 NO2- B	COLORIMETRICA	mg N-NO2/ L	**2014-11-12**	**<0,005**
NITRATOS	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 NO3 - B	COLORIMETRICA	mg N-NO3/ L	**2014-11-12**	**<0,2**
SULFATOS	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 SO4- E	TURBIDIMETRICA	mg SO4/ L	**2014-11-12**	**<15**
DETERGENTES	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 5540-C	COLORIMETRICA	mg LAS / L	**2014-11-14**	**<0,1**
FOSFORO TOTAL	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 P- D	COLORIMETRICA	mg P-PO4/ L	**2014-11-19**	**<0,1**
NITROGENO NTK	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 N org-C	TITULOMETRICA	mg N / L	**2014-11-18**	**0,31**
OXIGENO DISUELTO	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500-O-C	AZIDA-TITULOMETRICO	mg O2/ L	**2014-11-12**	**7,00**
DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 5210- B ASTM D888-05	LUMINISCENCIA	mg O2/ L	**2014-11-12**	**<2**
DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 5220- D	COLORIM. REF. CERRADO	mg O2/ L	**2014-11-12**	**<20**
GRASAS Y ACEITES	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 5520 - A	GRAVIMETRICA	mg/L	**2014-11-19**	**<5**
COLIFORMES TOTALES	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 9222 - B	FILT. X MEMBRANA	UFC/100ml	**2014-11-12**	**5400**
ECHERICHIA COLI	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 9222 - D	FILT. X MEMBRANA	UFC/100ml	**2014-11-12**	**200**
AMONIO TITULOMETRICO	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 NH3 C-D	TITULOMETRICA	mg N-NH3/ L	**2014-11-12**	**0,112**

"Laboratorio Acreditado por el IDEAM para los parametros, pH, GRASAS Y ACEITES, SOLIDOS TOTALES, SOLIDOS SUSPENDIDOS, DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO, DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO, según Resolución No 42 de 25 de enero de 2011" con vigencia hasta el 2014-11-03, en espera de la Resolución de Re-Acreditación según oficio adjunto.

OBSERVACIONES

DESVIACIONES / EXLCUSIONES / ACLARACIONES AL INFORME	**FIN INFORME DE RESULTADOS**

LOS RESULTADO SON VALIDOS UNICAMENTE PARA LA MUESTRA ANALIZADA

PROHIBIDA SU REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL SIN PREVIA AUTORIZACION DEL LABORATORIO

Elaboró:	YG 2014-11-25
Revisó:	**MVE 2014-12-02**

ORIGINAL FIRMADA
MARY LUZ VALENCIA ENRIQUEZ
Química PQ -1748 CPQ
Universidad de Nariño

Universidad de Nariño	SECCION DE LABORATORIOS INFORME DE RESULTADOS	Código: LBE-PRS-FR-26 Página: 1 Versión: 03 Viegente a patir de : 2014-05-19

FECHA EMISION RESULTADOS:	**2014-12-02**	REPORTE No:	**LAQ-R-227B-14**
AREA:	LABORATORIO DE ANALISIS QUIMICO Y AGUAS		

DATOS USUARIO		DATOS MUESTRAS	
Solicitante:	CORPONARIÑO	Tipo de Muestra:	**AGUA CRUDA**
Dirección:	FINCA LOPE VIA SENA	Tipo de Muestreo:	SIMPLE
Teléfono:	7309282	Sitio de Toma:	SAN PABLO
nit:	891222322-2	Responsable del Muestreo:	EXTERNO: MARCELA BEDOYA
e-mail	mauriciobastidasb@gmail.com	Fecha de Muestreo:	2014-11-11
		Fecha Recepción Muestra en Laboratorio:	2014-11-12

TIPO DE ANALIS SOLICITADOS	FISICOQUIMICO PARCIAL
Código Muestra	**Descripción**
LAQ-796-14	ANTES BARRIO 14 DE AGOSTO

PARAMETRO	METODO	TECNICA	UNIDAD DE MEDIDA	**FECHA DE ANALISIS**	**CODIGO MUESTRA**
					LAQ-796-14
PH	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 - H	ELECTROMETRICA	pH	**2014-11-12**	**7,40**
COLOR APARENTE	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 2120 - C	COLORIMETRICA	UPC	**2014-11-12**	**26,5**
TURBIEDAD	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 2130 - B	NEFELOMETRICA	NTU	**2014-11-12**	**6,80**
CONDUCTIVIDAD	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 2510 - B	ELECTROMETRICA	us/cm	**2014-11-12**	**74,0**
SOLIDOS TOTALES	ESTANDAR METODOS EDICION No 222540 - B	GRAVIMETRICA	mg/L	**2014-11-13**	**97,0**
SOLIDOS SUSPENDIDOS	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 2540 - D	GRAVIMETRICA	mg/L	**2014-11-14**	**29,0**
SOLIDOS SUSPENDIDOS VOLATILES	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 2540 - D	GRAVIMETRICA	mg/L	**2014-11-17**	**10,0**
ACIDEZ	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 2310 - B	TITULOMETRICA	mg CaCO3/ L	**2014-11-12**	**3,60**
DUREZA TOTAL	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 2340 - C	TITULOMETRICA	mg CaCO3/ L	**2014-11-12**	**32,0**
CLORUROS	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 CL- B	TITULOMETRICA	mg Cl/ L	**2014-11-12**	**<LD**
FOSFATOS	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 P- D	COLORIMETRICA	mg P-PO4/ L	**2014-11-12**	**<0,1**
NITRITOS	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 NO2- B	COLORIMETRICA	mg N-NO2/ L	**2014-11-12**	**0,01**
NITRATOS	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 NO3 - B	COLORIMETRICA	mg N-NO3/ L	**2014-11-12**	**<0,2**
SULFATOS	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 SO4- E	TURBIDIMETRICA	mg SO4/ L	**2014-11-12**	**12,6**
DETERGENTES	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 5540-C	COLORIMETRICA	mg LAS / L	**2014-11-14**	**0,32**
FOSFORO TOTAL	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 P- D	COLORIMETRICA	mg P-PO4/ L	**2014-11-19**	**0,12**
NITROGENO NTK	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 N org-C	TITULOMETRICA	mg N / L	**2014-11-18**	**0,59**
OXIGENO DISUELTO	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500-O-C	AZIDA-TITULOMETRICO	mg O2/ L	**2014-11-12**	**6,40**
DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 5210- B ASTM D888-05	LUMINISCENCIA	mg O2/ L	**2014-11-12**	**2,30**
DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 5220- D	COLORIM. REF. CERRADO	mg O2/ L	**2014-11-12**	**24,8**
GRASAS Y ACEITES	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 5520 - A	GRAVIMETRICA	mg/L	**2014-11-19**	**<5**
COLIFORMES TOTALES	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 9222 - B	FILT. X MEMBRANA	UFC/100ml	**2014-11-12**	**14000**
ECHERICHIA COLI	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 9222 - D	FILT. X MEMBRANA	UFC/100ml	**2014-11-12**	**13500**
AMONIO TITULOMETRICO	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 NH3 C-D	TITULOMETRICA	mg N-NH3/ L	**2014-11-12**	**0,112**

"Laboratorio Acreditado por el IDEAM para los parametros, pH, GRASAS Y ACEITES, SOLIDOS TOTALES, SOLIDOS SUSPENDIDOS, DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO, DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO, según Resolución No 42 de 25 de enero de 2011" con vigencia hasta el 2014-11-03, en espera de la Resolución de Re-Acreditación según oficio adjunto.

OBSERVACIONES

DESVIACIONES / EXLCUSIONES / ACLARACIONES AL INFORME	**FIN INFORME DE RESULTADOS**

LOS RESULTADO SON VALIDOS UNICAMENTE PARA LA MUESTRA ANALIZADA

PROHIBIDA SU REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL SIN PREVIA AUTORIZACION DEL LABORATORIO

Elaboró:	YG 2014-11-25
Revisó:	**MVE 2014-12-02**

ORIGINAL FIRMADA
MARY LUZ VALENCIA ENRIQUEZ
Química PQ -1748 CPQ
Universidad de Nariño

Universidad de Nariño	SECCION DE LABORATORIOS INFORME DE RESULTADOS	Código: LBE-PRS-FR-26 Página: 1 Versión: 03 Viegente a patir de : 2014-05-19

FECHA EMISION RESULTADOS:	**2014-12-02**	REPORTE No:	**LAQ-R-227C-14**
AREA:	LABORATORIO DE ANALISIS QUIMICO Y AGUAS		

DATOS USUARIO		DATOS MUESTRAS	
Solicitante:	CORPONARIÑO	Tipo de Muestra:	**AGUA CRUDA**
Dirección:	FINCA LOPE VIA SENA	Tipo de Muestreo:	SIMPLE
Teléfono:	7309282	Sitio de Toma:	SAN PABLO
nit:	891222322-2	Responsable del Muestreo:	EXTERNO: MARCELA BEDOYA
e-mail	mauriciobastidasb@gmail.com	Fecha de Muestreo:	2014-11-11
		Fecha Recepción Muestra en Laboratorio:	2014-11-12

TIPO DE ANALIS SOLICITADOS	FISICOQUIMICO PARCIAL
Código Muestra	**Descripción**
LAQ-797-14	PUENTE AMARILLO

PARAMETRO	METODO	TECNICA	UNIDAD DE MEDIDA	**FECHA DE ANALISIS**	**CODIGO MUESTRA**
					LAQ-797-14
PH	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 - H	ELECTROMETRICA	pH	**2014-11-12**	**7,40**
COLOR APARENTE	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 2120 - C	COLORIMETRICA	UPC	**2014-11-12**	**36,5**
TURBIEDAD	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 2130 - B	NEFELOMETRICA	NTU	**2014-11-12**	**8,90**
CONDUCTIVIDAD	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 2510 - B	ELECTROMETRICA	us/cm	**2014-11-12**	**81,4**
SOLIDOS TOTALES	ESTANDAR METODOS EDICION No 222540 - B	GRAVIMETRICA	mg/L	**2014-11-13**	**99,0**
SOLIDOS SUSPENDIDOS	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 2540 - D	GRAVIMETRICA	mg/L	**2014-11-14**	**11,0**
SOLIDOS SUSPENDIDOS VOLATILES	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 2540 - D	GRAVIMETRICA	mg/L	**2014-11-17**	**<10**
ACIDEZ	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 2310 - B	TITULOMETRICA	mg CaCO3/ L	**2014-11-12**	**3,60**
DUREZA TOTAL	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 2340 - C	TITULOMETRICA	mg CaCO3/ L	**2014-11-12**	**34,0**
CLORUROS	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 CL- B	TITULOMETRICA	mg Cl/ L	**2014-11-12**	**1,23**
FOSFATOS	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 P- D	COLORIMETRICA	mg P-PO4/ L	**2014-11-12**	**0,13**
NITRITOS	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 NO2- B	COLORIMETRICA	mg N-NO2/ L	**2014-11-12**	**0,04**
NITRATOS	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 NO3 - B	COLORIMETRICA	mg N-NO3/ L	**2014-11-12**	**<0,2**
SULFATOS	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 SO4- E	TURBIDIMETRICA	mg SO4/ L	**2014-11-12**	**13,8**
DETERGENTES	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 5540-C	COLORIMETRICA	mg LAS / L	**2014-11-14**	**<0,1**
FOSFORO TOTAL	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 P- D	COLORIMETRICA	mg P-PO4/ L	**2014-11-19**	**0,14**
NITROGENO NTK	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 N org-C	TITULOMETRICA	mg N / L	**2014-11-18**	**0,98**
OXIGENO DISUELTO	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500-O-C	AZIDA-TITULOMETRICO	mg O2/ L	**2014-11-12**	**7,20**
DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 5210- B ASTM D888-05	LUMINISCENCIA	mg O2/ L	**2014-11-12**	**3,83**
DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 5220- D	COLORIM. REF. CERRADO	mg O2/ L	**2014-11-12**	**33,8**
GRASAS Y ACEITES	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 5520 - A	GRAVIMETRICA	mg/L	**2014-11-19**	**<5**
COLIFORMES TOTALES	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 9222 - B	FILT. X MEMBRANA	UFC/100ml	**2014-11-12**	**210000**
ECHERICHIA COLI	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 9222 - D	FILT. X MEMBRANA	UFC/100ml	**2014-11-12**	**81000**
AMONIO TITULOMETRICO	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 NH3 C-D	TITULOMETRICA	mg N-NH3/ L	**2014-11-12**	**0,34**

"Laboratorio Acreditado por el IDEAM para los parametros, pH, GRASAS Y ACEITES, SOLIDOS TOTALES, SOLIDOS SUSPENDIDOS, DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO, DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO, según Resolución No 42 de 25 de enero de 2011" con vigencia hasta el 2014-11-03, en espera de la Resolución de Re-Acreditación según oficio adjunto.

OBSERVACIONES

DESVIACIONES / EXLCUSIONES / ACLARACIONES AL INFORME	**FIN INFORME DE RESULTADOS**

LOS RESULTADO SON VALIDOS UNICAMENTE PARA LA MUESTRA ANALIZADA

PROHIBIDA SU REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL SIN PREVIA AUTORIZACION DEL LABORATORIO

Elaboró:	YG 2014-11-25
Revisó:	**MVE 2014-12-02**

ORIGINAL FIRMADA
MARY LUZ VALENCIA ENRIQUEZ
Química PQ -1748 CPQ
Universidad de Nariño

Universidad de Nariño	SECCION DE LABORATORIOS INFORME DE RESULTADOS	Código: LBE-PRS-FR-26 Página: 1 Versión: 03 Viegente a patir de : 2014-05-19

FECHA EMISION RESULTADOS:	**2014-12-02**	REPORTE No:	**LAQ-R-227D-14**
AREA:	LABORATORIO DE ANALISIS QUIMICO Y AGUAS		

DATOS USUARIO		DATOS MUESTRAS	
Solicitante:	CORPONARIÑO	Tipo de Muestra:	**AGUA CRUDA**
Dirección:	FINCA LOPE VIA SENA	Tipo de Muestreo:	SIMPLE
Teléfono:	7309282	Sitio de Toma:	SAN PABLO
nit:	891222322-2	Responsable del Muestreo:	EXTERNO: MARCELA BEDOYA
e-mail	mauriciobastidasb@gmail.com	Fecha de Muestreo:	2014-11-11
		Fecha Recepción Muestra en Laboratorio:	2014-11-12

TIPO DE ANALIS SOLICITADOS	FISICOQUIMICO PARCIAL
Código Muestra **LAQ-798-14**	**Descripción** ANTES COLECTOR

PARAMETRO	METODO	TECNICA	UNIDAD DE MEDIDA	**FECHA DE ANALISIS**	**CODIGO MUESTRA**
					LAQ-798-14
PH	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 - H	ELECTROMETRICA	pH	**2014-11-12**	**7,35**
COLOR APARENTE	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 2120 - C	COLORIMETRICA	UPC	**2014-11-12**	**35,3**
TURBIEDAD	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 2130 - B	NEFELOMETRICA	NTU	**2014-11-12**	**8,50**
CONDUCTIVIDAD	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 2510 - B	ELECTROMETRICA	us/cm	**2014-11-12**	**92,5**
SOLIDOS TOTALES	ESTANDAR METODOS EDICION No 222540 - B	GRAVIMETRICA	mg/L	**2014-11-13**	**98,0**
SOLIDOS SUSPENDIDOS	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 2540 - D	GRAVIMETRICA	mg/L	**2014-11-14**	**21,0**
SOLIDOS SUSPENDIDOS VOLATILES	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 2540 - D	GRAVIMETRICA	mg/L	**2014-11-17**	**<10**
ACIDEZ	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 2310 - B	TITULOMETRICA	mg CaCO3/ L	**2014-11-12**	**4,32**
DUREZA TOTAL	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 2340 - C	TITULOMETRICA	mg CaCO3/ L	**2014-11-12**	**41,0**
CLORUROS	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 CL- B	TITULOMETRICA	mg Cl/ L	**2014-11-12**	**0,99**
FOSFATOS	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 P- D	COLORIMETRICA	mg P-PO4/ L	**2014-11-12**	**0,15**
NITRITOS	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 NO2- B	COLORIMETRICA	mg N-NO2/ L	**2014-11-12**	**0,05**
NITRATOS	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 NO3 - B	COLORIMETRICA	mg N-NO3/ L	**2014-11-12**	**<0,2**
SULFATOS	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 SO4- E	TURBIDIMETRICA	mg SO4/ L	**2014-11-12**	**13,5**
DETERGENTES	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 5540-C	COLORIMETRICA	mg LAS / L	**2014-11-14**	**0,70**
FOSFORO TOTAL	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 P- D	COLORIMETRICA	mg P-PO4/ L	**2014-11-19**	**0,18**
NITROGENO NTK	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 N org-C	TITULOMETRICA	mg N / L	**2014-11-18**	**1,34**
OXIGENO DISUELTO	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500-O-C	AZIDA-TITULOMETRICO	mg O2/ L	**2014-11-12**	**5,80**
DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 5210- B ASTM D888-05	LUMINISCENCIA	mg O2/ L	**2014-11-12**	**4,66**
DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 5220- D	COLORIM. REF. CERRADO	mg O2/ L	**2014-11-12**	**26,9**
GRASAS Y ACEITES	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 5520 - A	GRAVIMETRICA	mg/L	**2014-11-19**	**<5**
COLIFORMES TOTALES	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 9222 - B	FILT. X MEMBRANA	UFC/100ml	**2014-11-12**	**270000**
ECHERICHIA COLI	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 9222 - D	FILT. X MEMBRANA	UFC/100ml	**2014-11-12**	**200000**
AMONIO TITULOMETRICO	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 NH3 C-D	TITULOMETRICA	mg N-NH3/ L	**2014-11-12**	**0,34**

"Laboratorio Acreditado por el IDEAM para los parametros, pH, GRASAS Y ACEITES, SOLIDOS TOTALES, SOLIDOS SUSPENDIDOS, DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO, DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO, según Resolución No 42 de 25 de enero de 2011" con vigencia hasta el 2014-11-03, en espera de la Resolución de Re-Acreditación según oficio adjunto.

OBSERVACIONES

DESVIACIONES / EXLCUSIONES / ACLARACIONES AL INFORME	**FIN INFORME DE RESULTADOS**

LOS RESULTADO SON VALIDOS UNICAMENTE PARA LA MUESTRA ANALIZADA

PROHIBIDA SU REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL SIN PREVIA AUTORIZACION DEL LABORATORIO

Elaboró:	YG 2014-11-25
Revisó:	**MVE 2014-12-02**

D

ORIGINAL FIRMADA
MARY LUZ VALENCIA ENRIQUEZ
Química PQ -1748 CPQ
Universidad de Nariño

Universidad de Nariño	SECCION DE LABORATORIOS INFORME DE RESULTADOS	Código: LBE-PRS-FR-26 Página: 1 Versión: 03 Viegente a patir de : 2014-05-19

FECHA EMISION RESULTADOS:	**2014-12-02**	REPORTE No:	**LAQ-R-227E-14**
AREA:	LABORATORIO DE ANALISIS QUIMICO Y AGUAS		

DATOS USUARIO		DATOS MUESTRAS	
Solicitante:	CORPONARIÑO	Tipo de Muestra:	**AGUA CRUDA**
Dirección:	FINCA LOPE VIA SENA	Tipo de Muestreo:	SIMPLE
Teléfono:	7309282	Sitio de Toma:	SAN PABLO
nit:	891222322-2	Responsable del Muestreo:	EXTERNO: MARCELA BEDOYA
e-mail	mauriciobastidasb@gmail.com	Fecha de Muestreo:	2014-11-11
		Fecha Recepción Muestra en Laboratorio:	2014-11-12

TIPO DE ANALIS SOLICITADOS	FISICOQUIMICO PARCIAL
Código Muestra	**Descripción**
LAQ-799-14	DESPUES COLECTOR

PARAMETRO	METODO	TECNICA	UNIDAD DE MEDIDA	**FECHA DE ANALISIS**	**CODIGO MUESTRA**
					LAQ-799-14
PH	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 - H	ELECTROMETRICA	pH	**2014-11-12**	**7,21**
COLOR APARENTE	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 2120 - C	COLORIMETRICA	UPC	**2014-11-12**	**38,2**
TURBIEDAD	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 2130 - B	NEFELOMETRICA	NTU	**2014-11-12**	**7,90**
CONDUCTIVIDAD	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 2510 - B	ELECTROMETRICA	us/cm	**2014-11-12**	**104**
SOLIDOS TOTALES	ESTANDAR METODOS EDICION No 222540 - B	GRAVIMETRICA	mg/L	**2014-11-13**	**115**
SOLIDOS SUSPENDIDOS	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 2540 - D	GRAVIMETRICA	mg/L	**2014-11-14**	**10,5**
SOLIDOS SUSPENDIDOS VOLATILES	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 2540 - D	GRAVIMETRICA	mg/L	**2014-11-17**	**<10**
ACIDEZ	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 2310 - B	TITULOMETRICA	mg CaCO3/ L	**2014-11-12**	**5,40**
DUREZA TOTAL	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 2340 - C	TITULOMETRICA	mg CaCO3/ L	**2014-11-12**	**44,0**
CLORUROS	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 CL- B	TITULOMETRICA	mg Cl/ L	**2014-11-12**	**2,46**
FOSFATOS	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 P- D	COLORIMETRICA	mg P-PO4/ L	**2014-11-12**	**0,16**
NITRITOS	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 NO2- B	COLORIMETRICA	mg N-NO2/ L	**2014-11-12**	**0,03**
NITRATOS	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 NO3 - B	COLORIMETRICA	mg N-NO3/ L	**2014-11-12**	**<0,2**
SULFATOS	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 SO4- E	TURBIDIMETRICA	mg SO4/ L	**2014-11-12**	**13,9**
DETERGENTES	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 5540-C	COLORIMETRICA	mg LAS / L	**2014-11-14**	**<0,1**
FOSFORO TOTAL	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 P- D	COLORIMETRICA	mg P-PO4/ L	**2014-11-19**	**0,22**
NITROGENO NTK	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 N org-C	TITULOMETRICA	mg N / L	**2014-11-18**	**2,21**
OXIGENO DISUELTO	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500-O-C	AZIDA-TITULOMETRICO	mg O2/ L	**2014-11-12**	**4,80**
DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 5210- B ASTM D888-05	LUMINISCENCIA	mg O2/ L	**2014-11-12**	**8,84**
DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 5220- D	COLORIM. REF. CERRADO	mg O2/ L	**2014-11-12**	**40,2**
GRASAS Y ACEITES	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 5520 - A	GRAVIMETRICA	mg/L	**2014-11-19**	**<5**
COLIFORMES TOTALES	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 9222 - B	FILT. X MEMBRANA	UFC/100ml	**2014-11-12**	**337000**
ECHERICHIA COLI	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 9222 - D	FILT. X MEMBRANA	UFC/100ml	**2014-11-12**	**216000**
AMONIO TITULOMETRICO	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 NH3 C-D	TITULOMETRICA	mg N-NH3/ L	**2014-11-12**	**0,56**

"Laboratorio Acreditado por el IDEAM para los parametros, pH, GRASAS Y ACEITES, SOLIDOS TOTALES, SOLIDOS SUSPENDIDOS, DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO, DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO, según Resolución No 42 de 25 de enero de 2011" con vigencia hasta el 2014-11-03, en espera de la Resolución de Re-Acreditación según oficio adjunto.

OBSERVACIONES

DESVIACIONES / EXLCUSIONES / ACLARACIONES AL INFORME	**FIN INFORME DE RESULTADOS**

LOS RESULTADO SON VALIDOS UNICAMENTE PARA LA MUESTRA ANALIZADA

PROHIBIDA SU REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL SIN PREVIA AUTORIZACION DEL LABORATORIO

Elaboró:	YG 2014-11-25
Revisó:	**MVE 2014-12-02**

ORIGINAL FIRMADA
MARY LUZ VALENCIA ENRIQUEZ
Química PQ -1748 CPQ
Universidad de Nariño

Universidad de Nariño	SECCION DE LABORATORIOS INFORME DE RESULTADOS	Código: LBE-PRS-FR-26 Página: 1 Versión: 03 Viegente a patir de : 2014-05-19

FECHA EMISION RESULTADOS:	**2014-12-02**	REPORTE No:	**LAQ-R-227F-14**
AREA:	LABORATORIO DE ANALISIS QUIMICO Y AGUAS		

DATOS USUARIO		DATOS MUESTRAS	
Solicitante:	CORPONARIÑO	Tipo de Muestra:	**AGUA RESIDUAL**
Dirección:	FINCA LOPE VIA SENA	Tipo de Muestreo:	SIMPLE
Teléfono:	7309282	Sitio de Toma:	SAN PABLO
nit:	891222322-2	Responsable del Muestreo:	EXTERNO: MARCELA BEDOYA
e-mail	mauriciobastidasb@gmail.com	Fecha de Muestreo:	2014-11-11
		Fecha Recepción Muestra en Laboratorio:	2014-11-12

TIPO DE ANALIS SOLICITADOS	FISICOQUIMICO PARCIAL
Código Muestra **LAQ-800-14**	**Descripción** COLECTOR

PARAMETRO	METODO	TECNICA	UNIDAD DE MEDIDA	**FECHA DE ANALISIS**	**CODIGO MUESTRA**
					LAQ-800-14
PH	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 - H	ELECTROMETRICA	pH	**2014-11-12**	**6,90**
COLOR APARENTE	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 2120 - C	COLORIMETRICA	UPC	**2014-11-12**	**131**
TURBIEDAD	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 2130 - B	NEFELOMETRICA	NTU	**2014-11-12**	**33,1**
CONDUCTIVIDAD	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 2510 - B	ELECTROMETRICA	us/cm	**2014-11-12**	**301**
SOLIDOS TOTALES	ESTANDAR METODOS EDICION No 222540 - B	GRAVIMETRICA	mg/L	**2014-11-13**	**293**
SOLIDOS SUSPENDIDOS	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 2540 - D	GRAVIMETRICA	mg/L	**2014-11-14**	**96,7**
SOLIDOS SUSPENDIDOS VOLATILES	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 2540 - D	GRAVIMETRICA	mg/L	**2014-11-17**	**66,7**
ACIDEZ	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 2310 - B	TITULOMETRICA	mg CaCO3/ L	**2014-11-12**	**18,7**
DUREZA TOTAL	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 2340 - C	TITULOMETRICA	mg CaCO3/ L	**2014-11-12**	**35,0**
CLORUROS	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 CL- B	TITULOMETRICA	mg Cl/ L	**2014-11-12**	**18,2**
FOSFATOS	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 P- D	COLORIMETRICA	mg P-PO4/ L	**2014-11-12**	**0,36**
NITRITOS	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 NO2- B	COLORIMETRICA	mg N-NO2/ L	**2014-11-12**	**0,08**
NITRATOS	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 NO3 - B	COLORIMETRICA	mg N-NO3/ L	**2014-11-12**	**<0,2**
SULFATOS	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 SO4- E	TURBIDIMETRICA	mg SO4/ L	**2014-11-12**	**12,6**
DETERGENTES	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 5540-C	COLORIMETRICA	mg LAS / L	**2014-11-14**	**1,02**
FOSFORO TOTAL	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 P- D	COLORIMETRICA	mg P-PO4/ L	**2014-11-19**	**1,76**
NITROGENO NTK	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 N org-C	TITULOMETRICA	mg N / L	**2014-11-18**	**15,8**
DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 5210- B ASTM D888-05	LUMINISCENCIA	mg O2/ L	**2014-11-12**	**86,6**
DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 5220- D	COLORIM. REF. CERRADO	mg O2/ L	**2014-11-12**	**272**
GRASAS Y ACEITES	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 5520 - A	GRAVIMETRICA	mg/L	**2014-11-19**	**51,2**
COLIFORMES TOTALES	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 9222 - B	FILT. X MEMBRANA	UFC/100ml	**2014-11-12**	**2430000**
ECHERICHIA COLI	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 9222 - D	FILT. X MEMBRANA	UFC/100ml	**2014-11-12**	**1485000**
AMONIO TITULOMETRICO	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 NH3 C-D	TITULOMETRICA	mg N-NH3/ L	**2014-11-12**	**5,04**

"Laboratorio Acreditado por el IDEAM para los parametros, pH, GRASAS Y ACEITES, SOLIDOS TOTALES, SOLIDOS SUSPENDIDOS, DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO, DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO, según Resolución No 42 de 25 de enero de 2011" con vigencia hasta el 2014-11-03, en espera de la Resolución de Re-Acreditación según oficio adjunto.

OBSERVACIONES

DESVIACIONES / EXLCUSIONES / ACLARACIONES AL INFORME	**FIN INFORME DE RESULTADOS**

LOS RESULTADO SON VALIDOS UNICAMENTE PARA LA MUESTRA ANALIZADA

PROHIBIDA SU REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL SIN PREVIA AUTORIZACION DEL LABORATORIO

Elaboró:	YG 2014-11-25
Revisó:	**MVE 2014-12-02**

ORIGINAL FIRMADA
MARY LUZ VALENCIA ENRIQUEZ
Química PQ -1748 CPQ
Universidad de Nariño

Universidad de Nariño	SECCION DE LABORATORIOS INFORME DE RESULTADOS	Código: LBE-PRS-FR-26 Página: 1 Versión: 03 Viegente a patir de : 2014-05-19

FECHA EMISION RESULTADOS:	**2014-12-02**	REPORTE No:	**LAQ-R-227G-14**
AREA:	LABORATORIO DE ANALISIS QUIMICO Y AGUAS		

DATOS USUARIO		DATOS MUESTRAS	
Solicitante:	CORPONARIÑO	Tipo de Muestra:	**AGUA CRUDA**
Dirección:	FINCA LOPE VIA SENA	Tipo de Muestreo:	SIMPLE
Teléfono:	7309282	Sitio de Toma:	SAN PABLO
nit:	891222322-2	Responsable del Muestreo:	EXTERNO: MARCELA BEDOYA
e-mail	mauriciobastidasb@gmail.com	Fecha de Muestreo:	2014-11-11
		Fecha Recepción Muestra en Laboratorio:	2014-11-12

TIPO DE ANALIS SOLICITADOS	FISICOQUIMICO PARCIAL
Código Muestra	**Descripción**
LAQ-801-14	ANTES DESEMBOCADURA

PARAMETRO	METODO	TECNICA	UNIDAD DE MEDIDA	**FECHA DE ANALISIS**	**CODIGO MUESTRA**
					LAQ-801-14
PH	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 - H	ELECTROMETRICA	pH	**2014-11-12**	**7,30**
COLOR APARENTE	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 2120 - C	COLORIMETRICA	UPC	**2014-11-12**	**35,3**
TURBIEDAD	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 2130 - B	NEFELOMETRICA	NTU	**2014-11-12**	**7,10**
CONDUCTIVIDAD	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 2510 - B	ELECTROMETRICA	us/cm	**2014-11-12**	**113**
SOLIDOS TOTALES	ESTANDAR METODOS EDICION No 222540 - B	GRAVIMETRICA	mg/L	**2014-11-13**	**115**
SOLIDOS SUSPENDIDOS	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 2540 - D	GRAVIMETRICA	mg/L	**2014-11-14**	**10,5**
SOLIDOS SUSPENDIDOS VOLATILES	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 2540 - D	GRAVIMETRICA	mg/L	**2014-11-17**	**<10**
ACIDEZ	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 2310 - B	TITULOMETRICA	mg CaCO3/ L	**2014-11-12**	**8,64**
DUREZA TOTAL	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 2340 - C	TITULOMETRICA	mg CaCO3/ L	**2014-11-12**	**36,0**
CLORUROS	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 CL- B	TITULOMETRICA	mg Cl/ L	**2014-11-12**	**2,96**
FOSFATOS	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 P- D	COLORIMETRICA	mg P-PO4/ L	**2014-11-12**	**0,15**
NITRITOS	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 NO2- B	COLORIMETRICA	mg N-NO2/ L	**2014-11-12**	**0,05**
NITRATOS	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 NO3 - B	COLORIMETRICA	mg N-NO3/ L	**2014-11-12**	**<0,2**
SULFATOS	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 SO4- E	TURBIDIMETRICA	mg SO4/ L	**2014-11-12**	**13,4**
DETERGENTES	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 5540-C	COLORIMETRICA	mg LAS / L	**2014-11-14**	**<0,1**
FOSFORO TOTAL	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 P- D	COLORIMETRICA	mg P-PO4/ L	**2014-11-19**	**0,23**
NITROGENO NTK	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 N org-C	TITULOMETRICA	mg N / L	**2014-11-18**	**1,79**
OXIGENO DISUELTO	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500-O-C	AZIDA-TITULOMETRICO	mg O2/ L	**2014-11-12**	**5,80**
DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 5210- B ASTM D888-05	LUMINISCENCIA	mg O2/ L	**2014-11-12**	**6,62**
DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 5220- D	COLORIM. REF. CERRADO	mg O2/ L	**2014-11-12**	**32,2**
GRASAS Y ACEITES	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 5520 - A	GRAVIMETRICA	mg/L	**2014-11-19**	**<5**
COLIFORMES TOTALES	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 9222 - B	FILT. X MEMBRANA	UFC/100ml	**2014-11-12**	**270000**
ECHERICHIA COLI	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 9222 - D	FILT. X MEMBRANA	UFC/100ml	**2014-11-12**	**94500**
AMONIO TITULOMETRICO	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 NH3 C-D	TITULOMETRICA	mg N-NH3/ L	**2014-11-12**	**0,78**

"Laboratorio Acreditado por el IDEAM para los parametros, pH, GRASAS Y ACEITES, SOLIDOS TOTALES, SOLIDOS SUSPENDIDOS, DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO, DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO, según Resolución No 42 de 25 de enero de 2011" con vigencia hasta el 2014-11-03, en espera de la Resolución de Re-Acreditación según oficio adjunto.

OBSERVACIONES

DESVIACIONES / EXLCUSIONES / ACLARACIONES AL INFORME	**FIN INFORME DE RESULTADOS**

LOS RESULTADO SON VALIDOS UNICAMENTE PARA LA MUESTRA ANALIZADA

PROHIBIDA SU REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL SIN PREVIA AUTORIZACION DEL LABORATORIO

Elaboró:	YG 2014-11-25
Revisó:	**MVE 2014-12-02**

ORIGINAL FIRMADA
NANCY GALINDEZ
Bacterióloga Registro No 125
Universidad de Nariño

ORIGINAL FIRMADA
MARY LUZ VALENCIA ENRIQUEZ
Química PQ -1748 CPQ
Universidad de Nariño

ANEXO 3

RESULTADOS PRIMER Y SEGUNDO MUESTREO HIDROBIOLOGICO

Universidad de Nariño	SECCION DE LABORATORIOS REPORTE DE RESULTADOS MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS	Código: LBE-PRS-FR-203 Página: 1 de 23 Versión: 01 Viegente a patir de : 2014-11-10

FECHA EMISION RESULTADOS:	2014-11-14	REPORTE No:	MCIB-R-01-14

DATOS USUARIO

Solicitante:	**CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DE NARIÑO - CORPONARIÑO**
Dirección:	**CORPONARIÑO - FINCA LOPE SENA**
Teléfono:	**7309282**
nit:	**891222322-2**
e-mail	mauriciobastidasb@gmail.com

RESULTADOS

Quebrada	Bateros
Codigo de la muestra	Bateros1 Parte Alta
Muestreo	Uno

Taxa				Puntaje BMWP/Col
ID	**Clase**	**Orden**	**Familia**	
1	Gasteropoda	Basommatophora	Physidae	3
2	Insecta	Coleoptera	Dryopidae	7
3	Insecta	Coleoptera	Elmidae	6
4	Insecta	Coleoptera	Gyrinidae	9
5	Insecta	Coleoptera	Hydrophilidae	3
6	Insecta	Diptera	Chironomidae	2
7	Insecta	Diptera	Tipulidae	3
8	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	7
9	Insecta	Ephemeroptera	Leptohyphidae	7
10	Insecta	Ephemeroptera	Leptophlebiidae	8
11	Insecta	Hemiptera	Gerridae	8
12	Insecta	Hemiptera	Veliidae	8
13	Insecta	Plecoptera	Perlidae	10
14	Insecta	Trichoptera	Glossosomatidae	7
15	Insecta	Trichoptera	Helicopsychidae	8
16	Insecta	Trichoptera	Hydrobiosidae	9
17	Insecta	Trichoptera	Hydropsychidae	7
18	Insecta	Trichoptera	Leptoceridae	8

ELABORÓ: DIEGO MARTINEZ REVISÓ: MAURICIO RODRIGUEZ

Universidad de Nariño	SECCION DE LABORATORIOS REPORTE DE RESULTADOS MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS	Código: LBE-PRS-FR-203 Página: 2 de 23 Versión: 01 Viegente a patir de : 2014-11-10

Quebrada	Bateros			
Codigo de la muestra	Bateros 2 Parte Media			
Muestreo	Uno			
Taxa				Puntaje BMWP/Col
ID	Clase	Orden	Familia	
1	Hirudinea	Glossiphoniiformes	Glossiphoniidae	3
2	Insecta	Coleoptera	Staphylinidae	6
3	Insecta	Diptera	Chironomidae	2
4	Insecta	Diptera	Tipulidae	3
5	Insecta	Hemiptera	Veliidae	8
6	Insecta	Odonata	Calopterygidae	7
7	Insecta	Odonata	Gomphidae	10
8	Insecta	Odonata	Libellulidae	6
9	Insecta	Trichoptera	Helicopsychidae	8
10	Insecta	Trichoptera	Hydropsychidae	7
11	Turbellaria	Tricladida	Planariidae	7

ELABORÓ: DIEGO MARTINEZ REVISÓ: MAURICIO RODRIGUEZ

Quebrada	Bateros			
Codigo de la muestra	Bateros3 parte baja antes de colector			
Muestreo	Uno			
Taxa				Puntaje BMWP/Col
ID	Clase	Orden	Familia	
1	Gasteropoda	Basommatophora	Physidae	3
2	Insecta	Diptera	Chironomidae	2
3	Insecta	Diptera	Muscidae	2
4	Insecta	Diptera	Simuliidae	8
5	Insecta	Diptera	Tipulidae	3

ELABORÓ: DIEGO MARTINEZ REVISÓ: MAURICIO RODRIGUEZ

Quebrada	Bateros			
Codigo de la muestra	Bateros4 parte baja antes de desembocadura			
Muestreo	Uno			
Taxa				Puntaje BMWP/Col
ID	Clase	Orden	Familia	
1	Gasteropoda	Basommatophora	Physidae	3
2	Hirudinea	Glossiphoniiformes	Glossiphoniidae	3
3	Insecta	Diptera	Chironomidae	2
4	Insecta	Diptera	Muscidae	2
5	Insecta	Diptera	Simuliidae	8
6	Insecta	Hemiptera	Veliidae	8

ELABORÓ: DIEGO MARTINEZ REVISÓ: MAURICIO RODRIGUEZ

Universidad de Nariño	SECCION DE LABORATORIOS REPORTE DE RESULTADOS MACROINVEREBRADOS BENTÓNICOS	Código: LBE-PRS-FR-203 Página: 1 de 18 Versión: 01 Viegente a patir de : 2014-11-10

FECHA EMISION RESULTADOS:	2014-12-06	REPORTE No:	MCIB-R-02-14

DATOS USUARIO

Solicitante:	**CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DE NARIÑO - CORPONARIÑO**
Dirección:	**CORPONARIÑO - FINCA LOPE SENA**
Teléfono:	**7309282**
nit:	**891222322-2**
e-mail	**mauriciobastidasb@gmail.com**

RESULTADOS

Quebrada	Bateros
Codigo de la muestra	Bateros 1
Muestreo	Dos

Taxa				Puntaje BMWP/Col
ID	**Clase**	**Orden**	**Familia**	
1	Insecta	Coleoptera	Elmidae	6
2	Insecta	Coleoptera	Ptilodactylidae	10
3	Insecta	Diptera	Tipulidae	3
4	Insecta	Ephemeroptera	leptohyphidae	7
5	Insecta	Hemiptera	Gerridae	8
6	Insecta	Hemiptera	Veliidae	8
7	Insecta	Odonata	Libelullidae	6
8	Insecta	Plecoptera	Perlidae	10
9	Insecta	Trichoptera	Hydropsychidae	7
10	Insecta	Trichoptera	leptoceridae	8

ELABORÓ/REVISÓ: MAURICIO RODRIGUEZ

Quebrada	Bateros
Codigo de la muestra	Bateros 2
Muestreo	Dos

Taxa				Puntaje BMWP/Col
ID	**Clase**	**Orden**	**Familia**	
1	Insecta	Diptera	Chironomidae	2
2	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	7
3	Insecta	Ephemeroptera	Leptohyphidae	7
4	Insecta	Trichoptera	Hydropsychidae	7
5	Turbellaria	Tricladida	Planariidae	7

ELABORÓ/REVISÓ: MAURICIO RODRIGUEZ

Quebrada	Bateros
Codigo de la muestra	Bateros 3
Muestreo	Dos

Taxa				Puntaje BMWP/Col
ID	**Clase**	**Orden**	**Familia**	
1	Gasteropoda	Basommatophora	Physidae	3
2	Insecta	Diptera	Chironomidae	2
3	Insecta	Diptera	Simuliidae	8

ELABORÓ/REVISÓ: MAURICIO RODRIGUEZ

Universidad de Nariño	SECCION DE LABORATORIOS REPORTE DE RESULTADOS MACROINVEREBRADOS BENTÓNICOS	**Código:** LBE-PRS-FR-203 **Página:** 2 de 18 **Versión:** 01 **Viegente a patir de :** 2014-11-10

Quebrada	Bateros			
Codigo de la muestra	Bateros 4			
Muestreo	Dos			
Taxa				**Puntaje BMWP/Col**
ID	**Clase**	**Orden**	**Familia**	
1	Gasteropoda	Basommatophora	Physidae	3
2	Insecta	Diptera	Chironomidae	2
3	Insecta	Diptera	Simuliidae	8

ELABORÓ/REVISÓ: MAURICIO RODRIGUEZ