

**CARACTERIZACIÓN DE LA CUENCA HIDROGRAFICA QUEBRADA
CUISINDE CON FINES DE ORDENAMIENTO PARA EL DESARROLLO
AGROPECUARIO Y AGROINDUSTRIAL**

JAVIER RAMOS LOSADA

**UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA AGRÍCOLA
2009**

**CARACTERIZACIÓN DE LA CUENCA HIDROGRAFICA QUEBRADA CUISINDE
CON FINES DE ORDENAMIENTO PARA EL DESARROLLO AGROPECUARIO
Y AGROINDUSTRIAL**

JAVIER RAMOS LOSADA

**Proyecto de grado presentado como requisito parcial para optar
al título de Ingeniero Agrícola**

**Director
Alfredo Ramos Moreno
Ingeniero Agrícola
Master Scientae Ingenieria Hidráulica Ambiental
Doc. Ingenieria Hidrológica Ambiental**

**UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA AGRÍCOLA
NEIVA
2009**

NOTA DE ACEPTACIÓN

RODRIGO PACHON BEJARANO
Ingeniero Agrónomo
Jurado

MIGUEL GERMAN CIFUENTES
Ingeniero Agrícola
Jurado

ALFREDO RAMOS MORENO
Ingeniero Agrícola
M.Sc Ingeniería Hidráulica Ambiental
Ph.d en Ingeniería Hidrológica
Ambiental
DIRECTOR

Neiva, Enero de 2009

DEDICATORIA

A mis queridos padres, Orlando y Marina, los cuales con gran esfuerzo, sacrificio, amor y dedicación me dieron la oportunidad de crecer intelectualmente y como una persona de bien, enseñándome lo valioso de la vida y lo importante de la formación profesional para alcanzar grandes metas.

A mi hermana Claudia, a mi esposa Margarita y mi bebe María Gabriela quienes impulsaron la terminación de este trabajo.

A Jhimmy quien me ayudo incondicionalmente, a Oscar Camacho, Marlio Bedoya, Nadia Sanabria y demás compañeros de la universidad por su colaboración y apoyo para realizar este trabajo y por la amistad brindada durante y después de nuestra formación profesional.

A TODOS MUCHAS GRACIAS

JAVIER.....

CONTENIDO

RESUMEN	14
ABSTRACT	16
1. INTRODUCCIÓN	17
2. MARCO CONCEPTUAL	19
2.1 LEGISLACIÓN COLOMBIANA SOBRE RECURSOS HÍDRICOS USOS, DISTRIBUCIÓN Y MANEJO, ADECUACIÓN DE TIERRAS, Y CLASIFICACIÓN Y PRIORIZACIÓN DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS	19
2.2 HIDROGRAFIA DEL DEPARTAMENTO DEL HUILA	21
2.3 PRIORIZACION DE CUENCAS HIDROGRAFICAS DEL HUILA CON FINES DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL	21
2.4 TRABAJOS DE GRADO SOBRE CUENCAS HIDROGRÁFICAS EN EL PROGRAMA DE INGENIERÍA AGRÍCOLA Y ESPECIALIZACION EN INGENIERIA AMBIENTAL DE LA UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA	23
3. METODOLOGÍA	24
3.1 ÁREA DE ESTUDIO	24
3.2 ETAPAS Y MÉTODOS	25
4. DIAGNÓSTICO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA QUEBRADA CUISINDE	30
4.1 LOCALIZACIÓN, ÁREA Y LÍMITES	30
4.2 CLIMA Y ZONAS DE VIDA	31
4.3 HIDROGRAFÍA Y CARACTERÍSTICAS HIDROLÓGICA Y MORFOMÉTRIC	35
4.4 USOS Y USUARIOS DEL AGUA	44
4.5 CALIDAD DEL AGUA	44
4.6 USOS DEL SUELO Y PRODUCCIÓN AGROPECUARIA	49
4.6.1 Características edáficas	49
4.6.2 Uso actual, uso potencial y conflictos de uso de suelo	53
4.6.3 Producción agrícola y pecuaria	54
4.7 FLORA, FAUNA Y RECURSOS DEL PAISAJE	55
4.8 AMENAZAS NATURALES	60
4.9 CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS	61
4.9.1 Infraestructura productiva	61
4.9.1.1 Obras hidráulicas para adecuación de tierras y actividades agroindustriales	62
4.9.1.2 Infraestructura para la producción de fertilizantes y secado de productos agropecuarios	63
4.9.1.3 Infraestructura productiva para el sector minero y de hidrocarburos	63
4.9.2 Infraestructura de servicios públicos	64

4.9.3 Infraestructura para el turismo y la recreación	65
4.9.4 Vivienda	66
4.9.5 Organización comunitaria y presencia del Estado	66
4.9.6 Base económica predominante	67
4.10 IMPACTOS AMBIENTALES SOBRE LOS ECOSISTEMAS, RECURSOS NATURALES, INFRAESTRUCTURA Y COMUNIDAD	67
4.11 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DEL DIAGNOSTICO	69
4.11.1 Identificación, descripción y jerarquización de problemas y potencialidades	70
5. PROSPECTIVA Y RETROSPECTIVA	85
5.1 ESCENARIO DEL PASADO	85
5.2 ESCENARIO ACTUAL	85
5.3 ESCENARIO FUTURO DE “LOS MISMOS CON LAS MISMAS”	85
5.4 ESCENARIO IDEAL U OPTIMISTA	86
5.5 ESCENARIO PESIMISTA O CATASTRÓFICO	86
5.6 ESCENARIO FUTURO DESEABLE, POSIBLE, CONCERTADO Y PLANIFICADO	87
5.6.1 Escenarios para las potencialidades de la Cuenca	95
5.6.1.1 Escenario del pasado	95
5.6.1.2 Escenario Actual	96
5.6.1.3 Escenario futuro de “Los mismos con las mismas”	97
5.6.1.4 Escenario ideal u optimista	98
5.6.1.5 Escenario pesimista o catastrófico	99
5.6.1.6 Escenario futuro deseable, planificado y concertado	100
6. PLAN DE MANEJO	103
6.1 OBJETIVOS	104
6.2 HIPÓTESIS	104
6.3 ESQUEMA BÁSICO DE PROGRAMAS Y PROYECTOS	106
6.4 PRIORIZACIÓN DE PROYECTOS	108
6.5 CRONOGRAMA DEL PLAN DE MANEJO	109
6.6 PERFILES DE LOS PROYECTOS DE MAYOR PRIORIDAD	109
6.6.1 Proyecto de construcción de sistemas de alcantarillado y plantas de tratamientos	110
6.6.2 Proyecto de Capacitación en el Manejo Integral de Residuos sólidos domésticos y agropecuarias	111
6.6.3 Proyecto de evaluación y posible corrección del Relleno Sanitario	112
6.6.4 Proyecto de Diseño y construcción de Baterías sanitarias	114
6.6.5 <i>Proyecto de revisión de la reglamentación y concesión del uso del agua</i>	115
6.6.6 Proyecto de diseño y construcción de reservorios de agua	117

6.6.7 Proyecto de conciencia ecológica asociada al agua	118
6.6.8 Proyecto de agricultura orgánica	119
6.6.9 Proyecto de aplicabilidad del EOT del municipio de Palermo, sobre la capacidad y uso potencial del suelo para actividades agropecuarias	121
6.7 VIABILIDAD DEL PLAN	122
6.7.1 Viabilidad jurídica e institucional	122
6.7.2 Viabilidad comunitaria	124
6.7.3 Viabilidad financiera	124
6.7.4 Mecanismos de financiación	124
7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	126
BIBLIOGRAFIA	128
ANEXOS	131
Anexo 1. Datos medios, máximos y mínimos de precipitación de las estaciones con influencia en la cuenca hidrográfica de la quebrada Cuisinde	132
Anexo 2. Datos medios, máximos y mínimos de Temperatura de las estaciones con influencia en la cuenca hidrográfica de la quebrada Cuisinde	144
Anexo 3. Parámetros físico químicos de calidad de agua	153
Anexo 4. Índices de contaminación ICO para el agua de la quebrada Cuisinde	155
Anexo 5. Clasificación de fauna béntica de la quebrada Cuisinde	157
Anexo 6. Clasificación de fauna perifítica de la quebrada Cuisinde	160
Anexo 7. Ilustración del escenario pasado de los problemas de la cuenca de la quebrada Cuisinde	163
Anexo 8. Ilustración del escenario actual de los problemas de la cuenca de la quebrada Cuisinde	164
Anexo 9. Ilustración del escenario futuro de “ <i>Los mismos con las mismas</i> ” para los problemas de la cuenca de la quebrada Cuisinde	165
Anexo 10. Ilustración del escenario futuro ideal u optimista de los problemas de la cuenca de la quebrada Cuisinde	166
Anexo 11. Ilustración del escenario futuro pesimista o catastrófico de los problemas de la cuenca de la quebrada Cuisinde	167
Anexo 12. Ilustración del escenario futuro deseable, posible, concertado y planificado de los problemas de la cuenca de la quebrada Cuisinde	168
Anexo 13. Plano de veredas de influencia de la cuenca de la quebrada Cuisinde	
Anexo 14. Plano de localización de la cuenca hidrográfica en Colombia y el Huila	
Anexo 15. Plano de distribución de isoyetas en el área de la cuenca de la	

quebrada Cuisinde

- Anexo 16.** Plano de distribución de isóbaras en el área de la cuenca de la quebrada Cuisinde
- Anexo 17.** Plano hidrográfico de la cuenca de la quebrada Cuisinde
- Anexo 18.** Plano de curvas de nivel para el área comprendida de la cuenca de la quebrada Cuisinde
- Anexo 19.** Plano geomorfológico de la cuenca de la quebrada Cuisinde
- Anexo 20.** Plano de polígono de suelos-Pedología para la cuenca de la quebrada Cuisinde
- Anexo 21.** Plano de uso y cobertura de suelos para la cuenca de la quebrada Cuisinde
- Anexo 22.** Plano de aptitud de uso de suelos de la cuenca de la quebrada Cuisinde
- Anexo 23.** Plano de capacidad de uso de suelos para la cuenca de la quebrada Cuisinde

Lista de tablas

Tabla 1. Legislación colombiana correspondiente a los recursos hídricos y cuencas hidrográficas	19
Tabla 2. Cálculo de la precipitación según el método de las Isoyetas	32
Tabla 3. Cálculo de Temperatura según método de Isotermas	33
Tabla 4. Caudales registrados en las estaciones de muestreo ubicadas en la cuenca de la Quebrada Cuisinde	36
Tabla 5. Características climáticas de la cuenca de la quebrada Cuisinde calculadas con el método de Isoyetas	39
Tabla 6. Características climáticas de la cuenca de la quebrada Cuisinde calculadas con el método de THIESSEN	39
Tabla 7. Características Morfométricas de la cuenca quebrada Cuisinde	40
Tabla 8. Calculo de la altitud media	41
Tabla 9. Listado de especies predominantes en la Cuenca Cuisinde	56
Tabla 10. Listado de mamíferos predominantes en la Cuenca Cuisinde	58
Tabla 11. Listado de aves predominantes en la Cuenca Cuisinde	58
Tabla 12. Listado de reptiles predominantes en la Cuenca Cuisinde	59
Tabla 13. Listado de anfibios predominantes en la Cuenca Cuisinde	60
Tabla 14. Descripción de los problemas de la cuenca hidrográfica quebrada Cuisinde	70
Tabla 15. Nombre y enunciado de los problemas de la cuenca hidrográfica quebrada Cuisinde	72
Tabla 16. Identificación y causa de los problemas de la cuenca hidrográfica quebrada Cuisinde	73
Tabla 17. Consecuencia y localización de los problemas de la cuenca hidrográfica de la quebrada Cuisinde	74
Tabla 18. Descripción de las potencialidades de la cuenca hidrográfica quebrada Cuisinde	71
Tabla 19. Causa de las potencialidades de la cuenca hidrográfica quebrada Cuisinde	76
Tabla 20. Consecuencias y localización de las potencialidades de la cuenca hidrográfica de la quebrada Cuisinde	77
Tabla 21. Jerarquización de problemas por el Método de Discusión Verbal Abierta	79
Tabla 22. Jerarquización de problemas según orden de importancia por el método de redes	81
Tabla 23. Importancia de problemas según orden de importancia por los dos métodos	81
Tabla 24. Jerarquización de las Potencialidades por el Método de Discusión Verbal	82

Tabla 25. Jerarquización de potencialidades según orden de importancia por el método de redes	83
Tabla 26. Importancia de las potencialidades según orden de importancia por los dos métodos	84
Tabla 27. Síntesis del escenario pasado para los problemas de la cuenca de La quebrada Cuisinde	88
Tabla 28. Síntesis del escenario actual los problemas de la cuenca de la quebrada Cuisinde	89
Tabla 29. Síntesis del escenario futuro de “los mismos con las mismas” para los problemas de la cuenca de la quebrada Cuisinde	90
Tabla 30. Síntesis del escenario futuro ideal u optimista de los problemas de la cuenca de la quebrada Cuisinde	91
Tabla 31. Síntesis del escenario futuro pesimista de los problemas de la cuenca de la quebrada Cuisinde	92
Tabla 32. Síntesis del escenario de futuro deseable, posible, concertado y planificado para los problemas de la cuenca de la quebrada Cuisinde	93
Tabla 33. Calidad Ambiental de los problemas en la cuenca Quebrada Cuisinde para diferentes escenarios	94
Tabla 34. Descripción de problemas utilizados para la evaluación de la calidad ambiental	94
Tabla 35. Síntesis del escenario del pasado para las potencialidades de la cuenca de la quebrada Cuisinde	96
Tabla 36. Síntesis del escenario actual para las potencialidades de la cuenca de la quebrada Cuisinde	97
Tabla 37. Síntesis del escenario “Los mismos con las mismas” para las potencialidades de la cuenca de la quebrada Cuisinde	98
Tabla 38. Síntesis del escenario ideal u optimista para las potencialidades de la cuenca de la quebrada Cuisinde	99
Tabla 39. Síntesis del escenario Pesimista o catastrófico para las potencialidades de la cuenca de la quebrada Cuisinde	100
Tabla 40. Síntesis del escenario futuro deseable, planificado y concertado para las potencialidades de la cuenca de la quebrada Cuisinde	101
Tabla 41. Calidad Ambiental de las potencialidades en la cuenca Quebrada Cuisinde para diferentes escenarios	102
Tabla 42. Descripción de las potencialidades utilizadas para la evaluación de la calidad ambiental	102
Tabla 43. Objetivos del plan de manejo para la cuenca hidrográfica de la quebrada Cuisinde	104

Tabla 44. Hipótesis del plan de manejo preliminar de la cuenca hidrográfica de la quebrada Cuisinde	105
Tabla 45. Lista de proyectos, por hipótesis, para la cuenca hidrográfica de la quebrada Cuisinde	106
Tabla 46. Esquema básico de programas y proyectos del plan para la cuenca hidrográfica de la quebrada Cuisinde	107
Tabla 47. Priorización de Proyectos	108
Tabla 48. Cronograma para el desarrollo de proyectos	109
Tabla 49. Acciones y presupuesto del Proyecto de construcción de sistemas de alcantarillado y plantas de tratamientos	110
Tabla 50. Cronograma de ejecución del Proyecto de construcción de sistemas de alcantarillado y plantas de tratamientos	111
Tabla 51. Acciones y presupuesto del Proyecto de Capacitación en el Manejo Integral de Residuos sólidos domésticos y agropecuarias	112
Tabla 52. Cronograma de actividades del Proyecto de Capacitación en el Manejo Integral de Residuos sólidos domésticos y agropecuarias	112
Tabla 53. Acciones y presupuesto del Proyecto de evaluación y posible corrección del Relleno Sanitario	113
Tabla 54. Acciones presupuesto del Proyecto de Diseño y construcción de Baterías sanitarias	114
Tabla 55. Cronograma de actividades del Proyecto de Diseño y construcción de Baterías sanitarias	115
Tabla 56. Acciones y presupuesto del Proyecto de revisión de la reglamentación y concesión del uso del agua	116
Tabla 57. Cronograma de actividades del Proyecto de revisión de la reglamentación y concesión del uso del agua	116
Tabla 58. Acciones y presupuesto del Proyecto de diseño y construcción de reservorios de agua	117
Tabla 59. Cronograma de actividades del Proyecto de diseño y construcción de reservorios de agua	118
Tabla 60. Acciones y presupuesto del Proyecto de conciencia ecológica asociada al agua	119
Tabla 61. Cronograma de actividades del Proyecto de conciencia ecológica asociada al agua	119
Tabla 62. Acciones y presupuesto del Proyecto de agricultura orgánica	120
Tabla 63. Cronograma de actividades del Proyecto de agricultura orgánica	120
Tabla 64. Acciones y presupuesto del Proyecto de aplicabilidad del EOT del municipio de Palermo, sobre la capacidad y uso potencial del suelo para actividades agropecuarias	121

Tabla 65. Cronograma de actividades del Proyecto de aplicabilidad del EOT del municipio de Palermo, sobre la capacidad y uso potencial del suelo para actividades agropecuarias 122

Lista de figuras

Figura 1. Localización de la cuenca quebrada Cuisinde	25
Figura 2. Límites hidrográficos de la cuenca de la quebrada Cuisinde	31
Figura 3. Ubicación de los puntos de medición de caudales en la Quebrada Cuisinde	37
Figura 4. Estación de muestreo cinco en la quebrada Cuisinde	49
Figura 5. Ilustración de paisaje accidentado con altas depresiones	50
Figura 6. Diagrama de método de Redes	80
Figura 7. Jerarquización de potencialidades a través del Método de Redes	83
Figura 8. Calidad ambiental de los problemas en la cuenca de la quebrada Cuisinde para los diferentes escenarios	95
Figura 9. Calidad ambiental de las potencialidades en la cuenca de la quebrada Cuisinde para los diferentes escenarios	103

RESUMEN

Teniendo en cuenta la diversidad de problemas ambientales generados por la acción del hombre sobre la naturaleza, se realizó un diagnóstico y plan de manejo de la cuenca de la quebrada Cuisinde con el fin de identificar y establecer medidas correctivas a los diferentes problemas que afectan la zona y sus alrededores. Este estudio se realizó a través de visitas de campos en donde se observaron las consecuencias que se están presentando debido al mal manejo y aprovechamiento que se le está brindando a los recursos naturales.

Para la obtención de información de la cuenca de la quebrada Cuisinde fue necesaria la revisión de planchas cartográficas suministradas por el Instituto Geográfico “Agustín Codazzi”, análisis de calidad de agua de los afluentes, revisión de los datos meteorológicos suministrados por las estaciones cercanas al área de estudio y revisión de estudios similares en trabajos de grado realizados en el programa de Ingeniería Agrícola y la especialización en Ingeniería Ambiental de la Universidad Surcolombiana que tengan parámetros similares para el desarrollo del diagnóstico y plan de manejo para las cuencas.

Con base en la información recopilada de la cuenca de la quebrada Cuisinde se logró identificar doce (12) problemas de los cuales los cinco (5) primeros fueron considerados los más importantes, siendo estos el deterioro de la calidad del agua, la erosión, deficiencia en el servicio de agua para consumo humano, los periodos de sequía y la escasa cobertura vegetal, los cuales fueron revisados de manera comparativa para los escenarios pasado, actual, futuro de los mismos con las mismas, futuro pesimista, futuro optimista y el escenario futuro concertado y planificado.

Solo para los problemas mencionados anteriormente se elaboraron hipótesis, objetivos, programas y proyectos, siendo cinco (5) programas los más importantes cuyos nombres son el programa de manejo de aguas residuales y residuos sólidos, protección y administración del recurso hídrico, producción agropecuaria adecuada y conservación del suelo, recuperación de las zonas protectoras y productoras-protectoras y el Programa de conservación de los recursos naturales.

Por ser este trabajo exploratorio y semidetallado sobre la cuenca de la quebrada Cuisinde se espera que sea de gran aporte para las autoridades ambientales y municipales durante el desarrollo de planes futuros de explotación agropecuaria y

agroindustrial en la zona, la cual deberá estar ligada a la protección de la cuenca y al medio ambiente.

Palabras clave: Diagnostico, Quebrada Cuisinde, Plan de manejo, Municipio de Palermo.

ABSTRACT

Taking into account the diversity of environmental problems generated by the action of man over nature, make a diagnosis and management plan for the Basin Creek Cuisinde in order to identify and remedy the various problems affecting the area and its environs. This study was carried out by visiting areas where there were consequences that are occurring due to bad management and use to it being given to natural resources.

To obtain information from the Basin Creek Cuisinde the revision was necessary cartographic plates provided by the Geographic Institute "Agustin Codazzi, water quality analysis of the tributaries, reviewing the data provided by meteorological stations near the area study and review of similar studies in grade work in the program of Agricultural Engineering and expertise in environmental engineering from the University Surcolombiana having similar parameters for the development of diagnosis and management plan for watersheds.

Based on information gathered from the watershed of the creek Cuisinde be identified twelve (12) problems of which the first five (5) were considered the most important being the deterioration of water quality, erosion, poor in the service of water for human consumption, the poor management of solid waste and mismanagement of sewage, which were reviewed on a comparative basis for scenarios past, present, future of the same with them, future pessimistic, optimistic future and the concerted and planned future scenario.

Just to the problems mentioned above were developed hypotheses, objectives, programs and projects, with five (5) the most important programs whose names are the management of wastewater and solid waste management and protection of water resources, agricultural production and adequate soil conservation, recovery of the protected zones and protective-producing program and conservation of natural resources.

As this exploratory work and semidetalled on Cuisinde Creek Basin is expected to be of great contribution to the environmental authorities and local development plans for the future of farm and agribusiness in the area, which must be linked to protection the basin and the environment.

Keys word: Diagnostic, Cuisinde stream, manage plan, Palermo Town.

1. INTRODUCCIÓN

El manejo de las cuencas hidrográficas en el departamento del Huila y en toda Colombia, es indispensable para el campo agrícola ya que se puede bajo un estricto análisis, determinar la necesidad y aprovechamiento que se le esta dando a los suelos, con el fin de realizar un planteamiento del estado de las cuenca y así priorizar soluciones que ayuden al mejoramiento y equilibrio según sea el caso o las condiciones en las que se encuentren estas.

Gran parte de las cuencas hidrográficas presentan problemas de tipo ambiental y socioeconómico, la mayor parte de estos problemas se generan por la intervención directa del hombre sobre los recursos naturales por su afán de ampliar las zonas agrícolas y obtener así mayores beneficios económicos, ocasionando el deterioro del medio ambiente debido a la deforestación, la contaminación y produciendo la pérdida de regulación de caudales, que a su vez ocasionan graves problemas para el deterioro del suelo. Esto se hace notorio con la alteración de la fauna y flora acuática, cambios en la calidad de agua y en el deterioro de la cobertura vegetal.

Además, hay cuencas hidrográficas rurales que se encuentran próximas a las cabeceras municipales, siendo estas vulneradas por el desarrollo agrícola, industrial, minero, comercial y en ocasiones por el establecimiento de vías terrestres como sucede en la cuenca hidrográfica Cuisinde en el municipio de Palermo y cercanías a la ciudad de Neiva. Respecto a esto y debido a la importancia de la cuenca de la quebrada Cuisinde para el desarrollo del parque industrial y el sector agropecuario del municipio de Palermo se desarrollo un objetivo general el cual busca caracterizar la cuenca hidrográfica quebrada Cuisinde, con el propósito de evaluar los recursos existentes a fin de realizar el diagnostico ambiental y formulación del plan de ordenamiento de la misma.

Siendo este estudio de gran importancia y aplicabilidad para el sector agropecuario, agroindustrial, para los entes ambientales y para el programa de Ingeniería Agrícola de la Universidad Surcolombiana debido a los aportes al conocimiento de la cuenca de la quebrada Cuisinde, ya que esta se encuentra en la zona industrial de municipio de Palermo y afecta directamente a los sectores antes mencionados.

Además, para el desarrollo del diagnostico y plan de manejo se tuvo en cuenta los lineamientos conceptuales y metodológicos del Decreto 1729 de 2002, la

metodología del IDEAM, entrevista con observación de campo entre otras, los cuales fueron adoptados para el desarrollo de una metodología que se realizo por fases y etapas.

2. MARCO CONCEPTUAL

2.1 LEGISLACIÓN COLOMBIANA SOBRE RECURSOS HÍDRICOS USOS, DISTRIBUCIÓN Y MANEJO, ADECUACIÓN DE TIERRAS, Y CLASIFICACIÓN Y PRIORIZACIÓN DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS

Para la protección, uso y disposición de los recursos naturales que existen en Colombia, se han creado disposiciones legales, las cuales buscan la equidad y el bienestar económico y social de la comunidad, así como el desarrollo del país en general.

Por tanto, siendo el agua uno de los recursos más contaminados debido a la intervención del hombre y al uso irracional que este realiza y para prevenir estas actividades que conlleven a la contaminación se han creado normas que regulan y controlan su uso y utilización, de igual manera protegen el recurso suelo, que también se ve afectado por el uso excesivo e inadecuado que el hombre hace de éste. Estas normas, leyes y decretos son establecidas por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo territorial, IDEAM y las corporaciones autónomas, que son los encargados de administrar y velar por la protección de estos recursos. Entre otros, las disposiciones legales relacionadas con los recursos hídricos y cuencas hidrográficas, se presentan en la tabla 1 entre las que se destaca el Decreto 1729 que regula el uso del recurso hídrico y además da finalidades, principios y directrices para el ordenamiento.

Tabla 1. Legislación colombiana correspondiente a los recursos hídricos y cuencas hidrográficas

DISPOSICIONES LEGALES	CONTENIDO
Ley No 23 de 1973	Código de Recursos Naturales y de Protección al Medio Ambiente, el objetivo de esta ley es la presente ley prevenir y controlar la contaminación del medio ambiente y buscar el mejoramiento, conservación y restauración de los recursos naturales renovables para defender la salud y el bienestar de todos los habitantes del territorio nacional.
Decreto 2811 DE 1974	Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente, El Estado y los particulares deben participar en su preservación y manejo, que son de utilidad pública e interés social, de igual manera el estado planificará el manejo y aprovechamiento de

	los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución, tiene como deber el 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.
Decreto 1541 de 1978	Concesión de agua, ocupación de cauces y aprovechamiento de material de arrastre: Este Decreto reglamenta las normas relacionadas con el recurso agua en todos sus estados, relacionado a su dominio, aprovechamiento, ocupación, restricciones limitaciones, construcción de obras hidráulicas así como el pago de la construcción de estas, las cargas pecuniarias en razón del uso del recurso, las sanciones y las causales de caducidad a que haya lugar por la infracción de las normas o por el incumplimiento de las obligaciones contraídas por los usuarios.
Decreto No.1681 de 1978	Manejo de los Recursos hidrológicos La finalidad de este decreto certificar la conservación el fomento y el aprovechamiento de los recursos hidrobiológicos y del medio acuático, su disponibilidad permanente y su manejo racional, según técnicas ecológicas, económicas y sociales.
Decreto No 2858 de 1981	El Instituto Nacional de los Recursos Naturales Renovables y del Ambiente, como las corporaciones regionales de desarrollo, podrán otorgar permisos especiales hasta por el término de un año para la realización de estudios de factibilidad sobre aprovechamiento de aguas con destino a la formulación de proyectos de riego a nivel de finca o grupos de fincas, cuando el costo de tales estudios y de las obras civiles correspondientes vayan a ser financiados con recursos del Banco de la República en los términos de la Resolución 28 de 1981 expedida por la Junta Monetaria, o de las disposiciones que se expidan con igual finalidad.
Reglamento técnico para el sector de agua potable y saneamiento básico (RAS 2000)	El presente reglamento tiene por objeto señalar los requisitos técnicos que deben cumplir los diseño las obras y procedimientos correspondientes al sector de agua potable y saneamiento básico, y sus actividades complementarias que adelantan las entidades prestadoras de los servicios públicos municipales de acueducto, alcantarillado y aseo o que haga sus veces.
Decreto 1729 de 2002	En este decreto se da la definición de cuenca, se limita y establece su uso, además se dan finalidades, principios y directrices de ordenamiento, medidas de protección y se establece la cuenca en proceso de ordenación, se realiza además el plan de ordenamiento y manejo estableciéndose su contenido fases y etapas a seguir.”
Resolución No. 104 de 2003	Con el cual se adopta el documento técnico para los criterios y parámetros para la clasificación y priorización de las cuencas hidrográficas.
Decreto No. 3100 de 2003	Con este decreto se han reglamentado las tasa retributivas para la utilización directa del agua como receptor de vertimientos puntuales y mecanismos de recaudo, fiscalización control y procedimientos de reclamación.”

Resolución No. 0528 de 2005	Por la cual la CAM declara en ordenación la cuenca hidrográfica del río Las Ceibas en el área de jurisdicción del municipio de Neiva, departamento del Huila.
Decreto No. 1323 de 2007	Se crea el sistema de información del recurso hídrico SIRH como parte del sistema de información ambiental que permite integrar y estandarizar el acopio, registro, manejo y consulta de datos, bases de datos, estadísticas, sistemas, modelos, información documental y bibliográfica, reglamentos y protocolos que facilita la gestión integral del recurso hídrico.
Decreto No 1324 de 2007	Realización del registro de usuarios, tendrá como objeto realizar el inventario de las personas naturales y jurídicas que usan y aprovechan el recurso hídrico en las cuencas hidrográficas priorizadas en su jurisdicción.
Decreto No 1575 de 2007	En este decreto se establece el sistema para la protección y el control de la calidad del agua con el fin de monitorear, prevenir y controlar los riesgos para la salud humana causados por su consumo.
Decreto 1418 de 2007	Por el cual se priorizan a nivel nacional el ordenamiento y la intervención de algunas cuencas hidrográficas, con el objeto de que las autoridades ambientales competentes inicien su proceso de ordenación y manejo y de que las entidades territoriales adopten las medidas necesarias para prevenir y mitigar los factores de riesgo, se prioriza a nivel nacional el ordenamiento y la intervención de las cuencas hidrográficas.

Autor

2.2 HIDROGRAFÍA DEL DEPARTAMENTO DEL HUILA

Desde su origen, en territorio del Macizo Colombiano, hasta la desembocaduras de los ríos Patá y Cabrera, en límites del departamento del Tolima, el río Magdalena es alimentado por varios ríos y quebradas, entre los cuales los más caudalosos son los siguientes: Por la margen derecha, de Sur a Norte, sobresalen los ríos Guarapas y Suaza, las quebradas Garzón, Majo y Rioloro, así como los ríos Neiva, Frio (del municipio de Rivera), Arenoso, Las Ceibas, Fortalecillas, Villavieja y Cabrera y, por la margen izquierda en la misma dirección, se destacan el río Bordones, la quebrada La Yaguilga y los ríos Páez, Yaguará, Baché, Aipe y Patá. El desierto de la Tatacoa drena sus flujos de agua y sedimentos sobre la margen derecha del Magdalena, en especial a través del río Cabrera y las quebradas Las Lajas, La Tatacoa y La Arenosa (OLAYA y SÁNCHEZ, 2005.pág.36). Además, la quebrada Cuisinde se convierte en uno de los tantos afluentes que desemboca directamente al río Magdalena por su margen izquierda, de Sur a Norte al frente de la ciudad de Neiva.

2.3 PRIORIZACIÓN DE CUENCAS HIDROGRAFICAS DEL HUILA CON FINES DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL

De acuerdo a la Resolución 104 de 2003 se establecen los criterios y parámetros para la Clasificación y Priorización de cuencas hidrográficas. Además, el IDEAM es el organismo encargado de brindar apoyo técnico-científico al Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo territorial y a las entidades del Sistema Nacional Ambiental; por lo tanto su función es la de suministrar la información ambiental necesaria con el fin de clasificar y zonificar el uso del territorio nacional para los fines de planificación y el ordenamiento ambiental del territorio. A partir de la información brindada por el IDEAM, estos entes se encargaran de establecer la clase de estudios y actividades que se llevaran a cabo para el seguimiento y manejo de la información recopilada de la cuenca en estudio, para tomar decisiones de política ambiental.

Le corresponde al IDEAM, al Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo territorial y Corporaciones Autónomas Regionales, identificar los criterios y parámetros por los cuales se inicia el proceso de ordenamiento de una cuenca, siendo los más importantes para la priorización de cualquier cuenca colombiana la hidrología, los factores físico/biótico, socio/cultural, tecnológico/económico y lo basado en lo político institucional. Respecto a esto, cada entidad ajustara los aspectos de acuerdo a las condiciones de su región, pero es de gran importancia que exista un buen fortalecimiento en la parte técnica y de gestión para lograr un buen desarrollo en los proyectos que se implementen en la cuenca; además, debe existir un vinculo entre las entidades competentes con el fin de lograr una mayor participación y responsabilidad a la hora de realizar los diferentes estudios de las cuencas.

Debido a lo anteriormente mencionado, la CAM con base en la Resolución 104 de 2003 del IDEAM crea la Resolución 0503 de 2005 donde según el artículo primero adopta la priorización de cuencas hidrográficas ubicadas dentro de la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena establecida en el “ESTUDIO PRIORIZACIÓN DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS DE JURISDICCIÓN DE LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL ALTO MAGDALENA – CAM” (Resolución 0503, 2005.pág.2).

Así que, la CAM al tener poder sobre su jurisdicción para la priorización de cuencas crea la Resolución 0528 de 2005 por la cual declara la ordenación de la cuenca del río La Ceibas debido a la gran importancia estratégica para la ciudad de Neiva y el Departamento del Huila debido al servicio ambiental que presta para el abastecimiento de agua a la capital y su contribución a la conectividad del corredor de transición andino – amazónico.

2.4 TRABAJOS DE GRADO SOBRE CUENCAS HIDROGRÁFICAS EN EL PROGRAMA DE INGENIERÍA AGRÍCOLA Y ESPECIALIZACION EN INGENIERIA AMBIENTAL DE LA UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

En el programa de Ingeniería Agrícola y Postgrado de Ingeniería Ambiental, se han desarrollado varios trabajos sobre diagnóstico y plan de manejo de cuencas hidrográficas y otros afines con el objetivo de abarcar la problemática ambiental que se está presentando en algunas de las fuentes hídricas de la región.

A Noviembre de 2008 se han desarrollado quince (15) trabajos de grado en las diferentes subregiones del Huila y uno (1) para el departamento del Tolima, de los cuales en el norte, tales estudios de diagnósticos y planes de manejo de cuencas existen para la quebrada la Toma (Useche y Sánchez, 2002); la Jabonera (Carvajal, 1995); la quebrada Neme (Oviedo y Pastrana, 1999); la quebrada Guayabal (García 1999) y la quebrada San Francisca (Ramírez y Hurtado, 1999), siendo todas estas en el municipio de Neiva y por ultimo el río Baché (Ávila y Carmona, 2002), en los municipios de Santa María, Palermo, Neiva y Aipe. En la subregión centro se han desarrollado también trabajos para las cuencas hidrográficas de la quebrada El Hígado (Alarcón y Parra, 1991), ubicada en el municipio de Tarquí y la quebrada La Venta (Cabrera y Torres, 1993) en Tesalia y Paicol.

Para la subregión sur se han desarrollado también trabajos para las cuencas de la quebrada Majo (Araujo y Valderrama, 2005; Ríos y Vera, 2005; Bernal, 2005), ubicada en el municipio de Garzón; la quebrada El Quebradon (Castro y González, 1992), en el municipio de San Agustín; la quebrada El Pueblo (Hernández y Rojas, 1991) ubicada en el municipio de la Argentina y para la microcuenca Torrentosa - Tijiña en el municipio de Acevedo (Fernández y Ortega, 1989).

Además, se realizó el trabajo de grado relacionado con cuencas hidrográficas estratégicas para el desarrollo de la irrigación y otros proyectos hidráulicos en el

departamento del Huila (Perdomo y Perdomo, 2003) y Priorización de las principales cuencas hidrográficas del departamento del Tolima para la gestión de los recursos hídricos (Montiel, 2006).

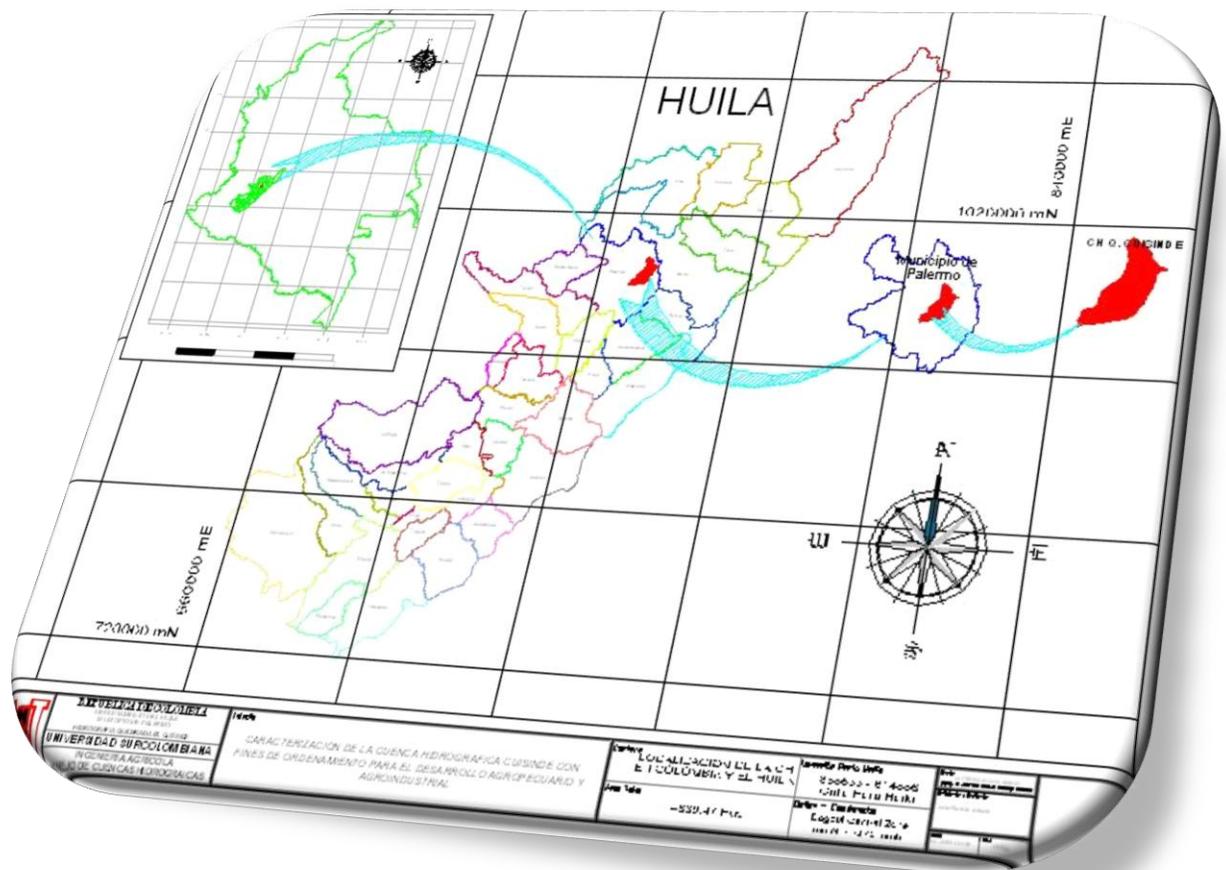
En el Postgrado de Ingeniería Ambiental se encuentran trabajos de grado relacionados con los estudios de impactos ambientales para la recuperación de la laguna El Juncal, Palermo – Huila (Torres, Díaz, Guzmán y Navarro, 1998) y el Plan de educación ambiental para los actores sociales de Distrito de Riego El Juncal (Castrillón, 2000). También se han realizado estudios referentes a la cuenca del río las Ceibas, como: Río Las Ceibas fuente única del acueducto municipal de Neiva (Conde, Ramírez y Valderrama, 1999), Valoración económica de los costos ambientales de la cuenca del río Las Ceibas (Henao, Salazar y Solano, 1999) y Evaluación priorización y cuantificación de las obras de control de las cuencas del río Las Ceibas (Bernal y Argüello, 2000). Los trabajos más recientes se refieren a la jerarquización de los ecosistemas estratégicos de las subregiones norte (Patiño, 2004), occidente (Botero, 2004) y centro (Vargas y Rubiano, 2005), del departamento del Huila, así como un estudio sobre Evaluación de impacto ambiental de los proyectos de conservación de recursos hídricos en fincas liderados por Hocol en el Norte del Huila (Protección de Nacederos Construcción de Reservorios de Agua y Bosques de Guadua) (Fierro y Araujo, 2006).

3. METODOLOGÍA

3.1 ÁREA DE ESTUDIO

La cuenca se encuentra localizada en gran parte de la vereda Cuisinde y una pequeña proporción en la vereda Amborco, Nazareth, Porvenir y San Miguel del municipio de Palermo (Huila) como se puede apreciar en el anexo 13, entre la cuenca del río Bache, la cuenca de la quebrada Carbonel y la cuenca de la quebrada Gallinazo, cuyas aguas desembocan directamente sobre la margen izquierda del río Magdalena. Su área esta comprendida por 4839.47 ha, de las cuales cerca del 77.69% se encuentra en la vereda Cuisinde, 10.85% en la vereda Amborco, 10.05% en la vereda San Miguel, 1.37% en la vereda Porvenir y el restante 0.04% en la vereda Nazaret. En la figura 1 en el anexo 14 se aprecia la localización de la cuenca quebrada Cuisinde a nivel nacional y departamental.

Figura 1. Localización de la cuenca quebrada Cuisinde



EOT de Palermo – Adaptado

3.2 ETAPAS Y MÉTODOS

Para definir las etapas y procedimientos fundamentales para realizar este estudio se siguieron los elementos y lineamientos metodológicos del Decreto 1729 de 2002 y la guía técnica elaborada por el IDEAM del 7 de julio del año 2003. Debido a esto el siguiente trabajo se desarrollo a través de seis (6) etapas a saber:

a. Reconocimiento preliminar de campo

Se realizo el reconocimiento de la parte baja, media y alta de la cuenca quebrada Cuisinde a través de sus vías de comunicación y el área correspondiente a cada una de ellas en las cuales se dividió la cuenca para su estudio se determino según las curvas de nivel trazadas en la carta topográfica y según las observaciones hechas en el lugar de estudio.

b. Documentación bibliográfica y cartográfica

En el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), se obtuvieron las cartas topográficas Hoja No 323-4^a y 323-4 C, escala 1:25000 que facilitaron el reconocimiento de la cuenca y su correspondiente localización, además se delimito la divisoria topográfica de la cuenca y los afluentes de la misma según información presentada en las cartas, a través del Esquema de Ordenamiento Territorial E.O.T del municipio de Palermo se obtuvo información referente a aptitud de uso del suelo, capacidad de uso del suelo y uso y cobertura del suelo y se realizaron consultas bibliográficas en trabajos de grados realizados en el programa de Ingeniería Agrícola de la Universidad Surcolombiana .

Además se realizo la recopilación de información hidroclimatologica de los registros de precipitación y temperatura de las Estaciones del IDEAM que se encuentran en cercanías las cuales fueron: la estación el Cucharó, Cardo, Aeropuerto Benito Salas, Palermo y San Francisco.

c. Trabajo de campo

Para el reconocimiento de las principales características de la cuenca se realizaron visitas al área de estudio, siendo la primera de ella en la parte alta, la segunda en la parte media, la tercera en la parte baja de la cuenca y las otras a diferentes puntos de la cuenca para la recolección de datos que permitieron además reconocer los límites, las especies vegetales, usos del suelo, asentamientos humanos, infraestructura productiva, recreacional, de servicio, características socioculturales y prácticas agroindustriales.

De igual manera se realizaron pruebas in situ con el fin de determinar las características del agua de la quebrada y su calidad, para las cuales se nombraron y enumeraron los sitios donde se realizó el muestreo de la siguiente manera:

- Estación de muestreo de agua 1: Nacimiento de la quebrada Cuisinde
- Estación de muestreo de agua 2: Moyas del amor
- Estación de muestreo de agua 3: 300 metros aguas abajo del botadero a cielo abierto de Palermo
- Estación de muestreo de agua 4: Quebrada El Salado
- Estación de muestreo de agua 5: 300 metros aguas arriba del puente Neiva – Palermo
- Estación de muestreo de agua 6: Quebrada La Raya

d. Descripción de las características ambientales y sociales de la cuenca

Las características ambientales de la cuenca fueron descritas teniendo en cuenta las particularidades climáticas, edáficas, de flora y fauna de la región y las características sociales y económicas se describieron con base a las encuestas realizadas a los habitantes de la cuenca.

Además, se tomó en cuenta la información suministrada en el Esquema de Ordenamiento Territorial E.O.T de Palermo, los trabajos de grado de la Universidad Surcolombiana y datos del IDEAM con el fin de describir las características biofísicas, morfométricas y geológicas del área de estudio.

e. Identificación de problemas y potencialidades

Para la formulación del diagnóstico y plan de manejo se elaboró la lista de los problemas de la cuenca obteniendo un total de 12 problemas principales a los cuales se les identificaron las causas y consecuencias (impactos ecológicos, socioeconómicos y culturales), actores afectados (directos e indirectos) y la localización de cada problema. Los doce problemas así establecidos fueron jerarquizados y organizados de mayor a menor importancia a partir de dos métodos: Método de discusión verbal y el método de redes. Además, se elaboraron listas de potencialidades de la cuenca, las cuales se socializaron con los grupos de estudiantes de último semestre de Ingeniería Agrícola de la Universidad Surcolombiana que asistían a la asignatura de manejo de cuencas Hidrográficas. Para esto, también se realizó la jerarquización de las potencialidades mediante la utilización del método de discusión verbal y de redes.

Método de Discusión Verbal Abierta

Con ayuda de los grupos de estudiantes de último semestre de Ingeniería Agrícola de la Universidad Surcolombiana que asistían a la asignatura de Manejo de Cuencas Hidrográficas se jerarquizaron según el criterio de cada uno de ellos los problemas y potencialidades de la cuenca, mediante la calificación asignada por estos para luego reevaluar la categoría en la que había sido asignada y ubicarla según su nueva puntuación. De esta manera se obtuvo una lista de los problemas y potencialidades organizada según su grado de complejidad iniciando por el más importante hasta el de menor relevancia.

Método de redes

Este método se desarrolló mediante la utilización de diagramas de flujo en el cual se utilizan los problemas hallados en la cuenca y se clasifican según su orden de importancia de arriba hacia abajo, siendo el de la cabeza el más importante en la jerarquización y del cual se desprendan los demás; de esta manera al darle solución al de la cabeza este actuaría como un efecto dominó ya que los problemas estarían encadenados según importancia pero de igual manera ninguno deberá tener incidencia sobre sí mismo. Además, una vez establecido el problema principal y determinado el orden de importancia de los demás, la jerarquización definitiva depende finalmente de las conclusiones realizadas al

generarse discusiones entre los diferentes grupos de asistentes para la socialización del diagnóstico.

f. Formulación del diagnóstico ambiental, prospectiva y plan de manejo

Siguiendo el orden de la metodología, se realizó la globalización de la información en donde se determinó específicamente los problemas y fortalezas de la cuenca para posteriormente realizar el diagnóstico y buscar las posibles soluciones a las debilidades encontradas, siendo estas consignadas en un plan de manejo integral de la cuenca.

Para realizar la jerarquización de los aspectos positivos y negativos se tuvo en cuenta las visitas de campo, la información recolectada de trabajos de grado de cuencas hidrográficas y las entrevistas a la comunidad para descartar y clasificar según el orden de importancia los aspectos mencionados.

Prospectiva

Para el análisis prospectivo de los problemas y potencialidades de la cuenca se consideraron los siguientes escenarios:

- a. Escenario pasado
- b. Escenario actual
- c. Escenario futuro de los mismos con las mismas
- d. Escenario futuro pesimista
- e. Escenario futuro optimista
- f. Escenario futuro concertado y planificado

Para cada uno de los problemas y potencialidades planteadas se generó la tendencia predominante según el escenario evaluado y de esta manera se logró establecer un posible comportamiento del mismo.

Plan de Manejo

Se propuso un plan de manejo que fue discutido con los grupos de estudio participantes a partir de los problemas y potencialidades, el cual debe ser concertado con la comunidad por parte de la CAM u organismo que se encargue

del desarrollo de este en la cuenca, siendo este un avance significativo para la labor de ordenamiento de la misma. El plan desarrollado contiene hipótesis, objetivos, programas y proyectos que se realizaron de acuerdo al escenario futuro concertado y planificado; además se utilizó el método matemático lógico para la priorización de los objetivos establecidos en el plan de manera que estos sean clasificados según la importancia que tengan las medidas a desarrollar para el cumplimiento del mismo. Según la ecuación del método matemático lógico tenemos que:

$$SiP \Rightarrow Q$$

En donde P indica las medidas o acciones a tomar y Q indica el objetivo a cumplir, una vez determinadas las hipótesis del plan de manejo, se determinó el esquema básico del plan de manejo en donde se describen los principales programas y proyectos generados mediante el análisis del diagnóstico y algunas particularidades de la cuenca.

Los proyectos se priorizaron de acuerdo a la importancia del objetivo y problema que se cumple con la ejecución de ese proyecto, para lo cual se elaboró el perfil correspondiente, en donde se menciona el nombre del proyecto, la problemática a solucionar, los objetivos a cumplir, las actividades, obras, acciones, costos y el cronograma de actividades, finalmente se realizaron algunas conclusiones y recomendaciones sobre el plan de manejo ambiental y su posterior ejecución.

4. DIAGNÓSTICO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA QUEBRADA CUISINDE

4.1 LOCALIZACIÓN, ÁREA Y LÍMITES

La cuenca hidrográfica de la quebrada Cuisinde se encuentra localizada en el Departamento del Huila, en la parte nor-oriental del Municipio de Palermo y está atravesada de sur a norte por la vereda que lleva su mismo nombre y hace parte de los afluentes de la margen izquierda del eje geográfico del valle del río Magdalena. Limita por el Norte con la cuenca hidrográfica de la quebrada Amorco, al Este con la margen izquierda del Río Magdalena, al sur con la cuenca de la quebrada Gallinazo y quebrada la Guagua, y al Occidente con la cuenca del río Baché como se puede apreciar en la figura 2.

Geográficamente está situada entre los 852000 y 867000 metros de Latitud Norte, y 810000 y 819000 metros de Longitud Este, bajo el sistema de coordenadas rectangulares para Colombia según Datúm Bogotá Zona Central.

La superficie de la cuenca tiene un área de 4839.47 hectáreas que representa el 5.32% de la superficie total del municipio de Palermo.

Figura 2. Límites hidrográficos de la cuenca de la quebrada Cuisinde



EOT de Palermo – Adaptado

4.2 CLIMA Y ZONAS DE VIDA

Para realizar los cálculos correspondientes a la climatología se tuvo en cuenta los datos registrados en las estaciones del IDEAM encontradas cerca de la zona. Los registros de las estaciones se encuentran relacionados en el Anexo 1 y 2.

Además, para la elaboración de los cálculos de la precipitación media de la cuenca se realizaron a partir de las estaciones El Cucharo, El Cardo, Aeropuerto Benito Salas y San Francisco localizadas a 620 m.s.n.m, 480 m.s.n.m., 439 m.s.n.m, y 800 m.s,n.m respectivamente, por el método de triangulación con interpolación lineal para crear isolinneas utilizando el programa SURFER para posteriormente obtener los datos de precipitación según el método de isoyetas, dando como resultado la precipitación media anual de la cuenca con cerca de 1433.24 mm, la cual se encuentra enunciada en la Tabla 2 y también en el anexo 15.

Siendo la temporada de mayor precipitación los meses de Abril-Mayo y Octubre-Noviembre, por tanto este es un comportamiento bimodal al presentarse dos temporadas de lluvias al año; además los meses más cálidos y secos son los meses de Agosto y Septiembre con altas temperaturas y pocas lluvias registradas.

Tabla 2. Cálculo de la precipitación según el método de las Isoyetas

Intervalo de Isoyetas (mm)	Área de Influencia (Ai) (Ha)	Precipitación Ponderada (PP) (mm)	(Ai*PP) (Ha*mm)
1650 - 1600	34,9461	1625	56787,4125
1600 - 1550	650,9892	1575	1025307,9900
1550 - 1500	855,5869	1525	1304770,0225
1500 - 1450	735,1403	1475	1084331,9425
1450 - 1400	717,5835	1425	1022556,4875
1400 - 1350	597,5958	1375	821694,2250
1350 - 1300	653,5554	1325	865960,9050
1300 - 1250	539,5843	1275	687969,9825
1250 - 1200	54,4980	1225	66760,0500
	$\Sigma = 4839,4795$ Has		$\Sigma = 6936139,0175$
	<u>Precipitación Promedio de la Cuenca (mm) =</u>		<u>1433,2407</u>

Autor

De las estaciones anteriormente mencionadas solo se encuentran registro de temperatura de la estación de Benito Salas, Palermo y San Francisco, las cuales

utilizando el método de triangulación con interpolación lineal para crear isoclinas utilizando el programa ya mencionado se obtiene la Biotemperatura media de la cuenca de 26.7 °C. Además, es de resaltar que los meses más cálidos son Agosto y Septiembre con temperaturas cercanas a los 28°C en las estaciones cercanas a la cuenca. Los datos correspondientes al cálculo de la biotemperatura se encuentran descritos en la tabla 3 y como se puede apreciar también en el anexo 16.

Tabla 3. Cálculo de Temperatura según método de Isotermas

Intervalo de Temperaturas (°C)	Área de Influencia (Ai) (Ha)	Temperatura Ponderada (TP) (°C)	(Ai*TP) (Ha*°C)
27,3 - 27,2	29,0366	27,25	791,24735
27,2 - 27,1	311,3336	27,15	8452,70724
27,1 - 27,0	837,6057	27,05	22657,23419
27,0 - 26,9	1157,8203	26,95	31203,25709
26,9 - 26,8	1216,2823	26,85	32657,17976
26,8 - 26,7	928,1514	25,75	23899,89855
26,7 - 26,6	359,2401	26,65	9573,748665
	Σ = 4839,47		Σ = 129235,2728
	<u>Temperatura Promedio de la Cuenca (°C) =</u>		26,7044 °C

Autor

Evapotranspiración

La evapotranspiración real, se calculó mediante el método de L.R. Holdridge, cuyo procedimiento es el siguiente (Holdridge, 1982,83, pág. 101,106).

1. Se calculó la precipitación total anual (P) la cual según tabla No. 2 es de 1433.24 mm anuales y la biotemperatura media anual (T_{biot}) que según la tabla No. 3 es de 26.7044 °C.

2. Ahora se calcula la evapotranspiración potencial mediante la fórmula escrita a continuación.

$$(ETP) = T_{biot}^{\circ C} * \left(\frac{58.53mm}{^{\circ C}} \right)$$

$$(ETP) = 26.7^{\circ C} * \left(\frac{58.53mm}{^{\circ C}} \right) = 1562.75mm$$

3. Ahora se calcula la relación de evapotranspiración potencial mediante la formula a continuación.

$$RETP = \frac{ETP}{P}$$

$$RETP = \frac{1562.75mm}{1433.24mm} = 1.09$$

4. Cálculo del porcentaje de la relación de evapotranspiración potencial (%RETP) según el nomograma del movimiento del agua en el suelo, obteniéndose un 62% RETP.

5. Para el cálculo de la evapotranspiración real (ETR) se utilizo la siguiente expresión

$$ETR = \% RETP * ETP$$

$$ETR=62\%*1562.75mm= 968.9mm$$

Ahora, de acuerdo al mapa de zonificación climática del municipio de Palermo, la cuenca de la quebrada Cuisinde presenta la siguiente clasificación: Csa, Csb, siendo climas cálidos, secos y de transición medio, lo cual representa 100 % de la superficie, dedicado a la producción de pastos con rastrojo, explotación petrolera y ganadería que se ve limitada por la calidad de los suelos.

Csa: Caracterizada por los datos meteorológicos de las estaciones, esta zona representa la parte baja de la cuenca con relevantes problemas en cuanto a la calidad de suelos, la topografía, además de ser caracterizada por vegetación xerofítica, arbustos de monte espinoso, pues no es aptas para la producción por carecer de fuentes de agua ya que tan solo tiene una precipitación anual de 1433.24 mm; además, la temperatura es otro factor de alta incidencia en esta zona, con valores promedios máximos mensuales de 27.5° C marcado en el mes de Agosto, representando a la vez un alto número de horas luz de incidencia directa sobre la región, marcados en el mes de Enero con 183.3 y 166.9 horas luz promedio mensual, dando como resultado valores altos de evaporación, los cuales han sido registrado máximos, en el mes de Julio con 199.6 mm y un total promedio

anual de 188.2 mm existiendo una diferencia de evaporación y precipitación representativa en la zona, que mes a mes y año a año es acumulativa limitando la capacidad productiva, agrícola y pecuaria. Esta zona representa el 0,6% de la superficie total de la cuenca.

Csb: Está caracterizada por los datos meteorológicos de las estaciones Palermo y Totumo cubriendo entre los 500 m.s.n.m. aproximadamente, correspondiente a la mayor parte del área de la cuenca. El promedio anual de precipitación varía entre 11.6 y 202.4 mm, en los meses de Febrero y Noviembre respectivamente, presentándose dos épocas de lluvias durante los meses de Abril-Mayo y Octubre-Noviembre, con temperaturas máximas promedio mensual de 27°C para el mes de Septiembre y una evaporación de 130 mm en el mes de Agosto, de igual forma se observa un déficit de agua en los meses de Junio, Julio y Agosto.

Zonas de Vida

Para efectos del presente estudio la cuenca quebrada Cuisinde se dividió en tres partes iguales: cuenca baja, media y alta, los intervalos de elevación entre 800 – 600 m.s.n.m. en la parte alta, 600 y 500 m.s.n.m. para la parte media y 500 – 400 m.s.n.m las cuales se determinaron mediante curvas de nivel y el método de la elevación.

Según el diagrama de clasificación de Zonas de vida o Formaciones Vegetales del mundo, propuesto por L.R. HOLDIDGE y aplicado para la cuenca Quebrada Cuisinde, a partir del análisis de la información de evapotranspiración (ETP), biotemperatura media anual y el promedio de la precipitación total por año, con ayuda de los datos climáticos de las estaciones de El Cucharo, El Cardo, Aeropuerto Benito Salas, Palermo, San Francisco se determino que esta cuenca corresponde a la zona de vida de Bosque seco Tropical (bs-T).

4.3 HIDROGRAFÍA Y CARACTERÍSTICAS HIDROLÓGICA Y MORFOMÉTRICAS

Hidrografía: El agua cumple una función muy importante en los ecosistemas naturales y por tanto los usos socioeconómicos, deben equilibrarse con los requerimientos ecosistémicos. Además de las condiciones naturales, la población,

los sistemas de producción / consumo y la tecnología en uso, son factores que en conjunto, propician las características de alteración de la calidad del agua.

La cuenca de la quebrada Cuisinde cuenta con una superficie de 48,39 Km² de la cual a su vez hacen parte una serie de microcuencas que vierten sus aguas directamente allí las cuales se encuentran en el anexo 17 y son:

- Quebrada La Peñalosa con un recorrido de 1,68 Km
- Quebrada La Borda con un recorrido de 1,80 Km
- Quebrada El Salado con un recorrido de 2,54 Km
- Quebrada El Gualí con un recorrido de 3,94 Km
- Quebrada El Patillal con un recorrido de 4,61 Km
- Quebrada La Raya con un recorrido de 5,93 Km

Estas microcuencas sufren deforestación y están sometidas también en la mayoría de veces a incendios forestales donde se encuentra vegetación achaparrada de regeneración rápida por ser zonas que están dedicadas a actividades de ganadería.

Características Hidrológicas

Dentro de las características hidrológicas está considerada la medición de caudales mediante aforo volumétrico, los cuales se realizaron en diferentes épocas y en las estaciones propuestas que se mencionan en la tabla 4 y se pueden observar en la figura 3.

Tabla 4. Caudales registrados en las estaciones de muestreo ubicadas en la cuenca de la Quebrada Cuisinde

Nombre de la Estación de muestreo de agua	Caudal (LPS)		
	28-02-2007	14-03-2007	28-03-2007
Nacimiento de la quebrada Cuisinde	37	32	34
Moyas del amor	36	27	30.4
300 metros aguas abajo del botadero a cielo abierto de Palermo	49.97	45	44.8
Quebrada El Salado	12.6	10.3	11.8
300 metros aguas arriba del puente Neiva – Palermo	15.95	25.9	22.63
Quebrada La Raya	98.0	92.56	94.3

Autor

Figura 3. Ubicación de los puntos de medición de caudales en la Quebrada Cuisinde



EOT de Palermo – Adaptado

Mediante la utilización de programas como SURFER y AUTOCAD para el análisis del modelo digital del terreno generado por las características topográficas se enmarca que la cuenca se encuentra entre las curvas de nivel correspondientes a los 400 y 800 m.s.n.m, lo cual le da una pendiente media del 35,46%, con un recorrido de 14,18 Km, como se puede observar en el anexo 18. Entre el afluente

de inicio y la estación del puente Neiva-Palermo se ve una reducción del 36.47% del caudal total, siendo este el ponderado de los tres aforos realizados en diferentes épocas del estudio lo que conlleva a fijar hipótesis de que existen suelos demasiado secos, con alta retención de agua o planos geológicos sesgados que infiltran el agua o en el peor de los casos que su falta de caudal se dé debido a la toma de aguas de manera fraudulenta y usos agropecuarios extensivos.

Para la determinación del caudal total de la cuenca se realizó el cálculo del escurrimiento medio teórico mediante el método de L.R Holdridge, el cual representa la cantidad de agua que se encuentra retenida dependiendo básicamente de la evapotranspiración real anual (ETR) y de la precipitación halladas anteriormente. Para esto se realizaron los siguientes pasos:

1. Se determinó la precipitación total anual de la cuenca mediante el método de triangulación de interpolación lineal para la creación de isoclinas en el programa SURFER.
2. Se calculó la evapotranspiración real anual de la cuenca tal como se indicó en anteriormente.
3. Se calculó el escurrimiento en base a la siguiente expresión matemática

$$E = P \text{ (mm)} - \text{ETR} \text{ (mm)}$$

Siendo este igual a

$$E = 1433.24 \text{ mm} - 968.9 \text{ mm} = 464.34 \text{ mm}$$

El caudal de la cuenca se calculó mediante la expresión $Q = (A \cdot h) / T$, donde A, es el área de la cuenca; h, es el escurrimiento en forma de profundidad y T, es el tiempo, obteniendo así el caudal total de la cuenca de la quebrada Cuisinde por este método de 693.97 lps, 719.96 lps por el método de las Isoyetas y 711.89 lps por el método de los polígonos de Thiessen, siendo este último no representativo debido a que solo se ubican dos estaciones meteorológicas durante el desarrollo de estos polígonos. Estos datos se pueden observar en las tablas 5 y 6.

Tabla 5. Características climáticas de la cuenca de la quebrada Cuisinde calculadas con el método de Isoyetas

Intervalo de Altura (m.s.n.m)	Altura Media (m.s.n.m)	Intervalo de Temperatura (°C)	Temperatura Media (°C)	Precipitación (mm)	ETP (mm)	RETP	% RETP	ETR (mm)	Escurrimiento			
									(mm)	(l)	(lps)	Acumulado (lps)
800 - 600	700	26,6 - 26,7	26,67	1466,02	1571,66	1,072	62,5	982,28	483,73	3,46E+09	109,70	109,70
600 - 500	550	26,7 - 26,9	26,81	1442,17	1579,91	1,095	62,1	981,12	461,04	9,66E+09	306,44	416,15
500 - 400	450	26,9 - 27,3	26,91	1412,6	1585,80	1,122	59,9	949,89	462,70	9,38E+09	297,57	713,72
Valores ponderados			**	1440,2633	1579,12	1,0967	61,5000	971,1045	469,15	<u>2,27E+10</u>	<u>719,96</u>	719,96
<u>Valores totales</u>												

Autor

Tabla 6. Características climáticas de la cuenca de la quebrada Cuisinde calculadas con el método de THIESSEN

Estaciones	Área del polígono (Ha)	Precipitación (mm)	Temperatura (°C)	ETP (mm)	RETP	% RETP	ETR (mm)	(mm)	Escurrimiento			
									(l)	(lps)	Acumulado (lps)	
BENITO SALAS	2025,5	1242,7	27,4	1614,682	1,2993	52	839,6346	403,0654	8,16E+09	258,8816	258,8816	
CARDO	2813,976	1598,2	** 26,4	1555,752	0,9734	69	1073,4689	524,7311	1,48E+10	468,2207	727,1023	
Valores ponderados		1420,45	26,9	1585,217	1,1364	60,5	956,5518	463,8982	<u>2,25E+10</u>	<u>711,8925669</u>	<u>711,8925669</u>	
<u>Valores totales</u>												-

Autor

**Este dato corresponde a la precipitación de la estación de Palermo, se tomó debido a la no existencia de éste parámetro en la Estación de Cardo.

A continuación se presenta la clasificación de la cuenca y sus aspectos morfométricos en la tabla 7.

Tabla 7. Características Morfométricas de la cuenca quebrada Cuisinde

CARACTERÍSTICAS MORFOMÉTRICAS		MÉTODO	VALOR
	Área (A)	ArcMap	48394799 m ²
	Perímetro (P)	ArcMap	35861,15 m
	Longitud Axial (La)	ArcMap	14180 m
	Longitud de la Corriente (Lc)	ArcMap	17482,18 m
	Ancho Promedio (AP)	AP = A/La	3412,89 m
	Factor de Forma (Ff)	Ft = AP/La	0,24
FORMA DE LA CUENCA	Coeficiente de Compacidad (Kc)	$Kc = P/(2(\pi * A)^{0.5})$	1,45
	Índice de Alargamiento (ia)	ia = La / Ancho Máx	2,80
	Índice de Homogeneidad (ih)	ih = A / (La * Ancho Máx)	0,67
ELEVACIÓN DE CUENCA	Altitud Media (Em)	Em = $\Sigma(a * e) / A$	541,38 m.s.n.m
	Mediana Altitud (Ma)	Curva Hipsométrica	600 m.s.n.m
	Pendiente Media de la Cuenca (Pmc)	Fisiográfico	35,46%

Autor

Con los resultados anteriores se puede describir ciertos aspectos de la cuenca, empezando primero por la denominación según el área (A) encerrada por la divisoria topográfica, siendo esta de 48.39 Km² y hallada empleando el método ArcMap, clasificándose en microcuenca por su área.

La longitud axial (La) de la cuenca se midió de extremo a extremo desde el punto más lejano hasta su desembocadura, siendo esta de 14,18 km.

La cuenca presenta un factor de forma (Ff) de 0,24 lo que indica que existe una probabilidad considerable de que se presenten lluvias intensas y simultáneas sobre la misma superficie.

$$Ft = \frac{AP}{La} = \frac{3412,89 \text{ m}}{14180 \text{ m}} = 0,24$$

Se calculo el coeficiente de compacidad (Kc) el cual es 1,45, siendo este clase Kc₂ correspondiente a una cuenca de forma oval-redonda a oval-oblonga, esto determina que la cuenca no presenta susceptibilidad a las crecientes debido a que el tiempo de concentración de las lluvias se hace más largo.

$$Kc = \frac{P}{2(\pi * A)^{0.5}} = \frac{35861,15 \text{ m}}{2(\pi * 48394799 \text{ m}^2)^{0.5}} = 1,45$$

El parámetro de Índice de alargamiento (ia) es igual 2,8, lo que indica que la cuenca tiende a presentar una forma rectangular debido a que los afluentes no forman un ángulo pequeño con el eje principal, más bien se encuentran distribuidos de manera que tienden a ser agudos largos y rectos. Con esta deducción se establece que la cuenca tiene una concentración alta lo que impide que se presenten crecientes y avenidas fuertes.

$$ia = \frac{La}{\text{Ancho Máx}}$$

$$ia = \frac{14180 \text{ m}}{5064,28 \text{ m}} = 2,8$$

Además se realizo el estudio de la distribución de elevación siendo este uno de los factores físicos que facilita el análisis del movimiento del agua en una cuenca, siendo la altitud directamente relacionada con la precipitación y la temperatura, debido a que esta ultima ejerce mayor influencia en la evaporación, pues aumenta o disminuye la pérdida de agua. La altitud media (Em) se determino utilizando la siguiente formula.

$$Em = \frac{(\sum a \times e)}{A}$$

Donde,

a = área entre un par de curvas de nivel dada (m²)

e = Altitud media entre un par de curvas de nivel dada (m.s.n.m)

A= rea de la cuenca (m²)

Este calculo esta relacionado en la tabla 8.

Tabla 8. Calculo de la altitud media

INTERVALO ENTRE CURVAS	(a) AREA ENTRE CURVAS (m ²)	(e) ALTITUD MEDIA (m.s.n.m)	Σ(a*e) (m ² *m.s.n.m)	(A) rea de la cuenca (m ²)	Em = $\frac{(\sum a \times e)}{A}$
>800	288392.8858	800	0,23 _E ⁹	483947799	541.38 m.s.n.m
800 - 600	7042973.2925	700	4,93 _E ⁹		
600 - 550	6662625.6119	575	3,83 _E ⁹		
550 - 500	14478383.1118	525	7,60 _E ⁹		
500 – 450	12217997.3271	475	5,80 _E ⁹		
450 – 400	6196475.0972	425	2,63 _E ⁹		
<400	3046471.84	400	1,22 _E ⁹		
Total	48394799.5000		2,62 _E ¹⁰		

Autor

La mediana altitud (Ma) que se presenta en la cuenca es de 600 m.s.n.m tomado desde la distribución de las curvas de nivel en el vaso. Este parámetro es importante debido a que con el se puede establecer la tendencia del comportamiento hidrológico, de flora y fauna.

La relación entre la longitud de recorrido del cauce y su superficie da como resultado la densidad de drenaje, siendo el caso de la cuenca quebrada Cuisinde la densidad de drenaje de $2,77 \text{ km/km}^2$, lo cual indica que es carácter alto, típico de pendientes severas al margen del cauce y de relieve ondulado, suelos susceptibles a erosión y de clima seco.

Presenta además un patrón de drenaje de tipo dendrítico ya que se desarrolla en todas las direcciones y está caracterizado por los ramales de las corrientes tributarias que recibe a margen izquierda (Pachón, Rodrigo 2005. Pág. 212).

La pendiente media de la cuenca (Pmc) que presenta la cuenca es de 35.46% siendo esta de carácter media a media fuerte lo que posibilita en gran parte que ocurra la erosión que allí se presenta.

De acuerdo con los datos consignados en la tabla 7, la cuenca hidrográfica de la quebrada Cuisinde presenta una tendencia teórica baja de presentar crecientes desastrosas, aunque también es de considerarse que en la zona media y alta existe alta deforestación debido a actividades agropecuarias y mineras, además, es de considerar que la cuenca esta en zona de explotación petrolera lo que implica que se presenten posibles inestabilidades geológicas. En consecuencia se determina que existen riesgos de remoción en masa los cuales sumados a inestabilidad geológica y aguaceros concentrados pueden llegar a taponar los cauces y aparte de no permitir el flujo normal aumenta el tiempo de concentración, se sedimenta el fondo y podría existir el riesgo de presentarse algún tipo de avalancha.

Geomorfología y Morfometría: Desde el punto de vista de la salida del agua, la cuenca quebrada Cuisinde corresponde a un tipo de cuenca *exorreica* ya que su punto de salida se encuentra en el límite de la misma entregando su caudal al río Magdalena por su margen izquierda (Zambrano, Hugo Ibsen 2003. Pág. 340).

La cuenca se halla enmarcada dentro de dos grandes dominios geomorfoestructurales de carácter regional pertenecientes a las cordilleras: central

en su flanco oriental y la cordillera oriental en su flanco occidental, esta última es separada por la depresión tectónica perteneciente al valle del río Magdalena.

Sobre cada uno de estos dominios anteriormente enunciados, se han desarrollado unidades geomorfológicas de diferente origen, tamaño y distribución, pero que en su conjunto conforman los diferentes paisajes y tipos de relieve que le dan la actual fisionomía a la cuenca. Además, de acuerdo al documento del E.O.T de Palermo tomo 4 se describe la clasificación de unidades geomorfológicas encontradas en el vaso de la siguiente manera y relacionadas también en el anexo 19.

Eme: ESPINAZOS Y HOGBACK: Corresponde a estructuras de tipo homoclinal, compuestas por una secuencia de rocas clásicas de grano grueso dispuestas en bancos potentes con estratificación alta de areniscas, arcillolitas, limolitas, y lutitas, generalmente formando planos estructurales bien definidos con ángulo superior a los 10 grados, sobre los cuales es frecuente el desarrollo de planchas estructurales o “FIAT IRONS” y formando una zona de escarpe sobre la contrapendiente. Esta unidad geomorfológica representa el 10,10% de la superficie total de la cuenca y obedece a un área de 488.8 hectáreas.

Fnp: PENEPLANICIE DEL VALLE DEL RIO MAGDALENA: Ocupando la margen del río Magdalena, se presenta una extensa área de relieve plano, poco disectada y compuesta por depósitos poco consolidados pertenecientes a antiguas posiciones de la planicie aluvial del río. Esta unidad es la que tiene mayor extensión en la totalidad de la superficie de la cuenca y se compone por 2950.07 hectáreas que corresponden al 60,95% del total.

Ems: DEPRESIONES SINCLINALES: Desarrolladas sobre secuencias sedimentarias plegadas en relieve montañoso erosionado y disectado, bordeado por estructuras homoclinales, espinazos y planchas estructurales que hacen parte de las rocas plegadas. El área de esta unidad es de 779.2 hectáreas que corresponden al 16,10% del total de la superficie.

Fr: TERRAZAS ALUVIALES Y ABANICOS TERRAZA: Corresponde a geoformas de relieve plano a ligeramente inclinado, desarrolladas a lo largo de los valles y planicies aluviales del río Magdalena, muchas de las terrazas son de origen poligenético, predominando las de tipo fluvial y fluviotorrencial formando hasta cuatro niveles escalonados. La mayoría de las terrazas están compuestas de cantos, guijarros y gravas de rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas,

embebidas en un matriz linoarenoso a conglomerática, que presentan cierta estratificación con capas y bancos de materiales arenosos tobáceos interestratificados con las capas conglomeráticas. El área de esta unidad es de 519.3 hectáreas que corresponden al 10,73% del total de la superficie.

Fval: VALLES ALUVIALES RECIENTES: Corresponden a áreas de influencia ocupadas por los lechos activos de los ríos principales, dentro de los cuales se destaca el río Magdalena. El área de esta unidad es de 102.1 hectáreas que corresponden al 2,11% del total de la superficie (Alcaldía de Palermo, 2007. Pág. 17, 18).

4.4 USOS Y USUARIOS DEL AGUA

Actualmente el agua producida en la Cuenca quebrada Cuisinde es utilizada como abrevadero para la ganadería, para consumo humano, uso domestico, agrícola y piscícola, además es de resaltar que de las 4839.47 hectáreas, 91.12 hectáreas se encuentran dentro del uso cobertura de pastos manejados, 2305,63 hectáreas está representado por pastos naturales, lo cual conlleva a decir que por lo menos mas de la cuarta parte de la superficie está ocupada por ganado y se convierte en el principal usuario del recurso hídrico en la zona.

Otra actividad que exige la demanda de agua y que está establecida en la cuenca es la piscicultura, según el E.O.T del municipio existen 10,20 has en espejo de agua, lo cual indica que alrededor de 81600 m³ de agua llegan o se extraen de cuencas vecinas. Según lo anterior y conforme a una revisión de las concesiones de agua dadas por la CAM cabe destacar que de la quebrada Cuisinde se han reglamentado 0,007 m³/s que corresponden al 0,02% del caudal medio en la corriente principal que indica que efectivamente no toda el agua utilizada en piscicultura es proveniente del afluente principal de la quebrada Cuisinde o que tal vez proviene de tomas ilícitas realizadas al cauce de la quebrada o de varios pozos profundos no registrados ante la CAM.

4.5 CALIDAD DEL AGUA

Para la descripción de la calidad del agua de la quebrada Cuisinde fue necesaria la recolección y análisis de muestras de agua con sus respectivos parámetros físico-químicos in situ y otros de laboratorio como se puede apreciar en el anexo 3

los cuales se utilizaron para la elaboración de los índices de contaminación ICO que están relacionados en la tabla del anexo 4, además se realizó la recolección y clasificación de fauna béntica y del perifiton de algunos de los puntos de muestreo como se puede apreciar en la tabla del anexo 5 y anexo 6.

De acuerdo a los parámetros físico-químicos encontrados se puede decir que los potenciales de hidrógeno detectados en este cuerpo de agua indican una tendencia a la acidez, teniendo en cuenta que solo se incumple el intervalo fijado en el artículo 39 del Decreto 1594/84 aguas abajo. Por su parte, las concentraciones de oxígeno disuelto presentaron un promedio de 6,8 mg/L, mostrando condiciones de aireación normales para este tipo de agua.

Las características fisicoquímicas presentes en la quebrada Cuisinde muestran ausencia de Grasas-Aceites e Hidrocarburos totales, de igual manera los contenidos de materia orgánica expresados como DBO y DQO se encuentran en rangos de 5 a 19 mg /L, relacionándose con la ausencia de los parámetros anteriormente mencionados, por su parte los Coliformes Fecales en la estación cuatro sobrepasa los niveles fijados en los artículos 38, 40 y 42 del decreto 1594/84 y la estación tres sobrepasa los valores establecidos por el artículo 42 del decreto 1594/84, los demás valores registrados de Coliformes Fecales y Totales se encuentran cumpliendo los niveles fijados por el decreto 1594/84 del Ministerio de Salud.

La dureza total, indica que son aguas de buena calidad, presentando valores registrados en el límite superior por 129 mg/L en la estación cuatro Aguas Arriba y 63 mg/L en la estación cinco Aguas Abajo, además según los valores de alcalinidad que se encontraron en el análisis realizado arrojaron valores de 122 mg/L en la estación cuatro y 68 mg/L en la estación seis, siendo el valor arrojado en la estación cuatro el motivo por el cual este cuerpo de agua tiene una tendencia a la acidez.

Las conductividades registradas indican mineralización débil aguas arriba en la estación uno y dos y mineralización media acentuada en las aguas de las estaciones de abajo, debido a la relación directa con las concentraciones de sólidos disueltos que registraron valores de 140 y 94 mg/L respectivamente, habitualmente asociados con la carga iónica disuelta en la columna de agua. Así, las sales que dieron un mayor aporte a esas conductividades fueron los Sulfatos, los cuales no superan el límite establecido en 400 mg/L en el artículo 38 y 39 del Decreto 1594/84 expedido por el Ministerio de Salud, seguido por las

concentraciones de Cloruros que también cumplen con los límites fijados en estos artículos. Los niveles de Fósforo Total registraron comportamientos de Eutrofia en las estaciones de aguas arriba y aguas abajo, indicando que las muestras de agua analizadas, son susceptibles de un incremento de sustancias nutritivas que provoca un exceso de fitoplancton.

Los metales Cromo Total, Mercurio, Manganeso y Cadmio no se registraron, por su parte, el Hierro, el Bario y el Aluminio se presentaron en bajas concentraciones. En este cuerpo de agua no se registró la presencia de Nitrógeno Amoniacal, lo cual se ve reflejado en la baja concentración de Nitritos y Nitratos, así mismo no se presentó Nitrógeno Total.

El nivel máximo de color real, presentado en la Quebrada indica que el cuerpo de agua es apta para uso doméstico pero no para uso humano, según los valores establecidos por el Ministerio de Salud en el Decreto 1594/84 en los artículos 38 y 39; En este cuerpo de agua se observa la ausencia de sólidos sedimentables y en cuanto a la turbiedad el valor registrado aguas arriba no cumple con el nivel establecido por la legislación.

Para Fenoles Totales, Nitrógeno Amoniacal y Total no se reportaron concentraciones de detección instrumental establecidos en el laboratorio. En cuanto a los índices de contaminación del agua específicamente en el ICOMI se observa que el cuerpo de agua tiene características de dureza altas, Es decir que contiene un alto nivel de minerales, en particular sales de magnesio y calcio, asociado con los resultados en el ICOTRO, ya que se observa que el Fósforo total denota un carácter eutrófico lo cual indica que el contenido de nutrientes en este cuerpo de agua es considerable.

En cuanto a los índices de contaminación se observa que el grado de impacto por parte de los parámetros involucrados en el ICOMO fue medio aguas arriba y alto aguas abajo, influenciado principalmente por los contenidos de materia orgánica seguido por la presencia de microorganismos y en una menor incidencia por parte del oxígeno.

En general los resultados analizados en este cuerpo de agua cumplen satisfactoriamente con los niveles establecidos en el Decreto 1594/84 del MINISTERIO DE SALUD en los artículos 38 a 42, sin embargo se presenta un nivel alto de Turbiedad aguas arriba de la estación 3, aumentando a su vez los niveles de Color Real en todo el cauce analizado, superando el límite establecido

en el artículo 39 del decreto 1594/84. También se presenta que los Coliformes Totales y Fecales superan los límites establecidos en este decreto en los artículos 38, 39, 40 y 42.

DESCRIPCION HIDROBIOLÓGICA DE LA COMUNIDAD PERIFÍTICA

Para las estaciones analizadas en la quebrada Cuisinde y sus afluentes se presento una comunidad perifítica que estuvo distribuida en los taxa Bacillariophyta, Chlorophyta, Cyanophycota y Euglenophycota, siendo el primero el más representativo en términos de riqueza y abundancia para todas las estaciones, excepto en la estación cuatro donde predominó Cyanophycota en términos de riqueza, mientras que Chlorophyta se destacó en cuanto a abundancia.

De acuerdo con los resultados reportados en el anexo 6, la estación con mayor riqueza de especies fue la estación uno, donde se reportaron 19 especies; mientras que la mayor abundancia de la comunidad perifítica se registró en la estación cuatro.

Esta división estuvo presente en todas las estaciones de muestreo con riquezas del 20 al 75% y abundancias entre el 1 y el 85%. Las bacilariofitas presentaron 11 géneros, siendo **Pinnularia** el más diverso, con tres (3) especies, seguido de **Synedra**, **Navicula** y **Nitzschia**, representados por dos (2) especies cada uno.

La división Chlorophyta estuvo presente en todas las estaciones de muestreo, excepto en la estación cinco, además se destacó por su abundancia en la estación cuatro, con una representatividad del 93% dada principalmente por la especie **Chaetophora sp.** Dentro de este grupo también se destaca el género **Pandorina** por su abundancia, mientras que **Staurastrum** fue el más diverso con dos (2) especies.

Por otro lado el phylum Cyanophycota se registró en todas las estaciones de muestreo, con riquezas del 16 al 60% y abundancias entre el 6 y 18%. Este fue el grupo con mayor riqueza en la estación cuatro, con tres (3) especies, distribuidas en dos (2) géneros: **Anabaena** y **Oscillatoria**, siendo el segundo el más abundante y diverso con dos (2) especies.

Euglenophycota, por su parte, fue el grupo menos representativo reportándose únicamente en las estaciones uno y cinco con los géneros **Lepocinclis** y **Phacus**, cada uno presente con una (1) sola especie.

DESCRIPCION HIDROBIOLÓGICA DE LA COMUNIDAD BENTÓNICA

Para las estaciones de muestreo se reportaron organismos pertenecientes a los phyla Arthropoda, Mollusca y Annelida, siendo el primero el más representativo con los órdenes Coleoptera, Diptera, Ephemeroptera, Megaloptera, Odonata y Trichoptera, de la clase Insecta.

Los dípteros estuvieron presentes en todas las estaciones de muestreo a excepción de la estación seis, siendo el grupo más abundante en todas las estaciones con porcentajes entre el 53 y 64%, excepto en la estación tres, donde se destacó la trichoptera, el cual reportó una abundancia del 52%. Dentro de Diptera se registraron el género **Simulium** y la **Morfoespecie 1** de la familia Chironomidae, siendo esta última la más abundante para el muestreo en general.

Ephemeroptera también estuvo presente en todas las estaciones de muestreo, registrando en total cinco (5) géneros, dentro de los cuales se destacan **Baetis** y **Thraulodes** por su abundancia, siendo este grupo el más diverso en las estaciones uno y cinco.

Trichoptera, por su parte, se registró en tres (3) de las cinco (5) estaciones de muestreo, siendo el grupo más diverso y abundante en la estación tres. En total se reportaron cinco (5) géneros, de los cuales se destacan por su abundancia **Helicopsyche** y **Smicridea**.

Por otro lado, Coleoptera y Odonata estuvieron presentes con dos (2) géneros cada uno, en una (2) y dos (3) estaciones diferentes, respectivamente. Para el primero se destaca el género **Psephenops**, mientras que Odonata registró al género **Argia** como el más abundante.

El phylum Annelida se presentó únicamente en las estaciones tres y cuatro, con la **Morfoespecie 1** de la familia Tubificidae (orden Haplotaxida), mientras que Mollusca se presentó con el orden Mesogastropoda, el cual registró el género **Poteria** en la estación tres solamente.

Figura 4. Estación de muestreo cinco en la quebrada Cuisinde



Autor

4.6 USOS DEL SUELO Y PRODUCCIÓN AGROPECUARIA

4.6.1 Características Edáficas

El área comprendida por la cuenca de la quebrada Cuisinde presenta paisajes en orden de importancia y en forma descendente: montañas, pie de monte, lomeríos y valles; con climas que corresponden de igual forma: frío y húmedo, medio y húmedo, cálido seco y muy seco. Determinándose en cada uno de ellos la estrecha relación existente con el clima, rango de pendiente y grado de erosión. En el caso de la cuenca quebrada Cuisinde se encuentra un paisaje accidentado con altas depresiones con valles inclinados ubicados sobre zonas de pie de monte y lomeríos como se puede apreciar en la figura 5.

Figura 5. Ilustración de paisaje accidentado con altas depresiones



Autor

La formación litológica que presenta el área de la cuenca corresponde a la sedimentación de cenizas volcánicas sobre rocas ígneas y metamórficas, esto se puede concluir al separar la formación penológica de las unidades de suelo. Como las unidades más representativas e importantes encontradas a nivel global en la cuenca se tiene la siguiente descripción, siendo esta tomada de la sobreposición de planos de la cuenca con planos pertenecientes al E.O.T de Palermo, el cual con ayuda de AUTOCAD como se puede observar en el anexo 20 se logro estimar la proporción y su correspondiente clasificación de acuerdo a la clasificación que se encuentra en el estudio general de suelos del departamento del Huila, los cuales son:

MXCf3: Son suelos de la asociación taxonómica *Typic Ustorthents*, que se encuentra hasta un perfil de los 120 cm. con pH de 4.0 con pendiente del 50-75%

con erosión severa. Su localización se encuentra en las zonas de montaña ocupando las cotas de 800 y 700 m.s.n.m con un área de 470,91 has que hacen parte del 9,73% de la superficie total de la cuenca.

MXDd2: Son suelos que tienen doble asociación taxonómica refiriéndose a su litología *Lithic Haplustolls* y *Ustic Humitropepts* que se encuentran hasta un perfil de 200 cm. con pH de 5.1 con pendiente del 12-25% de erosión moderada. Se encuentra ubicado sobre las cotas de 550 y 500 m.s.n.m en la vereda San Miguel tiene un área de 24,68 has que componen el 0,51% de la superficie total de la cuenca.

MXDe2: Son igualmente suelos de doble asociación taxonómica *Lithic Haplustolls* y *Ustic Humitropepts* sobre perfiles distribuidos generalmente entre los 32-55cm y 100-200cm, con pH que va de los 4,7 a 5,1 con pendiente del 25-50% con erosión moderada. Geográficamente está ubicada sobre la zona central de la vereda Cuisinde sobre las cotas 550 y 500 m.s.n.m, tiene un área de 620,90 has que componen el 12,83% de la superficie total.

MXQc2: Los suelos presentes no están contenidos en el estudio de suelos del Huila, éstos ocupan relieve de montaña sobre pendientes del 7-12%, con grado de erosión moderada. Esta unidad se encuentra sobre las cotas de 550 y 600 m.s.n.m en las veredas Cuisinde y El Porvenir sobre las estribaciones de la cuenca del Río Baché, ocupa un área de 832,87 has que corresponden al 17,21 % de la superficie total.

PXAc2: Son suelos de asociación taxonómica *Typic Ustropepts* y *Fluventic Pustolls* ubicados sobre zonas de pie de monte que tienen pendientes del 7-12% con grado de erosión moderada y pH igual a 4,0. En la cuenca se ubican entre las cotas de 600 a 650 m.s.n.m en la vereda Porvenir a margen derecha del río Baché, tiene un área de 14,03 has que corresponden al 0,29% del total de la superficie de la cuenca hidrográfica.

PXCc2: Son suelos de asociación taxonómica *Ustoxic Humitropepts* y *Ustic Distropepts* que tienen pH de 3,7, pendiente del 7al 12% con erosión moderada. En la cuenca se ubica topográficamente entre las curvas de 450 y 500 m.s.n.m en la parte sur oriental de la vereda Cuisinde y en la noreste de la vereda San Miguel. En la cuenca ocupa un área de 59,53 has que corresponde al 1,23% del total de la superficie.

PXEd2: Son suelos de asociación taxonómica *Lythic Ustorthents* y *Lypic Ustorthents* con pH de 6,9 a 7,1 ligeramente neutros que presentan pendientes del 12 al 25%, de erosión moderada. Su ubicación está dentro de las cotas topográficas de los 400 a 450 m.s.n.m en la parte sur de la vereda Amborco, la tiene una extensión de 6,3 has que corresponde al 0,13% del total de la superficie.

PXEd3: Son suelos que se clasifican dentro de la asociación taxonómica *Lythic Ustorthents* y *Typic Ustorthents* con pH de 6,9 a 7,1 ligeramente neutros que presentan pendientes del 12 al 25%, con erosión severa. Esta es la unidad taxonómica de mayor extensión en el área de la cuenca, ocupa el 53,48% del total de la superficie representado en 2588,15 has, está presente en las veredas Amborco, Cuisinde, San Miguel, y el Porvenir.

PXNe2: Los suelos presentes no están contenidos en el estudio de suelos del Huila, están ubicados sobre paisaje de pie de monte en pendientes que van del 25 al 50% con grado de erosión moderada. Se ubica altimétricamente entre las cotas de 450 y 400 m.s.n.m en la zona sur de la vereda Amborco. Esta unida tiene una área de 16,45 has que corresponde al 0,37% del total de la superficie.

VXAb1: Son suelos que taxonómicamente corresponden a la asociación *Aeric Tropaquepts* y *Aquic Ustifluvents* que se desarrollan sobre relieve paisajístico de valle que tienen pendientes del 3 al 7% con erosión ligera. Geográficamente están ubicados en las veredas Cuisinde y San Miguel sobre las cotas topográficas de 450 y 500 m.s.n.m, ocupan un área de 169,86 has que corresponden al 3,51% del total de la superficie.

De acuerdo a las características edáficas que presenta la zona, es de destacar los aspectos mas preponderantes que son los relacionados con el relieve paisajístico, en lo que se identifica que la mayor parte pertenece a tipo Montaña (M) y Pie de Monte (P), con unidades taxonómicas están presentes en regímenes de humedad ácuico, ústico, údico, lítico y aérico de origen péptico, fluvial y volcánico que se localizan en zona tropical meridional. Con respecto al clima, éste es único en la zona y pertenece a clima cálido seco y muy seco (X) en donde las unidades taxonómicas tienen características particulares comunes como el pH que va de ligeramente ácido a neutral donde las limitaciones más grandes están en que son suelos fácilmente erodables, con altas pendientes, de muy poca fertilidad y con posibilidades de fácil compactación por mecanización agrícola.

4.6.2 Uso actual, uso potencial y conflictos de uso de suelo

Uso actual y uso potencial

El uso actual del suelo en el área comprendida por la cuenca de la quebrada Cuisinde esta representada en gran parte por la ganadería extensiva, dadas las condiciones geológicas y climáticas las cuales hacen muy difícil que en gran parte del terreno de estudio se puedan establecer labores agrícolas, además; es de resaltar que la escasez de agua es un factor limitante cuando se piensa en establecer cultivos comerciales y/o lotes de pastoreo tecnificados.

La cobertura predominante de la cuenca presenta el siguiente tipo de vegetación: xerofítica, bosque natural, bosque secundario, rastrojos, tierras eriales, hídrica y cobertura construida.

En cuanto a los usos de la tierra que se presentan en la cuenca tenemos: los usos para la agricultura tradicional, pastoreo extensivo y semi-extensivo, bosques de galería, bosques de pie de monte, zonas para uso recreativo y zonas para uso piscícola como se puede apreciar en el anexo 21. Algunos usos potenciales del suelo de la cuenca son los de conservación de los bosques de galería y zonas de la parte alta de la cuenca, otro uso potencial es la reforestación con fines ecológicos, los cuales son implementados por algunos propietarios para la protección de zonas cercanas a las casas de su propiedad.

Basados en el esquema de ordenamiento territorial del municipio de Palermo (E.O.T) y por el método de superposición de los mapas de suelos, uso actual y la capacidad de uso en donde se tiene en cuenta la calidad del suelo, su profundidad radicular efectiva, la pendiente, el grado de erosión, composición química y material forestal, entre otros. De esta forma se puede apreciar que la cuenca de la quebrada Cuisinde presenta áreas sin conflicto, en la formación aluvial en el valle del río Magdalena y otras con conflicto en los lomeríos que en el mayor de los casos esta dedicada a la ganadería extensiva donde predominan pastizales, pequeños arbustos y herbáceas en general. Dentro de esta se destaca la zona de explotación petrolera, que a pesar de ser una amenaza por problemas técnicos o delictivos (Voladuras, derrames), presenta alta restricción a particulares por motivos de seguridad física y para su infraestructura creando así un único corredor de circulación el cual conserva el ecosistema propio de la región, quedando de esta manera determinados los conflictos de uso de suelo:

Conflicto Medio: Presente en el territorio de la cuenca localizada en las veredas Nazareth, San Miguel, Cuisinde, Amborco y Porvenir, de acuerdo con la zonificación ambiental esta área deberá ser dedicada a recuperación ambiental especial por el grado de erosión y demás agentes externos como temperatura, precipitación y deficiencia hídrica que en forma indirecta afectan la zona, limitándola a la producción agrícola y pecuaria además de ser año tras año afectada por incendios, lo que impide la recuperación a su estado natural.

Conflicto bajo: Destinado especialmente a la producción agrícola representada por las áreas de economía campesina, reflejada en los productos como plátano, maíz, cría de especies menores y cultivos de pancoger. El conflicto es bajo porque a pesar de tener elevadas pendientes y procesos erosivos cuenta con la asistencia técnica de la UMATA, por estar allí localizados los pequeños productores, corrigiendo de esta forma entre algunos, los sistemas de siembra, los manejos de agua, procesos de poscosecha y de concienciación en general a la comunidad, corroborando con la zonificación, la cual indica un área de producción agropecuaria media, forestal, protectora, productora, área ambiental de recuperación especial para la zona de afloramientos rocosos y de quemas forestal – protectora – productora. Esta zona esta ubicada en la parte media-baja de la cuenca en la vereda Amborco, en donde por medio de reconocimiento de flora se puede inferir en la presencia de quemas durante el verano y la erosión acelerada de los suelos debido a la alta pendiente y la baja retención de agua.

Conflicto alto: Esta apreciación no se tiene presente en la zona de la cuenca ya que bajo los aspectos particulares de uso su ubicación esta dada dentro del rango de los 1800 a 2000 m.s.n.m en zona boscosa donde está ubicado el eje central del nevado del Huila, debido a lo cual la cuenca no esta influenciada por este (Alcaldía de Palermo, 2007. Pág.).

4.6.3 Producción agrícola y pecuaria

Los procesos productivos del sector son fundamentalmente los del sector agrícola y pecuario, siendo el agrícola de pancoger debido a que la geología, la topografía y los afluentes no son los mejores para el establecimiento de cultivos comerciales.

Sector agrícola: Se presentan pequeños lotes de cultivos para uso propio de los habitantes (cultivos de pancoger), debido a que la topografía de la región no es

apta para el establecimiento de grandes extensiones con el objeto de cultivar, además de esto no se existen afluentes suficientes para uso racional de riegos.

Sector pecuario: En el área comprendida por la cuenca, se encuentran localizadas dos franjas paralelas a las zonas cálidas entre los 460 msnm hasta 1.200 msnm, siendo los principales sistemas productivos la ganadería bovina de doble propósito y ceba extensiva, la piscicultura comprendida por los cultivos de mojarra roja y cachama, la porcicultura, la avicultura y otros de menor importancia económica. El sector pecuario de la zona posee métodos tradicionales para la explotación presentando de esta manera condiciones precarias, rústicas y en algunos casos no se posee la suficiente infraestructura para la producción.

4.7 FLORA, FAUNA Y RECURSOS DEL PAISAJE

Basados en el esquema de ordenamiento territorial del municipio de Palermo (E.O.T) el área de la cuenca de la quebrada Cuisinde presenta la siguiente flora, fauna y su correspondiente recurso paisajístico:

Flora

Debido a la intervención del hombre en la cuenca de la quebrada Cuisinde se ha presentado un deterioro considerable en su vegetación y su paisaje, por lo tanto en la zona se evidencia la fuerte degradación de los bosques nativos, permaneciendo únicamente pequeños reductos boscosos ubicados en la rivera de los ríos y caños.

La cuenca de la quebrada Cuisinde comprende una gran zona caracterizada por su altitud, su biotemperatura y su precipitación, que determinan la presencia de cierto tipo de vegetación. La primera de estas zonas comprende la faja altitudinal hasta los 800 m.s.n.m. aproximadamente, en ella predomina la vegetación de tipo herbáceo, los matorrales y pastizales, que evidencian la fuerte degradación de los bosques nativos, permaneciendo únicamente pequeños reductos boscosos ubicados en la rivera de los ríos y caños. Estos bosques poseen un dosel medio, poco o de ningún espesor.

Los suelos son propensos a la erosión debido a la deforestación presentada allí y además con ese clima, se desarrolla una vegetación en las áreas con mayor déficit de humedad tendiente a semejarse a las plantas xerofíticas de las zonas

áridas y semiáridas, tales como el cardón, cardón gris, pringamoza, tatamaco, cruceto chaparro, y el guayabo cimarrón. Los sitios con menor déficit de humedad, ubicados en proximidad a los ríos y quebradas presentan especies arbóreas y arbustivas tales como, payandé, iguá, dinde, caucho, yarumo, caracolí, diomate, Cachimbo, sauce, playero, guácimo, chicható y guadua.

La cuenca en su totalidad pertenece al bosque seco tropical, la cual es una de las zonas más intervenidas por acción del hombre siendo imposible encontrar grandes masas boscosas. Solo existen masas relativamente pequeñas de rastrojos y bosquecillos, así como estrechas franjas de bosques de galería; encontrándose allí la siguiente vegetación: Aceituna, aguacatillo, almendrón, arrayán, acacia roja, borrachero, bilibili, caña brava, candelero, guamo, entre otros.

De acuerdo con lo anterior, se presenta una lista de especies encontradas en campo en la altitud de alrededor 1000 m.s.n.m. (o menos) y otra, fruto de información secundaria, correspondiente a especies propias de la franja altitudinal y climatológica comprendida en el bosque de estudio como se relaciona en la tabla 9.

Tabla 9. Listado de especies predominantes en la Cuenca Cuisinde

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO (GENERO)
Arrayán	<i>Calypttranthes sp.</i> <i>Eugenia sp.</i>
Bayo	<i>Piptadenia sp.</i>
Carbón	<i>Escallonia sp. Vismia sp.</i>
Cardón gris	<i>Rhodocactus grandifolius sp.</i>
Caucho	<i>Hevea sp</i>
Chaparro	<i>Curatella americana sp.</i>
Cruceto	<i>Randia acuesta sp.</i>
Diomate	<i>Astronium</i>
Dividivi	<i>Libidibia sp.</i>
Dinde	<i>Crophora tinctoria sp.</i>
Encenillo	<i>Maclobium sp.</i>
Guamo	<i>Inga sp</i>
Guanábano	<i>Anona sp.</i>
Guácimo	<i>Guazuma sp.</i>
Guamo	<i>Inga sp.</i>
Guayaba cimarrón	<i>Psidium sp</i>

Igua	<i>Pseudosamenea guachapete sp.</i>
Laurel	<i>Ocotea sp.</i>
Lechero	<i>Ficus sp.</i>
Lechudo	<i>Ficus sp.</i>
Mango	<i>Manguijera sp.</i>
Naranja	<i>Tapura sp.</i>
Payande	<i>Pithecellobium dulce sp.</i>
Pringamoza	<i>Cnidocolus sp.</i>
Piñuela	<i>Bromelia baratos sp.</i>
Tatamaco	<i>Bruñera tomentosa sp.</i>
Vainillo	<i>Zygia sp.</i>

Hocol S.A, Bloque de Exploración PATALO. Mayo de 1995., Consultado por Esquema de Ordenamiento Territorial, Municipio de Palermo

Fauna

La diversidad de fauna nativa en algunas partes de la cuenca hidrográfica es poca debido a que no existen grandes áreas boscosas que brinden protección y alimento y además a causa de la alta intervención antrópica en el sector, gran parte de la fauna existente ha sido presionada a migrar fuera del área de estudio a lugares con mayor cobertura vegetal, que le represente protección y una mayor oferta de alimento.

Sin embargo existe en esta área una población faunística asociada y adaptada a los diferentes tipos de cobertura allí presente, y articulada entre sí a los diferentes ciclos de vida y cadenas tróficas o flujos de energía, que mantienen activos los diferentes ecosistemas establecidos en éste sector.

Mamíferos

En el orden de importancia el más vulnerable y afectado por la fuerte actividad antrópica desarrollada en el sector son los mamíferos, los cuales han sido objetivo de caza. La transformación y adecuación de algunos ecosistemas a sistemas de producción como la ganadería han reducido también su hábitat y las condiciones propias para que especies de este orden establezcan verdaderas comunidades.

Sin embargo, asociado a los diferentes tipos de cobertura vegetal existentes en el sector, aun es posible encontrar algunas de estas especies especialmente en sectores con cobertura de bosque protector de cauce y matorral alto según tabla 10.

Tabla 10. Listado de mamíferos predominantes en la Cuenca Cuisinde

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO (GENERO)
Ardilla	Sciurus sp
Chucha	Didelphis sp
Zorro	Cerdocyon thous
Oso Hormiguero	Tamandúá sp
Comadreja	Eira barbara
Perro de monte	Potos flavus
Murciélagos	Chiropteros
Conejo de campo	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>
Ratón de campo	<i>Didelphis marsupialis</i>
Venados	<i>Odocoileus virginianus</i>
Perezoso	<i>Bradypus variegatus</i>

Esquema de Ordenamiento Territorial, Municipio de Palermo

Aves

Las aves corresponden al orden más representativo en el sector, su facilidad de desplazamiento le permite evadir efectos de la presión antrópica, migrar temporalmente y regresar una vez pasa esta presión.

Al igual que los mamíferos su importante función ecológica dentro de los ecosistemas es bien reconocida como elementos dispersantes de semillas y polinizantes; además de ser parte de los diferentes eslabones de las cadenas tróficas establecidas en este sector como se relaciona en la tabla 11.

Tabla 11. Listado de aves predominantes en la Cuenca Cuisinde

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO (GENERO)
Palomas de monte	<i>Leptolia rufaxila</i> <i>Scardella squaminata</i>
Pericos	<i>Forpus passerinus</i>
Loros	<i>Brotegeris juglaris</i>
Búhos y lechuzas	<i>Tylo alba</i>
Gallinazos o chulos	<i>Coragys atratus</i>
Gavilán	<i>Heterospizias meridionales</i>
Halcón garrapatero	<i>Miliago chimachima</i>
Martín pescador	<i>Chloroceryle amazona</i>

Petirrojo	<i>Phyrocephulos rubinos</i>
Garzas	<i>Bulboleus ibis</i> <i>Egretta thula</i>
Toche	<i>Ramphcelus ictoronotus</i>
Cenizo	<i>Tangara irnornata</i>
Turpial	<i>Iceterus chrysaster</i>
Azucarero	<i>Coerebea flaveola</i>
Bichajui	<i>Pitangus sulfaratus</i>
Azulejo	<i>Thaupis episcopus</i>
Garrapatero negro	<i>Crotophaga ani</i>
Guacharacas	<i>Ortalis sp.</i>
Cardenal	<i>Ramphocelus dímidíatus</i>
Jiriguelo	<i>Crotophaga sp</i>
Torcaza	<i>Columbina talpacoti</i>
Chilga	<i>Euphonia sp.</i>
Mirla embarradora	<i>Turdus ignobilis</i>
Dormilones	<i>Caprimulgus sp</i>
Urracas	<i>Cyanocorax affinis</i>

Esquema de Ordenamiento Territorial, Municipio de Palermo

Reptiles

En la zona de la quebrada Cuisinde se pueden observar gran variedad de reptiles la cual esta representada por los enunciados en la tabla 12.

Tabla 12. Listado de reptiles predominantes en la Cuenca Cuisinde

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO (GENERO)
Iguana	<i>Iguana.</i>
Lagartijas	<i>Phenacosaurus sp.</i>
Morrocoy	<i>Geochelone cardonaria</i>
Babillas	<i>Caimán sclerops</i>
Cascabel	<i>Crotalo sp.</i>
Cazadora	<i>Atratus sp</i>
Talla x	<i>Botrus sp</i>

Esquema de Ordenamiento Territorial, Municipio de Palermo

Anfibios

Orden asociado especialmente a los cuerpos de agua del sector (Quebrada Cuisinde y drenajes), pues depende de estos cuerpos de agua para su reproducción. Sirven de controladores a la población de insectos y a la vez son alimento para otras poblaciones de las cadenas tróficas, los cuales están representados por los enunciados en la tabla 13.

Tabla 13. Listado de anfibios predominantes en la Cuenca Cuisinde

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO (GENERO)
Sapos	<i>Bufo sp.</i>
Ranas	<i>Elcutherodactylus spp</i>

Esquema de Ordenamiento Territorial, Municipio de Palermo

4.8 AMENAZAS NATURALES

Las modificaciones que el hombre causa en el medio ambiente disminuyen la estabilidad del terreno y permiten que un evento natural, por ejemplo la lluvia intensa, dispare la falla de laderas. La reactivación de antiguos deslizamientos cae en esta categoría. En un territorio dado actuarán tanto las amenazas de origen natural como las inducidas; entre las últimas pueden haber unas preexistentes y otras debidas a la construcción misma de un proyecto de ingeniería.

Los riesgos geotécnicos pueden ser evaluados de tres maneras según Hansen:

Erosión: Es un proceso que consiste en el desgaste y remodelado del paisaje terrestre original, producido por condiciones naturales, escorrentías, vientos y la acción humana. Las zonas afectadas con la erosión eólica y escorrentía son: la vereda Cuisinde, San Francisco y Amborco; con laminar por acción del hombre.

Remoción en masa: Es el desplazamiento de las capas superficiales y subsuperficiales del suelo, bajo la acción combinada de la gravedad y la saturación de este. Estos fenómenos se ven favorecidos por el desmonte paulatino de bosques y la actividad ganadera.

Amenaza Sísmica y Tectonismo: En lo que respecta a las características tectónicas y geológicas incluidas el sistema de explotación petrolera la zona

presenta amenaza de inestabilidad estructural en las veredas Cuisinde, San Miguel y Amborco.

Incendios forestales: Estos se presentan generalmente por la exposición de las áreas arbóreas cerca de las casas ubicadas en la zona y áreas de actividad humana (Expansión de potreros), con susceptibilidad a presentar incendios no inducidos, además a esto se le atribuye a los cambios climáticos que favorecen la proliferación de las llamas. Las áreas más afectadas son la cuchilla San Miguel y las áreas comprendidas por las haciendas aledañas a la vía Neiva Palermo como La Floresta, El Milagro, La Pradera, La Venturosa y las zonas rurales de las veredas Cuisinde, Porvenir, Amborco, Nazareth y San Miguel.

4.9 CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS

La zona de la Cuenca de la quebrada Cuisinde esta influenciada por el parque industrial de Palermo, el cual se encuentra ubicado en uno de sus límites inferiores en la vía Neiva-Palermo, las cuales son fábricas de actividad agroindustrial y minera.

4.9.1 Infraestructura productiva

Respecto a la infraestructura productiva ubicada en la cuenca de la quebrada Cuisinde se presentan algunos sitios adaptados para la explotación pecuaria y algunos de ellos colindan topográficamente al occidente con la cuenca del río bache, también se presentan algunas obras civiles como porquerizas para la producción porcícola a pequeña escala, infraestructura para la producción de aves como gallinas ponedoras y pollos de engorde en la Avícola casa blanca y Avícola Santander y otras como corrales, abrevaderos y saleros para la producción ganadera semi-extensiva y extensiva de la región. Además, es de resaltar que la cuenca esta influenciada por la zona industrial de Palermo en uno de sus límites, lo cual genera la construcción de fábricas, secaderos o bodegas tales como: Agrícola de abono, Agropecuaria reina, Minerales del sur, Minerales varios de Colombia, Mármoles americanos, Mármoles Palermo, Transformadora Minerales el bosque, Dolomitas del Huila, Cales ENROPI, Minerhuila, Dolomitas Rivera, Secadero San Jorge, Secadero San Carlos y Ladrillera San Benito.

También se cuenta en el área de estudio con un botadero a cielo abierto perteneciente al municipio de Palermo, el cual debido a la normatividad ambiental prohíbe su utilización para la disposición final de basuras por ser de este tipo, pero que aun no ha sido clausurado generando malos olores, emanación de gases de efecto invernadero, lixiviados, basuras, deterioro paisajístico y contribuyendo a la creación de focos de enfermedades.

4.9.1.1 Obras hidráulicas para adecuación de tierras y actividades agroindustriales

Obras hidráulicas para la adecuación de tierras

Actualmente en la zona no se encuentran obras hidráulicas representativas que faciliten la labor agrícola y pecuaria, siendo las existentes pequeñas infraestructuras representadas por una pequeña obra para recolección (Presa), tomas prediales laterales implementadas con manguera de polietileno, trinchos y conducción de las aguas procedentes de las vertientes y descoles de algunos lagos con fines de aprovechamiento agrícola en algunas de las fincas riverañas a la fuente hídrica; además algunas fincas han optado por la implementación de pozos profundos para el abastecimiento de agua con fines de consumo y riego de zonas productoras de pancoger, debido a que la fuente hídrica no es suficiente para la producción agrícola siendo esto una inversión de baja producción (costo-beneficio).

Acueductos, sistemas de alcantarillado y gestión de residuos sólidos

En la zona de la cuenca alta, media y baja de la quebrada Cuisinde no se encuentra ninguna obra que sirva de acueducto rural debido a la topografía y al distanciamiento entre casas del sector, en cambio se pueden encontrar algunas obras para el aprovechamiento de las aguas subterráneas, contribuyendo estas fuentes de abastecimiento para el agua de consumo humano debido a que en la zona es difícil la construcción de un acueducto rural por la distancia entre viviendas y la topografía.

Por la distancia entre viviendas es también difícil la construcción de obras de conducción de aguas residuales o de alcantarillado, siendo esto motivo por el cual los habitantes de los predios han optado por la construcción de pozos sépticos

para el tratamiento de sus aguas negras y algunos otros todavía vierten sus aguas residuales a las cuerpos de agua cercanos, contribuyendo así con el deterioro de la calidad del agua y con el medio ambiente.

Respecto a la gestión para la disposición final de los residuos sólidos, debido a lo anteriormente expuesto la comunidad no cuenta con un sistema de recolección de basuras lo cual imposibilita el buen manejo de estas sumado a la falta de cultura del reciclaje, por lo tanto los habitantes han optado por la incineración de los residuos e incluso en hacer fosas para la disposición de algunos tipos de basuras como los orgánicos.

4.9.1.2 Infraestructura para la producción de fertilizantes y secado de productos agropecuarios

En la infraestructura de producción de fertilizantes encontramos las trituradoras de mármol Agrícola de abono, Agropecuaria reina, Minerales del sur, Minerales varios de Colombia, Mármoles americanos, Mármoles Palermo, Transformadora Minerales el bosque, Dolomitas del Huila, Cales ENROPI, Minerhuila y Dolomitas Rivera siendo esto los presentes en parte de la zona industrial de Palermo y otros distanciados del área establecida para esta según el E.O.T del municipio.

Además, encontramos infraestructura para secado de productos agrícolas ubicados en la margen derecha de la vía Neiva – Palermo como el Secadero san Jorge y San Carlos, los cuales se encuentran en el área comprendida para el parque industrial.

4.9.1.3 Infraestructura productiva para el sector minero y de hidrocarburos

Respecto a la infraestructura para el sector minero y de hidrocarburos, se encuentran en la margen derecha por la vía Neiva-Palermo las trituradoras de mármol para la producción de carbonatos, cales y dolomitas para uso agrícola e industrial:

- Minerales del Sur
- Minerales Varios de Colombia Ltda
- Mármoles Palermo

- Mármoles Americanos
- Mármoles el Bosque
- Dolomitas del Huila
- Cales ENROPI
- Dolomitas Rivera
- MINERHUILA

Ahora, respecto a las instalaciones para la producción de hidrocarburos se encuentran algunas locaciones realizadas por parte de ECOPETROL, siendo el pozo Santa Clara Sur 11 el que se encuentra en el área de estudio, Hocol con algunas otras locaciones y también se encuentra la base petrolera SERVICES DOWELL SCHLUMBERGER la cual sirve como base operativa y deposito de materiales y herramientas para la perforación de pozos petroleros de la región.

4.9.2 Infraestructura de servicios públicos

Vías

Para la descripción de esta categoría es necesaria dividirla en categorías dependiendo la importancia de la malla vial, siendo de esta forma.

Vía categoría 1

Nacional - Primaria. Esta vía cruza la zona urbana de Amborco en una longitud total aproximada de 2480 metros en pavimento flexible, siendo esta importante debido a que ofrece el acceso directo a Bogotá y al norte del país, desde el Puente Santander (salida a Neiva) hasta la Quebrada la Guadaleja límite natural con zona rural de Neiva.

Vía categoría 2

Departamental – Secundarias. Esta vía va desde la ciudad de Neiva hasta el límite superior de la cuenca de la quebrada Cuisinde en cercanías al casco urbano de Palermo con una extensión de 19 Km en pavimento flexible.

Infraestructura eléctrica

La cuenca es atravesada por las líneas de alta tensión que de Neiva conducen a Palermo, para las cuales ha sido necesaria la construcción de estructuras

metálicas propias de esta actividad, todo esto con el objetivo de que la población se abastezca de energía eléctrica, para la zona urbana, rural, comercial e industrial.

Infraestructura radial

En la parte alta de la cuenca en el punto llamado Cuchilla San Miguel se encuentran las instalaciones de la antena repetidora de la estación radial Micrófono Cívico, la cual tiene sus estructuras metálicas ubicadas allá con el propósito de brindar información oportuna a la comunidad palermuna.

Servicio de energía eléctrica y gas domiciliario

Afortunadamente la cuenca cuenta en su totalidad con el servicio de energía eléctrica por encontrarse en una zona estratégica para la actividad industrial ya que en los límites inferiores se encuentra la zona industrial de Palermo y en la cuenca baja se encuentran bases petroleras de vital importancia para el sector de hidrocarburos y para la comunidad palermuna que se abastece de esta fuente eléctrica para su comodidad. En cambio, el área de estudio presenta serias falencias respecto al servicio de gas domiciliario debido a la topografía y al distanciamiento entre las viviendas ubicadas en la cuenca de la quebrada, siendo así necesaria la utilización de gas en cilindros o en algunos casos la utilización de madera para la preparación de los alimentos mediante estufas de leña.

4.9.3 Infraestructura para el turismo y la recreación

En la parte baja de la cuenca cercana a su desembocadura hacen presencia el club Los Lagos y el club de Tiro, caza y pesca Neiva, los cuales presentan servicios mejorados ya que cuentan con cancha de fútbol, restaurante de mayor calidad de servicios sirviendo de esparcimiento para todos sus socios que en su gran mayoría residen en la ciudad de Neiva.

En la zona media de la cuenca de la quebrada Cuisinde no existe como tal elemento paisajístico natural recreativo, ni tampoco es posible implementar centros recreacionales debido a la imposibilidad topográfica y geológica, tan solo en la parte alta se localizan algunos lugares de esparcimiento y recreación como son las famosas mojas del amor, las cuales han sido hechas por la acción erosiva del agua sobre las peñas por las que se precipitan hacia el caudal de la principal

fuente de agua de la quebrada y el centro recreacional el Mirador Alarcón el cual cuentan con una buena cantidad de servicios para los habitantes de la región y de lugares aledaños como son servicio de piscinas, parque recreacional para niños, restaurante-bar y mirador natural.

4.9.4 Vivienda

Según observaciones realizadas en las visitas a algunas viviendas encontradas en el área comprendida por la cuenca de la quebrada Cuisinde, se puede decir que son notorias las características de las viviendas, las cuales se encuentran construidas en su gran mayoría de materiales convencionales como ladrillo, bloque, cemento, estructuras en acero, tejas en zinc y otras característica propias de viviendas rurales, teniendo así una estructura habitacional estable y acogedora; además, todas las viviendas visitadas presentan pisos en cemento y algunas con baldosín, lo cual hace mas fácil establecer condiciones sanitarias aptas para sus habitantes y generando de igual manera un mejor hábitat.

A nivel de mejoramiento de vivienda la demanda es un número muy alto para las posibilidades económicas del municipio presentándose en el momento la oferta de servicio de mejoramiento sin recursos de Cofinanciación. En cuanto a la densidad de vivienda de en la cuenca se puede decir que es de 1 por cada 100 hectáreas aproximadamente, siendo esta un área poco habitada debido a que la zona no presenta un atractivo a la población civil.

4.9.5 Organización comunitaria y presencia del Estado

Actualmente los pobladores de la cuenca no cuentan una organización comunitaria la cual les sirva a ellos como medio de comunicación directa con los entes territoriales del municipio o algún grupo que pudiera gestionar en algún momento ayudas para ellos, además por estar tan distantes las viviendas y no compartir suficiente tiempo entre ellos para el intercambio de opiniones, es difícil establecer algún tipo de grupo comunitario dándose así una desunión entre habitantes.

En la actualidad la alcaldía de Palermo ha establecido algunos proyectos sobre incentivos para la educación y transporte de jóvenes estudiantes que deseen movilizarse por este medio a la ciudad de Neiva o al casco urbano de Palermo, sin

embargo no es suficiente para los habitantes este tipo de ayudas dadas por el ente municipal ya que ellos poseen algunas falencias respecto a servicios públicos, reparación de vías y construcción de nuevas, incentivos para el sector agropecuario y demás, por lo que alegan algunos habitantes que no se les tiene en cuenta sino para las campañas políticas con falsas promesas, siendo de esta forma notorio la baja presencia de la alcaldía para solucionar problemas básicos como servicios públicos reflejándose la baja presencia institucional por parte del estado.

4.9.6 Base económica predominante

La base económica predominante de la región comprendida por la cuenca de la quebrada Cuisinde es la ganadería semi-extensiva y extensiva, siendo esta una alternativa viable para los propietarios de terrenos debido a que no son aptos para la agricultura por sus características geomorfológicas, topográficas y por la baja precipitación presentada allí.

4.10 IMPACTOS AMBIENTALES SOBRE LOS ECOSISTEMAS, RECURSOS NATURALES, INFRAESTRUCTURA Y COMUNIDAD

IMPACTOS ECOLÓGICOS

Deterioro y mejora del Paisaje: El efecto de mejoramiento del paisaje se manifiesta de manera significativa en el área donde tendrá desarrollo los proyecto y programas para el mejoramiento de la cuenca y su posterior conservación, considerándose con polaridad positiva y negativa según el periodo de desarrollo del proyecto, cuando se presenta destrucción o remoción del material de cobertura, destrucción de la vegetación nativa y deterioro del suelo, se afirma que existe un deterioro o disminución del valor paisajístico de la zona. Ahora bien cuando las acciones son de manejo e incorporación de nuevos valores, el efecto es de valor positivo porque beneficia la zona proporcionando un aumento del valor paisajístico, siendo este afectado por la presencia del botadero a cielo abierto, las plantas trituradoras de mármol y las fábricas de abonos agrícolas presentes en el área de estudio.

Contaminación atmosférica: El efecto negativo se presenta durante la operación de las plantas trituradoras de mármol, las cuales generan bastante material

particulado, gases de efecto invernadero y ruido por la operación propia de las actividades de la molienda minera y del incremento en el tráfico pesado hacia las fábricas por el movimiento continuo de insumos y productos terminados.

Contaminación de los suelos: Este impacto negativo se presenta por la incorrecta disposición de desechos sólidos, derrame de sustancias corrosivas utilizadas durante la operación de molienda, derrames de aceites lubricantes y grasas utilizadas en la maquinaria de las plantas y/o camiones que estén presentes en la actividad minera e industrial y por posibles escapes de crudo proveniente del oleoducto o planta de abastecimiento del pozo de desarrollo Santa Clara Sur 11 perteneciente a la zona de estudio. Estos impactos pueden estar presentes tanto en la elaboración como en la etapa de operación del proyecto.

Generación de aguas residuales: Debido a la no existencia de redes de alcantarillado en la cuenca de la quebrada Cuisinde y a la existencia de viviendas habitadas en distintos puntos de la misma, la generación de aguas residuales bien sea doméstica como industrial se está llevando a cabo mediante la implementación de pozos sépticos acorde a las condiciones medio ambientales presentes, sin embargo algunos habitantes han optado por la disposición de las aguas servidas a través del afluente principal de la quebrada, contribuyendo así al deterioro medio ambiental y de la calidad del agua.

Contaminación de aguas subterráneas y superficiales: Acorde a lo anterior y debido a la no existencia de una red de alcantarillado para esta zona, los habitantes e industriales han optado por la implementación de pozos sépticos para la disposición de las aguas domésticas e industriales propias de la actividad, contribuyendo estas a la contaminación de los afluentes subterráneos por percolación y/o infiltración desde los pozos hacia las corrientes; además, otros tantos no han optado todavía por la implementación de pozos sépticos u otras medidas para el manejo de las aguas servidas siendo estas vertidas hacia los afluentes de la cuenca, generando el deterioro de la calidad de la misma.

Aumento de la erosión: Este efecto resulta de la prioridad negativa de la degradación del recurso suelo, a través de la pérdida de material generado por las malas prácticas agrícolas, pecuarias e industriales generando sedimentación en el afluente de la quebrada o en las zonas bajas de la cuenca. Se presentará más que todo por el descapote de los suelos al construir piscinas para el uso piscícola y también por el mal manejo que realiza a los potreros de pastoreo que trae como consecuencia escorrentía superficial, desplazamiento de partículas por acción del

viento, pérdida de cobertura vegetal del suelo, deforestación y desertización de la zona.

4.11 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DEL DIAGNOSTICO

Los aspectos geomorfológicos y morfométricos de la cuenca, la clasifican en una zona de vida de bosque seco tropical con régimen de humedad ústico ubicado sobre unidades de paisaje de montaña y pie de monte desarrollado en clima cálido seco, donde predominan las pendientes superiores de 25% que originan un grado de erosión severo.

Las actividades agropecuarias de la zona no son concordantes con la aptitud, capacidad de uso y uso potencial del suelo según E.O.T del municipio de Palermo, lo que ha generado gran parte de la problemática de la cuenca de la quebrada Cuisinde, ocasionando el deterioro de los recursos naturales, como el suelo y el agua.

Teniendo en cuenta el uso y cobertura del suelo y la capacidad de uso, es necesario que la administración encargada de la zona realice la formulación de proyectos en donde se busque la cofinanciación para establecer programas de producción evitando el deterioro continuo de los recursos naturales y la explotación de estos.

La cuenca alta, media y baja de la quebrada Cuisinde no cuenta con una acueducto para el abastecimiento de aguas aptas para consumo humano lo que ha llevado al consumo de agua no potable por parte de los habitantes de esta, exponiéndose a las enfermedades causadas por esta actividad.

Debido a las condiciones topográficas y a las distancias entre las viviendas del área de estudio, estas no cuentan con un sistema de alcantarillado apto para la recolección de las aguas servidas, lo cual a contribuido a la degradación de la calidad del agua debido a la disposición de algunas de estas aguas a la quebrada Cuisinde contribuyendo al deterioro de la calidad de la misma y del ecosistema presente.

4.11.1 Identificación, descripción y jerarquización de problemas y potencialidades

Identificación y descripción de los problemas

Una vez realizado el recorrido por el área comprendida por la cuenca de la quebrada Cuisinde se lograron identificar los principales problemas a las que se encuentra expuesta la cuenca y también sus correspondientes potencialidades, siendo reconocidos doce problemas identificados con los códigos de Pr1 hasta Pr12, los cuales fueron agrupados en diferentes ámbitos siendo el institucional, ambiental, social y económico. A continuación se enuncian en la tabla 14 la descripción de los problemas existentes en la cuenca, en la tabla 15 nombre y enunciado con la descripción de cada uno de los problemas, en la tabla 16 la identificación y causa y en la tabla 17 consecuencias y localización.

Tabla 14. Descripción de los problemas de la cuenca hidrográfica quebrada Cuisinde

Código (Pri)	Problema
Pr 1	Deterioro de la calidad del agua
Pr 2	Erosión
Pr 3	Deficiencia en servicio de agua para consumo humano
Pr 4	Mal manejo de residuos sólidos
Pr 5	Mal manejo de aguas residuales
Pr 6	Baja productividad agrícola
Pr 7	Escasa cobertura forestal
Pr 8	Baja presencia de las instituciones del estado
Pr 9	Insuficiencia en la infraestructura vial
Pr 10	Periodos de sequía
Pr 11	Desaparición de fauna nativa
Pr 12	Contaminación atmosférica y auditiva

Autor

Identificación y descripción de potencialidades

De igual manera se logro la identificación de once potencialidades para la cuenca de la quebrada Cuisinde las cuales son: el mirador natural, la carretera de importancia nacional y regional, la presencia de bosques en la cuenca alta, la proximidad a la capital del departamento del Huila, el parque industrial de Palermo, los yacimientos de hidrocarburos, la comunicación con el río Magdalena,

la existencia de canteras para la extracción de material de recebo, la infraestructura eléctrica, los nacimientos de agua en la cuenca alta, la ganadería y la piscicultura, los cuales se encuentran enunciados con los códigos π_1 hasta π_{11} . A continuación se enuncian en la tabla 18 la descripción de las potencialidades de la cuenca de la quebrada Cuisinde, en la tabla 19 la causa de las potencialidades y en la tabla 20 las consecuencias y localización de las potencialidades en el área de estudio.

Tabla 18. Descripción de las potencialidades de la cuenca hidrográfica quebrada Cuisinde

Código (π_i)	Potencialidades
π_1	El mirador natural
π_2	Carretera de importancia nacional y regional
π_3	Presencia de bosques en la cuenca alta
π_4	Proximidad a la capital del departamento del Huila
π_5	Parque industrial de Palermo
π_6	Yacimientos de hidrocarburos
π_7	Comunicación con el río Magdalena
π_8	Existencia de canteras para la extracción de material de recebo
π_9	Infraestructura eléctrica
π_{10}	Nacimientos de agua en la cuenca alta
π_{11}	Ganadería y la piscicultura

Autor

Tabla 15. Nombre y enunciado de los problemas de la cuenca hidrográfica quebrada Cuisinde

ÁMBITO	PROBLEMA	
	Nombre	Enunciado
Institucional	Baja presencia de las instituciones del estado	En la mayor parte de la cuenca hay baja presencia de las instituciones del estado lo cual se ven reflejados en el deterioro continuo de la estructura física, biológica, social y económica de la cuenca.
Ambientales	Erosión	En la cuenca media y cuenca baja de la quebrada Cuisinde se presencia excesiva erosión la cual se ve reflejada por la pérdida del horizonte superficial del suelo.
	Periodos de sequía	En la cuenca de la quebrada Cuisinde se presenta periodos de sequía en los meses comprendidos entre junio, julio, agosto, septiembre y enero febrero y marzo.
	Desaparición de la fauna nativa	En la cuenca se presenta disminución en la biodiversidad de la fauna representada por aves, mamíferos y reptiles.
	Deterioro de la calidad del Agua	En la mayor parte del cauce de la quebrada Cuisinde se presenta deterioro de la calidad del agua representada por los parámetros de pH y OD.
	Mal manejo de residuos sólidos	En la cuenca de la quebrada Cuisinde se presenta un mal manejo de los residuos sólidos, lo cual se ve reflejado por la presencia de plásticos, papel y vidrio dentro de la fuente hídrica.
	Mal manejo de aguas residuales	El mal manejo de las aguas residuales de la cuenca se presenta con mayor intensidad en la cuenca media y cuenca baja.
	Escasa cobertura vegetal	En la cuenca media y cuenca baja de la quebrada Cuisinde se presente un alto grado de perdida de la cobertura vegetal.
	Contaminación atmosférica y auditiva	En la cuenca de la quebrada Cuisinde se presenta contaminación atmosférica y auditiva la cual se ve representada en la industrialización en su parte baja.
Económico	Baja productividad agrícola	La mayor parte de la cuenca es de actitud forestal o para actividades ganaderas, y el área acta para la agricultura es reducida.
Social	Deficiencia en el servicio de agua para consumo humano	Los habitantes de la cuenca alta de la quebrada Cuisinde no cuentan con un sistema de distribución de agua potable acta para consumo humano.
	Insuficiencia de infraestructura vial	Las vías que comunican a Neiva, Palermo y Aipe, están en buen estado, pero las vías internas que comunican la vía principal a las veredas de la cuenca de la quebrada Cuisinde están deterioradas.

Autor

Tabla 16. Identificación y causa de los problemas de la cuenca hidrográfica quebrada Cuisinde

ÁMBITO	PROBLEMAS		CAUSAS
	Código (Pri)	Nombre	
Institucional	Pr8	Baja presencia de las instituciones del estado	Falta de organización comunitaria y desinterés del estado por los problemas de la cuenca.
Ambiental	Pr1	Deterioro de la calidad del agua	Vertimiento de aguas residuales domesticas, agropecuarias y lixiviados del botadero a cielo abierto, además basuras en la rivera de la quebrada Cuisinde.
	Pr2	Erosión	Exceso de actividad pastoril, deforestación y fuertes precipitaciones.
	Pr4	Mal manejo de residuos sólidos	No existe un sistema de recolección de basuras que abarque toda la cuenca, además el sistema de tratamiento de residuos sólidos no cumple eficientemente sus objetivos.
	Pr5	Mal manejo de aguas residuales	No existen tratamientos de aguas residuales domesticas y agropecuarias a pequeña escala que disminuya la contaminación del agua.
	Pr7	Escasa cobertura vegetal	Las quemas agrícolas, la explotación forestal y la extracción de mineral para recebo mineral disminuyen la cobertura vegetal.
	Pr10	Periodos de Sequía	Se deben al incremento de la temperatura por efecto del fenómeno del niño, ayudado por la deforestación.
	Pr11	Desaparición de La fauna Nativa	Perdida de áreas boscosas y bosque nativo por la ampliación de la frontera agrícola y agropecuaria.
	Pr12	Contaminación atmosférica y auditiva	Se produce debido a la industrialización de la zona, partículas suspendidas generadas de la actividad trituradora y ruido producido por la misma.
Social	Pr3	Deficiencia en el servicio de agua para consumo humano	Falta de una red de distribución de agua potable.
	Pr9	Insuficiente infraestructura vial	Baja inversión por parte del estado.
Económico	Pr6	Baja productividad agrícola	El suelo de la cuenca de la quebrada Cuisinde no tiene las características adecuadas para implementación de cultivos por ser muy erosivos, además de la baja disponibilidad del recurso hídrico.

Autor

Tabla 17. Consecuencia y localización de los problemas de la cuenca hidrográfica de la quebrada Cuisinde

ÁMBITO	PROBLEMAS		IMPACTOS		ACTORES AFECTADOS		LOCALIZACIÓN
	Nombre	Ecológicos o Ambiental	Socioeconómico o cultural	Directos	Indirectos		
Institucional	Baja presencia de las instituciones del estado	Deterioro de los recursos naturales, suelo, agua, flora, fauna.	Baja inversión social y tecnológica, baja transferencia de tecnologías.	Habitantes de la cuenca	Recursos naturales	Toda la cuenca	
Ambiental	Deterioro de la calidad del agua	Extinción de la fauna nativa.	Aumento de enfermedades gastrointestinales, disminución de agua para consumo humano y para labores agropecuarias.	Fuente hídrica, habitantes de La cuenca	Fauna y flora de la cuenca	Quebrada Cuisinde	
	Erosión	Disminución del horizonte A, alta infiltración y deficiencia de la retención del agua, pérdida de la fertilidad de los suelos.	Perdida de la aptitud de uso del suelo para la actividad agrícola, disminución en el crecimiento de la frontera agrícola, disminución del valor de la tierra.	Suelos, habitantes de la cuenca de la quebrada Cuisinde	Municipio de Palermo	Cuenca Media y Baja	
	Mal manejo de residuos sólidos	Aumento de la contaminación hídrica, aumento de la contaminación edáfica y atmosférica.	Deterioro del paisaje desde el punto de vista estético, aumento de insectos y roedores transmisores de enfermedades.	Suelo, fuente hídrica, fauna y flora	Habitantes de la cuenca	Quebrada Cuisinde	
	Mal manejo de aguas residuales	Contaminación hídrica, disminución de la fauna nativa de la quebrada Cuisinde.	Aumento en las enfermedades gastrointestinales, disminución de la disponibilidad de agua para consumo humano y agropecuario, aumento de plagas transmisoras de enfermedades.	Fuentes hídricas, fauna y flora de la cuenca	Habitantes de la cuenca	Cuenca media y baja	

Tabla 17. Consecuencia y localización de los problemas de la cuenca hidrográfica de la quebrada Cuisinde

ÁMBITO	PROBLEMA	IMPACTOS		ACTORES AFECTADOS		LOCALIZACIÓN
	Nombre	Ecológicos o Ambiental	Socioeconómico o cultural	Directos	Indirectos	
Ambiental	Escasa cobertura vegetal	Aumento de la erosión, remoción en masa, deterioro de las características físicas del suelo.	Disminución de la producción agrícola, baja diversificación agrícola.	Suelo	Habitantes de la cuenca	Cuenca baja
	Periodos de sequía	Disminución del caudal disponible para las actividades, alteración del microclima.	Disminución de producción agrícola y pecuaria, disminución de ingreso económico, conflicto entre usuarios del recurso hídrico para la distribución.	Fuente hídrica	Habitantes de la cuenca y áreas circunvecinas	Toda la cuenca
	Desaparición de la fauna nativa	Desequilibrio del ecosistema de la cuenca.		Ecosistema de la cuenca		Toda la cuenca
	Contaminación atmosférica y auditiva	Aumento de la temperatura local y aumento de los decibeles permitidos.	Aumento de enfermedades respiratorias y auditivas.	Microclima	Población de la cuenca	Cuenca baja
Social	Deficiencia en el servicio de agua para consumo humano		Aumento de enfermedades gastrointestinales, conflicto entre el uso de agua para el consumo humano y actividades agrícolas.	Habitantes de la cuenca		Viviendas de la cuenca
	Insuficiente infraestructura vial		Baja comercialización de productos agropecuarios, disminución en los ingresos económicos y dificultad para el ingreso a los predios.	Habitantes de la cuenca		Toda la cuenca
Económico	Baja productividad agrícola		Bajo ingreso económico, disminución del valor de la tierra, disminución en el crecimiento de frontera agrícola.	Habitantes de la cuenca		Toda la cuenca

Autor

Tabla 19. Causa de las potencialidades de la cuenca hidrográfica quebrada Cuisinde

ÁMBITO	POTENCIALIDADES		CAUSAS
	Código (Pri)	Nombre	
Ambiental	π10	Nacimiento de aguas en cuenca alta	Hay presencia de bosque natural, menor población y no hay industrias en la parte alta que pueda afectar la corriente de la quebrada Cuisinde en esta zona.
	π3	Presencia de bosque en cuenca alta	La baja densidad de población y la nula industrialización localizada específicamente en la parte alta es la causa de la presencia de bosque en esta parte de la cuenca.
	π1	Mirador Natural	La cuenca de la quebrada el Cuisinde se considera un mirador natural por la vista panorámica de toda la cuenca y parte de la zona baja del municipio de Palermo.
	π7	Comunicación con el río Magdalena	La comunicación con el río Magdalena se genera por que la quebrada Cuisinde desemboca en él.
Social	π4	Proximidad a la capital del departamento del Huila	La cuenca se encuentra localizada en la margen izquierda del río magdalena a 800 m del municipio de Neiva.
	π9	Infraestructura Eléctrica	La presencia de las redes de alta tensión se debe a la favorabilidad topográfica que presenta la margen izquierda de la cuenca de la quebrada Cuisinde.
	π2	Carretera de importancia nacional y regional	La carretera que comunica al Huila con el centro del país y la que comunica a la ciudad de Neiva con el Municipio de Palermo se encuentra dentro de la cuenca de Quebrada Cuisinde.
Económico	π11	Ganadería y piscicultura	La presencia de las actividades pecuarias se genera porque el suelo no es apto para las actividades agrícolas.
	π8	Material de recebo	La presencia de material de recebo se debe a que los estratos superiores del suelo de la cuenca son de origen aluvial.
	π5	Parque Industrial de Palermo	El parque industrial debe su presencia allí, debido a lo establecido en el E.O.T del municipio de Palermo, el cual fu establecido aquí por la proximidad con la ciudad de Neiva.
	π6	Yacimientos De hidrocarburos	La presencia de yacimientos De hidrocarburos en la cuenca se debe a que son zonas de congruencia tectonica y morfogeologicas.

Autor

Tabla 20. Consecuencias y localización de las potencialidades de la cuenca hidrográfica de la quebrada Cuisinde

ÁMBITO	POTENCIALIDADES	IMPACTOS		ACTORES AFECTADOS		LOCALIZACIÓN
	Nombre	Ecológicos o Ambiental	Socioeconómico o cultural	Directos	Indirectos	
Ambiental	Nacimiento de aguas en cuenca alta	Aumento de las zonas de reserva forestal y protectoras.	Aumento de los ingresos económicos por empleos de programas guarda bosques.	Zonas boscosas de la cuenca alta	Habitantes propietarios de predios en la cuenca alta	Cuenca alta
	Presencia de bosque en cuenca alta	Impide la migración de las especies nativas, aumenta la calidad de los recursos aire, flora y agua.	Aumento de programas de conservación de los recursos naturales.	Flora y fauna nativa de la cuenca	Habitantes cuenca alta	Cuenca alta
	Mirador Natural	Aumento de las zonas productoras de turismo.	Aumento del turismo y aumento del empleo en la zona.	Habitantes de la cuenca	Habitantes de otras cuencas	Cuenca media
	Comunicación con el río Magdalena	Migración de las especies acuáticas nativas a un afluente mayor, posibles riesgos de avalanchas e inundaciones.	Aumento de la comercialización piscícola nativa.	Especies acuáticas de la quebrada Cuisinde	Río Magdalena	Cuenca baja
Social	Proximidad a la capital del departamento del Huila		Aumento de la comercialización y transferencia de tecnología.	Habitantes de la cuenca	Habitantes de otras cuencas	Toda la cuenca
	Infraestructura Eléctrica		Disponibilidad del servicio eléctrico para las actividades domésticas e industriales.	Habitantes de la cuenca	Habitantes de la zona urbana	Cuenca alta

	Carretera de importancia nacional y regional		Aumento de la comercialización y transferencia de tecnología.	Habitantes de la cuenca	Habitantes de otros municipios del Huila	Cuenca media y baja
Social	Ganadería y piscicultura	Aumento de la erosión y contaminación hídrica.	Aumento de los ingresos económicos provenientes de las actividades pecuarias.	Recursos naturales suelo, agua, fauna, Habitantes de la cuenca	Consumidores finales de los productos pecuarios	Cuenca alta, media y baja
	Material de recebo	Inestabilidad geológica y fisiográfica.	Aumento de las actividades industriales en la zona.	Las zonas productoras vecinas de las zonas bajas, corriente principal de la quebrada debido al traslado del nivel freático	Los habitantes de la cuenca, suelo, fauna	Cuenca media baja
	Parque Industrial de Palermo	Alcalinización de las aguas por los residuos de los carbonatos de calcio, contaminación del suelo y del aire.	Aumento de la economía de la cuenca.	El recurso natural suelo, agua, flora y fauna	Los productores ganaderos piscícolas y agrícolas	Cuenca baja
Económico	Yacimientos De hidrocarburos	Inestabilidad geológica y morfo-estructural.	Aplicación de los recursos de las regalías en programas de carácter social.	Las corrientes de aguas superficiales subterráneas, dueños de los predios	Cuencas y recursos naturales vecinas al área de explotación	Cuenca media

Autor

Jerarquización de problemas y potencialidades

Para realizar la jerarquización de problemas y potencialidades de la cuenca hidrográfica de la quebrada Cuisinde por orden de importancia se utilizaron los métodos de discusión verbal abierta y el método de redes, los cuales se describen a continuación:

Jerarquización de Problemas

Para la jerarquización de los problemas por el método de discusión verbal abierta, esta se realizó con el grupo de estudiantes de último semestre de Ingeniería Agrícola de la Universidad Surcolombiana que asistían a la asignatura de Manejo de cuencas Hidrográficas se jerarquizaron los problemas por su orden de importancia de mayor a menor siendo el de mayor importancia el deterioro de la calidad del agua (Pr1), la erosión (Pr2), la escasa cobertura vegetal (Pr7), los periodos de sequía (Pr10), la deficiencia en el servicio de agua para consumo humano (Pr3), la desaparición de la fauna nativa (Pr11), el mal manejo de las aguas residuales (Pr5), el mal manejo de los residuos sólidos (Pr4), la baja presencia de las instituciones de las instituciones del estado (Pr8), la contaminación atmosférica y auditiva (Pr12), la baja productividad agrícola (Pr6) y por última la insuficiencia de infraestructura vial (Pr9), como se relaciona a continuación en la tabla 21.

Tabla 21. Jerarquización de problemas por el Método de Discusión Verbal Abierta

PROBLEMA	ORDEN DE IMPORTANCIA
Pr1	1º
Pr2	1º
Pr3	4º
Pr4	7º
Pr5	6º
Pr6	10º
Pr7	2º
Pr8	8º
Pr9	11º
Pr10	3º
Pr11	5º
Pr12	9º

Autor

Para el método de redes se realizó la jerarquización de los problemas según su orden de importancia, el cual se desarrollo mediante la utilización de diagramas de flujo en el cual se utilizan los problemas hallados en la cuenca y se clasifican según su orden de importancia de arriba hacia abajo, siendo el de la cabeza el más importante en la jerarquización y del cual se desprendan los demás; de esta manera al darle solución al de la cabeza este actuaría como un efecto domino ya que los problemas estarían encadenados según importancia pero de igual manera ninguno deberá tener incidencia sobre si mismo, quedando según su importancia de esta manera: Baja presencia de las instituciones de las instituciones del estado (Pr8), periodos de sequía (Pr10), insuficiencia de infraestructura vial (Pr9), escasa cobertura vegetal (Pr7), mal manejo de los residuos sólidos (Pr4), deterioro de la calidad del agua (Pr1), erosión (Pr2), deficiencia en el servicio de agua para consumo humano (Pr3), mal manejo de las aguas residuales (Pr5), baja productividad agrícola (Pr6), desaparición de la fauna nativa (Pr11), contaminación atmosférica y auditiva (Pr12), esta información se encuentra registrada en la figura 6 y en la tabla 22 donde se describe su orden y número de problemas dependientes.

Figura 6. Diagrama de método de Redes

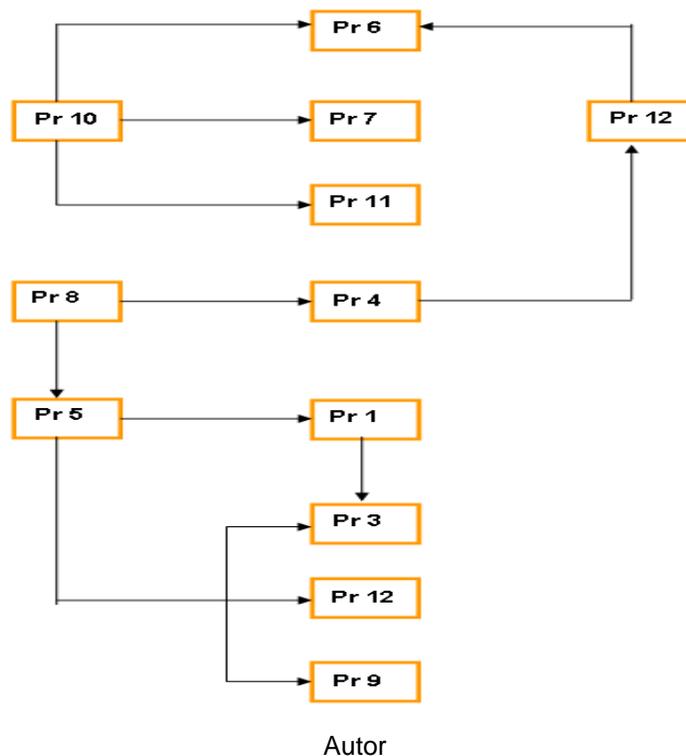


Tabla 22. Jerarquización de problemas según orden de importancia por el método de redes

PROBLEMA	NUMERO DE PROBLEMAS DEPENDIENTES	ORDEN DE IMPORTANCIA*
Pr1	1	4º
Pr2	0	4º
Pr3	0	4º
Pr4	1	3º
Pr5	4	4º
Pr6	0	5º
Pr7	0	3º
Pr8	2	1º
Pr9	0	3º
Pr10	3	2º
Pr11	0	5º
Pr12	0	5º

Autor

A través de los métodos de discusión verbal abierta y el de redes se obtuvieron los principales problemas de la cuenca y posteriormente se clasificaron según la correlación existente entre estos métodos como se puede apreciar en la tabla 23.

Tabla 23. Importancia de problemas según orden de importancia por los dos métodos

PROBLEMA	ORDEN DE IMPORTANCIA		Sumatoria	Orden
	MÉTODO DISCUSIÓN VERBAL	MÉTODO DE REDES		
Pr1	1	4	5	1º
Pr2	1	4	5	1º
Pr3	4	4	8	1º
Pr4	7	3	9	3º
Pr5	6	4	10	3º
Pr6	10	5	15	5º
Pr7	2	3	5	1º
Pr8	8	1	9	2º
Pr9	11	3	14	6º
Pr10	3	2	5	1º
Pr11	5	5	10	4º
Pr12	9	5	14	5º

Jerarquización de potencialidades

De igual manera que se realizó en la jerarquización de los problemas con el método de la discusión verbal, se logró establecer como resultado el siguiente orden de mayor a menor importancia las potencialidades de la cuenca de la quebrada Cuisinde quedando de la siguiente manera: Nacimiento de agua en la cuenca alta (π_{10}), presencia de bosque en la cuenca alta (π_3), parque industrial de Palermo (π_5), carretera de importancia regional y nacional (π_2), yacimientos de hidrocarburos (π_6), proximidad a la capital del departamento del Huila (π_4), infraestructura eléctrica (π_9), ganadería y piscicultura (π_{11}), material de recebo (π_8), mirador natural (π_1) y comunicación con el río Magdalena (π_7), como se relaciona en la siguiente tabla 24.

Tabla 24. Jerarquización de las Potencialidades por el Método de Discusión Verbal

POTENCIALIDAD	ORDEN DE IMPORTANCIA
π_1	10°
π_2	4°
π_3	2°
π_4	6°
π_5	3°
π_6	5°
π_7	11°
π_8	9°
π_9	7°
π_{10}	1°
π_{11}	8°

Autor

La jerarquización de las potencialidades por el método de redes se realizó de igual manera a la jerarquización de los problemas de la cuenca estableciendo un orden según su importancia de mayor a menor, el cual se representó de la siguiente manera: proximidad a la capital del departamento del Huila (π_4), yacimientos de hidrocarburos (π_6), carretera de importancia regional y nacional (π_2),

comunicación con el río Magdalena ($\pi 7$), presencia de bosque en la cuenca alta ($\pi 3$), Nacimiento de agua en la cuenca alta ($\pi 10$), parque industrial de Palermo ($\pi 5$), material de recebo ($\pi 8$), infraestructura eléctrica ($\pi 9$), ganadería y piscicultura ($\pi 11$), mirador natural ($\pi 1$), esta información se encuentra registrada en la figura 7 y en la tabla 25 donde se describe su orden y número de potencialidades dependientes.

Figura 7. Jerarquización de potencialidades a través del Método de Redes

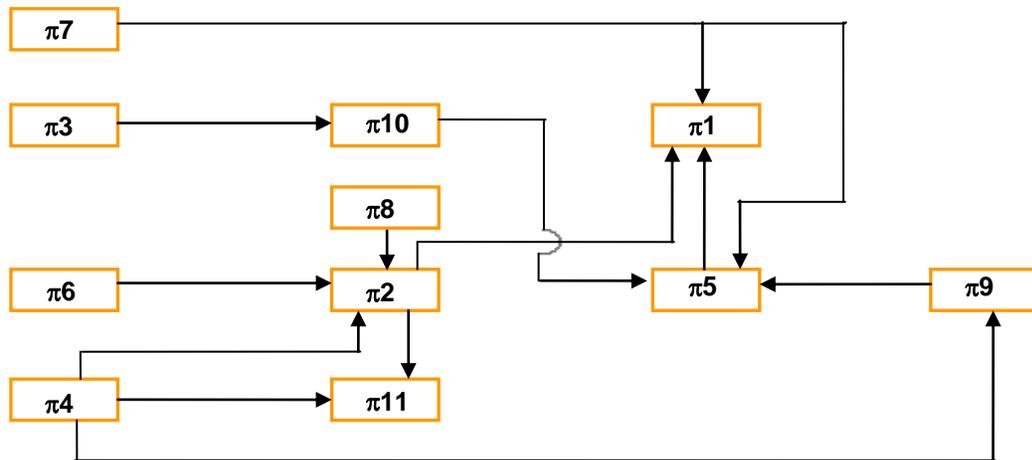


Tabla 25. Jerarquización de potencialidades según orden de importancia por el método de redes

PROBLEMA	NUMERO DE PROBLEMAS DEPENDIENTES	ORDEN DE IMPORTANCIA
$\pi 1$	1	11°
$\pi 2$	1	3°
$\pi 3$	1	5°
$\pi 4$	3	1°
$\pi 5$	1	7°
$\pi 6$	1	2°
$\pi 7$	2	4°
$\pi 8$	1	8°
$\pi 9$	1	9°
$\pi 10$	1	6°
$\pi 11$	0	10°

A través de los métodos de discusión verbal abierta y el de redes se obtuvieron las principales potencialidades de la cuenca y posteriormente se clasificaron según la correlación existente entre estos métodos para la realización del plan de manejo de la cuenca de la quebrada Cuisinde como se puede apreciar en la tabla 26.

Tabla 26. Importancia de las potencialidades según orden de importancia por los dos métodos

POTENCIALIDADES	ORDEN DE IMPORTANCIA		Sumatoria	Orden
	MÉTODO DISCUSIÓN VERBAL	MÉTODO DE REDES		
$\pi 1$	10	11	21	6°
$\pi 2$	4	3	7	3°
$\pi 3$	2	5	7	4°
$\pi 4$	6	1	7	1°
$\pi 5$	3	7	10	4°
$\pi 6$	5	2	7	3°
$\pi 7$	11	4	15	5°
$\pi 8$	9	8	17	6°
$\pi 9$	7	9	16	6°
$\pi 10$	1	6	7	2°
$\pi 11$	8	10	18	5°

Autor

5. PROSPECTIVA Y RETROSPECTIVA

Para representar cada uno de los escenarios se realizaron algunos ejercicios que constan de imaginación, dibujo y descripción de la cuenca con los respectivos problemas que se encuentran en esta con el fin de dar a conocer las situaciones planteadas.

5.1 ESCENARIO DEL PASADO

La cuenca de acuerdo a la imaginación aplicada y con base a conocimientos previos de la región en el pasado, estaría sin problemas graves de deterioro de los recursos naturales, con una mejor calidad del agua, con baja erosión en la parte alta de la cuenca quebrada Cuisinde, con poca explotación agropecuaria e industrial la parte media y baja, sin suelos desprotegidos y con un caudal superior al que se presenta en la actualidad, ya que los suelos contaban con una mejor retención de humedad. Para la descripción de los problemas y su tendencia predominante se han tabulado en la tabla 27 y se presenta una ilustración en el anexo 7.

5.2 ESCENARIO ACTUAL

En este escenario se describen los problemas que se observaron en la cuenca, como el deterioro del recurso hídrico en la parte alta de la cuenca, debido al posible vertimiento de residuos líquidos y sólidos, los problemas de erosión que se presentan en la cuenca alta, media y baja, el deficiente servicio de agua para consumo humano, las prácticas inadecuadas para la implementación de la ganadería extensiva y la deforestación del bosque nativo entre otras, los cuales se encuentran tabulados en la tabla 28 y en el anexo 8 donde se describen los problemas que actualmente tienen la cuenca.

5.3 ESCENARIO FUTURO DE “LOS MISMOS CON LAS MISMAS”

En este escenario se postula que los habitantes de la cuenca Hidrográfica Cuisinde no tomaran ninguna medida para evitar el deterioro de la misma, lo que permite que los problemas que actualmente existen se hagan muchísimo más graves, siendo de esta manera la única perjudicada la cuenca la cual presentaría

un mayor deterioro del agua al no solucionarse los problemas que presentan lixiviados generados en el botadero a cielo abierto, las industrias trituradoras de mármol y las actividades agropecuarias dependientes de recurso agua, la erosión y la pérdida de cobertura vegetal causada por el sobre pastoreo y la actividad exploratoria de yacimientos petroleros, además del deterioro del paisaje presente en el área de estudio, los cuales se encuentran tabulados en la tabla 29 y en el anexo 9 donde se detalla cada uno de los problemas.

5.4 ESCENARIO IDEAL U OPTIMISTA

En este escenario se plantea un ambiente apropiado para la cuenca, ya que no existirán problemas de ninguna índole y los recursos naturales de la cuenca estarían en un muy buen estado sin ningún tipo de deterioro. Para este escenario entonces se describe como sería la cuenca dentro de 10 años en donde se pronosticaría que las aguas residuales domesticas, agropecuarias e industriales no se verterían en la quebrada, se tendría un mejor manejo de los lixiviados del botadero a cielo abierto y existiría conciencia ambiental por parte de los habitantes de la cuenca, los problemas de erosión desaparecerían, no existiría un sobre uso del suelo en las actividades agropecuarias, los suelos se encontrarían totalmente protegidos y se conservarían los bosques naturales en la parte alta, media y baja de la cuenca. Para la descripción más detallada de la tendencia predominante de los problemas imaginados en este escenario ideal se describieron en la tabla 30 y en el anexo 10.

5.5 ESCENARIO PESIMISTA O CATASTRÓFICO

En este escenario se describen acontecimientos que serian los mismos de los otros escenarios pero con un grado de deterioro ambiental mucho mayor a los de los demás es decir los problemas de la cuenca tendría un grado de severidad alto y con consecuencias catastróficas, la quebrada no resistiría el proceso de eutrofización, por lo tanto terminaría con la las actividades agropecuarias que dependan de este afluente, el suelo quedaría totalmente descubierto debido a las actividades de ganadería extensiva y con niveles altos de compactación, la perdida de la capacidad productiva de los suelos haría que los habitantes de la cuenca migraran hacia otras tierras y peor aun no existiría disponibilidad del recurso hídrico para consumo humano debido a los altos índices de contaminación

de los afluentes. Para la descripción más detallada de esta tendencia se presenta la tabla 31 y en el anexo 11.

5.6 ESCENARIO FUTURO DESEABLE, POSIBLE, CONCERTADO Y PLANIFICADO

Este escenario se conseguiría si se plasmaran proyectos y actividades en donde la cuenca hidrográfica de la quebrada Cuisinde se beneficiara de estos directamente, siendo estos programas ambientales, culturales, sociales, industriales y de formación agropecuaria sostenible, además de sistemas de tratamientos de acción múltiple para las aguas residuales generadas en toda el área de la cuenca, evaluación y corrección de las insuficiencias del botadero de basuras a cielo abierto para evitar la propagación de lixiviados y/o basuras que se logren arrastras hacia el cauce principal, implementación de programas de conservación del suelo con las autoridades ambientales y con la comunidad, propagación del esquema de ordenamiento territorial del municipio de Palermo, cumplimiento de la propuesta para uso del suelo propuesta en el E.O.T, creación de campañas y estrategias para la gestión ante las autoridades del estado para la adquisición de recursos para el diseño y construcción de acueductos rurales, diseño e implementación de campañas de reforestación en la cuenca alta, media y baja y capacitación a la comunidad para evitar la destrucción del bosque nativo. Para la descripción más detallada de esta tendencia se presenta la tabla 32 y el anexo 12.

Tabla 27. Síntesis del escenario pasado para los problemas de la cuenca de La quebrada Cuisinde

PROBLEMA		Tendencia predominante
Pri	Nombre	
Pr1	Deterioro de la calidad del agua	El deterioro de la calidad del agua era menor debido a la poca presencia de industrias trituradoras de mármol en la cuenca, al reducido número de sus habitantes y a la escasa contaminación acuática ya que las actividades agropecuarias eran menores y así mismo la producción de aguas residuales.
Pr2	Erosión	La erosión en la parte alta de la cuenca de la quebrada Cuisinde era menor debido a la conservación de bosque nativo y protector, a la menor actividad ganadera y a la existencia de mayor cobertura vegetal.
Pr3	Deficiencia en el servicio de agua para consumo humano	El servicio de agua para consumo humano era deficiente debido a que no existía una red de distribución de agua potable apta para consumo humano.
Pr7	Escasa cobertura vegetal	En la parte media y baja de la cuenca la baja explotación agropecuaria y petrolera hacían que los recursos suelo y flora no tuvieran una transformación significativa, la capa vegetal hacía que la pérdida de suelo por escorrentía no tuviera efectos considerables.
Pr10	Periodos de sequía	La cantidad de agua en la cuenca era mucho mayor debido a los suelos con mayor capacidad de retención de humedad producto de una cobertura vegetal significativa, esto hacía que los periodos de sequía producidos por el fenómeno del niño no fuesen mayores.

Autor

Tabla 28. Síntesis del escenario actual los problemas de la cuenca de la quebrada Cuisinde

PROBLEMA		Tendencia predominante
Pri	Nombre	
Pr1	Deterioro de la calidad del agua	Se observa el deterioro del recurso hídrico en la parte alta de la cuenca, debido al posible vertimiento de residuos líquidos y sólidos proveniente de fábricas de procesamiento de mármol además de lagos dedicados a la explotación piscícola.
Pr2	Erosión	En la cuenca media y baja de la quebrada Cuisinde se presentan numerosos problemas de erosión como consecuencia de las inadecuadas prácticas agrícolas, la deforestación y las pérdidas por escorrentía en época de fuertes lluvias.
Pr3	Deficiencia en el servicio de agua para consumo humano	El servicio de agua para consumo humano es deficiente debido a que no existe una red de distribución de agua potable apta para consumo humano.
Pr7	Escasa cobertura vegetal	Las inadecuadas practicas agropecuarias han ocasionado en el suelo una degradación en su capa vegetal en épocas donde las precipitaciones son considerables, el arrastre de sedimentos hacen que esta cobertura no se regenere y que el suelo quede expuesto.
Pr10	Periodos de sequía	La deforestación del bosque nativo ha incrementado los efectos del fenómeno del niño prolongando los periodos de sequía.

Autor

Tabla 29. Síntesis del escenario futuro de “los mismos con las mismas” para los problemas de la cuenca de la quebrada Cuisinde

PROBLEMA		Tendencia predominante
Pri	Nombre	
Pr1	Deterioro de la calidad del agua	El botadero de basuras a cielo abierto permanecerá en el mismo sitio y recolectara un mayor volumen de residuos que recibirán el mismo manejo que actualmente reciben lo que haría que el volumen de lixiviados sean mayores y conllevara a un mayor deterioro de la calidad del recurso hídrico, además las industrias marmoleras y la actividades agropecuarias continuaran con el aporte de residuos a la quebrada que terminara contribuyendo al deterioro de la misma.
Pr2	Erosión	La ganadería extensiva continuara siendo la principal actividad de la cuenca aumentando los problemas de erosión y de compactación en el suelo.
Pr3	Deficiencia en el servicio de agua para consumo humano	La falta de organización de la comunidad no lograría adquirir recursos económicos para la construcción de una red de distribución de agua, además las fuentes hídricas continuaran siendo contaminadas.
Pr7	Escasa cobertura vegetal	La presencia ganadera en la cuenca continuara con el deterioro de la cobertura vegetal produciendo una disminución en la capacidad de retención y almacenamiento de agua y nutrientes disponibles para las plantas.
Pr10	Periodos de sequía	Las elevadas temperaturas a la que se encuentra sometida la cuenca no disminuiría debido a la perdida de la capa de ozono y a la problemática del efecto invernadero en el que se encuentra sometido el mundo entero, además los efectos del fenómeno El niño continuara prolongando los periodos de sequía.

Autor

Tabla 30. Síntesis del escenario futuro ideal u optimista de los problemas de la cuenca de la quebrada Cuisinde

PROBLEMA		Tendencia predominante
Pri	Nombre	
Pr1	Deterioro de la calidad del agua	Las aguas residuales domesticas, agropecuarias e industriales no se vestirán en la quebrada, lo cual no produciría deterioro de la calidad del agua, se tendría un mejor manejo de los lixiviados del botadero de basuras a cielo abierto y existiría conciencia ambiental por parte de los habitantes de la cuenca y empresarios.
Pr2	Erosión	Los problemas de erosión desaparecerían debido a que no existiría un sobre uso del suelo en las actividades agropecuarias, se dejaría que los suelos descansaran y se haría prácticas de conservación de los suelos.
Pr3	Deficiencia servicio agua para consumo humano	En toda la cuenca existiría una red de distribución de agua potable para consumo humano.
Pr7	Escasa cobertura vegetal	Los suelos se encontrarían totalmente protegidos ya que no habría deforestación y no existiría remoción en masa de tierra en la cuenca.
Pr10	Periodos de sequía	Se conservarían los bosques naturales en la parte alta de la cuenca que ayudarían a la regulación de los caudales y no existirían periodos de sequías críticos.

Autor

Tabla 31. Síntesis del escenario futuro pesimista de los problemas de la cuenca de la quebrada Cuisinde

PROBLEMA		Tendencia predominante
Pri	Nombre	
Pr1	Deterioro de la calidad del agua	La quebrada sufriría un proceso de eutrofización por las altas cargas contaminantes, que terminara con la existencia de las actividades agropecuarias que dependan de esta corriente.
Pr2	Erosión	El suelo quedaría totalmente descubierto con niveles altos de compactación y perderá su capacidad productiva, lo que produciría una perdida drástica de la regulación natural de los caudales. La perdida de la capacidad productiva de los suelos haría que los habitantes de la cuenca migren hacia otras tierras.
Pr3	Deficiencia en el servicio de agua para consumo humano	No habría disponibilidad de agua para consumo humano debido a la alta contaminación y a la falta de una red de distribución de agua potable.
Pr7	Escasa cobertura vegetal	La cobertura vegetal será nula, por lo cual la cuenca quedaría convertida en un desierto donde no se podrá desarrollar ninguna actividad.
Pr10	Periodos de sequía	Los efectos del fenómeno del niño aumentarían un cien por ciento lo que prolongaría los periodos de sequía provocando una máxima evaporación, que tendría como consecuencia la muerte de las especies silvestres.

Autor

Tabla 32. Síntesis del escenario de futuro deseable, posible, concertado y planificado para los problemas de la cuenca de la quebrada Cuisinde

PROBLEMA		Tendencia predominante
Pri	Nombre	
Pr1	Deterioro de la calidad del agua	Se implementarían sistemas de tratamientos de acción múltiple para aguas residuales, las autoridades ambientales evaluarían y corregirían las insuficiencias del botadero de basura a cielo abierto.
Pr2	Erosión	Se implementarían programas de conservación del suelo con las autoridades ambientales y la comunidad, se haría conocer el esquema de ordenamiento territorial y se cumplirá con la programación de esta para la capacidad de uso del suelo propuesta.
Pr3	Deficiencia en el servicio de agua para consumo humano	Por medio de las organizaciones locales se gestionarían antes las autoridades del estado recursos para el diseño y construcción de los acueductos rurales.
Pr7	Escasa cobertura vegetal	Se harían campañas con la comunidad de revegetalización del suelo y capacitación sobre conservación de la cobertura vegetal.
Pr10	Periodos de sequía	Se realizarían campañas de reforestación en la cuenca alta, media y baja y capacitación a la comunidad para evitar la destrucción del bosque nativo con lo cual se lograría disminuir los efectos del fenómeno del niño, la regulación del microclima y se evitaría los periodos de sequía críticos.

Autor

Para la descripción de la calidad ambiental en la cuenca de la quebrada Cuisinde para los diferentes escenarios se realizó una evaluación de los problemas para lo cual se le dio una puntuación de cero (0) a uno (1), siendo el valor mas cercanos a cero los de gravedad y los valores cercanos a uno relevantes o de poca importancia; además, posterior a la elaboración de la calificación asignada a los diferentes problemas para los escenarios como se muestra en la tabla 33 y la descripción de los problemas de la tabla 34 se realizó su correspondiente grafica para mostrar de manera ilustrativa el comportamiento de variable dependiendo del escenario en el que se evalué como se muestra en la figura 8.

Tabla 33. Calidad Ambiental de los problemas en la cuenca Quebrada Cuisinde para diferentes escenarios

Escenario	Problemas							
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
Escenario del pasado	0,5	0,8	0	0,7	0,8	0	0	0
Escenario actual	0,2	0,5	0,4	0,4	0,3	0,2	0,2	0,2
Escenario Futuro de tendencias actuales	0,1	0,2	0,6	0,2	0,2	0,3	0,6	0,3
Escenario Futuro muy optimista e ideal	0,8	0,8	0,8	0,6	0,7	0,6	0,6	0,5
Escenario Futuro pesimista o catastrófico	0	0	0,2	0,1	0	0,2	0,2	0,2
Escenario Futuro deseable posible planificado	0,5	0,7	0,6	0,6	0,5	0,5	0,6	0,5

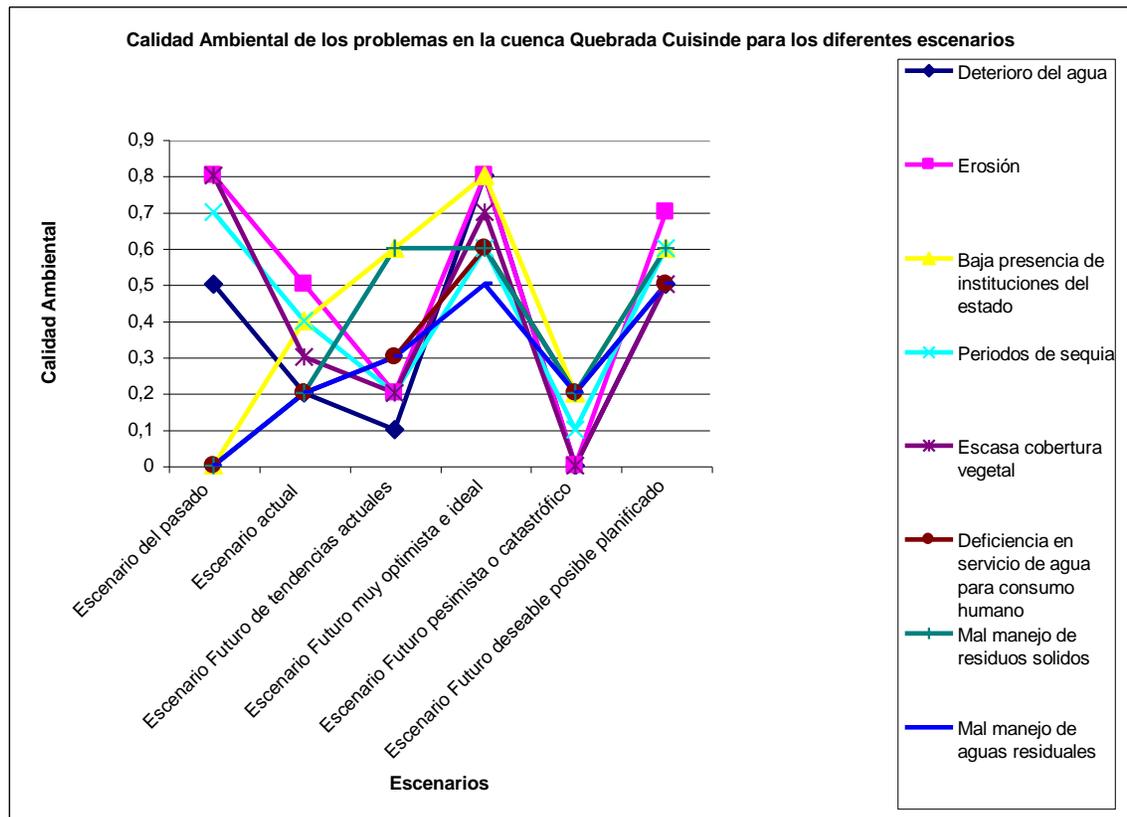
Autor

Tabla 34. Descripción de problemas utilizados para la evaluación de la calidad ambiental

Pi	Problema
P1	Deterioro de la calidad del agua
P2	Erosión
P3	Baja presencia de instituciones del estado
P4	Periodos de sequía
P5	Escasa cobertura forestal
P6	Deficiencia en servicio de agua para consumo humano
P7	Mal manejo de residuos sólidos
P8	Mal manejo de aguas residuales

Autor

Figura 8. Calidad ambiental de los problemas en la cuenca de la quebrada Cuisinde para los diferentes escenarios



Autor

5.6.1 Escenarios para las potencialidades de la Cuenca

Para representar el comportamiento de cada una de las potencialidades en los diversos escenarios se realizaron algunos ejercicios que constan de imaginación, dibujo y descripción como en el caso anterior.

5.6.1.1 Escenario del pasado

En el escenario del pasado se contempla la posibilidad de que la cercanía al municipio de Neiva traería beneficios en el proceso de comercialización de productos y adquisición de insumos agrícolas para la producción, los nacimientos de agua en la cuenca beneficiarían la producción agropecuaria en la zona y la

utilización de agua para consumo humano. Además, las principales carreteras nacionales y regionales permitieron a la cuenca establecer y mantener vínculos comerciales con otras regiones del país. Para la descripción más detallada de esta tendencia se presenta la tabla 35 con la síntesis de este escenario.

Tabla 35. Síntesis del escenario del pasado para las potencialidades de la cuenca de la quebrada Cuisinde

POTENCIALIDADES		Tendencia predominante
π_i	Nombre	
π_4	Proximidad a la capital del departamento del Huila	La cercanía al municipio de Neiva traería beneficios en la facilidad de comercialización de productos y de adquisición de insumos agrícolas para la producción, además la cercanía de instituciones que servían para la transferencia de tecnología a la cuenca.
π_{10}	Nacimientos de agua en la cuenca alta	Los nacimientos de agua en la cuenca favorecerían la producción agropecuaria en la zona y la utilización de agua para consumo humano.
π_2	Carretera de importancia regional y nacional	Las principales carreteras nacionales y regionales permitieron a la cuenca establecer y mantener vínculos comerciales con otras regiones del país.
π_6	Yacimientos de hidrocarburos	Las actividades industriales como la explotación de hidrocarburos tenían baja presencia en la zona, debido a que la cuenca era carácter agrícola.

Autor

5.6.1.2 Escenario Actual

Para la realización de este escenario se tuvo en cuenta las potencialidades observadas en los recorridos realizados en la cuenca y se describió los beneficios que traerían actualmente a esta. Por ejemplo, la cercanía a la capital del Huila y el desarrollo de las carreteras facilitaría la comercialización de los productos que de esta cuenca se originan, facilitaría la adquisición de nuevas tecnologías y productos para la producción agropecuaria y los nacimientos de agua en la cuenca alta ayudarían de manera controlada también al desarrollo del sector piscícola y proveerían agua para consumo humano. Las potencialidades y su importancia en la cuenca para este escenario se describen a continuación en la tabla 36.

Tabla 36. Síntesis del escenario actual para las potencialidades de la cuenca de la quebrada Cuisinde

POTENCIALIDADES		
π_i	Nombre	Tendencia predominante
π_4	Proximidad a la capital del departamento del Huila	Se facilita la comercialización de los productos que de esta cuenca se originan, las asesorías prestadas por parte de entidades gubernamentales, la adquisición de nuevas tecnologías y productos para la producción agropecuaria.
π_{10}	Nacimientos de agua en la cuenca alta	Ayuda a la producción agropecuaria, y a la disponibilidad para actividades domésticas.
π_2	Carretera de importancia regional y nacional	Facilita la comercialización de productos agropecuarios, dentro de ella con venta a orilla de la carretera y fuera de ella por medio de transporte terrestre en estas vías de importancia nacional y regional.
π_6	Yacimientos de hidrocarburos	Estas explotaciones brindan un impulso en materia de infraestructura vial, y son de gran importancia en la cuenca por su aporte económico.

Autor

5.6.1.3 Escenario futuro de “Los mismos con las mismas”

Este escenario se caracteriza porque los habitantes de la cuenca Hidrográfica Cuisinde no toman ninguna medida para optimizar y aprovechar mejor las potencialidades con las que cuenta actualmente permitiendo que estas disminuyan y/o se deterioren. Por la baja organización comunitaria que existe en el área de estudio la potencialidad de proximidad a la capital del departamento del Huila no es utilizada en todo su alcance como un medio de adquisición para nuevas tecnologías procedentes de la ciudad ni para la prestación de servicios de asesoría, los caudales de los nacimientos de agua en la cuenca alta disminuyen notablemente por el mal uso de este recurso y la calidad ambiental se ve afectada por la descarga de aguas residuales domésticas y agropecuarias, siendo este un problema que afecta la disponibilidad de este recurso para la producción agropecuaria y para el aprovechamiento doméstico, las carreteras nacionales y regionales no son aprovechadas al máximo disminuyendo la comercialización dentro y fuera de la cuenca, las explotaciones de hidrocarburos generan posibles contaminación a las escorrentías o fuentes de aguas cercanas, en la

tabla 37 se presenta estas potencialidades con su respectiva tendencia predominante.

Tabla 37. Síntesis del escenario “Los mismos con las mismas” para las potencialidades de la cuenca de la quebrada Cuisinde

POTENCIALIDADES		Tendencia predominante
π_i	Nombre	
π_4	Proximidad a la capital del departamento del Huila	Al no existir una organización comunitaria no se lograría la adquisición de nuevas tecnologías procedentes de la ciudad ni la prestación de servicios de asesoría por parte de entidades gubernamentales.
π_{10}	Nacimientos de agua en la cuenca alta	Los caudales de los nacimientos de agua en la cuenca alta disminuyen notablemente por el mal uso de este recurso y la calidad ambiental se ve afectada por la descarga de aguas residuales domesticas y agropecuarias.
π_2	Carretera de importancia regional y nacional	Las carreteras nacionales y regionales no son aprovechadas al máximo disminuyendo la comercialización dentro y fuera de la cuenca.
π_6	Yacimientos de hidrocarburos	Las explotaciones de hidrocarburos continuaran regularmente lo que provocara la posible contaminación a las escorrentías o fuentes de aguas cercanas.

Autor

5.6.1.4 Escenario ideal u optimista

Las potencialidades en este escenario serían utilizadas en toda su extensión y conservadas para evitar la desaparición de ellas, la proximidad a la capital ayudaría a la adquisición de nuevos productos y tecnologías, así la conservación de los nacimientos de agua en la cuenca y su calidad no presentaría ningún grado de deterioro, las márgenes estarían protegidas y con extensas zonas en bosques de galería, las carreteras principales serían vías de turismo y comercialización de productos de la cuenca y de regiones vecinas, la explotación de hidrocarburos seria controlada para evitar el deterioro y la contaminación de las aguas de escorrentía y la erosión generada por la ampliación de zonas para el establecimiento de campos petroleros, en la tabla 38 se presenta estas potencialidades con su respectiva tendencia predominante.

Tabla 38. Síntesis del escenario ideal u optimista para las potencialidades de la cuenca de la quebrada Cuisinde.

POTENCIALIDADES		
π_i	Nombre	Tendencia predominante
π_4	Proximidad a la capital del departamento del Huila	La proximidad a la capital ayudaría a la adquisición de nuevos productos y tecnologías así como a capacitaciones para el manejo de recursos naturales por parte de entidades encargadas lo cual aumentarían un 100% la producción agropecuaria e industrial y la completa organización de los habitantes de la cuenca.
π_{10}	Nacimientos de agua en la cuenca alta	La reforestación, la protección de fauna nativa y la implementación de sistemas de tratamientos de aguas residuales domesticas y agropecuarias generarían total disponibilidad de agua para riego, consumo humano, producción pecuaria y actividades domesticas.
π_2	Carretera de importancia regional y nacional	El turismo y la comercialización de productos dentro y fuera de la cuenca aumentaría notablemente, lo cual produciría mayor ingreso para los habitantes de la cuenca.
π_6	Yacimientos de hidrocarburos	Habría mayor aporte por parte de las empresas encargadas de la explotación de hidrocarburos debido a la organización de la comunidad, apertura de nuevas carreteras que facilitara la comunicación y la creación de nuevos fuentes de empleo para los habitantes.

Autor

5.6.1.5 Escenario pesimista o catastrófico

En este escenario se caracteriza la cuenca por no presentar potencialidades y las consecuencias que estas generarían de un alto grado de severidad al desaparecer estas. Al no contar con esta proximidad a la capital del departamento del Huila, impediría el desarrollo agropecuario e industrial de la región, sin los nacimientos de agua en la cuenca alta, se destruirían los bosques protectores y aumentaría notablemente la contaminación de la fuente, y no habrá disponibilidad de agua para ninguna actividad, las carreteras de importancia regional y nacional ya no serían de importancia para la comercialización y el turismo, las explotaciones de hidrocarburos terminarían por la extracción total de los minerales de la cuenca, a continuación se describen como serían la cuenca si no contara con ninguna de estas potencialidades en la tabla 39.

Tabla 39. Síntesis del escenario Pesimista o catastrófico para las potencialidades de la cuenca de la quebrada Cuisinde

POTENCIALIDADES		Tendencia predominante
π_i	Nombre	
π_4	Proximidad a la capital del departamento del Huila	No existiría organización comunitaria impidiendo la adquisición de nuevos productos y tecnologías procedentes de la ciudad, ni prestación de asesorías por parte de entidades gubernamentales lo cual impediría el desarrollo agropecuario e industrial de la región.
π_{10}	Nacimientos de agua en la cuenca alta	No habría reforestación, se destruirían los bosques protectores y aumentaría notablemente la contaminación de la fuente hídrica, lo que provocaría la desaparición total de las corrientes de la cuenca reduciendo la disponibilidad de agua para alguna actividad.
π_2	Carretera de importancia regional y nacional	Debido al poco desarrollo que se presentaría en la cuenca por la poca disponibilidad de recursos, estas vías ya no serían de importancia para la comercialización ni para el turismo.
π_6	Yacimientos de hidrocarburos	Las explotaciones de hidrocarburos afectarían las zonas de interés generando erosión, remoción cortes en masa, producción de cortes de perforación contaminados y crearía posibles focos de contaminación de las aguas de escorrentías cercanas.

Autor

5.6.1.6 Escenario futuro deseable, planificado y concertado

En este escenario se espera que la cuenca al tener una buena utilización y conservación de las potencialidades con ayuda de entes gubernamentales y mediante la organización de los habitantes establezcan vínculos con el fin de aprovechar las oportunidades latentes presentes en la zona para la protección de los nacimientos de agua de la cuenca alta, adquieran nuevas tecnologías, se generen nuevas fuentes de empleos a través de las industrias de hidrocarburos y de las demás industrias presentes en el área de estudio, como se puede apreciar en la tabla 40.

Tabla 40. Síntesis del escenario futuro deseable, planificado y concertado para las potencialidades de la cuenca de la quebrada Cuisinde

POTENCIALIDADES		Tendencia predominante
π_i	Nombre	
π_4	Proximidad a la capital del departamento del Huila	Se establecerían vínculos entre entidades, las cuales estarían encargadas de investigaciones para la adquisición de nuevas tecnologías, productos y para la comercialización con empresas para los diversos productos originados en la cuenca.
π_{10}	Nacimientos de agua en la cuenca alta	Se establecerían asociaciones de usuarios que se beneficiarían de las fuentes hídricas de la cuenca con responsabilidad ambiental y cultura para el uso racional del recurso hídrico.
π_2	Carretera de importancia regional y nacional	Se mejorarían las vías de acceso principal a la zona industrial para crear de esta manera un corredor que comunique el sur del país con el norte pasando por el nuevo puente sobre el río Magdalena y beneficiándose la cuenca por la influencia de otras zonas productoras del país.
π_6	Yacimientos de hidrocarburos	Habría un mayor aporte económico por parte de las entidades encargadas de la explotación de hidrocarburos puesto que los habitantes de la cuenca tendrían una asociación encargada de gestionar recursos y nuevas fuentes de empleos.

Autor

Para la descripción de la calidad ambiental en la cuenca de la quebrada Cuisinde para los diferentes escenarios se realizó una evaluación de las potencialidades y su comportamiento para lo cual se le dio una puntuación de cero (0) a uno (1), siendo el valor mas cercano a cero los de poca importancia o de poca relevancia y los valores cercanos a uno los de gran importancia o aquellos que pudiesen afectar de manera positiva la cuenca hidrográfica; además, posterior a la elaboración de la calificación asignada a las diferentes potencialidades para los escenarios como se muestra en la tabla 41 y la descripción de las potencialidades en la tabla 42 se realizó su correspondiente grafica para mostrar de manera ilustrativa el comportamiento de variable dependiendo del escenario en el que se evalué como se muestra en la figura 9.

Tabla 41. Calidad Ambiental de las potencialidades en la cuenca Quebrada Cuisinde para diferentes escenarios

Escenario	Potencialidades					
	Л1	Л2	Л3	Л4	Л5	Л6
Escenario del pasado	0,5	0,8	0,4	0,2	0,2	0,8
Escenario actual	0,8	0,7	0,6	0,7	0,6	0,5
Escenario Futuro de tendencias actuales	0,8	0,7	0,7	0,7	0,6	0,5
Escenario Futuro muy optimista e ideal	0,9	0,9	0,8	0,8	0,7	0,7
Escenario Futuro pesimista o catastrófico	0,4	0,2	0,5	0,6	0,4	0,2
Escenario Futuro deseable posible planificado	0,8	0,8	0,8	0,7	0,8	0,6

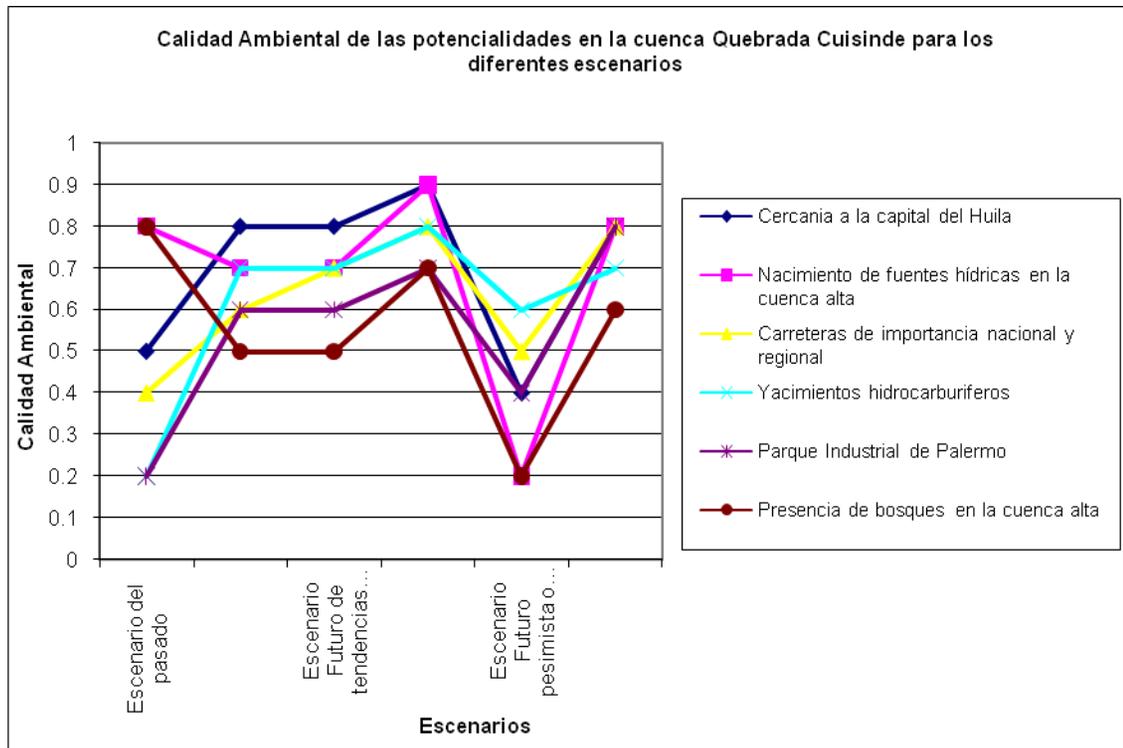
Autor

Tabla 42. Descripción de las potencialidades utilizadas para la evaluación de la calidad ambiental

Лi	Potencialidad
Л1	Cercanía a la capital del Huila
Л2	Nacimiento de fuentes hídricas en la cuenca alta
Л3	Carreteras de importancia nacional y regional
Л4	Yacimientos hidrocarburíferos
Л5	Parque industrial de Palermo
Л6	Presencia de bosques en la cuenca alta

Autor

Figura 9. Calidad ambiental de las potencialidades en la cuenca de la quebrada Cuisinde para los diferentes escenarios



Autor

6. PLAN DE MANEJO

Inicialmente para elaborar el plan de manejo se identificó la problemática de la cuenca fundamentada principalmente en problemas como: la calidad del agua, erosión, deficiencia en el servicio de agua para consumo humano, mal manejo de los residuos sólidos, mal manejo de las aguas residuales, baja productividad agrícola, escasa cobertura vegetal, baja presencia de las instituciones de las instituciones del estado, insuficiencia de infraestructura vial, periodos de sequía, desaparición de la fauna nativa, contaminación atmosférica y auditiva siendo estos problemas los que hacen que sea necesario formular un plan de manejo ambiental para establecer sus posibles soluciones.

El objetivo principal de este plan de manejo es favorecer a los habitantes de la cuenca hidrográfica y a los sectores agroindustriales para que puedan tomar de aquí la información necesaria para el desarrollo de este plan de manejo, siendo este de importancia principal para los habitantes de la Cuenca así como al sector

agroindustrial y demás entes que se puedan ver beneficiados por el valor comercial de la zona.

6.1 OBJETIVOS

Para la formulación del plan de manejo se establecieron cinco objetivos que benefician las potencialidades del diagnóstico y ayudan a la mitigación de los problemas presentes en la cuenca, para lo cual se enuncian en la tabla 43 y se enumeran los respectivos objetivos según su grado de importancia y los que problemas que beneficiarían.

Tabla 43. Objetivos del plan de manejo para la cuenca hidrográfica de la quebrada Cuisinde

CÓDIGO	OBJETIVO	PROBLEMAS A SOLUCIONAR
O1	Maximizar la calidad del agua para el uso en diferentes actividades	Pr1 – Pr3 – Pr4 – Pr5
O2	Maximizar la cobertura vegetal	Pr7 – Pr11 – Pr10
O3	Maximizar la presencia institucional	Pr2 – Pr8 – Pr9
O4	Minimizar la ganadería extensiva y maximizar la productividad agrícola	Pr6 – Pr7
O5	Minimizar la contaminación atmosférica y auditiva	Pr12

Autor

6.2 HIPÓTESIS

Una vez planteados los objetivos se proponen a continuación cinco hipótesis que permitan visualizar como una realidad en el escenario futuro deseado el desarrollo del plan de manejo propuesto y el objetivo a cumplir. Es importante que la comunidad interactúe con el desarrollo de los proyectos propuestos en el plan de manejo ya que permitiría concientizar ambientalmente al personal involucrado, convirtiéndose en voceros que ayuden a dar un buen uso al suelo y al recurso agua, logrando de esta manera un desarrollo sostenible entre los participantes y los principales factores biofísicos, económicos y sociales. Teniendo en cuenta lo anterior se proponen cinco hipótesis identificados con el código Hi, cuya forma, enunciado y objetivos a cumplir se expresan a continuación en la tabla 44.

Tabla 44. Hipótesis del plan de manejo preliminar de la cuenca hidrográfica de la quebrada Cuisinde

HIPÓTESIS	FORMA	ENUNCIADO	OBJETIVO A CUMPLIR (Qi)
H1	$P1 \wedge P2 \wedge P3 \rightarrow (q1 \rightarrow q2)$	Si se formulan y ejecutan programas para el manejo de aguas residuales y residuos sólidos (P1), educación ambiental con énfasis en la conservación del recurso hídrico (P2) y proyectos de planificación del agua para consumo humano (P3), entonces se maximizará la calidad del agua (q1), en consecuencia se reducirá el riesgo de enfermedades de origen hídrico (q2).	O1
H2	$P1 \rightarrow [q1 \rightarrow (q2 \rightarrow q3)]$	si se conservan los bosques existentes y se establecen programas de reforestación y regeneración natural en zonas protectoras (P1), entonces se maximizará la cobertura vegetal (q1) y en consecuencia, se mejorará la regulación natural de los caudales (q2), se controlarán los procesos de erosión remoción en masa y concentración de sólidos en las fuentes hídricas (q3).	O2
H3	$P1 \wedge P2 \rightarrow Q$	Si se crea y se pone en funcionamiento una asociación de usuarios de la cuenca de la quebrada Cuisinde que lidere la divulgación y ejecución del plan de manejo de la misma (P1), si se realizan actividades o campañas ecológicas, técnicas y sociales (P2), entonces se maximizará la presencia institucional (q).	O3
H4	$P1 \rightarrow Q$	Si se realiza la zonificación del área productiva de la cuenca de acuerdo a los estudios sobre el uso potencial del suelo y se ejecuta (P1), entonces se minimizará la ganadería extensiva y se maximizará la producción agrícola (q).	O4
H5	$P1 \rightarrow Q$	Si se mejoran las técnicas de explotación de caliza y otros minerales (P1), entonces se minimiza la contaminación atmosférica y auditiva (q).	O5

Autor

6.3 ESQUEMA BÁSICO DE PROGRAMAS Y PROYECTOS

El plan de manejo propuesto para la cuenca de la quebrada Cuisinde consta de cinco programas, que a su vez abarca diecisiete proyectos los cuales se encuentran relacionados en la tabla 45, además se cuenta con la descripción de los programas, sus respectivos proyectos y las hipótesis que se podrían cumplir si se desarrollara el plan de manejo como se puede apreciar en la tabla 46.

Tabla 45. Lista de proyectos, por hipótesis, para la cuenca hidrográfica de la quebrada Cuisinde

Hipótesis (Hi)	Proyecto	Objetivos a cumplir
H1	Proyecto de construcción de sistemas de alcantarillado y plantas de tratamientos	O1,O3
	Proyecto de capacitación en el manejo integral de residuos sólidos domésticos y agropecuarias	O1
	Proyecto de evaluación y posible corrección del relleno sanitario	O1,O3
	Proyecto de diseño y construcción de tanques sépticos	O1, O3
H2	Proyecto de reforestación de las zonas protectoras	O2,O3
	Proyecto de conciencia ecológica asociada al agua	O2,O3
	Proyecto de capacitación e implementación de sistemas silvopastoriles	O2,O4
H3	Proyecto de revisión de la reglamentación y concesión del uso del agua	O3
	Proyecto de diseño y construcción de reservorios de agua	O1
	Proyecto de divulgación del plan de manejo preliminar y realización del plan de manejo integral de la cuenca	O3
H4	Proyecto de agricultura orgánica	O4
	Proyecto de aplicabilidad del EOT del municipio de Palermo, sobre la capacidad y uso potencial del suelo para actividades agropecuarias	O4,O3
	Proyecto de alternativas de producción de cultivos frutales con labranza reducida	O4
	Proyecto de implementación del sistema pecuario estabulado	O4
H5	Proyecto de capacitación en el manejo adecuado de los recursos naturales	O5
	Proyecto de monitoreo y control en las explotaciones minerales existentes en la zona	O5
	Proyecto de capacitación en técnicas adecuadas para la explotación de mineral	O5

Autor

Tabla 46. Esquema básico de programas y proyectos del plan para la cuenca hidrográfica de la quebrada Cuisinde

Programas	Proyecto	Hipótesis a cumplir
Programa de manejo de aguas residuales y residuos sólidos	Proyecto de construcción de sistemas de alcantarillado y plantas de tratamientos	H1
	Proyecto de capacitación en el manejo integral de residuos sólidos domésticos y agropecuarias	H1
	Proyecto de evaluación y posible corrección del relleno sanitario	H1
	Proyecto de diseño y construcción de tanques sépticos	H1
Programas de protección y administración del recurso hídrico	Proyecto de conciencia ecológica asociada al agua	H2
	Proyecto de revisión de la reglamentación y concesión del uso del agua	H3
	Proyecto de diseño y construcción de reservorios de agua	H3
Programa de producción agropecuaria adecuada y conservación del suelo	Proyecto de agricultura orgánica	H4
	Proyecto de aplicabilidad del EOT del municipio de Palermo, sobre la capacidad y uso potencial del suelo para actividades agropecuarias	H4
Programa de recuperación de las zonas protectoras y productoras-protectoras	Proyecto de capacitación e implementación de sistemas silvopastoriles	H2
	Proyecto de reforestación de las zonas protectoras	H2
	Proyecto de alternativas de producción de cultivos frutales con labranza reducida	H4
Programa de conservación de los recursos naturales	Proyecto de divulgación del plan de manejo preliminar y realización del plan de manejo integral de la cuenca	H3
	Proyecto de monitoreo y control en las explotaciones minerales existentes en la zona	H5
	Proyecto de capacitación en técnicas adecuadas para la explotación de mineral	H5
	Proyecto de capacitación en el manejo adecuado de los recursos naturales	H5

Autor

6.4 PRIORIZACIÓN DE PROYECTOS

La importancia de los proyectos que se desarrollen en la cuenca de la quebrada Cuisinde son vitales para mantener, conservar y preservar los recursos naturales que aún permanecen en equilibrio y que contribuyan a su vez a eliminar y/o mitigar los problemas existentes, por lo tanto es necesario establecer una priorización de proyectos para su ejecución. Para esto se realizó la priorización de proyectos dependiendo el cumplimiento de los objetivos antes mencionados como se puede apreciar en la tabla 47.

Tabla 47. Priorización de Proyectos

PRIORIDAD DEL PROYECTO	CRITERIOS	PROYECTOS PRm
1	Proyectos que cumplan al menos un objetivo de prioridad 1	<i>Proyecto de construcción de sistemas de alcantarillado y plantas de tratamientos</i> <i>Proyecto de Capacitación en el Manejo Integral de Residuos sólidos domésticos y agropecuarias.</i>
2	Proyectos que cumplan al menos un objetivo de prioridad 2, pero que no cumpla con objetivos de prioridad 1	<i>Proyecto de evaluación y posible corrección del Relleno Sanitario</i> <i>Proyecto de Diseño y construcción de Baterías sanitarias.</i>
3	Proyectos que cumplan al menos un objetivo de prioridad pero que no cumpla con objetivos de prioridad 1,2	Proyecto de revisión de la reglamentación y concesión del uso del agua <i>Proyecto de diseño y construcción de reservorios de agua.</i>
4	Proyectos que cumplan al menos un objetivo de prioridad pero que no cumpla con objetivos de prioridad 1,2,3	<i>Proyecto de conciencia ecológica asociada al agua</i> Proyecto de agricultura orgánica.

Autor

6.5 CRONOGRAMA DEL PLAN DE MANEJO

Para el desarrollo del plan de manejo es necesario establecer un cronograma de trabajo y desarrollo de proyectos, el cual debe ser ajustado a la realidad dependiendo de la participación de los posibles ejecutores y cofinanciadores, para esto se propuso un cronograma el cual se muestra a continuación en la tabla 48.

Tabla 48. Cronograma para el desarrollo de proyectos

ACTIVIDADES	2 Meses	4 Meses	6 Meses	8 Meses	10 Meses	12 Meses
Proyecto de aplicabilidad del EOT del municipio de Palermo, sobre la capacidad y uso potencial del suelo para actividades agropecuarias	X	X				
Proyecto de agricultura orgánica	X					
Construcción de las baterías sanitarias	X	X	X	X	X	X
Proyecto de construcción de sistemas de alcantarillado y plantas de tratamientos	X					
Proyecto de Capacitación en el Manejo Integral de Residuos sólidos domésticos y agropecuarias	X	X	X			
Proyecto de evaluación y posible corrección del Relleno Sanitario	X	X	X			
Proyecto de Diseño y construcción de Baterías sanitarias	X					
Proyecto de revisión de la reglamentación y concesión del uso del agua	X	X				
Proyecto de diseño y construcción de reservorios de agua	X	X				
Proyecto de conciencia ecológica asociada al agua	X	X				

Autor

6.6 PERFILES DE LOS PROYECTOS DE MAYOR PRIORIDAD

A continuación se describen los perfiles de los proyectos de mayor prioridad establecidos en el plan de manejo elaborado para la cuenca hidrográfica de la quebrada Cuisinde, los cuales contribuirán con el cumplimiento de los objetivos para los problemas más importantes de la cuenca.

6.6.1 Proyecto de construcción de sistemas de alcantarillado y plantas de tratamientos

Con este proyecto se pretende disminuir la contaminación que se presenta por la inadecuada disposición de los residuos sólidos y aguas servidas, cabe destacar

que en esta zona no existe una planta de tratamiento que permita controlar estos desechos.

Objetivos: Con la realización de este proyecto se da cumplimiento a los objetivos O1 (Maximizar la calidad del agua para el uso en diferentes actividades) y O3 (Maximizar la presencia institucional), este último es de gran importancia ya que es la encargada de apoyar económicamente a la comunidad para que se lleve a cabo el diseño y construcción de la planta de tratamiento de aguas servidas y alcantarillado.

Actividades Obras y acciones

- Estudio de factibilidad, diseño y construcción de sistemas de alcantarillado y plantas de tratamientos de aguas residuales en zonas de la cuenca donde no existe este servicio especialmente en la cuenca alta de La Quebrada Cuisinde.
- Capacitación a la comunidad de la cuenca sobre del mantenimiento de los sistemas de tratamiento.

A continuación se describen las acciones a tomar para la ejecución del proyecto establecido y un presupuesto estimado para el desarrollo de este en la tabla 49.

Tabla 49. Acciones y presupuesto del Proyecto de construcción de sistemas de alcantarillado y plantas de tratamientos

ACCIONES	PRESUPUESTO
Estudio de factibilidad para la construcción del sistema de alcantarillado para zonas de la parte alta de la cuenca	\$ 10.000.000
Diseño y construcción de sistemas de alcantarillado	\$ 250.000.000
Talleres a la comunidad de la cuenca, sobre el mantenimiento de los sistemas de alcantarillado	\$300.000
Total	\$260.300.000

Autor

Además, se presenta a continuación el cronograma de ejecución de las obras correspondientes al desarrollo del proyecto establecido como se puede apreciar en la tabla 50.

Tabla 50. Cronograma de ejecución del Proyecto de construcción de sistemas de alcantarillado y plantas de tratamientos

ACTIVIDADES	2 semanas	4 semanas	6 semanas	8 semanas
Elaboración de las cartillas didácticas	X			
5 Talleres y conferencias sobre separación y clasificación de sólidos			X	
Talleres sobre compostaje			X	

Autor

6.6.2 Proyecto de Capacitación en el Manejo Integral de Residuos sólidos domésticos y agropecuarias

Con este proyecto se busca dar solución a la contaminación de los suelos y quebrada debido al mal manejo de residuos sólidos que se presenta en las actividades domesticas y agropecuarias.

Objetivos: Este proyecto pretende dar cumplimiento al objetivo O1, además de concientizar a los habitantes sobre la importancia de un buen manejo de los residuos sólidos y eliminar los riesgos sanitarios, ambientales y estéticos que estos ocasionan.

Actividades, Obras y Acciones

- Capacitación a los habitantes de la cuenca en la recolección del material biodegradable y reciclable en la fuente.
- Capacitación a los habitantes de la cuenca sobre la realización y aplicación de compostaje, provenientes de desechos orgánicos de las actividades domesticas y agropecuarias

A continuación se describen las acciones a tomar para la ejecución del proyecto establecido y un presupuesto estimado para el desarrollo de este en la tabla 51.

Tabla 51. Acciones y presupuesto del Proyecto de Capacitación en el Manejo Integral de Residuos sólidos domésticos y agropecuarias

ACCIONES	PRESUPUESTO
5 Talleres y conferencias en capacitación de separación y clasificación de los residuos sólidos.	\$ 2.000.000
Elaboración de 60 cartillas didácticas sobre las etapas de instalación de métodos de compostaje como la lombricultura.	\$ 240.000
Talleres sobre el mantenimiento de tratamientos de compostaje como lombricultura.	\$2.000.000
Total	\$ 4.240.000

Autor

Además, se presenta a continuación el cronograma de ejecución de las obras correspondientes al desarrollo del proyecto establecido como se puede apreciar en la tabla 52.

Tabla 52. Cronograma de actividades del Proyecto de Capacitación en el Manejo Integral de Residuos sólidos domésticos y agropecuarias

ACTIVIDADES	2 semanas	4 semanas	6 semanas	8 semanas
Elaboración de las cartillas didácticas.	X			
5 Talleres y conferencias sobre separación y clasificación de sólidos.			X	
Talleres sobre compostaje			X	

Autor

6.6.3 Proyecto de evaluación y posible corrección del Relleno Sanitario

Con este propósito se pretende evaluar el estado actual del relleno sanitario ubicado en la parte baja de la cuenca de la quebrada Cuisinde, esto con el fin de conocer si la eliminación final de los desechos sólidos en el relleno sanitario está cumpliendo con todos los parámetros para no causar molestias o peligro a la salud de los habitantes de la cuenca.

Objetivos: El proyecto en cuestión pretende dar cumplimiento al objetivo O1 y evaluar la funcionalidad de este relleno.

Actividades, Obras y Acciones

- Realizar la evaluación del Relleno Sanitario
- Realizar las correcciones de los problemas que se encuentren en la evaluación del relleno sanitario
- Estudio de viabilidad para la implementación de un textil tipo geomembrana que impida efectivamente el escape de los lixiviados
- Controlar constantemente las operaciones del relleno sanitario para evitar nuevos problemas en su funcionalidad
- Creación de campañas de reciclaje para los habitantes de la cuenca

A continuación se describen las acciones a tomar para la ejecución del proyecto establecido y un presupuesto estimado para el desarrollo de este en la tabla 53.

Tabla 53. Acciones y presupuesto del Proyecto de evaluación y posible corrección del Relleno Sanitario

ACCIONES	PRESUPUESTO
Contratación de personal calificado para la evaluación y corrección de los problemas del Relleno sanitario.	\$30.000.000
Complementar al relleno sanitario con una pequeña bodega para el reciclaje que realicen los habitantes de la cuenca.	\$10.000.000
Implementación del tipo geomembrana.	\$ 20.000.000
Total	\$60.000.000

Autor

Cronograma: El desarrollo de las actividades del proyecto se hará de conformidad con lo planeado en el contrato del estudio y corrección del relleno y también se hará según las necesidades de la cuenca.

6.6.4 Proyecto de Diseño y construcción de Baterías sanitarias

Este proyecto pretende dar solución a la contaminación del afluente con aguas residuales domesticas en zonas de la cuenca donde el sistema de alcantarillado no tiene cobertura.

Objetivos: El proyecto pretende dar cumplimiento al objetivo O1 y O3, brindando una alternativa para la solución de la contaminación del recurso hídrico con aguas residuales domesticas en zonas rurales donde no se cuenta con un sistema de alcantarillado y gestionar recursos para su construcción.

A continuación se describen las acciones a tomar para la ejecución del proyecto establecido y un presupuesto estimado para el desarrollo de este en la tabla 54.

Tabla 54. Acciones presupuesto del Proyecto de Diseño y construcción de Baterías sanitarias

ACCIONES	PRESUPUESTO
Elaboración de proyectos para la construcción de baterías sanitarias, que gestión en de recursos económicas ante las entidades pertinentes.	\$ 1.500.000
Construcción de las Baterías sanitarias con la colaboración de los habitantes que se van a beneficiar.	\$ 2.350.000
Capacitación a los beneficiarios sobre el mantenimiento y manejo adecuado de las baterías sanitarias.	\$ 500.000
Total	\$4.350.000

Autor

Además, se presenta a continuación el cronograma de ejecución de las obras correspondientes al desarrollo del proyecto establecido como se puede apreciar en la tabla 55.

Tabla 55. Cronograma de actividades del Proyecto de Diseño y construcción de Baterías sanitarias

Actividades	2 semanas	4 semanas	6 semanas	8 semanas	10 semanas	12 semanas
Elaboración del proyecto para la construcción de Baterías sanitarias.		X				
Talleres y conferencias sobre el mantenimiento y manejo de las Baterías sanitarias.	X					
Construcción de las baterías sanitarias.						X

Autor

6.6.5 Proyecto de revisión de la reglamentación y concesión del uso del agua

Este proyecto pretende disminuir los inconvenientes generados por la escasez de agua durante la mayor parte del año y la disposición de normas que maximicen la eficiencia en su uso, aumentando las actividades agropecuarias en la cuenca, de igual manera pretende disminuir los niveles de contaminación de la quebrada Cuisinde ocasionada por el uso inadecuado del recurso.

Objetivos: Mediante este proyecto se espera dar cumplimiento a los objetivos O1 maximizando la calidad del agua para el uso en diferentes actividades y O4 minimizando las malas practicas de la ganadería extensiva y de igual manera conservar las pequeñas zonas productivas que se tienen en las fincas.

Actividades, Obras y Acciones

- Concertación con la comunidad y funcionarios encargados sobre las finalidades de la reglamentación, sanciones y multas por el uso inadecuado del agua de la quebrada Cuisinde.

- Estudio técnico-tecnológico de los recursos naturales presentes en el área de estudio.
- Conformar una junta de asociación de usuarios de la quebrada Cuisinde.
- Publicación del esquema de la reglamentación y concesión de las aguas de la quebrada Cuisinde.

A continuación se describen las acciones a tomar para la ejecución del proyecto establecido y un presupuesto estimado para el desarrollo de este en la tabla 56.

Tabla 56. Acciones y presupuesto del Proyecto de revisión de la reglamentación y concesión del uso del agua

ACCIONES	PRESUPUESTO
Concertación con la comunidad y funcionarios encargados sobre las finalidades de la reglamentación, sanciones y multas por el uso inadecuado del agua de la quebrada Cuisinde.	\$200.000
Estudio técnico-tecnológico de los recursos naturales presentes en el área de estudio.	\$ 22.000.000
Publicación del esquema de la reglamentación y concertación con los usuarios de los resultados.	\$1.800.000
Total	\$ 24.000.000

Autor

Además, se presenta a continuación el cronograma de ejecución de las obras correspondientes al desarrollo del proyecto establecido como se puede apreciar en la tabla 57.

Tabla 57. Cronograma de actividades del Proyecto de revisión de la reglamentación y concesión del uso del agua

Actividad	2 semanas	4 semanas	6 semanas	8 semanas
Concertación con los usuarios	X			
Estudio técnico-tecnológico		X		
Conformación de la junta administradora local		X		
Publicación de la reglamentación		X		

Autor

6.6.6 Proyecto de diseño y construcción de reservorios de agua

Una de las problemáticas más importantes a dar solución con este proyecto es disminuir la escasez del agua en los periodos largos de sequía, los cuales dejan sin suministro de este recurso a los habitantes, afectando negativamente la producción agropecuaria y domesticas en los predios de los usuarios.

Objetivos: Pretende dar cumplimiento a los objetivos O1, O4, además poder gestionar ante las instituciones del estado (O3), recursos para su construcción.

Actividades, Obras y Acciones

- Elaboración de proyectos para el diseño y construcción de los reservorios en los predios de los habitantes de la cuenca.
- Gestionar ante las entidades del estado recursos económicos para la construcción de los reservorios.
- Capacitación de los beneficiarios de los reservorios en su mantenimiento.

A continuación se describen las acciones a tomar para la ejecución del proyecto establecido y un presupuesto estimado para el desarrollo de este en la tabla 58.

Tabla 58. Acciones y presupuesto del Proyecto de diseño y construcción de reservorios de agua

ACTIVIDADES	PRESUPUESTO
Elaboración de los proyectos para la construcción de los reservorios.	\$2.000.000
Diseño y construcción de los reservorios.	\$25.000.000
Conferencia sobre el mantenimiento de estos reservorios.	\$1.500.000
Total	\$ 28.500.000

Autor

Además, se presenta a continuación el cronograma de ejecución de las obras correspondientes al desarrollo del proyecto establecido como se puede apreciar en la tabla 59.

Tabla 59. Cronograma de actividades del Proyecto de diseño y construcción de reservorios de agua

Actividades	2 semanas	4 semanas	6 semanas	8 semanas	10 semanas	12 semanas
Elaboración del proyecto para la construcción de reservorios.		X				
Diseño y construcción de los reservorios.						X
Conferencia sobre el mantenimiento de reservorios.	X					

Autor

6.6.7 Proyecto de conciencia ecológica asociada al agua

Con este proyecto se pretende concientizar a los habitantes de la cuenca en la importancia de la conservación y del uso sostenible del agua, minimizando la contaminación de esta fuente hídrica por las actividades agropecuarias.

Objetivos: Dar cumplimiento a los objetivos O1, O3 y O4, involucrando a las autoridades ambientales y a la comunidad en los problemas ambientales asociados al agua que existen en la cuenca.

Actividades, Obras y Acciones

- Elaboración y suministro de cartillas educativas a los habitantes de la cuenca, donde se enseñe el uso adecuado de agroquímicos.
- Realizar jornadas de reforestación con especies nativas en el nacimiento de la quebrada Cuisinde y restableciendo los bosques de galería.
- Dar cumplimiento a los reglamentos que se establecerán sobre el uso de este recurso natural.

En la tabla 60 se describen las acciones a tomar para la ejecución del proyecto establecido y un presupuesto estimado para el desarrollo de este.

Tabla 60. Acciones y presupuesto del Proyecto de conciencia ecológica asociada al agua

ACTIVIDADES	PRESUPUESTO
Elaboración y suministro de 60 cartillas educativas sobre el uso adecuado de agroquímicos.	\$ 240.000
Reforestación del nacimiento de la quebrada Cuisinde.	\$ 80.000.000
Total	\$80.240.000

Autor

Además, se presenta a continuación el cronograma de ejecución de las obras correspondientes al desarrollo del proyecto establecido como se puede apreciar en la tabla 61.

Tabla 61. Cronograma de actividades del Proyecto de conciencia ecológica asociada al agua

Actividades	2 semanas	4 semanas	6 semanas	8 semanas	10 semanas	12 semanas
Elaboración de las cartillas didácticas.		X				
Compra de las especies nativas.	X					
Reforestación del nacimiento de la quebrada Cuisinde.						X

Autor

6.6.8 Proyecto de agricultura orgánica

Con este proyecto se pretende disminuir los problemas originados por el uso de técnicas agropecuarias inadecuadas, disminuir la contaminación acuática por el vertimiento de aguas residuales de las actividades agropecuarias, y eliminar los conflictos de uso del suelo por implementación de actividades agropecuarias agresivas.

Objetivos: Dar cumplimiento a los objetivos O1, O2, O3 y O4, referentes la calidad del agua y mejorar la cantidad de materia orgánica en el suelo, aumentando además la cobertura vegetal y mejorar la productividad agrícola de las zonas de pancoger.

Actividades, Obras y Acciones

- Capacitaciones sobre la aplicación de sistemas de producción agroecológicos.
- Capacitación sobre la elaboración y utilización de abonos orgánicos a partir de los residuos sólidos orgánicos generados en las actividades agrícolas y pecuarias.
- Elaboración de parcelas demostrativas donde se lleve a cabo la implementación de esta agricultura orgánica.

A continuación se describen las acciones a tomar para la ejecución del proyecto establecido y un presupuesto estimado para el desarrollo de este en la tabla 62.

Tabla 62. Acciones y presupuesto del Proyecto de agricultura orgánica

ACTIVIDAD	PRESUPUESTO
Conferencias	\$1.500.000
Preparación de abonos orgánicos	\$1.500.000
Montaje de la parcela	\$2.000.000
Manejo de la parcela	\$1.000.000
Total	\$6.500.000

Autor

Además, se presenta a continuación el cronograma de ejecución de las obras correspondientes al desarrollo del proyecto establecido como se puede apreciar en la tabla 63.

Tabla 63. Cronograma de actividades del Proyecto de agricultura orgánica

Actividad	2 semanas	4 semanas	6 semanas	8 semanas	10 semanas	12 semanas
Conferencias		X				
Preparación de abonos orgánicos.						X
Montaje de la parcela.				X		
Manejo de la parcela.						X

Autor

6.6.9 Proyecto de aplicabilidad del EOT del municipio de Palermo, sobre la capacidad y uso potencial del suelo para actividades agropecuarias

Este proyecto apunta a solucionar los problemas relacionados con el uso adecuado de los suelo de la cuenca Cuisinde dando cumplimiento al EOT del municipio de Palermo evitando de esta manera el mal uso del suelo.

Objetivos: Esta encaminado a dar cumplimiento a los objetivos O2 para aumentar la cobertura vegetal, O3 para el aumento de la presencia institucional y O4 para la disminución de las malas practicas existentes en la ganadería extensiva y el aumento de la productividad agrícola en las zonas establecidas.

Actividades, Obras y Acciones

- Dar a conocer los lineamientos del EOT, sobre el uso adecuado del suelo.
- Concienciar a los habitantes de la cuenca sobre los impactos negativos que conllevan el mal uso del suelo.

A continuación se describen las acciones a tomar para la ejecución del proyecto establecido y un presupuesto estimado para el desarrollo de este en la tabla 64.

Tabla 64. Acciones y presupuesto del Proyecto de aplicabilidad del EOT del municipio de Palermo, sobre la capacidad y uso potencial del suelo para actividades agropecuarias

ACTIVIDADES	PRESUPUESTO
Realizar talleres, dirigidos a los habitantes de la cuenca, donde se les de a conocer el EOT de Palermo, en cuanto a la capacidad, aptitud y uso potencial del suelo.	\$1.500.000
Total	\$1.500.000

Autor

Además, se presenta a continuación el cronograma de ejecución de las obras correspondientes al desarrollo del proyecto establecido como se puede apreciar en la tabla 65.

Tabla 65. Cronograma de actividades del Proyecto de aplicabilidad del EOT del municipio de Palermo, sobre la capacidad y uso potencial del suelo para actividades agropecuarias

Actividad	2 semanas	4 semanas	6 semanas	8 semanas	10 semanas
Talleres y Conferencias.		X			

Autor

6.7 VIABILIDAD DEL PLAN

6.7.1 Viabilidad Jurídica e Institucional

Los recursos naturales deben recibir una adecuada administración para su preservación ya que son base fundamental para la subsistencia humana. Así mismo, la interacción entre el medio ambiente, el hombre y su desarrollo han ocasionado una problemática ambiental debido a procesos de desarrollo agropecuario, industriales y por la falta de cultura ambiental conservacionista presente en su entorno, dichos procesos se ven reflejados en el deterioro y disminución de los recursos agua y suelo

Para mitigar los posibles impactos que han sido ocasionados o que se pueden ocasionar en la cuenca de la quebrada Cuisinde se busca promocionar proyectos que contribuyan a minimizar el impacto negativo que tienen los problemas hallados en el área de estudio. Dichos proyectos están incluidos en el plan de manejo integral con la finalidad de que sean inscritos en el banco de proyectos del Departamento con el fin de buscar financiamiento para la ejecución de estos y la participación comunitaria a través de la Gobernación del Huila. El plan de manejo integral debe estar sustentado jurídica y legalmente para su ejecución con base en el Decreto 2857 de 1981 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo territorial por el cual reglamenta las disposiciones generales para el manejo de cuencas hidrográficas en Colombia.

Una de las entidades al nivel Nacional encargada de ejecutar proyectos en cuencas hidrográficas es la Corporación Autónoma Regional del Río Grande de la Magdalena (CORMAGDALENA), que incluye en su área de jurisdicción los ríos que desemboquen directamente sobre el cauce del Río Magdalena, así como los municipios ribereños del mismo río, por lo tanto la cuenca puede ser beneficiada en proyectos que se refieren a mejoramiento ambiental, tales como alcantarillado,

acueductos y plantas de tratamiento de aguas residuales en la modalidad de servicio público.

Además, las Corporaciones Autónomas Regionales son entes que por sus características constituyen una unidad geopolítica, encargada por la ley de administrar dentro del área de su jurisdicción el medio ambiente, los recursos naturales renovables y propender por su desarrollo sostenible. Es por esto que la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena CAM tiene jurisdicción para estas funciones en todo el departamento del Huila en el cual se encuentra la cuenca de la quebrada Cuisinde, por tanto esta zona puede estar favoreciéndose de los proyectos que esta entidad debe desarrollar para el sostenimiento ambiental.

Por otra parte en el municipio de Neiva existe el departamento de asistencia técnica del medio ambiente (DATMA), el cual tiene por objeto fomentar la producción mejorando los niveles de rendimiento social y económico del sector rural, mediante la tecnología aplicable a la explotación agrícola, pecuaria y forestal. Debido a esto es posible que esta entidad participe en el desarrollo de proyectos en la zona que comprende la cuenca de la quebrada Cuisinde.

Además, la UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA a través del programa de Ingeniería Agrícola y la especialización en Ingeniería Ambiental mediante la modalidad de trabajos de grado y en el desarrollo de la asignatura electiva de Cuencas Hidrográficas realiza diagnósticos y planes de manejo de cuencas siempre y cuando exista interés por parte de las comunidades para el desarrollo de estudios que puedan favorecer la sostenibilidad ambiental del área de estudio.

También cabe destacar que el decreto 2811 de 1974 o código nacional de recursos naturales y protección de medio ambiente en el cual se expresa los parámetros para el uso y tratamientos de las aguas, residuos líquidos, control y manejo de sustancia tóxicas, aguas servidas que afectan la calidad del recurso hídrico; permite de manera legal aplicar sanciones a los usuarios o comunidades que se benefician de la cuenca al realizar actividades domésticas y agropecuarias, sin tener medidas de mitigación a los impactos ambientales que pueden ocasionar el deterioro de la cuenca hidrográfica.

6.7.2 Viabilidad Comunitaria

La cuenca en estudio, no cuenta con organizaciones comunitarias como las asociaciones de usuarios que están constituidas con estatutos y reglamentos internos, las cuales son de gran importancia para gestionar de manera eficaz ante las instituciones del estado, los programas y proyectos que pueden dar solución a los problemas de deterioro de los recursos naturales de la cuenca hidrográfica y que pueden beneficiar a las veredas que la constituyen como Cuisinde, Porvenir, Amborco, Nazareth y San Miguel.

6.7.3 Viabilidad Financiera

Si la cuenca de la quebrada Cuisinde fuera declarada en ordenación, la financiación de este se haría por medio de recursos destinados por la Alcaldía de Palermo, la Gobernación del Huila, la CAM y además fuentes económicas y financieras que se identifiquen en el componente financiero del plan, para lo cual se crearían grupos especiales para el desarrollo de estas actividades, siendo estos constituidos por personas de la comunidad que colaboraran como veedores para el desarrollo de actividades correspondientes al mejoramiento de la calidad ambiental de la cuenca.

La aplicabilidad de las leyes, el interés de los entes gubernamentales, la organización de la comunidad y la vinculación de empresas presentes en la zona que estén interesadas en la conservación ambiental harían posible la financiación y a viabilidad de estos proyectos en el área de estudio.

6.7.4 Mecanismos de financiación

De acuerdo al decreto 1729 de 2002 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo territorial, en su artículo 23” las fuentes de financiación para el ordenamiento de una cuenca hidrográfica se realiza a través de las tasas retributivas, compensatorias y uso del agua, de igual forma con el producto de los ayudas internas o externas que el gobierno o las autoridades ambientales contraten, de las empresas que se encuentren en jurisdicción de la cuenca, con las contribuciones del sector eléctrico y todas aquellas entidades o personas naturales, jurídicas y extranjeras que hagan uso de los recursos naturales que conforman la cuenca.

Las entidades que tiene influencia en la cuenca Cuisinde conforme a lo establecido anteriormente son la CAM, ALCALDÍA DE PALERMO, INCODER, CORMAGDALENA, GOBERNACIÓN DEL HUILA, SENA y la UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA, las cuales son las encargadas de orientar la ejecución y seguimiento del plan de manejo a través de convenios, estudios e investigaciones, contribuciones de recursos humanos, tecnológicos y económicos entre otros. Es de destacar que actualmente no se están realizando convenios o campañas destinada a la conservación de las áreas de influencia de la cuenca de la quebrada Cuisinde, por otra parte en el E.O.T del municipio de Palermo se contempla el desarrollo de proyectos de vocación turística, la cual beneficiaría al area de influencia de la cuenca por ser corredor vial para el municipio y se cuenta con el proyecto de descontaminación de quebradas y fuentes hídricas mediante el saneamiento básico rural, esto a largo plazo. Existen también otras posibilidades para financiamiento a través de asociaciones de usuarios, juntas locales y comunales que se conformen para gestionar los recursos ante la alcaldía y las entidades que se encuentren en la cuenca de la quebrada Cuisinde.

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- La cuenca quebrada Cuisinde presenta serias amenazas debido al mal uso del recurso hídrico, a la contaminación por aguas residuales y lixiviados, por el mal uso del suelo y debido a las malas practicas de ganadería, debido a todo esto se propone un plan de manejo ambiental con el fin de ayudar a las entidades ambientales encargadas del desarrollo del ordenamiento de las cuencas del departamento del Huila con información relacionada al área de estudio.
- De acuerdo con las características climatológicas, edáficas, morfométricas y espaciales de la cuenca de la quebrada Cuisinde, esta hace parte de un ecosistema que aunque no ha sido catalogado como estratégico sirve de albergue y de complemento simbiótico a muchas especies, las cuales debido a la ampliación de áreas destinadas para la ganadería extensiva están siendo afectadas.
- La falta de asistencia técnica a los habitantes de la cuenca y el acompañamiento por parte de los entes gubernamentales es uno de los problemas que se presenta dentro de esta, es por esto que se debe fomentar la ayuda por parte de instituciones como la CAM, la universidad SURCOLOMBIANA, universidad CORHUILA, CORMAGDALENA, ONG, Alcaldía de Palermo, Gobernación del Huila, SENA y ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo territorial, entre otras, las cuales pueden contribuir no solamente al desarrollo social y económico de la zona sino también a la preservación de los recursos naturales.
- Debido a los problemas hallados en el estudio realizado, siendo el mas importante el deterioro de la calidad del agua fue necesaria la elaboración de cinco programas y nueve proyectos, los cuales si se llegan a implementar lograrían mitigar e incluso acabar con algunos de estos problemas como el mal manejo de las aguas residuales, el mal manejo de los residuos sólidos y la baja presencia de las instituciones de las instituciones del estado además de crear durante su ejecución conciencia ambiental en la comunidad influenciada.
- El mal manejo de los recursos hídricos que presenta la cuenca de la quebrada cuisinde recae en los habitantes de las veredas Cuisinde, Porvenir, Amborco, Nazareth y San Miguel, han hecho de esta una zona de poco valor económico, pues al no tener suficiente agua para realizar sus actividades cotidianas son

despreciadas, convirtiéndose así en motivo para que los dueños de los lotes cedan estos terrenos a actividades de ganadería extensiva contribuyendo a ampliar las zonas afectadas por la erosión.

- Se recomienda de manera especial que el plan de manejo aquí presente se le dé continuidad hacia un plan de manejo especial de la cuenca hidrográfica mediante planes concertados bajo un marco de planeación donde se involucre la gestión comunitaria y la participación de los elementos del estado directamente implicados.
- Se recomienda además iniciar la pronta ejecución del plan de manejo con el objetivo de dar pronta recuperación de los recursos naturales que se encuentran deteriorados en esta zona.
- Desarrollar gestiones administrativas por parte del personal encargado de la difusión del proyecto de la zona para que la comunidad se integre a los proyectos ambientales propuestos con el fin de crear conciencia ambiental en los habitantes de la cuenca de la quebrada Cuisinde.
- Se recomienda realizar proyectos para el restablecimiento de zonas protectoras del cauce de la quebrada Cuisinde, generando de esta manera condiciones optimas para el hábitat de la fauna nativa presente allí.
- Desarrollar estudios de impacto ambiental minuciosos para los proyectos urbanísticos proyectados a desarrollarse en la zona de la cuenca media de la quebrada Cuisinde para evitar el daño al ecosistema propio del área de impacto.
- De igual manera, se recomienda la supervisión permanente y eficaz por parte de las entidades ambientales a las empresas ubicadas en el parque industrial de Palermo para evitar que los impactos negativos ocasionados por sus actividades no ocasionen daños severos al ecosistema perteneciente al área de estudio.

BIBLIOGRAFIA

- ALARCÓN UMBARILE, Augusto y PARRA MORERA, Marisol. Diagnostico biofísico y socioeconómico para formular alternativa de manejo en la microcuenca de la quebrada El Hígado, municipio de Tarquí-Huila. Neiva 1991. Trabajo de grado. Universidad Surcolombiana. Facultad de Ingeniería.
- ALVARADO NUÑEZ, Huberney y SERRATO BONILLA, Vicente. Diagnostico y plan de manejo integral de la microcuenca El Hato, municipio de Tarqui (Huila). Neiva 1993. Trabajo de grado. Universidad Surcolombiana. Facultad de Ingeniería.
- ARAUJO, Augusto y VALDERRAMA, José. Diagnostico y plan de manejo para la gestión comunitaria de la cuenca quebrada Majo municipio de Garzón, (Huila). Neiva 2005. Trabajo de grado. Universidad Surcolombiana. Facultad de Ingeniería.
- ÁVILA PUERTAS, Javier Hernán y CARMONA POSADA, Faver A. Diagnostico de la cuenca del rio Bache en el departamento del Huila y evaluación de impactos ambientales sobre el recurso hídrico, (Huila). Neiva 2002. Trabajo de grado. Universidad Surcolombiana. Facultad de Ingeniería.
- BERNAL VALDÉS, Mónica. Manuel de convivencia para el manejo ambiental de la cuenca hidrográfica quebrada Majo, municipio de Garzón, (Huila). Neiva 2005. Trabajo de grado. Universidad Surcolombiana. Facultad de Ingeniería.
- CABRERA BAUTISTA, Jorge E y TORRES RUBIANO, Everley. Diagnostico y plan de manejo integral de la microcuenca La Venta, Departamento del Huila. Neiva 1993. Trabajo de grado. Universidad Surcolombiana. Facultad de Ingeniería.
- CARVAJAL IBAGON, José Ricardo. Diagnostico y plan de manejo integral de la microcuenca La Jabonera Neiva (Huila). Neiva 1995. Trabajo de grado. Universidad Surcolombiana. Facultad de Ingeniería.
- CASTRO MUÑOZ, Dagoberto y GONZÁLEZ REINOSO, José. Diagnostico y plan de manejo integral de la microcuenca El Quebradon en el municipio de

San Agustín (Huila). Neiva 1992. Trabajo de grado. Universidad Surcolombiana. Facultad de Ingeniería.

- Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena – CAM. Ecos de vida / Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena-CAM, 2005
- Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena – CAM. Informe de actividades 1996 / Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena – CAM
- FERNANDEZ ZAMBRANO, Samuel y ORTEGA ACHURY, Luz Alba. Estudio preliminar para el manejo integral de la microcuenca Torrentosa-Tijiño en el municipio de Acevedo (Huila). Neiva 1989. Trabajo de grado. Universidad Surcolombiana. Facultad de Ingeniería.
- GARCÍA MONTES, Manuel Agustín. Diagnostico y plan de manejo integral de la microcuenca quebrada Guayabal municipio de Neiva y Palermo, (Huila). Neiva 1999. Trabajo de grado. Universidad Surcolombiana. Facultad de Ingeniería.
- HERNÁNDEZ VALENCIA, Reynel y ROJAS GARCÍA, Marleny. Diagnostico y plan de manejo integral de la microcuenca quebrada El Pueblo municipio de la Argentina, (Huila). Neiva 1991. Trabajo de grado. Universidad Surcolombiana. Facultad de Ingeniería.
- IBSEN, Hugo, Introducción al estudio de las ciencias de la tierra. Editorial Universidad Surcolombiana. Neiva, 2003.
- IGAC, Subdirección de Agrología. Estudio General de Suelos del Departamento del Huila. Bogotá DC, Colombia 1994. 340 pág.
- MONTIEL ORTIZ, Leidy Constanza. Priorización de las principales cuencas hidrográficas del departamento del Tolima para la gestión de los recursos hídricos, (Tolima). Neiva 2006. Trabajo de grado. Universidad Surcolombiana. Facultad de Ingeniería.
- MUNICIPIO DE PALERMO, Esquema de ordenamiento territorial, Palermo, Colombia 1996. 370 pág.

- MUÑOZ BURBANO, Edilson y CHAVARRO GONZALEZ, Nelquisedec. Plan de manejo de la microcuenca La Arenosa y diseño del acueducto para la vereda la Ilusión en el municipio de Acevedo (Huila). Neiva 1999. Trabajo de grado. Universidad Surcolombiana. Facultad de Ingeniería.
- Olaya Amaya, Alfredo. Ecosistemas estratégicos del Huila : significado ecológico y sociocultural / editores, Alfredo Olaya Amaya, 2003
- OVIEDO DUSSAN, Nataly Marcela y PASTRANA ZAMBRANO, Yolima. Diagnostico y plan de manejo integral de la microcuenca El Neme municipio de Neiva, (Huila). Neiva 1999. Trabajo de grado. Universidad Surcolombiana. Facultad de Ingeniería.
- PACHÓN, Rodrigo. Estereogramas y Estereotripletes. Editorial Universidad Surcolombiana. Neiva, Colombia 2005. 212 pág.
- PERDOMO FAJARDO, Luis J y PERDOMO MORENO, Himmler. Cuencas hidrográficas estratégicas para el desarrollo de la irrigación y otros proyectos hidráulicos en el departamento del Huila. Neiva 2003. Trabajo de grado. Universidad Surcolombiana. Facultad de Ingeniería.
- Ray K. Linsley, Max A. Kohler. Hidrología para ingenieros, 1977
- RÍOS VERA, Alexander y VERA MUÑOZ, Ariel. Sistema local de administración del recurso hídrico en la cuenca hidrográfica de la quebrada Majo, municipio Garzón, (Huila). Neiva 2005. Trabajo de grado. Universidad Surcolombiana. Facultad de Ingeniería.
- USECHE VALDERRAMA, Alida M y SÁNCHEZ SÁNCHEZ, Viley. Diagnostico y plan de manejo integral de la microcuenca quebrada La Toma municipio de Neiva, (Huila). Neiva 2002. Trabajo de grado. Universidad Surcolombiana. Facultad de Ingeniería.

ANEXOS

Anexo 1. Datos medios, máximos y mínimos de precipitación de las estaciones con influencia en la cuenca hidrográfica de la quebrada Cuisinde

I D E A M - INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES

INFORMACION AMBIENTAL VALORES TOTALES MENSUALES DE PRECIPITACION (mms) SISTEMA DE NACIONAL

FECHA DE PROCESO : 2007/06/15

ESTACION : 2109002 CUCHARO EL

LATITUD 0251 N TIPO EST PM DEPTO HUILA FECHA-INSTALACION 1969-
 LONGITUD 7522 W ENTIDAD 01 IDEAM MUNICIPIO PALERMO FECHA-SUSPENSION
 ELEVACION 0620 m.s.n.m REGIONAL 04 HUILA-CAQUET CORRIENTE Q GALLINAZO

 A#O EST ENT ENERO * FEBRE * MARZO * ABRIL * MAYO * JUNIO * JULIO * AGOST * SEPTI * OCTUB * NOVIE * DICIE * VR
 ANUAL *

AÑO	EST	ENT	ENERO	FEBRE	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPTI	OCTUB	NOVIE	DICIE	VR													
1969	2	01													334.0													
334.0	3																											
1970	4	07	165.0	150.0	42.0	191.0	79.0	7.0	11.0	83.0	99.7	8	394.0	328.0	209.0													
1758.7																												
1971	2	01	472.0	221.0	225.0	373.0	152.6	8	70.4	8	19.0	25.0	57.0	62.0	250.0	249.0												
2176.0																												
1972	4	07	256.0	82.0	322.0	685.0	186.0	79.0	70.0	191.0	47.0	209.0	463.0	132.0														
2722.0																												
1973	2	01	218.4	8	197.3	8	215.1	8	242.6	8	143.6	8	61.0	8	57.1	8	54.5	8	89.9	8	277.5	8	280.1	8	230.7	8		
2067.8																												
1974	4	07	204.0	229.0	178.0	348.0	75.0	47.0	20.0	3.0	32.0	275.0	196.0	186.0														
1793.0																												
1975	2	01	191.6	8	171.7	8	189.9	8	216.3	8	119.2	8	11.0	44.0	29.0	113.0	337.0	179.0	53.0									
1654.7																												
1976	2	01	256.0	334.0	307.0	205.0	80.0	18.0	.0	10.0	103.0	172.0	88.0	185.0														
1758.0																												
1977	2	01	95.0	151.0	8	169.7	8	195.0	8	99.9	8	18.0	8	15.4	8	12.8	8	49.8	8	283.5	8	241.1	8	193.3	8			
1524.5																												
1978	2	01	167.2	8	148.5	8	86.0	210.0	98.2	8	16.6	8	14.2	8	11.6	8	49.0	8	238.2	8	241.0	8	280.0	3				
1560.5	3																											
1979	2	01	117.0	42.0	117.0	158.0	99.9	8	*	56.0	102.0	*	*	193.0	71.0													
955.9	3																											

1980	2	01	183.0	128.0	35.0	56.0	109.3	8	29.7	8	134.0	3	21.0	73.0	125.0	359.0	336.0	3		
1589.0	3																			
1981	2	01	62.0	248.0	202.0	191.0	294.0		8.0		47.0		35.0	20.0	205.0	400.0	264.0			
1976.0																				
1982	2	01	504.0	254.0	308.0	190.0	99.0		9.0		5.0		3.0	29.0	451.0	206.0	216.0			
2274.0																				
1983	2	01	209.8	8	192.8	8		4	308.0		146.0		*	4.0	3	3.0	9.0	220.0	266.0	325.0
1683.6	3																			
1984	2	01	305.0	291.0	321.0	233.0	329.0		56.0		56.0		60.0	194.0	532.0	306.0	358.0			
3041.0																				
1985	2	01	37.0	5.0	40.0	184.0	132.0		19.0		18.0		48.0	91.0	170.0	169.0	292.0			
1205.0																				
1986	2	01	151.0	246.0	127.0	271.0	107.0		43.0		16.0		8.0	161.0	503.0	291.0	60.0			
1984.0																				
1987	2	01	24.0	97.0	3	173.0	229.0		159.0		6.0		31.0	11.0	5.0	458.0	309.0	178.0		
1680.0	3																			
1988	2	01	155.0	127.0	129.0	234.0	5.0		17.0		78.0		25.0	78.0	551.0	354.0	367.0			
2120.0																				
1989	2	01	208.0	312.0	388.0	167.0	183.0		88.0		81.0		57.0	17.0	311.0	174.0	165.0			
2151.0																				
1990	2	01	153.0	158.0	205.0	161.0	60.0		21.0		18.0		13.0	7.0	218.0	98.0	321.0			
1433.0																				
1991	2	01	228.0	76.0	399.0	115.0	122.0		7.0		*		40.0	180.0	213.0	417.0	345.0			
2142.0	3																			
1992	2	01	244.0	115.0	47.0	59.0	120.0		.0		6.0		59.0	108.0	133.0	478.0	243.0			
1612.0																				
1993	2	01	174.0	302.0	176.0	159.0	160.0		13.0		36.0		7.0	30.0	117.0	380.0	281.0			
1835.0																				
1994	2	01	237.0	154.0	349.0	124.0	119.0		13.0		4.0		.0	84.0	236.0	405.0	71.0			
1796.0																				
1995	2	01	43.0	61.0	193.0	224.0	49.0		28.0		70.0		2.0	35.0	385.0	160.0	111.0			
1361.0																				
1996	2	01	204.0	122.0	198.0	167.0	190.0		53.0		33.0		49.0	4.0	225.0	43.0	146.0			
1434.0																				
1997	2	01	213.0	52.0	118.0	237.0	24.0		128.0		.0		.0	28.0	149.0	197.0	85.0			
1231.0																				
1998	2	01	52.0	29.0	288.0	53.0	96.0		15.0		30.0		73.0	154.0	218.0	258.0	234.0			
1500.0																				
1999	2	01	240.0	523.0	110.0	151.0	79.0		91.0		11.0		9.0	128.0	128.0	322.0	298.0			
2090.0																				
2000	2	01	155.0	299.0	172.0	170.0	71.0		69.0		63.0		16.0	166.0	219.0	117.0	198.0			
1715.0																				
2001	2	01	110.0	83.0	117.0	90.0	78.0		25.0		40.0		3.0	43.0	85.0	263.0	243.0			
1180.0																				
2002	2	01	65.0	109.0	120.0	147.0	220.0		110.0		69.0		3.0	9.0	184.0	149.0	98.0			
1283.0																				
2003	1	01	93.0	107.0	251.0	196.0	7.0		78.0		3.0		1.0	38.0	230.0	294.0	119.0			
1417.0																				

2004	1	01	305.0	82.0	72.0	361.0	10.0	5.0	19.0	.0	110.0	249.0	283.0	151.0
1647.0														
2005	1	01	193.0	226.0	196.0	92.0	93.0	16.0	5.0	30.0	34.0	296.0	243.0	384.0
1808.0														
2006	1	01	199.0	94.0	244.0	382.0	16.0	73.0	24.0	1.0	21.0	359.6	441.5	218.5
2073.6														
MEDIOS			186.2	168.1	189.7	210.1	113.8	38.5	33.5	29.7	69.3	261.6	266.0	216.6
1783.3														
MAXIMOS			504.0	523.0	399.0	685.0	329.0	128.0	134.0	191.0	194.0	551.0	478.0	384.0
685.0n														
MINIMOS			24.0	5.0	35.0	53.0	5.0	0.0	0.0	0.0	4.0	62.0	43.0	53.0
0.0														

I D E A M - INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES

SISTEMA DE

INFORMACION

VALORES TOTALES MENSUALES DE PRECIPITACION (mmS)

NACIONAL

AMBIENTAL

FECHA DE PROCESO : 2007/06/15

ESTACION : 2109010 CARDO EL

LATITUD	0253 N	TIPO EST	PM	DEPTO	HUILA	FECHA-INSTALACION	1973-
LONGITUD	7523 W	ENTIDAD	01 IDEAM	MUNICIPIO	PALERMO	FECHA-SUSPENSION	1980-
ELEVACION	0480 m.s.n.m	REGIONAL	04 HUILA-CAQUET	CORRIENTE	Q GALLINAZO		

A#O	EST	ENT	ENERO *	FEBRE *	MARZO *	ABRIL *	MAYO *	JUNIO *	JULIO *	AGOST *	SEPTI *	OCTUB *	NOVIE *	DICIE *	VR
ANUAL	*														

1974	4	07	49.0	385.0	311.0	264.0	115.0	74.0	40.0	31.0	25.0	238.0	214.0	228.0
1974.0														
1975	2	01	28.0	45.0	232.0	187.0	147.0	30.0	39.0	20.0	98.0	261.0	195.0	75.0
1357.0														
1976	2	01	137.0	159.0	363.0	113.0	64.0	.0	6.0	12.0	118.0	227.0	176.0	178.0
1553.0														
1977	2	01	80.0	63.0										
143.0	3													
1978	2	01	9.0	110.0	133.0	201.0	116.0		4.0	22.0	60.0	254.0	299.0	336.0
1544.0	3													
1979	2	01	77.0	75.0	111.0	246.0	243.0	51.0	56.0	134.0	135.0	186.0	211.0	38.0
1563.0														
1980	2	01	189.0	107.0										
296.0	3													
MEDIOS			81.3	134.9	230.0	202.2	137.0	38.8	29.0	43.8	87.2	233.2	219.0	171.0
1607.3														
MAXIMOS			189.0	385.0	363.0	264.0	243.0	74.0	56.0	134.0	135.0	261.0	299.0	336.0
385.0														
MINIMOS			9.0	45.0	111.0	113.0	64.0	0.0	4.0	12.0	25.0	186.0	176.0	38.0
0.0														

I D E A M - INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES

SISTEMA DE

INFORMACION

VALORES TOTALES MENSUALES DE PRECIPITACION (mmS)

NACIONAL

AMBIENTAL

FECHA DE PROCESO : 2007/06/15
SALA

ESTACION : 2111502 APTO BENITO

LATITUD	0258 N	TIPO EST	SS	DEPTO	HUILA	FECHA-INSTALACION	1930-
ENE							
LONGITUD	7518 W	ENTIDAD	01 IDEAM	MUNICIPIO	NEIVA	FECHA-SUSPENSION	
ELEVACION	0439 m.s.n.m	REGIONAL	04 HUILA-CAQUET	CORRIENTE	LAS CEIBAS		

A#O	EST	ENT	ENERO *	FEBRE *	MARZO *	ABRIL *	MAYO *	JUNIO *	JULIO *	AGOST *	SEPTI *	OCTUB *	NOVIE *	DICIE *	VR
ANUAL	*														

1930	2	01	90.5	140.3	166.8	252.7	12.2	9.5		2.8	9.4	157.0	147.2	36.5	
1024.9	3														
1931	2	01	100.4	48.3	*	50.4	3	32.8	3.1	3			176.1	3	169.3
580.4	3														
1932	2	01	164.4	59.2	111.5	104.4	175.8	3	19.2	.0	12.5	10.2	87.0	226.2	87.9
1058.3	3														
1933	2	01	156.0	26.5	222.4	207.1	9.8	34.0	19.4	.0	30.5	5.0	133.5		.0
844.2															
1934	2	01									21.2	109.4	460.0		106.8
697.4	3														
1935	4	08	261.9	112.9	237.6		.0	68.7		74.7	3				50.2
806.0	3														
1936	4	08	173.0	93.0	154.2	202.9	430.0	92.4	1.6		104.9	318.6	241.3		138.7
1950.6	3														
1937	4	08	165.5	335.0	16.0	27.3	318.0	35.6	.0	19.0	158.0	71.6	232.9		233.3
1612.2															
1938	4	08	216.0			295.3	157.0			65.0	.0	19.9	57.0		93.0
903.2	3														
1939	4	08	192.6		31.3	9.0		1.6	3.0	2.0					93.6
333.1	3														
1940	4	08	42.9	71.5	20.6	94.1	98.3	1.3	7.5	19.0	19.6	192.7	144.1		94.5
806.1															
1941	4	08	42.2	105.0	164.5	69.3	33.0	9.6	4.8	71.4	20.3	144.0	94.1		77.6
835.8															
1942	4	08	39.6	69.6	76.8	168.7	83.6	68.9	5.9	11.4	31.5	201.2	268.3		197.6
1223.1															

1943	4	08	227.3	88.3	328.0	126.7	12.7	69.2	14.7	26.5	15.5	209.1	135.0	172.0
1425.0														
1944	4	08	165.0	132.1	164.0	101.3	170.9	43.1						
776.4	3													
1945	4	08						14.6	21.5	1.5	128.7	192.4	160.0	
518.7	3													
1948	4	08						*	21.5	1.5				
23.0	3													
1952	4	08									6.0	99.0	323.5	254.0
682.5	3													
1953	4	08	236.0	149.0	179.0	152.0	95.0	19.0	7.0	2.0	82.0	156.0	300.0	92.0
1469.0														
1954	4	08	6.0	102.0	80.0	135.0	120.0	22.0	21.0	6.0	8.0	374.0	117.0	287.0
1278.0														
1955	4	08	50.0	90.0	243.0	145.5	62.0	96.0	34.0	14.0	19.0			
753.5	3													
1956	4	08	83.0	117.0	156.0	110.0	138.0	60.0	31.0	4.0	78.0	381.4	157.0	321.0
1636.4														
1957	4	08	37.5	14.5	152.0	117.0	358.0	9.7	6.0			92.1	83.1	26.8
896.7	3													
1961	4	08	74.0 6	78.0 6	90.0 6	121.0 6	40.0 6	120.0 6	81.0 6	43.0 6	42.0 6	156.0 6	140.0 6	119.0 6
1104.0														
1962	4	08	109.0 6	117.0 6	224.0 6	170.0 6	125.0 6	84.0 6	52.0 6	100.0 6	44.0 6	230.0 6	271.0 6	75.0 6
1601.0														
1963	4	08	236.0 6	316.0 6	100.0 6	244.0 6	218.0 6	35.0 6	93.0 6	61.0 6	76.0 6	204.0 6	340.0 6	127.0 6
2050.0														
1964	4	08	26.0	157.6	23.0	165.0 6	56.0	218.0	44.0	20.0	48.0 6	38.0 6	169.0	84.8 3
1049.4	3													
1965	4	08	39.1	15.6	39.0	283.1	171.3	.0	6.0	7.0	4.0	299.5	307.5	135.5
1307.6														
1966	4	08	34.5	35.5	81.8	73.2	34.0	100.5	8.0	51.0 6	57.0 6	108.0	153.0	291.0
1027.5														
1967	4	08	74.0	105.7	80.6	85.0	181.6	141.5	251.0	1.0	*	149.2	145.4 3	*
1215.0	3													
1968	4	08	261.0	102.2	141.0	115.3	95.5	82.8	10.0	14.3	110.0	77.0	76.8	22.1
1108.0														
1969	2	01	90.5	70.9	38.8	198.5	16.4	5.7	.5	1.0	54.7	230.5	230.7	152.0
1090.2														
1970	2	01	114.2	179.0	81.6	99.1	273.9	16.8	21.5	18.4	73.1	236.5	216.2	21.5
1351.8														
1971	2	01	331.2	268.8	358.4	116.5	193.4	16.1	8.1	26.2	48.4	158.5	120.6	240.9
1887.1														
1972	2	01	167.6	54.3	143.6	173.9	99.8	43.4	13.3	51.0	2.5	233.2	290.5	68.4
1341.5														
1973	2	01	50.6	22.2	42.1	90.1	85.4	105.0	147.2	41.9	78.1	137.4	303.1	285.2
1388.3														
1974	2	01	121.5	249.2	142.3	153.9	26.1	35.7	15.9	6.0	67.5	290.9	314.0	111.2
1534.2														

1975	2	01	24.0	81.0	127.4	65.4	123.1	64.4	56.5	12.7	78.7	171.9	145.1	88.1
1038.3														
1976	2	01	108.7	147.0	217.9	91.1	38.8	15.1	2.2	9.8	32.8	234.6	130.1	139.1
1167.2														
1977	2	01	22.4	10.7	134.9	220.1	20.9	86.7	4.1	23.2	15.7	152.6	147.6	98.7
937.6														
1978	2	01	30.1	65.2	58.2	240.0	148.3	20.5	2.2	21.0	52.6	202.9	219.5	109.8
1170.3														
1979	2	01	141.0	75.6	112.8	183.5	120.8	66.0	75.5	106.5	100.0	247.3	243.6	43.1
1515.7														
1980	2	01	141.0	113.8	27.1	59.6	20.2	32.0	23.4	10.5	49.7	204.4	188.2	220.9
1090.8														
1981	2	01	27.5	77.2	165.9	165.4	202.4	42.6	73.9	7.2	93.2	59.7	311.2	209.3
1435.5														
1982	2	01	268.2	201.5	220.1	228.2	128.9	10.3	4.7	6.0	42.1	256.4	183.6	118.9
1668.9														

I D E A M - INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES

SISTEMA DE

INFORMACION

VALORES TOTALES MENSUALES DE PRECIPITACION (mms)

NACIONAL

AMBIENTAL

FECHA DE PROCESO : 2007/06/15
SALA

ESTACION : 2111502 APTO BENITO

LATITUD	0258 N	TIPO EST	SS	DEPTO	HUILA	FECHA-INSTALACION	1930-
ENE							
LONGITUD	7518 W	ENTIDAD	01 IDEAM	MUNICIPIO	NEIVA	FECHA-SUSPENSION	
ELEVACION	0439 m.s.n.m	REGIONAL	04 HUILA-CAQUET	CORRIENTE	LAS CEIBAS		

A#O EST ENT ENERO * FEBRE * MARZO * ABRIL * MAYO * JUNIO * JULIO * AGOST * SEPTI * OCTUB * NOVIE * DICIE * VR
ANUAL *

1983	2	01	53.0	41.8	88.8	190.2	181.6	15.4	7.4	2.4	5.5	101.5	161.7	294.5
1143.8														
1984	2	01	146.8	129.8	112.1	271.0	234.5	45.4	92.6	102.6	205.5	228.5	204.0	53.7
1826.5														
1985	2	01	7.3	2.4	111.9	126.9	74.2	18.6	31.7	25.1	54.9	126.5	297.9	155.2
1032.6														
1986	2	01	36.6	148.8	202.6	64.6	94.0	17.3	10.0	2.2	68.6	431.0	174.3	34.9
1284.9														
1987	2	01	27.4	54.6	164.9	110.7	115.8	9.7	10.9	11.9	59.0	221.2	269.9	145.6
1201.6														
1988	2	01		94.6	58.7	106.8	30.2	33.4	91.7	28.4	115.1	332.9	308.3	381.5
1581.6	3													
1989	2	01	165.5	82.3	275.1	59.6	63.3	20.2	49.7	68.8	23.8	169.5	33.3	61.4
1072.5														
1990	2	01	247.2	97.6	59.9	169.7	72.2	8.8	21.3	10.8	5.7	294.7	157.7	223.5
1369.1														
1991	2	01	16.2	74.6	178.8	179.5	51.2	42.9	16.2	26.3	39.6	52.2	238.3	169.9
1085.7														
1992	2	01	68.8	89.6	47.5	94.4	33.4	3.6	8.9	10.7	39.0	114.7	329.2	226.1
1065.9														
1993	2	01	37.7	265.8	193.2	65.6	73.0	6.9	78.8	4.0	106.3	115.1	399.4	197.7
1543.5														
1994	2	01	160.8	97.9	207.4	67.1	63.0	16.9	16.4	3.2	109.6	413.5	253.7	70.6
1480.1														
1995	2	01	16.2	65.2	139.7	224.0	38.1	73.4	67.3	8.1	43.7	156.8	211.8	245.9
1290.2														

1996	2	01	125.6	283.9	177.4	122.4	101.7	77.0	5.1	26.3	5.7	299.4	98.6	165.7
1488.8														
1997	2	01	200.0	52.4	162.8	159.3	14.4	101.4	1.3	1.4	25.3	78.0	146.3	90.5
1033.1														
1998	2	01	69.2	13.1	277.1	84.6	95.3	21.5	31.5	10.7	32.6	189.4	260.7	119.7
1205.4														
1999	2	01	141.6	648.7	77.4	75.8	83.7	45.7	5.9	8.8	224.0	330.0	250.9	236.0
2128.5														
2000	2	01	118.3	303.1	243.4	81.9	48.6	26.7	11.7	21.4	111.6	85.3	97.4	126.0
1275.4														
2001	2	01	39.8	26.7	212.7	41.0	70.7	56.5	34.6	3.8	44.1	68.5	236.2	186.8
1021.4														
2002	2	01	29.3	124.3	224.1	148.8	150.4	91.4	41.8	2.8	17.4	93.7	141.8	126.7
1192.5														
2003	1	01	34.8	31.1	211.5	166.4	14.4	33.0	6.4	2.0	54.6	195.7	309.0	84.4
1143.3														
2004	1	01	114.3	102.7	32.5	212.5	29.3	12.5	21.2	6.9	41.5	186.3	339.9	181.7
1281.3														
2005	1	01	101.6	115.8	64.7	145.7	37.2	19.6	8.6	61.8	29.3	228.3	167.8	380.6
1361.0														
2006	1	01	194.6	93.8	253.6	184.0	4.6	48.0	35.7	5.7	20.8	186.5	280.3	146.6
1454.2														
2007	1	01	95.2	8.8	113.7									
217.7	3													
MEDIOS			110.6	114.8	141.3	138.5	101.6	44.1	30.6	22.7	54.8	183.9	210.5	146.9
1300.3														
MAXIMOS			331.2	648.7	358.4	295.3	430.0	218.0	251.0	106.5	224.0	431.0	460.0	381.5
648.7														
MINIMOS			6.0	2.4	16.0	9.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	33.3	0.0
0.0														

I D E A M - INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES

SISTEMA DE

INFORMACION

VALORES TOTALES MENSUALES DE PRECIPITACION (mmS)

NACIONAL

AMBIENTAL

FECHA DE PROCESO : 2007/06/15

ESTACION : 2112502 PALERMO

LATITUD 0253 N TIPO EST CO DEPTO HUILA FECHA-INSTALACION 1986-
 NOV
 LONGITUD 7526 W ENTIDAD 01 IDEAM MUNICIPIO PALERMO FECHA-SUSPENSION
 ELEVACION 0550 m.s.n.m REGIONAL 04 HUILA-CAQUET CORRIENTE BACHE

 A#O EST ENT ENERO * FEBRE * MARZO * ABRIL * MAYO * JUNIO * JULIO * AGOST * SEPTI * OCTUB * NOVIE * DICIE * VR
 ANUAL *

A#O	EST	ENT	ENERO	FEBRE	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPTI	OCTUB	NOVIE	DICIE	VR
1988	2	01	141.2	110.3	54.2	235.7	33.3	108.2	124.2	18.1	36.3	61.2	167.0	53.3	
1143.0															
1989	2	01	107.9	38.2	147.3	103.9	99.3	21.2	39.6	50.1	2.4	164.8	94.3	179.4	
1048.4	3														
1990	2	01	109.9	98.4	11.4	48.6	74.3	8 .6	7.0	17.4	18.0	287.1	125.9	280.5	
1079.1															
1991	2	01	20.2	72.9	3 282.2	100.3	131.8	12.3	12.0	17.4	46.1	48.4	344.3	222.8	3
1310.7	3														
1992	2	01	*	124.8	8 181.4	8 *	57.5	.0	5.9	27.7	101.0	14.5	326.1	191.7	3
1030.6	3														
1993	2	01	85.2	266.8	293.4	124.5	97.0	15.0	14.4	.0	47.2	129.6	338.3	340.2	
1751.6															
1994	2	01	201.3	152.8	266.4	185.6	130.9	13.0	7.0	50.2	60.6	336.0	322.3	61.4	
1787.5															
1995	2	01	59.5	83.8	238.2	183.1	112.1	45.1	74.5	21.9	30.8	358.2	182.6	136.1	
1525.9															
1996	2	01	210.3	127.0	178.2	147.5	108.4	54.6	29.8	41.2	8.0	180.0	71.6	3 36.6	
1193.2	3														
1997	2	01	255.4	67.6	122.9	143.2	26.6	150.3	4.7	3.0	31.2	124.6	149.9	95.8	
1175.2															
1998	2	01	60.2	159.9	298.5	206.5	149.0	18.0	40.4	28.2	112.0	160.7	270.0	231.6	
1735.0															
1999	2	01	345.3	497.8	126.7	96.9	138.4	110.0	8.4	11.7	112.8	115.7	322.5	286.8	
2173.0															
2000	2	01	156.4	267.5	280.2	127.8	72.6	85.1	40.0	24.2	121.3	175.0	64.6	197.3	
1612.0															
2001	2	01	115.8	60.5	144.0	106.0	103.5	38.6	20.2	2.9	48.6	95.8	320.9	198.1	
1254.9															

2002	2	01	56.1	185.1	185.2	206.0	212.6	116.0	41.1	10.6	20.4	118.7	178.3	117.5
1447.6														
2003	2	01	86.3	115.3	205.6	204.3	9.8	100.7	10.7	1.0	183.0	216.5	145.4	169.0
1447.6	3													
2004	1	01	76.8	100.2	54.8	398.4	20.5	9.2	38.3	3.3	121.0	275.2	341.3	268.6
1707.6														
2005	1	01	267.6	109.3	138.0	182.5	134.9	23.6	21.8	54.8	27.1	240.8		
1200.4	3													
2006	1	01									21.2			
21.2	3													
MEDIOS			138.6	146.6	178.3	164.8	95.1	51.2	30.0	21.3	60.5	172.4	221.5	180.4
1460.5														
MAXIMOS			345.3	497.8	298.5	398.4	212.6	150.3	124.2	54.8	183.0	358.2	344.3	340.2
497.8														
MINIMOS			20.2	38.2	11.4	48.6	9.8	0.0	4.7	0.0	2.4	14.5	64.6	36.6
0.0														

I D E A M - INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES

SISTEMA DE

INFORMACION

VALORES TOTALES MENSUALES DE PRECIPITACION (mmS)

NACIONAL

AMBIENTAL

FECHA DE PROCESO : 2007/06/15

ESTACION : 2112504 SAN FRANCISCO

ABR LATITUD 0305 N TIPO EST CO DEPTO HUILA FECHA-INSTALACION 1989-
 OCT LONGITUD 7526 W ENTIDAD 01 IDEAM MUNICIPIO NEIVA FECHA-SUSPENSION 2000-
 ELEVACION 0800 m.s.n.m REGIONAL 04 HUILA-CAQUET CORRIENTE BACHE

A#O EST ENT ENERO * FEBRE * MARZO * ABRIL * MAYO * JUNIO * JULIO * AGOST * SEPTI * OCTUB * NOVIE * DICIE * VR
 ANUAL *

1989	2	01								39.9	75.6	210.1	3	*	155.4	3
481.0	3															
1991	2	01	55.0	123.5	3			38.3	3							
216.8	3															
1993	2	01												391.7	3	185.6
577.3	3															
1994	2	01	27.6	123.0	47.3	89.0	54.1	33.0	8.4	6.7	38.8	154.0	195.6	134.7		
912.2																
1995	2	01	6.5	68.4	188.0	256.9	79.0	76.2	86.3	37.7	36.5	206.8	194.5	178.1		
1414.9																
1996	2	01	205.5	123.7	174.2	172.3	133.9	127.8	34.1	24.6	.0	4	4	4		
996.1	3															
1997	2	01				20.7	87.2	12.7	2.0	31.4	108.0	17.2	3	8.0	3	
287.2	3															
1998	2	01	.3	*	67.2	3	18.1	60.3	35.8	12.1	2.2	15.6	123.5	277.1	161.9	
774.1	3															
1999	2	01	261.9	332.9	214.0	169.5	56.2	156.8	3.2	2.5	91.4	*	240.4	3	164.9	3
1693.7	3															
2000	2	01	93.4	231.7	220.9	214.9	134.1	*								
895.0	3															
MEDIOS			92.9	167.2	151.9	153.5	76.9	79.3	26.1	16.5	41.3	160.5	219.4	141.2		
1326.8																
MAXIMOS			261.9	332.9	220.9	256.9	134.1	156.8	86.3	39.9	91.4	210.1	391.7	185.6		
391.7																
MINIMOS			0.3	68.4	47.3	18.1	20.7	33.0	3.2	2.0	0.0	108.0	17.2	8.0		
0.0																

Anexo 2. Datos medios, máximos y mínimos de temperatura de las estaciones con influencia en la cuenca hidrográfica de la quebrada Cuisinde

I D E A M - INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES

SISTEMA DE NACIONAL

INFORMACION AMBIENTAL

VALORES MEDIOS MENSUALES DE TEMPERATURA (oC)

FECHA DE PROCESO : 2007/06/15 ESTACION : 2112504 SAN FRANCISCO

LATITUD 0305 N TIPO EST CO DEPTO HUILA FECHA-INSTALACION 1989-
 ABR LONGITUD 7526 W ENTIDAD 01 IDEAM MUNICIPIO NEIVA FECHA-SUSPENSION 2000-
 OCT ELEVACION 0800 m.s.n.m REGIONAL 04 HUILA-CAQUET CORRIENTE BACHE

 A#O EST ENT ENERO * FEBRE * MARZO * ABRIL * MAYO * JUNIO * JULIO * AGOST * SEPTI * OCTUB * NOVIE * DICIE * VR
 ANUAL *

AÑO	EST	ENT	ENERO	FEBRE	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPTI	OCTUB	NOVIE	DICIE	VR
1989	2	01								*	25.4 3	24.9 3	24.5 3	24.9 3	
24.9 3															
1991	1	01	24.8	24.5 3	24.6 3	24.4 3									
24.6 3															
1993	1	01						26.0 3	26.1 3	27.6 3	27.3 3	25.6 3	24.2 3	24.7 3	
25.9 3															
1994	1	01	24.9 3	24.8 3	24.5 3	24.8 3	25.3 3	26.0 3	26.7 3	26.2 3	26.7 3	24.7	24.2	24.9	
25.3 3															
1995	2	01	26.1	26.4	25.0 3	24.9	24.8	25.1 3	25.4 3	25.3	27.3 3	25.0 3	24.4	24.2 3	
25.3 3															
1996	2	01	24.2 3	23.9 3	24.0 3	25.2 3	25.0 3	24.8 3	24.9 3	26.1 3	25.8 3	24.8 3	24.6 3	23.9 3	
24.8 3															
1997	2	01	23.4	24.6 3	24.8 3	25.0 3	25.3 3	25.6 3	25.9 3	26.8 3	27.8 3	26.5 3	*	*	
25.6 3															
1998	1	01	26.4 3	26.9 3	*	25.7 3	25.5 3	25.2 3	25.6 3	25.9 3	27.4 3	25.9 3	24.5 3	23.9 3	
25.7 3															
1999	1	01	*	22.6 3	24.2	24.2 3	24.5 3	24.4 3	25.0 3	26.3 3	25.1 3	*	23.7 3	23.7 3	
24.4 3															
2000	1	01	24.1 3	23.9	23.9	24.0 3	24.0 3	25.1 3							
24.2 3															

MEDIOS	24.8	24.7	24.4	24.8	24.9	25.3	25.7	26.3	26.6	25.3	24.3	24.3
25.1												
MAXIMOS	26.4	26.9	25.0	25.7	25.5	26.0	26.7	27.6	27.8	26.5	24.6	24.9
27.8												
MINIMOS	23.4	22.6	23.9	24.0	24.0	24.4	24.9	25.3	25.1	24.7	23.7	23.7
22.6												

I D E A M - INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES

SISTEMA DE

INFORMACION

VALORES MEDIOS MENSUALES DE TEMPERATURA (oC)

NACIONAL

AMBIENTAL

FECHA DE PROCESO : 2007/06/15

ESTACION : 2112504 SAN FRANCISCO

ABR LATITUD 0305 N TIPO EST CO DEPTO HUILA FECHA-INSTALACION 1989-
 OCT LONGITUD 7526 W ENTIDAD 01 IDEAM MUNICIPIO NEIVA FECHA-SUSPENSION 2000-
 ELEVACION 0800 m.s.n.m REGIONAL 04 HUILA-CAQUET CORRIENTE BACHE

 A#O EST ENT ENERO * FEBRE * MARZO * ABRIL * MAYO * JUNIO * JULIO * AGOST * SEPTI * OCTUB * NOVIE * DICIE * VR
 ANUAL *

1989	2	01								*	25.4	3	24.9	3	24.5	3	24.9	3	
24.9	3																		
1991	1	01	24.8	24.5	3	24.6	3	24.4	3										
24.6	3																		
1993	1	01						26.0	3	26.1	3	27.6	3	27.3	3	25.6	3	24.2	3
25.9	3																		
1994	1	01	24.9	3	24.8	3	24.5	3	24.8	3	25.3	3	26.0	3	26.7	3	26.2	3	26.7
25.3	3																		
1995	2	01	26.1	26.4	25.0	3	24.9	24.8	25.1	3	25.4	3	25.3	27.3	3	25.0	3	24.4	24.2
25.3	3																		
1996	2	01	24.2	3	23.9	3	24.0	3	25.2	3	25.0	3	24.8	3	24.9	3	26.1	3	25.8
24.8	3																		
1997	2	01	23.4	24.6	3	24.8	3	25.0	3	25.3	3	25.6	3	25.9	3	26.8	3	27.8	3
25.6	3															26.5	3	*	*
1998	1	01	26.4	3	26.9	3	*	25.7	3	25.5	3	25.2	3	25.6	3	25.9	3	27.4	3
25.7	3																		
1999	1	01	*	22.6	3	24.2	24.2	3	24.5	3	24.4	3	25.0	3	26.3	3	25.1	3	*
24.4	3																		
2000	1	01	24.1	3	23.9	23.9	24.0	3	24.0	3	25.1	3							
24.2	3																		
MEDIOS			24.8	24.7	24.4	24.8	24.9	25.3	25.7	26.3	26.6	25.3	24.3	24.3					
25.1																			
MAXIMOS			26.4	26.9	25.0	25.7	25.5	26.0	26.7	27.6	27.8	26.5	24.6	24.9					
27.8																			
MINIMOS			23.4	22.6	23.9	24.0	24.0	24.4	24.9	25.3	25.1	24.7	23.7	23.7					
22.6																			

I D E A M - INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES

INFORMACION
AMBIENTAL

SISTEMA DE
NACIONAL

VALORES MEDIOS MENSUALES DE TEMPERATURA (oC)

FECHA DE PROCESO : 2007/06/15
SALA

ESTACION : 2111502 APTO BENITO

LATITUD	0258 N	TIPO EST	SS	DEPTO	HUILA	FECHA-INSTALACION	1930-
ENE							
LONGITUD	7518 W	ENTIDAD	01 IDEAM	MUNICIPIO	NEIVA	FECHA-SUSPENSION	
ELEVACION	0439 m.s.n.m	REGIONAL	04 HUILA-CAQUET	CORRIENTE	LAS CEIBAS		

A#O EST ENT ENERO * FEBRE * MARZO * ABRIL * MAYO * JUNIO * JULIO * AGOST * SEPTI * OCTUB * NOVIE * DICIE * VR
ANUAL *

1937	4	08						26.3	27.3	27.1	25.7	26.2	26.2		
26.5	3														
1938	4	08	27.2	26.8		25.6	28.0	27.2	26.2	26.3	27.6	26.7	25.9	26.4	
26.7	3														
1939	4	08			26.9	27.0		28.3							
27.4	3														
1940	4	08		27.4	28.7	27.1	26.6	27.0	27.7	27.9	28.7	27.6	26.4	27.0	
27.5	3														
1941	4	08	26.8	27.8	27.8	27.2	28.2	28.9	28.9	29.0	28.6	28.3	27.7	27.4	
28.1															
1942	4	08	27.7	28.0	28.0	27.0	26.8	27.3	28.2	28.1	28.2	27.5	26.6	25.4	
27.4															
1943	4	08	25.9	25.7	25.9	25.9	26.3	27.0	27.1		28.3	26.8	26.7	26.0	
26.5	3														
1952	4	08									28.7	27.7	26.3	26.4	
27.3	3														
1953	4	08	26.3	26.5	26.8	26.5	25.8	26.5	27.7	28.8	28.3	26.1	25.9	25.8	
26.8															
1954	4	08	25.9	25.6	25.6	24.5	24.9	24.7	25.0	25.5	26.3				
25.3	3														
1955	4	08	24.0	24.6	23.8	27.0	27.1	25.8	25.3	26.9	26.1	24.5	24.3	23.9	
25.3															
1964	4	08	28.2	28.9	29.7	3	28.0	27.1	3	27.0	3	28.2		27.2	3
28.0	3														
1965	4	08	27.7	29.4	29.9	27.2	26.9	28.1	3	28.3	3	28.8	29.8	28.3	26.9
28.2	3														

1966	4	08	29.0	30.3	28.8	28.4	28.7	29.4	28.6			27.9	27.6	27.6	
28.6	3														
1967	4	08	27.5	28.0	28.2	28.3	28.2	27.6	28.2	29.0	29.6	28.8	28.4	29.7	
28.5															
1968	4	08	27.6	27.4	27.4	27.6	27.8	27.4	27.8	29.3	28.4	27.6	26.9	27.2	
27.7	3													3	
1969	2	01	27.5	28.1	29.1	27.1	28.7	28.8	28.8	28.8	29.5		26.4	26.9	
28.2	3														
1970	2	01	28.0	28.1	27.4	27.4	26.5	27.5	28.1	28.4	28.0	26.7	25.8	26.5	
27.4															
1971	1	01	26.2	25.9	26.7	26.4	26.2	26.8	28.1	28.1	28.4	27.8	26.0	26.4	
26.9															
1972	2	01	26.3	27.4	26.5	27.1	27.8	27.7	28.9	28.9	29.3	28.6	27.2	27.8	
27.8															
1973	2	01	29.4	30.0	29.6	28.0	27.8	27.6	28.3	28.0	27.6	27.6	27.0	26.5	
28.1															
1974	2	01	26.8	26.0	27.4	27.1	27.2	27.5	27.8	29.1	28.1	27.4	26.9	27.3	
27.4															
1975	2	01	28.6	3	27.8	28.1	28.1	26.9	26.9	26.9	28.0	28.0	26.9	26.2	
27.3	3													25.6	
1976	2	01	27.0	27.0	26.5	26.6	26.9	27.5	28.0	28.8	29.3	27.3	26.7	26.8	
27.4															
1977	2	01	28.5	28.5	29.7	27.0	27.3	27.2	29.0	29.1	29.1	27.9	26.7	28.3	
28.2															
1978	2	01	28.5	29.3	28.2	26.5	27.1	27.2	28.6	28.6	29.0	27.8	27.2	26.9	
27.9															
1979	2	01	27.2	28.2	27.1	28.2	3	27.2	27.1	28.1	28.1	27.6	27.3	26.2	
27.5	3													27.1	
1980	2	01	28.0	3	27.9	3	28.7	27.9	28.4	28.2	28.8	29.4	29.7	27.7	
28.1	3													26.6	
1981	2	01	27.2	28.6	28.3	27.4	26.6	27.2	27.7	28.9	28.9	27.8	26.8	27.0	
27.7															
1982	2	01	27.0	27.1	27.0	26.7	27.0	28.2	28.0	28.9	29.2	27.0	26.9	26.9	
27.5															
1983	2	01	28.7	28.8	28.9	27.5	28.1	28.5	29.1	29.5	30.0	28.4	27.4	26.3	
28.4															
1984	2	01	26.0	26.7	27.8	26.8	26.7	26.9	3	26.9	28.0	27.4	26.8	3	
26.9	3													26.1	
1985	2	01	28.5	3	29.1	28.5	28.1	27.6	27.8	28.1	28.4	29.5	28.1	26.8	3
28.2	3													27.4	
1986	2	01	28.1	27.2	26.3	27.6	28.6	3	27.3	28.2	3	29.7	3	29.7	3
27.9	3													26.7	3
1987	2	01	28.7	3	29.2	29.1	28.0	27.8	29.1	29.1	29.3	29.6	27.7	27.3	28.0
28.6	3														
1988	2	01	29.1	28.8	28.8	3	27.4	28.2	27.6	27.6	28.5	28.4	26.2	3	26.1
27.7	3														25.7
1989	2	01	26.9	3	26.7	26.3	27.2	26.9	27.3	27.6	28.0	28.2	27.7	27.8	28.1
27.4	3														

1990	2	01	27.7	26.9	27.8	27.1	27.6	28.3	28.2	29.3	29.9	27.2	27.0	26.7	
27.8															
1991	2	01	27.9	28.0	27.6	27.5	27.5	28.2	27.9	27.9	29.3	28.8	26.6	26.8	
27.8															
1992	2	01	28.0	3	28.5	29.1	28.1	28.7	29.6	28.4	29.6	29.3	29.0	26.9	26.8
28.5	3														
1993	2	01	27.4	27.5	3	26.3	27.2	27.0	28.1	27.7	29.1	28.9	27.8	26.3	26.9
27.5	3														
1994	2	01	26.7	27.1	26.4	26.9	27.0	27.6	28.0	28.5	29.0	27.1	26.4	27.3	
27.3															
1995	2	01	29.0	28.8	27.3	27.2	27.3	27.9	28.0	28.4	29.7	27.7	26.7	26.4	
27.9															
1996	2	01	26.8	26.3	26.8	27.5	27.2	27.3	27.4	28.5	29.3	27.1	27.1	26.8	
27.3															
1997	2	01	26.5	27.9	28.4	27.4	28.0	27.8	28.4	29.6	30.1	29.7	28.3	28.8	
28.4															

I D E A M - INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES

SISTEMA DE

INFORMACION

VALORES MEDIOS MENSUALES DE TEMPERATURA (oC)

NACIONAL

AMBIENTAL

FECHA DE PROCESO : 2007/06/15
SALA

ESTACION : 2111502 APTO BENITO

LATITUD	0258 N	TIPO EST	SS	DEPTO	HUILA	FECHA-INSTALACION	1930-
ENE							
LONGITUD	7518 W	ENTIDAD	01 IDEAM	MUNICIPIO	NEIVA	FECHA-SUSPENSION	
ELEVACION	0439 m.s.n.m	REGIONAL	04 HUILA-CAQUET	CORRIENTE	LAS CEIBAS		

A#O	EST	ENT	ENERO *	FEBRE *	MARZO *	ABRIL *	MAYO *	JUNIO *	JULIO *	AGOST *	SEPTI *	OCTUB *	NOVIE *	DICIE *	VR
ANUAL *															

1998	1	01	30.2 3	30.8	28.8	28.3	28.2	28.5	28.1	28.9	29.3	29.0	26.7	26.7
28.6	3													
1999	1	01	26.9	26.3	27.4	27.0	26.9	27.1	28.0	28.9	27.4	26.5	26.5	26.6
27.1														
2000	1	01	27.2	26.6	26.4	26.2	26.5	27.4	28.2	28.6	27.8	28.0	27.1	27.0
27.3														
2001	1	01	27.7	28.9	27.6	28.2	27.8	27.9	28.4	29.4	29.0 3	29.8	27.1	27.0
28.2	3													
2002	1	01	28.7 3	28.6	28.4	27.2	27.4	27.0	28.2	29.2	29.5	29.1	27.7	28.1
28.3	3													
2003	1	01	29.1	29.2	28.1	27.2	28.4	28.0	28.7	29.9	29.2	28.1	26.8 3	27.3
28.3	3													
2004	1	01	28.1 3	28.5	29.2	27.3	27.6	28.4	28.1	29.4	29.2	27.7	26.8	27.1
28.1	3													
2005	1	01	27.8	28.2	27.9	28.0	27.3	28.6	28.7	29.5 3	29.3	27.2	27.0	26.6
28.0	3													
2006	1	01	27.1	28.1	26.9	26.8	28.3	27.7	28.4	29.4	29.6	28.4	26.5	26.9
27.8														
2007	1	01	28.8	29.3	28.0									
28.7	3													
MEDIOS			27.6	27.9	27.7	27.2	27.4	27.6	27.9	28.6	28.7	27.6	26.8	26.9
27.7														
MAXIMOS			30.2	30.8	29.9	28.4	28.7	29.6	29.1	29.9	30.1	29.8	28.4	29.7
30.8														
MINIMOS			24.0	24.6	23.8	24.5	24.9	24.7	25.0	25.5	26.1	24.5	24.3	23.9
23.8														

I D E A M - INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES

SISTEMA DE

INFORMACION

VALORES MEDIOS MENSUALES DE TEMPERATURA (oC)

NACIONAL

AMBIENTAL

FECHA DE PROCESO : 2007/06/15

ESTACION : 2112502 PALERMO

LATITUD 0253 N TIPO EST CO DEPTO HUILA FECHA-INSTALACION 1986-
 NOV
 LONGITUD 7526 W ENTIDAD 01 IDEAM MUNICIPIO PALERMO FECHA-SUSPENSION
 ELEVACION 0550 m.s.n.m REGIONAL 04 HUILA-CAQUET CORRIENTE BACHE

 A#O EST ENT ENERO * FEBRE * MARZO * ABRIL * MAYO * JUNIO * JULIO * AGOST * SEPTI * OCTUB * NOVIE * DICIE * VR
 ANUAL *

A#O	EST	ENT	ENERO	FEBRE	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPTI	OCTUB	NOVIE	DICIE	VR
1988	2	01	26.3 3	26.0	25.8	25.8	26.1 3	26.0 3	25.9 3	27.1 3	27.3 3	26.4	25.4 3	24.9 3	
26.1 3															
1989	2	01	25.9 3	25.6 3	25.6	26.4 3	26.7 3	27.1 3	27.2 3	26.6 3	26.7 3	25.9 3	26.3 3	25.8 3	
26.3 3															
1990	2	01	25.3 3	25.2 3	25.1	25.4 3	25.7 3	25.8	25.3 3	25.9 3	25.9	25.4 3	25.5 3	25.7 3	
25.5 3															
1991	2	01	25.6 3	25.7 3	25.5 3	25.7 3	25.9 3	26.1 3	26.0 3	26.0 3	26.1 3	26.8 3	25.4 3	25.8 3	
25.9 3															
1992	2	01	26.0 3			*	27.2 3	27.0 3	26.8 3	28.2 3	27.1 3	27.7 3	26.5	26.2	
27.0 3															
1993	2	01	26.2 3	25.8	25.2 3	25.9 3	26.3 3	26.8	26.4	27.0	26.7	27.0	26.0	25.8 3	
26.3 3															
1994	1	01	25.7	26.1 3	25.7 3	25.2	26.3 3	26.5	26.3 3	26.4	26.6 3	25.5 3	24.8 3	25.3	
25.9 3															
1995	1	01	25.7	26.0	25.2	26.0 3	25.6	26.2	26.1	26.1	26.6 3	25.7	25.6	25.8	
25.9 3															
1996	2	01	25.4	25.3	25.3	25.4 3	25.5	25.5	25.8	26.4 3	27.4	26.0	26.1 3	25.5 3	
25.8 3															
1997	2	01	25.6	26.0	26.4	26.0	26.1	26.3	26.8 3	27.5 3	27.7 3	27.3	26.3 3	27.0 3	
26.6 3															
1998	1	01	27.9	28.6 3	27.4	27.4	27.2	27.3 3	27.1 3	27.9	28.2	27.2 3	25.7	26.0	
27.3 3															
1999	1	01	25.7	25.4 3	26.0	26.0	26.0	25.9	26.6	28.4 3	26.4	25.6	25.6	25.4	
26.1 3															
2000	1	01	25.4	25.5	25.7	25.6	25.7	26.1	26.6 3	27.2	26.1	26.8	25.7	25.3	
26.0 3															
2001	1	01	25.7	26.8	26.2	27.0 3	26.4 3	26.4	27.1	28.2	28.1 3	28.1	26.1	25.7	
26.8 3															

2002	1	01	26.3 3	26.6	27.0 3	26.6 3	26.5 3	26.1 3	27.2 3	28.6 3	28.9 3	28.4 3	27.7	28.1
27.3 3														
2003	1	01	*	28.3 3	27.5 3	28.0 3	28.3 3	27.8 3	27.8 3	29.2	28.2 3	27.2	28.1 3	
28.0 3														
2004	1	01	28.8	27.7 3	26.9 3	26.0 3	26.6 3	26.9 3	26.8 3	28.5 3	28.4 3	26.2	25.5 3	25.5 3
27.0 3														
2005	1	01	25.5 3	26.0 3	26.3 3	26.2	25.9	26.7 3	27.0	27.9	28.2 3	25.9		24.2
26.3 3														
2006	1	01	24.7	25.3	25.0						28.3 3			
25.8 3														
MEDIOS			26.0	26.2	26.0	26.2	26.3	26.5	26.6	27.4	27.3	26.6	26.0	25.8
26.4														
MAXIMOS			28.8	28.6	27.5	28.0	28.3	27.8	27.8	29.2	28.9	28.4	28.1	28.1
29.2														
MINIMOS			24.7	25.2	25.0	25.2	25.5	25.5	25.3	25.9	25.9	25.4	24.8	24.2
24.2														

** C O N V E N C I O N E S **

EST = ESTADO DE LA INFORMACION

1 : Preliminares Ideam
2 : Definitivos Ideam
3 : Preliminares Otra Entidad
4 : Definitivos Otra Entidad

** AUSENCIAS DE DATO **

1 : Ausencia del observ
2 : Desperfecto instru.
3 : Ausencia instrument
4 : Dato rechazado
6 : Nivel superior
7 : Nivel inferior
8 : Curva de gastos
9 : Seccion inestable
A : Instr. sedimentado
M : Maximo no extrapol.
* : Datos insuficientes

** ORIGENES DE DATO **

1 : Registrados
3 : Incompletos
4 : Dudosos
6 : Est. Regresion
7 : Est. Interpolacion
8 : Est. Otros metodos
9 : Generados (Series)

Anexo 3. Parámetros físico químicos de calidad de agua

PARAMETRO	UNIDADES	TECNICA ANALITICA	LIMITES PERMISIBLES DECRETO 1594/84 DECRETO 1594/84 MINISTERIO DE SALUD											
			QUEBRADA CUISINDE				Q. SALADO	Q. CUISINDE	Q. LA RAYA					
			Estación 1	Estación 2	Estación 3	Estación 4	Estación 5	Estación 6	Art. 38	Art. 39	Art. 42	Art. 40	Art. 41	
pH	UNIDADES	ELECTROMÉTRICO	6,9	6,6	6,5	6,6	6,3	7	5,0-9,0	6,5-8,5	5,0-9,0	4,5-9,0	N.E.	
TEMPERATURA MUESTRA	°C	TERMOMÉTRICO	26,3	26,3	26,3	27	27,8	27	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.	
CONDUCTIVIDAD	µS/cm	CONDUCTIMÉTRICO	192	238	254	286	209	218	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.	
OXIGENO DISUELTO	MG/L O2	ESPECTROFOTOMÉTRICO	7,1	7	6,8	6,3	6,8	7	75	N.E.	70% SATURACION	N.E.	N.E.	
COLOR REAL	UPC	ESPECTROFOTOMÉTRICO	116	84	61	48	121	112	N.E.	20	N.E.	N.E.	N.E.	
TURBIEDAD	NTU	NEFELOMÉTRICO	20,3	18,7	12,5	4,6	20	21	N.E.	10	N.E.	N.E.	N.E.	
SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES	mg/L	ESPECTROFOTOMÉTRICO	16	16	18	13	15	14	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.	
SÓLIDOS SEDIMENTABLES	mL/L-h	ESPECTROFOTOMÉTRICO	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.	
SÓLIDOS DISUELTOS TOTALES	mg/L	ESPECTROFOTOMÉTRICO	94	115	122	140	100	115	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.	
SÓLIDOS TOTALES	mg/L	ESPECTROFOTOMÉTRICO	145	140	137	155	153	168	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.	
ALCALINIDAD TOTAL	mg/L CaCO3	ESPECTROFOTOMÉTRICO	70	70	69	122	72	68	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.	
ACIDEZ TOTAL	mg/L CaCO3	ESPECTROFOTOMÉTRICO	6	6	5	6	6	6	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.	
DUREZA TOTAL	mg/L CaCO3	ESPECTROFOTOMÉTRICO	80	105	119	129	63	74	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.	
CLORUROS	mg/L	ESPECTROFOTOMÉTRICO	2	5,8	15	1	2	2	250	250	N.E.	N.E.	N.E.	
SULFATO	mg/L SO4	ESPECTROFOTOMÉTRICO	11	15,8	22,6	9,69	13,8	11,7	400	400	N.E.	N.E.	N.E.	
DQO	mg/L O2	REFLUJO CERRADO	13	13	6	6	14	12	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.	
DBO5	mg/L O2	INCUBACIÓN 5 DIAS	11	8,4	5	5	19	14	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.	

GRASAS Y ACEITES	mg/L	PARTICIÓN / INFRARROJO	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	SIN PELICULA VISIBLE			N.E.	N.E.
FENOLES TOTALES	mg/L	4-AMINOANTIPYRINA	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,002	0,002	0,002	N.E.	N.E.
NITRATOS	mg/N-L NO3	ESPECTROFOTOMÉTRICO	0,244	0,151	0,009	0,004	0,151	0,004	10	10	N.E.	N.E.	N.E.
NITRITOS	mg/N-L NO2	ESPECTROFOTOMÉTRICO	0,01	0,313	0,491	0,313	0,009	0,045	1	1	N.E.	N.E.	10
FOSFORO TOTAL	mg/L-P	ESPECTROFOTOMÉTRICO	0,378	0,184	0,184	0,14	0,37	0,14	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.
ORTOFOSFATOS	mg/P-L PO4	COLORIMÉTRICO	0,177	0,108	0,116	0,108	0,3	0,3	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.
HIDROCARBUROS TOTALES	mg/L	EXTRACCIÓN / INFRARROJO	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.
NITRÓGENO TOTAL	mg/N-L	DESTILACIÓN - TITULOMÉTRICA	<0,60	<0,60	<0,60	<0,60	<0,60	<0,60	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.
NITRÓGENO AMONIACAL	mg/N-L NH3	DESTILACIÓN - TITULOMÉTRICA	<0,60	<0,60	<0,60	<0,60	<0,60	<0,60	1	1	N.E.	N.E.	N.E.
MANGANESO	mg/L	E.A.A.	<0,064	<0,064	<0,064	<0,064	<0,064	<0,064	N.E.	N.E.	N.E.	0,2	N.E.
MERCURIO	mg/L	E.A.A. / V.F	<0,0013	<0,0013	<0,0013	<0,0013	<0,0013	<0,0013	0,002	0,002	N.E.	N.E.	0,01
ALUMINIO	mg/L	E.A.A.	0,294	0,045	0,086	0,109	0,286	0,156	N.E.	N.E.	N.E.	5	5
BARIO	mg/L	E.A.A.	0,066	<0,01	<0,01	0,04	0,057	0,036	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.
CADMIO	mg/L	E.A.A.	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,01	0,01	N.E.	0,01	0,05
CROMO TOTAL	mg/L	E.A.A.	<0,043	<0,043	<0,043	<0,043	0,043	0,035	0,05	0,05	N.E.	0,1	1
HIERRO TOTAL	mg/L	E.A.A.	0,598	0,211	0,211	0,236	0,572	0,387	N.E.	N.E.	N.E.	5	N.E.
COLIFORMES TOTALES	NMP/100 mL	NMP-TUBOS MÚLTIPLES	9000	12500	16000	24000	300	420	2000	1000	1000	5000	N.E.
COLIFORMES FECALES	NMP/100 mL	NMP-TUBOS MÚLTIPLES	80	160	230	5000	40	40	2000	N.E.	200	1000	N.E.

Autor

N.E.: NO ESTABLECIDO

E.A.A.: ESPECTROMETRÍA DE ABSORCIÓN ATÓMICA

E.A.A./V.F. : ESPECTROMETRÍA DE ABSORCIÓN ATÓMICA CON VAPOR FRÍO

Anexo 4. Índices de contaminación ICO para el agua de la quebrada Cuisinde

Estación 1		Estación 3		Estación 4		Estación 5		Estación 6	
I. Conductividad	0,63	I. Conductividad	0,92	I. Conductividad	1	I. Conductividad	0,71	I. Conductividad	0,74
Conductividad (μS/cm)	192	Conductividad (μS/cm)	254	Conductividad (μS/cm)	286	Conductividad (μS/cm)	209	Conductividad (μS/cm)	218
Nota: Sí conductividad > 270 μS/cm; I.Cond.= 1		Nota: Sí conductividad > 270 μS/cm; I.Cond.= 1		Nota: Sí conductividad > 270 μS/cm; I.Cond.= 1		Nota: Sí conductividad > 270 μS/cm; I.Cond.= 1		Nota: Sí conductividad > 270 μS/cm; I.Cond.= 1	
I. Dureza.	0,2	I. Dureza.	1	I. Dureza.	1	I. Dureza.	0,14	I. Dureza.	0,13
Dureza (mg/L)	80	Dureza (mg/L)	119	Dureza (mg/L)	129	Dureza (mg/L)	63	Dureza (mg/L)	74
Nota: Sí Dureza > 110 mg/L; I. Dur. = 1 Sí Dureza < 30 mg/L; I. Dur. = 0		Nota: Sí Dureza > 110 mg/L; I. Dur. = 1 Sí Dureza < 30 mg/L; I. Dur. = 0		Nota: Sí Dureza > 110 mg/L; I. Dur. = 1 Sí Dureza < 30 mg/L; I. Dur. = 0		Nota: Sí Dureza > 110 mg/L; I. Dur. = 1 Sí Dureza < 30 mg/L; I. Dur. = 0		Nota: Sí Dureza > 110 mg/L; I. Dur. = 1 Sí Dureza < 30 mg/L; I. Dur. = 0	
I. Alcalinidad	0,1	I. Alcalinidad	0,1	I. Alcalinidad	0,36	I. Alcalinidad	0,11	I. Alcalinidad	0,57
Alcalinidad (mg/L)	70	Alcalinidad (mg/L)	69	Alcalinidad (mg/L)	122	Alcalinidad (mg/L)	72	Alcalinidad (mg/L)	68
Nota: Sí Alcalinidad > 250 mg/L; I. Alc. = 1 Sí Alcalinidad < 50 mg/L; I. Alc. = 0		Nota: Sí Alcalinidad > 250 mg/L; I. Alc. = 1 Sí Alcalinidad < 50 mg/L; I. Alc. = 0		Nota: Sí Alcalinidad > 250 mg/L; I. Alc. = 1 Sí Alcalinidad < 50 mg/L; I. Alc. = 0		Nota: Sí Alcalinidad > 250 mg/L; I. Alc. = 1 Sí Alcalinidad < 50 mg/L; I. Alc. = 0		Nota: Sí Alcalinidad > 250 mg/L; I. Alc. = 1 Sí Alcalinidad < 50 mg/L; I. Alc. = 0	
ICOMI	0,31	ICOMI	0,67	ICOMI	0,79	ICOMI	0,32	ICOMI	0,48
I. DBO5	0,68	I. DBO5	0,44	I. DBO5	0,44	I. DBO5	0,75	I. DBO5	0,75
DBO5 (mg/L)	11	DBO5 (mg/L)	5	DBO5 (mg/L)	5	DBO5 (mg/L)	14	DBO5 (mg/L)	14
Nota: Sí DBO5 > 30 mg/L; I.DBO5 = 1 Sí DBO5 < 2 mg/L; I.DBO5 = 0		Nota: Sí DBO5 > 30 mg/L; I.DBO5 = 1 Sí DBO5 < 2 mg/L; I.DBO5 = 0		Nota: Sí DBO5 > 30 mg/L; I.DBO5 = 1 Sí DBO5 < 2 mg/L; I.DBO5 = 0		Nota: Sí DBO5 > 30 mg/L; I.DBO5 = 1 Sí DBO5 < 2 mg/L; I.DBO5 = 0		Nota: Sí DBO5 > 30 mg/L; I.DBO5 = 1 Sí DBO5 < 2 mg/L; I.DBO5 = 0	
I. Coliformes Totales	0,77	I. Coliformes Totales	0,91	I. Coliformes Totales	1	I. Coliformes Totales	0	I. Coliformes Totales	0
Coliformes Totales (NMP/100mL)	9000	Coliformes Totales (NMP/100mL)	16000	Coliformes Totales (NMP/100mL)	24000	Coliformes Totales (NMP/100mL)	300	Coliformes Totales (NMP/100mL)	420
Nota: Sí Coliformes totales>		Nota: Sí Coliformes totales>		Nota: Sí Coliformes totales>		Nota: Sí Coliformes totales>		Nota: Sí Coliformes totales>	

20000 NMP/100mL; I. Col. T. = 1 Sí Coliformes Totales < 500 NMP/100mL; I. Col. T. = 0		20000 NMP/100mL; I. Col. T. = 1 Sí Coliformes Totales < 500 NMP/100mL; I. Col. T. = 0		20000 NMP/100mL; I. Col. T. = 1 Sí Coliformes Totales < 500 NMP/100mL; I. Col. T. = 0		20000 NMP/100mL; I. Col. T. = 1 Sí Coliformes Totales < 500 NMP/100mL; I. Col. T. = 0		20000 NMP/100mL; I. Col. T. = 1 Sí Coliformes Totales < 500 NMP/100mL; I. Col. T. = 0	
I. % O2	0,16	I. % O2	0,19	I. % O2	0,24	I. % O2	0,18	I. % O2	0,17
%O2 sat	84	%O2 sat	81	%O2 sat	76	%O2 sat	82	%O2 sat	83
Nota: Sí %O2 = 100 ; I. O2. = 0		Nota: Sí %O2 = 100 ; I. O2. = 0		Nota: Sí %O2 = 100 ; I. O2. = 0		Nota: Sí %O2 = 100 ; I. O2. = 0		Nota: Sí %O2 = 100 ; I. O2. = 0	
ICOMO	0,54	ICOMO	0,51	ICOMO	0,56	ICOMO	0,31	ICOMO	0,3
ICOSUS	0,03	ICOSUS	0,03	ICOSUS	0,02	ICOSUS	0,03	ICOSUS	0,02
Sólidos Suspendidos (mg/L)	16	Sólidos Suspendidos (mg/L)	18	Sólidos Suspendidos (mg/L)	13	Sólidos Suspendidos (mg/L)	15	Sólidos Suspendidos (mg/L)	14
Sí Sólidos Suspendidos > 340 mg/L; I. Sol. Sus. = 1 Sí Sólidos Suspendidos < 10 mg/L ; I. Sol. Sus. = 0		Sí Sólidos Suspendidos > 340 mg/L; I. Sol. Sus. = 1 Sí Sólidos Suspendidos < 10 mg/L ; I. Sol. Sus. = 0		Sí Sólidos Suspendidos > 340 mg/L; I. Sol. Sus. = 1 Sí Sólidos Suspendidos < 10 mg/L ; I. Sol. Sus. = 0		Sí Sólidos Suspendidos > 340 mg/L; I. Sol. Sus. = 1 Sí Sólidos Suspendidos < 10 mg/L ; I. Sol. Sus. = 0		Sí Sólidos Suspendidos > 340 mg/L; I. Sol. Sus. = 1 Sí Sólidos Suspendidos < 10 mg/L ; I. Sol. Sus. = 0	
ICOTRO	Eutrofia								
Fosforo Total (mg/L)	0,378	Fosforo Total (mg/L)	0,184	Fosforo Total (mg/L)	0,14	Fosforo Total (mg/L)	0,37	Fosforo Total (mg/L)	0,14

Autor

Anexo 5. Clasificación de fauna béntica de la quebrada Cuisinde

RESULTADOS HIDROBIOLÓGICOS COMUNIDAD DE MACROINVERTEBRADOS ACUÁTICOS ESTACION 1					
PHYLUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	INDIVIDUOS/M2
ARTHROPODA	INSECTA	Diptera	Chironomidae	Morfoespecie 1*	444
		Ephemeroptera	Baetidae	Baetis	156
			Caenidae	Caenis	33
			Leptophebiidae	Atopophlebia	22
				Thraulodes	111
		Megaloptera	Corydalidae	Corydalus	22
		Odonata	Calopterygidae	Hetaerina	11
			Coenagrionidae	Argia	33
TOTAL DE ORGANISMOS/M2					832
Observaciones:					
*Subfamilia Tanypodinae					
Área muestreada: 0,09 m2					

RESULTADOS HIDROBIOLÓGICOS COMUNIDAD DE MACROINVERTEBRADOS ACUÁTICOS ESTACION 3					
PHYLUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	INDIVIDUOS/M2
ANNELIDA	CLITELLATA	Haplotaxia	Tubificidae	Morfoespecie 1	11
ARTHROPODA	INSECTA	Diptera	Chironomidae	Morfoespecie 1*	33
			Simuliidae	Simulium	189
			Baetidae	Baetis	33
		Ephemeroptera	Leptophebiidae	Terpides	33
			Odonata	Coenagrionidae	Argia

		Trichoptera	Helicopsychidae	Helicopsyche	200
			Hydropsychidae	Leptonema	11
				Smicridea	100
			Hydroptilidae	Alisotrichia	11
			Philopotamidae	Chimarra	22
MOLLUSCA	GASTROPODA	Mesogastropoda	Poteriidae	Poteria	11
TOTAL DE ORGANISMOS/M2					665
Observaciones:					
*Subfamilia Tanypodinae					
Área muestreada: 0,09 m2					

Autor

RESULTADOS HIDROBIOLÓGICOS COMUNIDAD DE MACROINVERTEBRADOS ACUÁTICOS ESTACION 4					
PHYLUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	INDIVIDUOS/M2
ANNELIDA	CLITELLATA	Haplotaxia	Tubificidae	Morfoespecie 1	11
ARTHROPODA	INSECTA	Diptera	Chironomidae	Morfoespecie 1*	122
			Simuliidae	Simulium	33
			Baetidae	Baetis	33
		Ephemeroptera	Leptophebiidae	Terpides	44
				Thraulodes	11
		Trichoptera	Hydropsychidae	Smicridea	11
			Philopotamidae	Chimarra	22
TOTAL DE ORGANISMOS/M2					287
Observaciones:					
*Subfamilia Tanypodinae					
Área muestreada: 0,09 m2					

RESULTADOS HIDROBIOLÓGICOS COMUNIDAD DE MACROINVERTEBRADOS ACUÁTICOS ESTACION 5					
PHYLUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	INDIVIDUOS/M2
ARTHROPODA	INSECTA	Coleoptera	Hydrophilidae	Derallus	11
			Psephenidae	Psephenops	22
		Diptera	Chironomidae	Morfoespecie 1*	378
			Simuliidae	Simulium	22
		Ephemeroptera	Baetidae	Baetis	44
			Caenidae	Caenis	11
			Leptophebiidae	Thraulodes	44
		Trichoptera	Hydropsychidae	Smicridea	78
			Philopotamidae	Chimarra	11
TOTAL DE ORGANISMOS/M2					621
Observaciones:					
*Subfamilia Tanypodinae					
Área muestreada: 0,09 m2					

RESULTADOS HIDROBIOLÓGICOS COMUNIDAD DE MACROINVERTEBRADOS ACUÁTICOS ESTACION 6					
PHYLUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	INDIVIDUOS/M2
ARTHROPODA	INSECTA	Coleoptera	Psephenidae	Psephenops	24
		Megaloptera	Corydalidae	Cilloepus	6
		Ephemeroptera	Baetidae	Moribaetis	14
		Odonata	Coenagrionidae	Acanthagrion	7
		Hemíptera	Nepidae	Curicta	12
			Gerridae	Brachymetra albenervis	16
TOTAL DE ORGANISMOS/M2					79
Observaciones: Área muestreada: 0,09 m2					

Autor

Anexo 6. Clasificación de fauna perifítica de la quebrada Cuisinde

RESULTADOS HIDROBIOLÓGICOS COMUNIDAD PERIFÍTICA ESTACION 1						
REINO	DIVISION	CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE
MONERA	CYANOPHYCOTA*	Cyanophyceae	Nostocales	Oscillatoriaceae	Lyngbya	Lyngbya sp
					Oscillatoria	Oscillatoria sp1
						Oscillatoria sp2
PLANTAE	CHLOROPHYTA	Chlorophyceae	Volvocales	Volvocaceae	Pandorina	Pandoina sp
			Zygnematales	Desmidiaceae	Closterium	Closterium sp
					Staurastrum	Staurastrum sp1
	BACILLARIOPHYTA	Bacillariophyceae	Achnanthes	Cocconeidaceae	Cocconeis	Cocconeis sp
			Bacillariales	Bacillariaceae	Nitzschia	Nitzschia sp1
						Nitzschia sp2
			Cymbellales	Cymbellaceae	Cymbella	Cymbella sp1
				Gomphonemataceae	Gomphonema	Gomphonema sp3
			Naviculales	Naviculaceae	Navicula	Navicula sp1
						Navicula sp2
				Pinnulariaceae	Pinnularia	Pinnularia sp1
						Pinnularia sp2
			Fragilariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	Synedra
					Synedra sp2	
	EUGLENPHYCOTA	Euglenophyceae	Euglenas	Euglenaceae	Lepocinclis	Lepocinclis sp1
					Phacus	Phacus sp

Observaciones: *Nivel de Phylum

Área de muestreo: 23,46 cm²

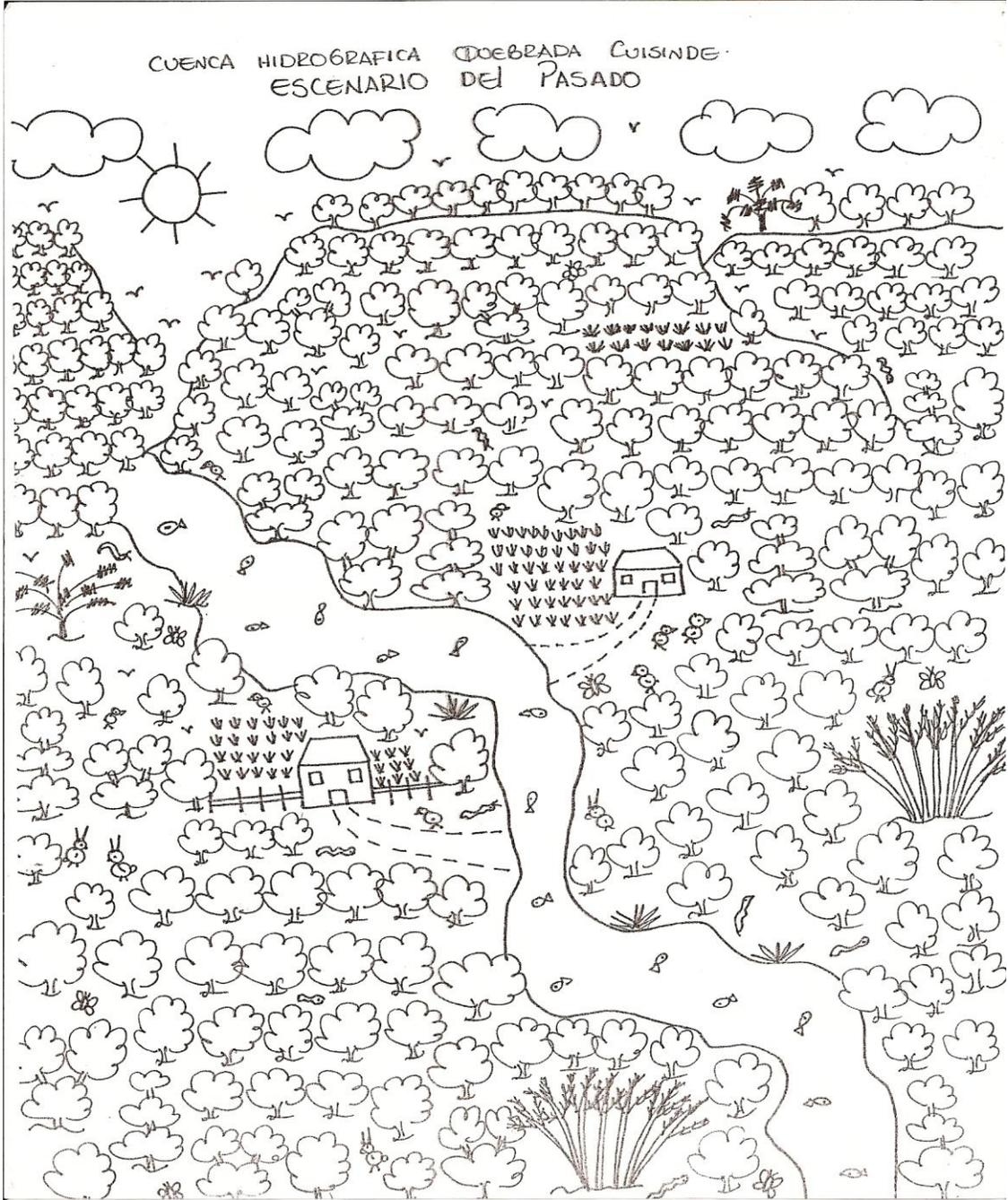
Autor

RESULTADOS HIDROBIOLÓGICOS COMUNIDAD PERIFÍTICA ESTACION 3						
REINO	DIVISION	CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE
MONERA	CYANOPHYCOTA*	Cyanophyceae	Nostocales	Oscillatoriaceae	Lyngbya	Lyngbya sp
					Oscillatoria	Oscillatoria sp1
PLANTAE	CHLOROPHYTA	Chlorophyceae	Zygnematales	Desmidiaceae	Staurastrum	Staurastrum sp2
	BACILLARIOPHYTA	Bacillariophyceae	Achnanthes	Cocconeidaceae	Cocconeis	Cocconeis sp
			Bacillariales	Bacillariaceae	Nitzschia	Nitzschia sp1
					Nitzschia	Nitzschia sp2
			Cymbellales	Cymbellaceae	Cymbella	Cymbella sp1
				Gomphonemataceae	Gomphonema	Gomphonema sp3
			Naviculales	Naviculaceae	Navicula	Navicula sp1
				Pinnulariaceae	Pinnularia	Pinnularia sp1
			Fragilariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	Synedra
	Synedra	Synedra sp2				
Observaciones: *Nivel de Phylum Área de muestreo: 23,46 cm ²						
RESULTADOS HIDROBIOLÓGICOS COMUNIDAD PERIFÍTICA ESTACION 4						
REINO	DIVISION	CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE
MONERA	CYANOPHYCOTA*	Cyanophyceae	Nostocales	Oscillatoriaceae	Lyngbya	Lyngbya sp
					Oscillatoria	Oscillatoria sp1
						Oscillatoria sp2
PLANTAE	CHLOROPHYTA	Chlorophyceae	Chaetophorales	Chaetophoraceae	Chaetophora	Chaetophora sp
	BACILLARIOPHYTA	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	Navicula	Navicula sp1
Observaciones: *Nivel de Phylum Área de muestreo: 23,46 cm ²						

Autor

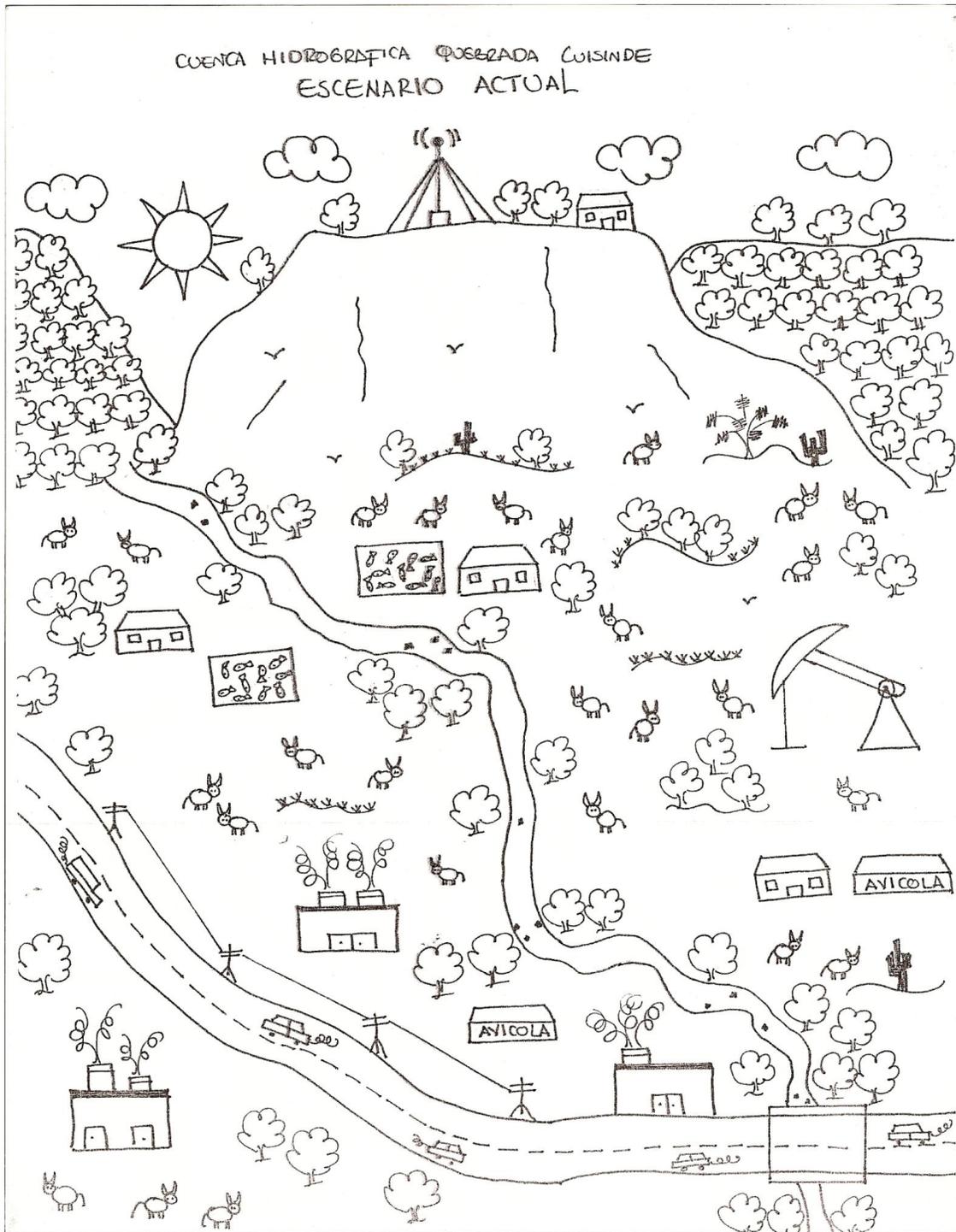
RESULTADOS HIDROBIOLÓGICOS COMUNIDAD PERIFÍTICA ESTACION 5						
REINO	DIVISION	CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE
MONERA	CYANOPHYCOTA*	Cyanophyceae	Nostocales	Oscillatoriaceae	Lyngbya	Lyngbya sp
					Oscillatoria	Oscillatoria sp1
						Oscillatoria sp2
PLANTAE	BACILLARIOPHYTA	Bacillariophyceae	Achnanthes	Cocconeidaceae	Cocconeis	Cocconeis sp
			Bacillariales	Bacillariaceae	Nitzschia	Nitzschia sp1
					Nitzschia sp2	
			Cymbellales	Cymbellaceae	Cymbella	Cymbella sp1
			Naviculales	Naviculaceae	Navicula	Navicula sp1
					Navicula sp2	
	Pinnulariaceae	Pinnularia		Pinnularia sp2		
	EUGLEPHYCOTA	Euglenophyceae	Euglenas	Euglenaceae	Pinnularia	Pinnularia sp3
Lepocinclis					Lepocinclis sp1	
Observaciones: *Nivel de Phylum Área de muestreo: 23,46 cm²						
RESULTADOS HIDROBIOLÓGICOS COMUNIDAD PERIFÍTICA ESTACION 6						
REINO	DIVISION	CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE
MONERA	CYANOPHYCOTA*	Cyanophyceae	Nostocales	Oscillatoriaceae	Oscillatoria	Oscillatoria sp1
						Oscillatoria sp2
PLANTAE	CHLOROPHYTA	Chlorophyceae	Zygnematales	Desmidiaceae	Closterium	Closterium sp
	BACILLARIOPHYTA	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	Cymbella	Cymbella sp1
			Naviculales	Naviculaceae	Navicula	Navicula sp1
					Navicula sp2	
			Fragilariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	Synedra
	Synedra sp2					
Observaciones: *Nivel de Phylum Área de muestreo: 23,46 cm²						

Anexo 7. Ilustración del escenario pasado de los problemas de la cuenca de la quebrada Cuisinde



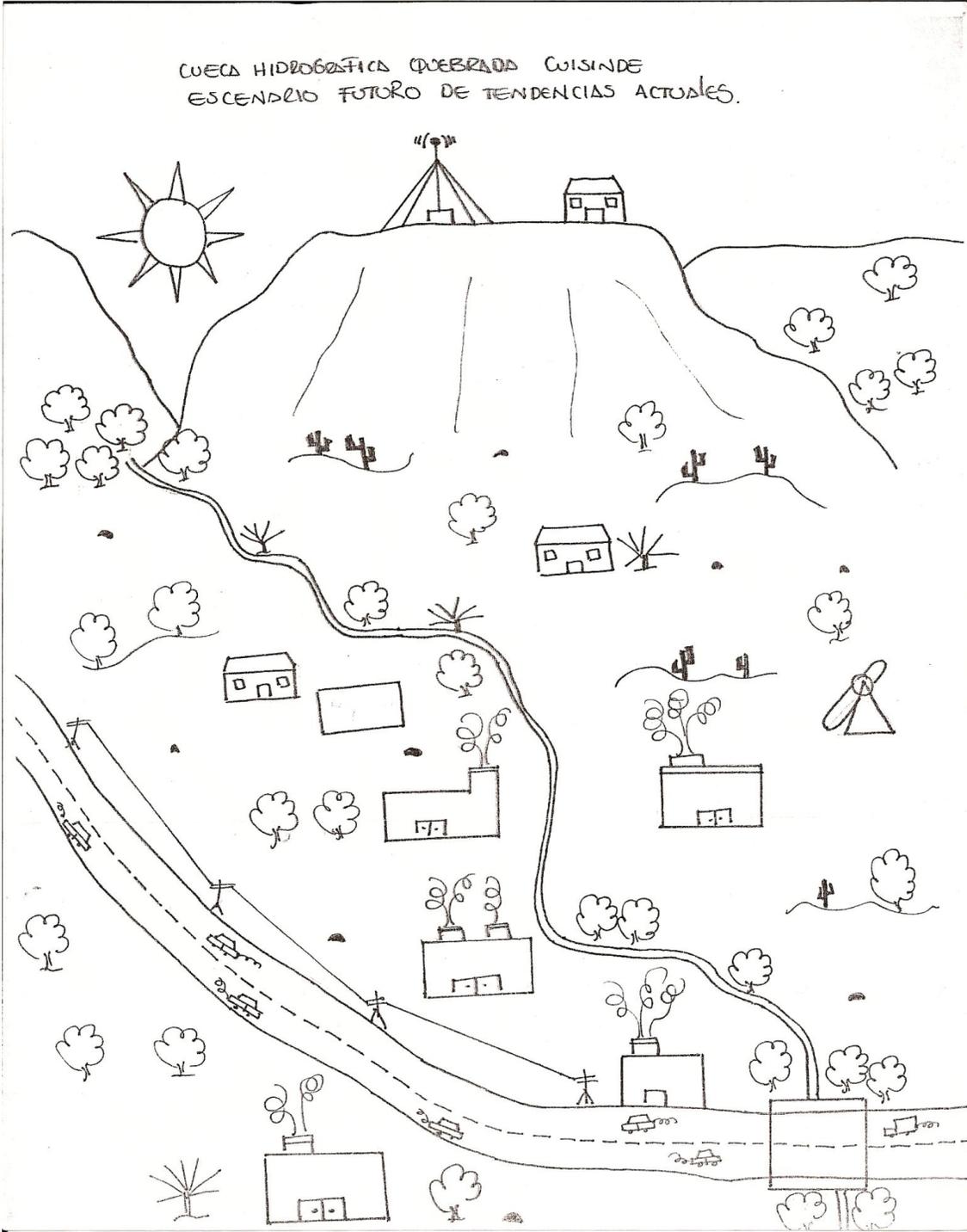
Autor

Anexo 8. Ilustración del escenario actual de los problemas de la cuenca de la quebrada Cuisinde



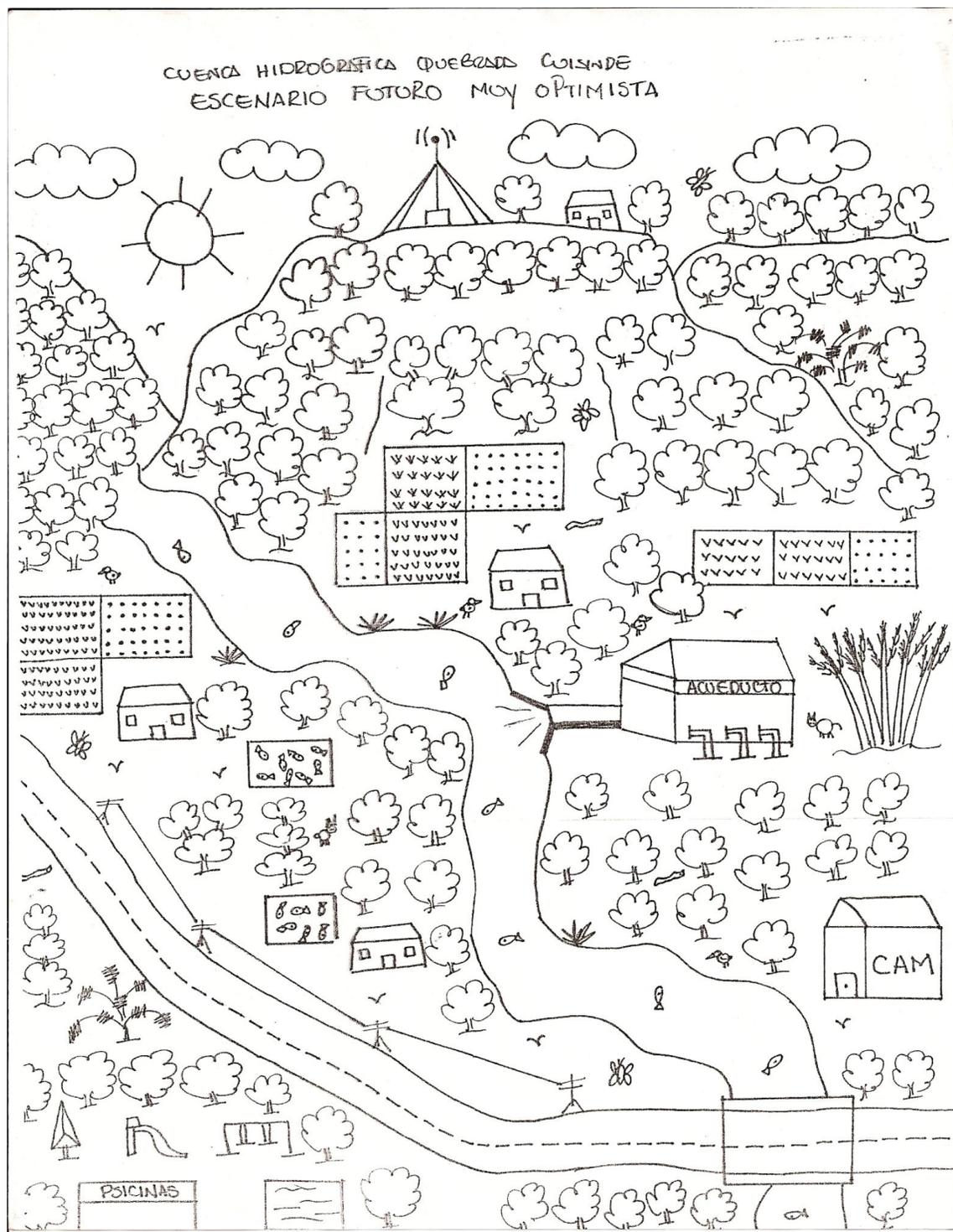
Autor

Anexo 9. Ilustración del escenario futuro de “Los mismos con las mismas” para los problemas de la cuenca de la quebrada Cuisinde



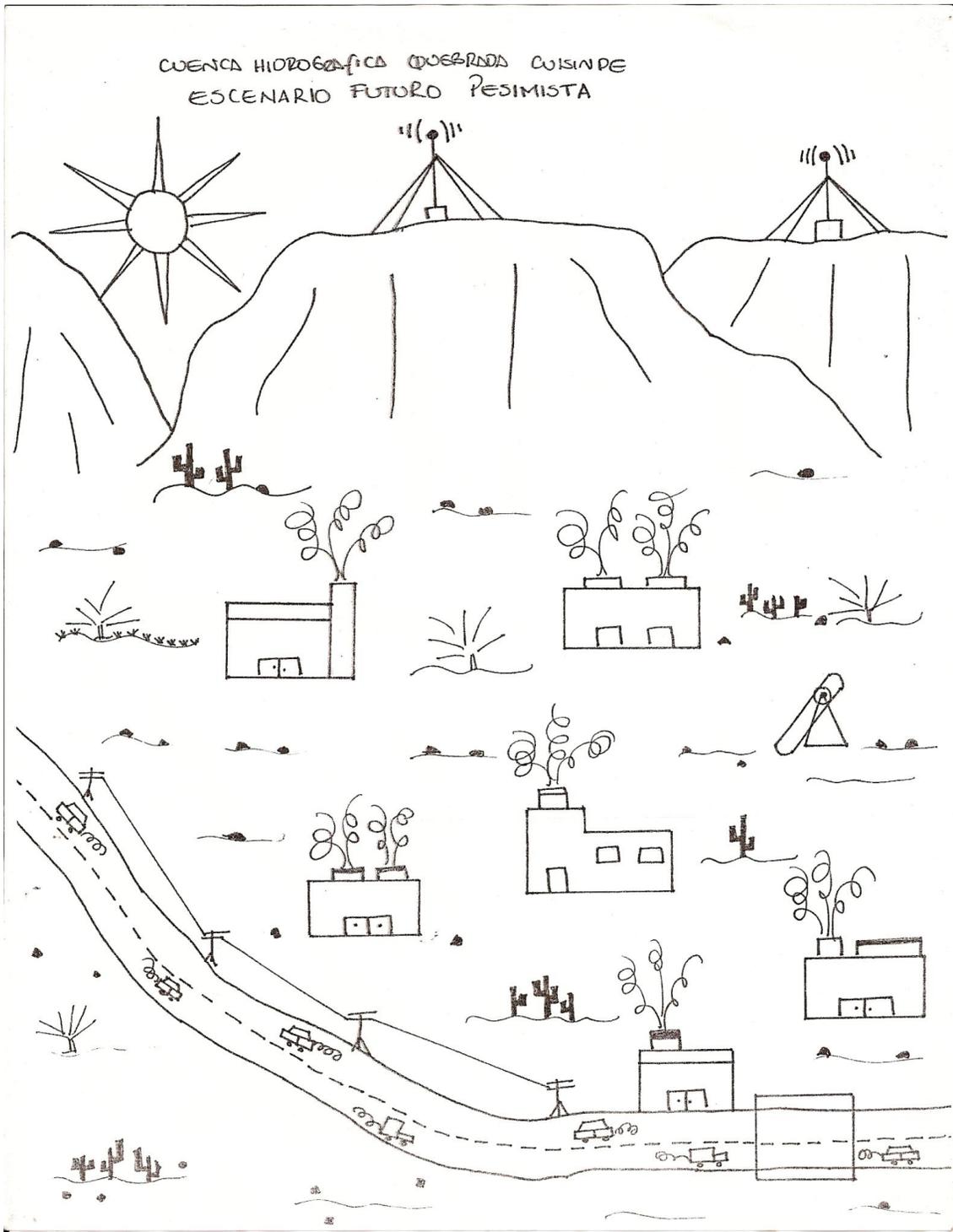
Autor

Anexo 10. Ilustración del escenario futuro ideal u optimista de los problemas de la cuenca de la quebrada Cuisinde



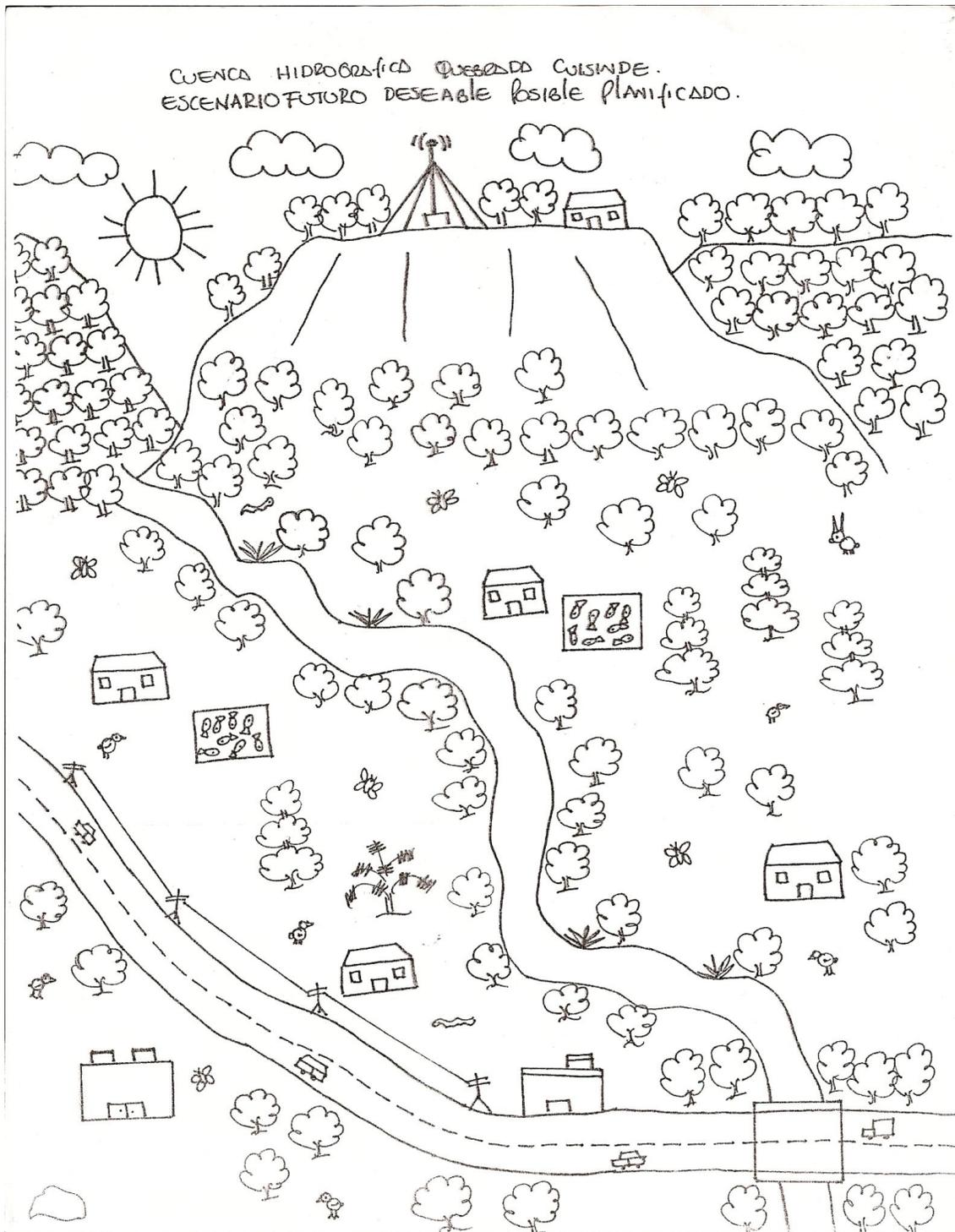
Autor

Anexo 11. Ilustración del escenario futuro pesimista o catastrófico de los problemas de la cuenca de la quebrada Cuisinde



Autor

Anexo 12. Ilustración del escenario futuro deseable, posible, concertado y planificado de los problemas de la cuenca de la quebrada Cuisinde



Autor