

**ACTUALIZACION DEL PLAN DE MANEJO Y ORDENAMIENTO DE
LA CUENCA POZO, MUNICIPIOS DE EL PEÑOL Y MARINILLA,
ANTIOQUIA**

**Corporación Autónoma Regional de las cuencas de los Ríos Negro y Nare
CORNARE**



CONVENIO No. 197

ELABORADO POR:

Universidad de Medellín



UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN

**MEDELLÍN
Febrero de 2006**

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	1
1.1 IDENTIFICACIÓN DE ACTORES	4
1.2. SALIDA PRELIMINAR	6
2.1. ASPECTOS GENERALES	10
2.1.1. Delimitación, extensión y localización	10
2.1.2. Situación Ambiental	11
2.1.3 Vías de Comunicación Regional	12
2.2. CARACTERIZACIÓN DEL SUBSISTEMA FÍSICO-BIÓTICO DE LA CUENCA	13
2.2.1 Geología y Litología	13
2.2.2 Fisiografía y geomorfología	13
2.2.3 Meteorología	20
2.2.4 Zonas de Vida	23
2.2.5 Suelo	25
2.2.6 Hidrología	31
2.2.7 Determinación de la oferta y la demanda	45
2.2.8 Identificación Amenazas	53
2.2.8 Ecosistemas, fauna y flora	62
2.2.10 Análisis del Uso del suelo	71
2.3. ASPECTOS DEL SUBSISTEMA SOCIO ECONÓMICO Y CULTURAL.	91
2.3.1 Dinámica Poblacional	91
2.3.2 Economía	103
2.3.3 Salud	111
2.3.4 Educación	112
2.3.5 Infraestructura	114
2.3.5. Saneamiento Básico	117
2.3.6 Estado de la empresa prestadora del servicio de acueducto	123
Fuente: Aguas y Aseo de El Peñol E.S.P	123
2.3.7 Servicios Públicos	127
2.3.8 Organización comunitaria presencia institucional	130
2.3.9 Aspectos culturales de la Población	132
2.3.10 Servicios ambientales	137
2.4 IDENTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES	138

3. ANALISIS PROSPECTIVO PARA LA CUENCA POZO	144
3. 1. FACTORES A CONSIDERAR EN EL ANÁLISIS PROSPECTIVO	145
3.2. FASES DE LA PLANEACIÓN PROSPECTIVA EN LA CUENCA POZO	146
3.2.1 Fase I. Análisis del Diagnóstico Ambiental	146
3.2.2 Fase II. Construcción de Visión	158
3.2.3 Fase III. Construcción de Escenarios.	160
4. FORMULACIÓN: PROPUESTA DE MANEJO INTEGRAL DE LA CUENCA POZO EN LOS MUNICIPIOS DE EL PEÑOL Y MARINILLA	167
4.1 TENDENCIAS DE MANEJO	168
4.2. USO RECOMENDADO	172
4.3. LINEAS ESTRATEGICAS, PROGRAMAS Y PROYECTOS	176
4.3.1 Desarrollo De Las Líneas Estratégicas	179
4.4. PLAN OPERATIVO	230
4.4.1. Descripción del plan operativo	236
5.1. ESTRATEGÍAS PROPUESTAS	239
5.1.1. Del organismo de cuencas	239
5.1.2. De la forma de medir y evaluar	241
BIBLIOGRAFÍA	250

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Identificación de Actores	5
Tabla 2. Procesos más comunes dentro de la cuenca Pozo	19
Tabla 3. Parámetros Climatológicos	20
Tabla 4. Zonas de Vida	23
Tabla 5. Resultados del análisis de suelo cuenca Pozo en zona de cultivo limpio	27
Tabla 6. Resultados del análisis de suelo cuenca Pozo en zona de Rastrojo	28
Tabla 7. Agroquímicos mas usados en la Cuenca Pozo	29
Tabla 8. Factor de forma de la cuenca	33
Tabla 9. Resumen de Resultados Parámetros de Forma cuenca Pozo	34
Tabla 10. Distribución de áreas entre cotas para la cuenca Pozo.	36
Tabla 11. Resumen de Resultados Parámetros de Relieve cuenca Pozo	39
Tabla 12. Drenajes	41
Tabla 13. Resumen de Resultados Parámetros de Drenaje cuenca Pozo	44
Tabla 14. Dotación	46
Tabla 15. Usos pecuarios	47
Tabla 16. Usos agrícolas	47
Tabla 17. Consumo según Habitantes cuenca	47
Tabla 18. Estructura de demandas	47
Tabla 19. Estructura de retornos	48
Tabla 20. Oferta real	49
Tabla 21. Categorización demanda-oferta	49
Tabla 22. Resultados de Análisis de agua de la Seccional de Salud de Antioquia	51
Tabla 23. Ubicación de los Movimientos en masa al Interior de la cuenca Pozo	54
Tabla 24. Lista de Especies Vegetales Identificadas en la Cuenca	63
Tabla 25. Aspectos e Impactos Identificados en el ecosistema de Bosque y Rastrojo	65
Tabla 26. Aspectos e Impactos Identificados en la Ganadería	67
Tabla 27. Características de productos agrícolas de la cuenca Pozo	67
Tabla 28. Aspectos e Impactos identificados en la Agricultura	68
Tabla 29. Fauna Terrestre Identificada Por La Comunidad	70
Tabla 30. Áreas por cada Cobertura	71
Tabla 31. Coberturas georreferenciadas en salidas de Campo	73
Tabla 32. Áreas por cada Cobertura	77
Tabla 33. Descripción de la Clasificación agrológica	80
Tabla 34. Área de Clases agrológicas presentes en la cuenca Pozo	81
Tabla 35. Análisis Conflictos de uso del suelo	89
Tabla 36. Proyecciones de población Municipio de El Peñol	98
Tabla 37. Numero de habitantes por vereda	99

Tabla 38. Población Urbana Y Rural Municipio de El Peñol	99
Tabla 39. Población Urbana y Rural Municipio de Marinilla	100
Tabla 40. Población total de la Cuenca	102
Tabla 41. Densidad Poblacional en la cuenca	102
Tabla 42. Población Infantil en la cuenca	103
Tabla 43. Ocupación de la Población	104
Tabla 44. Información Económica Veredas de la cuenca Pozo	106
Tabla 45. Flujo de Caja en la producción Agrícola de El Peñol	108
Tabla 46. Flujo de Caja en la producción Agrícola de Marinilla	108
Tabla 47. Población y Niveles de Pobreza Vereda El Carmelo.	110
Tabla 48. Porcentaje de Población por niveles económicos en Marinilla	110
Tabla 49. Índices de Calidad de vida Veredas de la cuenca	110
Tabla 50. Servicios de Salud	111
Tabla 51. Servicios educativos en las veredas de la cuenca Pozo	113
Tabla 52. Condiciones de vivienda en la Cuenca	115
Tabla 53. Condiciones de la red vial rural. (Marinilla)	117
Tabla 54. Viviendas con infraestructura de Saneamiento	118
Tabla 55. Redes de Distribución	121
Tabla 56. Acueductos veredales que abastece afluentes de la Cuenca Pozo.	122
Tabla 57. Estratificación Socioeconómica (Dic 2005)	123
Tabla 58. Estructura Tarifaria Acueducto (Febrero De 2006)	124
Tabla 59. Detalle Ingresos 2005	125
Tabla 60. Detalle Egresos 2005.	126
Tabla 61. Análisis financiero por servicio	126
Tabla 62. Cubrimiento del servicio de Energía en la Cuenca Pozo	128
Tabla 63. Sistemas de Comunicación Cuenca Pozo	129
Tabla 64. Estructura y Equipamiento cuenca pozo	130
Tabla 65. Organizaciones Comunitarias e instituciones en la Cuenca	131
Tabla 66. Impactos identificados en la cuenca Pozo	142
Tabla 67. Clasificación de actores que intervienen o podrían intervenir en el plan de ordenamiento y manejo de cuenca Pozo.	146
Tabla 68. Procesos de desarrollo que se dan actualmente en la cuenca Pozo y su valoración	148
Tabla 69. Identificación y valoración de impactos ambientales negativos producidos por los diferentes procesos de desarrollo en la cuenca Pozo	149
Tabla 70. Identificación de las causas de los procesos de desarrollo dentro de la cuenca	154
Tabla 71. Cuadro de variables activas y pasivas.	155
Tabla 72. Matriz de Vester para el análisis de causalidad para el proceso de desarrollo de agricultura intensiva	157
Tabla 73. Identificación de variables críticas y activas para la actividad de agricultura intensiva.	157
Tabla 74. Matriz DOFA	159

Tabla 75 Campos de Escenario Posible	161
Tabla 76 Escenarios posibles para los procesos de desarrollo existentes en la Cuenca Pozos.	163
Tabla 77 Determinación de la actividad social	168
Tabla 78 Resultados determinación de la actividad social	169
Tabla 79 Determinación de la actividad económica	169
Tabla 80 Resultados de la actividad económica	170
Tabla 81 Determinación de tendencia de manejo	170
Tabla 82 Resultados de tendencia de manejo	171
Tabla 83. Uso Recomendado del Suelo	173
Tabla 84 . Líneas Estratégicas, programas y proyectos del Plan de Ordenación de la cuenca Pozo	177
Tabla 85. Cuantificación Y Valoración de las Metas Y Actividades. Proyecto Fortalecimiento	183
Tabla 86 Análisis de Precios de las Actividades A Ejecutar Proyecto Fortalecimiento	188
Tabla 87 Cuantificación y Valoración de las Metas y Actividades. Proyecto de formación y capacitación	192
Tabla 88 Análisis de Precios Unitarios de las Actividades A Ejecutar Proyecto formación y capacitación	198
Tabla 89 Cuantificación y Valoración de las Metas Y Actividades. Proyecto Manejo agro ecológico del suelo	204
Tabla 90 Análisis de precios unitarios de las actividades a ejecutar. Proyecto Manejo agro ecológico del suelo	209
Tabla 91 Cuantificación y Valoración de las Metas y Actividades Proyecto gestión Integral del Agua	215
Tabla 92 Análisis de precios unitarios de las actividades a ejecutar. Proyecto gestión integral del agua	218
Tabla 93 Cuantificación y Valoración de las Metas y Actividades. Proyecto reforestación áreas protegidas.	222
Tabla 94 Análisis de precios unitarios de las actividades a ejecutar. Proyecto Reforestación áreas protegidas	227
Tabla 95 Plan Operativo	231
Tabla 96 Grupo de actores de la cuenca	241
Tabla 97 Metas e Indicadores de Gestión	243

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Registro Histórico de Temperatura en El Peñol. IDEAM	21
Gráfico 2. Registro Histórico de Humedad en El Peñol. IDEAM	22
Gráfico 3. Datos de Precipitación. IDEAM	23
Gráfico 4. Histograma de Frecuencias	37
Gráfico 5. Curva Hipsométrica Pozo	38
Gráfico 6. Perfil Longitudinal Cuenca Pozo	43
Gráfico 7. Porcentaje de coberturas en la cuenca Pozo con la cartografía Cornare	72
Gráfico 8. Porcentaje de coberturas en la cuenca Pozo (verificación de campo)	78

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Ubicación de la cuenca Pozo	10
Ilustración 2. Mapa Geomorfológico de la cuenca Pozo	16
Ilustración 3. Mapa Hidrológico de la cuenca Pozo	42
Ilustración 4 Mapa de procesos erosivos	56
Ilustración 5 Mapa Amenazas por movimientos en masa	60
Ilustración 6 Mapa Amenaza por inundación o torrencialidad	61
Ilustración 7 Uso Actual de Suelo	79
Ilustración 8 Mapa Clasificación agrológica	82
Ilustración 9 Mapa Uso Potencial	87
Ilustración 10 Mapa Conflictos de Uso	90
Ilustración 11 Veredas dentro de la cuenca Pozo	101
Ilustración 12 Mapa Uso Recomendado	175

LISTA DE FOTOGRAFIAS

Fotografía 1. Actores con influencia en la cuenca Pozo	4
Fotografía 2. Laderas cóncavo - convexas	6
Fotografía 3. Niños de la vereda El Carmelo en cultivo de Tomate	8
Fotografía 4. Empaques de agroquímicos encontrados en la cuenca	11
Fotografía 5. Perfiles de Meteorización Cuenca Pozo.	26
Fotografía 6. Vivienda sobre el borde de la quebrada Pozo en la parte baja	57
Fotografía 7. Zona de Ganadería parte alta vereda la Inmaculada	66
Fotografía 8. Cultivos con malas prácticas de conservación de suelos	68
Fotografía 9. Niños de la parte baja de la cuenca Pozo	96
Fotografía 10. Zona de cultivos parte media de la cuenca Pozo	107
Fotografía 11. Escuela de la vereda Pozo	112
Fotografía 12. Vivienda típica cuenca Pozo	114
Fotografía 13. Tramo de la Vía vereda la Inmaculada	116
Fotografía 14. Tramo de la vía Peñol - Marinilla	117
Fotografía 15. Bocatoma acueducto de El Peñol	119
Fotografía 16. Desarenador acueducto de El Peñol	120
Fotografía 17. Forma de vida de la población.	133
Fotografía 18. Interior de la cueva del viento	136
Fotografía 19. Sedimentación en nacimientos	140

INTRODUCCIÓN

El Decreto 1729 del 2002, por el cual se reglamenta la Parte XIII, Título 2, Capítulo III del Decreto-ley 2811 de 1974 sobre cuencas hidrográficas, parcialmente el numeral 12 del artículo 5° de la Ley 99 de 1993 y se dictan otras disposiciones; se dictamina a la cuenca hidrográfica como la unidad de ordenación ambiental del territorio, es por ello que se hace importante el desarrollo de los planes de ordenamiento y manejo integral de cuencas que estén articulados y en vía coherente con los planes de desarrollo y los esquemas de Ordenamiento Territorial. Como consecuencia de esta promulgación; la corporación Autónoma de las cuencas de los Ríos Negro y Nare CORNARE se vio en la obligación de realizar el ordenamiento y/o actualización de los Planes de Ordenamiento y Manejo de las Cuencas, dando prioridad a las abastecedoras de los acueductos municipales.

Una de las cuencas que se estableció para realizar el Plan de Ordenamiento y Manejo es la de la quebrada Pozo en el municipio de El Peñol Y Marinilla, la cual abastece al casco urbano del municipio de El Peñol y enmarca en su territorio a las veredas de La Inmaculada, el Carmelo, El pozo y Yarumos. Esta cuenca es de fundamental importancia para la planificación del territorio que se abastece de sus recursos y se convierte en eje estructurante de cualquier intervención. El presente plan genera ideas aplicativas basándose en la necesidad de incluir a los pobladores y demás actores de la zona en los procesos de planificación, para de esta forma apuntarle al objetivo básico de generar posibilidades de sostenimiento que permitan la conservación y protección de los recursos naturales y el aumento de la calidad de vida.

PRESENTACIÓN

La ordenación de una cuenca tiene por objeto principal el planeamiento del uso y manejo sostenible de sus recursos naturales renovables, de manera que se consiga mantener o restablecer un adecuado equilibrio entre el aprovechamiento económico de tales recursos y la conservación de la estructura físico-biótica de la cuenca y particularmente de sus recursos hídricos y los procesos de ocupación y poblamiento. La cuenca debe ser entendida como un territorio constituido por las relaciones entre los grupos humanos y la base natural como parte integral en la construcción de ese espacio a partir de las condiciones naturales mismas, buscando la integralidad del territorio (tanto de la base natural, como de la construcción social de éste, con sus respectivas particularidades, y los modos de relación, apropiación y valoración de los grupos frente a este entorno específico) la noción de equilibrio por tanto, debe buscar el bienestar social y ambiental a partir de este conocimiento integral.

La ordenación así concebida constituye el marco para planificar el uso sostenible de la cuenca y la ejecución de planes, programas y proyectos específicos dirigidos a conservar, preservar, proteger o prevenir el deterioro y/o restaurar la cuenca hidrográfica.

La ordenación de cuencas se hará teniendo en cuenta, entre otros, los siguientes principios y directrices:

- La integración de las relaciones sociales, culturales y ambientales como ejes estructurantes en una visión integradora que permita generar espacios concertados a futuro.
- El carácter de especial protección de las nacimientos de aguas y zonas de recarga de acuíferos, por ser considerados áreas de especial importancia ecológica para la conservación, preservación y recuperación de los recursos naturales renovables.
- Las áreas a que se refiere el literal anterior, son de utilidad pública e interés social y por lo tanto deben ser objeto de programas y proyectos de conservación, preservación y/o restauración de las mismas.

-
- En la utilización de los recursos hídricos, el consumo humano tendrá prioridad sobre cualquier otro uso y deberá ser tenido en cuenta en la ordenación de la respectiva cuenca hidrográfica.
 - Prevención y control de la degradación de la cuenca, cuando existan desequilibrios físicos o químicos y ecológicos del medio natural que pongan en peligro la integridad de la misma o cualquiera de sus recursos, especialmente el hídrico.
 - Prever la oferta y demanda actual y futura de los recursos naturales renovables de la misma, incluidas las acciones de conservación y recuperación del medio natural para asegurar su desarrollo sostenible.
 - Promover medidas de ahorro y uso eficiente del agua.
 - Considerar las condiciones de amenazas, vulnerabilidad y riesgos ambientales que puedan afectar el ordenamiento de la cuenca.
 - Los regímenes hidroclimáticos de la cuenca en ordenación
 - Restricciones y limitaciones del estudio

1. APRESTAMIENTO

El ordenamiento de la cuenca ha sido declarado según resolución número 112 3583 del 02 de Agosto de 2005, por la cual se declaran en ordenación las cuencas que abastecen los acueductos de las cabeceras de los municipios de la subregión aguas (El Peñol, Guatapé, San Rafael, San Carlos y Granada), incluidas dentro de la cuenca del Río Nare en el Oriente Antioqueño de la Subregión Aguas

Con el fin de dar a conocer a los municipios el proyecto, la directora de la Subregional Aguas, se reunió con los alcaldes de los municipios y les explicó claramente los objetivos del ordenamiento de las cuencas anteriormente mencionadas. Posteriormente el equipo de trabajo programó las salidas de reconocimiento en cada una de las cuencas para lo cual se contó con el acompañamiento de los funcionarios de la subregional, el gestor ambiental y un técnico de la UGAM.

1.1 IDENTIFICACIÓN DE ACTORES



Fotografía 1. Actores con influencia en la cuenca Pozo

Para iniciar las actividades concernientes al aprestamiento se realizaron reuniones con CORNARE y algunos funcionarios del municipio para definir los actores principales de la cuenca.

Para realizar futuros talleres y negociaciones fue necesario identificar los actores con influencia directa en la cuenca a través de llamadas telefónicas y reuniones personales en los municipios.

A continuación se presenta una tabla resumen, en la que se muestran los actores con mayor influencia en la cuenca.

Tabla 1. Identificación de Actores

	ENTIDAD	OFICIO	NOMBRE
ENTIDADES OFICIALES	Empresa prestadora de servicio de agua potable	Funcionario	Nelson Valencia (Peñol)
	Administración municipal	Secretario de planeación	Blanca Liliana García (Marinilla)
	Administración municipal	Gestor ambiental	Sorany Marín (El Peñol), Oscar Jaramillo (Marinilla)
	Hospital	promotora de salud	Beatriz Elena Ramírez (Marinilla)
COMUNIDAD Y ORGANIZACIONES	Junta de acción comunal	Representante	Abelardo Aristizábal (la Inmaculada), Iván Buitrago (Pozo), Humberto Ramírez (Yarumos), Faustino Botero (El Carmelo) Hernán Marín (Horizontes)
	Escuela el Carmelo	Educadora	Martha Giraldo
	Junta administradora de acueducto	Presidente	Luís Jaime Arbeláez (Pozo – La Inmaculada)
	Sector Educativo	Profesora de la vereda	Natalia (Pozo)

1.2. SALIDA PRELIMINAR

El recorrido fue realizado por la vereda el Carmelo del municipio de El Peñol, en la cual se halla la bocatoma del acueducto.

La problemática más sentida esta asociada al uso de agroquímicos y la ganadería sin manejo, incluso cerca del margen de la quebrada sin respetar retiros.

Los cultivos que se observaron en el recorrido son principalmente de papa, tomate de árbol, arveja y maíz.

En la vereda el Carmelo no se cuenta con acueducto a pesar de ser esta una de las veredas con mayor riqueza hídrica, las personas que la habitan se surten de pequeños abastos por acequia o manguera.

Desde uno de los puntos de observación en la zona media – alta de la vereda se divisa una geomorfología de cimas redondeadas y laderas cóncavo - convexas, la parte que es convexa corresponde a antiguas cicatrices de deslizamientos pero que ya están revegetalizadas, sin embargo se siguen observando procesos de reptación y solifluxión relacionados probablemente a un nivel freático muy alto que lo evidencia algunos de los troncos de los árboles con torceduras.



Fotografía 2. Laderas cóncavo - convexas

Observamos un grupo de aves (garrapateros) que según el técnico ambiental de la UGAM se están desapareciendo por la disminución de las áreas de bosque en la vereda.

Se aclaró que el cauce principal y sus afluentes son de régimen torrencial, por lo cual se dan grandes crecidas en épocas de invierno pero a pesar de ello la población no es muy vulnerable a esta situación.

Se ubicó en el Carmelo una zona de potrero con árboles aislados, muchas especies de hipericáceas, también llamadas vulgarmente como carate además de la abundancia del helecho marranero que nos habla de la alta acidez de los suelos de la zona. Se da un cambio geomorfológico por la existencia de pendientes mucho más pronunciadas que pueden estar asociadas a un cambio en el tipo de roca, por lo cual es necesario hacer seguimiento y monitoreo más adelante.

En fauna se identifican; armadillos, tórtolas, azulejos, tominejos, ardillas, pinche copetón, culebras (jueteadora, coral y cazadoras), el toche, el turpial y las torcazas, entre otros.

Se realizó la visita a la bocatoma y al desarenador del acueducto municipal con el fin de observar el estado de la estructura, la cual se encontró en muy buenas condiciones.

Desde el Carmelo se alcanzó a observar el paso de una zona de vertientes a una llanura aluvial extensa de pendientes suaves con colinas de baja altura redondeadas. Se da también un cambio o diversificación de los usos del suelo; mayor número de viviendas por unidad de área (y con estructuras más nuevas), niños bañándose en los charcos (uso recreativo “el chispero”) presencia de cultivos de flores, café sin sombrío con plataneras y frijol con suelo amarilloso por procesos de lavado y escorrentía debido a la mala técnica de siembra.

En el aspecto socioeconómico es importante resaltar que en la forma de vida se presentan contrastes, así por ejemplo en la primera vivienda observada, los niños estaban un poco sucios pero bien vestidos y equipados con sombreros y botas, en la casa se escuchaba música fuerte proveniente de un equipo de sonido y muy cerca se encontraba una fuente de agua y una parcela con cultivo de tomate, mientras que en otra casa 1 Km más adelante un niño de aproximadamente 2 años presentaba heridas y no parecía ser normal, estaba sucio y descalzo, la casa era de aspecto abandonada y no se observaron parcelas de autoabastecimiento; ya en la llanura aluvial, aunque no vimos personas, se observaba de lejos que la estructura de las casas no era tan antigua y parecía tener una destinación de fincas de recreo.



Fotografía 3. Niños de la vereda El Carmelo en cultivo de tomate

2. DIAGNÓSTICO

Metodología General para la elaboración del diagnóstico

Esta fase se puede dividir en cinco grandes actividades que generaron la información a utilizar.

Revisión y análisis de la información secundaria que permitió conocer las características de la zona de estudio, las generalidades del municipio y los diferentes estudios asociados a la cuenca, para finalmente incluir lo más actualizado en lo que respecta a los aspectos del plan de la cuenca Pozo.

La corrección de la información cartográfica en la cartografía presentada por CORNARE la cuenca Pozo tenía un área más pequeña de la que realmente tiene por lo cual fue necesario redefinir el área a partir de la información de curvas de nivel. Con la nueva delimitación de la cuenca se llevó a cabo la verificación de coberturas en campo.

Las visitas de campo permitieron un reconocimiento general de la cuenca, la verificación de sistemas productivos y usos del suelo, la identificación de la geología y morfología de la zona de estudio, el reconocimiento de la Planta de potabilización y la bocatoma y la observación a grandes rasgos de las condiciones de vida de la población.

Taller permitió un acercamiento con los habitantes y/o actores con influencia directa en la cuenca. En el taller se dio a conocer la importancia del proceso de ordenación y el papel de cada uno de los actores en el plan.

Entrevistas que permiten obtener información específica gracias al conocimiento que poseen los diferentes actores.

2.1. ASPECTOS GENERALES

2.1.1. Delimitación, extensión y localización

“La cuenca Pozo es una cuenca limítrofe entre los municipios de Marinilla y El Peñol, situada al suroccidente del área urbana del municipio de El Peñol, hacia la parte sur del embalse, sobre la vertiente oriental de la cordillera central”¹. Se ubica altitudinalmente entre los 1900 m.s.n.m (desembocadura al río Nare) y los 2450 m.s.n.m y tiene un área de 8.9 Km² ubicados en las veredas de El Carmelo del municipio de El Peñol y en las veredas Pozo, Yarumos y la Inmaculada del municipio de Marinilla.

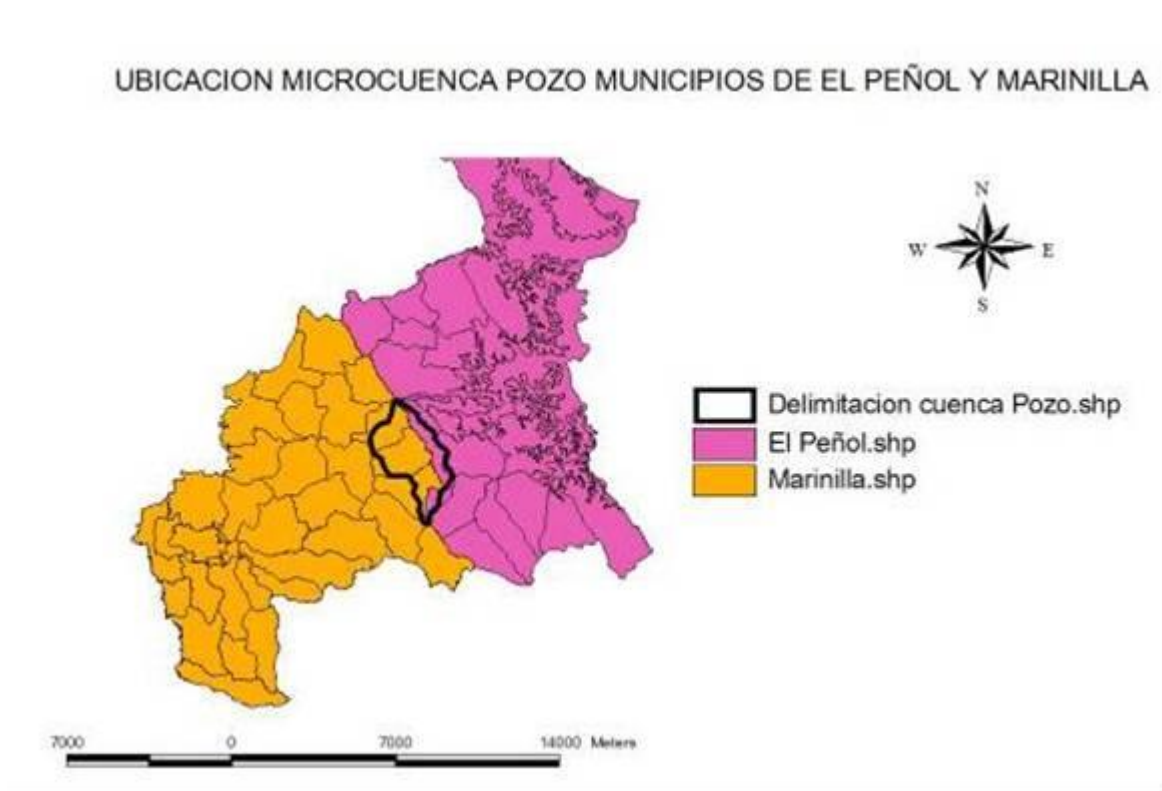


Ilustración 1. Ubicación de la cuenca Pozo

¹ AMBIECOL. Plan de Ordenamiento Y Manejo de la cuenca Pozo municipios de El Peñol y Marinilla. CORNARE, 1995, p. 1

2.1.2. Situación Ambiental

La cuenca Pozo que abastece el acueducto municipal ha sido objeto de estudio específicamente en el plan de ordenamiento y manejo de la cuenca realizado por Ambiecol - CORNARE en 1995, dada su importancia no sólo como abastecedora del acueducto municipal sino también porque de ella se surte acueductos veredales y multiveredales. Aunque desde el POMC de 1995 se han realizado algunos proyectos, las problemáticas persistentes son:

En cuanto a la agricultura:

- Mal trazado de cultivos
- Predominancia del cultivo limpio en zonas susceptibles a la erosión o degradación.
- Uso intensivo en condiciones de alta pendiente
- Alta demanda de leña para cocción y envarado de cultivos.
- Uso indiscriminado de agroquímicos
- Uso de agroquímicos de alta toxicidad
- Inexistentes medidas de prevención en cuanto al manejo de pesticidas y agroquímicos en general.
- Generación de plagas por la baja o nula diversificación de cultivos.
- Ausencias de mecanismos limpios o verdes para la producción.
- Contaminación de fuentes hídricas



Fotografía 4. Empaques de agroquímicos encontrados a lo largo del recorrido por la cuenca

En cuanto a la ganadería:

- Uso intensivo del suelo
- Ausencia de manejo técnico
- Contaminación de fuentes hídricas

En Bosque y rastrojo:

- Expansión de la frontera agrícola
- Aprovechamiento inadecuado del recurso forestal
- Caza indiscriminada de animales.
- Disminución de las zonas de protección en nacimientos y retiros

Todo esto se agudiza ya que se presenta una concepción desarticulada del territorio y una baja conciencia ambiental.

2.1.3 Vías de Comunicación Regional

En el Oriente Antioqueño una de las vías mas importantes después de la autopista Medellín – Bogotá es la que conduce a la subregión aguas por constituirse no solamente en una vía de comunicación intermunicipal sino también en corredor turístico.

Desde la Capital del departamento de Antioquia (Medellín) se toma la autopista Medellín – Bogotá que se conserva en muy buenas condiciones, luego se toma el desvío por Marinilla, para finalmente encontrar la vía pavimentada Peñol – Guatapé – San Rafael que se implementó en época cercana a la construcción del embalse con el fin de fomentar el turismo en la zona.

2.2. CARACTERIZACIÓN DEL SUBSISTEMA FÍSICO-BIÓTICO DE LA CUENCA

2.2.1 Geología y Litología

La roca predominante en el área hace parte del Batolito antioqueño, el cual es un cuerpo ígneo intrusivo de composición intermedia con un área de aproximadamente 8000 Km² (Toussaint, J. F., 1996). La edad del cuerpo es cretacea. Sin embargo las dataciones realizadas para determinar su edad reportan valores variables, dependiendo del gradiente de enfriamiento. Los datos radiométricos más antiguos, obtenidos en la región suroriental en cercanías del municipio de San Luís, reportan edades a través del método K/Ar de 90 ±5.6 m.a y 86 ±3 m.a (Toussaint, J. F., 1996)

La cuenca Pozo ha sido conformada a partir de rocas ígneas, principalmente granodioritas del Batolito antioqueño. A partir de procesos de meteorización se han desarrollado perfiles compuestos por suelos predominantemente limoarcillosos de color amarillo rojizo; el espesor del perfil de meteorización observado en cortes de las carreteras alcanza hasta los 15 m, encontrándose abundantes discontinuidades heredadas como consecuencia del diaclasamiento original de las rocas parentales.

La parte media de la cuenca, ha sido conformada a partir de rocas que presentan esquistosidad (filita); en esta zona los procesos morfogénicos en las laderas han predominado sobre la edafogénesis, resultando laderas con pendientes mayores del 50% conformada por suelos de poca profundidad y en donde el espesor de la capa de cenizas volcánicas es mínima o nula.²

Sobre la parte baja de la cuenca los procesos de meteorización han generado perfiles similares a los de la parte superior. Hacia los sectores inferiores de las laderas se han acumulado coluvios de poco espesor.

Los suelos desarrollados a partir de las cenizas volcánicas y de la roca parental del Batolito son profundos, bien drenados, con textura media a moderadamente gruesa, buen desarrollo de las estructuras, colores que van desde pardo a pardo amarillentos, sin moteados. En temporadas de sequía aparecen pequeñas grietas de poca profundidad.

2.2.2 Fisiografía y geomorfología

La importancia del conocimiento de las formas del relieve radica en que la conjugación del clima, la geomorfología y la litología parental inciden en la

² “Plan de Gestión Ambiental Municipal” El Peñol. 2004

formación y proceso de evolución de los suelos, determinando en buena parte los tipos de cobertura vegetal, los usos potenciales del suelo y los tipos de amenazas naturales a que pueda estar sometido un territorio. Adicionalmente, procesos morfodinámicos como la remoción en masa y la dinámica de los ríos y quebradas han contribuido en el modelamiento del relieve. Cuando los factores citados se suman a otros como la actividad tectónica, se obtiene como resultado la geomorfología actual del territorio.

Jerárquicamente el territorio puede clasificarse en unidades fisiográficas, unidades de relieve, macrounidades geomorfológicas, unidades geomorfológicas y geoformas. Una unidad fisiográfica es una gran extensión del terreno que tiene características geológicas y estructurales similares, que hacen de ella un gran conjunto geológico-estructural. Dentro de la cuenca pueden reconocerse macrounidades generadas a partir de procesos denudativos y generadas a partir de procesos deposicionales.

✓ Unidades Generadas a partir de Procesos Denudativos

“Se incluyen aquí los procesos que contribuyen al remodelado y reducción del relieve, es decir, la meteorización de las rocas, la remoción en masa y la erosión. En la cuenca Pozo la existencia de cenizas de espesor considerable en las cimas y la parte media de las laderas, así como el espesor del regolito, indican que la mayor denudación ha sido producto del efecto combinado de la erosión fluvial y del desgaste físico de las vertientes por la meteorización de la roca y pérdida del suelo.”³

Vertiente Alta: Esta macrounidad se caracteriza por tener cimas estrechas y alargadas así como altas pendientes, con laderas rectas con dirección predominante N – S. Hay serias limitantes para usos del suelo en actividades agropecuarias debido a que bajo estos usos el terreno es propenso a presentar erosión laminar, reptación, erosión concentrada, entre otros procesos erosivos.

Colinas redondeadas: En esta unidad las pendientes son intermedias a moderadas y son cimas redondeadas y amplias, puede encontrarse dentro de la macrounidad de Vertientes. Dentro de esta macrounidad es común la reptación bajo el efecto de la ganadería.

³ Plan de Ordenamiento Y Manejo de la microcuenca Pozo. AMBIECOL – CORNARE. 1995.

✓ Unidades Generadas a partir de Procesos Depositionales

Incluye las unidades formadas dentro del conjunto de procesos geomorfológicos constructivos determinados tanto por las fuerzas de desplazamiento (i.e. depósitos coluviales), como por la dinámica de las corrientes (terrazas, llanuras aluviales y depósitos aluvio-torrenciales). Las geoformas resultantes son generalmente de relieves planos o ligeramente ondulados.

Unidad de Depósitos Aluviales: Corresponden a los materiales que han sido sedimentados sobre las márgenes de la quebrada El Pozo y sus afluentes. En promedio su amplitud no supera los 15 metros por lo que en la mayoría de las ocasiones no son cartografiables a la escala de trabajo. Sin embargo, debido a que hace parte de los linderos de la quebrada, el manejo que se le de a esta unidad tiene un efecto directo sobre el estado de la cuenca.

Unidad de Depósitos Coluviales: Son depósitos asociados a la macrounidad de vertiente pero con menor pendiente. Su origen está relacionado con antiguos flujos en la actualidad estabilizados y con vegetación. Se ubican principalmente en la parte baja de las laderas.

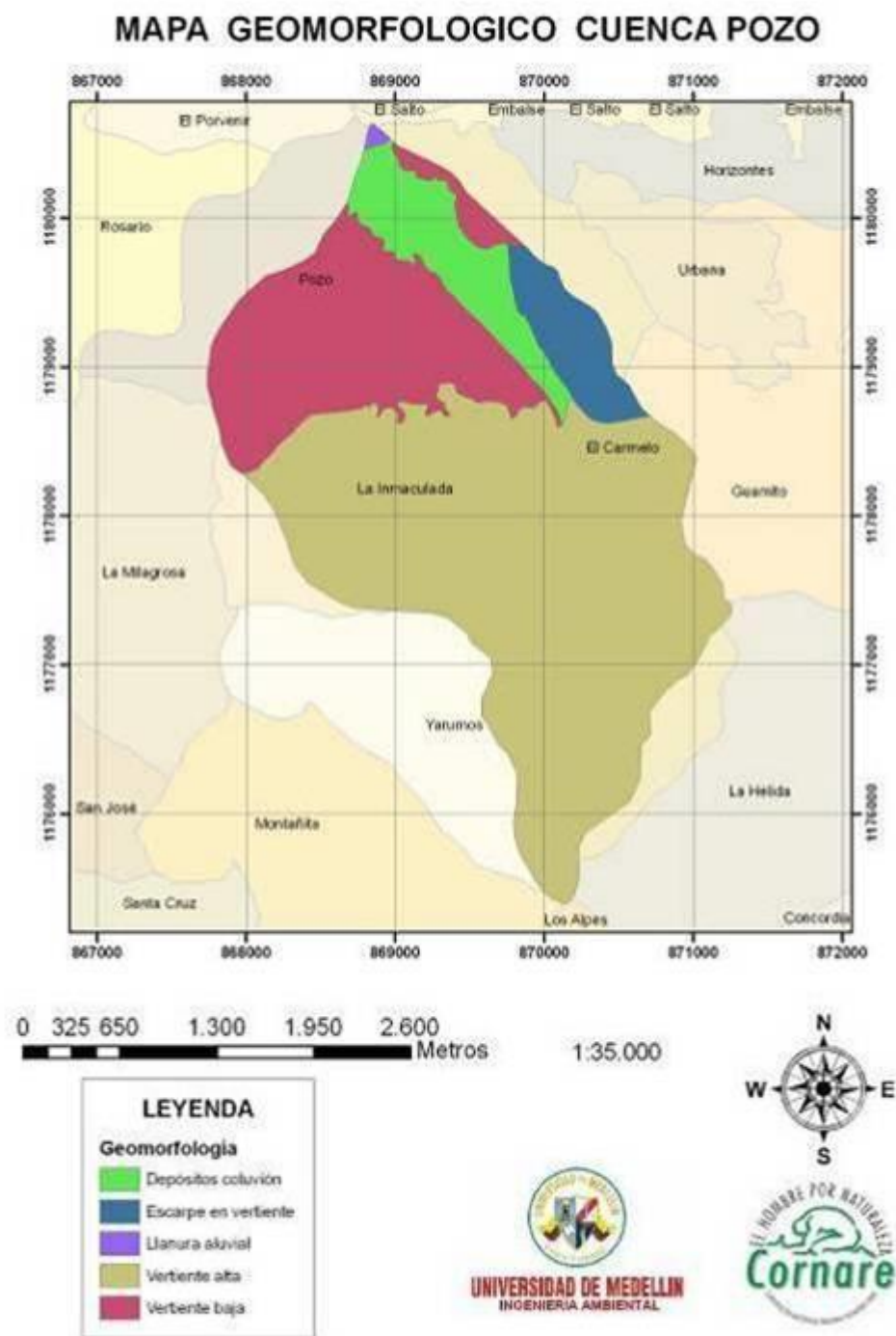


Ilustración 2. Mapa Geomorfológico de la cuenca Pozo

✓ Procesos Morfodinámicos

Existen dos procesos con potencialidad de ocurrencia dentro de la cuenca Pozo: los ocasionados por fenómenos de movimientos en masa y los producidos por avenidas torrenciales e inundaciones. Los primeros se desarrollan dentro de la macrounidad de vertiente mientras que la susceptibilidad de que ocurran inundaciones y avenidas torrenciales es mayor en las zonas bajas asociadas a los márgenes de la quebrada.

Movimientos en Masa

Los fenómenos de remoción en masa comprenden los procesos denudativos relacionados con el desplazamiento de volúmenes variables de partículas y agregados del suelo, bloques y masas rocosas. Estos fenómenos se clasifican en flujos de suelo, deslizamientos y caídas de roca, dependiendo de la velocidad de movimiento (lento, rápido); tipo de movimiento (flujo, deslizamiento, caída libre) y clase de materiales (roca, detritos, suelo, combinación de tamaños).

Algunos de los factores que, de acuerdo a Villota (1991), condicionan los movimientos en masa, se citan a continuación:

- Naturaleza de los materiales

Los movimientos en masa puede afectar cualquier tipo de materiales; sin embargo su ocurrencia está determinada por propiedades inherentes a estos materiales como son el grado de cohesión, fricción interna, presencia de fallas, diaclasas, planos de estratificación, el buzamiento de los estratos, discontinuidades litológicas con alternancia de materiales blandos y duros o permeables e impermeables.

- Factores Topográficos

El porcentaje de la pendiente determina no sólo la posibilidad de ocurrencia de los movimientos sino también su velocidad. Porcentajes de pendientes entre 10 y 58% están asociadas a movimientos lentos, mientras que para ángulos mayores tienden a presentarse movimientos rápidos. Por otro lado, cortes o rupturas en la continuidad de las pendientes, como los provocados por la construcción de vías o por los socavamientos generados por corrientes de agua, generan taludes sobre los cuales se suele desestabilizar la ladera y por ende la predisponen para la ocurrencia de deslizamientos.

Casi la totalidad de la cuenca tiene una alta susceptibilidad a la erosión. Desde el punto de vista físico, no se recomiendan obras que requieran excavaciones

profundas a no ser que estén acompañadas de obras de ingeniería complementarias; hay que recordar que los horizontes inferiores (B y C) de la Unidad Oriente son muy inestables y susceptibles a la erosión hídrica. Por esta razón las excavaciones para construcciones de vivienda o carreteras frecuentemente se erosionan, especialmente cuando se intervienen estos horizontes y se permite que el agua lluvia actúe sobre ellos.

- Factores Climáticos

Aunque los movimientos en masa pueden presentarse en cualquier clima, tienden a ser más frecuentes en zonas con lluvias intensas y prolongadas, lo cual permite que el suelo se sature, incrementándose la presión entre los poros y como consecuencia disminuyendo la cohesión interna entre partículas. El Promedio diario anual de precipitación para Pozo es de 8.6 milímetros y su precipitación anual promedio es 2981 milímetros (Fuente). Estas tasas de precipitación, sumadas a la fuerte pendiente en la zona de vertiente, puede llegar a desencadenar movimientos en masa, máxime si el uso del suelo no es el adecuado.

- Factores Antrópicos

Dentro de estos se incluyen actividades como la construcción de vías, quemas y usos inadecuados del suelo. Como en los casos anteriores, estos factores no son necesariamente la causa determinante de la ocurrencia de los movimientos en masa. Sin embargo, cuando se conjugan con características físicas como altas pendientes y/o altas precipitaciones, pueden llegar a desencadenar los movimientos. Dentro de la cuenca, usos del suelo como la ganadería y cultivos limpios dentro de la macrounidad de vertientes pueden desencadenar procesos erosivos.

Avenidas Torrenciales

Son eventos que se presentan tras períodos prolongados e intensos de precipitación. En caso de que estas precipitaciones ocurran en la parte alta o intermedia de la cuenca, pueden producirse desprendimientos de suelo, lo cual sumado al arrastre de materiales como roca y madera, forman un flujo de alta densidad que desciende hasta los sectores de menor pendiente. Debido a la alta velocidad que puede alcanzar dicho flujo, representa una amenaza potencial para las infraestructuras que se ubiquen en la parte baja (llanura aluvial) de la cuenca.

En la cuenca aunque el cauce principal y sus afluentes son de régimen torrencial y se presentan crecientes en épocas de invierno, no se han reportado daños de tipo material ni otros efectos sobre la comunidad. En la siguiente tabla se reportan los procesos más comunes dentro la cuenca.

Tabla 2. Procesos más comunes dentro de la cuenca Pozo

FENOMENOS GEODINAMICOS			
LOCALIZACION	PROCESO	MECANISMO	RASGOS CARACTERISTICOS
Zona de Vertientes	Deslizamientos	*Aguas perdidas *Alto nivel freático - Diaclasamiento con buzamientos a favor de la pendiente *Interfases con diferencias marcadas, permeabilidad y bioturbación *Saturación del suelo *Usos inadecuados del suelo	*Agrietamiento del terreno *Afloramiento de agua en la base de las laderas *Árboles con troncos torcidos *Formas cóncavas en las laderas
Parte Baja (Zona de depósitos aluviales)	Avenidas	Crecida rápida del río por incremento súbito del caudal con un alto volumen de sólidos en suspensión	*Terrenos bajos próximos al cauce de la quebrada *Márgenes de la quebrada con material con un amplio rango de tamaño. *Cantos rodados de gran volumen (>0.5 m³)
	Socavación Lateral	*Socavación de taludes, desprendimientos y colapso de terrenos. *Retroceso de riveras	*Taludes ribereños socavados con escarpas verticales inestables. *Cauces sinuosos con frentes de erosión en tramos cóncavos
	Inundaciones	Incremento del caudal por encima de la capacidad del cauce y/o superando la altura de las riveras o defensas.	*Superficie del terreno cubierto con lodo, arena. *Canales secos abandonados temporalmente. *Altos niveles freáticos
	Colmatación del cauce	Sedimentación acelerada en el cauce, ya sea por pérdida del caudal, ampliación del cauce, disminución de la gradiente, o por migración lateral del río.	*Formación de Playas de arena y gravas. *Aparición de istoles o barras longitudinales en el cauce y ramificación del río *Elevación del nivel del lecho del río *Pérdida de altura de los terrenos y obras ribereñas (puentes, muros, etc) *Migración lateral del cauce del río.

2.2.3 Meteorología

✓ Clima

Temperatura

La temperatura del área circundante a la represa de El Peñol es alta (18 a 19°C) para alturas entre los 1850 y 2000 msnm, debido a efectos climáticos tales como: irradiación de calor alta de la tabla de agua, efectos de los vientos cálidos provenientes de los cañones Nus y Porce, y por un efecto Foehn del cañón del río Nare, el cual calienta la atmósfera en los alrededores del embalse. En la parte mas alta de la cuenca, 2400 msnm, la biotemperatura promedio anual oscila entre 14.1 y 15.1°C.

El calor que es irradiado desde la represa en forma vertical y horizontal hacia las áreas aledañas, ejerce marcada influencia en la cuenca lo que se manifiesta en un incremento de la temperatura y al mismo tiempo en una reducción de las oscilaciones entre el día y la noche, lo cual permite en la parte baja de la cuenca:

- La existencia de un cinturón cafetero estrecho que se ubica entre la tabla de agua y los 2000 msnm.
- Mezcla del área cultivos de clima relativamente frío como la papa, la mora de castilla y el frijol cargamanto con otros de niveles más cálidos como los cítricos, la yuca, el tomate chonto y el café.

Del mismo modo, el fenómeno transporta vapor de agua y aumenta la humedad ambiental en la cuenca baja, lo cual puede incrementar las enfermedades fungosas y bacteriales en cultivos muy susceptibles a ellos como el tomate.⁴

Tabla 3. Parámetros Climatológicos

zona	Alta	Media	Baja
Parámetro			
Temperatura	14.1 – 15.1° C	17°C	18 – 19°C
Precipitación media anual	2220.4 mm	2220.4 mm	2220.4 mm

Fuente: “Plan de Ordenamiento y Manejo de la cuenca Pozo”. Ambiecol – CORNARE.1995

⁴ Ibíd.

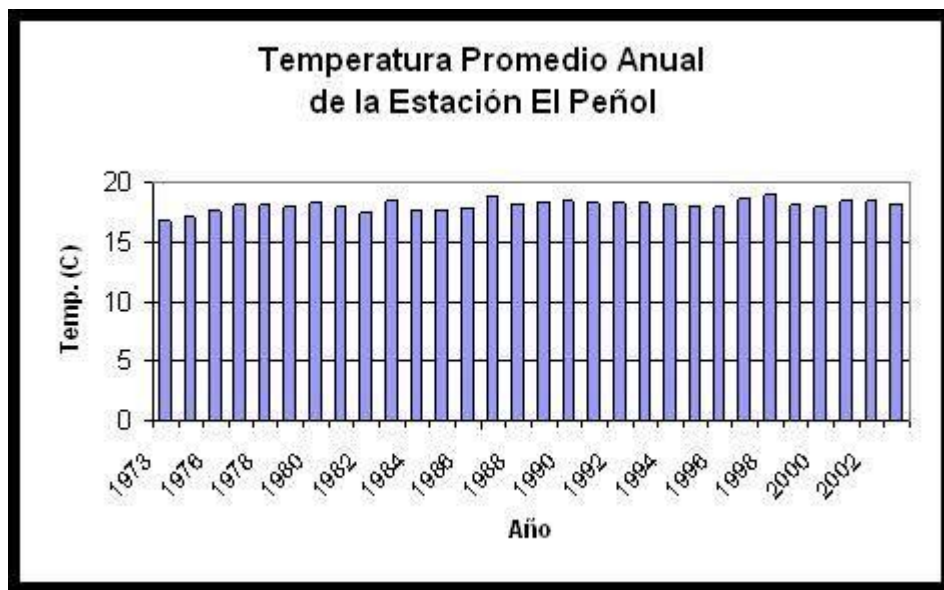


Gráfico 1. Registro Histórico de Temperatura en El Peñol. IDEAM

✓ Humedad relativa

“El análisis fue realizado en el período comprendido de mayo de 1999 a enero de 2000, presentándose unos porcentajes de humedad máxima de 96.163% y 88.721%, e indicándonos un promedio anual de 83.669%”.⁵

⁵ “Plan de Gestión Ambiental Municipal” El Peñol. 2004

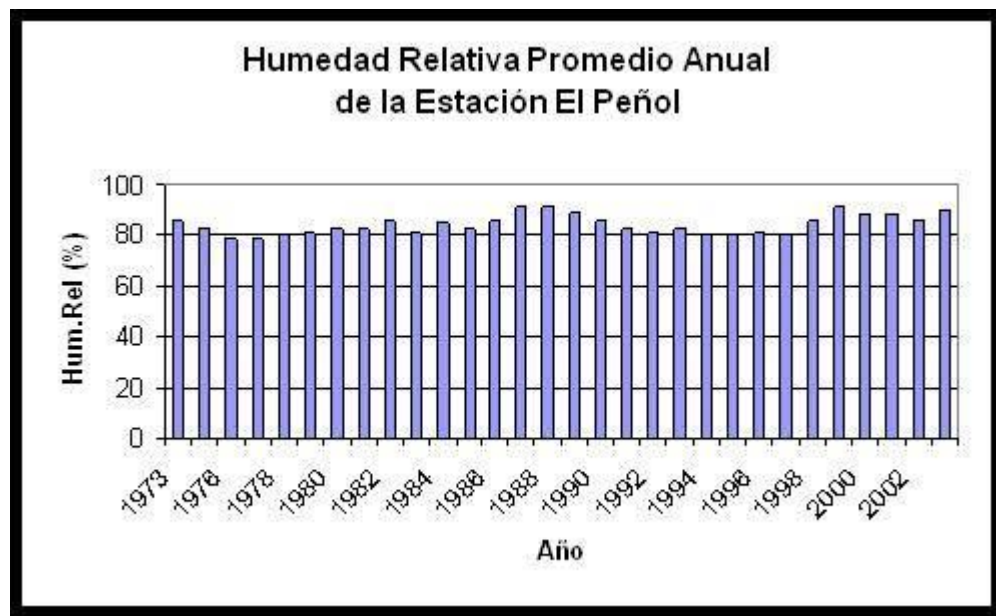


Gráfico 2. Registro Histórico de Humedad en El Peñol. IDEAM

✓ Precipitación

“El análisis fue realizado en el periodo comprendido entre mayo de 2000 y abril de 2001, presentándose unas precipitaciones máximas de 73.7 mm en el mes de junio y una de 17.8 mm en diciembre, con un promedio diario anual de 8.6 mm y una precipitación anual total de 2981 mm, mostrando que el primer semestre de monitoreo fue más lluvioso”.⁶

En la gráfica 3 se muestran la precipitación promedio anual en mm para el municipio de El Peñol, desde 1973 hasta 2003 reportando los picos de lluviosidad más altos en 1984, 1988, 1996 y 2000.

⁶ “Plan de Manejo Ambiental del Recurso Agua para la Actividad Agrícola, por el uso de agroquímicos en la quebrada el Pozo, cuenca alta del municipio de El Peñol” U de A. 2001.

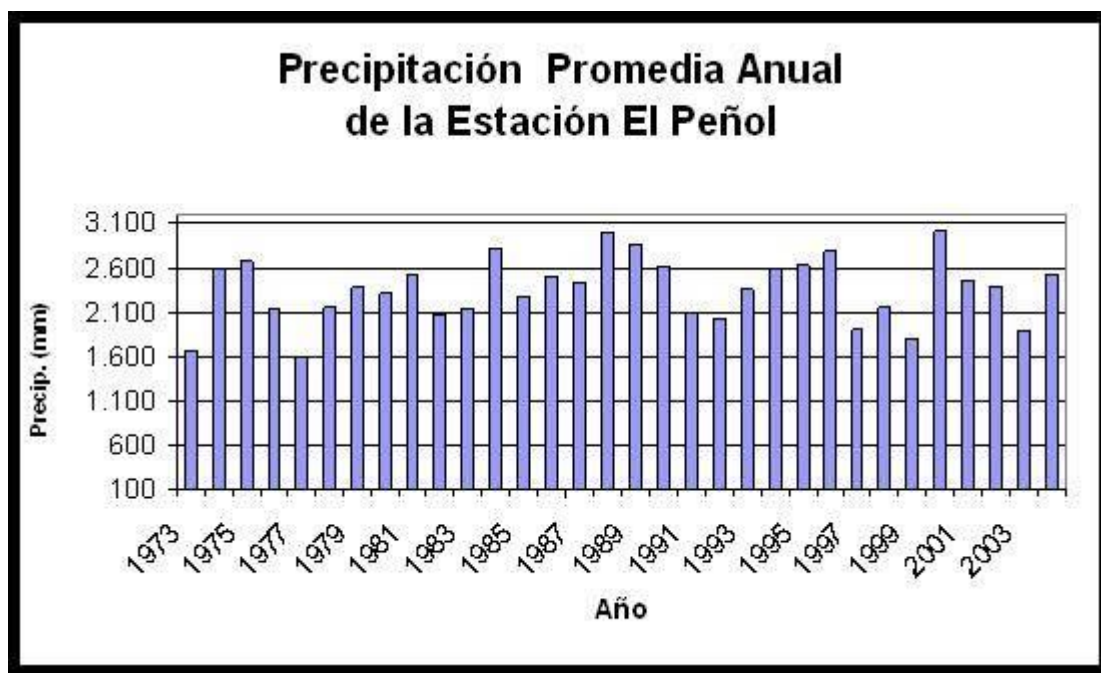


Gráfico 3. Datos de Precipitación. IDEAM

2.2.4 Zonas de Vida

La cuenca presenta 2 zonas de vida: El bosque muy húmedo montano bajo (bmh – MB) en la parte alta a partir de los 2000 m hacia arriba y el bosque muy húmedo premontano (bmh – PM) en la parte baja de la cuenca, es una zona cafetera estrecha ubicada en el nivel de la represa a 1850 y 2000 m de altura.

Tabla 4. Zonas de Vida

ZONA DE VIDA	BIOTEMPERATURA	PRECIPITACIÓN ANUAL	ELEVACION
bosque muy húmedo premontano (bmh – PM)	18 – 19°C	2220 mm	1800 - 2000
bosque muy húmedo montano bajo (bmh – MB)	14.1 – 15.1°C	2220 mm	2000 - 2450

Fuente: Plan de Gestión Ambiental Municipal. El Peñol. 2004

A continuación se muestra el mapa de zonas de vida para la cuenca Pozo.

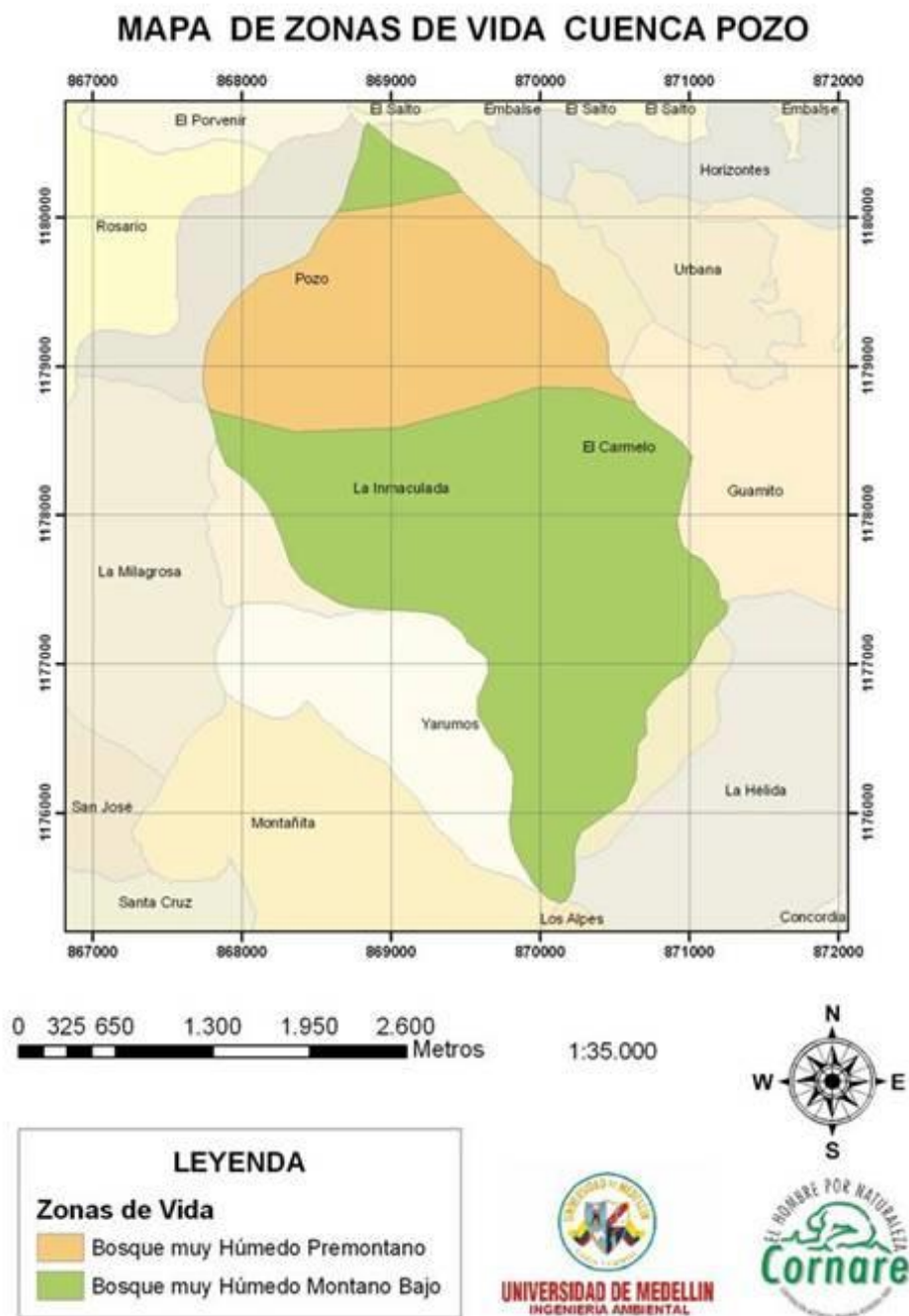


Ilustración 3. Mapa de zonas vida de la cuenca Pozo

2.2.5 Suelo

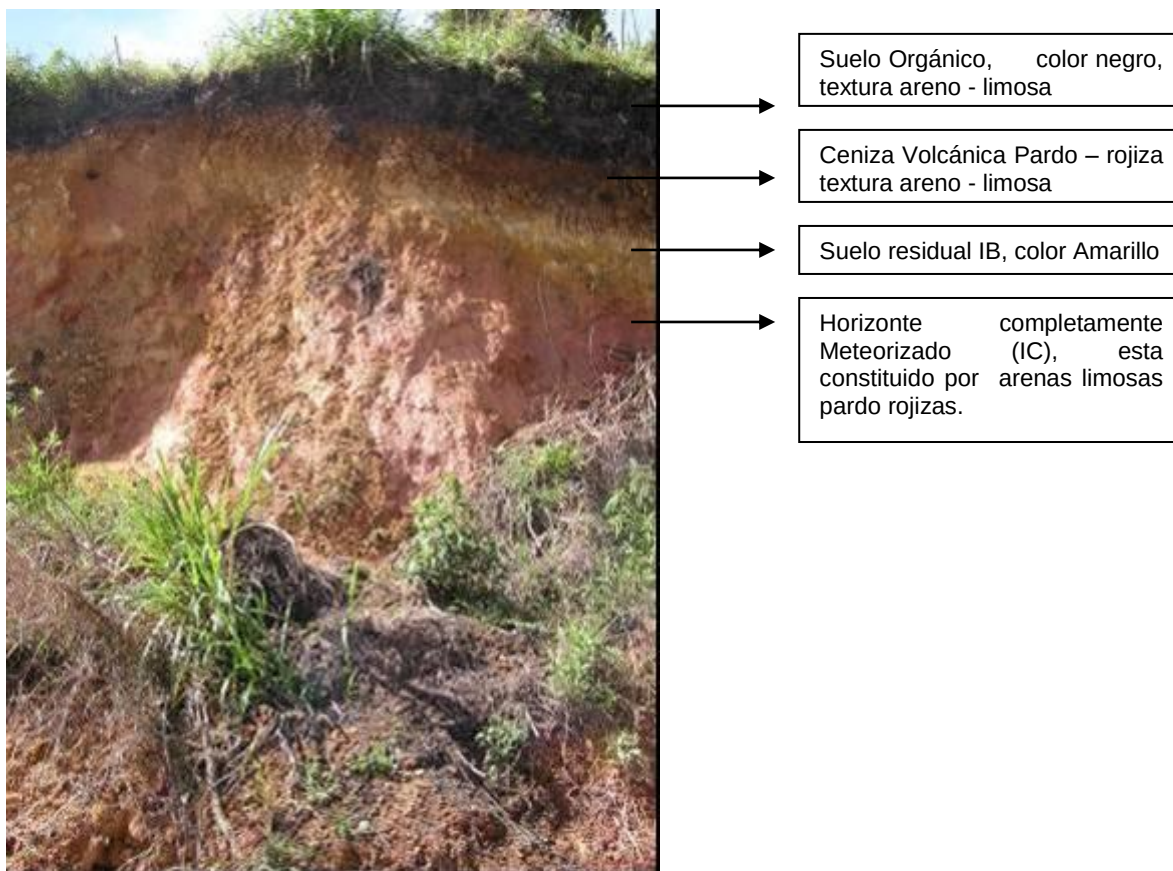
“Los suelos de la cuenca corresponden a la clase Typic Dystrandept. Los suelos de esta zona son muy profundos, textura media y moderadamente gruesa, buen desarrollo de las estructuras, colores muy oscuros sobre pardo y pardo amarillentos, sin moteados, tienen fertilidad baja, fuerte a ligeramente ácidos, muy alta la capacidad del complejo de cambio, bajas a muy bajas las bases totales, saturación de bases muy baja; el carbón orgánico decrece regularmente de muy alto a medio, bajos en fósforo y concentraciones ligeramente tóxicas de aluminio.

Los suelos presentan limitaciones en su uso por las características químicas de baja fertilidad y concentración de aluminio tóxicas para cultivos. Este último factor y la acidez, exigen la utilización de enmiendas que permitan mitigar el efecto del aluminio sobre las plantas y mejorar la disponibilidad de fósforo”.⁷

Profundidad del suelo: “La profundidad no es limitante para la actividad agropecuaria por que todo el suelo de la cuenca es profundo (mayor de 100 cm de profundidad efectiva), esta es fácilmente observable en los numerosos cortes de carreteras y caminos”.⁸ No obstante, en la ejecución del taller de diagnóstico los campesinos de la zona afirman que la profundidad del suelo orgánico (cultivable) no supera los 40 cm.

⁷ Ibíd.

⁸ Ibíd.



Fotografía 5. Perfiles de Meteorización Cuenca Pozo.

✓ Análisis de Muestras de Suelo

Para la cuenca Pozo se tomaron dos muestras de suelo por parte del equipo técnico en zonas diferentes, con la siguiente metodología.

1. Ubicación de punto para la recolección de la muestra por fuera de caminos y/o senderos, en una zona de características homogéneas donde no se observe material revuelto
2. Recolección de varios apiques a una profundidad aproximada de 20 cm. cada una.
3. Mezcla de muestras recolectadas en la misma zona.
4. Toma de las coordenadas del punto en GPS
5. Anotación de los datos de la zona donde se adquirió la muestra (municipio, vereda, bosque)

- *Muestra de suelo en zona de cultivo limpio*

En la tabla 5 se muestra el resultado de los análisis de suelo de las muestras obtenidas en zona de cultivo limpio.

Tabla 5. Resultados del análisis de suelo cuenca Pozo en zona de cultivo limpio

PROPIEDADES DEL SUELO		RESULTADOS DEL ANALISIS
Textura	Arcilla	52
	Limo	16
	Arena	32
	Clase	FArA
Ph		5.1
M. Orgánica		2.8
Aluminio		0.3
Calcio		1.5
Magnesio		0.2
Potasio		0.26
CICE		2.3
Fósforo		5

Los resultados de pH (5.1) indican una acidez de tipo fuerte en la zona de cultivo donde además, se da pérdida significativa del horizonte A, es decir pérdida de concentración de materia orgánica; estas características son frecuentes en este tipo de cultivo por la desnudez de los suelos, la intensidad de las precipitaciones y la alta pendiente.

Los macronutrientes presentan altos porcentajes de saturación en el Calcio y el Potasio (muy probablemente por la aplicación de agroquímicos) mientras que el magnesio está en un porcentaje bajo. En general el CICE es bastante bajo por lo cual se puede concluir que a los suelos en la cuenca se les obliga a ser productivos con la aplicación artificial de los macronutrientes.

La concentración de aluminio de 0.3 se ubica dentro de la clasificación de no tóxico por lo cual no es una amenaza para los cultivos que son predominantes en la cuenca que además están favorecidos ya que el fósforo en concentración de 5 ayuda a fijar los nutrientes

- *Muestra de suelo en zona de Rastrojo.*

En la tabla 6 se muestra los resultados de los análisis de suelo de las muestras tomadas en zona de rastrojo en la cuenca Pozo.

Tabla 6. Resultados del análisis de suelo cuenca Pozo en zona de Rastrojo

PROPIEDADES DEL SUELO		RESULTADOS DEL ANALISIS
Textura	Arcilla	72
	Limo	20
	Arena	8
	Clase	FA
Ph		5,1
M. Orgánica		30,2
Aluminio		5,6
Calcio		0,1
Magnesio		0,1
Potasio		0,11
CICE		5,9
Fósforo		2

A diferencia de la muestra de suelos en la zona de cultivos encontramos una alta concentración de materia orgánica en el rastrojo aunque el pH continúa con valores muy altos. El aluminio se presenta en un mayor porcentaje en esta zona ubicándose en la categoría de tóxico. Los nutrientes se encuentran con porcentajes de saturación que oscilan entre 1.7 y 1.9% estos valores son una evidencia de que la fertilidad natural del suelo de la cuenca es baja pero los agricultores la incrementan con el uso de agroquímicos.

La baja concentración de fósforo y del CICE genera indudablemente una fertilidad supremamente baja en las zonas de rastrojo por lo cual se recomienda que estas zonas se conserven como áreas de protección.

- ✓ Uso de agroquímicos en la cuenca Pozo

“Los agroquímicos son compuestos importantes en el control de plagas y enfermedades especialmente cuando se emplean en el sector agrícola, es así como el rendimiento productivo de los cultivos depende cada vez más de la

utilización de plaguicidas, los cuales demandan cada día mayor volumen y frecuencia de aplicación debido a la capacidad de los organismos que desarrollan resistencia, haciéndolos menos efectivos.

La mayoría de los agrotóxicos empleados por los agricultores de la parte alta de la cuenca Pozo se aplican a los cultivos de papa, fríjol y arveja, que se encuentran muy cerca de las márgenes de la quebrada, incrementando el riesgo de contaminación de las aguas.

El uso indiscriminado y el mal manejo de los plaguicidas entre los agricultores de esta zona, suponen posibles riesgos, entre los cuales se destaca la contaminación de aguas superficiales”.⁹

✓ Descripción de plaguicidas utilizados en la cuenca

Según los datos arrojados por las encuestas realizadas en el estudio “Plan de Manejo Ambiental del Recurso Agua para la actividad agrícola, por el uso de agroquímicos en la quebrada Pozo cuenca alta del municipio de El Peñol” de la Universidad de Antioquia en el 2001 se encontró que los agroquímicos mas utilizados son los relacionados a continuación, estos están discriminados en uso, categoría, ingrediente activo y grupo químico.

Tabla 7. Agroquímicos mas usados en la Cuenca Pozo

Producto	Tipo de Plaga	Categoría	Ingrediente activo	Grupo Químico
* Manzate	Fungicida	III	Mancozeb	Ditiocarbamato
* Curacron	Insecticida	III	Profenofos	Organofosforado
*Curzate	Fungicida	III	Cymoxanil + Mancozeb	Ditiocarbamato + cianoacetamida
*Monitor	Insecticida	I	Metamidofos	Organofosforado
*Control	Fungicida	III	Clorotalonil	Clorofenil
Store	Fungicida	III	Difenoconazol	Triazol

⁹ “Plan de Manejo Ambiental del Recurso Agua para la actividad agrícola, por el uso de agroquímicos en la quebrada el Pozo cuenca alta del municipio de El Peñol” Universidad de Antioquia. 2001.

Elosal	Fungicida	III	Azufre	Inorgánico
Antracol	fungicida	III	Propineb	Ditiocarbamato
Brestanid	Fungicida	III	Fenin hidroxido	Organoestaño
Benlate	Fungicida	III	Benomil	Organofosforado
Parathion Metilico	Insecticida	I	Metil Parathion	Organofosforado
Lorsban	Insecticida	III	Clorpirifos	Organofosforado
Tamaron	Insecticida	I	Metamidofos	Organofosforado
Ridomil	fungicida	III	Metalaxil + Mancozed	Liberadorxileno + Ditiocarbamato

Fuente: “Plan de Manejo Ambiental del Recurso Agua para la actividad agrícola, por el uso de agroquímicos en la quebrada el Pozo cuenca alta del municipio de El Peñol” Universidad de Antioquia. 2001

Los fungicidas de mayor utilización, son los denominados comercialmente Manzate en un 90% y el Control en un 80%, de dichos productos generalmente cuando se prepara la mezcla en la bomba de fumigación sólo se utiliza uno ya que se tiene la creencia de que ambos productos controlan el mismo Hongo.

Además de los anteriores plaguicidas se utilizan en un 60% los productos Antracol y Score y en un menor porcentaje, Curzate, Brestanid y Elozal en un 40%, 30 y 20% respectivamente, de igual forma son empleados por los agricultores de la zona en un 10% los productos Benlate, Ridomil y Oxidloruro de Cu.

La frecuencia de fumigación depende de la época de invierno o de verano y del tipo de cultivo, así es como la arveja y la papa respectivamente exigen mayor frecuencia de aplicación, son fumigados cada 8 días ya que son los mas atacados por hongos y plagas haciéndolos mas frágiles; no obstante el 14% de agricultores acostumbran fumigar sus cultivos de papa cada 15 días y el 86% cada 8 días en época de verano. En el caso de la arveja el 100% fumigan cada 8 días, la fumigación del fríjol es variable ya que algunos lo hacen cada 8 y 10 días en un porcentaje entre el 22 y el 11% respectivamente, mientras que el 67% lo hacen cada 15 días, es decir que dicho cultivo demanda menos aplicaciones en época de verano comparándolo con el cultivo de papa y arveja.

Los productos químicos mas utilizados en la cuenca Pozo, para el control de plagas son:

- Monitor: categoría I, es el producto más utilizado (80%) ya que ofrece mayor rendimiento.
- Curacron: categoría II es el segundo en utilización (40%)
- Tamaron: categoría I, producto altamente toxico utilizado en un 20%
- Lorsban: categoría III, de los insecticidas utilizados por los agricultores este es el de menor toxicidad empleándose en un 20%
- Parathion: categoría I, es empleado en un 10%, es el de menor utilización debido a que es un producto prohibido por el ministerio de salud en Colombia.

Los pesticidas mas utilizados entre la comunidad agricultora de esta zona son los organofosforados en un 50%, seguidos de los ditiocarbamatos en un 20% y el otro 40% esta distribuido entre otros productos.¹⁰

2.2.6 Hidrología

✓ Morfometría

La morfometría es la caracterización cuantitativa de determinados rasgos de la superficie terrestre, la cual por medio de índices, permite comparar con precisión una parte de la superficie con otra. Dentro de estos parámetros se puede hacer una distinción entre los parámetros de forma, los parámetros de relieve y los parámetros de drenaje.

Parámetros de forma

La forma de la cuenca tiene incidencia marcada en la cantidad de lluvia captada por la misma afectando a su vez, los tiempos de concentración. Dicha forma puede tener un gran efecto sobre la hidrografía y el comportamiento de la fuente, particularmente en cuencas pequeñas y especialmente con relación a la dirección de movimientos de la lluvia.

Para expresar la forma de la cuenca cuantitativamente se utilizan los parámetros que se explican a continuación:

¹⁰ Ibíd.

- Área de la cuenca (A)

Es la medida de la superficie de la cuenca encerrada por la divisoria de aguas, afecta el flujo mínimo, las crecidas y la corriente media en diferentes formas, así, a mayor área hay más probabilidad de crecidas. En la cuenca Pozo se tiene un área de **8.88 Km²**, los que es igual a 888 Ha, este dato fue calculado con el programa Arc View 3.1.

- Longitud Axial (La)

Es la distancia entre la desembocadura y el punto más lejano de la cuenca es el mismo eje de la cuenca. Para Agudelo 1996, es la longitud de la línea recta trazada desde el punto de salida de la cuenca, hasta el nacimiento de la corriente más larga, su unidad es en Km. Para la cuenca Pozo **La = 4.73 Km**

- Perímetro de la cuenca (P)

Es la longitud de la línea divisoria de aguas expresada en metros o kilómetros. En Pozo el **P = 13.8 Km**

- Ancho Máximo (Am)

Es la longitud de la mayor perpendicular trazada a la longitud axial, desde la divisoria de la cuenca (Agudelo 1996), se mide en km. y para la cuenca **Am = 2.64**

- Ancho Promedio (Ap)

Puede obtenerse dividiendo el área de la cuenca por la longitud axial.

$$Ap = A/La = 1.88 \text{ Km}$$

Donde A = Área de la cuenca en Km² y
La = Longitud axial en km

- Factor de forma (Fc)

Es la relación que existe entre el ancho promedio de la cuenca y la longitud axial. Se calcula de la siguiente manera:

$$Fc = \frac{\text{Ancho promedio}}{\text{Longitud axial}} = 0.4$$

- Coeficiente de compacidad o de Gravelius (K_c)

Este parámetro relaciona el perímetro de la cuenca con el perímetro de un círculo de igual área. Si los valores se aproximan a 1, quiere decir que la cuenca tiene un gran potencial torrencial, debido a que la forma se asemeja a la de un círculo, donde el tiempo de concentración de las aguas disminuye debido a que es similar en toda la cuenca. La expresión matemática es:

$$K_c = 0.28 * \frac{P}{\sqrt{A}} = 1.3$$

K_c : Coeficiente de compacidad
 P : Perímetro de la cuenca (km.)
 A : Área de la cuenca (km²)
 0.28: Constante de correlación

En la siguiente tabla se puede observar como se puede clasificar la cuenca según el K_c de la misma.

Tabla 8. Factor de forma de la cuenca

Clase de Forma	K_c	Forma
Clase 1	1-1.24	Redonda-oval redonda
Clase 2	1.25-1.5	Oval redonda-oblonga
Clase 3	1.51-1.75	Oval oblonga-rectangular-oblonga

Fuente: STANESCU, Silvin y KLOHN, Wolf. Notas Técnicas Sobre Características Morfométricas y Fisiográficas de Cuencas Hidrográficas y Determinación de Parámetros Hidrológicos. S.C.M.H. BOGOTÁ, 1970

Valores próximos a la unidad indican gran potencialidad torrencial, debido a que disminuye el tiempo de concentración.

- Rectángulo equivalente o de Roche

Permite igualar la forma de la cuenca a la de un rectángulo de igual área, las dimensiones de los rectángulos se obtienen con las siguientes expresiones matemáticas basadas en el coeficiente de gravelius (K_c).

$$L = \frac{K_c \sqrt{A}}{1.12} \left[1 + \sqrt{1 - \left(\frac{1.12}{K_c} \right)^2} \right]$$

$$H = \frac{K_c \sqrt{A}}{1.12} \left[1 - \sqrt{1 - \left(\frac{1.12}{K_c} \right)^2} \right]$$

Donde:

L = base del rectángulo (km.) = **5.2**
H = altura del rectángulo (km.) = **2.97**
Kc = coeficiente de Gravelius = **1.3**
A = área de la cuenca (km²) = **8.88**
1,12 = constante de correlación

A continuación se muestra la tabla resumen con los resultados de los parámetros morfométricos de forma para la cuenca Pozo.

Tabla 9. Resumen de Resultados Parámetros de Forma cuenca Pozo

Parámetro	Símbolo	Valor (km)
Área	A	8.88
Perímetro	P	13.8
Ancho Promedio	Ap	1.88
Ancho Máximo	Am	2.64
Longitud Máxima		5.37
Coeficiente de Forma	Fc= Ap/L	0.4
Coeficiente de Compacidad	Kc	1.3
Índice de Alargamiento		2.03
Índice de Homogeneidad		0.71

Parámetros de Relieve

Parámetros relacionados con rasgos topográficos como la pendiente y la distribución de las alturas dentro de las áreas de la cuenca; son determinantes en el tiempo de concentración de las aguas de escorrentía en la red de drenaje y afluentes al curso principal.

Los parámetros más utilizados son los siguientes:

- Alturas extremas

Corresponden a la cota máxima y mínima al interior de la cuenca, es decir, **1900** msnm en la parte baja y **2450** msnm en el alto de la vereda el Carmelo predios de Don Locadio Botero donde nace la cuenca.

- Elevación o altura media (Hm)

Este parámetro es de gran importancia debido a que tiene mucha influencia sobre algunos elementos hidrográficos, tales como rendimiento y escorrentía; debido a que las precipitaciones varían con la altura media, se afecta en forma directa el ciclo terrestre de las aguas y por ende, el régimen hidrológico. Su expresión matemática es:

$$H_m = \frac{1}{A} \sum_{i=1}^n \left[\frac{H_i + H_{i+1}}{2} * A_i \right]$$

Donde:

Hm: altura media

A: área total

Hi: altura de la curva de nivel i

Hi+1: altura de la curva de nivel siguiente

Ai: área comprendida entre la curva de nivel i y la i + 1

La altura media Hm para la cuenca Pozo es de **2134.5 msnm**.

- Pendiente media de la cuenca (Im)

Se refiere al promedio ponderado de las pendientes que se encuentran en el interior de los límites de la cuenca (Delgado 1983). A mayor pendiente mayor velocidad del flujo en superficie y por lo tanto menor infiltración y mayor escorrentía superficial, lo que conlleva a tiempos de concentración más bajos, Matemáticamente se expresa así:

$$I_m = (dL/A) * 100$$

Donde:

Im: Pendiente media de la cuenca (m/Km ó %)

d: Valor de la equidistancia entre dos curvas de nivel (100m)

L: longitud total de las curvas de nivel encerradas por los límites de la cuenca (Km)

A: Área de la cuenca (Km²)

En el caso de la cuenca Pozo la pendiente media dio un porcentaje de **8.09%**

Para caracterizar el relieve es necesario incluir un coeficiente que refleje la influencia del relieve en la degradación de la cuenca (Henao 1995). La literatura recomienda el coeficiente orográfico, el cual se calcula más adelante.

- Distribución altitudinal de las áreas de la cuenca

Esta distribución altitudinal se puede expresar por medio de histogramas de frecuencias altimétricas y mediante curvas hipsométricas.

En la siguiente tabla se presenta la distribución de áreas entre cotas para la cuenca Pozo

Tabla 10. Distribución de áreas entre cotas para la cuenca Pozo.

RANGO	AREA (ha)	PORCENTAJE ACUMULADO
<1900	0.18	99.89
1900 - 1950	14.4	99.87
1950 - 2050	222	98.27
2050 - 2150	234.6	73.27
2150 - 2250	287	46.87
2250 - 2350	112	14.52
2350 - 2450	17	1.92
>2450	0.2	0,02

- Histogramas de frecuencias altimétricas

Se define como la representación gráfica de la superficie, en Km² comprendida entre cada dos curvas de nivel consecutivas.

En la siguiente gráfica se muestra el histograma de frecuencia, el cual relaciona área en porcentaje contra alturas el m.s.n.m.

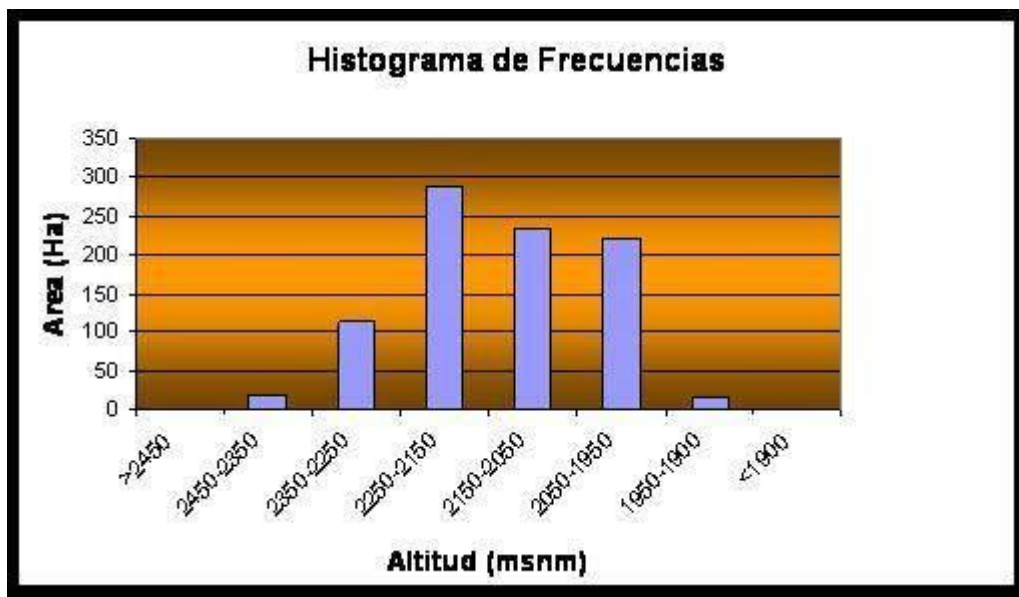


Gráfico 4. Histograma de Frecuencias

- Curvas Hipsométricas

Esta curva permite conocer la distribución o representación gráfica de las variaciones del relieve de la cuenca. Se grafica área acumulada contra la altura sobre el nivel del mar.

En la siguiente gráfica se muestra la curva hipsométrica, la cual muestra la representación grafica de las variaciones del relieve de la cuenca.

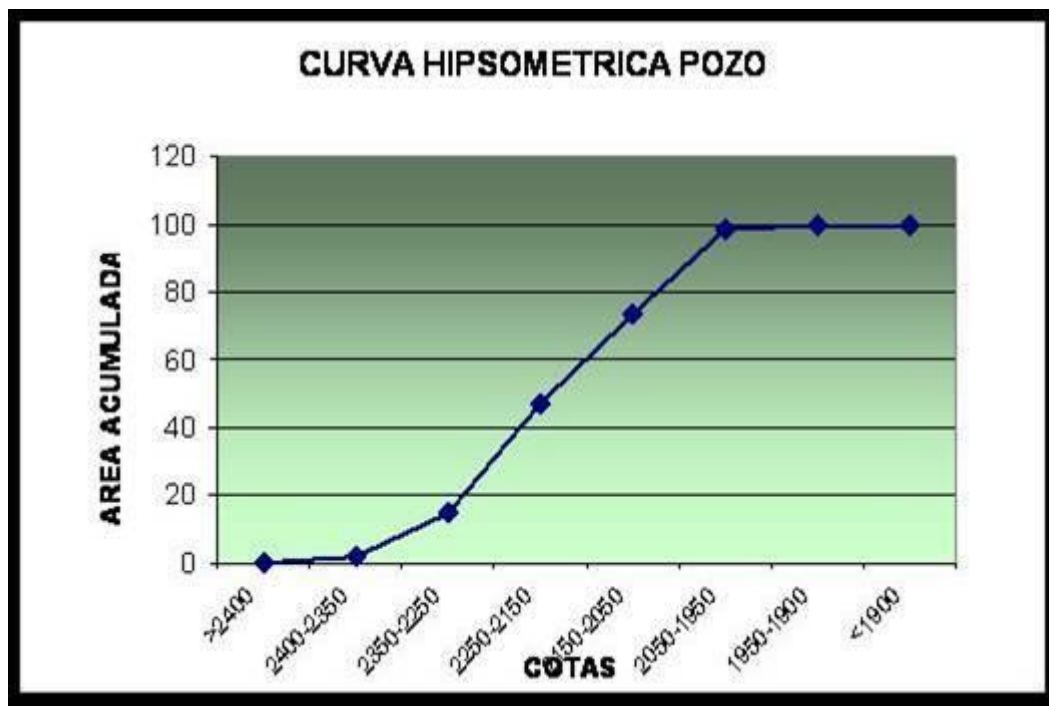


Gráfico 5. Curva Hipsométrica Pozo

- Coeficiente de masividad ó de Martone (Cm)

Debido a que la altura media de la cuenca no es representativa del relieve de la misma, pues existen cuencas con idéntica altura media de relieves totalmente diferentes, se han ideado otras relaciones indicadoras del relieve con respecto a la altura media; Una de ellas es el coeficiente de pasividad establecido por De Martone, y que resulta de dividir la altura media de una cuenca entre su superficie. Su expresión matemática es:

$$C_m = \frac{H_m}{A}$$

Donde:

Cm: coeficiente de masividad (Km/Km²) = **0.24**
Hm: altura media de la cuenca (Km)
A: área de la cuenca (Km²)

- Coeficiente orográfico (Co)

Es la combinación que se efectúa entre la altura media de las cuencas y su coeficiente de masividad . Se expresa así:

$$Co = H * Cm = 0.51$$

Donde:

Co: coeficiente orográfico
H: altura media de la cuenca (m)
Cm: coeficiente de masividad

El relieve es un parámetro importante en el comportamiento de los cauces dentro de la cuenca, debido a que a mayor pendiente, menor es la duración de la concentración aguas de escorrentía en la red de drenaje y afluentes al curso principal. En la siguiente tabla se resumen los parámetros de relieve calculados para la cuenca Pozo.

Tabla 11. Resumen de Resultados Parámetros de Relieve cuenca Pozo

Parámetro	Símbolo	Valor
Alturas extremas	Hmax/Hmin	2450/1900 m.s.n.m
Pendiente Media	Pm	8.09 %
Elevación Media	$Hm=1/A \sum ((H_i+H_{i+1})/2)*A_i$	2134 m.s.n.m.
Coeficiente Orografico	Co	0.51
Coeficiente de Pasividad	Cm	0.24
Curva Hipsométrica		Ver Gráfico No. 5
Histograma de frecuencias		Ver Gráfico No. 4

Parámetros de drenaje

Estos parámetros permiten estudiar la disposición de las corrientes fluviales y la red de drenaje de la cuenca.

- Longitud de la corriente principal (L):

Es la longitud del cauce mas largo desde su nacimiento hasta la desembocadura. A mayor longitud del cauce mayor es la probabilidad de disipar las aguas en un evento de lluvias de manera que no cause estragos aguas abajo. La medición se realiza directamente en el mapa con ayuda de un odómetro. Para el caso de la cuenca objeto de estudio la medición se realizo con la herramienta de Arc view dando como resultado una longitud de **6.18 Km**

- Pendiente media del cauce principal:

Es la diferencia de altura entre la cota máxima y mínima del cauce principal, matemáticamente se expresa así:

$$m = \frac{\text{Diferencia de cotas extremas}}{\text{Longitud del río principal}} * 100 = 8.9\%$$

- Densidad de drenaje:

Es una relación que indica la longitud de la corriente, por unidad de área de la cuenca. Linsley la define como la longitud de los cauces dentro de una cuenca, dividido por el área. La densidad de drenaje esta relacionada con la precipitación y la pendiente media de la cuenca. Por esta razón valores grandes de Dd indica abundancia de escurrimiento y una respuesta rápida al influjo de la precipitación, lo cual indica a su vez mayor susceptibilidad del suelo a sufrir procesos de desprendimiento y arrastre de material, mayor velocidad de desplazamiento de las aguas y menor infiltración, matemáticamente se expresa como:

$$Dd = Lt/A$$

Donde:

Dd: Densidad de drenajes (Km/km²)

Lt: Longitud total de las corrientes (Km)

A: Área de la cuenca (Km²)

Para la cuenca el Dd obtenido fue de **6.9 (Km/Km²)**

- Número de orden de la cuenca

El método de Horton permite hacer el análisis cuantitativo de las redes de canales de drenaje de una cuenca, el cual propone la numeración de los cursos de agua en una forma ordenada así: Los canales que se originan en una fuente se define como una corriente de orden 1, al unirse dos cauces de orden 1 forman uno de orden 2; al unirse dos de orden 2 se pasa a orden 3 y así sucesivamente. Finalmente el orden de la cuenca será el mayor encontrado en los cauces. El orden de la cuenca se da por el orden de la corriente de mayor orden.

Por medio de este parámetro se deduce el grado de desarrollo y constitución del sistema de drenaje. A mayor orden, mayor desarrollo de la cuenca.

El número de orden de la cuenca es de 5, lo que indica un drenaje medianamente ramificado.

Tabla 12. Drenajes

ORDEN	No de Canales	Relación de Bifurcación	Frecuencia de cauces por Km ²
1	135	3,75	15,20
2	36	2,57	4,05
3	14	14	1,58
4	1	1	0,11
5	1		0,11

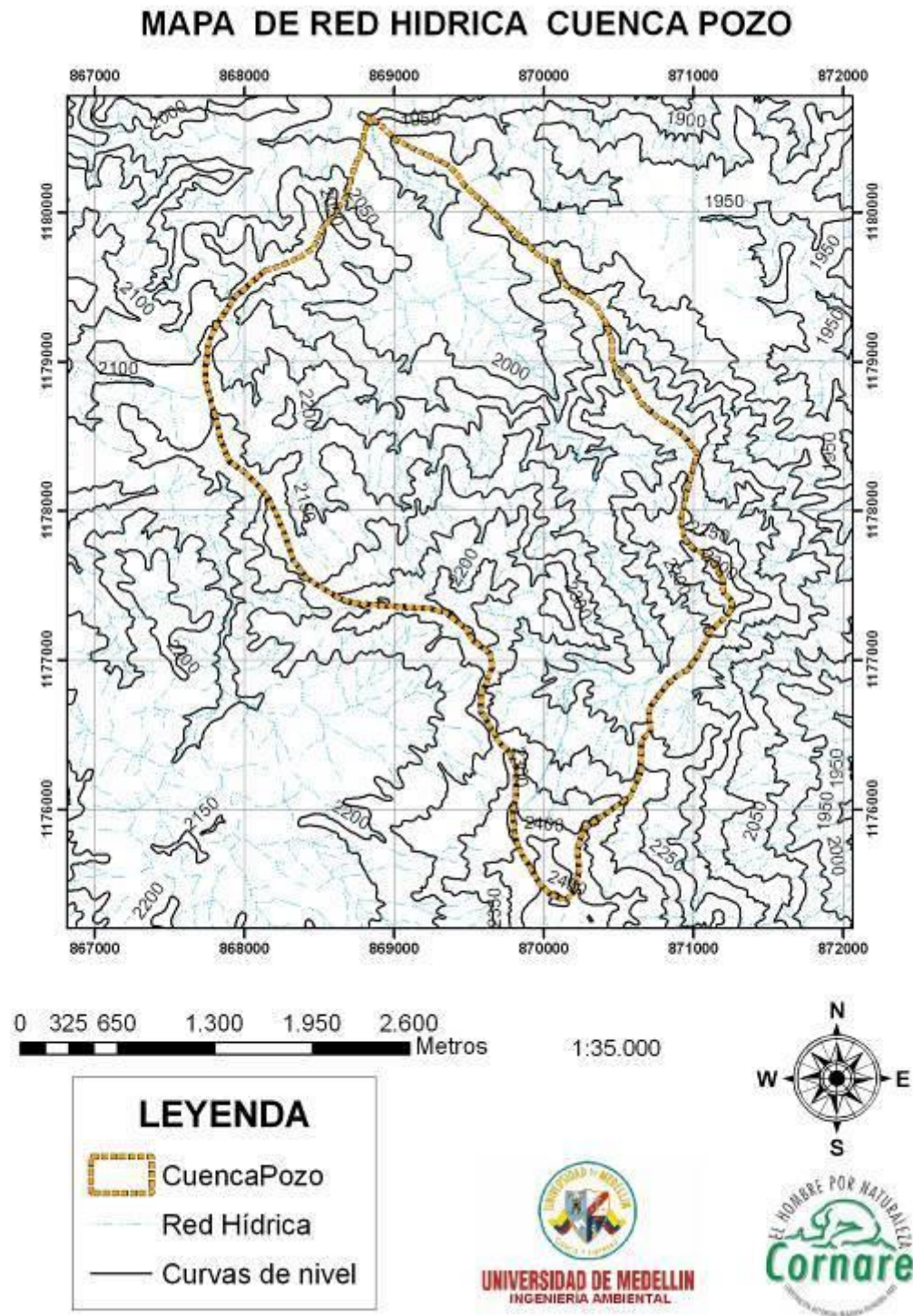


Ilustración 4. Mapa Hidrológico de la cuenca Pozo

- Tiempo de concentración de las aguas:

Se define como el tiempo que se demora una gota de agua para ir desde el punto más extremo de la cuenca hasta la desembocadura. Este parámetro nos da información sobre la probabilidad de que ocurran crecidas y avenidas, en casos de fuertes aguaceros. Según Smith y Vélez en Hidrología de Antioquia, para todo el Departamento de Antioquia, matemáticamente se expresa así:

$$T_c = 1.7694 \times A^{0.325} \times L^{-0.096} \times S_o^{-0.290}$$

Donde:

T_c: Tiempo de concentración expresado en horas = **3.56**

L: Longitud del cauce principal en kilómetro

A: Área de la cuenca.

S_o: Pendiente del río en m/m.

- Perfil del cauce principal de la cuenca Pozo

A continuación se presenta el perfil del cauce principal, que muestra la variación de la misma en la estructura topográfica correspondiente a la cuenca.

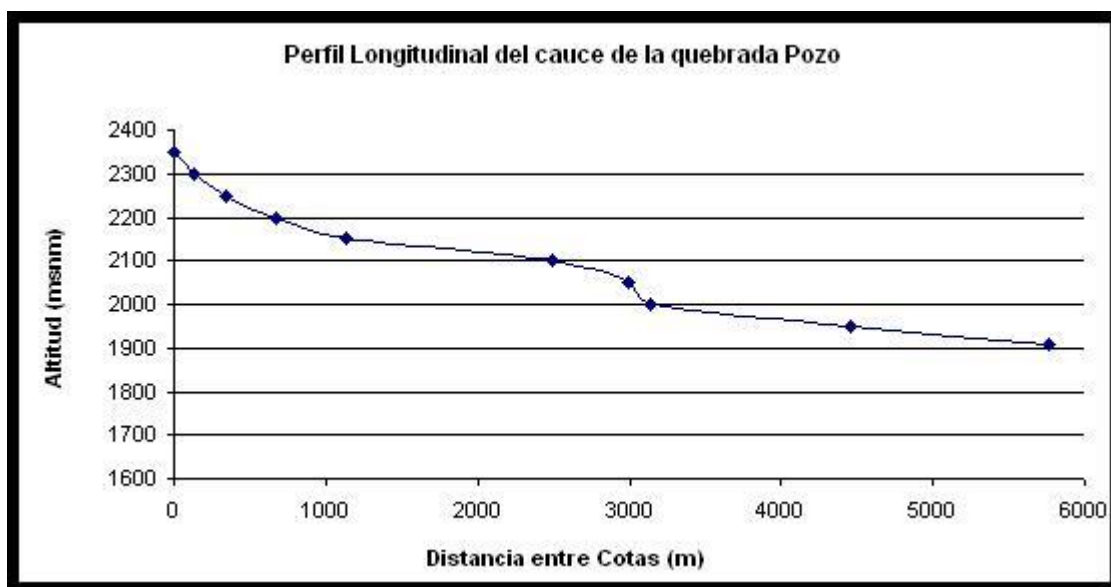


Gráfico 6. Perfil Longitudinal Cuenca Pozo

De acuerdo con los resultados anteriormente expuestos se presenta la tabla resumen de los parámetros de drenaje de la cuenca Pozo.

Tabla 13. Resumen de Resultados Parámetros de Drenaje cuenca Pozo

Índices	Expresión	Valor
Longitud cauce principal	Lp	6.18 Km
Pendiente media del cauce	Pm	8.9%
Longitud Axial	L	4.73 Km
Densidad del Drenaje	Dd= Lt/A	6.9 Km/Km ²
Número de Orden		5
Tiempo de concentración	$T_c = 1,13485 * A^{0,126} * S_o^{0,387}$	3.56 horas
Perfil del cauce principal		Ver grafico 6

✓ Análisis de Parámetros Morfométricos.

De acuerdo a los parámetros de forma obtenidos puede considerarse la cuenca Pozo como una cuenca pequeña. Adicionalmente, debido a que posee una corriente principal que desemboca en los límites de la cuenca, su clasificación es de tipo exorreica.

Según su Kc de 1.3 se ubica en la clase 2 (forma oval – oblonga), que corresponde a una forma alargada, esta forma alargada se confirma al comparar la longitud axial (4.73 Km) con el ancho promedio de la cuenca (1.88 Km) y el ancho máximo de la cuenca (2.64 Km). Igualmente el factor de forma posee una magnitud baja ($F = 0.4$) lo que disminuye la probabilidad de tendencias a las crecidas e inundaciones.

La forma de la cuenca alargada favorece el control de la velocidad con que el agua llega al cauce principal cuando sigue su curso, desde el origen hasta la desembocadura por lo tanto la concentración de gotas de lluvia en el sitio de mayor convergencia dentro de la cuenca tiene mediana incidencia.

La determinación del orden de los cauces se realizó de acuerdo al método de Schumm, por medio del cual se determinó que la quebrada El Pozo es de orden 5. La alta densidad de canales de orden 1 facilita el rápido escurrimiento de un volumen alto del agua que llega a la cuenca hacia el canal principal.

La densidad de drenaje se define como la longitud de cauces por unidad de área, este parámetro proporciona indicios acerca de las características de permeabilidad y erodabilidad del suelo, relieve y cobertura vegetal. El valor calculado de 6.9 Km/Km² es igualmente indicador de grandes volúmenes de escurrimiento, al igual que mayor velocidad de desplazamiento de las aguas. Sin embargo, estos índices que son indicadores de altas tasas de escurrimiento hacia el canal principal, son

eventualmente contrarestados por la forma alargada de la cuenca, la cual de acuerdo al coeficiente de compacidad tiene una forma oval oblonga.

2.2.7 Determinación de la oferta y la demanda

✓ Balance Hídrico

Puesto que la cuenca Pozo ocupa un área importante en la cual se desarrolla una actividad socioeconómica de gran importancia municipal y dado su carácter de abastecedora del casco urbano, se hace fundamental determinar la disponibilidad de agua que hay en la misma y la capacidad de aprovechamiento de esta.

Para el estudio se usaron los datos del consolidado de la UMATA de los municipios de El Peñol y Marinilla, los datos del SIRPAZ para el año 2004, el análisis del mapa de uso actual verificado en campo por el equipo técnico y la información construida en los talleres de diagnóstico y prospectiva. Además de esto se tomaron los registros históricos de la estación El Peñol del IDEAM.

Para la determinación de los caudales se utilizó el método de estimación de caudales medios por balance hídrico, sobra decir que la aproximación es inexacta, principalmente por la escasa información que se tiene en la cuenca.

La fórmula general es:

$$Q = P - ETP - I \pm A$$

Donde:

P = precipitación
ETP = Evapotranspiración
I = Infiltración
A = Acumulación

Para la estimación, se supone cero la acumulación en un año. Se supone también que el caudal calculado cobija la infiltración por lo que la expresión se simplifica a:

$$Q = P - ETP$$

De los datos de la estación El Peñol se obtuvo que la precipitación media de la cuenca es 2449,9 mm/año

La evapotranspiración se calculó con la correlación de la temperatura media de la cuenca y la variación altitudinal, teniéndose la expresión:

$$ETP = 58.93 \cdot T_{media}$$

La temperatura media de la cuenca según análisis de los registros históricos de la estación El Peñol es 18,14° C. De lo cual se obtiene que

$$ETP = 1069,088417 \text{ mm/año}$$

Al aplicar todas las variables a la ecuación general del balance, se obtiene que:

$$Q_{medio} = 33593443,45 \text{ L/día}$$

El Caudal ecológico es el caudal mínimo por ley que debe permanecer en el lecho para garantizar el normal desarrollo de las actividades en el ecosistema acuático evitando así un impacto ambiental considerable. Es también un porcentaje equivalente del caudal mínimo del 10 % o un 25 % del caudal medio. Por ello el caudal ecológico es del 25% por ser del caudal medio, así:

$$Q_{ecológico} = 8398360,863 \text{ L/ día}$$

Para la estimación de la población en la cuenca y el número de viviendas se hizo análisis de los datos del SIRPAZ 2004.

Para el cálculo de la dotación se toman los parámetros utilizados por EEPP de Medellín, CORNARE, Resolución 112-1183 de abril de 2005 y RAS 2000D.

Tabla 14. Dotación

Tipo de Uso	Cantidad	Unidad
Casas	180-200	lpcd
escuelas	85	lpcd
centros vacacionales	350	lpcd
Ganado vacuno	60	lpcd
Vacas lecheras	57-130	lpcd
Cerdos	15	lpcd
Caballos	60	lpcd
Ganado Ovino	7	lpcd
aves de corral	0,2-0,33	lpcd
Consumo humano rural	250	L/hab día
consumo humano urbano	150	L/hab día
Uso agrícola	3000	L/dkm ²

Fuente. CORNARE Resolución 112-1183 Abril 2005 y RAS2000

Tomando esta dotación y aplicando las cantidades de los diferentes usos en la cuenca se obtiene las demandas.

Tabla 15. Usos pecuarios

PECUARIO		
Uso	Cantidad	Unidad
Bovinos	375	cabezas
Porcino	0	cabezas
Caballar	0	cabezas
Mular	0	cabezas
Aviar	200	cabezas

Tabla 16. Usos agrícolas

AGRICOLA		
Uso	Cantidad	Unidad
Transitorio	2,196132	Km2
Permanente	0,4134987	Km2

Tabla 17. Consumo según Habitantes cuenca

CONSUMO HUMANO		
Rural	864	Habitantes
Escuela	730	Habitantes
Urbano	9249	Habitantes

Tabla 18. Estructura de demandas

Estructura de Demandas	
Bovinos	22500
Mular	0
Porcino	0
Caballar	0
Aviar	66
Mular	0
Transitorio	6588,396
Permanente	1240,4961
Escuela	62050
Rural	216000

Estructura de Demandas	
Urbano	1387350

Para estimar el caudal que retorna a la corriente se considera que éste corresponde a un porcentaje del agua utilizada, teniendo en cuenta que puede variar en toda la cuenca y su variación depende de la disposición final de la misma red en la que puede ser directa, en pozo séptico y/o en campos de infiltración. Para el análisis se establece como caudal de retorno el 80% del caudal demandado en los puntos donde la descarga se realiza directamente sobre la fuente, como es el caso de los acueductos, para los puntos donde el retorno se realiza de forma indirecta y se presentan pérdidas por infiltración, se considera como caudal de retorno el 60% del volumen demandado. Para los retornos producidos en las áreas cultivadas, como se presentan pérdidas importantes por evapotranspiración se considera que el 10 % del caudal retorna a la fuente.

Tabla 19. Estructura de retornos

Bovinos	13500
Mular	0
Porcino	0
Caballar	0
Aviar	39,6
Mular	0
Transitorio	658,8396
Permanente	124,04961
Escuela	37230
Rural	129600
Urbano	1109880

La disponibilidad real del agua en la cuenca se calcula jerarquizando las demandas de agua de acuerdo a su importancia para la población. Restando a la oferta de agua disponible la demanda para un uso determinado y el caudal ecológico y sumando los retornos, queda la oferta disponible para el otro uso de jerarquía menor.

En la cuenca Pozo la disponibilidad de agua es.

Oferta real 1= Oferta natural – Caudal ecológico – demanda de uso doméstico + retorno

Oferta real 2= Oferta real 1– Caudal ecológico – demanda de uso pecuario + retorno

Oferta real 3= Oferta real 2– Caudal ecológico – demanda de uso agrícola + retorno

Oferta real 4= Oferta real 3– Caudal ecológico – demanda de uso Industrial + retorno

De lo que se obtuvo:

Tabla 20. Oferta real

Oferta	Caudal (L/d)
Oferta real 1	24806392,59
Oferta real 2	18595768,04
Oferta real 3	13939780,03
Oferta real 4	10454835,02

La oferta de agua disponible en la cuenca, una vez descontados los usos asociados a ella es de 10454835,02 L/d, equivalente a 0,121005035 m³/s.

Es necesario calcular el índice de presión de la cuenca para poder identificar si la oferta de agua es suficiente para la demanda hídrica en la cuenca. Esta relación mide la posibilidad de aprovechamiento con relación a la disponibilidad de agua actual. para determinar el grado de presión o escasez del recurso en la cuenca se utiliza la clasificación utilizada por el IDEAM (2001).

Tabla 21. Categorización demanda-oferta

CATEGORÍA	ÍNDICE %	CARACTERÍSTICAS
No significativo	<1	Demanda no significativa con la relación a la oferta
Mínimo	1-10	Demanda muy baja con respecto a la oferta
medio	11-20	Demanda baja con respecto a la oferta
Medio alto	21-50	Demanda apreciable
Alto	>50	Demanda alta con respecto a la oferta

Fuente: IDEAM 2001

Para el caso de la quebrada Pozo se tiene:

IP = 15,62669223%

De lo que podemos concluir que la demanda es baja con respecto a la disponibilidad de agua en la cuenca. Con esto podemos decir que la quebrada Pozo abastece de manera óptima a la población para el desarrollo de sus actividades y se garantiza una disponibilidad de agua futura sin problemas de escasez, no haciéndose necesario el cálculo de la proyección de la demanda futura, siempre y cuando las condiciones ambientales y sanitarias permitan su aprovechamiento a través del tiempo, lo que compromete a la comunidad a conservar y proteger el ambiente natural de la quebrada.

✓ Análisis de Calidad de Aguas

Tabla 22. Resultados de Análisis de agua de la Seccional de Salud de Antioquia

Monitoreo de presencia de plaguicidas en la fuente de abastecimiento del acueducto urbano del municipio de El Peñol.										
Fecha (día-mes-año)		Octubre 27 de 2000	Julio 2 de 2002	Septiembre 8 de 2004	Septiembre 8 de 2004	Marzo 08 de 2005	Marzo 08 de 2005	Abril 5 de 2005	Abril 5 de 2005	Octubre 04 de 2005
No. Informe		2000-10-1035	2002-07-721	2004-09-1932	2004-09-1933	2005-03-0507	2005-03-0508	2005-04-0670	2005-04-0671	2005-10-2084
Microcuenca				El Pozo		El Pozo	El Pozo	El Pozo	El Pozo	El Pozo
Sitio recolección		Alcaldía Municipal	Edificio la Milagrosa	BOCATOMA	Tv. 4 No. 18-60	BOCATOMA	Alcaldía	Sitio muestreo No.2: Tv.16	BOCATOMA	Entrada a la planta de tratamiento
INGREDIENTES ACTIVOS DE PLAGUICIDAS	Clorpirifos (Lorsban) (ug/L)			< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	10,98	13,15	
	Clorotalonil (Bravo, Control) (ug/L)		<0.005	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	
	Metamidofos (Tamaron) (ug/L)	<0.100	<0.073							
	Profenofos (Curacron) (ug/L)		N.D							
	Mancozeb (Manzate) (ug/L)		<0.325							
FISICO	pH(Unidades pH)			6,79		7,22			7,09	7,13

	Turbiedad (U.N.T.)			2,89		2,06			4,9	5,73
	Color (U.C.)			1,121		1,04			1,081	1,591
	Conductividad (µS/cm)					27,4			29,5	29,2
	Dureza (mg/L CaCO₃)			9,9		14				16
	Hierro (mg/L Fe)			0,165		0,199				0,165
MICROBIOLOGICO	Coliformes totales (U.F.C./100 mL)			5200		13000			2060	20100
	E. coli (U.F.C./100 mL)			220		200			108	6300

Fuente: Cornare-Seccional de salud de Antioquia. Monitoreo de presencia de plaguicidas en las fuentes de abastecimiento y redes de distribución de los acueductos urbanos. 2004

Para determinar la calidad del recurso hídrico se tendrá en cuenta la reglamentación de la legislación Colombiana para criterios de potabilización de agua según el Decreto 1594 de 1984 en sus artículos 38 y 39.

Estos artículos (38 y 39) establecen los criterios de calidad admisibles para la destinación del recurso para consumo humano y domésticos que para su potabilización se requiere solamente tratamiento convencional o desinfección respectivamente.

Este último no permite valores de coliformes fecales en el agua, por lo tanto los valores reportados en los monitoreos no permiten un consumo directo por parte de los pobladores.

2.2.8 Identificación Amenazas

✓ Evaluación de Amenazas

La eventualidad de que un fenómeno natural como un deslizamiento se convierta en una catástrofe para los habitantes del área de influencia del fenómeno depende en buena medida de las acciones de planificación, educación y usos del suelo que el hombre emprenda o deje de emprender. A manera de ejemplo puede afirmarse que la ocurrencia de ciertos fenómenos naturales como las crecientes de los ríos y quebradas en épocas de lluvia son inevitables, pero si puede evitarse el asentamiento de construcciones en zonas inundables o en áreas susceptibles a sufrir procesos erosivos. Igualmente pueden estimularse usos del suelo adecuados de acuerdo a las características fisiográficas, climatológicas e hidrográficas de un territorio particular.

Para propósitos del presente documento, se considera amenaza a la probabilidad de ocurrencia de un evento o fenómeno, de origen natural, que afecte negativamente de forma directa o indirecta, la vida, la salud o los bienes de una comunidad. También se referirá al concepto de amenaza como la susceptibilidad o predisposición que posee el territorio para sufrir eventos naturales que desencadenen en procesos erosivos.

Amenaza por Movimientos en Masa

El proceso erosivo más común dentro de la cuenca son los movimientos en masa, los cuales están la mayor parte de las veces relacionados con usos del suelo inadecuados en zonas de alta pendiente. Dentro de estos el proceso más frecuente es la reptación, el cual puede desencadenar movimientos de mayores volúmenes. La presencia de deslizamientos planares suele estar relacionada con la presencia de estructuras que sirven como planos de debilidad y de contraste para que ocurra la ruptura y el flujo del suelo. En la tabla 23 se indican algunos de

los movimientos observados en el terreno. Aunque las medidas para estabilizar cada uno de estos movimientos es particular para cada uno, la mayor parte de ellos tiene como común denominador estar cubiertos por potreros o estar asociados a cortes inadecuados sobre las vías.

Tabla 23. Ubicación de los Movimientos en masa al Interior de la cuenca Pozo

Proceso	Localización	Anotaciones	Fotografía
Reptación (↑ pend.)	Vda. Inmaculada	Roca metamórfica, quebrada	
Deslizamiento Planar	Esc. El Pozo.	Ladera al NE de la escuela	
Deslizamiento planar	Vda La Inmaculada-La Milagrosa	Ubicado sobre vía, asociado a alta precipitación	
Deslizamiento	Vda La Inmaculada-La Milagrosa	Cicatriz	

Reptación	Esc. Inmaculada	Ganadería/Quebrada	
Cantera	La Inmaculada	Gabro	
Desgarre/Reptación	Dir.Desembocad		
Reptación	En la pare baja de la cuenca cerca de la escuela que anteriormente era un campamento		

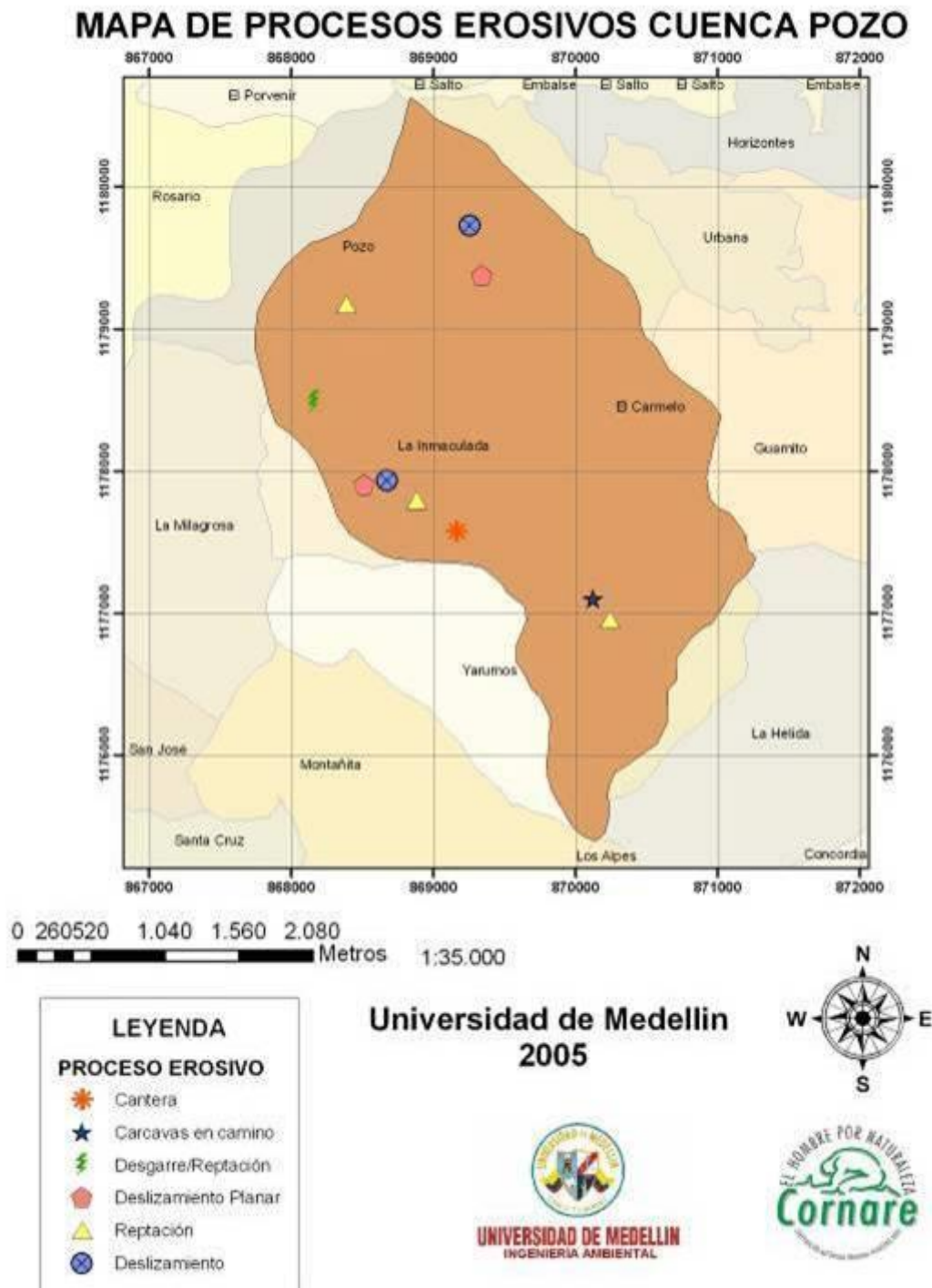


Ilustración 4. Mapa de procesos erosivos cuenca Pozo

Amenazas por Avenidas e Inundaciones

En caso de que se presente este fenómeno, asociado a eventos de alta precipitación, las áreas con mayor amenaza son las ubicadas en la parte baja de la cuenca, en cercanías de la desembocadura. En el año 2001 se presentó un represamiento dentro del cauce el cual aumentó drásticamente los niveles de agua de El Pozo. De repetirse esta situación, las casas ubicadas en cercanías de la vía Peñol-Medellín presentan una amenaza alta a sufrir inundaciones o en caso de avenidas, a ser afectadas por el material en suspensión que arrastra la corriente. Debido a lo anterior, se debe impedir todo tipo de infraestructura humana en los sectores aledaños a la quebrada.



Fotografía 6. Vivienda sobre el borde de la quebrada Pozo en la parte baja

Amenaza Sísmica

El noroccidente Colombiano está ubicado en una zona tectónica compleja, en donde convergen las placas de Nazca, Sur América y Caribe. Los movimientos que se presentan entre estas placas se constituyen en los elementos generadores de la actividad sísmica reciente de esta región.

Como consecuencia de los destrozos ocasionados por sismos en 1979, 1981, 1983 en ciudades como Manizales, Pereira, Armenia, Cúcuta y Popayán entre

otras, en 1984 a través del decreto 1400, se oficializo la adopción de una norma sismo resistente para el país. Según esta el oriente antioqueño esta ubicado en una zona de amenaza sísmica intermedia, y es propensa de ser afectada por sismos cuya fuente sismogénica esta relacionada con la actividad de la subducción, zona de Benioff y la actividad de fallas corticales con movimientos recientes.

Aunque los sismos generados en la zona de subducción, propiamente dicha, se encuentran bastante alejados de la región del Oriente Antioqueño, la posible ocurrencia de eventos de magnitud 8 o mayor podrían afectar en forma catastrófica la infraestructura e inclusive la vida de los habitantes de la región.

La falla palestina es la mas importante en la zona, la ocurrencia de los sismos superficiales en la región indica que ella así como las fallas de Cocorná sur y Jetudo Oriental, las cuales tienen una dirección N15E, son activas (WWC,1980). Un grupo de fallas de dirección NW, que incluye las de Calderas, Bizcocho, Balsadero, Nare y Cisneros, muestra únicamente a la última con actividad reciente.

Según Sarria (1985) en su estudio sobre sismos y riesgo sísmico en Colombia la región del Oriente Antioqueño puede llegar a experimentar sismos con magnitud de 7.8 en la escala de Richter e intensidades máximas de VII en la escala de Mercalli modificada. La aceleración y la velocidad pico efectivas son de 0.15 y 0.20 respectivamente.¹¹

Amenaza Por Incendios Forestales

Una de las amenazas que pueden afectar zonas de conservación y bosques presentes en la cuenca, es la asociada a los incendios forestales, para el presente estudio se tomó información del Plan Departamental de contingencias contra incendios forestales, elaborado por Andrés Felipe Restrepo Cupe, el cual hace parte del equipo técnico del presente plan, en el año de 2005.

La metodología usada para la determinación de la vulnerabilidad y el riesgo en el plan de contingencias es tomada de “Estructuración y montaje de un sistema de información georeferencial como instrumento de apoyo para la formulación y puesta en marcha del programa nacional para la prevención y mitigación de incendios forestales” que corresponde al Anexo 4. Del Plan Nacional para la Prevención y Mitigación de Incendios Forestales en Colombia.

Según esta información en el municipio de El Peñol, en donde está incluida la cuenca Pozo, posee en cuanto a incendios forestales:

¹¹ Tomado de: Estudio de Riesgo, Amenaza y Vulnerabilidad en la zona Urbana del municipio de El Peñol. INGEOMINAS

-
- Una amenaza alta
 - Una vulnerabilidad media
 - Un riesgo alto
 - Un daño Potencial bajo
 - Una prioridad de protección media
- Para el caso del

Para el caso del municipio de Marinilla se tienen exactamente las mismas condiciones, es importante resaltar que se tiene una amenaza alta y que en la zona se presenta en gran medida la técnica de quema como preparación del suelo para la agricultura.

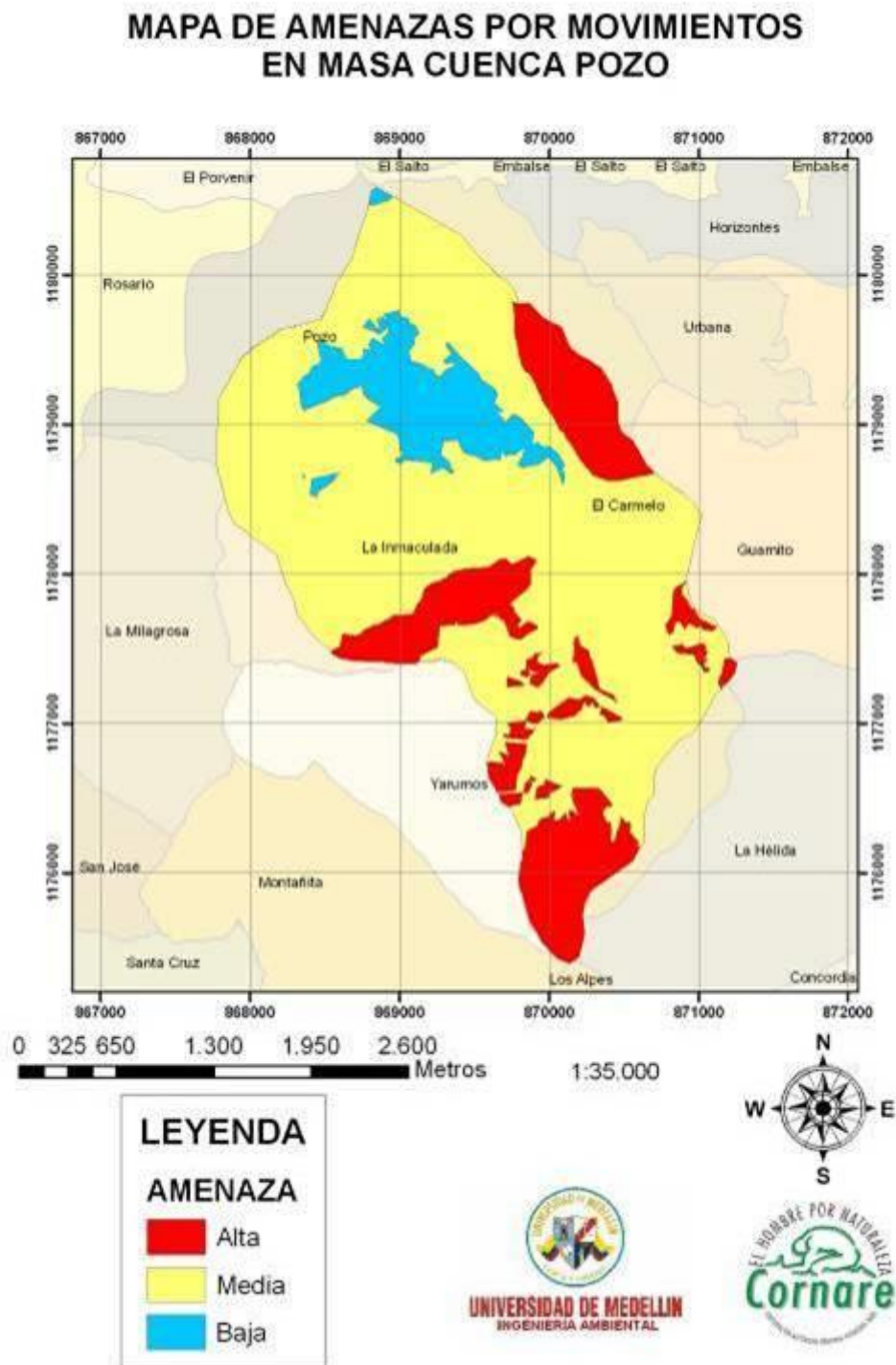


Ilustración 5. Mapa Amenazas por movimientos en masa en la cuenca Pozo

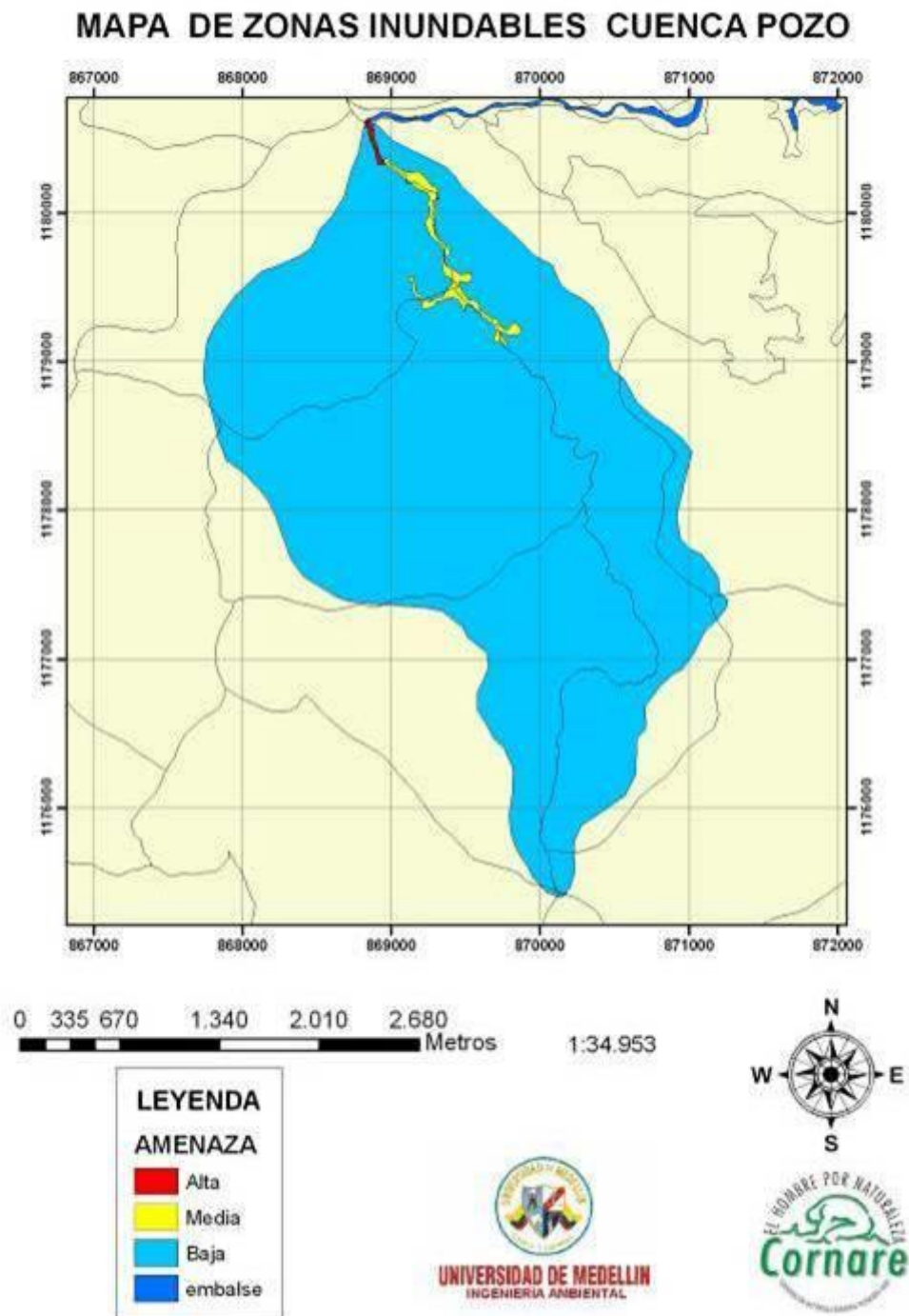


Ilustración 6. Mapa Amenaza por inundación o torrencialidad en la cuenca Pozo

2.2.8 Ecosistemas, fauna y flora

En la cuenca Pozo se identifican 5 tipos de ecosistemas: Bosque, Plantaciones forestales, rastrojo (altos y bajos), pastos (zona de ganadería) y cultivos.

✓ Bosque Natural

Los reductos de bosque natural que se encuentran en la cuenca están localizados en la parte alta de esta.

“En la cuenca Pozo hay una gran intervención del bosque existente, se han extraído las especies de mayor valor para aserrío y permanentemente se extrae regeneración del bosque para ser usada como envaradera, estacones y leña.

La práctica de tipo extractivo sin control en los bosques naturales de protección causa grandes pérdidas en términos de biodiversidad, además del efecto sobre el suelo grave en este caso, puesto que en la zona presenta una alta precipitación y la pérdida de cobertura aumenta el riesgo de erosión laminar ya que se pierde el efecto amortiguador que ayuda a liberar gradualmente el agua.

La conformación del bosque tiende a ser enana, con pocos estratos de muy baja altura. El sotobosque es denso y con una gran abundancia de líquenes y musgos. Así mismo, la presencia de una cantidad considerable de epifitas lleva a pensar en condiciones particulares de alta humedad atmosférica.

Lo anterior en términos del balance hídrico de la zona es determinante, pues el bosque en las zonas de recarga puede aportar cantidades importantes de agua por efecto de la intercepción de la humedad atmosférica, debido al fenómeno llamado precipitación horizontal.

Es así como se habla de una precipitación que literalmente aumenta el potencial de disponibilidad de agua en una cuenca hidrográfica, puesto que en presencia de este tipo de bosque, habrá un mayor volumen de agua en el suelo, que el que existiría en caso de estar descubierto.

Este tipo de bosque es pues una excelente esponja, que por su capacidad de retener el agua, es sumamente importante en lo que a hidrológica se refiere. Su reducción puede tener consecuencias catastróficas para la población situada aguas abajo.

La zona de bosques mejor conservada es una mancha que se encuentra en la parte más alta de la cuenca, en las cabeceras de la quebrada Pozo, en jurisdicción del municipio de Marinilla, límites de la inmaculada y Yarumos.

En el municipio de Marinilla la intervención del bosque ha sido mas intensa en las veredas la Inmaculada y Pozo, ocasionando pérdida de la cobertura existente en la zona de infiltración, lo que hace particularmente delicado el futuro hídrico de la cuenca”.¹²

Tabla 24. Lista de Especies Vegetales Identificadas en la Cuenca

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE VULGAR	FAMILIA
<i>Persea cerulea</i>	Aguacatillo	Lauraceae
<i>Myrcia popayanenses</i>	Arrayan	Myrtaceae
<i>Ladenbergia macrocarpa</i>	Azuceno	Rubiaceae
<i>Polynia piramidales</i>	Arboloco	Compositae
<i>Vismia ferruginea</i>	Carate	Guttiferae
<i>Befaria glauca</i>	Carbonero	Ericaceae
<i>Godoya antioquiensis</i>	Caunce	Ochnaceae
<i>Clusia sp.</i>	Clusia	Clusiaceae
N.D	Colorado	Bignoniaceae
<i>Erythrina edulis</i>	Chachafruto	Leguminosae
<i>Clusia sp.</i>	Chagualo	Clusiaceae
<i>Escallonia paniculada</i>	Chilco colorado	Escalloniaceae
<i>Eupatorium popayanenses</i>	Chilco	Compositae
<i>Tecota stans</i>	Chirlobirlo	Bignoniaceae
<i>Inga sp.</i>	Churito	Mimosaceae
<i>Croton mutisianum</i>	Drago	Euphorbiaceae
<i>Sauraria cuatrecasana</i>	Dulumoco	Actinidaceae
<i>Weinmannia tomentosa</i>	Encenillo	Cunoniaceae
<i>Rapanea sp.</i>	Espadero	Myrsinaceae
<i>Guadua angustifolia</i>	Guadua	Bambusaceae
<i>Inga sp.</i>	Guamo	Mimosaceae
<i>Inga archeri</i>	Guamo	Mimosaceae
<i>Cordia acuta</i>	Guásimo	Boraginaceae
<i>Croton sp</i>	Guacamayo	Euphorbiaceae

¹² Plan de Ordenamiento y Manejo de la Microcuenca Pozo” Ambiecol – CORNARE. 1995

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE VULGAR	FAMILIA
<i>Amaraboya splendida</i>	Marraboyo	Melastomataceae
<i>Hesperomeles heterophylla</i>	Mortiño	Rosaceae
<i>Miconia theaezans</i>	Niguito	Melastomataceae
<i>Juglans neotropica</i>	Nogal tierra fria	Juglandaceae
<i>Vismia baccifera</i>	Punta de lance	Guttiferae
<i>Urera baccifera</i>	Pringamoza	Urticaceae
<i>Trichanthera gigantea</i>	Quiebrabarrigo	Acanthaceae
<i>Aniba sp.</i>	Salvia amarga	Lauraceae
<i>Cyathea sp.</i>	Sarro	Cyatheaceae
<i>Salix humboldtiana</i>	Sauce	Salicaceae
<i>Tibouchina lepidota</i>	Siete cueros	Melastomataceae
<i>Hedyosmum bonplandianum</i>	Silbo silbo	Chlorantaceae
<i>Boconia frutescens</i>	Trompeto	Papaveraceae
<i>Cavendishia pubescens</i>	Uvito de monte	Ericaceae
<i>Cecropia peltata</i>	Yarumo	Moraceae

Fuente: Plan de Ordenamiento y Manejo de la cuenca Pozo” Ambiecol – CORNARE. 1995

• Orquídeas observadas en los bosques de la cuenca

“Algunas especies de orquídeas epifitas componentes del bosque son: *Comparetia falcata*, *Estellis sp*, *Platystele sp*, *Pleurothallis sp*, *Oncidium obryzatum* y *Epidendrum Fimbriatum*”.¹³

✓ Bosque Plantado

Por la gran intervención de tipo agrícola que se ha dado al interior de la cuenca la administración Municipal se ha visto en la obligación de adquirir terrenos para aislamiento y conservación en la parte alta, es el caso del municipio de El Peñol donde actualmente se viene realizando una reforestación en predios adquiridos de la vereda el Carmelo.

¹³ Ibíd.

Por otro lado el municipio de Marinilla desde 1996 adquirió predios en la zona de influencia del acueducto multiveredal Pozo – La Inmaculada – Milagrosa. En estas zonas de recuperación se tienen especies arbóreas como la *Acacia mangium*, acacia Negra, alisos, *Acacia melannoxylon*, *Alnus jurulensis* y zonas colonizadas por el helecho, melastomatáceas y siete cueros. La falta de mantenimiento en la plantación, ha generado áreas sin especies plantadas, que han sido ocupadas por el rastrojo bajo, además algunos individuos presentan problemas de crecimiento y desarrollo.

✓ Rastrojo

A lo largo de la cuenca se observa tanto rastrojo alto como rastrojo bajo con especies como la lluvia de oro, el encenillo, y el carate.

En la zona de la vereda El Carmelo, los árboles de siete cueros (*Tibouchina lepidota*) se encuentran secos, especialmente las ramas, aunque algunos tienen rebrotes, las causas no se pudieron determinar, ni por observación de los individuos afectados, ni consultas con expertos, aunque la comunidad presume que la presencia de una plaga (gusano de mariposa) es la que esta secando estos árboles.

También se observa dentro de la cuenca muchas especies de hipericáceas, también llamadas vulgarmente como carate además de la abundancia de briofitas (helecho marranero).

Tabla 25. Aspectos e Impactos Identificados en el ecosistema de Bosque y Rastrojo

Aspecto	Impacto
Expansión de la frontera agrícola y agropecuaria	Disminución del área de bosque, reducción de la protección de los cauces y nacimientos, aumento de la erosión, afectación de la regulación de caudal, disminución de ecosistemas y hábitat.
Demanda de recursos	Reducción de la diversidad natural, disminución de los recursos naturales y de su calidad, pérdida de información genética, descenso de los ecosistemas y hábitat
Caza (extracción de especies)	Reducción potencial actual de especies que cumplen funciones específicas en los ecosistemas (función ecológica), pérdida de información genética, alteración de hábitat.

Fuente: Recorridos de Campo

✓ Zona de Ganadería

La ganadería de la zona es de la forma extensiva, sin embargo carente de cualquier manejo tecnificado, especialmente por la ausencia de pastos mejorados y de rotación de cultivos.

La ganadería genera en la zona procesos erosivos, iniciando con erosiones de pista casco de vaca, que posteriormente evolucionan en desplomes y cárcavas.

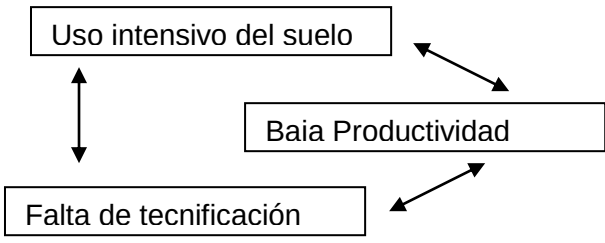
La baja fertilidad de los suelos, genera baja calidad en los pastos por consiguiente los animales son de bajo peso y porte. La mayoría de los potreros se encuentran con presencia de pequeños arbustos, que no hace parte de la alimentación del ganado, pero que denota el poco desarrollo de las actividades.

Los potreros en la cuenca ocupan un área aproximada de 186 Ha, las personas que trabajan en esta actividad poseen un área de potrero que generalmente no supera la Ha.



Fotografía 7. Zona de Ganadería parte alta vereda la Inmaculada

Tabla 26. Aspectos e Impactos Identificados en la Ganadería

Aspectos	Impactos
	Erosión lavado del suelo, disminución de la productividad, Terraceo – pista de vaca – desplomes –cárcavas, compactación, baja rentabilidad, aumento del uso intensivo, estancamiento del sector productivo.
Protección de fuentes hídricas	Contaminación del recurso hídrico, sedimentación, aumento de escorrentía, fluctuaciones al balance hídrico, deterioro del cauca.

✓ Cultivos

En la zona predominan los cultivos transitorios y limpios, especialmente en la parte media y alta (papa, zanahoria, arveja y tomate chonto) y como cultivos semilimpios de fríjol, maíz y tomate de árbol.

Tabla 27. Características de productos agrícolas de la cuenca Pozo

Especie	Características	Necesidad Madera	Cosecha (meses)
Tomate	Limpio, transitorio	Si	4
Fríjol	Limpio, transitorio	Si	5
Arveja	Limpio, transitorio	Si	3
Zanahoria	Limpio, transitorio	No	5
Maíz	Semilimpio, transitorio	No	7
Tomate Árbol	Semilimpio, anual	Si	12
Pimentón	Limpio, transitorio	No	2
Habichuela	Limpio, transitorio	Si	2

En la parte baja de la cuenca (vereda Pozo) se pueden encontrar algunos cultivos de café variedad Colombia (es un grano pequeño pero pesado) que emplea como sombrío principalmente el guamo (*Inga archeri*).

Continuamente crece la frontera agrícola especialmente en la cuenca alta, para darle uso al suelo en labores agrícolas, se observan cultivos con “calvas” que evidencian las malas prácticas de conservación de suelo.



Fotografía 8. Cultivos con malas prácticas de conservación de suelos

Tabla 28. Aspectos e Impactos identificados en la Agricultura

Causa	Efecto
Trazado del cultivo	Erosión, sedimentación, pérdida de fertilidad del suelo.
Tipo de cultivo (monocultivos)	Demanda de nutrientes, erosión, pérdida de fertilidad, plagas, necesidad de agroquímicos.
Altas Pendientes	Erosión, pérdida de fertilidad del suelo, el lavado del suelo con agua lluvia.
Extracción de Madera	Perdida de bosque, disminución de la biodiversidad (fauna y flora), erosión, insuficiencia de los recursos naturales, baja de calidad de la madera, erosión, desequilibrio del balance hídrico, cambio de microclimas.

Causa	Efecto
Uso de Agroquímicos	Alta contaminación del suelo y agua, pérdida de fertilidad del suelo, cambios en los patrones de consumo convirtiéndose en una actividad poco rentable por los altos costos de los insumos químicos utilizados, además de los efectos sobre la salud y la disminución de la calidad biológica de los alimentos.

✓ Fauna

Tabla 29. Fauna Terrestre Identificada Por La Comunidad

Fauna identificada por la comunidad	
Nombre Común	Nombre científico
Anfibios	
Sapo	Bufo marinus
Reptiles	
Coral	Erytrolampus bizonus
Iagartija	Anolis sp.
Aves	
Aguilillas	Falco sparverius
Azulejo	Thraupis episcopus
Carpintero	Piculus rubiginosus
Chamon	Molothus bonariensis
Chilcagua	N. D
Comadreja	Mustela aureoventris
Gallinazo	Cathartes aura
Pinche	Zanotrichia capensis
Barranquero	Momotus momota
Toche	Ramphopsis framerigeros
Tortola	Columbina talpacoti
Gavilán	Buteo magnirostris
Guacharaca	Chamaepetes goudotii
Mamíferos	
Guatin	Dasyprocta punctata
Conejo de monte	Sylvilagus brasiliensis
Ardilla	Sciurus granatensis
Gurre	Dasypus novemcinctus
Zariguella o chucha	Didelphys marsupialis

Fuente: Plan de Ordenamiento y Manejo de la cuenca Pozo” Ambiccol – CORNARE. 1995

2.2.10 Análisis del Uso del suelo

√ Uso actual del Suelo

Uso del suelo 1995

“Existe alta explotación y producción de cultivos comerciales de maíz, frijol, arveja, hortalizas, tomate de árbol, mora de castilla, curaba, entre otros que ocupan el 42.69% del área de la cuenca. En la cuenca baja predomina el cultivo del café. Los pastos naturales ocupan el 25.47% de la cuenca. Solo esta protegida con bosques el 25.58% de la cuenca”.¹⁴

Tomando en cuenta la cartografía inicial de uso del suelo suministrada por CORNARE se elabora la siguiente tabla con la discriminación de las áreas según cada cobertura.

Tabla 30. Áreas por cada Cobertura

CODIGO	COBERTURA	AREA (Ha)
Bn2a	Bosque Natural Secundario	156
Bn2i	Bosque Natural Secundario	70
Bn2t	Bosque Natural Secundario	67
Cp1h	Cultivo Permanente	1
Cp1p	Cultivo Permanente	7
Cp1s	Cultivo Permanente	7
Cp2c	Cultivo Permanente	24
Cp2m	Cultivo Permanente	0.4
Cp2t	Cultivo Permanente	0.6
Cp2z	Cultivo Permanente	1.6
Ct1v	Cultivo Transitorio	17
Ct1x	Cultivo Transitorio	20
Ct2f	Cultivo Transitorio	87
Ct2h	Cultivo Transitorio	8
Ct2m	Cultivo Transitorio	48
Ct2p	Cultivo Transitorio	13
Ct2t	Cultivo Transitorio	19
Pm2k	Pasto Manejado	7
Pm3i	Pasto Manejado	0.3

¹⁴ “Plan de Ordenamiento y Manejo de la cuenca Pozo municipios de El Peñol y Marinilla” Ambiecol – CORNARE. 1995

Pn1k	Pasto Natural	178
Pn2k	Pasto Natural	13
Pn3k	Pasto Natural	118
vias		3

Fuente: Plan de Ordenamiento y Manejo de la cuenca Pozo” Ambiecol – CORNARE. 1995

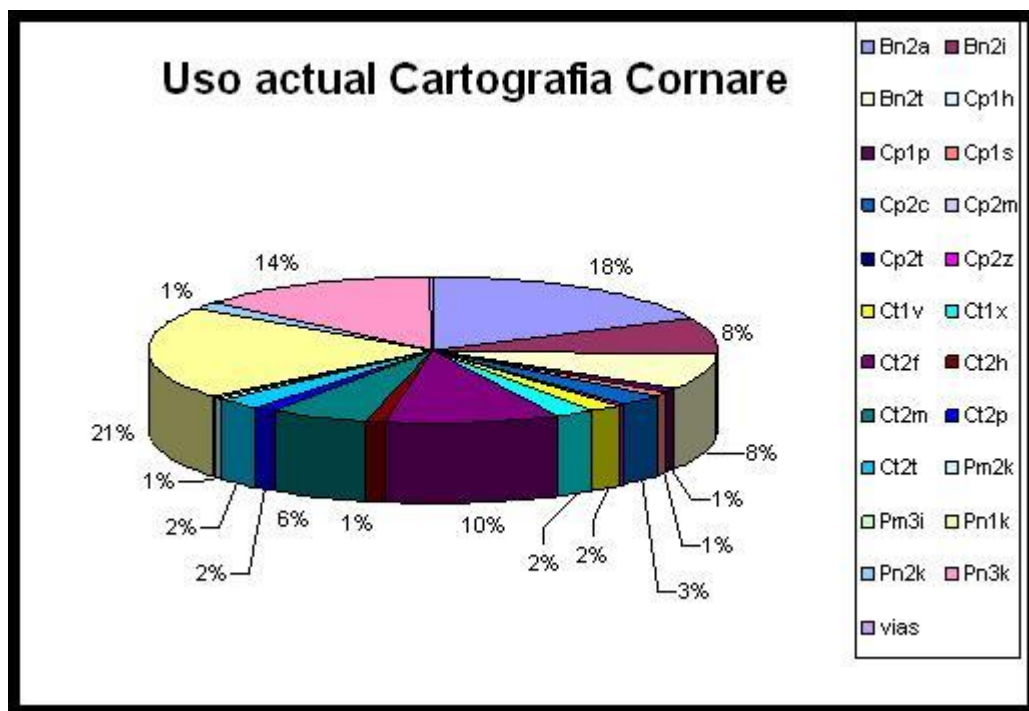


Gráfico 7. Porcentaje de coberturas en la cuenca Pozo con la cartografía Cornare 1995.

Según lo observado en la grafica 7 y comparándolo con lo dicho en el plan de 1995 se encontró una contradicción, puesto que el análisis de la cartografía de CORNARE arroja que el mayor porcentaje del área de la cuenca estaba ocupada por pastos naturales (36%), seguido por bosques (34%) y finalmente cultivos (31%).

Con el análisis de la cartografía se obtienen porcentajes de uso por cobertura relativamente parejos en lo que tiene que ver con bosques, pastos y cultivos mientras que en el plan de 1995 se evidencia la predominancia del uso de suelo para cultivos limpios transitorios.

✓ Uso actual del suelo verificado:

Tabla 31. Coberturas georreferenciadas en salidas de Campo

PUNTO N°	N*	W*	OBSERVACIONES	FOTO
51	471201	685322	PUNTO DE OBSERVACIÓN	
52	471836	685622	MUESTRA DE SUELOS 1	
53	471867	685241	CICATRIZACIÓN PROCESO EROSIVO	

54	471773	685272	PUNTO DE OBSERVACIÓN	
56	471851	684834	PUNTO DE OBSERVACIÓN	
57	471078	687517	PUNTO DE OBSERVACIÓN	
58	469976	686156	DESGARRE VÍA LA INMACULADA	
59	470256	686044	PUNTO DE OBSERVACIÓN	
60	470415	686073		

			MUESTRA DE SUELOS 2	
62	470852	685703	BOCATOMA	
65	470944	685650	CANTERA EN LA VÍA	
66	470905	685717	ESCUELA VEREDA POZO	

67	470553	686097	MUESTRA DE SUELOS 2	
69	470413	686083	PUNTO DE OBSERVACIÓN	
72	470506	687440	REPTACIÓN Y DESGARRES	
73	470993	687871	CAPTACIONES SIN REGULACIÓN	

74	471045	688085	CAUCE PARTE BAJA	
----	--------	--------	------------------	---

* Las coordenadas corresponden a sistema UTM – WGS84.

A partir de la metodología se obtuvo que el área de la cuenca esta dada por las coberturas detalladas en la siguiente tabla.

Tabla 32. Áreas por cada Cobertura

CODIGO	COBERTURA	AREA (Ha)
Bn2	Bosque Natural Secundario	67
Cp	Cultivo Permanente	41
Ct	Cultivo Transitorio	219
Pn	Pasto Natural	318
Ra	Rastrojo Alto	53
Rb	Rastrojo Bajo	168
Vía		13

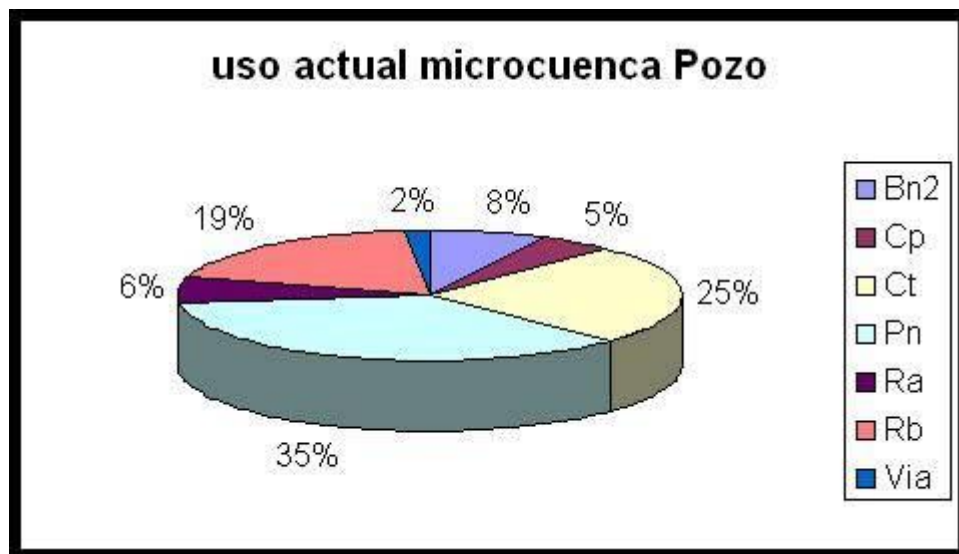


Gráfico 8. Porcentaje de coberturas en la cuenca Pozo (verificación de campo)

La cuenca presenta cambios en sus coberturas, para el uso actual del suelo verificado con la cartografía del municipio de Marinilla 2004 y las visitas de campo en la zona que ocupa el municipio de El Peñol encontramos que los pastos manejados se han reducido a pastos naturales, es decir los pastos para la ganadería ya no se les realiza manejo técnico por lo cual estos pasaron a ser naturales. También es importante destacar que aunque el porcentaje de área destinada para cultivos permanece constante es evidente que en la cuenca se continúa con la expansión de la frontera agrícola ya que se ha disminuido notablemente el área de bosque a pesar de los esfuerzos realizados por la administración Municipal de Marinilla y El Peñol en la compra de terrenos para la conservación.

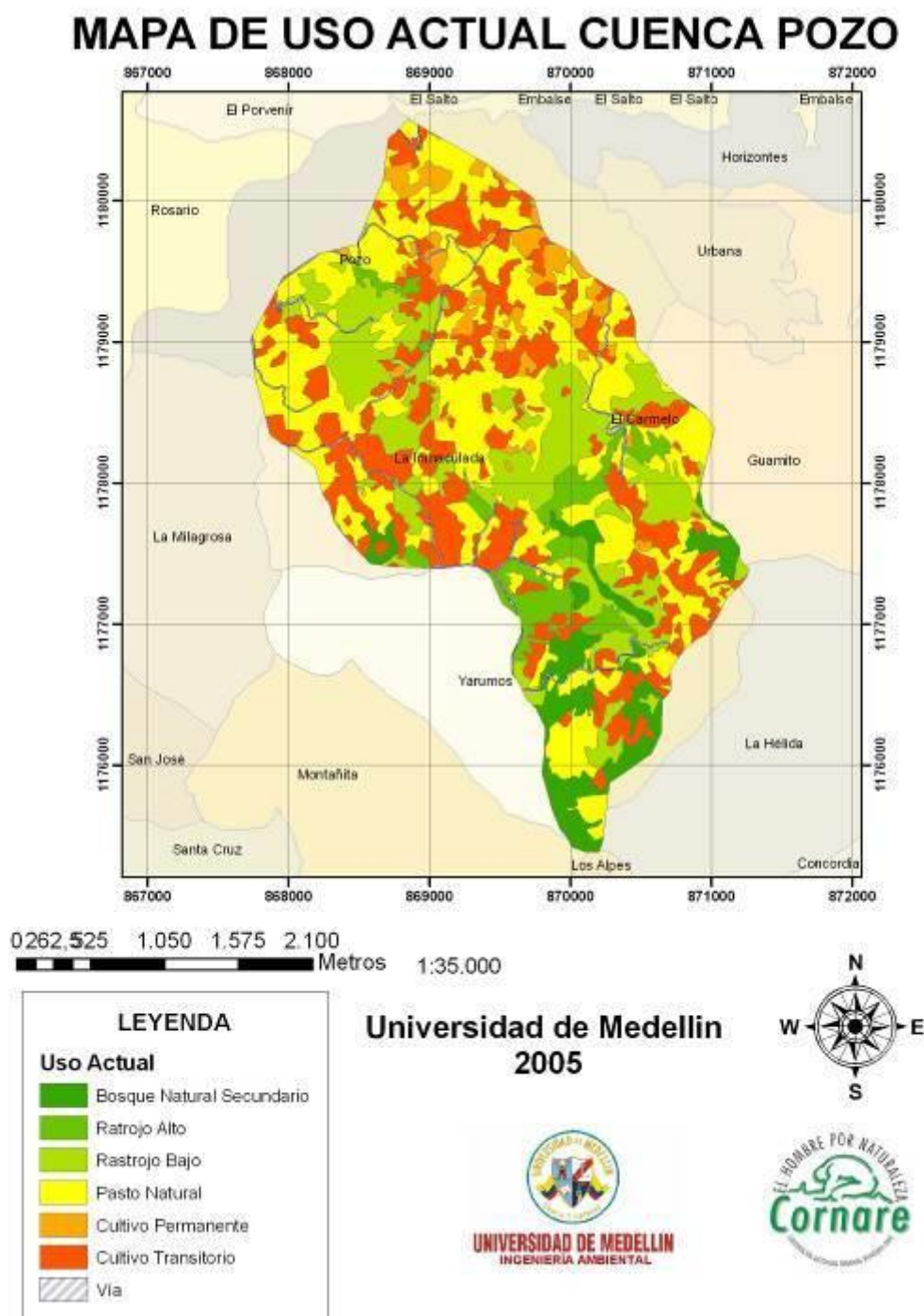


Ilustración 7. Uso Actual de Suelo en la cuenca Pozo

✓ Clases agrológicas

A continuación se presenta la tabla de clases agrológicas, en la cual se establecen las principales clases que hacen parte de la cuenca.

Tabla 33. Descripción de la Clasificación agrológica

Características	Vlles-4	IIIsh-2
Suelos	Comprende las fases CHef, CHef2, CHf, CHf1, CHf1-2 y CHf2-3 de la asociación Chuscal, GBef1, GBef1-2, GBf, GBf1-2, GBf2 de la asociación Guasabra, las fases GDef1-2 y GDF1-2 de la asociación Guadua, Guf de la asociación Guapantal, HBef1-2, HBf, HBf1-2 y HBf2-3 de la asociación Horizontes, las fases HMef, HMef1, HMef1-2, HMf, HMf1 y HMf1-2 de la asociación Herradura, JRef, JRef1-2, JRf, JRf1-2, JRf3 de la asociación Jerico, TEde2-3, TEde3, TEef1-2, TEef2, TEf1-2, TEf2, TEf3 de la asociación Tequendamita, VCef1-2, VCf1-2, VCf2 de la asociación ventanas y las fases ZLef1-2, ZLf1-2, ZLf2 de la asociación Zulaibar. Se han desarrollado a partir de rocas igneas y metamórficas, en ocasiones con mezclas de cenizas volcánicas	Comprende las fases LPa y LPab de la asociación la Pulgarina. Estos suelos se han originado a partir de aluviones y coluviones heterométricos y heterogéneos.; las texturas son medias y la fertilidad natural muy baja
Pendientes	Estos suelos se presentan en áreas de vertientes y colinas, con relieve fuertemente quebrado a escarpado y con pendientes mayores del 25%, en clima frío húmedo y muy húmedo	Corresponde a suelos de valles intramontanos de clima frío Húmedo y muy húmedo, relieve plano y ligeramente inclinado y pendientes menores del 7%
Profundidad	Las texturas predominantes son medias y finas y profundidad efectiva muy superficial a profunda, limitada por fragmentos gruesos dentro del perfil, y en ocasiones en la superficie, en algunos casos la limitación esta dada por contactos rocosos, los cuales pueden aflorar en la superficie; además algunos suelos poseen altos contenidos de aluminio intercambiable	La profundidad efectiva es moderada a superficial, limitada por la fluctuación del nivel freático
Usos recomendados	usos silvícolas o parecidos a bosques, en los cuales los suelos permanezcan cubiertos de vegetación en todo momento debido a las altas pendientes, al lavado fuerte de los suelos por las aguas lluvias	Se recomiendan cultivos de papa, frijol, maíz, Hortalizas, durazno, manzano, pera y brevo. Además ganadería intensiva de tipo lechero

Limitaciones	El drenaje natural es bueno a excesivo y la fertilidad natural muy baja a baja. Comúnmente se presenta erosión ligera a severa en forma de patas de vaca, escurrimientos difusos, movimientos en masa y cárcavas	Es necesario establecer sistemas de drenaje para aumentar la aireación del suelo, fertilizar de acuerdo a las necesidades de los cultivos, disminuir la acidez mediante la aplicación de cal agrícola o calfos, rotar los potreros y explotar ganado de razas seleccionadas.
---------------------	--	--

Fuente: Clasificación agrológica de Antioquia

Tabla 34. Área de Clases agrológicas presentes en la cuenca Pozo

Clase Agrológica	Área (Ha)	Porcentaje en la cuenca
Vlles-4	863	97%
Illsh-2	24	3%

Como se puede observar en la tabla 34 con las áreas de cada clase agrológica, tenemos que para la cuenca Pozo la clase que tiene menos restricciones (Illsh-2) es la que se encuentra en menor porcentaje. Esta clase se encuentra en la parte baja de la cuenca más específicamente en la vereda Pozo donde se podría dar un mejor aprovechamiento de la potencialidad de este tipo de suelos en cultivos de papa, frijol, maíz, hortalizas, durazno, manzano, pera y brevo. Además ganadería intensiva de tipo lechero.

En la tabla anterior se señala también la vocación del uso del suelo de Pozo en la parte alta y media, donde la clase agrológica es la Vlles-4 (97% del área total de la cuenca); que esta dirigido hacia usos silvícolas o parecidos a bosques, en los cuales los suelos permanezcan cubiertos de vegetación en todo momento debido a las altas pendientes, al lavado fuerte de los suelos por las aguas lluvias, además de presentar una tendencia alta a los fenómenos erosivos como pata de vaca, cárcavas y movimientos difusos.

Sin embargo en la cuenca Pozo los usos recomendados según la clase agrológica no se dan, por el contrario el paisaje que se muestra es de cultivos limpios transitorios, pastos naturales (ganadería extensiva) con presencia de fenómenos de reptación y rastros bajos, de continuar la tendencia de uso intensivo del suelo en la cuenca, sin ser esta su vocación es muy probable que empiecen a presentar desequilibrios en el balance hídrico, amenazando la oferta y/o disponibilidad de agua potable para las personas del casco urbano del municipio de El Peñol.

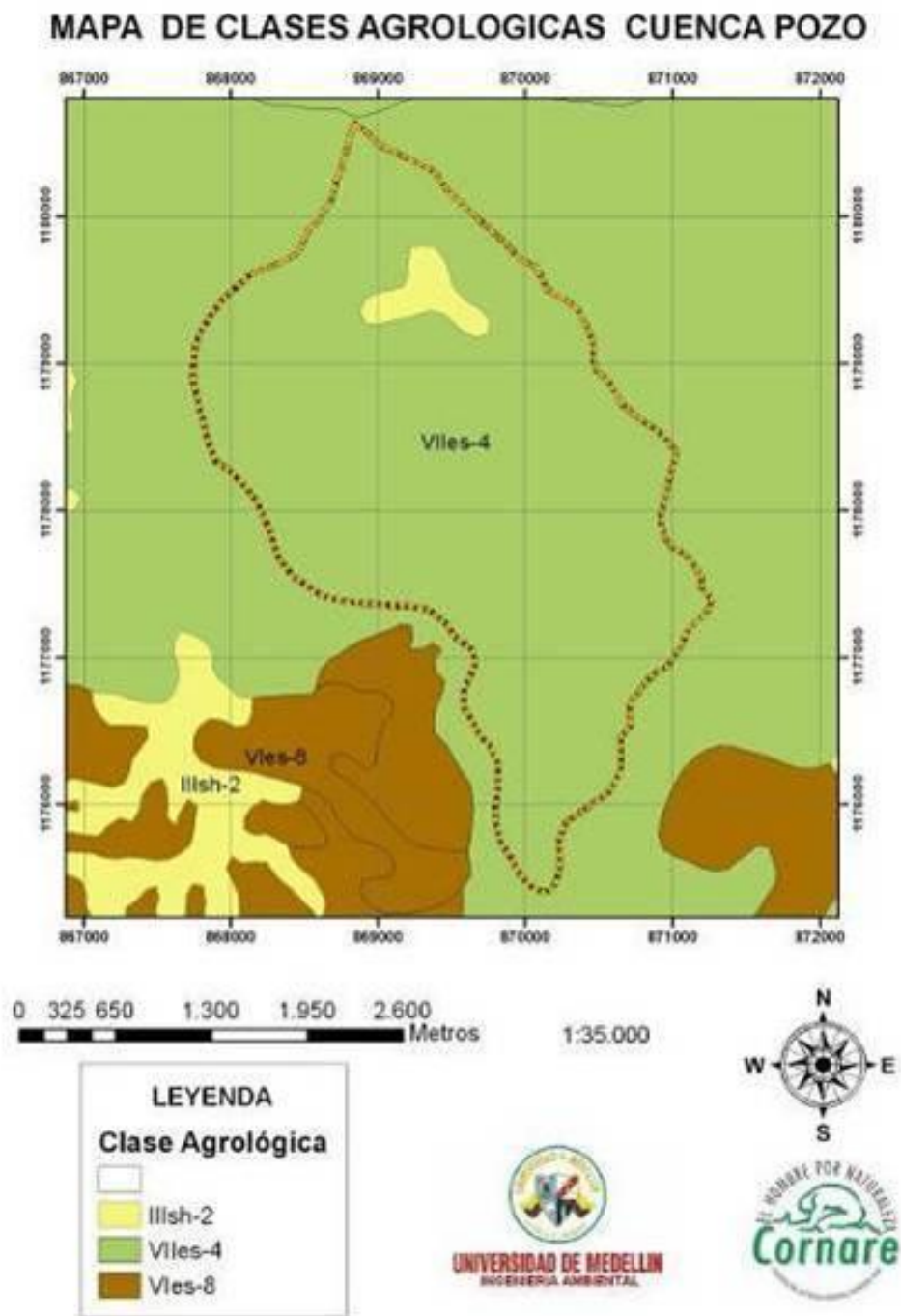


Ilustración 8. Mapa Clasificación agrológica en la cuenca Pozo

✓ Uso Potencial

Para hacer el uso potencial de este estudio, fue necesario obtener la siguiente información:

1. Las clases agrológicas de cada una de las zonas de estudio en formato digital para su manejo con un programa de SIG.
2. Las zonas de vida de la cuenca en formato digital.
3. El mapa de pendientes realizado en el programa ArcGis 9 a partir de las curvas de nivel suministradas por la entidad contratante.

Al cruzar esta información mediante el programa ArcView 3.2 se generó un nuevo mapa al que se le asignaron usos potenciales de acuerdo con las tablas que se encuentran en el anexo 2 de la “Metodología para la Elaboración del Programa Agropecuario Municipal (PAM)”¹⁵ que a cada uso actual del suelo (o cobertura vegetal) le asigna valores en seis parámetros: pendientes, erosión actual, susceptibilidad a la erosión, pedregosidad, profundidad efectiva y drenaje natural, posteriormente esos valores limitan las clases permisibles para ese uso.

Es importante aclarar que se efectuó una modificación al parámetro de pendiente, los rangos que establece el documento base, en las dos últimas categorías: 25%-50% cambió a 25%-45% y mayores del 50%, quedó en mayores del 45% debido que considera que pendientes de 45% pueden ser una restricción más en cuencas abastecedoras.

El resultado de esta aplicación fue un mapa de uso potencial del suelo con las siguientes clases: cultivo limpio, cultivo semilimpio, cultivo denso, pastoreo, silvoagrícola, agrosilvopastotil, silvopastoril, plantación productora, plantación productora protectora, bosque natural productor protector y conservación protección.

Uso Agropecuario

Cultivos Limpios: son aquellos que requieren siembras y desyerbas muy frecuentes (laboreo y remoción del suelo); permanecen expuestos la mayor parte del año, ejemplo: papa, maíz, frijol, hortalizas, cereales, tuberosas, tabaco, piña, fresa y tomate.

Estos cultivos se deben localizar en pendientes menores del 20% con prácticas de conservación de suelos.

¹⁵ COMITÉ SUBREGIONAL UMATA ORIENTE. Metodología para la Elaboración del Programa Agropecuario Municipal (PAM). Medellín: 1991. Anexo 2 página a partir de la 78.

Cultivos Semilimpios: son aquellos que ofrecen baja protección del suelo contra la erosión, requieren laboreo y remoción del suelo en la fase de establecimiento, y limpias poco severas, con remoción parcial una vez al año. El período vegetativo es largo. Ejemplo: árboles frutales, café sin sombrío, plátano, banano y fique.

Se deben localizar en pendientes menores del 40% con prácticas intensas de conservación de suelos: siembras en curvas de nivel, desyerbas selectivas, barreras vivas, y obras para el desvío de aguas de escorrentía.

Cultivos Densos: uso que no requiere la remoción frecuente y continua de la tierra, sólo en la fase de establecimiento del cultivo, no la deja desprovista de una cobertura vegetal protectora. Por lo general no requieren de limpias, ya que dominan la totalidad de la cobertura; ejemplo: pasto de corte, alfalfa de corte, caña panelera, bambú, guadua. Se puede localizar en pendientes hasta del 50% la siembra debe hacerse en contorno.

Pastoreo: uso que no requiere remoción frecuente y continua de la tierra, ni la deja desprovista de una cobertura vegetal protectora en ningún tiempo, pero en ciertas épocas tiene que soportar, sobre ella, pesos de animales tales que pueden generar procesos de deterioro.

Se requiere un buen manejo como rotación, limpias y fertilización periódica y asociación con especies leguminosas.

Uso Agroforestal

Son los usos que armonizan de una forma deliberada, los cultivos, los pastos, los árboles, mediante su correcta distribución espacial y temporal en las tierras con limitaciones para el uso continuado agrícola y/o pecuario pero que condicionadas por situaciones sociales, culturales y/o económicas deben continuar en esos usos.

Cultivos Silvoagrícolas: armoniza con la agricultura y los árboles permitiendo tanto la siembra, la labranza y la recolección de la cosecha, como la remoción frecuente y continua de la tierra en ciertas áreas. Las cuales se quedan desprovistas de vegetación ocasionalmente en medio de las áreas cubiertas con los árboles en forma permanente, tales como: café con sombrío, cacao con sombrío, frijol y maíz con nogal cafetero, yuca con eucalipto, tomate de árbol con guamo, frijol entre leucaena, entre otros.

En la época de establecimiento se pueden combinar las plantaciones con cultivos de hortalizas.

Cultivos Agro-Silvo-Pastoriles: uso que maneja la agricultura, los árboles, los pastos y los forrajes, permitiendo tanto la siembra, la labranza, la recolección de la cosecha sobre ciertas áreas y por períodos largos como el pastoreo dentro de cultivos y entre árboles pero sin dejar desprovistas de vegetación la tierra, tales como: los cítricos con pasto y nogal cafetero, tomate de árbol con pasto y eucalipto, bambú con pasto y frutales.

Cultivos Silvopastoriles: uso que armoniza los árboles con los pastos y forrajes, no requiere la remoción frecuente y continua de la tierra, ni la deja desprovista de una cobertura vegetal protectora, permitiendo el pastoreo permanente o rotativo del ganado dentro y entre los árboles, tales como el pasto con nogal cafetero o con eucalipto y pasto con árboles y frutales.

Uso Forestal

Son los usos para los cuales la tierra presenta limitaciones para el uso agrícola o pecuario y agroforestal así sea parcialmente. Ofrece una mejor protección contra la erosión.

Plantación Productora: uso que no remueve en forma continua y frecuente la tierra, pero la deja desprovista de una cobertura vegetal en áreas determinadas y por periodos relativamente breves durante el aprovechamiento o entresaca. Admite la tala rasa, pero dejando la tierra protegida por las raíces, los tocones de los árboles y el sotobosque hasta la nueva plantación. En este uso podemos considerar las plantaciones de árboles nativos o introducidos.

Plantación Productora Protectora: uso que no remueve en forma continua y frecuente la tierra, pero la deja desprovista de árboles en áreas pequeñas y por periodos relativamente breves donde se ejecuta la tala selectiva, conservando una protección permanente a la tierra por los árboles y la vegetación existente (sotobosque que allí se establece). Ejemplo de este uso lo constituyen las plantaciones heterogéneas con diferentes tasas de crecimiento.

Bosque Natural Productor Protector: uso que no permite la remoción de la tierra, ni la eliminación de la cobertura vegetal por periodos largos a excepción de las pequeñas áreas de enriquecimiento o aprovechamiento. Este uso lo encontramos en los bosques naturales primarios existentes o en sus relictos.

Uso Para Conservación Protección Y/O Manejo Especial

Son los usos que NO permiten ningún tipo de intervención sobre el bosque, especialmente en lo que a aprovechamiento para madera comercial se refiere y por lo tanto deben protegerse y conservarse tal y como están, permitiendo su recuperación espontánea y/o su enriquecimiento y/o sometimiento a un manejo especial controlado, dado su carácter de protectores de nacimientos de agua,

santuarios de fauna y flora, bancos genéticos, parques nacionales, bellezas escénicas, áreas declaradas de reserva forestal protectora, entre otros.

Las definiciones de conservación serán las del Código de los Recursos Naturales y se deben tener en cuenta todas las disposiciones legales que sobre la materia han reglamentado las autoridades ambientales, tales como áreas de manejo especial, parques nacionales naturales, zonas arqueológicas, zonas productoras de agua para centros poblados y áreas rurales (cuencas que abastecen los acueductos municipales y veredales)

En la ilustración 10 se observan los usos potenciales del suelo para la cuenca Pozo.

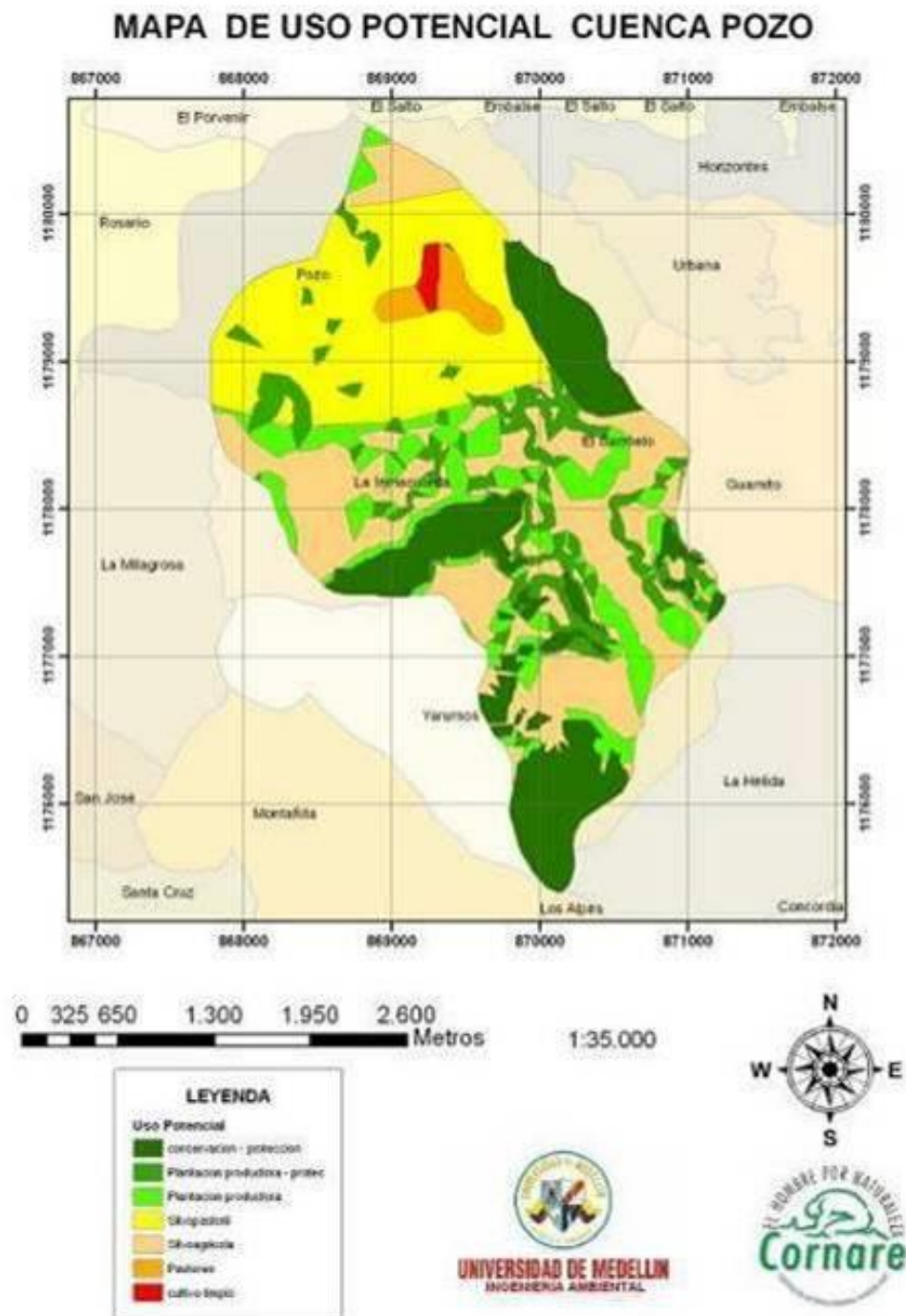


Ilustración 11. Mapa Uso Potencial en la cuenca Pozo

✓ Conflictos en el Uso del Suelo

Para la determinación y análisis de Conflictos de uso del suelo se superpone el mapa de uso potencial con el de uso actual del suelo o coberturas, el resultado fue una variedad de polígonos que se les asignó el atributo de conflictos de uso del suelo con base en el cuadro 12 de la “Metodología para la Elaboración del Programa Agropecuario Municipal (PAM)”¹⁶, con algunas variaciones para ajustarlo al uso actual que se presenta en la cuenca.

Los conflictos asignados (ver ilustración 12) responden a las definiciones:

- Adecuado: áreas donde el uso actual concuerdan con el uso potencial. (Señalado en el mapa con color verde)
- Sobreutilizado: cuando el uso actual es más impactante que el uso potencial. (Señalado en el mapa con color amarillo)
- Muy sobreutilizado: cuando el uso actual está muy por encima del uso potencial. (Señalado en el mapa con color rojo)
- Subutilizado: áreas donde el uso potencial permite usos más permisibles que el que se realiza en la actualidad. (Señalado en el mapa con color azul)
- Muy subutilizado: áreas donde el uso actual está muy por debajo del potencial del suelo. (Señalado en el mapa con color violeta)

¹⁶ COMITÉ SUBREGIONAL UMATA ORIENTE. Metodología para la Elaboración del Programa Agropecuario Municipal (PAM). Medellín: 199. p.30.

Tabla 35. Análisis Conflictos de uso del suelo

USO POTENCIAL USO ACTUAL	AGROPECUARIO				AGROFORESTAL			FORESTAL			CONSERVACIÓN PROTECCIÓN
	CL	CSL	CD	PA	SA	ASP	SP	PP	PPP	BNPP	
Cultivo transitorio (Ct)	A	c	So	So	MSo	MSo	MSo	MSo	MSo	MSo	MSo
Cultivo permanente (Cp)	S	A	So	So	So	So	MSo	MSo	MSo	MSo	MSo
Pasto natural (Pn)	MSo	S	S	A	MSo	MSo	MSo	MSo	MSo	MSo	MSo
Rastrojo bajo (Rb)	MS	MS	MS	MS	MS	S	S	S	S	S	S
Rastrojo alto (Ra)	MS	MS	MS	MS	MS	S	S	S	S	S	A
Plantación productora (PP)	MS	MS	MS	MS	S	S	S	A	So	So	MSo
Plantación productora protectora (PPP)	S	MS	MS	MS	MS	S	S	S	A	SO	MSO
Bosque natural (Bn)	MS	MS	MS	MS	MS	S	S	S	S	A	A
Conservación	MS	MS	MS	MS	MS	S	S	S	S	A	A

Donde:

- CL Cultivo limpio
- CSL Cultivo semilimpio
- CD Cultivo denso
- PA Pasto
- SA Silvoagrícola
- ASP Agrosilvopastoril
- SP Silvopastoril
- PP Plantación productora
- PPP Plantación productora protectora
- BNPP Bosque natural productor protector

MAPA DE CONFLICTOS DE USO DEL SUELO

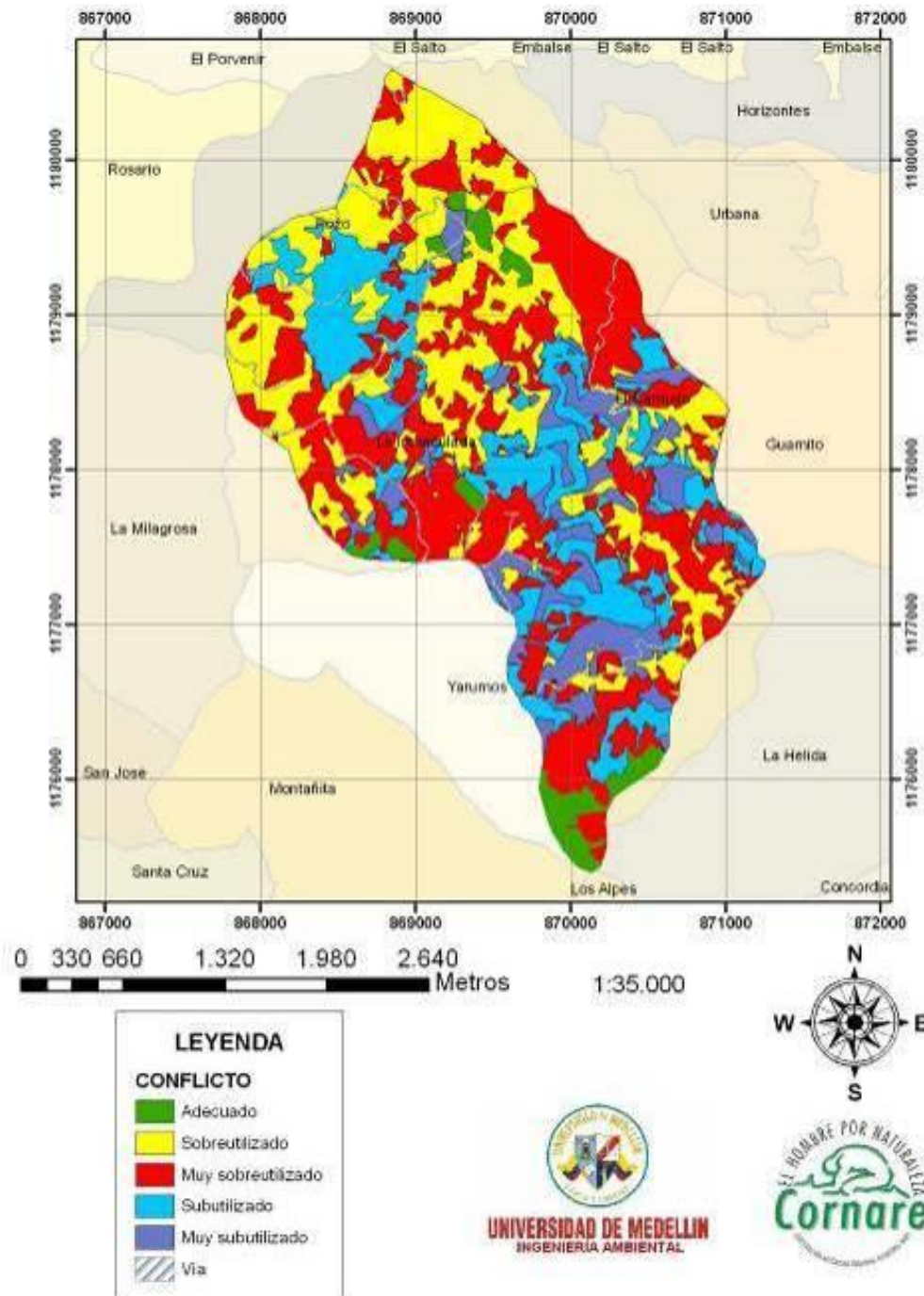


Ilustración 12. Mapa Conflictos de Uso en la cuenca Pozo

2.3. ASPECTOS DEL SUBSISTEMA SOCIO ECONÓMICO Y CULTURAL.

2.3.1 Dinámica Poblacional

✓ Los municipios y la cuenca

El conocimiento de la historia de poblamiento y/o de las formas de vida de las personas que se beneficiaran de un proyecto, le permite al planificador hacer propuestas que vayan de acuerdo con las necesidades de la población y que al mismo tiempo no lleguen a agredir parámetros culturales de tradición, porque de lo contrario es muy probable que las ideas en pro del mejoramiento de una zona no se materialicen.

El proceso de planificación de una cuenca hidrográfica, es una herramienta que permite el manejo de los recursos naturales, orienta el ordenamiento de un territorio y los usos adecuados para el mismo; pero sin la interacción de las variables técnicas con la sociedad, la prospectiva y los objetivos que todo plan de ordenamiento y manejo de cuencas proponen, serían imposibles de alcanzar, por ello es clave comprender como se comportan las personas dentro de una región y dentro de un municipio, para llegar luego a la escala local.

✓ Contexto Regional

En un marco biofísico general el territorio subregional posee una climatología de varios pisos térmicos, una geografía quebrada característica propia de la cordillera central de los Andes con serias dificultades para el establecimiento de asentamientos humanos, carencia de vías internas navegables, con excepción de parte del río Nare cerca de la desembocadura con el río Magdalena. En cuanto a la geología se destaca el Batolito Antioqueño que por sus especificaciones físicas puede albergar grandes obras de infraestructura, además de esconder en sus entrañas gran riqueza mineral, en especial el oro que marca históricamente el comercio, el intercambio y las relaciones de poder de esta región.¹⁷

Históricamente en la llegada de los españoles la región del Magdalena Medio y Antioquia, se destaca por la ocupación del territorio por diversos grupos indígenas que a pesar de venir de la misma etnia y compartir afinidad lingüística y cultural, se distinguían por una gran belicosidad, generada por la lucha por controlar el territorio, estas guerras se constituían a su vez en un mecanismo interno de control demográfico. La principal alianza entre la población era la solidaridad para la guerra, siendo este uno de los principales problemas al que se enfrentaron los invasores, ya que se formaron grandes ejércitos indígenas que se asociaron en

¹⁷Plan Aguas: El territorio como consecuencia, aproximación a un escenario retrospectivo subregional, junio de 1997. Basado en Geografía de Antioquia, Michel Hermelin. En historia de Antioquia, 1998

contra de la conquista Española haciendo de la región una de las más conflictivas del continente para el sometimiento, hecho que propició la desaparición casi total de estas Etnias.¹⁸

La historia es el inicio de todo, muestra la subregión oriente (para el departamento) y a su vez a la subregión aguas (para CORNARE) como una zona de transición entre el altiplano oriente y la zona del magdalena, protagonista de fuertes disputas políticas y económicas (como las que marcan las elites de Marinilla y Rionegro), además de ser un polo de desarrollo para el departamento y el país, sin embargo ha sido una región marginada que sólo se vuelve importante con la llegada de los grandes proyectos hidroeléctricos que buscan en realidad, más un bien común nacional que un bien particular municipal o subregional.

Esta situación es una de las causas de los problemas sociales que hoy enfrenta esta área del departamento antioqueño, por eso que es tan irrelevante contemplar el contexto escalonado de la población y la cuenca, la realidad que atañe a los fenómenos sociales, porque haciendo caso omiso de esto es inadecuado hacer una planificación.

✓ Historia de los Municipios que cobija la cuenca (El Peñol y Marinilla)

La historia de los municipios le permite al planificador comprender un poco la diversidad de las problemáticas y potencialidades de la cuenca. Para el caso de la cuenca Pozo que se encuentra entre los municipios de El Peñol y Marinilla encontramos dinámicas distintas al interior de la unidad puesto que ambos municipios tienen procesos de conformación diferentes.

El municipio de Marinilla se constituye desde 1540 – 1680 (época de la colonización española) como uno de los principales cantones del Oriente Antioqueño y aunque en un principio Marinilla contenía a El Peñol (Pozo) este lugar tiene una connotación diferente puesto que fue allí donde en 1616 el oidor, visitador Don Francisco Herrera Campuzano ubico a los indígenas sobrevivientes de la provincia de Antioquia en “Resguardos” estos indígenas eran inmigrantes de otras zonas del país, y venían huyendo de la agresión de los encomenderos en busca de bienestar.¹⁹

En todas las actuaciones de los indígenas de la zona se evidencia marginalidad con respecto a la población asentada en Marinilla ya que la presencia aborígen y española en aquellos parajes permite la identidad de La Marinilla como poblado de blancos y San Antonio de Remolino de El Peñol como poblado indígena, en estas condiciones era frecuente encontrar atropellos y saqueos por parte de alcaldes en las zonas del resguardo, este fue el caso de el indígena Juan de Pamplona quien

¹⁸ Ibid. p. 8

¹⁹ Municipio de Marinilla “Plan Básico de Ordenamiento Territorial” 1998 – 2000.

fuese el gobernador del resguardo de San Antonio de El Peñol que fue desterrado por el alcalde de Marinilla debido a que el gobernador denunció el saqueo que hizo el alcalde y sus familiares en las tierras de los indios no obstante don Juan Pamplona fue restituido a su cargo gracias a la Real Provisión que reza así: “solicito el gobernador del resguardo que tiene sus linderos desde la quebrada Pozo hasta Pozo de Guatapé ser restituido y amparado en su gobierno, poniéndolo en posesión de el mediante título y declarando nulo lo mandado y ejecutado por el corregidor de Marinilla”.²⁰

El objetivo al organizar los resguardos era acrecentar las posibilidades de ocupación territorial libre y una forma de regular el trabajo agrario indígena; pero la presión por las tierras por parte de los colonos, generalmente antiguos mineros que veían en el trabajo agrícola una solución a sus problemas económicos no permitía a los indios el disfrute en paz de las tierras del resguardo. Ante la situación el visitador y posterior gobernador Don Francisco Silvestre Sánchez propuso en 1783 levantar un censo de la población indígena; y declarar a los indios libres de pagar tributo al rey, con el fin de integrarlos a la población mestiza para españolizarlos y acabar con el nombre de los indios.

En la historia reciente del municipio de El Peñol se generaron numerosos conflictos como consecuencia de la construcción del proyecto hidroeléctrico esta situación motivó la creación de un fuerte movimiento social que aglutinó gran parte de los sectores populares urbanos y las organizaciones campesinas, para exigir una serie de reivindicaciones sociales y económicas a EPM. Este amplio movimiento cívico, sin antecedentes en la historia de otros municipios del país, fue liderado por organizaciones comunitarias de diverso carácter e instituciones tradicionales, entre las cuales tuvieron especial relevancia la Iglesia Católica y el Concejo Municipal.

Los objetivos y conquistas alcanzadas, parten la historia del movimiento en dos etapas, que se ubican antes y después del “traslado” de la cabecera municipal. En esta última fase, se destaca la conformación de la *Corporación de Desarrollo de El Peñol*, la cual surge como alternativa de búsqueda a la solución de la problemática generada con la reubicación de la población, cuyas demandas no fueron satisfechas por el ente responsable del proyecto y más específicamente, en lo referente al déficit de vivienda en la zona urbana.²¹

✓ Historia de Poblamiento de la cuenca.

²⁰ VILLA GIRALDO M. “El Peñol, un aula de clase” Cartilla didáctica de etnohistoria. (IDEA) Departamento de Antioquia. 1997

²¹ CUERVO - MURIEL “Plan Maestro de Alcantarillado Municipio de El Peñol” Ingenieros LTDA.

Para cada una de las veredas que se encuentran dentro de la cuenca se tienen historias diferentes que serán mencionadas con el fin de conocer más a fondo la dinámica cultural que se ha venido dando y las causas que la generaron, todo este proceso de identidad y arraigo se tendrá en cuenta para la formulación de los proyectos.

- Vereda el Carmelo:

Según el Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca Pozo (1995), las personas que habitan la vereda El Carmelo son de apellidos como Botero, Naranjo, Ramírez y Gómez, provienen del municipio de Marinilla, mientras que los apellidados Quinchía y Ocampo vienen del municipio de El Peñol. “Por tradición oral se cuentan historias de quienes fueron los primeros Botero, Naranjo, y otros sujetos que llegaron a poblar la vereda. Una fuerte tradición desde los primeros habitantes ha favorecido los procesos de identidad, en los cuales las personas de la vereda logran sentirse como “dueños” de ella. Este sentido de pertenencia fue evidenciado además en las entrevistas realizadas en el plan antes mencionado, para el cual las personas declararon que no están interesadas en irse a vivir a otro lugar, por que es allí donde los conocen y donde habitan sus familias. Dadas las circunstancias se han constituido como un grupo social muy cerrado, donde los matrimonios se realizan entre sí y por lo cual se han presentado problemas de consaguinidad. Los nexos familiares entre los habitantes de la vereda han propiciado procesos de organización y participación comunitaria muy activos.”²²

A través de las visitas de campo y las conversaciones con la comunidad se ha constatado que las personas de la vereda El Carmelo continúan siendo las mismas, ellos afirman “es que aquí, todos somos de la misma familia, un señor que vino desde Medellín vivió como tres años pero se aburrió y se fue”.²³

- Vereda La Inmaculada:

Son renuentes al cambio. La movilidad social es poca, pues las viviendas nuevas y en construcción son para los hijos de los habitantes actuales, además no es muy constante el proceso de migración.²⁴

- Vereda Yarumos:

Según la entrevista con el gestor ambiental del municipio de Marinilla los predios de la vereda que están dentro de la cuenca son propiedad del señor Arsenio Ramírez. Actualmente tiene 3 fincas de gran extensión con cultivos de diferentes productos, es en este lugar donde trabajan la mayoría los campesinos de la

²² AMBIECOL “Plan de Ordenamiento y Manejo de la cuenca Pozo” CORNARE. 1995

²³ Taller de prospectiva con la comunidad. Nov 18 de 2005

²⁴ Ibid.

vereda en las labores de siembra y recolección. Por esta condición la actividad social es escasa en la zona y la densidad poblacional es muy baja

- Vereda Pozo:

En la vereda Pozo los apellidos mas conocidos son Buitrago, Marín y Montes, estas personas fueron llegando a la vereda provenientes de zonas del municipio de Marinilla y del casco urbano de El Peñol cuando se comenzó con la construcción del embalse, debido al traslado de la población con motivo de la inundación de la zona donde estaban los asentamientos, desde esa época los habitantes de estas veredas se han dedicado a la explotación de los bosques y la conversión del uso del suelo hacia cultivos y pastos. La cercanía de la vereda al municipio de El Peñol, Guatapé y a la vía ha favorecido la proliferación de fincas de recreo de personas de la ciudad lo que ha generado cierta perdida de la identidad por parte de los pobladores campesinos, no obstante ellos se sienten contentos pues esto genera empleo para las señoras en labores domésticas los fines de semana y festivos.

✓ Descripción Paisajística de la Dimensión Social y Físico biótica.



Fotografía 9. Niños de la parte baja de la cuenca Pozo

En la cuenca Pozo se presentan zonas de alta pendiente, especialmente en la parte alta; donde también se localizan bosques plantados para conservación. En contraste a lo anterior se ubican una gran cantidad de cultivos de tomate, frijol y papa, propios de clima frío como el de la zona.

A lo largo de la cuenca se observan a su vez zonas de pastos naturales con ganadería extensiva, fenómeno que se acentúa un poco más en la parte baja, específicamente en la vereda Pozo donde según uno de sus habitantes, la tradición de los cultivos se ha perdido debido a que no se justifica el trabajo sin tener la certeza de que la producción salga de buena calidad y/o en la época en que la oferta del producto no sea muy alta. Otro de los aspectos que ha cambiado a lo largo de los años en la cuenca es la proliferación de fincas de recreo cuyos propietarios provienen de Medellín, esas personas son de las pocas que cuentan con servicio telefónico en la zona.

A pesar de inestabilidad del sector agrícola, las personas de veredas como la Inmaculada y el Carmelo le siguen apostando a este tipo de economía debido a que según ellos es la actividad en la que mejor se desempeñan. Por ser la actividad agrícola el renglón principal de la economía, los campesinos se han encargado de transmitirle a sus hijos la costumbre de aplicar agroquímicos de alta toxicidad pero sin tener en cuenta el uso adecuado de los mismos, lo que además de disminuir la calidad de los recursos suelo y agua ha generado problemas de

salud: reacciones alérgicas tales como mareos, irritación ocular y quemaduras en la piel.

Otro de los factores que se ha constituido en un conflicto ambiental es la cercanía del nivel de agua del embalse en las zonas de cultivo donde gracias al aumento de la humedad relativa del aire se propagan con mayor frecuencia enfermedades fungosas que afectan notablemente la calidad de los productos. Esta circunstancia a obligado a usar un mayor numero de aspersiones durante el mes.

La expansión de la frontera agrícola en la parte alta favorece enormemente la sedimentación en afloramientos incluso en aquellos de donde se toma el agua para el acueducto de Pozo – Inmaculada – Milagrosa. Esto se ha dado principalmente por que en la cuenca no se cumple con la reglamentación de los retiros pues aunque el agricultor conoce acerca de dicha normatividad considera también que no puede ser el único perjudicado por tener sus tierras (que son su única fuente de sustento) cerca de los cauces.

En general los habitantes de la cuenca disfrutan y valoran su tierra y no están dispuestos a salir de allí, si algunos se han ido no es por gusto propio sino mas bien por cuestiones de trabajo como lo afirma la señora Maria Oliva Serna una de las pobladoras de la cuenca.²⁵

✓ Demografía

La cuenca Pozo esta constituida por personas tanto del municipio de El Peñol como de Marinilla por lo cual es importante tener en cuenta las dinámicas poblacionales de ambos municipios con el fin de detectar las tendencias de tipo demográfico en la cuenca.

Durante el periodo de 1.985 – 1.993 en El Peñol se da un crecimiento promedio anual del 1.60%, el 3,6% urbano y el 0.76% en la zona rural, para el periodo 1.993 – 1.998, se da un crecimiento promedio anual del 1.2%, para la zona rural del 0.70% y para la zona urbana del 1.9%.

El total de habitantes del Municipio de El Peñol para Junio de 2004 según el DANE asciende a 17.889, de los cuales 10.298 viven en la zona rural y 7.591 en la urbana (ver tabla “proyecciones de población de El Peñol”), esta información indica que a pesar del crecimiento poblacional negativo (-0.42%) que se ha venido dando en la zona rural desde 1999, esta sigue siendo mayor, y que el Municipio continúa siendo de una fuerte tendencia rural. Sin embargo, lo más probable es

²⁵ Notas de campo y entrevistas personales

que si no se toman medidas que estimulen el desarrollo rural en el municipio se continúe con la tendencia hacia lo urbano.²⁶

Tabla 36. Proyecciones de población Municipio de El Peñol

Proyección de población Municipio de El Peñol (2004 - 2024)			
Año	Urbano	Rural	Total
2004	7.591	10.298	17.889
2005	7.698	10.314	18.013
2006	7.807	10.331	18.138
2007	7.917	10.348	18.264
2008	8.028	10.364	18.392
2009	8.141	10.381	18.522
2010	8.256	10.397	18.654

Fuente: Proyección hecha con base en: DANE - Proyecciones de Población ajustada por área (1995 - 2005)

De acuerdo al Plan de Desarrollo 1998-2000 del municipio de Marinilla, se tiene que el número de habitantes asciende a 40.201, de las cuales hay 22.755 en el área urbana y 17746 en el área rural. La zona urbana del municipio está dividida en 31 barrios y la rural en 32 veredas. El número total de familias llega a 9118 de las cuales hay 5438 en el casco urbano.

El crecimiento del área urbana, en gran medida, es debido a la movilidad o migración de la zona rural a la urbana, lo que explica el decrecimiento en el área rural. En este proceso se incluye también la tasa de natalidad y mortalidad.²⁷

Para las veredas con influencia directa en la cuenca, SIRPAZ presenta los siguientes datos relacionados con la demografía.

²⁶ Municipio de El Peñol "Plan de Gestión Ambiental Municipal" 2004.

²⁷ Municipio de Marinilla "Plan Básico de Ordenamiento Territorial" 1998 – 2000.

Tabla 37. Numero de habitantes por vereda

NOMBRE VEREDA	EL CARMELO	LA INMACULA DA	POZO	YARUMOS
NUMERO DE HOGARES	52	55	153	116
NUMERO DE PERSONAS	239	233	583	452
NUMERO DE VIVIENDAS	65	49	134	104

Fuente: SIRPAZ 2004. PRODEPAZ

En la tabla anterior se muestra que la vereda mas poblada es Pozo y Yarumos, sin embargo en este estudio se tomará solamente el 20% del total de la población de Yarumos ya que la extensión que cubija la cuenca en esta vereda corresponde a 3 fincas destinadas para cultivos a gran escala y pertenecen a un mismo dueño.

La vereda Pozo se encuentra mas densamente poblada debido al aumento de viviendas en la zona que se han asentado por el factor de cercanía con la vía Marinilla – Peñol – Guatapé.

La vereda El Carmelo a pesar de que tiene una gran extensión la migración de personas para consolidarse a vivir allí es restringida debido a que la mayoría de los habitantes de dicha vereda pertenecen a un mismo grupo familiar lo que les da apropiación de toda la vereda.

✓ Distribución de la población urbana y Rural

Los datos de población que se reportan en este plan corresponden a la información arrojada por el SIRPAZ 2004, ya que es lo más reciente en cuanto a censos de población en la zona²⁸.

Tabla 38. Población Urbana Y Rural Municipio de El Peñol

Población en el Municipio de El Peñol para 2004	
Urbana	9249
Rural	7941

Fuente: SIRPAZ 2004. PRODEPAZ

²⁸ SIRPAZ versión 2004. Proceso fortalecimiento de la Organización y la Participación Comunitaria a través de los núcleos zonales y los Consejos Territoriales de Planeación. Programa de la Naciones Unidas para el Desarrollo y Corporación Programa Desarrollo para la Paz. PRODEPAZ.

Analizando la información del SIRPAZ, con respecto a la del DANE encontramos que la población urbana es de 350 personas más para el mismo año (2004); es decir que mientras que el DANE reporta 7491 personas, el SIRPAZ reporta 7941 lo que evidencia la aceleración del proceso de conversión del municipio de El Peñol de rural a urbano.

Tabla 39. Población Urbana y Rural Municipio de Marinilla

Población en el Municipio de Marinilla para 2004	
Urbana	26225
Rural	17624

Fuente: SIRPAZ 2004. PRODEPAZ

La información del SIRPAZ 2004 en cuanto a la cantidad de habitantes en el municipio de Marinilla en la zona urbana es de 26225 y 17624 para la zona rural. Comparando estos datos con el plan de Desarrollo 1998 – 2000 se puede concluir que la población urbana, en 4 años ha aumentado en 3470 personas mientras que en la zona rural permaneció constante lo que sigue consolidando al municipio hacia lo urbano.

✓ División Veredal en la Cuenca:

Según la divisoria topográfica de la cuenca, en el sistema de información Geográfico (cartografía de CORNARE) se localizan 9 veredas de las cuales 3 son de El Peñol (Guamito, la Helida y Horizontes) y 6 son de Marinilla (Montañita, Los Alpes, La Milagrosa, La Inmaculada, Yarumos y Pozo). Sin embargo, para efectos de este estudio se tomarán las veredas que tienen mayor extensión y dinámica dentro de la cuenca que son: el Carmelo, Yarumos, la Inmaculada y Pozo. Teniendo en cuenta que la extensión total de las veredas no se encuentra dentro de la cuenca, fue necesario sacar estimativos de la densidad poblacional; así por ejemplo para la vereda El Carmelo, la Inmaculada y Pozo se tomó el 100% de los datos de población presentados por SIRPAZ 2004, mientras que para la vereda Yarumos solo se tomó 20%, puesto que dicha zona está conformada solamente por 3 fincas de un mismo dueño.

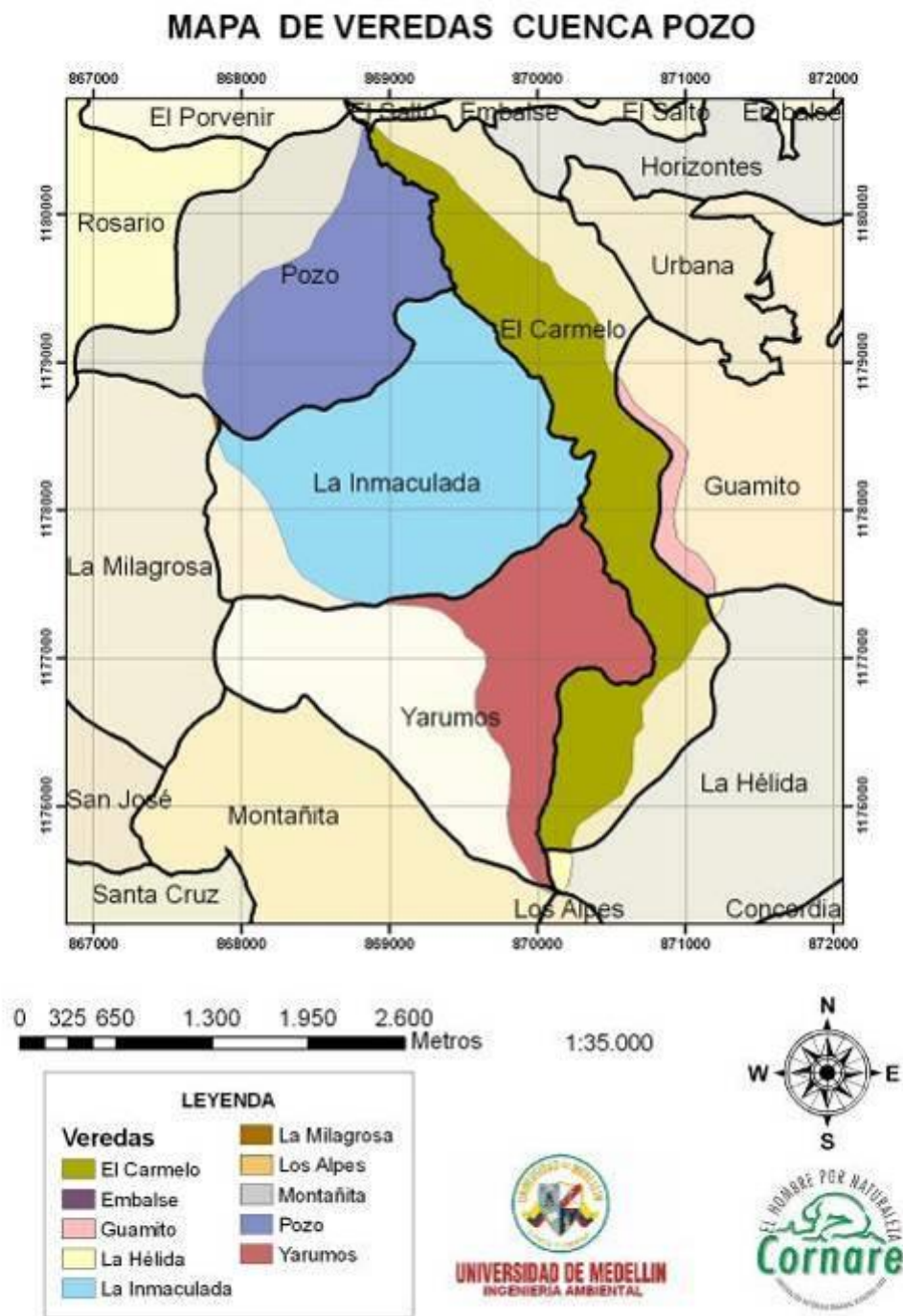


Ilustración 11. Veredas en de la cuenca Pozo

✓ Distribución de la Población por Viviendas

Precisamos que para este trabajo entonces, aunque las veredas no estén incluidas en su totalidad dentro de la divisoria topográfica de la cuenca, se tendrá en cuenta el 100% de los pobladores veredales, ya que los beneficios y problemáticas ambientales de la cuenca sobrepasan los límites físicos.

Tabla 40. Población total de la Cuenca

VEREDA	POBLACION	POBLACION VEREDAL DENTRO DE LA CUENCA (%)	VIVIENDAS
El Carmelo	239	100	65
La Inmaculada	233	100	49
Pozo	583	100	134
Yarumos	90	20	20
TOTAL	1145		268

Fuente: SIRPAZ 2004. PRODEPAZ

Teniendo en cuenta la extensión de las veredas, y la información arrojada por la tabla anterior se realiza el cálculo de la densidad poblacional que se presenta a continuación.

Tabla 41. Densidad Poblacional en la cuenca

Vereda	N° de habitantes	N° de viviendas	Área Vereda (Ha)	Población por área	Viviendas por área
El Carmelo	239	65	359.1	0.66	0.18
La Inmaculada	233	49	348.78	0.67	0.14
Pozo	583	134	297.8	1.95	0.45
Yarumos	90	20	167.09	0.54	0.12

Fuente: SIRPAZ 2004. PRODEPAZ

En la tabla 41 de densidad poblacional en la cuenca se constata que la vereda mas densamente poblada es Pozo muy probablemente por las características de su ubicación cerca de la vía y al cambio significativo (en aumento) de zonas de cultivos, por fincas de recreo. Las demás veredas presentan índices de ocupación similares.

✓ Distribución de la población por rangos de edades

Según la información del SIRPAZ 2004, se tiene que para la vereda El Carmelo 52 de los 239 habitantes son menores de 12 años, es decir, el 21.8% de la población de la vereda son niños, en La Inmaculada, los niños conforman el 31.8% de la población en Pozo el 34% y en Yarumos 37.8%.

Tabla 42. Población Infantil en la cuenca

Veredas	# habitantes	# niños	Porcentaje de niños por vereda
El Carmelo	239	52	21.8%
La Inmaculada	233	74	31.8%
Pozo	583	199	34%
Yarumos	452	171	37.8%

Fuente: SIRPAZ 2004. PRODEPAZ

La población infantil en la cuenca ocupa un lugar importante, es por esta razón que cada vereda cuenta con la escuela para la educación primaria de los niños, además la UMATA los tiene en cuenta en los proyectos productivos (escuela campesina).

En resumen, teniendo en cuenta que a nivel demográfico el municipio se caracteriza por tener una fuerte tendencia hacia el crecimiento urbano, concluimos que la cuenca no es ajena a este fenómeno, ya que la situación del campesino en general en el municipio se ha visto malograda en los últimos años por diversas causas. Sin embargo, las personas que están actualmente en sus fincas no desean irse, por el contrario, siempre están esperando que la situación les mejore y que las autoridades promuevan proyectos de desarrollo que los motiven a continuar viviendo en el campo.

2.3.2 Economía

La economía en la cuenca esta basada fundamentalmente en el sector primario que ha sido tradicionalmente agrícola, tanto en el municipio de Marinilla, como en El Peñol desde las épocas en que éste último era un resguardo, en la colonia. Es de anotar que para El Peñol la situación cambió con la construcción del embalse puesto que con éste, se generó la economía del turismo.

El turismo de estadía es el tipo de turismo que más confluye en El Peñol, esto se evidencia en la construcción de fincas de recreo en las veredas. El otro tipo de turismo que se presenta, es el itinerante, de corta duración, generalmente en

masa o grupos familiares y se manifiesta los fines de semana incluyendo los lunes festivos, este tipo de turismo ejerce una gran demanda de servicios, principalmente sitios de esparcimiento como bares, estaderos, restaurantes y hoteles.

Para El Peñol el sector secundario más productivo lo constituye la generación de energía aunque también es importante la actividad comercial contando en la actualidad con 562 establecimientos.

En cuanto a las **oportunidades de empleo** en El Peñol según datos del SISBEN, podemos observar que de 17.889 personas encuestadas el 75.67% no trabaja y el 24.33% restante se distribuye como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 43. Ocupación de la Población

ACTIVIDADECONÓMICA	NÚMERO	PORCENTAJE %
No trabaja	13.537	75.67
Empleado u obrero particular	2.034	11.37
Trabajador por cuenta propia	1.784	9.97
Trabajador familia sin remuneración	293	1.64
Empleado u obrero del gobierno	71	0.39
Empleado doméstico	151	0.84
Patrón o empleador	19	0.12
Total	17.889	100

Fuente: Base de datos del SISBEN, Municipio de El Peñol 2004.

Sin dejar de tener en cuenta lo anterior la agricultura sigue siendo el mayor generador de empleo en El Peñol, donde además se sigue impulsando la actividad por parte de las instituciones a partir de la implementación de los sistemas agropecuarios familiares SAFA, que buscan la diversificación de los cultivos y la integralidad de los procesos agrícolas ambientales y pecuarios.²⁹

Para Marinilla el 60% del PIB proviene de la actividad agrícola y de ésta se derivan otras actividades de tipo comercial e industrial, los cultivos más importantes en su orden son: el frijol, el maíz, la papa y las hortalizas en especial el repollo y zanahoria. La ganadería de leche ocupa un renglón también muy importante en la economía agraria del municipio y ha estado ganando mayor espacio en los últimos 4 años.

²⁹ Plan de Gestión Ambiental Municipal. El Peñol. 2004

El municipio de Marinilla posee una importancia estratégica dentro de la dinámica regional y departamental, referente a la seguridad alimentaria ya que suministra alimentos a diferentes zonas del interior y exterior del departamento.³⁰

Como se mencionó anteriormente en la cuenca se vive principalmente de la actividad agrícola, en veredas como Yarumos y La Inmaculada, la actividad agrícola es más sólida y se sacan producciones a gran escala con el fin de comercializar estos productos tanto para los pueblos cercanos como para la costa atlántica. En los talleres realizados con la comunidad se detectó que las personas de las veredas de Marinilla no han conformado cooperativas que les permitan volverse más competitivos, según se dice, esto es por que la gente es bastante individualista. En toda la cuenca la actividad ganadera es relativamente significativa, especialmente en Pozo donde se piensa constituir una ONG para la producción lechera.

Por otro lado las veredas de Pozo y El Carmelo presentan actualmente difíciles condiciones económicas, ya que aunque la actividad agrícola sigue siendo su principal fuente de sustento, esta les ha dejado grandes perdidas, por lo cual están temerosos de cultivar pues en muchas ocasiones se ha perdido mas de la mitad del dinero invertido en la producción. Adicionalmente se ha visto la economía campesina enfrentada a asumir la competencia de sus rentas con las de la “industria del ocio”, o la presencia de fincas de veraneo en su territorio (especialmente en la vereda Pozo), generándose procesos de resistencia y descomposición, debido a que no ha habido una planeación que logre articular estas dos actividades (agrícolas y veraneo) con el propósito de lograr un crecimiento económico y un desarrollo social que tenga en cuenta las restricciones y potencialidades de su población y entorno natural.

Lo anteriormente expuesto ha obligado a que muchos jóvenes busquen otras alternativas; la más común es irse de la vereda a ciudades como Medellín, Cartagena, Pereira y/o al pueblo a trabajar como vendedores en ferreterías, panaderías, almacenes y graneros.³¹

A continuación se muestra la tabla con información económica recolectada por SIRPAZ. 2004 para las veredas de la cuenca.

³⁰ Plan de Gestión Ambiental Municipal. Marinilla. 2005

³¹ Talleres participativos y entrevistas

Tabla 44. Información Económica Veredas de la cuenca Pozo

INFORMACIÓN BÁSICA	NOMBRE VEREDA		EL CARMELO	LA INMACULADA	POZO	YARUMOS
	NUMERO DE HOGARES		52	55	153	116
ECONOMÍA	CAPACITACIÓN	Personas sin capacitación en proyectos productivos	113	120	293	194
		Personas con capacitación en proyectos productivos	74	39	91	87
	DISPONIBILIDAD DE PREDIOS	Familias sin predio mayor de 3 Há	20	51	138	116
		Familias con predio Mayor de 3 Há	32	4	15	0
	ACTIVIDAD ECONÓMICA PRINCIPAL	Q	q	31	42	31
		Familias con sustento principal pecuario	0	0	0	0
		Familias con sustento principal manufacturero	0	0	0	0
		Familias con sustento principal de servicios	0	14	49	46
		Familias con sustento principal de aprovechamiento de R.N.	0	0	0	0
		Familias con sustento principal de comercio	0	0	1	0
		Familias con sustento principal de empleo instit. pbco o privado	0	2	3	0
		Familias sin sustento principal de una actividad permanente	0	8	58	39

Fuente: SIRPAZ. 2004. PRODEPAZ

En la vereda el Carmelo, 74 personas de un total de 239 (equivalente al 30% de la población) han participado en procesos de capacitación para proyectos productivos. En la inmaculada solo el 16.7%, en Pozo el 15.6% y en Yarumos el 19% de la población, estos porcentajes indican la baja promoción de la capacitación para agricultores en ambos municipios, pero también puede señalar la poca acogida que tienen los programas por parte de la comunidad. Sin embargo, en la realización de los talleres una de las propuestas más recurrentes entre los pobladores de la cuenca tuvo que ver con la oferta de programas de capacitación relacionados con la actividad agrícola que como muestra la tabla 44 es la principal fuente de recursos económicos en las 4 veredas. El aumento en los últimos 3 años de fincas de recreo ha diversificado en alguna medida las fuentes de ingresos ya que parte de la población ha cambiado sus actividades comunes para ofrecer “servicios turísticos”.

Según el SIRPAZ 2004, en las veredas con influencia directa en la cuenca, el 86% de las familias poseen predio < a 3 Ha, es decir que la gran mayoría de los predios corresponden a minifundios sobre los que la población tiene sus viviendas y pequeñas parcelas, tal como lo expresa el Gestor Ambiental de Marinilla:

“inclusive, conociéndolo, o sea, lo que tenemos en el municipio en este momento que 59.7% de los predios son menores de una hectárea, entonces no es minifundio, sino microfundio, son pedacitos, y una presión sobre los recursos naturales tenaz, y con esta visión ya, no es que estamos soñando, esto es la parte tendencial”

En el sector de la cuenca localizado en el municipio de Marinilla, la baja disponibilidad de predios ha ocasionado una presión sobre el recurso suelo bastante alta, ya que los campesinos siembran cultivos limpios transitorios en cada una de sus pequeñas parcelas, pero los grandes propietarios no se quedan atrás, pues todo lo que les pertenece lo emplean para sacar producciones de hortalizas a gran escala, con el fin de distribuirlo a diferentes zonas del país.

La vereda con menor número de dueños, es decir con predios de mayor extensión es El Carmelo donde 32 de las 52 familias poseen predio mayor de 3 Ha.

✓ Unidades Productivas



Fotografía 10. Zona de cultivos parte media de la cuenca Pozo

La cuenca Pozo se caracteriza por tener un uso intensivo del suelo especialmente en cultivos limpios transitorios, de la actividad agrícola se sostiene principalmente la población y todos los integrantes de la familia están involucrados en el proceso productivo.

En El Carmelo venden sus productos directamente a los comerciantes en El Santuario. la papa, zanahoria y el repollo se venden a los intermediarios en la plaza del mercado, en El Peñol se vende el frijol y el maíz.

Los agricultores de la parte alta de la Inmaculada venden también sus cosechas en El Santuario, algunos la venden en Marinilla, los precios son regulares o malos por que son muy inestables.

En la siguiente tabla se muestran la rentabilidad anual de los cultivos de la zona calculada a partir de la información del censo agrícola de los municipios y del anuario estadístico del país.

Tabla 45. Flujo de Caja en la producción Agrícola de El Peñol

	Costos de producción (\$/Ha)	Rendimiento (Kg/Ha)	Precio pagado al productor (\$/Kg)	Ingresos del Productor (\$/Ha)	Utilidad Anual (\$/Ha)
Papa	4'379.000	15.700	533	8'368.100	3'989.100
Tomate chonto	13'869.375	45.900	625	28'687.500	14'818.125
Café	2'132.500	3.250	2680	8'710.000	6'577.500
Pimentón	12'238.000	27.200	1035	28'152.000	15'914.000
Frijol	3'760.333	1.600	2900	4640000	879.667

Fuente: Censo Agrícola Municipio de El Peñol. 2004

Como se observa en la tabla anterior el producto que da mayor rentabilidad es el pimentón, seguido del tomate chonto, café, papa y finalmente el frijol. Si se tiene en cuenta que esta rentabilidad es anual, el frijol es el producto menos favorable desde el punto de vista económico pues mensualmente dejaría una ganancia para el agricultor de \$73300 mientras que el pimentón dejaría una ganancia mensual de \$1'326.000, debido a esta situación el agricultor no siembra siempre el mismo producto sino que lo complementa o alterna con otros productos a lo largo del año.

Tabla 46. Flujo de Caja en la producción Agrícola de Marinilla

	Costos de producción (\$/Ha)	Rendimiento (Kg/Ha)	Precio pagado al productor (\$/Kg)	Ingresos del Productor (\$/Ha)	Utilidad Anual (\$/Ha)
Papa	4'379.000	11.000	533	5'863.000	1'484.000
Pimentón	12'238.000	14.000	1035	14'490.000	2'252.000
Frijol	3'760.333	1500	2900	4'350.000	590.000
Tomate Árbol	4'672.300	12.000	800	9'600.000	4'927.000

Fuente: Anuario Estadístico 2003.

En el municipio de Marinilla el producto de los que se siembran en la cuenca con mayor nivel de rentabilidad es el tomate de Árbol, seguido por el pimentón, la papa y el fríjol. En ambos municipios (El Peñol y Marinilla) la rentabilidad del fríjol es la mas baja sin embargo, la gente no lo deja de sembrar pues consideran que la tierra es bastante apta para este producto.

Los altos costos de producción están determinados en gran medida por la costumbre del campesino de usar agroquímicos. “Se utilizan en forma indiscriminada insecticidas como Parathión, Malathión, Curacrón, Roxión, Cymbush, Tamaron y aun el petróleo, varios de ellos de alta residualidad. Se usan fungicidas como el Benlate, Manzate, Dithane, Bravo 500, Ridolmil y veterana, en mezclas no convencionales”.³²

Exceptuando la vereda La Inmaculada, el pasto no es considerado como un cultivo, su capacidad de carga en toda la cuenca es pobre (2000 m² por cada cabeza de ganado). Según información de un habitante de la zona *“la vaca si se cuida, se pone bien bonita pa’ vender en 9 meses”* y la llevan a la feria mas importante del oriente que se realiza en Marinilla cada 8 días, ya que en los otros municipios la feria es solamente cada mes. La mayoría de los potreros en la cuenca muestran síntomas de erosión o son mal drenadas.

✓ NBI

El numero total de pobres en Colombia llego a 22.6 millones en 1999, según las cifras del sistema de indicadores sociodemográficos para Colombia (SISD) del departamento Nacional de Planeación. En caso del departamento de Antioquia, esta cifra ascendió a 2.956.365 en el mismo año, lo que indica que mas de la mitad de su población, se encuentra por debajo de la línea de pobreza, producto de la mas fuerte recesión de la economía nacional y regional en el siglo XX, que incidió de manera notable en el aumento de desempleo (tasas superiores al 20%) y en el deterioro de los ingresos de la población.

Para el municipio de El Peñol según el DANE, censos de población de 1985 y 1993 los niveles de pobreza según N.B.I de El Peñol es de 5444 personas con 32.9% y la miseria esta representada en 1539 personas con un porcentaje de 9.3%.

Según los datos del SISBEN las familias más pobres se ubican en los niveles 1 y 2. En el caso de la vereda El Carmelo solo 12 personas se ubican en el nivel 3 como se muestra en la siguiente tabla.

³² AMBIECOL. Op. cit.,

Tabla 47. Población y Niveles de Pobreza Vereda El Carmelo.

VEREDA O BARRIO	Nº	NIVEL	NIVEL	NIVEL	NIVEL	NIVEL
	PERSONAS	1	2	3	4	5
El Carmelo	328	156	160	12	0	0

Fuente: Base de datos del SISBEN. Diciembre de 2004.

El NBI en el municipio de Marinilla se realiza con base en 35.850 encuestas, las cuales arrojaron información que se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 48. Porcentaje de Población por niveles económicos en Marinilla

No. de personas Rural y Urbano	Nivel			
	1 y 2	3	4	5 y 6
35.850	30%	48%	16%	6%

Fuente: Plan de Desarrollo 1998 – 2001

✓ Índice de Calidad de vida

En la información del SIRPAZ se tiene para cada una de las veredas el índice de calidad y déficit de vida como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 49. Índices de Calidad de vida Veredas de la cuenca

VEREDAS	INDICE DE CALIDAD DE VIDA	
	CALIDAD DE VIDA POR VEREDA	DEFICIT DE CALIDAD DE VIDA
El Carmelo	3.71	1.29
La Inmaculada	2.63	2.37
Pozo	3.07	1.93
Yarumos	2.87	2.13

Fuente: SIRPAZ 2004. PRODEPAZ

Teniendo como mayor índice de calidad de vida el 5 y la vereda con mejores condiciones es El Carmelo con 3.71, seguida por Pozo con 3.07, luego Yarumos con 2.87 y finalmente la Inmaculada con 2.63.

En cuanto al aspecto económico de la cuenca se concluye que la agricultura es el pilar de sustento de la gran mayoría de las familias y aunque en el flujo de caja se presentan altas rentabilidades para algunos productos agrícolas, los únicos realmente beneficiados, son los grandes terratenientes que para el caso de la

cuenca son muy pocos. Otro renglón que ha venido tomando fuerza es el turismo pero hace falta planificación para articular esta actividad en esta zona. El nivel de vida de las personas de la cuenca no supera el tercer nivel a excepción de los propietarios de fincas de recreo que son personas de Medellín.

2.3.3 Salud

En la cuenca Pozo las enfermedades mas frecuentes son de origen respiratorio, gastrointestinales y de la piel. El inadecuado manejo de agroquímicos (sin protección) produce generalmente mareos y quemaduras en el cuerpo, pero los agricultores no se han tomado conciencia del asunto y además no se realiza ningún tipo de capacitación preventiva. Las principales causas de muerte obedecen a infartos, hipertensión arterial, cáncer y agresiones violentas.

Tabla 50. Servicios de Salud

INFORMACIÓN BÁSICA	NOMBRE VEREDA		EL CARMELO	LA INMACULADA	POZO	YARUMOS
	NUMERO DE HOGARES		52	55	153	116
	NUMERO DE PERSONAS		239	233	583	452
	NUMERO DE VIVIENDAS		65	49	134	104
SALUD	SERVICIO DE SALUD	Servicio de botica comunitaria	1	1	1	1
		Servicio de promotor de salud	1	1	1	1
	ATENCIÓN EN SALUD	Personas sin acceso a la atención básica en salud	4	145	363	281
		Personas con acceso a la atención básica en salud	235	88	220	171

Fuente: SIRPAZ. 2004. PRODEPAZ

Según las entrevistas realizadas la mayoría de las familias pertenecen al régimen sisbenizado (muy pocos están por el régimen vinculado) pero no están muy contentas con el servicio, pues en la actualización de los datos han quedado en niveles que consideran muy altos para su condición y además afirman que las drogas formuladas por los médicos no les sirven.

En cuanto a la nutrición de los niños la profesora de Pozo dice: *“aunque los niños no se ven desnutridos se sabe de algunos que solo reciben en todo el día lo que el restaurante escolar les ofrece, otros manifiestan sus deficiencias alimenticias por la poca motivación”*.

La profesora y la comunidad entrevistada de las veredas de Marinilla destacan el trabajo de la promotora quien frecuentemente realiza brigadas de salud, talleres de primeros auxilios y cada 3 meses lleva al odontólogo y al médico para revisiones y exámenes de citología. Las personas de la cuenca como pertenecen en su mayoría al municipio de Marinilla en el SISBEN acuden al Hospital San Juan de Dios de este municipio cuando así lo requieren, solo en caso muy urgente van al Peñol por que les queda más cerca.

Al igual que en el plan de Ordenamiento del 95 se encontró que gran parte de los habitantes de la vereda la Inmaculada se consideran de El Carmelo y no entienden por que los hacen ir hasta Marinilla por el SISBEN, a ellos les gustaría ser de El Peñol ya que el acceso sería más sencillo a todos los servicios.

2.3.4 Educación



Fotografía 11. Escuela de la vereda Pozo

En los recorridos de campo pudimos identificar cuatro de las escuelas de la cuenca; la de la vereda Pozo, la de La Inmaculada, El Carmelo y en la parte baja la conocida como campamento que fue nombrada así pues en la época de la construcción de la vía Marinilla – Peñol – Guatapé se albergaban allí los trabajadores, actualmente esta escuela cuenta con 40 alumnos en total que provienen generalmente de la vereda horizontes de El Peñol.

Tanto en El Peñol como en Marinilla la institución educativa COREDI- IRER atiende la educación primaria y secundaria por el programa de ampliación de la cobertura. A si mismo los preescolares rurales y el programa de bachillerato SAT “Sistema de Aprendizaje Tutorial” permite la educación tecnificada en agricultura en las diferentes veredas, lo que evita la migración de los campesinos a la zona urbana.

En el municipio de El Peñol no se cuenta con universidades, ni institutos tecnológicos, para la formación de la educación superior, la comunidad se desplaza a la ciudad de Medellín y a municipios vecinos como Rionegro y Marinilla.³³

Tabla 51. Servicios educativos en las veredas de la cuenca Pozo

INFORMACIÓN BÁSICA	NOMBRE VEREDA		EL CARMELO	LA INMACULADA	POZO	YARUMOS
	NUMERO DE HOGARES		52	55	153	116
	NUMERO DE PERSONAS		239	233	583	452
	NUMERO DE VIVIENDAS		65	49	134	104
	NUMERO DE PERSONAS MAYORES DE 12		187	159	384	281
EDUCACIÓN	SERVICIOS EDUCATIVOS	Servicio de Educación Preescolar	1	0	0	0
		Servicio de Educación Básica Primaria	1	1	1	1
		Servicio de Educación Secundaria	0	1	1	1
		Servicio de Educación Media Vocacional	0	0	0	0
	ALFABETIZACIÓN	Personas analfabetas	13	9	22	6
		Personas alfabetos	174	150	362	275

Fuente: SIRPAZ. 2004. PRODEPAZ

En el municipio de Marinilla la cofinanciación de los promotores ambientales por parte de CORNARE en el año de 1996 dio inicio a un proceso de educación ambiental en toda la zona rural del municipio, cubriendo todas las escuelas rurales con este programa.

A partir del año 2.000 y con base en la normatividad de la Ley General de Educación, se viene desarrollando el PRAE (Proyecto Ambiental Escolar) liderado por La Secretaría de Agricultura y Ambiente, el cual desarrolla la Cátedra Agroecológica para los niños de 4º y 5º de básica primaria de la zona rural.

Para la implementación de la Cátedra Agro ecológica se elaboró un mediador pedagógico para utilizarlo como complemento al proceso educativo del salón.³⁴

³³ Plan de Gestión Ambiental Municipal. El Peñol. 2004

³⁴ Plan de Gestión Ambiental Municipal. Marinilla. 2004

2.3.5 Infraestructura

✓ Vivienda

La cuenca tiene contrastes en lo que a vivienda se refiere, por ejemplo en la parte alta, veredas de El Carmelo y la Inmaculada las casas son de tapia de estilo antiguo, para tener acceso al baño, la cocina y/o el lavadero es preciso salir de la zona de las habitaciones y cruzar por el corredor típico externo. Cada vivienda cuenta con 1 baño, 1 cocina y 2 ó 3 habitaciones. En la parte media y baja de la cuenca las casas son más nuevas, fabricadas con adobe pero son mucho más pequeñas que las descritas en la parte alta. En la parte baja se ubicaron al mismo tiempo fincas de veraneo con condiciones de comodidad mucho mejores.



Fotografía 12. Vivienda típica cuenca Pozo

Tabla 52. Condiciones de vivienda en la Cuenca

INFORMACIÓN BÁSICA	NOMBRE VEREDA		EL CARMELO	LA INMACULADA	POZO	YARUMOS
	NUMERO DE HOGARES		52	55	153	116
	NUMERO DE PERSONAS		239	233	583	452
	NUMERO DE VIVIENDAS		65	49	134	104
	NUMERO DE PERSONAS MAYORES DE 12		187	159	384	281
VIVIENDA	VIVIENDA PROPIA	Familias que no son propietarias	11	18	60	85
		Familias que son propietarias	41	37	93	31
	HACINAMIENTO	Familias hacinadas	3	13	27	8
		Familias no hacinadas	49	42	126	108
	MEJORA DE VIVIENDA	Viviendas que requieren mejoramiento	6	31	27	30
		Viviendas que no requieren mejoramiento	59	18	107	74

Fuente: SIRPAZ. 2004. PRODEPAZ

- **Numero de familias por vivienda:** En la gran mayoría de las viviendas la conformación familiar es de tipo nuclear es decir papá, mamá e hijos y en general es una familia por vivienda, pero estas familias son grandes (aproximadamente 4 hijos por pareja). En la vereda la inmaculada es donde el porcentaje de hacinamiento es mas alto (30%) seguido por pozo (21.43%), luego Yarumos (7.4%) y finalmente el Carmelo (6.12%).
- **Tenencia de la Vivienda:** La mayoría de las viviendas son propias especialmente en las veredas El Carmelo (78.8%), Pozo (60.7%) y la Inmaculada (67.3%), y en Yarumos la situación es inversa, es decir que la mayoría de la población tiene su vivienda en calidad de arrendamiento, solo el 26.7% de la población tiene casa propia.

✓ Vías

Para tener acceso a las veredas de la cuenca se cuenta con caminos de herradura y vías carretables con algunos tramos en muy mal estado, las vías de las veredas de Marinilla están en red con la vía Marinilla – Peñol – Guatapé lo que facilita los procesos de comunicación.



Fotografía 13. Tramo de la Vía vereda la Inmaculada

La vereda El Carmelo es la que presenta las condiciones mas precarias de la vía, por ello durante el taller de prospectiva (visualización de escenarios futuros) la comunidad propuso la construcción de una carretera paralela al cauce de uno de los afluentes de la quebrada Pozo, frente a esta posición se hizo necesario explicar la inviabilidad del proyecto por las afectaciones que se causarían al afluente. Finalmente la comunidad estuvo de acuerdo en que se propusiera la adecuación de la vía existente.

Los medios de transporte más comunes en la cuenca son las jaulas, las escaleras o caballos, las personas de las fincas que no tienen acceso directo a la carretera caminan hasta donde puedan coger el carro para ir al pueblo.

Para ir a Marinilla las personas de las veredas van hasta la vía Marinilla – Peñol y toman un microbús que pasa cada hora y llega hasta el parque principal del pueblo.



Fotografía 14. Tramo de la vía Peñol - Marinilla

Tabla 53. Condiciones de la red vial rural. (Marinilla)

Vereda	Km. Cabecera	Asfalto	Pavimentada	Afirmado	Tierra	Estado
Yarumos	15			9	6	B
La Inmaculada	13	10		3		B
Pozo	16	13			3	R

Fuente: Secretaría de Obras Públicas, Marinilla. 1998.

BUENO (B): No tiene huecos ni rizos, no esta desmoronada, no es inestable, sin riesgos geológicos, cuenta con banca completa, afirmado, obras de drenaje.

REGULAR (R): Faltan obras de drenaje, presente inestabilidades en la banca y no hay suficiente afirmado.

2.3.5. Saneamiento Básico

Una de las situaciones paradójicas frente al saneamiento básico en la cuenca es que a pesar de que la vereda El Carmelo tiene gran riqueza hídrica es prácticamente la única vereda del Municipio de El Peñol que no tiene acueducto.

En total en la Vereda El Carmelo existen 52 viviendas con tanque séptico, 9 tienen sumideros y una a campo abierto.³⁵ El 100% de las viviendas de la vereda El Carmelo no cuenta con agua potable.

³⁵ "Plan de Gestión Ambiental Municipal" El Peñol. 2004

A pesar de que las veredas de Pozo y La Inmaculada cuentan con acueducto veredal, el agua no es potable puesto que el sistema de tratamiento es solo de carácter primario, es decir que no se le aplican desinfectantes al agua.

En las veredas objeto de estudio la mayoría de las viviendas cuentan con pozo séptico para la eliminación de excretas. Para la disposición de residuos las prácticas mas comunes tienen que ver con el entierro, la quema o la disposición a cielo abierto; este último método se da especialmente en las veredas de Pozo y la Inmaculada.

Tabla 54. Viviendas con infraestructura de Saneamiento

INFORMACIÓN BÁSICA	NOMBRE VEREDA		EL CARMELO	LA INMACULADA	POZO	YARUMOS
SANEAMIENTO BÁSICO	SISTEMA ORG. DE AGUA	Viviendas sin sistema organizado de agua	49	18	67	23
		Viviendas con sistema organizado de agua	16	31	67	81
	SUMINISTRO AGUA	Viviendas sin suministro permanente de agua	5	1	1	3
		Viviendas con suministro permanente de agua	60	48	133	101
	AGUA POTABLE	Viviendas sin agua potable	65	18	134	23
		Viviendas con agua potable	0	31	0	81
	ELIMINA. EXCRETAS	Viviendas sin sistema de eliminación de excretas	5	12	29	45
		Viviendas con sistema de eliminación de excretas	60	37	105	59
	DESECHOS SÓLIDOS	Viviendas sin manejo adecuado de desechos sólidos	2	34	99	73
		Viviendas con manejo adecuado de desechos sólidos	63	15	35	31

Fuente: SIRPAZ. 2004. PRODEPAZ

En el desarrollo de los talleres, los líderes de las veredas de la cuenca pertenecientes al municipio de Marinilla, expresaron su preocupación por el déficit de agua que se pueda presentar, debido a que la infraestructura de los acueductos veredales esta muy ajustada para la población que existe actualmente, lo que quiere decir que no se tuvo en cuenta el crecimiento poblacional.

A pesar de que en Pozo y la Inmaculada tienen acueducto hay personas que toman el agua directamente de la quebrada, la situación mas grave se da en la parte baja (vereda Pozo) por que el agua que toman ya viene bastante contaminada como lo afirma una de las señoras asistentes al taller *“la calidad del agua es mala, y cuando se desempata la manguera peor”*

✓ Acueducto

Acueducto urbano

La cuenca Pozo surte el Acueducto Municipal de El Peñol, beneficiando 2750 viviendas, posee un sistema de tratamiento completo, suministrando una buena calidad del agua.

El caudal promedio que surte el acueducto urbano es de 176 l/s, de los cuales en la planta de tratamiento se toman 42 l/s

- Componentes del sistema de Acueducto Urbano.
 - **Captación:** Es una bocatoma de fondo con capacidad de fondo de 50 l/s; esta estructura se encuentra en buenas condiciones físicas e hidráulicas. Su limpieza se hace quincenal.



Fotografía 9. Bocatoma acueducto de El Peñol

- **Aducción:** Consiste en una tubería de PVC con diámetro de seis pulgadas que tiene una longitud aproximada de 100 metros. Esta red tiene una capacidad hidráulica de 50 l/s, ha sido dotada con 5 válvulas de purga y algunas ventosas que se operan quincenalmente para garantizar un funcionamiento eficiente del flujo de aguas crudas que alimenta la planta de potabilización.
- **Desarenadores:** Es una estructura recientemente construida (1999) para una capacidad de 25 l/s, la cual es hidráulicamente

insuficiente para cumplir adecuadamente su función. Debido a la inestabilidad que presentaban los terrenos aledaños a la bocatoma fue necesario construir el desarenador en un sitio más estable y alejado de la captación.



Fotografía 16. Desarenador acueducto de El Peñol

- **Conducción:** Es una tubería de PVC presión en diámetro de seis pulgadas que tiene una longitud aproximada de cinco kilómetros y esta dotada con cinco válvulas de purga.
- **Planta de tratamiento de agua potable:** Es una planta convencional que según CUERVO MURIEL LTDA, fue diseñada para una capacidad de 52 l/s con posibilidades de expandirse hasta 67.5 l/s. Sin embargo la inspección realizada por SANEAR LTDA. Ha permitido concluir que sus parámetros de diseño fueron demasiado ajustados, o que dicha planta fue subdimensionada y su capacidad es de 40 l/s, lo cual fue corroborado por la congestión hidráulica de dicha planta cuando trabaja con caudales superiores.
- **Tanque de Almacenamiento:** Para la regulación de caudales picos, se cuenta con tanque de almacenamiento de 12 metros de ancho por 15 metros de largo por 3 metros de altura y un volumen efectivo de 540 m^3 , el cual está en buenas condiciones físicas y estructurales. Evaluando las necesidades de almacenamiento para un caudal de 35 l/s (Demanda media actual), se concluye que se necesita un almacenamiento de 907.2 m^3 y que actualmente se presenta un déficit de almacenamiento de 367.2 m^3 debido a las altas pérdidas señaladas.

Además este tanque presenta unas altas pérdidas en las horas de la noche cuando alcanza su máximo nivel (3m) pues, al reducirse considerablemente la demanda, el agua de exceso que produce la planta es vertida al alcantarillado sobre el rebose del tanque. En consecuencia se debe instalar una válvula de flotador a la entrada del tanque.

- **Red de Distribución:** Cuenta el acueducto con una serie de redes matrices en PVC presión que se encuentran en buen estado, aunque en algunos tramos terminales, el diámetro se reduce hasta dos pulgadas, el cual no cumple con los requerimientos mínimos del Reglamento de agua potable y saneamiento (RAS-98) que exige diámetros mínimos de 3 pulgadas en dichas redes. Sin embargo, ello no afecta la normal distribución del agua potable a toda la comunidad.

El balance de redes de distribución se relaciona a continuación

Tabla 55. Redes de Distribución

DIÁMETRO	MATERIAL	LONGITUD(m)	ESTADO
2	PVC	1300	Bueno
3	PVC	15000	Bueno
4	PVC	1030	Bueno
6	PVC	800	Bueno

- **Cobertura del servicio:** La cobertura de las redes es del 96.6% en el casco urbano debido a que no se atienden barrios subnormales como Florito y Cenito, ni pequeñas zonas ubicadas por encima de la cota de servicio (2000 msnm).³⁶

Acueductos de Las Veredas Pertenecientes a La Cuenca

El abastecimiento de agua en la vereda Yarumos lo ofrece el acueducto veredal de los Saltos, este acueducto no toma el agua de la cuenca. Sin embargo, la gente de Yarumos se siente muy bien atendida tanto en cantidad como en calidad de agua.

Las veredas de Pozo y la Inmaculada se surten del acueducto multiveredal Pozo – La Inmaculada – Milagrosa que toma su caudal de los afloramientos de la parte

³⁶ “Plan Maestro de Alcantarillado Urbano Municipio de El Peñol” SANEAR LTDA.

alta de la cuenca Pozo, en la Tabla 56 se muestra el número de personas beneficiadas y el caudal concedido por CORNARE. En los talleres la comunidad manifiesta cierta inconformidad en cuanto a las condiciones de la infraestructura de este acueducto multiveredal.

A diferencia de las veredas de Marinilla, El Carmelo no tiene acueducto, solo existen 52 viviendas con tanque séptico, 9 con sumidero y una a campo abierto. Aunque la vereda Horizontes del Municipio de El Peñol no se encuentra al interior de la cuenca se beneficia de esta ya que toma el agua de su acueducto desde uno de los afluentes al cauce principal de la quebrada.

Tabla 56. Acueductos veredales que abastece afluentes de la Cuenca Pozo.

VEREDA	SISTEMA	FUENTE	NÚMERO DE USUARIOS	OBSERVACIONES
Horizontes	acueducto	Afluente de la quebrada Pozo	126 viviendas	La Junta de Acueducto adquirió unos terrenos de los cuales 12 hectáreas han sido reforestadas y se ha efectuado el respectivo aislamiento.
pozo – la Inmaculada – La Milagrosa, parte del Rosario y el Porvenir	acueducto	Afloramientos parte alta de la cuenca Pozo	1956 personas	Se tiene un caudal concedido de 4.71 l/s Exp. 1525160 Res00005

Fuente: Taller de Diagnóstico, Salón la Milagrosa municipio de El Peñol. 2005

✓ Alcantarillado

El sistema de alcantarillado urbano fue construido por EPM en el año de 1978 cuando se diseñó la nueva cabecera para el traslado de la población.

Se cuenta con una planta de tratamiento de Aguas Residuales con dos colectores:

Colector Hospital: recoge las aguas residuales de los subsectores La Peña, La Capilla, y Hospital

Colector Comuneros: recoge aguas residuales de los sectores Comuneros y Conquistadores.³⁷

³⁷ Plan maestro de Acueducto y alcantarillado "Rediseño de Colectores". Aguas y Aseo. 2003

Para concluir el tema de infraestructura se tiene que en la cuenca existe un predominio de viviendas campesinas en tapia (antiguas pero bien mantenidas) las demás son lujosas fincas de recreo en ladrillo y teja. Las vías de la cuenca en general se encuentran en buen estado, dada la importancia que tienen para el traslado de productos al mercado, en cuanto al saneamiento básico se tiene un acueducto multiveredal pozo – la inmaculada – Milagrosa, otro de la vereda Horizontes y el del casco urbano de El Peñol que lleva acabo un tratamiento, tanto primario, como secundario.

2.3.6 Estado de la empresa prestadora del servicio de acueducto

Aguas y Aseo de El Peñol E.S.P es una empresa industrial y comercial del estado de orden municipal, creada para prestar los servicios públicos de acueducto, alcantarillado y aseo, mediante acuerdo No. 011 del 16 de noviembre de 1997 emitido por el Honorable Concejo Municipal.

La entidad desarrolla en forma directa todas las etapas de administración, operación y comercialización de los servicios.

✓ Catastro de Usuarios

Existe un buen catastro de usuarios debidamente sistematizado y adaptado a la estratificación socioeconómica entregada por Planeación Municipal.

Tabla 57.Estratificación Socioeconómica (Dic 2005)

ESTRATO	No. SUSCRIPTORES	PARTICIPACION
1	52	1,8%
2	2123	72,8%
3	439	15%
Comercial	289	9,9%
Oficial	13	0,5%
TOTAL	2916	100%

Fuente: Aguas y Aseo de El Peñol E.S.P

✓ Estructura Tarifaria

La estructura tarifaria ha sido fijada con arreglo a las metodologías establecidas por la CRA. En este momento se viene ajustando conforme a las nuevas metodologías aprobadas por el ente regulador.

Tabla 58. Estructura Tarifaria Acueducto (Febrero De 2006)

USUARIO	CARGO FIJO \$	CONSUMO BASICO \$/m3	CONSUMO COMPLEMENTARIO \$/m3	CONSUMO Suntuario \$/m3
Estrato 1	1 073	223	447	130.0
Estrato 2	1 289	268	447	143.0
Estrato 3	1 826	380	447	156.0
Estrato 4	2 148	449	447	130.0
Comercial	2 577	538	538	143.0
Oficial	2 148	449	449	156.0

Fuente: Aguas y Aseo de El Peñol E.S.P

Las anteriores tarifas tienen incluido el subsidio (50%, 40% y 15% para los estratos 1, 2 y 3 respectivamente)

✓ **Medición de Consumos**

La cobertura en micromedición es del 100%. Se tiene claramente definido un plan para la reposición permanente de los medidores que van terminando su vida útil. La entidad cuenta con macromedidores que permiten conocer los volúmenes producidos y transportados antes de la entrega a los usuarios. El índice de agua no contabilizada IANC se ha logrado reducir en los últimos cuatro años del 67% al 38,7%.

✓ **Facturación, Cobranza y recaudo**

El proceso de facturación y cobranza es manejado directamente por la empresa. Se realiza mensualmente discriminando cada uno de los servicios prestados.

El programa de liquidación y facturación permite el reporte periódico de información y análisis relevantes como listado de cartera, control de facturación y recaudo, análisis de consumos, listado de usuarios morosos, etc.

Existen políticas de cobranza para la recuperación de la cartera morosa y se cumple estrictamente con el procedimiento de corte y suspensión del servicio.

Para el recaudo, la empresa contrato el servicio con el municipio a través de la oficina de recaudo municipal y con la Cooperativa CREAMFAM, con sede en la localidad. La eficiencia de recaudo está estimada en un 80%

✓ Diagnóstico financiero

Los indicadores financieros muestran un nivel importante en cuanto a la suficiencia financiera y autosostenibilidad de la empresa.

Ingresos 2005

El presupuesto inicial de ingresos para la vigencia 2005 teniendo en cuenta la existencia en caja y bancos a diciembre 31 de 2004, fue de **\$ 749.425.024**. Al final del periodo los ingresos totales ascendieron **\$ 947.733.026** superando la cifra inicialmente presupuestada en un 26.5 %.

Tabla 59. Detalle Ingresos 2005

Concepto	Ingresos \$
Facturado al usuario	468.398.748
Facturado al municipio (Subsidios para Estratos 1, 2 y 3)	164.726.325
Existencia caja y bancos Dic 31/2004	162.248.699
Convenio Mpio - AAP Construcción de sist. Tto. aguas residuales a nivel rural	121.306.811
Proyectos cofinanciados	28.250.000
Otros ingresos no operacionales	2.802.443
TOTAL INGRESOS \$	947.733.026

Fuente: Aguas y Aseo de El Peñol E.S.P

El concepto: “facturado al usuario”, se refiere al cobro de la tarifa por el servicio y otros cobros como instalación, reconexión y trabajos en las acometidas de acueducto y alcantarillado. Los ingresos por este concepto superaron en un 20% lo presupuestado; es decir que se adicionaron al presupuesto cerca de 78 millones de pesos.

Egresos

Los gastos ejecutados a 31 de diciembre de 2005 ascienden a \$ **730.051.683**

Tabla 60.Detalle Egresos 2005.

Concepto	Egresos \$
Gastos administrativos	175.790.474
Gastos operativos	313.413.397
Gastos de inversión	141.310.804
Otros gastos: Convenio Mpio - AAP Construcción de sist. Tto. aguas residuales a nivel rural	99.537.008
TOTAL EGRESOS \$	730.051.683

Fuente: Aguas y Aseo de El Peñol E.S.P

Si descontamos los gastos del convenio celebrado con el municipio, es decir teniendo en cuenta solo los gastos relacionados directamente con la prestación de los servicios, se puede observar que los gastos administrativos representan el 27.8% del total ejecutado, los costos de operación y mantenimiento de los sistemas equivalen al 49.7%, mientras que las inversiones corresponden al 22.5%.

✓ Análisis financiero por servicio

Ahora miremos el comportamiento de cada uno de los servicios a lo largo del periodo:

Tabla 61.Análisis financiero por servicio

Servicio	Ingresos \$	Egresos \$			Total Egresos \$
		Adtivos	operativos	Inversión	
Acueducto	277.093.860	80.899.912	124.606.704	32.382.183	237.888.799
Alcantarillado	105.940.790	28.137.597	51.743.734	93.748.841	173.630.172
Aseo	250.090.423	66.752.965	137.062.959	15.179.780	218.995.704

Fuente: Aguas y Aseo de El Peñol E.S.P

El servicio de alcantarillado presenta un déficit de aproximadamente 68 millones de pesos, como consecuencia de las altas inversiones ejecutadas en la construcción de los Colectores de Aguas Residuales Hospital, Comuneros y La Cancha. Este déficit se cubrió con recursos gestionados con el Departamento,

gerencia de servicios públicos y con los excedentes obtenidos de los otros servicios.

Cada servicio debe ser auto sostenible como es el caso de Acueducto y Aseo; En cuanto al servicio de alcantarillado será necesario hacer los ajustes pertinentes y más aún teniendo en cuenta que este año entra en operación la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales.

✓ Vigilancia de la calidad del agua

La empresa entrega **AGUA POTABLE** a toda la comunidad, Así lo certifica el reporte del consolidado del año enviado por la Dirección Seccional de Salud de Antioquia, en donde aparece con un porcentaje de potabilidad del 97.2%, es decir por encima del 95% que es el límite fijado en el decreto 475 de 1998.

2.3.7 Servicios Públicos

✓ Recolección de Residuos Sólidos

En el municipio de El Peñol existen centros de acopio en 18 veredas para el almacenamiento de reciclaje donde se hace la separación desde las viviendas y los llevan allí para luego ser comercializados. En la vereda El Carmelo la práctica más común es el entierro de los inorgánicos mientras que los orgánicos los emplean como abonos o para alimentar los animales.

En las veredas de la cuenca pertenecientes a Marinilla se da la recolección mensual de material reciclable, la materia orgánica se la dan a los animales, los demás lo entierran o lo disponen a cielo abierto.

✓ Energía Eléctrica

En la cuenca la mayoría de los habitantes tienen el servicio de luz en cada una de sus viviendas, pero la utilización de este servicio la limitan al alumbrado por que generalmente cocinan con leña.

En Yarumos la población cocina principalmente con leña puesto que la energía es bastante costosa, esta situación es similar para La Inmaculada y el Carmelo sin embargo, la gente expresa que le gustaría contar con el servicio de gas pero sin costo.

En la vereda Pozo por ejemplo uno de los líderes afirma: *“en pozo sólo el 10% de la población cocina con leña, por que ahora ECOPETROL esta haciendo una campaña de en la que regalan la pipeta de gas y la estufa para que la gente se comprometa a no quemar leña”*. Con respecto al alumbrado, la mayoría de las

viviendas lo tiene, este servicio lo proporciona EADE en el caso de las veredas de la parte de Marinilla y EPM en las veredas de El Peñol.

Tabla 62. Cubrimiento del servicio de Energía en la Cuenca Pozo

INFORMACIÓN BÁSICA	NOMBRE VEREDA		EL CARMELO	LA INMACULADA	POZO	YARUMOS
	NUMERO DE HOGARES		52	55	153	116
	NUMERO DE PERSONAS		239	233	583	452
	NUMERO DE VIVIENDAS		65	49	134	104
	NUMERO DE PERSONAS MAYORES DE 12		187	159	384	281
ENERGÍA	SERVICIO DE ENERGÍA	Viviendas sin servicio de energía eléctrica	0	24	11	4
		Viviendas con servicio de energía eléctrica	65	25	123	100
	UTILIZACIÓN GAS	Viviendas que no utilizan el servicio de gas	60	42	97	51
		Viviendas que utilizan el servicio de gas	5	7	37	53

Fuente: SIRPAZ. 2004. PRODEPAZ

La tabla anterior verifica el buen cubrimiento de los servicios de energía en cada una de las veredas, la inmaculada es la que presenta el mayor número de viviendas sin el servicio.

La información del SIRPAZ confirma que efectivamente La utilización del servicio de gas es mayor en Pozo por el apoyo que viene dando ECOPETROL.

✓ Telefonía

En casi ninguna de las veredas de la cuenca se tiene servicio telefónico en cada vivienda, generalmente se cuenta con el teléfono público sin costo. En la vereda Pozo las fincas de veraneo son las únicas que cuentan con el servicio domiciliario, en algunos casos como en la vereda El Carmelo la única persona que tiene teléfono le permite a los más allegados recibir llamadas desde allí.

Tabla 63. Sistemas de Comunicación Cuenca Pozo

INFORMACIÓN BÁSICA	NOMBRE VEREDA		EL CARMELO	LA INMACULADA	POZO	YARUMOS
	NUMERO DE HOGARES		52	55	153	116
	NUMERO DE PERSONAS		239	233	583	452
	NUMERO DE VIVIENDAS		65	49	134	104
	NUMERO DE PERSONAS MAYORES DE 12		187	159	384	281
SIST. DE COMUNIC.	COMUNIC. TELEFÓNICA	Servicio de teléfono público	0	0	1	1
		Servicio de radio teléfono	0	0	0	0
	MEDIOS COMUNICACIÓN	Señal de radio	1	1	1	1
		Señal de televisión	1	1	1	1
		Distribución de prensa	0	0	0	0

Fuente: SIRPAZ. 2004. PRODEPAZ

✓ Equipamiento

En la cuenca existen muy pocos lugares para la recreación. En yarumos y la Inmaculada lo constituyen únicamente las placas polideportivas de las escuelas, en pozo además de esto se encuentra la “cascada de Pozo” que es un atractivo natural en el cual niños y adultos acuden para divertirse, ya en la vereda el Carmelo está la piedra del fantasma, la cueva del viento, y al igual que en las demás veredas la placa polideportiva de la Escuela.

Tabla 64. Estructura y Equipamiento cuenca pozo

INFORMACIÓN BÁSICA	NOMBRE VEREDA		EL CARMELO	LA INMACULADA	POZO	YARUMOS
	NUMERO DE HOGARES		52	55	153	116
	NUMERO DE PERSONAS		239	233	583	452
	NUMERO DE VIVIENDAS		65	49	134	104
	NUMERO DE PERSONAS MAYORES DE 12		187	159	384	281
EQUIPAM. COLECTIVO	INFRA - ESTRUCTURA	Restaurante escolar	1	0	1	0
		Escuela	1	1	1	1
		Parque infantil	0	1	1	1
		Escenario deportivo	1	1	1	1
		Salón comunitario	0	0	1	0

Fuente: SIRPAZ. 2004. PRODEPAZ

2.3.8 Organización comunitaria presencia institucional

“El grado de participación en los procesos políticos y sociales del municipio a través de las diferentes formas asociativas, no presenta poca diferencia de genero; por ejemplo en las J.A.C. los hombres representan un 52.2% de los inscritos. En cuanto a otro tipo de grupos, podemos destacar que las mujeres tienden más a buscar mejorar la calidad de vida de sus familias, integrándose a asociaciones de mujeres, vivendistas, de economía solidaria, etc. Los jóvenes participan de grupos ecologistas, ambientales, deportivos, y en baja medida en los políticos”.³⁸

A través de los talleres realizados tanto en el municipio de El Peñol como en Marinilla encontramos que existen dificultades en la capacidad organizativa de la población y una gran tendencia al individualismo ya que por ejemplo no se han conformado cooperativas entre los agricultores para la comercialización de sus productos. La única figura que se encuentra bien constituida son las Juntas de Acción Comunal (JAC), aunque, como lo afirma una de las profesoras de la vereda la Inmaculada siempre son las mismas personas las que trabajan y jalonan proyectos. En el caso de la vereda Pozo la JAC aunque sigue trabajando perdió su personería jurídica desde hace algunos años por malos manejos.

³⁸ “Plan Básico de Ordenamiento Territorial Municipio de Marinilla” 1998 – 2000.

La comunidad considera que la JAC funcionan mejor cuando son los campesinos de las veredas quienes están al frente, por que se ha dado que cuando los presidentes de las JAC son foráneos (dueños de fincas de recreo) la gestión es deficiente.

En la vereda Pozo se cuenta también con el grupo gerontológico al que asisten todos los ancianos de la vereda y donde realizan actividades lúdico – recreativas.

En todas las veredas existe el grupo de oración, la asociación de padres de familia de cada escuela y el grupo juvenil, este ultimo realiza principalmente encuentros veredales para llevar a cabo actividades deportivas.

Tabla 65. Organizaciones Comunitarias e instituciones en la Cuenca

INFORMACIÓN BÁSICA	NOMBRE VEREDA		EL CARMELO	LA INMACULADA	POZO	YARUMOS
	NUMERO DE HOGARES		52	55	153	116
	NUMERO DE PERSONAS		239	233	583	452
	NUMERO DE VIVIENDAS		65	49	134	104
	NUMERO DE PERSONAS MAYORES DE 12		187	159	384	281
ORGANIZ. COMUNITARIA	GRUPOS ORGANIZADOS	Junta de Acción Comunal	1	1	1	1
		Junta de Padres de Familia	1	1	1	1
		Junta Administradora de Acueducto Veredal	0	1	1	0
		Grupo Organizado de Mujeres	1	1	0	0
		Grupo Organizado de Jóvenes	1	1	0	1
		Otro Tipo de Organización Comunitaria	1	1	1	0
PRESENCIA INSTITUCIONAL	PRESENCIA INSTITUCIONAL PERMANENTE	I.C.B.F.	1	1	1	1
		Federación de Cafeteros	0	0	0	0
		Incora	0	0	0	0
		Instituciones Privadas	0	0	0	0
		Consejo de paz	0	0	0	0
		Corporación ambiental	1	1	1	1
		Administración Municipal	1	1	1	1
		Institución Religiosa	1	1	1	1
		Otro tipo de Institución	0	0	1	0

Fuente: SIRPAZ. 2004. PRODEPAZ

En la vereda La Inmaculada (según entrevista con el gestor ambiental del municipio de Marinilla) se contaba con un grupo ambiental denominado “Los Amigos” que funcionó principalmente en 1996 época de la reforestación con el BID (Banco Interamericano de Desarrollo) de las áreas de influencia del acueducto multiveredal Pozo – la Inmaculada.

En Marinilla la asociación de mujeres trabaja y jalona proyectos en diferentes veredas, pero la participación de las mujeres de las veredas objeto de estudio es baja.

La secretaria de agricultura y Cornare hacen presencia con los programas de la escuela campesina y el distrito agrario.

En entrevista con el gestor ambiental del municipio de Marinilla explicó, como se muestra a continuación los proyectos que se han hecho en las veredas con influencia en la cuenca.

“Se trabajaron 5 talleres en el marco del proyecto de reforestación, hablando sobre la importancia del agua, sobre reforestar, sobre la conservación, sobre la utilización de estufas eficientes, donde se le trataba de sensibilizar a la gente pa’ que la, presión sobre el bosque fuera mínima y utilizar otras alternativas energéticas para la cocción de alimentos básicamente. Con los niños se ha venido implementando el PRAE, el Proyecto Ambiental Escolar, en esa microcuenca, allá venimos trabajando desde el año 2002, se viene trabajando con los niños. En este momento ya es una cátedra obligada donde todos los niños tienen que hacer ese trabajo. Perdón, se viene trabajando desde el 2000 con los niños, hemos venido trabajando básicamente con los niños de 4º y 5º de primaria”.

2.3.9 Aspectos culturales de la Población

Las familias nucleares de la cuenca están compuestas básicamente por la unión conyugal monogámica y sus hijos. En su producción agrícola cada uno de los miembros de la familia realiza un trabajo independiente, así, por ejemplo a la mujer le corresponde tomar las decisiones a nivel interno y preparar los alimentos, el hombre se encarga de aspectos directos del proceso productivo y los niños y jóvenes participan con su fuerza de trabajo y/o en labores indirectas como mensajeros. La unidad productiva se caracteriza por que socializa en una misma tradición cultural de valores firmes.

Los pobladores de las veredas de La Inmaculada, Pozo y Yarumos van a Marinilla generalmente cada 8 días (Domingos) a comprar el mercado, a la misa y por cuestiones de salud.

Los atuendos mas comunes en el hombre campesino están conformados por camisa entre abierta, sombrero, botas de caucho, pantalón de tela o de dril, la

ruana y el machete. Las mujeres utilizan sudaderas para estar en casa y cumplir con las labores del hogar pero cuando van al pueblo usan jeans con blusas escotadas o vestidos.



Fotografía 17. Población típica en la cuenca.

✓ Patrimonio Arqueológico

Los trabajos de reconocimiento y la prospección arqueológica adelantados en el municipio del Peñol, han permitido recuperar –pese a: la alta alteración humana por gUAQUERÍA, la inundación por el Embalse de El Peñol y en general el desarrollo urbano, parte importante de la historia prehispánica no solo del municipio sino de la región del Oriente Antioqueño.

Es necesario señalar el escaso conocimiento que tanto docentes, estudiantes y población en general, manejan al respecto de su pasado indígena. Se ha adolecido de un verdadero compromiso e interés por parte de las personas encargadas de la labor educativa de incluir en sus cátedras aspectos relacionados con la historia prehispánica regional. Este es un problema que se puede enmarcado fácilmente en un ámbito global.

Las sociedades indígenas prehispánicas que habitaron el Municipio de El Peñol durante muchos siglos, hicieron uso de los recursos que la naturaleza les ofrecía no solamente en términos de alimentación sino también de la localización de sus viviendas, sitios rituales y de enterramiento.

En el marco del estudio “Reconocimiento y Prospección Arqueológica en el Municipio de El Peñol Antioquia” realizado por la Universidad de Antioquia en 1997 se ubicaron un total de 18 sitios arqueológicos. A continuación se

describirán los puntos de interés arqueológico más cercanos a la cuenca objeto de estudio.

- El Peñol-Horizontes. Sitio 01: Este sitio se localiza en la vereda Horizontes al suroccidente de la cabecera municipal, en un paisaje suave con pendientes entre 3 y 7%, está irrigado por la quebrada Pozo. Al lugar se llega tomando el camino que se encuentra cerca a la cárcel municipal y desviándose luego por el camino que conduce al paraje conocido como “La Piedra del Fantasma”. La cerámica hallada en el Pozo de sondeo en el nivel 1 muestra que posiblemente esta terraza fue habitada por grupos Tardíos.
- El Peñol-Horizontes. Sitio 02: al lugar se accede por la carretera que conduce hacia las veredas Pozo y Horizontes tomando el desvío que lleva a la finca Fontibón. Es un aterrazamiento sobre una ladera media a los 2000 msnm, por su condición de terraplén natural y su amplitud, posiblemente este lugar allá sido utilizado en el pasado como sitio de vivienda por los indígenas, allí se recuperó material cerámico como un fragmento de cerámica decorado con motivos Tardíos.
- El Peñol-Horizontes. Sitio 03: Se localiza en la vereda Horizontes, al costado occidental de la cabecera municipal, sobre un paisaje medianamente accidentado con pendientes del 7 al 12%. Es una terraza ubicada en la era media a una altura de más o menos 1900 msnm. Debido a sus características paisajísticas, su cercanía a fuentes de agua, claramente se puede diferenciar material cultural de las sociedades Ferrería, Marrón Inciso y Tardío, fue reseñado como potencial sitio de vivienda prehispánica
- El Peñol-El Salto. Sitio 04: El sitio es conocido como la cueva del ermitaño y esta ubicado en la vereda El Salto al noroccidente del área urbana, sobre un paisaje suave con pendientes del 3 al 7%, muy cerca al sitio donde desemboca la quebrada Pozo al río Nare.

Para llegar a este sitio arqueológico, se toma la carretera vía Medellín hasta llegar al puente colgante donde se toma una lancha para ir a la desembocadura del río Nare, y desde allí se continua por un camino real hasta la cueva. La cueva es una formación rocosa que gracias a su estructura permite protegerse de la intemperie. Por la gran cantidad de evidencia de materiales encontrados y su ubicación cercana al río, se presenta como sitio ideal de vivienda para los antiguos pobladores de El Peñol. Al interior de la cueva se encontró material cerámico abundante, en las afueras de la entrada principal se halló cerámica Tardía asociada a Marrón Inciso.

Por las características de la cerámica y la mezcla de ambos estilos en un mismo nivel, esta cueva al parecer contó con la presencia de dos sociedades prehispánicas: Marrón Inciso y Tardío, presentando la primera mayor tiempo de ocupación del lugar.

En la actualidad el sitio se encuentra bastante alterado debido a que la población lo utiliza para organizar actividades recreativas conocidas como “Paseos de Olla”.

- El Peñol-El Carmelo. Sitio 14: Sitio perteneciente a la vereda El Carmelo al sur del municipio. El acceso se toma el carreteable que comunica a las veredas la Hélix y El Carmelo, luego de arribar a la escuela El Carmelo (a un costado del carreteable), se continúa aproximadamente 200 m. El sitio arqueológico, es un conjunto de aterrazamientos escalonados donde se realizó abundante recolección superficial de fragmentos cerámicos Tardíos.

Por sus condiciones paisajísticas y su ubicación estratégica fue reseñado como posible lugar de vivienda indígena precolombina.

- El Peñol-Horizontes. Sitio 18: Ubicado en la vereda Horizontes. El sitio arqueológico se compone de un aterrazamiento en la cima de una colina de ladera baja. En la parte baja, al norte de la colina existe un gran bloque de piedra sobre la que se distingue claramente una figura tallada al bajo relieve de forma ovalada con medidas de 14 centímetros de largo por 7 centímetros de ancho. Este lugar fue registrado como posible lugar de vivienda indígena prehispánica considerando los elementos del paisaje donde se encuentra (bastante irrigado por dos cuencas, buena panorámica y conformación de sus terrenos).³⁹

³⁹ Tomado de: “Reconocimiento y prospección Arqueológica en el municipio de El Peñol” U de A. 1997

- *Cueva del viento (vereda El Carmelo)*



Fotografía 18. Interior de la cueva del viento

Para el presente estudio también es importante resaltar la cueva del viento, considerada por algunos como patrimonio arqueológico, pero allí no se encontraron evidencias de habitáculos indígenas.

Según la información obtenida tanto en las entrevistas como en el libro de reconocimiento y prospección arqueológica del municipio se constata que la cueva del viento no corresponde a un antiguo habitáculo por lo cual no tiene valor arqueológico, dicho esto es preciso que en el municipio se divulgue de manera más clara el peligro que corren las personas cuando se introducen en la cueva mientras se toman las medidas de carácter físico para evitar posibles catástrofes (movimientos de masa por el recorrido de aguas al interior de la montaña).

✓ Religiosidad

En la región, los municipios y en la cuenca objeto de estudio predomina la religión católica así por ejemplo para la vereda El Carmelo donde todos son prácticamente de la misma familia no se sabe de ninguno que pertenezca a otra religión. En la vereda Pozo aprovechan su cercanía con el municipio de El Peñol para acudir tanto a la misa dominical como a la legión de Maria y al interior de la vereda el catequista promueve grupos de oración, y es el encargado de realizar las novenas en los hogares donde se muere alguna persona. En Marinilla el párroco o uno de los curas de la iglesia acude 1 vez al mes a cada una de las veredas a dar la misa en días de semana. Según la profesora de la vereda de Pozo solo hay 3 familias que pertenecen a la comunidad evangélica.

2.3.10 Servicios ambientales

✓ Recurso hídrico

De la cuenca se abastece tanto la población urbana del municipio de El Peñol como la población rural de Veredas como Horizontes, la Inmaculada, Pozo y la Milagrosa, el agua es de buena calidad como lo reportan los análisis de aguas, pero la gente se preocupa por la disponibilidad del recurso en época de verano.

✓ Recurso Forestal

Demanda de Leña

Los habitantes usan la leña como medio de combustión para los fogones caseros y en muchas ocasiones estacones y envaradera, pero actualmente ECOPETROL se encuentra implementando un plan de conversión a fogones de gas, en el cual por la compra de la estufa y su pipeta, por un costo de \$25.000, le regalan un bono para reclamar otras dos pipetas. Esto con el fin de reducir la tala ilegal de especies forestales

Extracción fines comerciales u otros relacionados

En la cuenca no se presentan actividades extractivas con fines comerciales de madera, material de playa u otro recurso que amerite ser reglamentado.

Algunos propietarios hacen un aprovechamiento de guadua para uso doméstico como arreglo de cercas o construcción de marquesinas para sus actividades productivas y otros compran la envaradera en otros municipios

2.4 IDENTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES

La cuenca Pozo surte el Acueducto municipal beneficiando 2750 viviendas, posee un sistema de tratamiento completo, suministrando una buena calidad del agua

Arriba de la bocatoma hay 60 viviendas de las cuales 1 de ellas carece de sistema de tratamiento de aguas residuales, en total en la Vereda El Carmelo existen 62 viviendas de las cuales 52 poseen tanque séptico, 9 sumidero y una a campo abierto.

El caudal promedio de la cuenca es de 77l/s, de los cuales en la planta de tratamiento se toman 42 l/s. En el área de influencia se han adquirido cerca de 24 hectáreas para delimitarlos, reforestarlos y dedicarlos a la conservación y protección.

Además, existe una subcuenca que abastece al acueducto Horizontes, ubicada en la Vereda Pozo con un caudal autorizado de 1.07 l/s, beneficiando 126 viviendas; donde en la parte de arriba de la bocatoma no existen viviendas, la Junta de Acueducto adquirió unos terrenos de los cuales 12 hectáreas han sido reforestadas y se ha efectuado el respectivo aislamiento.

“En la parte alta de la cuenca existen bosques nativos con deforestación acelerada dada la ampliación de la frontera agrícola, lo que afecta los nacimientos de agua que surten el acueducto”.⁴⁰

Debido a la tradición agrícola de la zona abundan cultivos de hortalizas como la zanahoria, el pimentón, la arveja y otros como papa, tomate chonto, tomate de árbol, maíz, y café. Algunas personas tienen dentro de la cuenca ganadería de leche y engorde, pero esta actividad no es muy significativa ya que no se sobrepasa de 4 cabezas por finca.

Del plan de ordenamiento y manejo de 1995 se han ejecutado algunos proyectos tales como:

- Compra de tierras para la conservación y reforestación de las fuentes que abastecen el acueducto veredal de Pozo La Inmaculada por parte del municipio de Marinilla y Cornare.
- Implementación de pozos sépticos en la vereda El Carmelo.
- Construcción de tanques con filtros para el lavado de productos agrícolas.

⁴⁰ Tomado del PGAM. El Peñol. 2004

Sin embargo para la comunidad la ejecución de estos proyectos no ha significado un avance importante ya que las problemáticas en general siguen siendo las mismas y están asociadas principalmente al uso de agroquímicos y predios de ganadería sin márgenes de retiro de las quebradas que conforman la cuenca.

Otras de las situaciones detectadas actualmente son:

✓ En la Agricultura:

- Mal trazado de los cultivos: frecuentemente se encuentra en la cuenca trazados a favor de la pendiente lo que se traduce en problemas como la disminución de la fertilidad por lavado y el aumento de la sedimentación y la turbiedad en las fuentes hídricas inclusive las de las partes altas (afloramientos).
- Predominancia de la implementación de cultivos limpios y transitorios: esta situación implica una mayor demanda de nutrientes y agroquímicos, y el aumento de la erosión con su consecuente disminución en la fertilidad.
- Cultivos y ganadería en zona de alta pendiente: Favorecen la erosión de los suelos de la cuenca por el fácil arrastre de partículas de suelo en eventos de lluvia.
- Alta demanda de madera: el saqueo del bosque para la implementación de varas tutoras para los cultivos ha disminuido enormemente el bosque y la fauna asociada a este, así como la insuficiencia del mismo pero además a generado un desbalance hídrico en la cuenca.
- Exagerada utilización de agroquímicos: El uso de productos químicos es un factor generalizado y tradicional que influye de manera negativa en el ambiente, ya que los residuos no se manejan adecuadamente presentándose casos en los cuales fuentes de agua de consumo humano y animal son utilizadas como depósito final de contenidos de bombas de riegos químicos y de empaques que contienen productos que en buen porcentaje presentan características de alta toxicidad, además de esto, se aumentan los costos de producción, se da el fenómeno de resistencia de las plagas, se alteran las propiedades físicas y químicas del suelo, se favorece la propagación de enfermedades y la afectación de la flora y la fauna de la zona.
- Monocultivos: incide sobre la disminución de la diversidad y genera plagas que disminuyen la calidad de los productos o echan a perder las cosechas.
- Ausencia de alternativas agroecológicas.
- Técnicas inadecuadas en el procesamiento de los productos agrícolas.



Fotografía 19. Sedimentación en nacimientos

✓ En la Ganadería:

- Uso intensivo del suelo: debido a que no se realiza rotación de potreros es frecuente encontrar terraceo, erosión, alteración en las propiedades del suelo y de la calidad del pasto.
- Ausencia de pastos manejados: la producción ganadera es de carácter marginal.

✓ En el bosque:

- Expansión de la frontera agrícola: se evidencia en la disminución de las áreas de bosque incluyendo las partes altas donde se encuentran los nacimientos.
- Saqueo indiscriminado de leña y madera: Gran parte de la población veredal hace uso de los recursos maderables de modo prioritario en la extracción de envaradera para cultivos entutorados como el tomate, de gran importancia en la región, esto influye de modo significativo y negativo en el bosque, dada las talas indiscriminadas de especies nativas.
- Producción de estacones y otros productos de fácil comercialización, sin hacer un reemplazo equilibrado de los árboles talados influyendo en una disminución de los volúmenes de biomasa arbórea de la región

- Disminución de la fauna asociada al bosque que es saqueado.
- Caza: Esta actividad realizada específicamente para especies como el gurre, chigüiro, guagua, cuzumbo, conejo de monte y la guacharaca ha disminuido el número y la diversidad de especies, así como la función ecológica de cada uno dentro de su hábitat natural.

✓ Manejo de Residuos:

La disposición final inadecuada de residuos en las diferentes viviendas es un factor generalizado dado que las huertas se han constituido en los lugares más frecuentes donde se disponen los residuos sin ningún manejo.

También existen otras formas que no siempre se constituyen en la disposición final más adecuada.

1. Botaderos a campo abierto
1. Entierro de orgánicos e inorgánicos en huertas
2. Reciclaje y/o reutilización de orgánicos para abonos
3. disposición de residuos en cauces o tributarios de la cuenca, inclusive los recipientes de los insumos agroquímicos, esta situación se evidenció durante la salida ya que se encontraron varios recipientes vacíos de agroquímicos a lo largo de las zonas de cultivo, así como también se vieron pasar algunos campesinos con aspersores de pesticidas
4. Quemados de residuos orgánicos e inorgánicos

A continuación se presenta en la siguiente tabla una matriz con los impactos ambientales más relevantes identificados para la cuenca Pozo.

Tabla 66. Impactos identificados en la cuenca Pozo

Impactos identificados cuenca Pozo Municipios de El Peñol y Marinilla			
LOCALIZACION	ASPECTOS	IMPACTOS	OBSERVACIONES
Parte alta vereda la Inmaculada	Uso intensivo del suelo	lavado de suelos que van a sedimentar las fuentes de agua	
	Erosión	disminución de la productividad de los suelos destinados para cultivos	
	uso de agroquímicos	contaminación del recurso hídrico por lavado de los cultivos	
La Inmaculada y Montaña frente a la Cueva del viento	Quema de zonas de bosque secundario y rastrojo alto.	1. Pérdida total o parcial de la fauna asociada al bosque 2. Disminución de la cobertura vegetal con su respectiva alteración en el ciclo Hidrológico.	Las quemadas se realizan para la preparación de terrenos para la expansión de la frontera agropecuaria.
			Anteriormente era un bosque natural, pero con las quemadas esta convertido en un rastrojo bajo.
Punto 54 con GPS	Ampliación de la frontera agrícola, monocultivo limpio	1. Desprotección de Nacimientos 2. Generación de plagas 3. Disminución de la calidad del suelo con su respectiva disminución de la productividad	Esta zona era de bosque transitorio y paso a cultivo a partir de una quema.
Punto 55 con GPS	Desprotección de las márgenes de las fuentes tributarias	Alteración del ciclo hidrológico Escasez de agua en épocas de verano	
	Sedimentación en fuente de agua	Aumento de la turbidez del agua	Ver fotografía 19
	Uso del suelo muy cerca al cauce	1. Ganadería sin retiro contaminación por coliformes fecales 2. contaminación del agua por el lavado de suelos y cultivos con agroquímicos	
	Tomas de agua directamente de la fuente a las viviendas	Enfermedades Gastrointestinales	
Punto 56 GPS (cultivo de maíz)	Uso de agroquímicos	Llegada de contaminantes sólidos y líquidos al agua generando enfermedades en animales y población	
Punto 59 GPS	Movimiento de Masa en la vía que conduce a la vereda la Inmaculada	Obstrucción de accesos a veredas	
Punto 61 GPS	Ganadería	Erosión (Desgarre de suelo)	

Punto 62 GPS	Erosión laminar y eólica	Disminución de la productividad de los cultivos	
Punto 63 GPS	Ganadería con toma directa de agua desde la fuente	Contaminación del agua por coliformes fecales	
300m antes de la desembocadura de la quebrada Pozo	Roca de 7 m de diámetro con forma redondeada	Amenaza por deslizamiento de la roca hacia la zona de viviendas	
Cerca de la desembocadura de la quebrada Pozo	Procesos de socavación lateral Vivienda a 2 metros de la quebrada Pozo	Perdida de predios Potencial riesgo de inundación	

3. ANALISIS PROSPECTIVO PARA LA CUENCA POZO

Con base en el Decreto 1729 de 2002, que reglamenta los planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas, el IDEAM elaboró la guía técnica para la ordenación y manejo de microcuencas, la cual especifica el proceso metodológico a seguir, dividiéndolo en cinco fases:

- DIAGNOSTICO
- PROSPECTIVA
- FORMULACION
- EJECUCIÓN
- SEGUIMIENTO Y EVALUACION

A estas cinco fases se incluye una fase inicial de Aprestamiento, es una fase preparatoria cuyo propósito es construir los cimientos del Plan de Ordenación y Manejo de Cuencas desde una primera interacción con los actores de la cuenca.

La fase prospectiva permite diseñar, con base en los resultados del diagnóstico, los escenarios técnico-económicos futuros, para el uso coordinado y sostenible de los componentes del sistema presentes en la cuenca.

El análisis prospectivo para la cuenca Pozo se elaboró siguiendo, tanto la guía mencionada, como la metodología de la Guía de Planificación Ambiental Regional: Herramientas de prospectiva y participación, elaborada por el Proyecto Somos SINA, Cooperación Alemana para el Desarrollo (GTZ) y el Ministerio del Medio Ambiente (MMA), 2003 y prospectiva y planificación territorial: Hacia un proyecto de futuro de Juanjo Gabiña.

La fase prospectiva permite, a partir de una imagen de futuro, construida entre los diversos actores sociales, establecer orientaciones y tomar decisiones que afectarán el futuro regional. Este método permite intervenir sobre las causas y reorientar las acciones para conseguir el cambio de determinadas tendencias, de tal forma que se actúa de manera preventiva. A partir de un contexto y de un horizonte temporal determinados, los actores definen sus propios objetivos y pueden contribuir al fortalecimiento de la región.

Es importante destacar que la fase prospectiva de este plan tuvo un componente participativo con los actores sociales que arrojó resultados que permitieron un mejor análisis. Los resultados de los talleres con la comunidad se presentan en los anexos.

En la planeación prospectiva se toman decisiones que apuntan hacia la visión del futuro deseado, a través de escenarios que perfilan opciones de futuros factibles. A diferencia de otros métodos de planificación, primero se determina el futuro

deseado, luego este se confronta con el futuro posible y posteriormente, se hace una selección del o de los escenarios mas convenientes. Este enfoque permite pensar en los ideales de un colectivo, abordar situaciones esperadas por fuera de las situaciones problemáticas que puedan presentarse en un momento dado, y así, brindar la posibilidad de reflexionar sobre el futuro.

3. 1. FACTORES A CONSIDERAR EN EL ANÁLISIS PROSPECTIVO

Existen factores fundamentales en el desarrollo, que se constituyen en elementos determinantes del contexto y condicionan el futuro. Estos factores son la sociedad, la economía, el territorio, el medio ambiente y sus componentes básicos.

La sociedad: cambios demográficos y sus implicaciones, calidad de las organizaciones, entramado institucional y redes, población vulnerable, fragmentación espacial de la población, desarrollo de sistemas de información y de comunicación, control de la información, índices de pobreza, calidad de vida, participación política, sistema legal.

La economía: impacto de la globalización, acuerdos con el sector productivo, alianzas estratégicas y cooperación, política fiscal, prioridades de inversión pública, estrategias económicas regionales y nuevas áreas de actividad económica.

El territorio: aprovechamiento de ventajas comparativas, relaciones regionales y funcionalidad de los centros urbanos, potencial endógeno de la región, desarrollo de servicios, equipamientos e infraestructura básica, identidad, sentido de pertenencia y modelo territorial de la región, y capacidad de actuación eficiente, eficaz y efectiva de los responsables públicos para conseguir el cumplimiento de las directrices de ordenamiento.

El medio ambiente: formas de integración de la población y de la actividad económica con el uso, el acceso, el manejo y la conservación de los recursos naturales, análisis de los impactos de las principales actividades socioeconómicas y causalidad, demanda futura de bienes y servicios ambientales, potencialidad económica ambiental regional y análisis de la gestión ambiental.

3.2. FASES DE LA PLANEACIÓN PROSPECTIVA EN LA CUENCA POZO

Para el caso en específico de la cuenca Pozo, se tuvieron en cuenta las siguientes etapas:

3.2.1 Fase I. Análisis del Diagnóstico Ambiental

Supone comprender los procesos de desarrollo que se presentan en el sistema territorial analizando, el conjunto de elementos (sociales, económicos, culturales y ambientales), así como su interacción dinámica, todo esto, con el fin de identificar las variables determinantes del territorio y su interrelación con el medio ambiente.

El análisis del diagnóstico prospectivo aporta los siguientes contenidos:

- Caracterización de actores.
- Procesos de desarrollo en la región y relación de estos con los impactos ambientales.
- Identificación y análisis de las causas que generan los procesos de desarrollo.
- Identificación de las variables críticas y activas, que explican las tendencias de desarrollo en la región.

Caracterización de actores: se deben identificar los actores (estatales, empresariales, sociales y organizacionales) involucrados en la afectación del medio ambiente, analizando los intereses de cada uno y el papel que asumen en relación al componente ambiental.

Tabla 67. Clasificación de actores que intervienen o podrían intervenir en el plan de ordenamiento y manejo de cuenca Pozo.

Estatales/ Oficiales	Administración municipal de los municipios de El Peñol y Marinilla	CORNARE	Hospital San Juan de Dios Marinilla
Sociales / Organizativos	JAC de las 4 veredas		
	Grupos Juveniles de las veredas		

Priorización de los procesos de desarrollo: Los procesos de desarrollo son de gran utilidad identificarlos según criterios socioeconómicos, la manera más práctica fue a través de un proceso de análisis y discusión del equipo de trabajo obteniéndose la tabla 68 con el siguiente procedimiento:

- Se parte de formular la siguiente pregunta – ¿que actividades socioeconómicas y culturales definen la configuración territorial o son generadoras de cambio?
- Se ordenaron los procesos de desarrollo según criterios de importancia.
- En una matriz se colocaron en el eje horizontal los procesos de izquierda a derecha según orden de importancia.
- Se identifican los criterios de valoración que definirán la prioridad de los procesos de desarrollo, estos criterios son de carácter cualitativo y apuntan a medir criterios como cobertura, capacidad de modificar el entorno, importancia socioeconómica local, incidencia en procesos socioculturales e incidencia en los otros procesos. Estos criterios se colocan en el eje vertical de la matriz.
- Para poder asignar una calificación, se cruzaron entonces los criterios de valoración con los procesos de desarrollo, realizando la siguiente pregunta - ¿En que grado se presenta X criterio de valoración en Y proceso de desarrollo? por ejemplo: - Cuál es la cobertura espacial de la urbanización en la región? = 1. utilizando la siguiente escala de valoración: Muy alta: 4, Alta:3, Media:2, Baja:1, Nula: 0

Al sumar en forma vertical se identifica a partir del resultado más alto, el orden de importancia de los procesos de desarrollo.

Tabla 68. Procesos de desarrollo que se dan actualmente en la cuenca Pozo y su valoración

Procesos de Desarrollo	Agricultura intensiva tecnificada	Ganadería extensiva	Aprovechamiento recurso hídrico	Extracción leña (envaraderas y cocina)	Construcciones	Turismo
Criterios de Valoración						
Cobertura espacial	3	3	3	2	2	1
Posibilidad de modificación 2006 - 2016	2	2	3	2	2	2
Importancia económica municipal	4	2	4	1	2	2
Incidencia en procesos culturales	4	2	3	2	2	2
Incidencia en otros procesos de desarrollo	4	3	4	1	2	2
Incidencia regional	3	1	2	1	1	1
TOTAL	20	13	19	9	11	10

como puede observarse son seis procesos de desarrollo que se dan actualmente en la cuenca Pozo, los cuales utilizando los criterios de cobertura espacial, capacidad de modificar el entorno, importancia socioeconómica local, incidencia en procesos socioculturales e incidencia en los otros procesos, tenemos el siguiente orden de importancia:

1. Agricultura intensiva = 20
2. Aprovechamiento del recurso Hídrico = 19
3. Ganadería = 13
4. Construcciones = 11
5. Turismo = 10
6. Extracción de Leña = 9

Identificación y valoración de impactos ambientales: igualmente se realizó una tabla donde se identifican los impactos ambientales negativos que los procesos de desarrollo producen sobre los componentes biofísico y cultural del territorio (Tabla 69).

En esta tabla, los procesos de desarrollo están en eje horizontal y en el eje vertical los impactos ambientales. Para este caso se identificaron 18 tipos de impactos ambientales, 13 relacionados con el componente biofísico y 5 con el componente socioeconómico

Para la valoración de la incidencia de cada proceso de desarrollo en los impactos identificados, se tuvo en cuenta la siguiente escala de valoración: Muy alto: 4, Alto: 3, Medio: 2, Bajo: 1 y Nulo 0. Al cruzar cada proceso con cada impacto se formuló la siguiente pregunta: – ¿que grado de incidencia tiene X proceso de desarrollo para que se presente el impacto Y? la suma horizontal mide la importancia de cada impacto ambiental y la suma vertical mide el grado de incidencia de los procesos de desarrollo sobre los impactos.

Tabla 69 Identificación y valoración de impactos ambientales negativos producidos por los diferentes procesos de desarrollo en la cuenca Pozo

Procesos de desarrollo	Agricultura intensiva	Ganadería extensiva	Aprovechamiento recurso hídrico	Extracción leña (envaraderas y cocina)	Construcciones	Turismo	SUMATORIA
Impactos Ambientales							
Contaminación hídrica en fuentes superficiales	4	4	3	1	3	2	17
Contaminación hídrica por agentes químicos	4	1	1	0	1	0	7
Disminución de la oferta hídrica	3	2	3	3	3	2	16
Turbiedad del agua	4	2	2	2	3	2	15
Cambio uso potencial suelo	3	3	2	1	3	1	13
Erosión	4	3	1	1	2	0	11
Estabilidad del terreno	3	3	1	1	2	0	10

Compactación del terreno	2	3	0	0	3	0	8
Perdida de fertilidad suelo	3	3	0	1	2	0	9
Disminución de la diversidad y del Hábitat	4	4	1	3	3	1	16
calidad de vida	3	1	3	0	2	1	10
Generación de residuos sólidos	3	1	0	0	3	3	10
Cambios de patrones de consumo	2	1	1	3	4	3	14
Reducción del bosque	4	3	0	3	3	1	14
Disminución de área de retiro	4	4	1	3	3	1	16
Movimientos en masa	3	3	0	1	1	0	8
Disminución seguridad	0	0	0	0	0	3	3
Promoción de empleo	3	1	1	0	1	2	8
SUMATORIA	56	42	20	23	42	22	

Como puede observarse se obtienen dos tipos de análisis, el primero es a partir de lo totales verticales donde se puede observar el grado de incidencia de cada proceso de desarrollo en los impactos ambientales, este análisis se hizo siempre a partir especialmente de la cobertura de cada proceso de desarrollo en la cuenca Pozo, obteniéndose el siguiente orden de incidencia:

1. Agricultura intensiva: Con un total de 56 puntos, obteniendo valores muy altos sobre la calidad del recurso hídrico dado en gran medida por el alto uso de agroquímicos en la cuenca y las técnicas inadecuadas de cultivo, al igual que las reducción de las zonas de retiro, del bosque y la diversidad por el aumento de las áreas para cultivos, este proceso muestra afectaciones altas sobre el recurso suelo y de manera positiva la generación de empleo.
2. Ganadería: Con un total de 42 puntos, obteniendo valores muy altos para los impactos de contaminación en fuentes superficiales, asociado principalmente a los coliformes fecales, también se da una afectación muy alta a la pérdida de diversidad y de áreas de retiros, todo esto como consecuencia del aumento de la frontera agropecuaria a través de la limpia de zonas de rastrojo bajo, alto y bosque. Se dan afectaciones altas en el cambio de uso potencial del suelo, pérdida de fertilidad, erosión, estabilidad, compactación y movimientos en masa, todo ello relacionado a la actividad ganadera en zonas de alta pendiente o con condiciones de suelo desfavorables. En cuanto a empleo se tiene un efecto nulo, dado que no es una actividad generadora de empleo

3. Construcciones: con un total de 42 puntos, genera impactos muy altos y altos en el cambio de patrones de consumo, en la disminución de la oferta hídrica, cambio en el uso potencial del suelo, erosión, compactación, disminución de hábitat, generación de residuos sólidos, reducción del bosque y disminución de las áreas de retiro. Debido a que es una construcción a baja escala no es gran generador de empleo, teniéndose valores bajos en cuanto a este impacto.
4. Extracción de Leña: Con un total de 23 puntos, genera impactos en cuanto al cambio de patrones de consumo, reducción del bosque, disminución de las áreas de retiro, Disminución de la diversidad y del Hábitat, Disminución de la oferta hídrica, todo esto asociado principalmente al uso de envaraderas para los cultivos.
5. Turismo: con un total de 22 puntos, genera impactos, en lo que tiene que ver con contaminación de fuentes hídricas superficiales, generación de residuos sólidos y disminución de la seguridad, todo esto envuelto en la dinámica regional, debido a la cercanía a grandes centros urbanos y a zonas de grandes atractivos turísticos, como Guatapé.
6. Aprovechamiento del recurso Hídrico: Con un total de 20 puntos afecta principalmente la contaminación hídrica en fuentes superficiales, disminución de la oferta hídrica, esto asociado a la alta densidad poblacional y los vertimientos generados, cabe anotar que tiene una afectación positiva sobre la calidad de vida.

El segundo tipo de análisis se obtiene a partir de las sumas horizontales, donde se observa la importancia relativa de cada impacto ambiental, obteniéndose para la cuenca el siguiente orden de importancia:

1. Contaminación Hídrica En Fuentes Superficiales: Con un total de 17 puntos es generado principalmente por la agricultura intensiva (tractor, lavado de los suelos, uso indiscriminado de agroquímicos), la ganadería (coliformes fecales) y el aumento de las construcciones que se da en la cuenca, también esta la afectación asociada al aprovechamiento del recurso, generado principalmente por el mal mantenimiento de los pozos sépticos existentes y por la ausencia en gran parte de la cuenca de sistemas de tratamiento como estos o similares.
2. Disminución de área de retiro, disminución de la oferta hídrica, disminución de la diversidad y del hábitat: con un total de 16 puntos es generado primordialmente por la agricultura intensiva, ganadería extensiva, construcciones y extracción de leña. Todo esto debido a la reducción de áreas de protección con cobertura boscosa o de rastrojo.

3. Turbiedad Del Agua: con 15 puntos se encontró que es generada por el lavado generado en los cultivos limpios, principalmente de hortalizas y a las construcciones, que realizan remoción de suelos.
4. Cambios De Patrones De Consumo: Con un total de 14 puntos, se genera por procesos de utilización de los recursos leña, el aprovechamiento del recurso hídrico y la construcción de viviendas, es importante anotar que el turismo es probablemente el proceso de desarrollo que más afecta en cuanto al cambio de patrones consumo, todo ello debido a la modificación de patrones culturales y a las relaciones de los habitantes con la población flotante.
5. Reducción Del Bosque: con 14 puntos encontramos que se afecta por la expansión de la frontera agropecuaria en la zona, la extracción de leña para envaraderas y el aumento de las construcciones.
6. Cambio Uso Potencial Suelo: con 13 puntos esta impactado por la ganadería, la agricultura intensiva de la zona y el aumento de las construcciones.
7. Erosión: con un total de 11 se encuentra afectada principalmente por la agricultura y la ganadería. Esto relacionado con las malas prácticas, como el uso de tractores o la ganadería extensiva en alta pendiente o en zonas susceptibles a los movimientos en masa.
8. Estabilidad Del Terreno: con un total de 10 puntos se encuentra mas afectada por las actividades agrícolas y ganaderas, por las razones expuestas en el caso de la erosión.
9. Generación De Residuos Sólidos: con 10 puntos se ve aumentada por el turismo y los residuos de la agricultura
10. Disminución Calidad De Vida: con un total de 10 se ve afectado por la agricultura intensiva y el aprovechamiento del recurso hídrico.
11. La Perdida De Fertilidad Suelo, la Compactación Del Terreno y Movimientos En Masa: con valores bajos, entre puntos se ve afectada principalmente por el empleo de tractor y agroquímicos en la agricultura y la construcción.
12. Promoción del empleo: Con un puntaje bajo de 8, se ve afectado principalmente por la agricultura intensiva que es la actividad predominante en la zona.

13. Contaminación hídrica por agentes químicos: con un total de 7 puntos es causada por el uso indiscriminado de agroquímicos en la agricultura.
14. Disminución de la seguridad: con el valor más bajo 3 puntos) se relaciona principalmente al turismo.

Análisis de las causas de los procesos de desarrollo e identificación de variables críticas y activas: Este paso es muy útil, debido a que una vez identificados los problemas ambientales, se pueden identificar sus causas; la importancia de indagar por la(s) causa(s) del problema, viene dada por la necesidad de realizar un análisis de causalidad, mediante el empleo de la matriz de Vester, el cual permite respondernos las siguientes pregunta:

- ¿Porque estamos así?
- ¿Dónde se puede intervenir con propiedad? (Variables sobre las que se debe actuar para modificar las tendencias)
- ¿Cuál es la mejor solución?
- ¿Cómo organizarse para encontrar mejores resultados?

Para este análisis se siguió el siguiente procedimiento:

1. Se retoman los procesos de desarrollo de mayor incidencia en los impactos ambientales y se analizaron las causas que los generan (Tabla 65).
2. Se analizó cada proceso de desarrollo de manera independiente en forma de matriz donde ambos ejes son las causas que condicionan el proceso, convirtiéndose en una matriz de doble entrada donde las causas están relacionadas entre si.
3. La pregunta que se formuló es - ¿qué incidencia tiene la variable (causa) A sobre la variable (Causa) B, que hace que se presente de esta forma? El grado de incidencia entre las causas de cada variable se califica a partir de argumentos precisos y se cuantifica según la escala de valoración: Incidencia nula 0, Incidencia mínima 1, Incidencia media 2, Incidencia máxima 3.
4. Una vez terminado el análisis se sumó en forma vertical para obtener totales pasivos y en forma horizontal para obtener totales activos y así determinar el grado de incidencia.

Tabla 70 Identificación de las causas de los procesos de desarrollo dentro de la cuenca

agricultura intensiva	ganadería extensiva	aprovechamiento del recurso hídrico	extracción de leña (Envaradera, cocina)	construcciones	Turismo
Principal actividad socioeconómica	Necesidad de autoabastecimiento	Necesidad de abastecimiento o de agua potable a la población urbana y de la cuenca	Condiciones socioeconómicas de la población	Aumento población (necesidad de vivienda)	Cercanía de la cuenca a El Peñol y Guatapé
Tradición cultural	Generación de un recurso económico extra a la actividad agrícola	Necesidad de abastecimiento o de agua para procesos productivos (Riego, bebederos ganado, piscícolas)	Tradición Cultural	Turismo	Infraestructura vial
Falta de capacitación en otras alternativas productivas	Alta demanda en el mercado	Alta disponibilidad del recurso hídrico	Demanda de envaradera para los cultivos	Mantenimiento de infraestructura existente	Construcción embalse
Alta demanda en el mercado	Tradición Cultural				Seguridad
Infraestructura vial					
Cercanía a mercados (Santuario)					
Hay buen precio en el mercado					

El total activo (TA) es la suma horizontal de la valoración de cada variable y corresponde a la apreciación del efecto de cada variable sobre las demás. Un alto puntaje indica que es causa de muchas otras. El total pasivo (TP) es la suma vertical de la valoración de cada variable, e indica la apreciación del efecto de las demás variables sobre cada una, constituyéndose en efectos o consecuencias. Un alto puntaje indica la intensidad del efecto de las otras sobre ella

Posteriormente, los resultados se trasladan a un plano cartesiano, para ubicar las variables activas y las variables criticas.

Tabla 71 Cuadro de variables activas y pasivas.

Y ↑ T O T A L A C T I V O	VARIABLES ACTIVAS	VARIABLES CRÍTICAS
	VARIABLES INDIFERENTES	VARIABLES REACTIVAS
	X TOTAL PASIVO	

Según el grado de causalidad o consecuencia, las variables pueden ser:

Variables Activas: son las variables independientes del sistema, es decir las causas que tienen gran influencia sobre las demás y que son muy poco afectadas por otras. Su total activo (TA) es alto y su total pasivo (TP) es bajo. Son causas primarias del problema central e intervenirlas es prioritario.

Variables Criticas: Tienen gran influencia sobre las demás y al mismo tiempo, sufren los efectos de éstas, razón por la cual el planificador tiene mas posibilidades de intervenir sobre ellas. Tanto su total activo (TA) como su total pasivo (TP) son altos.

Variables Reactivas: Son las variables reflejo del sistema y las mas afectadas por las variables activas y criticas. Su total activo (TA) es bajo y su total pasivo (TP) es alto. No ejercen influencia sobre otras, pues son causadas por las demás; por

lo tanto, es sobre estas variables que generalmente se construyen los indicadores de gestión ambiental.

Variables indiferentes: tanto su total activo como su total pasivo son bajos. No tienen efecto de causalidad, ni son causados por otras, es decir, no se relacionan directamente con los objetivos de gestión ambiental y por lo tanto se descartan del análisis

Para construir los ejes paralelos activo (X) y pasivo (Y), y para ubicar las variables en los cuadrantes respectivos, se emplea el siguiente procedimiento:

Para la paralela a eje Y: se toma el pasivo mayor y se le resta el menor; el resultado se divide por dos, y a éste último resultado se le suma el pasivo menor. El valor hallado se traslada al X y se traza la paralela.

Para la paralela a eje X: se toma el activo mayor y se le resta el menor; el resultado se divide por dos, y a éste último resultado se le suma el activo menor. El valor hallado se traslada al eje Y, y se traza la paralela.

Con ambos resultados se forma el cuadrante, y luego se ubican en este las variables, teniendo en cuenta los resultados de la valoración.

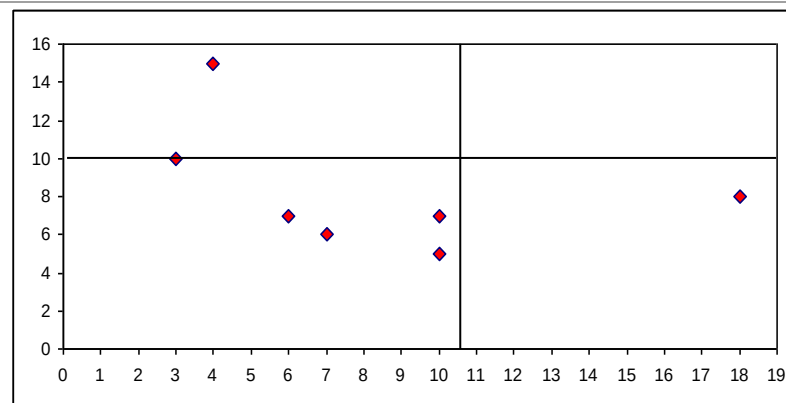
En las tablas 72 Y 73 se muestra como se realizó el procedimiento para la calificación y los resultados en el caso del proceso de desarrollo de agricultura intensiva, de igual manera se procedió con los demás procesos de desarrollo, los cuales se encuentran a disposición en los anexos.

Tabla 72 Matriz de Vester para el análisis de causalidad para el proceso de desarrollo de agricultura intensiva

	Principal actividad socioeconómica	Tradición cultural	Falta de capacitación en otras alternativas productivas	Alta demanda en el mercado	Infraestructura vial	Cercanía a mercados (Santuario)	Hay buen precio en el mercado
Principal actividad socioeconómica		3	0	0	4	0	1
Tradición cultural	3		2	0	0	0	0
Falta de capacitación en otras alternativas productivas	3	3		0	0	0	0
Alta demanda en el mercado	4	3	2		2	0	4
Infraestructura vial	2	0	0	0		3	2
Cercanía a mercados (Santuario)	2	1	0	4	0		3
Hay buen precio en el mercado	4	0	3	0	0	0	

Tabla 73 Identificación de variables críticas y activas para la actividad de agricultura intensiva.

	X: PASIVAS	Y: ACTIVAS	TIPO
Principal actividad Socioeconómica	18	8	Reactiva
Tradición Cultural	10	5	Indiferente
Falta de Capacitación en otras alternativas productivas	7	6	Indiferente
Alta demanda en el Mercado	4	15	Activa
Infraestructura Vial	6	7	Indiferente
Cercanía a Mercados	3	10	Indiferente
Buen precio en el mercado	10	7	Indiferente



3.2.2 Fase II. Construcción de Visión

Una visión prospectiva a medio y/o largo plazo, debe sobrepasar el marco territorial, esto supone tener en cuenta niveles de análisis que sean capaces de integrar también las interdependencias que el territorio mantiene con otros territorios. En un segundo nivel, será preciso analizar las interdependencias existentes entre los diferentes espacios y subespacios al interior del territorio, distinguiendo entre los espacios rurales, urbanos, de infraestructura, económicos, sociales, con vocación turística, entre otros.

La reflexión y el análisis prospectivo han de ser, necesariamente, realizados desde un enfoque global. En un mundo tan interrelacionado como el que conocemos, no existen problemas que puedan aislarse ya que, cada vez más, los factores que inciden sobre ellos son más interdependientes, proceden de diferentes áreas y se prestan a enfoques diferentes.

Para el año 2016 la cuenca Pozo se caracterizará por una producción agropecuaria ambientalmente sostenible que permita un desarrollo socioeconómico de la población y un mejoramiento de los ecosistemas asociados a la cuenca, garantizando la oferta ambiental tanto en calidad como en cantidad los recursos naturales, en especial el agua, para el abastecimiento de la población de El Peñol, manteniendo su tradición campesina fortalecida por una cultura ambiental que favorezca el trabajo conjunto entre los municipios de El Peñol y Marinilla, la autoridad ambiental y las organizaciones de la cuenca, tendiendo a mejorar la calidad de vida de sus habitantes y del casco urbano.

√ Matriz DOFA

Es una herramienta analítica que permite trabajar la información que se posee sobre la cuenca, útil para examinar sus **D**ebilidades, **O**portunidades, **F**ortalezas y **A**menazas

La matriz **DOFA** debe hacer el balance objetivo de la cuenca para determinar fortalezas y debilidades y realizar una exploración amplia y profunda del entorno que identifique las oportunidades y las amenazas que en él se presentan para encontrar los factores claves.

De acuerdo con lo anterior, el análisis **DOFA** tiene dos focos, por una parte la cuenca en si (enfoque interno) debilidades y fortalezas y por otra, lo hace en su entorno (enfoque externo) oportunidades y amenazas.

Tabla 74 Matriz DOFA

DEBILIDADES (INTERNAS)	OPORTUNIDADES (EXTERNAS)	FORTALEZAS (INTERNAS)	AMENAZAS (EXTERNAS)
USO INTENSIVO DE AGROQUÍMICOS	CERCANÍA A GRANDES CENTROS URBANOS	BUENA ORGANIZACIÓN COMUNITARIA	EXPANSIÓN DE LA FRONTERA AGROPECUARIA
USO INTENSIVO DEL SUELO	CERCANIA AL EMBALSE Y SITIOS TURISTICOS	AMPLIA COBERTURA DE SALUD Y EDUCACIÓN	CONFLICTO ARMADO
BAJA CULTURA AMBIENTAL	ALTA DEMANDA A NIVEL REGIONAL DE PRODUCTOS DE LA ZONA	ESP FORTALECIDA	FALLAS GEOLÓGICAS EN LA ZONA BAJA
BAJA DIVERSIDAD	DISTRITO AGRARIO	ACCESOS	DESARTICULACIÓN EN EL TEMA AMBIENTAL DE LAS DEPENDENCIAS EN CADA MUNICIPIO
FALTA DE ALTERNATIVAS PRODUCTIVAS	PROGRAMAS REGIONALES COMO SEMBRANDO FUTURO	CALIDAD DEL RECURSO HÍDRICO	
DESARTICULACIÓN INTERMUNICIPAL	PRECIOS DE LOS PRODUCTOS AGRÍCOLAS EN EL MERCADO	BUENA OFERTA DEL RECURSO HÍDRICO	
ALTA DENSIDAD POBLACIONAL		CUENCA ABASTECEDORA	
CONFLICTOS EN LOS USOS DEL SUELO		ALTA PRODUCTIVIDAD	
FALTA DE GRUPOS DISTINTOS A LAS JAC			
PÉRDIDA DE IDENTIDAD CULTURAL DE LOS POBLADORES DE LA CUENCA			
GRAN NÚMERO DE TOMAS ILEGALES			
FALTA ACUEDUCTO VEREDA EL CARMELO			

DEBILIDADES (INTERNAS)	OPORTUNIDADES (EXTERNAS)	FORTALEZAS (INTERNAS)	AMENAZAS (EXTERNAS)
ALTO GRADO DE EROSIÓN LAMINAR			
MAL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS			
MAL MANEJO DE POZOS SÉPTICOS			
BAJA CANTIDAD DE ZONAS DE PROTECCIÓN Y RETIROS			
CONFLICTOS EN LA COMPRA DE PREDIOS			

3.2.3 Fase III. Construcción de Escenarios.

Esta fase tiene como objetivo definir a partir de preguntas de referencia, los posibles cambios de la región y formular hipótesis, que permitan definir el rumbo a seguir para consolidar el objetivo final de formular el ordenamiento y manejo de la cuenca Pozo.

La herramienta que se utilizó es la denominada como “Campo de escenarios múltiples” la cual plantea lo siguiente:

“La planeación por escenario se constituye en una herramienta de planificación que permite y fomenta el diálogo, facilitando la superación de los modelos mentales individuales, dado que se trata de construir futuro, liberándose de los prejuicios del pasado y las ataduras del presente”.

Cada escenario construido es dinámico y configura un movimiento fundamental, que se desdobra en un conjunto coherente de acontecimientos a los que están asociados actores en una escala de tiempo. La construcción de escenarios se hace tomando como base la descripción de una situación de origen, para ello se retoman las variables críticas y las variables activas, que se han priorizado mediante el método anterior y se realiza un análisis retrospectivo de cada una para identificar cómo inciden en el estado actual de la región y cómo se proyectan.

Posteriormente, a partir de diversas preguntas de qué sucedería si se interviene o no sobre esa situación, es posible evaluar diversos tipos de futuro e identificar los rumbos que pueden seguirse en cada escenario.

Existen diversos tipos de escenario:

El escenario posible: comprende todo lo que pueda imaginar

El escenario realizable: es todo lo que es posible si consideran las restricciones

El escenario deseable: es lo que hace parte de lo posible, pero no necesariamente es realizable

El escenario Tendencial: sea probable o no, es en principio aquel que corresponde a la extrapolación de tendencias en todos los momentos en que se impone la elección.

Para el análisis de escenarios en la cuenca Pozo se utilizaron los campos de escenarios posibles y se siguió entonces el siguiente procedimiento:

1. Se retomaron las variables críticas y las variables activas, las críticas debido a que tienen gran influencia sobre las demás y al mismo tiempo, sufren los efectos de éstas, razón por la cual el planificador tiene mas posibilidades de intervenir sobre ellas; las activas porque son las variables independientes del sistema, es decir, son las causas que tienen gran influencia sobre las demás y son muy poco afectadas por otras, siendo entonces las causas primarias del problema central, por ello es prioritario intervenirlas. A cada una de estas variables se les realiza un análisis retrospectivo, mediante la pregunta ¿la causa ha persistido en el tiempo?, teniendo como posibles respuestas Si o No
2. A partir de analizar cómo están incidiendo estas causas en el estado actual de la región y cómo se proyectan, se fijan tendencias, basados la siguiente pregunta ¿bajo la condición actual, en el futuro, la causa tiende a disminuir, a aumentar o a permanecer en el tiempo?
3. Con base en el cuadro de escenarios posibles, donde existen cuatro escenarios importantes para el análisis de la gestión ambiental futura, los cuales indican:

Tabla 75 Campos de Escenario Posible

2.ESCENARIO DESARROLLISTA S (+) A (-)	3. ESCENARIO DE DESARROLLO SOSTENIBLE S (+) A (+)
1.ESCENARIO TENDENCIAL S (-) A (-)	ESCENARIO CONSERVACIONISTA S (-) A (+)

Donde:

S: Entorno Socioeconómico

A: Recursos Naturales y Medio Ambiente

Escenario de la gestión ambiental en un contexto regional y desarrollista: Las variables sociales y económicas mejoran, pero la gestión ambiental se debilita. El resultado será que empeoraran las condiciones de los recursos naturales y del medio ambiente.

Escenario de la gestión ambiental en un contexto regional de desarrollo sostenible: Las variables sociales y económicas mejoran y la gestión ambiental se fortalece. El resultado será que la gestión, las variables socioeconómicas y el estado de los recursos naturales mejoran y el medio ambiente se recupera.

Escenario de la gestión ambiental en un contexto tendencial: Si no se actúa, se mantienen las condiciones explícitas en la línea básica y el diagnóstico. El resultado será que el estado de los recursos naturales y del medio ambiente empeora.

Escenario de la gestión ambiental en un contexto regional conservacionista: La gestión ambiental está orientada a la preservación y la conservación de los recursos naturales. El resultado será que los recursos naturales y el medio ambiente mejoran, pero la calidad de vida empeora.

4. Con cada escenario realizado se logra tener una imagen del futuro si se interviene en una u otra dirección, para luego lograr una mejor zonificación de manejo para la cuenca y un plan de ordenamiento acorde tanto con la situación actual como la futura.

Tabla 76 Escenarios posibles para los procesos de desarrollo existentes en la Cuenca Pozos.

PROCESOS DE DESARROLLO	ESCENARIO ACTUAL	ESCENARIO DESARROLLO SOSTENIBLE	ESCENARIO TENDENCIAL
ACTIVIDADES AGRICOLAS Y PECURIAS	Existe una alta demanda en el mercado de los productos agrícolas y pecuarias, favorecida por la cercanía a importantes mercados como El Santuario, donde se comercializan a Buen precio. Además de un alto uso de agroquímicos.	Se mantiene una productividad de un modo sostenible potenciando la demanda del mercado, mejorando las formas de aprovechamiento, a través de sistemas de producción más limpia, manteniéndose la oferta de los recursos y mejorando los beneficios económicos obtenidos.	Aumenta la frontera agrícola, intensificándose la forma de cultivar, tendiendo a actividades cada vez más demandantes en agroquímicos, esto, sumado a la disminución de los bosques, afectará la oferta natural de recursos como el agua, que será escasa y contaminada. aumentara los costos para los pobladores de la cuenca y el casco urbano, asociados al aumento de los problemas de salud y al incremento en los servicios como el de acueducto.
RECURSO HÍDRICO	En la actualidad hay una alta disponibilidad del recurso hídrico.	A través de programas de uso racional del agua en el casco urbano y con el manejo de retiros y zonas de protección adecuada, se optimiza la disponibilidad del recurso para las actividades relacionadas.	Se disminuye la disponibilidad y calidad del recurso, haciéndose más difícil el tratamiento e incrementando los costos para la E.S.P que finalmente se le transfieren al usuario disminuyendo la calidad de vida de ellos. Las actividades productoras asociadas también se verán afectadas por la dificultad para el aprovechamiento de recurso.

PROCESOS DE DESARROLLO	ESCENARIO ACTUAL	ESCENARIO DESARROLLO SOSTENIBLE	ESCENARIO TENDENCIAL
EXTRACCION DE LEÑA	Debido a las condiciones socioeconómicas de la población, el consumo de leña resulta una fuente de energía para las labores domesticas y un insumo necesario para la agricultura.	Se promueve el uso de combustibles alternativos como el gas a través de programas como el de ECOPETROL, además de esto se buscará la generación de huertos leñeros y el subsidio para la compra de envaraderas plásticas para el aprovechamiento sostenible de la leña, así se mejorará la calidad de vida de los pobladores y se disminuirá la presión sobre los recursos naturales.	Debido al uso intensivo de la leña se agota el recurso, dificultándose actividades cotidianas como cocinar. Esto afecta la calidad de vida ya que los pobladores se verán obligados a buscar fuentes alternativas, acarreado leña desde zonas lejanas o comprándola de otros municipios, generando afectaciones ambientales a nivel regional que afectaría principalmente a San Rafael y Guatapé
	Principalmente por la tradición Cultural y la falta de capacitación en otras alternativas productivas se mantiene esta actividad.	Se promueven programas de sensibilización ambiental y capacitaciones sobre uso racional de los recursos y de este modo apoyar los programas de huertos leñeros, combustibles alternativos y envaraderas plásticas, con el fin de mantener	

PROCESOS DE DESARROLLO	ESCENARIO ACTUAL	ESCENARIO DESARROLLO SOSTENIBLE	ESCENARIO TENDENCIAL
		la cultura y tradición existente pero a la vez generando nuevos niveles de conciencia que crearán nuevas formas de percepción y apropiación del territorio, armonizando la cultura con el medio ambiente.	
CONSTRUCCION	El aumento de la población aumenta la necesidad de vivienda.	Se generan políticas adecuadas de planificación, ordenando el territorio de tal forma que se pueda dar un crecimiento sostenible sin generar una presión excesiva sobre los recursos. Se promueven programas de salud pública para la adecuada planificación familiar.	Se presenta una construcción desordenada, aumentándose los minifundios, fragmentado aún más la cuenca, intensificándose el uso del suelo y la presión sobre los recursos naturales, llegando a un detrimento ambiental y de la calidad de vida.
TURISMO	El turismo que se da en la zona requiere de infraestructura, y favorece la aparición de fincas de recreo.	Se generan políticas claras en cuanto al manejo del turismo, creando espacios exclusivos para esta actividad y	Se da un turismo desordenado, afectando la identidad cultural de los pobladores, modificándose el uso del suelo y las condiciones socio ambiental que harán insostenible la actividad en la cuenca.

PROCESOS DE DESARROLLO	ESCENARIO ACTUAL	ESCENARIO DESARROLLO SOSTENIBLE	ESCENARIO TENDENCIAL
	La construcción del embalse favoreció esta actividad, convirtiéndose en un atractivo turístico.	promoviendo principalmente actividades eco turísticas que no afecten en gran medida la oferta natural de los recursos. Promoviendo sensibilizaciones y capacitaciones para los turistas que permitan crear una nueva cultura más armónica con el medio ambiente	

4. FORMULACIÓN: PROPUESTA DE MANEJO INTEGRAL DE LA CUENCA POZO EN LOS MUNICIPIOS DE EL PEÑOL Y MARINILLA

La cuenca constituye la principal unidad territorial, en ella se desarrollan diferentes actividades de tipo social, económico y ambiental que permiten la interacción entre las personas y el aprovechamiento de los recursos naturales como son: la agricultura, la ganadería, la recreación, la conservación, la participación comunitarias, entre otros.

Es por esta razón que en el ámbito de una cuenca hidrográfica se puede lograr un manejo sostenible de los recursos naturales, es decir, la cuenca es una unidad adecuada para realizar una gestión ambiental integral.

El ordenamiento es un proceso de planificación permanente, adelantado por un conjunto de personas que se relacionan con el territorio, que conlleva al uso y manejo de los recursos naturales de una cuenca, de manera que se pueda dar un equilibrio entre lo social, lo económico y la conservación ambiental de la misma. Entendiendo como manejo el aprovechamiento y distribución adecuada de los recursos naturales, así como la construcción de un tejido social, que permita llegar a escenarios planeados con la comunidad.

Todo esto se logra mediante la formulación, implementación y seguimiento de planes, programas y proyectos a corto, mediano y largo plazo, resultado del trabajo participativo de la comunidad, CORNARE, la administración municipal y el equipo técnico encargado.

Para el caso de la cuenca Pozo se siguió la metodología propuesta por la cartilla del IDEAM y la metodología para la elaboración del programa agropecuario municipal (PAM), para permitir abordar de un modo cartográfico la situación del territorio comprendido en la cuenca. Este proceso finaliza en la construcción del mapa de uso recomendado, que recoge los resultados de la verificación del uso actual del suelo, el uso potencial del suelo, los conflictos, las tendencias de manejo (orientado a la situación socioeconómica y de disponibilidad de recursos) y los retiros y zonas de interés especial, ya sea por que son nacimientos o zonas de amenaza alta por torrencialidad, inundación o movimientos en masa.

4.1 TENDENCIAS DE MANEJO

El análisis de las tendencias de manejo se realizó con base en lo propuesto en el documento titulado “Metodología para la Elaboración del Programa Agropecuario Municipal (PAM)” este procedimiento consta de calificar por medio de una serie de matrices la actividad social, la actividad económica y las tendencias del manejo de los recursos naturales de cada una de las veredas de la cuenca.

Tabla 77 Determinación de la actividad social

Determinación de la actividad social cuenca Pozo				
CATEGORIA	La Inmaculada	Pozo	Yarumos	El Carmelo
Demografía	3	3	3	3
Educación	3	3	3	3
Información / Comunicación	4	4	4	3
Salud/ Nutrición	3	3	3	2
Ocupación / Ingresos	2	2	2	2
Estado de la Vivienda	3	3	3	2
Tenencia de la vivienda	4	4	2	4
Servicios Básicos	4	4	4	1
Ocupación de la vivienda	4	4	4	4
Instalaciones Deportivas	4	4	4	4
Vías	3	3	2	2
Centros Educativos	4	4	4	4
Extensión / Asistencia técnica	2	2	2	3
Organización de la comunidad	3	3	2	3
PUNTAJE	46	46	42	40
CLASIFICACIÓN	alta	alta	media	media

Fuente: Metodología para la elaboración del programa agropecuario municipal (PAM) – UMATA.

Tabla 78 Resultados determinación de la actividad social

Categoría de la actividad social	Puntaje
Alta	46 - 56
Media	35 – 45
Baja	25 – 34
Muy baja	14 – 24

Fuente: Metodología para la elaboración del programa agropecuario municipal (PAM) – UMATA.

Tabla 79 Determinación de la actividad económica

Determinación de la Actividad Económica					
CATEGORIA		la Inmaculada	Pozo	Yarumos	El Carmelo
Infraestructura Agraria	Tenencia de la Tierra	4	3	2	3
	Características Unidades Productivas	4	3	4	4
Producción y Comercialización	Proceso Productivo	4	3	4	4
	Financiamiento	3	2	3	2
	Comercialización	4	2	4	4
TOTAL		19	13	17	17
CLASIFICACIÓN		alta	media	alta	alta

Fuente: Metodología para la elaboración del programa agropecuario municipal (PAM) – UMATA.

Tabla 80 Resultados de la actividad económica

Actividad económica	Puntaje
Alta	17- 20
Media	13 – 16
Baja	9 – 12
Muy baja	5 – 8

Fuente: Metodología para la elaboración del programa agropecuario municipal (PAM) – UMATÁ.

Tabla 81 Determinación de tendencia de manejo

Determinación de las Tendencias de Manejo				
TENDENCIA	VEREDA			
	La Inmaculada	Pozo	Yarumos	El Carmelo
Actividad Social	4	4	3	3
Actividad Económica	4	3	4	4
Disponibilidad del Agua	4	4	4	2
TOTAL	12	11	11	9
CLASIFICACIÓN	Expansionista	Expansionista	Expansionista	Conservacionista

Fuente: Metodología para la elaboración del programa agropecuario municipal (PAM) – UMATÁ.

Tabla 82 Resultados de tendencia de manejo

Tendencia	Puntaje
Expansionista	10 – 12
Conservacionista	6 – 9
Proteccionista	3 – 5

Fuente: Metodología para la elaboración del programa agropecuario municipal (PAM) – UMAT

Del proceso de tendencias de manejo se pudo determinar que en las veredas de Pozo, Inmaculada y Yarumos se tiene una tendencia expansionista, relacionada al uso intensivo del suelo, principalmente el aprovechamiento agrícola. En la vereda El Carmelo se tiene una tendencia conservacionista. Todo esto es un indicador de la necesidad de integración entre municipios, ya que las veredas con tendencia expansionista se encuentran en jurisdicción del municipio de Marinilla y la de tendencia conservacionista hace parte del municipio de El Peñol.

4.2. USO RECOMENDADO

El uso recomendado del suelo para la cuenca Pozos se obtuvo cruzando en el programa ArcGis 9, el mapa de uso potencial, las zonas de retiro de nacimientos y corrientes, las zonas de conservación por amenaza alta por movimientos en masa, inundación o torrencialidad, el modelo de pendientes según las curvas de nivel cada 100 metros y el mapa de coberturas vegetales elaborado para este estudio. El resultado fue una variedad de polígonos que se les asignó el atributo de uso recomendado con base en el cuadro 16 de la “Metodología para la Elaboración del Programa Agropecuario Municipal (PAM)”

Para la cuenca Pozos la tabla número 79 señala los usos recomendados, el signo de suma (+) significa que el uso es ACEPTADO con obras de conservación, mientras que el doble signo de adición (++) infiere que, se RECOMIENDA este uso pero se ACEPTA el uso actual u otro por debajo del uso potencial.⁴¹

⁴¹ COMITÉ SUBREGIONAL UMATA ORIENTE. Metodología para la Elaboración del Programa Agropecuario Municipal (PAM). Medellín: 1991.p.30

Tabla 83. Uso Recomendado del Suelo

USÓ RECOMENDADO	AREA
Agrosilvopastoril+	446191,313
Conservación - protección	3004344,303
Cultivo denso+	523151,709
Cultivo Limpio	13803,540
Cultivo Limpio+	454895,928
Cultivo Limpio++	33107,951
Cultivo semilimpio+	581639,992
Pastoril	57972,337
Pastoril+	1294854,092
Pastoril++	132506,977
Plantación productora+	3780,673
Plantación productora++	337310,476
plantación productora protectora++	344271,997
Silvoagricola+	284394,887
Silvoagricola++	579402,916
Silvopastoril+	111547,143
Silvopastoril++	368135,948

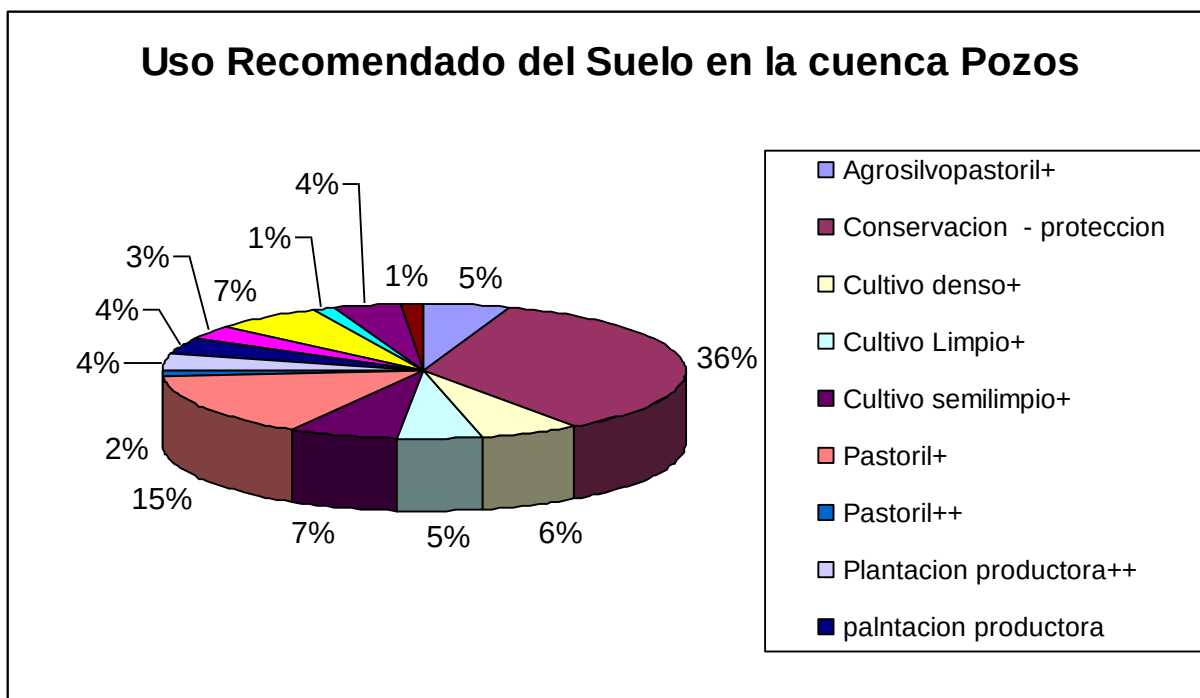


Grafico 9. Áreas Correspondientes al Uso Recomendado en la cuenca Pozo.

A continuación se muestra en la ilustración 13 el mapa de uso recomendado en la cuenca Pozo.

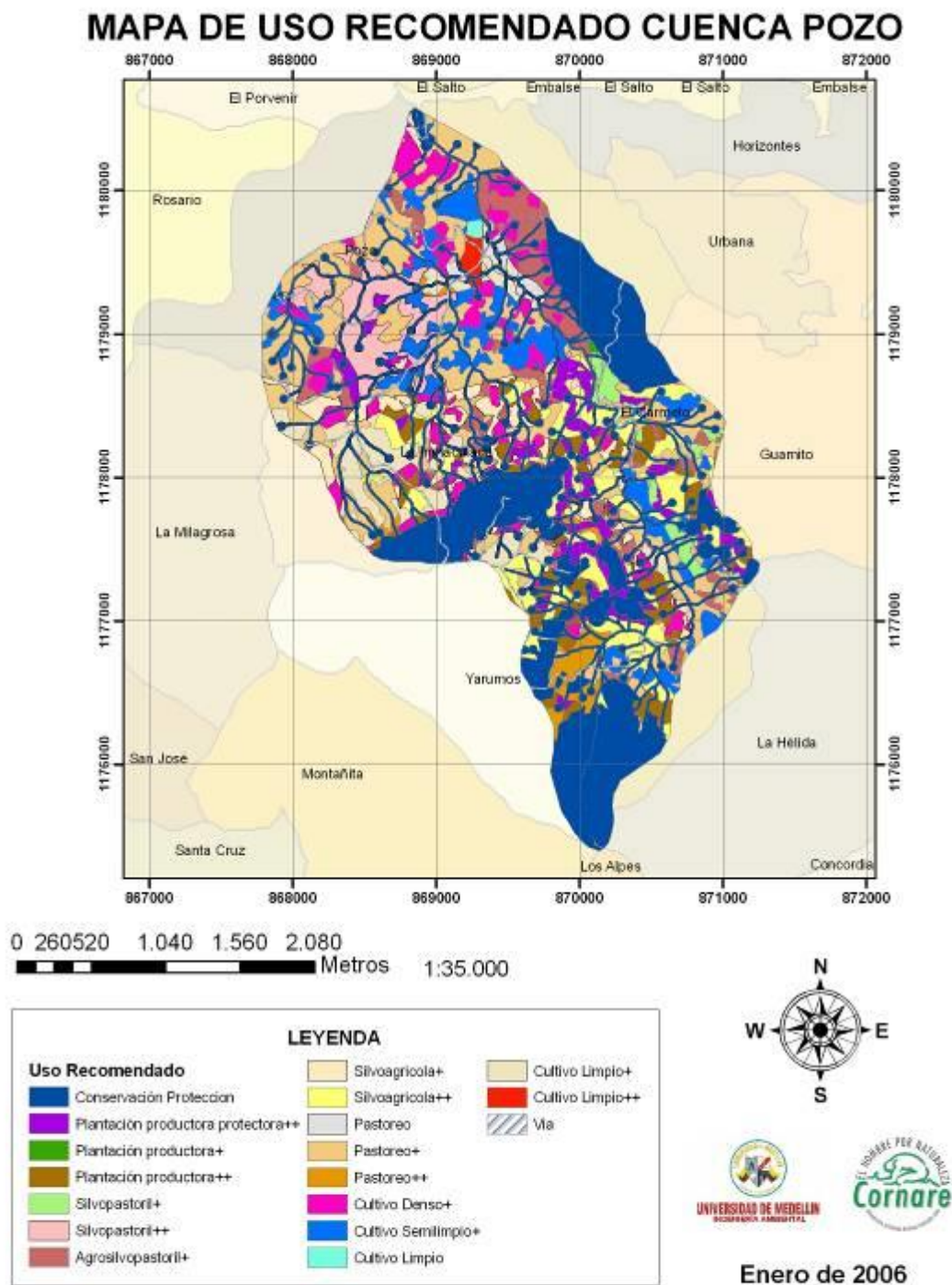


Ilustración 12. Mapa Uso Recomendado

4.3. LINEAS ESTRATEGICAS, PROGRAMAS Y PROYECTOS

Tomando en cuenta, el resultado del uso recomendado, así como lo construido en los talleres de diagnóstico, prospectiva y formulación y lo desarrollado en el capítulo 3 de prospectiva, se define la formulación para la cuenca Pozo. El norte de la formulación será alcanzar la visión construida en el capítulo de prospectiva para la cuenca Pozo. Vale la pena entonces retomar esta visión y considerarla como la meta para desarrollar dentro de 10 años en la cuenca:

“Para el año 2016 la cuenca Pozo se caracterizará por una producción agropecuaria ambientalmente sostenible que permita un desarrollo socioeconómico de la población y un mejoramiento de los ecosistemas asociados a la cuenca, garantizando la oferta ambiental tanto en calidad como en cantidad los recursos naturales, en especial el agua, para el abastecimiento de la población de El Peñol, manteniendo su tradición campesina fortalecida por una cultura ambiental que favorezca el trabajo conjunto entre los municipios de El Peñol y Marinilla, la autoridad ambiental y las organizaciones de la cuenca. Tendiendo a mejorar la calidad de vida de sus habitantes y del casco urbano”.

Como se define en el decreto 1729 de 2002 “Con base en los resultados de las fases de diagnóstico y prospectiva se definirán los objetivos, metas, programas, proyectos y estrategias para el Plan de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica”. Para la cuenca Pozo se plantean 3 líneas estratégicas; Educación, gestión y participación social, producción, comercialización y consumo más limpio, y Biodiversidad y sostenibilidad para la competencia regional, que apuntan a la consecución de la visión de la cuenca Pozo, así mismo se encuentran armonizadas al Plan de Gestión Ambiental Regional de CORNARE PGAR 2003-2020, Estas líneas serán los planes que orientarán el desarrollo de programas y proyectos que apuntaran al manejo integral de los recursos naturales en la cuenca.

A continuación se presenta una tabla resumen con las líneas, programas, proyectos y principales actividades planteadas dentro de cada proyecto:

Tabla 84 . Líneas Estratégicas, programas y proyectos del Plan de Ordenación de la cuenca Pozo

LÍNEAS ESTRATÉGICAS	PROGRAMAS	PROYECTOS	ACTIVIDADES
EDUCACIÓN, GESTIÓN PARTICIPACIÓN SOCIAL Y	DESARROLLO COMUNITARIO	FORTALECIMIENTO ORGANIZACIONAL PARA EL DESARROLLO COMUNITARIO EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA CUENCA POZO	Realización de jornadas lúdicas sobre participación social.
			Realización de Jornada anual de "Diálogos sobre la cuenca Pozo", para acercar a los diversos actores.
			Promoción de líderes en las JAC, a través de capacitaciones y entrenamiento con instituciones educativas o en el SENA.
			Establecimiento de grupos ecológicos
			Mejoramiento vial
			Realización de Estudio Socioeconómico de la cuenca Pozo en el contexto regional.
	FORMACIÓN AMBIENTAL	CONSOLIDACIÓN DE PROCESOS DE FORMACIÓN Y CAPACITACIÓN AMBIENTAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA CUENCA POZO	Brigadas de salud
			Capacitación en prevención y atención de desastres a los habitantes de la cuenca
			Realización de jornadas lúdicas sobre formación ambiental
			Semillero escolar ambiental en las escuelas El Carmelo, La inmaculada y Pozo
			Sensibilización ambiental funcionarios de las administraciones municipales de El Peñol y Marinilla
			Capacitación en uso eficiente y ahorro del agua los pobladores de la cuenca y el casco urbano

LÍNEAS ESTRATÉGICAS	PROGRAMAS	PROYECTOS	ACTIVIDADES
			Capacitación en MIRS para los pobladores de la cuenca
PRODUCCIÓN, COMERCIALIZACIÓN Y CONSUMO MÁS LIMPIO	PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA	MANEJO AGRO ECOLÓGICO DE LOS SUELOS DE LA CUENCA POZO	Taller de agricultura
			Taller de ganadería
			Parcela demostrativa
			Visitas de intercambio
			Acompañamiento técnico
			Huertas en fincas
			Conformación de asociación y comercialización
			Investigación y desarrollo
BIODIVERSIDAD Y SOSTENIBILIDAD PARA LA COMPETENCIA REGIONAL	GESTIÓN INTEGRAL DEL AGUA	MEJORAMIENTO DE LAS CONDICIONES DEL RECURSO HÍDRICO Y SANEAMIENTO AMBIENTAL EN LA CUENCA POZO	Separación, reciclaje y transporte de residuos
			Mantenimiento y montaje de pozos sépticos
			Manejo de tomas de agua

LÍNEAS ESTRATÉGICAS	PROGRAMAS	PROYECTOS	ACTIVIDADES
	MANEJO INTEGRAL DE ZONAS DE PROTECCIÓN	DELIMITACIÓN, CERCADO, COMPRA Y REFORESTACIÓN DE ZONAS DE INTERÉS AMBIENTAL EN LA CUENCA POZO	Reforestación de zonas de amenaza alta y de protección
			Manejo y control de la erosión
			Plan de incentivos por conservación de zonas de nacimiento y zonas de retiro en la cuenca
			Estudio de vulnerabilidad y riesgo
			Establecimiento de medias de seguimiento y monitoreo zonas de protección
			Adquisición de predios en zonas de importancia estratégica para la conservación
			Retiros productivos

A continuación se explican las líneas, los programas y se presenta la formulación de los proyectos planteados para el manejo integral de la cuenca Pozo.

4.3.1 Desarrollo De Las Líneas Estratégicas

✓ Línea Estratégica: Educación, Gestión y Participación Social

Esta línea apunta a la búsqueda de un desarrollo social y comunitario integral, basado en el interés de cada habitante, poblador o beneficiario⁴² de la cuenca, dentro de esta línea se encuentran dos programas principales; Desarrollo comunitario y formación ambiental; ambas son el fundamento social que permitirá

⁴² Se define beneficiario en este caso a todo aquel que aunque no vive en la cuenca se beneficia de los recursos naturales, como en el caso de los habitantes del casco urbano que se benefician del agua que produce la cuenca.

la implementación de proyectos específicos de un modo exitoso, ya que la comunidad misma debe regular el uso de los recursos naturales, colaborando de ese modo a la implementación de los proyectos y a la vez velando por su persistencia en el tiempo.

OBJETIVO GENERAL:

Generar procesos de fortalecimiento comunitario y formación ambiental que conduzcan a una apropiación de la cuenca y por ende a una participación activa en la ejecución del plan de ordenamiento.

OBJETIVO ESPECÍFICO:

- Fortalecer las organizaciones y actores en la cuenca Pozo y el casco urbano del municipio para aumentar los niveles de participación, cooperación y trabajo interinstitucional e intermunicipal que permitan el manejo sostenible del territorio.
- Consolidar procesos de formación y capacitación ambiental en el área de influencia de la cuenca pozo, para obtener una base que permita la implementación de proyectos y el desarrollo de la autogestión y autorregulación.

Programa: Desarrollo Comunitario

Proyecto: Fortalecimiento organizacional para el desarrollo comunitario en el área de influencia de la cuenca pozo

DIAGNOSTICO SOCIAL, ECONCÓMICO Y AMBIENTAL.

En la cuenca habitan personas con capacidad de liderazgo y autogestión tanto en la jurisdicción de Marinilla como en la de El Peñol, pero el desinterés por los temas ambientales al interior de las administraciones, la falta de presencia por parte del municipio de Marinilla y la desarticulación entre los municipios reflejada en la ausencia de estrategias interinstitucionales e intermunicipales ha hecho que se desperdicie en cierto modo el potencial de la zona, además se presenta un desconocimiento general del territorio de la cuenca en su globalidad, lo que ha derivado en una desarticulación, presentándose dinámicas diferentes entre las veredas

IDENTIFICACIÓN

NOMBRE DEL PROYECTO: FORTALECIMIENTO ORGANIZACIONAL
PARA EL DESARROLLO COMUNITARIO EN EL ÁREA DE INFLUENCIA
DE LA CUENCA POZO

RESPONSABLE(S) DEL PROYECTO: CORNARE, Oscar Antonio Álvarez Gómez, Teléfono: 5461616, Dirección kilómetro 54 Autopista Medellín-Bogotá. El Santuario, Antioquia.

COLABORADORES Y/O ASESORES: Universidad de Medellín. Grupo de Gestión Ambiental.

DURACIÓN DEL PROYECTO: 5 años

PLANTEAMIENTO O DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN AMBIENTAL Y DEL PROBLEMA.

Existe un interés en el trabajo colectivo y en la participación activa, lo cual es una oportunidad para el desarrollo de diversos proyectos de corte ambiental. Pero no han recibido el apoyo de la administración local o entidades que les permitan generar sus propios proyectos. Aparte de esto se presenta la necesidad sentida de fortalecer la estructura organizacional de las diversas veredas y promover la integración entre las mismas y los municipios de El Peñol y Marinilla y en este último es importante propiciar un acercamiento hacia la cuenca pozo.

JUSTIFICACIÓN.

El proyecto busca fomentar la cooperación, integración, participación y sana convivencia que es necesaria para crear un ambiente apropiado para la instauración de proyectos y el logro de la visión propuesta para la cuenca en el año 2016. Busca crear procesos de educación para la autogestión y conformación de grupos y proyectos para el mejoramiento de las condiciones ambientales de la cuenca. Por lo cual se hace necesaria su ejecución, ya que permitirá armonizar la implementación de los demás proyectos propuestos en el plan de ordenamiento y manejo de la cuenca Pozo. Además busca propiciar espacios de encuentro entre los municipios.

OBJETIVOS.

GENERAL

Fortalecer las organizaciones y actores en la cuenca Pozo y el casco urbano del municipio para aumentar los niveles de participación, cooperación y trabajo interinstitucional e intermunicipal que permitan el manejo sostenible del territorio.

ESPECÍFICOS

- Realizar jornadas lúdicas que promuevan la participación social.

-
- Realizar Jornada anual de "Diálogos sobre la cuenca Pozo" para acercar a los diversos actores de la cuenca y de este modo permitir la visión integral del territorio, la integración intermunicipal, interinstitucional e interveredal.
 - Promover la Formación de líderes de la zona que dinamicen la actuación de las organizaciones de la cuenca, a través de capacitaciones y entrenamiento con instituciones educativas en el SENA
 - Propiciar el establecimiento de grupos ecológicos, organizados y reconocidos por la comunidad que generen procesos favorables para la integración y el desarrollo y la conservación de la cuenca.
 - Realizar brigadas de salud en las veredas de la cuenca con el apoyo de las secretarías de salud de los municipios de El Peñol y Marinilla.

Tabla 85. Cuantificación Y Valoración de las Metas Y Actividades. Proyecto Fortalecimiento

OBJETIVO GENERAL	VALORACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS METAS Y ACTIVIDADES (\$ MILES DE PESOS)							
	META	UNIDAD	CANT.	ACTIVIDADES PARA CADA META	UNIDAD	CANT	COSTOS	
							UNITARIO	TOTAL
Fortalecer las organizaciones y actores en la cuenca Pozo y el casco urbano del municipio para aumentar los niveles de participación, cooperación y trabajo interinstitucional que permitan el manejo sostenible del territorio.	Realizar jornadas lúdicas que promuevan la participación social	jornada	15	Realización de jornadas	Jornada (8horas)	15	\$430	\$6450
	Realizar Jornada anual de "Diálogos sobre la cuenca Pozo" para acercar a los diversos actores de la cuenca	jornada	5	Realizar jornadas de diálogos sobre la cuenca social.	Jornada (8 horas)	5	\$355	\$1775
	Promover la Formación de líderes de la zona que dinamicen la actuación de las organizaciones de la cuenca	Lideres formados	8	capacitaciones y entrenamiento con instituciones educativas, en autogestión y autocontrol de procesos de desarrollo comunitario	curso	1	\$10070	\$10070

OBJETIVO GENERAL	VALORACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS METAS Y ACTIVIDADES (\$ MILES DE PESOS)							
	META	UNIDAD	CANT.	ACTIVIDADES PARA CADA META	UNIDAD	CANT	COSTOS	
							UNITARIO	TOTAL
	Establecimiento de grupos ecológicos.	grupos	3	Convocatoria y conformación de grupo ecológico	Global	3	\$ 1390	\$4170
	Mejoramiento vial en la Cuenca	Km construido o mejorado	2.5	Adecuación de la vía	Km	2.5	\$600000	\$1300000
	Estudio socioeconómico detallado	documento	1	Elaboración del documento de estudio.	Global	1	\$ 19600	\$ 19600
	Promoción de Brigadas de salud	Brigadas	30	Realizar una jornada medica de visitas de salud en la cuenca	Global	30	\$ 1550	\$ 46500
TOTAL								\$1388565

Nota: Los costos son estimados y pueden sufrir variaciones al momento de implementar el proyecto. Es necesario también tener en cuenta las variaciones porcentuales como el IPC año a año.

MARCO METODOLÓGICO

JORNADAS LÚDICAS QUE PROMUEVAN LA PARTICIPACIÓN SOCIAL: A través de talleres y foros, se logra concienciar a la comunidad de la importancia de la participación.

JORNADA ANUAL DE "DIÁLOGOS SOBRE LA CUENCA POZO": Anualmente se realiza una reunión tipo foro, a la cual deben asistir todos los actores involucrados en el manejo de la cuenca para discutir los diversos temas. En este sentido se pretende abordar el tema de indicadores y seguimiento global de la cuenca para acercar a los diversos actores de la cuenca y de este modo permitir la visión integral del territorio, la integración interinstitucional e interveredal. Para así abonar el terreno de la futura implementación de un consejo u organismo de cuencas.

FORMACIÓN DE LÍDERES DE LA ZONA Formar a miembro de la JAC en empresarismo, y formulación de proyectos de interés en la cuenca, de manera que cree espacios de diálogo y emprendimiento para generar nuevas propuestas productivas y de consecución de recursos para la cuenca. Mediante un curso con profesionales que los guíe en temáticas relacionadas con las diversas ideas y necesidades de los pobladores.

ESTABLECIMIENTO DE GRUPOS ECOLÓGICOS: A través de talleres y apoyo municipal en la conformación legal de grupos, se pretende generar mayor apropiación del territorio. La idea es que en el grupo estén personas de todas las edades y que sea una consecuencia lógica de otras actividades como la formación de líderes o los semilleros escolares ambientales.

MEJORAMIENTO VIAL EN LA ZONA: En la cuenca, pretende mejorar la condición de drenado y pisado del terreno, ya que esta vía es vital para el desarrollo de las actividades en la cuenca.

ESTUDIO SOCIOECONÓMICO DETALLADO: Existe un la actualidad grandes vacíos en la zona en este aspecto, lo cual se debe en gran medida a la situación de orden público que atravesó el municipio. Es necesario realizar un estudio interdisciplinario dentro de un contexto regional para determinar las condiciones socioeconómicas de la población basándose en el análisis de los sistemas productivos (indicadores de unidades productivas, rentabilidad, prácticas más comunes. entre otros) así como de la organización social, relaciones y dinámicas determinando las transformaciones que se han sufrido en el tiempo,. Esta será información base que servirá de insumo para la realización de proyectos futuros.

PROMOCIÓN DE BRIGADAS DE SALUD: A través de los promotores de salud y los médicos del casco urbano se propone realizar jornadas de prevención en salud, para disminuir los riesgos asociados.

INVENTARIO DE RECURSOS.

- RECURSOS (Humanos, insumos, materiales, equipos y herramientas)

Se cuenta con:

- Alfabetizadores
- Escuelas veredales
- Se posee apoyo y experiencia de CORNARE

Se debe gestionar:

- Recursos financieros para la consecución de las actividades propuestas.
- Consecución de los profesionales indicados para el tema
- Inclusión del proyecto en las políticas municipales
- Apoyo del hospital y entidades de salud

- FUENTES DE COFINANCIACIÓN DEL PROYECTO

CORNARE, ONGs, Universidades, Municipio.

EVALUACIÓN Y CONTROL.

Se logra la cooperación interinstitucional, uniendo esfuerzos en: la adopción de estrategias y medidas que generan beneficios futuros; tales como aseguramiento de la oferta y calidad del agua, aprovechamiento sostenible, entre otros. El proyecto genera una mayor organización en la comunidad, lo cual puede ser positivo, al jalonarse propuestas y proyectos que aumenten la dinámica en la cuenca, además la integración y mayor participación facilitará procesos de desarrollo sostenible que mejoren la calidad de vida de los habitantes y las condiciones ambientales de la cuenca.

Paralelamente se propone articular el proyecto con las jornadas anuales de la cuenca Pozo, a la cual deben asistir todos los actores involucrados en el manejo de la cuenca, en este sentido se pretende abordar el tema de indicadores y seguimiento global de la cuenca, dentro de esto estaría incluidos los indicadores propuestos para el proyecto de formación ambiental. También se requiere Asignar funcionarios, tanto en CORNARE como en el municipio, para que hagan continuo seguimiento a la zona y velen por la implementación de los proyectos de forma idónea. Es ideal la periodicidad de las visitas y seguimiento.

Indicadores son:

- Número de jornadas realizadas
- Número de líderes formados
- Número de grupos conformados
- Kilómetros construidos o mejorados
- Número de Documentos realizados
- Número de Brigadas realizadas

Tabla 86 Análisis de Precios de las Actividades A Ejecutar Proyecto Fortalecimiento

ACTIVIDADES		ANALISIS DE PRECIOS (Miles de Pesos)				
		ITEM	UNIDAD	VR UNIT	CANT	TOTAL
1	Jornada anual de participación social	Profesional	hora	\$ 35	8	\$280
		Alimentación	Refrigerio	\$ 2.5	60	\$150
2	Jornada anual de diálogo	Profesional	hora	\$ 35	8	\$280
		Casino/restaurante	Refrigerio	\$ 2.5	30	\$75
3	Talleres Cursos Formación lideres de la cuenca en liderazgo, autogestión, valores.	Curso en institución especializada	curso	\$ 1200	8	\$9600
		Transporte	Un	\$ 50	8	\$400
		Papelería (marcadores, papel, lápices, borradores, cinta, fotocopias)	Un	\$ 70	1	\$ 70
4	Conformación de grupos ecológicas	Convocatoria y conformación	Global	\$100	1	\$ 100
		Profesional	Hora	\$ 35	20	\$ 700
		Papelería (marcadores, papel, lápices, borradores, cinta, fotocopias)	Un	\$ 70	2	\$ 140
		Dotación (Camiseta y gorra)	Un	\$30	150	\$450
5	Estudio Socioeconómico detallado	Profesional x2	Hora	\$ 35	240	\$ 8400
		Auxiliar	Hora	\$10	120	\$ 1200
		Papelería (marcadores, papel, lápices, borradores, cinta, fotocopias)	Un	\$400	1	\$ 4000

ACTIVIDADES		ANALISIS DE PRECIOS (Miles de Pesos)				
		ITEM	UNIDAD	VR UNIT	CANT	TOTAL
		impresiones)				
		Equipos (computador, software)	Un	\$ 50	120	\$6000
6	Promoción de brigadas de salud	Profesionales (3)	Hora	\$ 35	24	\$ 840
		Insumos	Global	\$500	1	\$500
		Papelería (marcadores, papel, lápices, borradores, cinta, fotocopias)	Un	\$70	3	\$210

Nota: Los costos son estimados y pueden sufrir variaciones al momento de implementar el proyecto. Es necesario también tener en cuenta las variaciones porcentuales como el IPC año a año.

Programa: Formación Ambiental

Proyecto: Consolidación de procesos de formación y capacitación ambiental en el área de influencia de la cuenca Pozo

DIAGNOSTICO SOCIAL, ECONÓMICO Y AMBIENTAL.

Se presentan afectaciones puntuales por la quema de leña y residuos como el plástico.

Se tiene un manejo inadecuado de los residuos sólidos por parte de los habitantes de la cuenca. Pese a que los residuos orgánicos son aprovechados para la alimentación de animales, y para abonar las huertas, los residuos inorgánicos como plásticos, papeles, cartones, bolsas de insecticidas son quemados; otros como vasijas son reutilizados en la siembra de jardín; el vidrio se genera en muy baja cantidad, es dispuesto en un lugar de la casa; los envases son reutilizados, otros son enterrados y/o dispuestos al aire libre incluyendo los recipientes de agroquímicos. En el momento no hay ninguna organización en torno a la actividad del reciclaje en la zona.

En la actualidad se tienen consumos altos de agua, en el casco urbano y la zona rural.

En algunos casos se presenta también contaminación de las fuentes hídricas por la mala disposición de residuos sólidos y vertimientos de aguas grises y negras.

Las quemas y el uso indiscriminado de los recursos, así como la mala disposición de los residuos sólidos hacen que se afecte el paisaje en la zona.

Se posee una estructura orientada al aprovechamiento indiscriminado de los recursos, teniéndose baja conciencia ambiental y temor a nuevas formas de aprovechamiento más amigables con el medio. Se presenta un desconocimiento en diversos temas ambientales debido a la poca información que en este sentido se tiene en los pobladores, sin embargo se presenta un interés por la conservación y el manejo adecuado de los recursos, pero no se ha tenido suficiente apoyo institucional.

IDENTIFICACIÓN

NOMBRE DEL PROYECTO: CONSOLIDACIÓN DE PROCESOS DE FORMACIÓN Y CAPACITACIÓN AMBIENTAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA CUENCA LA POZO

RESPONSABLE(S) DEL PROYECTO: CORNARE, Oscar Antonio, 5461616, dirección, Autopista Medellín-Bogotá. El Santuario Antioquia.

COLABORADORES Y/O ASESORES: Universidad de Medellín. Grupo de gestión Ambiental.

DURACIÓN DEL PROYECTO: 5 años

PLANTEAMIENTO O DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN AMBIENTAL Y DEL PROBLEMA.

Se tiene una estructura a nivel veredal que es una línea base que permite la implementación de proyectos de desarrollo comunitario y socioambiental, pero requiere del fortalecimiento de las organizaciones y de la integración interveredal, intermunicipal e interinstitucional. Al interior de los municipios se presenta una desarticulación entre las secretarías y en algunos casos se presenta desconocimiento del territorio. Se tiene un alto consumo de agua, tanto en la cuenca como en el casco urbano. Se tiene un manejo inadecuado de los residuos sólidos que generan impactos ambientales en el aire, suelo y agua.

Todas estas situaciones afectan la calidad de vida de los pobladores y pone en riesgo la sostenibilidad ambiental de la cuenca, con el proyecto se pretende abordar una población directa de 1145 habitantes de la cuenca y una población indirecta de 9249 habitantes del casco urbano.

JUSTIFICACIÓN.

El conflicto generado entre las actividades antrópicas y el medio ambiente se hace evidente en una cuenca que, a pesar de ser abastecedora municipal, es también un territorio donde se presenta alta producción agropecuaria en el municipio. Es necesario generar procesos que potencien la receptividad de la población y la administración municipal, en cuanto a la conservación y manejo sostenible de los recursos naturales de la cuenca. Por ello se propone un proceso de formación ambiental que permita la transformación de la población, que a su vez será multiplicadora, esto permitirá finalmente armonizar las actividades que permiten la subsistencia de la población con la protección de la oferta ambiental.

OBJETIVOS

GENERAL

Consolidar procesos de formación y capacitación ambiental en los pobladores de la cuenca Pozo y el casco urbano, que permitan asegurar la conservación y sostenibilidad de los recursos naturales de la misma.

ESPECÍFICOS

- Capacitar a la población de la cuenca Pozo en prevención y atención de desastres.
- Promover la formación ambiental, a través de jornadas lúdicas ambientales.
- Promover la formación ambiental en la infancia de la cuenca a través de semilleros escolares ambientales, en las escuelas de las veredas; El Carmelo, La inmaculada y pozos.
- Promover el trabajo interdisciplinario y transversal entre los funcionarios del municipio de El Peñol a través de sensibilizaciones ambientales.
- Promover la integración entre los municipios de El Peñol y Marinilla para canalizar acciones en beneficio de la cuenca.
- Promover el ahorro y uso eficiente del agua en la cuenca y el casco urbano.
- Orientar un manejo integrado de los residuos sólidos en la cuenca Pozo a través de capacitaciones y articulación con las actividades, que para tal fin desarrolle la ESP y el municipio.

Tabla 87 Cuantificación y Valoración de las Metas y Actividades. Proyecto de formación y capacitación

OBJETIVO GENERAL	VALORACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS METAS Y ACTIVIDADES (\$ MILES DE PESOS)							
	META	UNIDAD	CANT.	ACTIVIDADES PARA CADA META	UNIDAD	CANTIDAD	COSTOS	
							UNITARIO	TOTAL
Consolidar procesos de formación y capacitación ambiental en los pobladores de la cuenca Pozo y el casco urbano, que permitan asegurar la conservación y sostenibilidad de los recursos naturales de la misma.	Capacitar al 70% población de la cuenca Pozo en prevención y atención de desastres.	Habitantes	800	Taller de prevención y atención de desastres	Taller (16 horas)	20	\$ 1080	\$ 21600
				Elaboración e impresión de cartilla	cartilla	1000	\$ 6	\$6000
	Una jornada lúdica anual realizada	jornada	5	1 jornada lúdica anual	Jornada (8 horas)	5	\$330	\$ 1650
	Conformados Semilleros escolares ambientales, en las escuelas de las veredas; El Carmelo, La Inmaculada y Pozos.	semilleros	3	Huerta escolar	huerta	3	\$ 645	1935
				Salidas de campo a la quebrada Pozo y a otros sitios de interés ambiental	salidas	30	\$ 185	\$3700

OBJETIVO GENERAL	VALORACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS METAS Y ACTIVIDADES (\$ MILES DE PESOS)							
	META	UNIDAD	CANT.	ACTIVIDADES PARA CADA META	UNIDAD	CANTIDAD	COSTOS	
							UNITARIO	TOTAL
				Feria Ambiental	feria	1	\$5000	\$5000
	Todos los funcionarios de El Peñol y marinilla sensibilizados	porcentaje	100	Salida a la cuenca Pozo	salida	2	\$ 185	\$ 370
				Jornada ambiental	jornada	2	\$ 400	\$800
	Realizar una campaña para todos los habitantes de la cuenca y el casco urbano en ahorro y uso eficiente del agua	viviendas	268 cuenca mas 2750 casco urbano	Visitas domiciliarias	visita	3018	\$41	\$123738
	Capacitar a los habitantes de la cuenca en MIRS y articularlo con las actividades del PGIRS	viviendas	268	Visitas domiciliarias	visita	268	\$41	\$10988

OBJETIVO GENERAL	VALORACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS METAS Y ACTIVIDADES (\$ MILES DE PESOS)							
	META	UNIDAD	CANT.	ACTIVIDADES PARA CADA META	UNIDAD	CANTIDAD	COSTOS	
							UNITARIO	TOTAL
TOTAL								\$175781

Nota: Los costos son estimados y pueden sufrir variaciones al momento de implementar el proyecto. Es necesario también tener en cuenta las variaciones porcentuales como el IPC año a año.

MARCO METODOLÓGICO.

CAPACITACIÓN Y PREVENCIÓN DE DESASTRES: Se pretende educar sobre como prevenir eventos catastróficos y en caso de su ocurrencia como actuar de modo efectivo. Se entregará una cartilla ilustrativa a los participantes que resume el contenido de los talleres. Se formaran 20 grupos cada uno recibirá 2 talleres para capacitar a cerca del 70% de la población de la cuenca, cerca de 800 personas.

JORNADA LÚDICA AMBIENTAL ANUAL: A través de charlas, juegos y dinámicas en un recorrido por la cuenca se pretende abordar la problemática ambiental de la zona, esperando motivar a los pobladores a la conservación y manejo integral de los recursos naturales.

SEMILLEROS ESCOLARES AMBIENTALES: Es la conformación de 3 semilleros, uno por cada vereda, en la que se busca fomentar en los niños el manejo adecuado de los recursos naturales a través de Huertas escolares, en la que puedan interactuar con su medio; Salidas de campo a la quebrada Pozo y otros sitios, de modo que puedan observar la situación ambiental; y una Feria Ambiental anual, en la que pueden presentar sus proyectos y avances en el semillero escolar ambiental.

SENSIBILIZACIÓN A FUNCIONARIOS: A través de la Salida a la cuenca Pozo y de una Jornada ambiental, se pretende generar espacios para realizar esquemas y directrices que permitan entender la importancia del trabajo entre dependencias en cuanto a lo ambiental.

CAMPAÑA EN USO EFICIENTE Y AHORRO EL AGUA: A través de visitas casa a casa realizadas primordialmente por alfabetizadores coordinados debidamente, se pretende sensibilizar a las personas del casco urbano y la cuenca en el uso eficiente y ahorro de agua, a través de las buenas prácticas en el hogar.

CAPACITACIÓN EN MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS MIRS: A través de visitas casa a casa realizadas primordialmente por alfabetizadores coordinados debidamente, se pretende sensibilizar a las personas del casco urbano y la cuenca en manejo integral de residuos sólidos (MIRS), a través de las buenas prácticas en el hogar. Todo esto se pretende articular a lo propuesto en el PGIRS del municipio.

INVENTARIO DE RECURSOS.

- RECURSOS (Humanos, insumos, materiales, equipos y herramientas)

Se cuenta con:

- Alfabetizadores
- Escuelas en zonas veredales
- Se posee apoyo y experiencia de CORNARE

Se debe gestionar:

- Recursos financieros para la consecución de las actividades propuestas.
- Consecución de los profesionales indicados para el tema
- Adecuación de las huertas en las escuelas.
- Inclusión del proyecto en las políticas municipales

- FUENTES DE COFINANCIACIÓN DEL PROYECTO

CORNARE, ONGs, Universidades, Municipio.

EVALUACIÓN Y CONTROL.

Se logra la cooperación entre las dependencias del municipio, la comunidad y los municipios de El Peñol y Marinilla, uniendo esfuerzos en: la adopción de estrategias y medidas que generan beneficios futuros; tales como aseguramiento de la oferta y calidad del agua, aprovechamiento sostenible, entre otros. El proyecto generará mayor cultura ambiental, lo cual traerá otros beneficios, como el aumento de la participación y el apropiamiento de espacios de interés ambiental. En términos económicos y técnicos CORNARE y los municipios deben velar por la implementación del proyecto que disminuye costos en términos de comando y control y uso desordenado de recursos.

Paralelamente se propone articular el proyecto con las jornadas anuales de la cuenca Pozo, a la cual deben asistir todos los actores involucrados en el manejo de la cuenca, en este sentido se pretende abordar el tema de indicadores y seguimiento global de la cuenca, dentro de esto estaría incluidos los indicadores propuestos para el proyecto de formación ambiental. También se requiere Asignar funcionarios, tanto en CORNARE como en el municipio, para que hagan continuo seguimiento a la zona y velen por la implementación de los proyectos de forma idónea. Es ideal la periodicidad de las visitas y seguimiento.

Algunos indicadores son:

-
- Número de habitantes capacitados
 - Número de semilleros escolares ambientales creados
 - Número de asistentes a las jornadas lúdicas y salidas de campo
 - Número de funcionarios sensibilizados
 - Número de viviendas visitadas y capacitadas en MIRS y ahorro y uso eficiente del agua.

Tabla 88 Análisis de Precios Unitarios de las Actividades A Ejecutar Proyecto formación y capacitación

ACTIVIDADES		ANALISIS DE PRECIOS (Miles de Pesos)				
		ITEM	UNIDAD	VR UNIT	CANTIDAD	TOTAL
1	Capacitación en prevención y atención de desastres	Profesional	hora	\$ 35	16	\$560
		Papelería (marcadores, papel, lápices, borradores, cinta, fotocopias)	Un	\$ 70	1	\$ 70
		Casino/restaurante	Refrigerio	\$ 2.5	20	\$ 50
		Salón 20 - 40 personas	Hora	\$ 25	16	\$ 400
2	1 Jornada lúdica ambiental	Profesional	hora	\$ 35	8	\$ 280
		Casino/restaurante	Refrigerio	\$ 2.5	20	\$ 50
3	Huerta escolares	semillas (varia con el tipo de cultivo)	Kg	\$ 10	5	\$ 50
		abono orgánico	bulto	\$ 6.5	3	\$ 19.5
		Cal agrícola	Bulto	\$ 5	1	\$ 5
		Insumos para infraestructura	Global	\$ 500	1	\$ 500

ACTIVIDADES		ANÁLISIS DE PRECIOS (Miles de Pesos)				
		ITEM	UNIDAD	VR UNIT	CANTIDAD	TOTAL
		Labores	jornales	\$ 20	4	\$ 80
4	Salidas de campo	Casino/restaurante	refrigerio	\$ 2.5	26	\$ 65
		Guía de la zona	Hora	\$ 15	8	\$120
5	Sensibilización funcionarios	papelería	Un	\$ 70	1	\$70
		Casino/restaurante	refrigerio	\$ 2.5	20	\$ 50
		Profesional - Técnico	hora	\$ 35	8	\$ 280
6	Campaña para todos los habitantes de la cuenca y el casco urbano en ahorro y uso eficiente del agua	Papelería (marcadores, papel, lápices, borradores, cinta, fotocopias)	Hora	\$ 6	1	\$ 6
		Profesional - Técnico	hora	\$ 35	1	\$ 35
7	Capacitación en Manejo Integral de Residuos sólidos	Papelería (marcadores, papel, lápices, borradores, cinta, fotocopias)	hora	\$ 6	1	\$ 6
		Profesional - Técnico	hora	\$ 35	1	\$35

Nota: Los costos son estimados y pueden sufrir variaciones al momento de implementar el proyecto. Es necesario también tener en cuenta las variaciones porcentuales como el IPC año a año.

✓ Línea Estratégica: Producción, Comercialización y Consumo Más Limpio

Con esta línea se pretende abordar el uso racional de los recursos naturales a través de formas de aprovechamiento más amigables con el medio ambiente, como la agroecología y disminuyendo los impactos generados por el uso de los recursos.

OBJETIVO GENERAL:

Desarrollar nuevas formas de aprovechamiento más limpias y que opten por la disminución de impactos ambientales asociados así como mejorar las condiciones de saneamiento ambiental en la cuenca Pozo.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Generar nuevas formas de aprovechamiento que permitan un manejo agro ecológico de los suelos de la cuenca Pozo.
- Mejorar las condiciones de saneamiento ambiental en la cuenca Pozo.

Programa: Producción más Limpia

Proyecto: Manejo agro ecológico de los suelos de la cuenca Pozo

DIAGNOSTICO SOCIAL, ECONÓMICO Y AMBIENTAL.

La cercanía del nivel de agua del embalse en las zonas de cultivo donde gracias al aumento de la humedad relativa del aire se propagan con mayor frecuencia enfermedades fungosas que afectan notablemente la calidad de los productos. Esta circunstancia ha obligado a usar un mayor número de aspersiones durante el mes.

Las prácticas agropecuarias extensivas agudizan los problemas de erosión asociado, además se presenta una alta contaminación del suelo por uso de agroquímicos en especial por la alta aplicación de plaguicidas, además de la problemática asociada a los residuos de empaques de agroquímicos que se encuentran en el suelo.

Se da contaminación por coliformes fecales provenientes del ganado, turbiedad ocasionada por el lavado y arrastre de suelos, contaminación baja por agroquímicos, lo que indica que en su mayor proporción, los compuestos se están acumulando en las hortalizas y el suelo.

Se deterioro del paisaje por la erosión y los cambios en la morfología natural de la zona causando un impacto visual, las zonas boscosas están relegadas a las líneas divisorias y en la zona de nacimiento se tiene poca cobertura vegetal, consecuencia de la expansión de la frontera agrícola, en la parte alta es predominante los rastrojos y pastos. La visual de la cuenca es muy constante a lo largo del cauce y se aprecian principalmente cultivos y zonas de pastoreo

Perdida del bosque al aumentarse la frontera agropecuaria y perdida de la biodiversidad

Las técnicas agropecuarias tradicionales generan cambios en los patrones de consumo convirtiéndose en una actividad poco rentable principalmente por los altos costos de los insumos químicos utilizados, además de los efectos sobre la salud de los productores y consumidores y la disminución de la calidad biológica de los alimentos.

IDENTIFICACIÓN

NOMBRE DEL PROYECTO: MANEJO AGROECOLOGICO DE LOS SUELOS DE LA CUENCA POZO

RESPONSABLE(S) DEL PROYECTO: CORNARE, Oscar Antonio Álvarez Gómez, Teléfono: 5461616, Dirección kilómetro 54 Autopista Medellín-Bogotá. El Santuario, Antioquia.

COLABORADORES Y/O ASESORES: Universidad de Medellín. Grupo de Gestión Ambiental.

DURACIÓN DEL PROYECTO: 10 años

PLANTEAMIENTO O DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN AMBIENTAL Y DEL PROBLEMA.

Dadas las dinámicas de producción y asentamiento de viviendas en la cuenca, donde se establecen sistemas agropecuarios tradicionales, se dan malas prácticas agropecuarias, que son poco sostenibles económica y ambientalmente. Afectando directamente los recursos naturales y disminuyendo la calidad de la oferta hídrica que surte al casco urbano y la cuenca. Se pretende abordar el mejoramiento de las condiciones de cerca de 1145 personas directamente, que viven en la cuenca,

más 9249⁴³. Personas indirectamente, debido a que son las personas que viven en el casco urbano se ven afectadas por la contaminación del recurso, también se beneficiaría un número indeterminado de consumidores de los productos de la zona.

En la cuenca Pozo se presentan zonas de alta pendiente, especialmente en la parte alta; donde también se localizan relictos de bosques plantados para conservación. En contraste a lo anterior se ubican una gran cantidad de cultivos de tomate, frijol y papa, propios de climas fríos como los de la zona.

A lo largo de la cuenca se observan a su vez zonas de pastos naturales con ganadería extensiva, fenómeno que se acentúa un poco más en la parte baja, específicamente en la vereda Pozo.

Por ser la actividad agrícola el renglón principal de la economía, los campesinos se han encargado de transmitirle a sus hijos la costumbre de aplicar agroquímicos de alta toxicidad, lo que además de disminuir la calidad de los alimentos y los recursos suelo y agua ha generado problemas de salud: reacciones alérgicas, mareos, irritación ocular y quemaduras en la piel.

JUSTIFICACIÓN.

La agricultura orgánica se constituye en una variedad de opciones tecnológicas y de manejo utilizadas con el objetivo de reducir costos, aumentar la rentabilidad y la sustentabilidad, intensificar las interacciones biológicas de los procesos naturales y proteger la salud y el medio ambiente, además de mantener un mayor contacto con la naturaleza. Todo esto apunta a la visión proyectada para la cuenca Pozo y a la armonización de los procesos de desarrollo, con las condiciones del medio.

Por todo esto es fundamental emprender un cambio en los patrones de producción y consumo, ya que en el largo plazo, las técnicas intensivas no son sostenibles, ni económica ni ambientalmente.

OBJETIVOS.

GENERAL

Generar procesos de transformación de los sistemas productivos existentes en la cuenca Pozo, buscando una producción integrada al desarrollo humano que sea ecológicamente sostenible, económicamente viable, socialmente justa, políticamente concertada y culturalmente aceptable.

⁴³ SIRPAZ versión 2004. Proceso fortalecimiento de la Organización y la Participación Comunitaria a través de los núcleos zonales y los Consejos Territoriales de Planeación. Programa de la Naciones Unidas para el Desarrollo y Corporación Programa Desarrollo para la Paz. PRODEPAZ.

ESPECÍFICOS

- Generar desarrollo humano integral a través de la capacitación y el acompañamiento técnico de los productores.
- Reducir los costos de producción y preservar los recursos básicos que poseen, recuperando técnicas ancestrales aun vigentes y arraigadas a su cultura.
- Establecer una parcela demostrativa que permita el intercambio de experiencias y el aprender haciendo.
- Eliminar las causas de los principales impactos negativos que la agricultura tradicional provoca en el medio ambiente y la salud de trabajadores y consumidores.
- Fomentar la investigación a través de la experimentación con lo cual se busca generar conocimiento.

Tabla 89 Cuantificación y Valoración de las Metas Y Actividades. Proyecto Manejo agro ecológico del suelo

OBJETIVO GENERAL	VALORACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS METAS Y ACTIVIDADES (\$ MILES DE PESOS)							
	META	UNIDAD	CANT.	ACTIVIDADES PARA CADA META	UNIDAD	CANT	COSTOS	
							UNIT	TOTAL
Generar procesos de transformación de los sistemas productivos existentes en la cuenca Pozo, buscando una producción integrada al desarrollo humano que sea ecológicamente sostenible, económicamente viable, socialmente justa, políticamente concertada y culturalmente aceptable	600 Habitantes capacitados en manejo agro ecológico del suelo en el primer año.	Habitantes	600	TALLERES AGRICULTURA	Taller (56 horas)	20	\$3550	\$71000
				TALLERES GANADERIA	Taller (24 horas)	20	\$ 1590	\$3180
				ACOMPANIAMIENTO TECNICO	visitas	600	\$ 70	\$4200
	Reducir los costos de producción asociada a la disminución en insumos	porcentaje	20	PARCELA DEMOSTRATIVA	Parcela	3	\$ 12444	\$37332
				VISITAS INTERCAMBIO EXPERIENCIAS	Visitas	60	\$ 475	\$28500
	Establecer huertas caseras	Huertas	30	HUERTAS EN LAS FINCAS	Huertas	30	\$ 645	\$19350
	Desarrollar estudio de mercado	Estudio	1	ESTUDIO DE MERCADO	Estudio	1	\$11000	\$11000
	Conformación de asociación	asociación	1	REUNIONES DE CONFORMACION	Reuniones	40	\$35	\$1400
	Realizar campaña de	Campaña	1	CUÑAS RADIALES	Cuñas	120	\$20	\$2400

OBJETIVO GENERAL	VALORACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS METAS Y ACTIVIDADES (\$ MILES DE PESOS)							
	META	UNIDAD	CANT.	ACTIVIDADES PARA CADA META	UNIDAD	CANT	COSTOS	
							UNIT	TOTAL
	Promoción y divulgación			VALLAS	valla	2	\$300	\$600
				PUBLICACIONES	Publicación	50	\$1	\$50
				FERIAS AGROECOLÓGICAS	Feria	20	\$2300	\$4600
	Conformación de Mercado regional	Mercado	1	ALQUILER DE LOCAL	meses	24	\$200	\$4800
				ADECUACIÓN INFRAESTRUCTURA	obra	1	\$ 10000	\$10000
				ADMINISTRACIÓN	mes	24	\$2000	\$48000
	Desarrollo e Investigación	documentos	10	DESARROLLO DE ENSAYOS Y PRUEBAS PILOTO	Global	1	\$12600	\$12600
								\$ 258962

Nota: Los costos son estimados y pueden sufrir variaciones al momento de implementar el proyecto. Es necesario también tener en cuenta las variaciones porcentuales como el IPC año a año.

MARCO METODOLÓGICO.

Las veredas que principalmente conforman la cuenca son El Carmelo, la Inmaculada, y Pozo y la vereda Yarumos en un porcentaje bajo puesto que dicha zona esta conformada solamente por 3 fincas de un mismo dueño. Para un mejor desarrollo del proyecto y dado la extensión de la cuenca y su densidad poblacional se dividirá por veredas, es decir, se realizara el proyecto paralelamente en las 3 veredas principales El Carmelo, la Inmaculada, y Pozo.

Existen 268 familias asentadas se proyecta capacitar a la mitad en el primer año del proyecto 134 familias, realizando el ciclo de conferencias 15 veces, 3 por vereda con grupos de 25 a 30 personas, lo cual representa un promedio de 3 personas por familia. La otra mitad 134 familias se capacitaran en el segundo año, de la misma manera.

TALLERES AGRICULTURA: Se dictaran talleres técnicos para los productores de la zona, cada taller tiene una duración de 52 horas, distribuidas en las siguientes temáticas. 1. Conocimiento y tecnología 2. Historia de los venenos 3.El suelo vivo 4.Recursos naturales 5. Manejo ecológico de plagas y enfermedades 6.Construcción y conservación de suelos 7. Soberanía alimentaría 8. Comercio justo y mercados verdes 9. Diagnostico y planificación agro ecológica de fincas campesinas 10.Abonos orgánicos fermentados 11. Agricultura y medio ambiente 12. Sistemas de riego 13. Huerto leñero 14 .Formas asociativas.

TALLERES GANADERIA: Se dictaran talleres técnicos para los productores de la zona, cada taller tiene una duración de 24 horas, distribuidas en las siguientes temáticas 1. Manejo ecológico de praderas ganaderas 2. Salud animal, homeopática 3.Alimentación alternativa 4. Pastos y forrajes 5. Bancos proteicos 6. Silvo pastoreo.

PARCELA DEMOSTRATIVA: En paralelo con los talleres van las 3 parcelas integrales demostrativas donde se realizan las prácticas y se permite un acercamiento real a los productores, donde pueden iniciar el proceso experimental y se da un contacto directo con la agro ecología.

VISITAS INTERCAMBIO EXPERIENCIAS: Los productores realizan visitas para conocer otras experiencias por ejemplo: Los olivos. Asocampo, Vereda Mesetas, Santa Elena. Cada grupo realizara 3 visitas, así en el primer año se harán 45 visitas y en el segundo año otras 45 para un total de 90 visitas. 15 visitas para cada vereda.

ACOMPañAMIENTO TECNICO: Visitas a las fincas con los campesinos que ya están capacitados e interesados en iniciar la experiencia en sus propias fincas. En la visita el técnico y el agricultor realizan el diagnostico de la finca y posteriormente se realizan visitas de seguimiento.

HUERTAS EN FINCAS: Se da una asesoría y un acompañamiento a los productores que deseen iniciar el proceso en sus fincas, estas huertas servirán para realizar la investigación experimental de los agricultores y de factor multiplicador para los demás pobladores.

CONFORMACIÓN ASOCIACIONES Y COMERCIALIZACIÓN: Se concreta el proceso con la comercialización de los productos, por parte de los proveedores que se han venido conformando desde el inicio, asegurando unas cantidades semanales de productos a unos compradores comprometidos. Realizar actividades de promoción de la asociación formada y crear un mercado regional que permita la venta a buenos precios.

INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO: Es necesario desarrollar investigación, para lograr concebir de manera práctica y concreta las nuevas técnicas; basándose en la experimentación se puede decir que hay una manipulación intencional de una acción para analizar las posibles consecuencias, así se genera conocimiento sobre un tema lo que nos permitirá adoptar las teorías de la agro ecología a las necesidades de cada región según los recursos con los que cuenta.

INVENTARIO DE RECURSOS.

- RECURSOS (Humanos, insumos, materiales, equipos y herramientas)

Se cuenta con:

- Agricultores experimentados que conocen la zona
- Se poseen terrenos aptos para el desarrollo de la agricultura orgánica
- Se posee apoyo y experiencia de CORNARE
- Experiencias adelantadas en el municipio de Marinilla.

Se debe gestionar:

- Recursos financieros para la consecución de las actividades propuestas.
- Consecución de los profesionales indicados para el tema
- Adquisición de predios para parcela demostrativa.
- inclusión del proyecto en las políticas municipales

- FUENTES DE COFINANCIACIÓN DEL PROYECTO

CORNARE, ONGs, Universidades, Municipios de El Peñol y Marinilla.

EVALUACIÓN Y CONTROL.

La rentabilidad esta basada en la sustentabilidad, principalmente en la disminución de los costos de producción. Esta actividad requiere menos capital de inversión y producción. De la experiencia de los campesinos capacitados, se promoverá la multiplicación del proceso, incentivando la inclusión de nuevos productores al proyecto, favoreciendo la integración en mercados regionales. Además esto puede ser una estrategia de seguridad alimentaria, ya que se busca la diversificación de cultivos.

Paralelamente se propone articular el proyecto con las jornadas anuales de la cuenca Pozo, a la cual deben asistir todos los actores involucrados en el manejo de la cuenca, en este sentido se pretende abordar el tema de indicadores y seguimiento global de la cuenca, dentro de esto estaría incluidos los indicadores propuestos para el proyecto de agroecología. También se requiere Asignar funcionarios, tanto en CORNARE como en el municipio.

Algunos indicadores son:

- Número de productores capacitados
- Número de productores implementando orgánicos
- Hectáreas destinadas a la producción agroecológica
- Número de productos orgánicos
- Rentabilidad anual promedio
- Documentos de investigación generados
- Realización ferias
- Número de eventos divulgativos realizados (Radio, televisión, prensa)
- Asociación conformada
- Mercado conformado

COSTOS UNITARIOS

Tabla 90 Análisis de precios unitarios de las actividades a ejecutar. Proyecto Manejo agro ecológico del suelo

ACTIVIDADES		ANALISIS DE PRECIOS (Miles de Pesos)				
		ITEM	UNIDAD	VR UNIT	CANT	TOTAL
1	AGRICULTURA ORGANICA	Profesional - Técnico	HORA	\$ 3	54	\$ 1.832
		Papelería (marcadores, papel, lápices, borradores, cinta, fotocopias)	UN	\$ 70	2	\$ 140
		Casino/restaurante	REFRIG	\$ 2	32	\$ 64
		Salón 20 - 40 personas	SALON	\$ 25	54	\$ 1.350
2	GANADERIA SOSTENIBLE	Profesional - Técnico	HORA	\$ 35	24	\$ 840
		Papelería (marcadores, papel, lápices, borradores, cinta, fotocopias)	UN	\$ 70	2	\$ 140
		Casino/restaurante	REFRIG	\$ 2.5	32	\$ 80
		Salón 20 - 40 personas	SALON	\$ 25	24	\$ 600
3	VISITAS INTERCAMBIO DE EXPERIENCIAS	Profesional-técnico	HORA	\$ 35	5	\$ 175
		Transporte	BUSETA	\$ 200	1	\$ 200
		Casino/restaurante	REFRIG	\$ 5	20	\$ 100

ACTIVIDADES		ANALISIS DE PRECIOS (Miles de Pesos)				
		ITEM	UNIDAD	VR UNIT	CANT	TOTAL
4	PARCELA DEMOSTRATIVA	Arriendo de predio	mes	\$ 100	1	\$ 100
		semillas (varia con el tipo de cultivo) p.e fríjol	Kg	\$ 5	25	\$ 125
		abono orgánico (Gallinaza)	bulto	\$ 6.5	20	\$ 130
		Cal agrícola	Bulto	\$ 5	15	\$ 75
		Fertilizante orgánico	Bulto	\$ 49	10	\$ 490
		LABORES				
		Preparación terreno	jornales	\$ 20	9	\$ 180
		Siembra	jornales	\$ 20	8	\$ 160
		Aporque	jornales	\$ 20	3	\$ 60
		Fertilización	jornales	\$ 20	3	\$ 60
		Control malezas	jornales	\$ 20	18	\$ 360
		Cerco	100 m	\$ 591	4	\$ 2.364
5	ACOMPañAMIE NTO TÉCNICO	Profesional - Técnico	Hora	\$ 35	60	\$2100
6	HUERTA	semillas (varia con el tipo de cultivo)	Kg	\$ 10	5	\$ 50

ACTIVIDADES		ANALISIS DE PRECIOS (Miles de Pesos)				
		ITEM	UNIDAD	VR UNIT	CANT	TOTAL
		abono orgánico	bulto	\$ 6.5	3	\$ 19.5
		Cal agrícola	Bulto	\$ 5	1	\$ 5
		Insumos para infraestructura	Global	\$ 500	1	\$ 500
		Labores	jornales	\$ 20	4	\$ 80
7	ESTUDIO DE MERCADO	profesional	mensualidad	\$2500	2	\$5000
		Auxiliar	mensualidad	\$1500	2	\$3000
		Papelería	global	\$3000	1	\$3000
		Transporte	Un	\$6	117	\$702
8	CUÑAS RADIALES	Cuñas radiales	Cuña	\$20	120	\$2400
9	VALLAS	vallas	Valla	\$1000	2	\$2000
10	FERIAS AGROECOLÓGICAS	Sonido	Equipos	\$150	5	\$1000
		Toldos	Un	\$50	20	\$1000
		Publicidad	volante	\$1	300	\$300
11	ALQUILER DE LOCAL	Arriendo	mes	\$200	24	\$4800
12	ADECUACIÓN INFRAESTRUCTURA	Obras	Un	\$2000	1	\$2000
13	ADMINISTRACIÓN	Profesional	mes	\$2000	24	\$48000

ACTIVIDADES		ANALISIS DE PRECIOS (Miles de Pesos)				
		ITEM	UNIDAD	VR UNIT	CANT	TOTAL
14	DESARROLLO DE ENSAYOS Y PRUEBAS PILOTO	Profesional	hora	\$35	360	\$12600

Nota: Los costos son estimados y pueden sufrir variaciones al momento de implementar el proyecto. Es necesario también tener en cuenta las variaciones porcentuales como el IPC año a año.

- ✓ Línea Estratégica: Biodiversidad y sostenibilidad para la competencia regional

Esta línea busca implementar la regulación de las zonas de protección, conservación y recuperación ambiental que permitan mantener la oferta de los recursos naturales de la cuenca.

Dentro de esta línea tienen cabida el programa Gestión integral del agua y el programa Manejo Integral de Zonas de protección que apunta primordialmente al manejo de zonas de nacimientos, retiros, zonas con amenaza alta o de especial interés estratégico.

OBJETIVO GENERAL:

Proteger y conservar zonas de interés ambiental para que de este modo se mantenga la oferta de los recursos naturales en la cuenca Pozo.

Programa: Manejo Integral del agua

Proyecto: Mejoramiento de las condiciones del recurso hídrico y saneamiento ambiental en la cuenca Pozo.

DIAGNOSTICO SOCIAL, ECONÓMICO Y AMBIENTAL.

Se presentan muchos problemas asociados a los residuos de empaques de agroquímicos que se encuentran en el suelo. Se da contaminación por coliformes fecales provenientes del ganado, turbiedad ocasionada por el lavado y arrastre de

suelos, contaminación baja por agroquímicos. Afectación por la quema esporádica de residuos sólidos en la cuenca. También se da afectación por la emanación de olores efecto de la descomposición. Se presentan diversas afectaciones por la mala disposición de los residuos sólidos en la cuenca, que van a parar a los cauces o al suelo. Se da afectación por descargas de vertimientos de aguas residuales dada la ausencia de pozos sépticos o el mal uso de los mismos. Se tiene un detrimento de las condiciones sanitarias y ambientales que afectan la calidad de vida.

IDENTIFICACIÓN

NOMBRE DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LAS CONDICIONES DE SANEAMIENTO AMBIENTAL EN LA CUENCA POZO

RESPONSABLE(S) DEL PROYECTO: Director CORNARE, Oscar Antonio Álvarez Gómez, Teléfono: 5461616, Dirección kilómetro 54 Autopista Medellín-Bogotá. El Santuario, Antioquia

COLABORADORES Y/O ASESORES: Universidad de Medellín. Grupo de gestión Ambiental.

DURACIÓN DEL PROYECTO: 5 años

PLANTEAMIENTO O DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN AMBIENTAL Y DEL PROBLEMA.

La ausencia o mal manejo de sistemas de tratamiento de aguas residuales y la mala disposición y manejo de los residuos sólidos, generan impactos negativos en el suelo, aire y agua que generan un detrimento en las condiciones sanitarias y ambientales que afectan finalmente la calidad de vida de los pobladores, por ello es fundamental emprender un mejoramiento integral del saneamiento ambiental en la zona.

JUSTIFICACIÓN.

Debido a las condiciones ambientales de la zona, se hace necesario propender por optimizar la calidad del recurso hídrico y de las condiciones sanitarias y ambientales en general a través de un manejo adecuado de los sistemas de tratamiento de aguas residuales y de la disposición y manejo de los residuos sólidos. Todo ello es fundamental teniendo en cuenta que es una cuenca abastecedora.

OBJETIVOS.

GENERAL

Mejorar las condiciones de saneamiento ambiental en la cuenca Pozo, para disminuir los impactos ambientales y mejorar la calidad de vida de los pobladores.

ESPECÍFICOS

- Promover el adecuado mantenimiento y el establecimiento de sistemas de tratamiento cuando sea necesario.
- Apoyar la capacitación en MIRS propuesta en el proyecto de formación ambiental y las actividades educativas complementarias.
- Implementar actividades de reciclaje en la cuenca Pozo.
- Regular el manejo de tomas de agua para evitar pérdidas y desperdicio del recurso

Tabla 91 Cuantificación y Valoración de las Metas y Actividades Proyecto gestión Integral del Agua

OBJETIVO GENERAL	VALORACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS METAS Y ACTIVIDADES (\$ MILES DE PESOS)							
	META	UNIDAD	CANT.	ACTIVIDADES PARA CADA META	UNIDAD	CANTIDAD	COSTOS	
							UNITARIO	TOTAL
Mejorar las condiciones de saneamiento ambiental en la cuenca Pozo	Cobertura 100% en sistemas de tratamiento de aguas residuales	porcentaje	100	Inventario de identificación estado actual	inventario	1	\$ 640	\$ 640
				Capacitación en implementación y manejo de los sistemas de tratamiento de AR	Taller – práctico (5 horas)	1	\$ 3.082	\$3.082
				Construcción e implementación de 45 sistemas de tratamiento	Sistema	45	\$1200	\$54000
	Implementación de reciclaje en la cuenca	Ton/mes	1	Cajas estacionarias	caja	1	\$3000	\$3000
				Recolección una vez al mes	Transporte	120	\$ 200	\$24000
	Cobertura total en cuanto a la regulación de tomas de agua	Porcentaje	100	Inventario de identificación estado actual	inventario	1	\$ 640	\$ 640
				Capacitación manejo de tomas de agua	Taller (8 horas)	1	\$ 570	\$ 570
								\$85932

MARCO METODOLÓGICO.

REALIZAR UN INVENTARIO para determinar el estado de los pozos sépticos y definir cuales requieren mantenimiento y donde es necesario implementar sistemas de tratamiento, este inventario se realizará al comienzo del plan y un segundo inventario se deberá realizar al quinto año, para verificar el estado de los sistemas sépticos intervenidos.

Del mismo modo se deberán realizar un inventario para determinar las tomas de agua que se encuentran en estado irregular, y un inventario futuro para verificar el estado y buen manejo en 5 años.

CAPACITAR A LOS POBLADORES EN LA IMPLEMENTACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS POZOS SÉPTICOS, mediante charlas técnicas y un taller práctico para el montaje de un pozo séptico convencional. Proponer subsidios para la implementación de pozos sépticos según las condiciones socioeconómicas.

APOYAR LA CAPACITACIÓN EN MIRS PROPUESTA EN EL PROYECTO DE FORMACIÓN AMBIENTAL para obtener las condiciones necesarias para la implementación de reciclaje en la zona. Proponer centros de acopio y recolección periódica de los residuos reciclados en la zona, a la empresa de servicios encargada de esta actividad, con el fin de mejorar las condiciones de manejo de los residuos en la cuenca, disminuyendo las prácticas inadecuadas como la incineración de los residuos.

GENERAR ESTRATEGIAS DE CONCERTACIÓN PARA OPTIMIZAR EL MANEJO DE LAS TOMAS DE AGUA para reducir las perdidas generadas en el sistema, de abastecimiento, las tomas ilegales y los malos acoples y tuberías que se tiene distribuidas en la cuenca y que se encuentran en mal estado. Para esto se deben generar procesos de capacitación domiciliarios, que permitan tener un acercamiento a cada uno de los usuarios del sistema de abastecimiento de agua, no solo en la cuenca, sino en el casco urbano, buscando un control en el consumo del recurso hídrico, dado el alto indice de consumo que se da en la zona.

INVENTARIO DE RECURSOS.

- RECURSOS (Humanos, insumos, materiales, equipos y herramientas)

Se cuenta con:

- ESP sólida que está interesada en promover este tipo de proyectos
- Se posee apoyo y experiencia de CORNARE
- Existencia de PGIRS en los municipios de Marinilla y El Peñol

Se debe gestionar:

- Recursos financieros para la consecución de las actividades propuestas.
- Consecución de los profesionales indicados para el tema
- inclusión del proyecto en las políticas municipales

- FUENTES DE COFINANCIACIÓN DEL PROYECTO

CORNARE, ONGs, Universidades, Municipio.

EVALUACIÓN Y CONTROL.

Se prevé un aumento de los ingresos en cuanto al aprovechamiento de los residuos, disminución de los costos asociados a las afectaciones ambientales que se mejoran con el proyecto. Tanto CORNARE como el municipio deben articular económica y técnicamente el proyecto, ya que mejora su gestión. Para dar continuidad a estos procesos en el tiempo, y asegurar una buena implementación del mismo, es necesaria la autogestión y autocontrol de las actividades por parte de la comunidad beneficiada por el proyecto.

Paralelamente se propone articular el proyecto con las jornadas anuales de la cuenca Pozo, a la cual deben asistir todos los actores involucrados en el manejo de la cuenca, en este sentido se pretende abordar el tema de indicadores y seguimiento global de la cuenca, dentro de esto estaría incluidos los indicadores propuestos para el proyecto de Saneamiento ambiental. También se requiere Asignar funcionarios, tanto en CORNARE como en el municipio, que verifiquen periódicamente la adecuada implementación del proyecto y reoriente, de ser necesario, su ejecución.

Algunos indicadores son:

- Número de Personas capacitadas
- Número de sistemas de tratamiento instalados
- Número de tomas reguladas
- Porcentaje de viviendas con sistemas de tratamiento de aguas residuales
- Porcentaje de pobladores en actividades de reciclaje.

Tabla 92 Análisis de precios unitarios de las actividades a ejecutar. Proyecto gestión integral del agua

ACTIVIDADES		ANALISIS DE PRECIOS (Miles de Pesos)				
		ITEM	UNIDAD	VR UNIT	CANTIDAD	TOTAL
1	Mantenimiento y establecimiento de sistemas de tratamiento	Profesional -técnico	Hora	\$ 20	32	\$ 640
		Papelería (marcadores, papel, lápices, borradores, cinta, fotocopias)	Un	\$ 70	1	\$ 70
		Casino/restaurante	Refrigerio	\$ 2.5	5	\$ 12.5
		Salón 20 - 40 personas	Salón	\$ 25	5	\$ 125
		Materia prima	Un	\$ 2.5	1	\$ 2.5
		Construcción sistemas	Jornales	\$ 20	5	\$ 100
		Transporte recolección una vez al mes	viaje	\$200	1	\$200
3	Manejo de tomas de agua	Profesional -técnico	Hora	\$ 20	32	\$ 640
		Papelería (marcadores, papel, lápices, borradores, cinta, fotocopias)	Un	\$ 70	1	\$ 70
4	Capacitación manejo de tomas de agua	Profesional	hora	\$ 35	8	\$ 280
		Papelería (marcadores, papel, lápices, borradores,	Un	\$ 70	1	\$ 70

		cinta, fotocopias)				
		Casino/restaurante	Refrigerio	\$ 2.5	8	\$ 20
		Salón 20 - 40 personas	Hora	\$ 25	8	\$ 200

Nota: Los costos son estimados y pueden sufrir variaciones al momento de implementar el proyecto. Es necesario también tener en cuenta las variaciones porcentuales como el IPC año a año.

Programa: Manejo Integral de Zonas de Protección

Proyecto. Delimitación, Cercado, Compra Y Reforestación De Zonas De Interés Ambiental En La Cuenca Pozo

DIAGNOSTICO SOCIAL, ECONCÓMICO Y AMBIENTAL.

El uso inadecuado de los retiros especificados por la normatividad nacional ha hecho que las condiciones del cauce sean cada vez mas impactadas de manera negativa, reduciendo la capacidad de regulación de los cauces debido a la ausencia de vegetación ribereña.

Estos impactos se dan por el crecimiento desmedido de las áreas de pastoreo, cultivos y la deforestación de especies nativas. Es por esto que se ve la necesidad de establecer un bosque protector, debido al uso intensivo del suelo en el municipio de El Peñol y en especial al que se hace en la cuenca Pozo. En la actualidad se tiene un bajo porcentaje en área de protección, El agravante a toda esta situación es que la cuenca es abastecedora del casco urbano y por ello debe ser priorizada en su protección.

El uso intensivo de los suelos ha afectado también sus características y se presenta erosión en diversas zonas, además de ello se presentan zonas con amenaza alta por inundación, torrencialidad o movimientos en masa que deben ser protegidos.

IDENTIFICACIÓN

NOMBRE DEL PROYECTO: DELIMITACIÓN, CERCADO, COMPRA, CONSTRUCCIÓN DE OBRAS Y REFORESTACIÓN DE ZONAS DE INETRÉS AMBIENTAL EN LA CUENCA POZO

RESPONSABLE(S) DEL PROYECTO: Director CORNARE, Director CORNARE, Oscar Antonio Álvarez Gómez, Teléfono: 5461616, Dirección kilómetro 54 Autopista Medellín-Bogotá. El Santuario, Antioquia

COLABORADORES Y/O ASESORES: Universidad de Medellín. Grupo de gestión Ambiental.

DURACIÓN DEL PROYECTO: 10 años

PLANTEAMIENTO O DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN AMBIENTAL Y DEL PROBLEMA.

Debido al uso intensivo del suelo en el municipio de El Peñol y en especial al que se hace en la cuenca Pozo se tiene ausencia de retiros y zonas de protección, esto acarrea problemas en la calidad del agua, la regulación de la oferta hídrica, aumento de riesgo por amenazas naturales, pérdida de la biodiversidad y aumento de los problemas por erosión, esto ocasionado por la expansión de la frontera agropecuaria,

JUSTIFICACIÓN.

La reforestación y protección de zonas especiales, como nacimientos, retiros y zonas de amenaza alta, incentiva la recuperación de la regulación hídrica del cauce permitiendo al cauce tener una sostenibilidad en la oferta por más de 10 años.

Promueve la conservación de los recursos naturales renovables y su aprovechamiento sostenible, mejorando además las condiciones paisajísticas de la zona, permitiendo que esta sea un atractivo ecoturístico del municipio.

Se hace fundamental para la regulación hídrica y el aseguramiento de la calidad e los recursos naturales, así como asegurar la sostenibilidad ambiental en la zona, la protección con coberturas adecuadas (Bosque, rastrojo). Es por ello que se plantea este proyecto, que busca facilitar todas las herramientas necesarias para la generación d este tipo de zonas, necesarias en una cuenca de estas características.

OBJETIVO GENERAL

Establecer actividades que permitan la protección y reforestación de zonas de interés ambiental en la cuenca Pozo

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Reforestar 200 ha en zonas de amenaza alta o en nacimiento.
- Realizar 8 obras de Manejo y control de la erosión
- - Proponer un estudio para determinar las estrategias para realizar un plan de Incentivos por conservación en zonas de nacimiento y retiros.
- Realizar un Estudio específico de vulnerabilidad y riesgo
- Establecer medidas de seguimiento y monitoreo en las zonas de protección
- Comprar 30 hectáreas en zonas de protección de nacimientos
- Establecer 186 ha de Retiros productivos

Tabla 93 Cuantificación y Valoración de las Metas y Actividades. Proyecto reforestación áreas protegidas.

OBJETIVO GENERAL	VALORACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS METAS Y ACTIVIDADES (\$ MILES DE PESOS)							
	META	UNIDAD	CANT.	ACTIVIDADES PARA CADA META	UNIDAD	CANT	COSTOS	
							UNIT	TOTAL
Establecer actividades que permitan la protección y reforestación de zonas de interés ambiental en la cuenca Pozo	Reforestar áreas de protección con especies nativas para mantener la oferta hídrica en un horizonte de más de 10 años	hectárea	200	Reforestación y cercado de zonas de nacimiento, amenaza y cercado de retiros	Hectárea	200	\$ 4779	\$955800
	Realizar obras de Manejo y control de la erosión	obras	8	Establecimiento/obras	Obras	8	\$8000	\$64000
	Realizar un Estudio específico de vulnerabilidad y riesgo	documento	1	Estudio específico	Documento	1	\$70000	\$70000

OBJETIVO GENERAL	VALORACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS METAS Y ACTIVIDADES (\$ MILES DE PESOS)							
	META	UNIDAD	CANT.	ACTIVIDADES PARA CADA META	UNIDAD	CANT	COSTOS	
							UNIT	TOTAL
	Establecer medidas de seguimiento y monitoreo en las zonas de protección	visitas	20					
	Comprar 94 hectáreas en zonas de protección de nacimientos y cercar 97 ha en zonas de protección	ha	30	Compra (94)	Hectárea	30	\$40000*	\$1200000
				Cercado (97)	Hectárea	97	\$2020	\$195940
	Establecer Retiros productivos	ha	186	Establecimiento de retiros	Hectáreas	186	\$865	\$160890
TOTAL								\$2646630

* Costos sujetos a cambio dependiendo de costos en catastro

MARCO METODOLÓGICO.

REFORESTACIÓN DE EN ZONAS DE AMENAZA ALTA Y PROTECCIÓN: Con especies de rápido crecimiento y nativas se debe realizar una reforestación, siguiendo las recomendaciones técnicas e un ingeniero forestal o profesional con experiencia.

La compra de plántulas es el punto inicial para el establecimiento de la plantación. Esta se desarrolla con la aplicación de diferentes métodos de propagación vegetal, de los cuales el más usado corresponde a la reproducción por plántulas, mediante el manejo de bancos de propagación y áreas destinadas para tal fin en los viveros institucionales y particulares. Para ese establecimiento, se comprarán las plántulas en viveros cercanos

El tamaño recomendado deberá ser de aproximadamente 20 cm, cuyo costo puede variar entre los \$500 y \$1000

Para el establecimiento de la reforestación se buscará la aplicación de abonos orgánicos, fertilizantes químicos básicos o de composición múltiple, que le suministran los nutrientes necesarios. Los abonos orgánicos más usados son: gallinaza, pulpa de café descompuesta, conejaza, porquinaza, lombricompost, compost, estiércol de vacunos y equinos, entre otros. Los fertilizantes químicos más utilizados son: Urea, cloruro de potasio, 10 – 30 – 10, Triple 15, entre otros.

El establecimiento de plantaciones forestales de conservación y el mantenimiento de las mismas, son apoyados con la utilización de herramientas manuales o utensilios de labranza. (Azadones, palas, carretas)

Para el establecimiento de plantaciones con fines conservacionistas las distancias más cortas entre surcos y entre plantas es (3 x 3)

RETIROS PRODUCTIVOS: A través de acompañamiento técnico, insumos y articulación con proyectos como el de agroecología, se propone generar arreglos agroforestales u otros similares que permitan generar aprovechamiento al poblador y a la vez sean una protección para el cauce.

Estos retiros necesarios para la conservación de las fuentes se determinaron según la metodología de Cornare “Elementos ambientales a tener en cuenta para la delimitación de retiros a corrientes hídricas y nacimientos de agua en el Suroriente Antioqueño” los cuales serán lineales de 10 metros a lado y lado del cauce, 30 m en zonas de nacimiento, 60 m en nacimientos con amenaza alta por movimientos en masa y 80 m para las zonas de amenaza alta por inundaciones y torrencialidad como es el caso de la parte baja de la Cuenca Pozo. Dada la intensidad en el uso del suelo en esta cuenca es necesario establecer los retiros productivos los cuales a la vez que ofrecen cobertura vegetal apta para conservar las fuentes hídricas, genera algún ingreso económico a la población con la

utilización de pastos de corte, frutales entre otros que el profesional encargado sugiera, es de tener en cuenta que no se utilizaran agroquímicos sino técnicas de agricultura ecológica

REALIZAR OBRAS DE MANEJO Y CONTROL DE LA EROSIÓN: a través de la implantación de gaviones y siembra de especies como el maní forrajero se pretende dar un manejo a zonas de erosión graves y taludes en las carreteras de la zona alta.

GENERAR UN PLAN DE INCENTIVOS POR CONSERVACIÓN ZONAS DE NACIMIENTO: Hacer efectivo el CIF y generar una estrategia concertada, que permita el pago por conservación, lo cual debe hacerse a través de la ESP.

REALIZAR UN ESTUDIO ESPECÍFICO DE VULNERABILIDAD Y RIESGO: Debido a su importancia, debe realizarse un estudio detallado de vulnerabilidad y riesgo, que permita crear estrategias concretas de prevención y manejo del riesgo.

ESTABLECER MEDIDAS DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO EN LAS ZONAS DE PROTECCIÓN: a través de visitas periódicas y de la articulación con otras actividades como los retiros productivos se propone dar seguimiento a las medidas implementadas en la cuenca.

COMPRAR 30 HECTÁREAS EN ZONAS DE PROTECCIÓN DE NACIMIENTOS: A través de la concertación con los propietarios, comprar los predios ubicados en zonas estratégicas para la protección de la cuenca.

ESTABLECER RETIROS PRODUCTIVOS: A través de acompañamiento técnico, insumos y articulación con proyectos como el de agroecología, se propone generar arreglos agroforestales u otros similares que permitan generar aprovechamiento al poblador y a la vez sean una protección para el cauce.

INVENTARIO DE RECURSOS.

- RECURSOS (Humanos, insumos, materiales, equipos y herramientas)

Se cuenta con:

- Algunos predios en zonas de nacimiento
- ESP fortalecida e interesada en la protección
- Relictos boscosos en la zona baja
- Se posee apoyo y experiencia de CORNARE

Se debe gestionar:

- Recursos financieros para la consecución de las actividades propuestas.
- Consecución de los profesionales indicados para el tema
- Adquisición de predios para protección.
- inclusión del proyecto en las políticas municipales

- FUENTES DE COFINANCIACIÓN DEL PROYECTO

CORNARE, ONGs, Universidades, Municipio.

EVALUACIÓN Y CONTROL.

Al ser un proyecto de carácter conservacionista, el sostenimiento del mismo se deberá hacer con estrategias de educación ambiental para la protección del cauce y mecanismos sancionatorios por tala ilegales en áreas reforestadas.

Las inversiones necesarias para el establecimiento y mantenimiento de las zonas a reforestar deberán hacerse en periodos prudentes, de manera que no conlleve a un deterioro y/o enmalecimiento de las áreas reforestadas, cada mantenimiento deberá hacerse semestralmente, con el fin que dar continuidad a los procesos de crecimiento y mejoramiento de la plantación.

Mantenimiento de la plantación se terminara cuando se cierran las copas y continuará la sucesión natural, mejorando las condiciones naturales del entorno. Esto con fines conservacionistas. Si a futuro se pretende hacer un manejo comercial de la plantación, se deberán continuar con los mantenimientos anuales de la misma manera que se ejecutan al tercer año.

Si a futuro se pretende hacer un manejo comercial de la plantación, se deberán continuar con los mantenimientos requeridos, de entresaca y podas, de acuerdo a los conceptos técnicos de los funcionarios encargados del seguimiento del proyecto.

Para dar continuidad a estos procesos en el tiempo, y asegurar una buena implementación del mismo, es necesaria la autogestión y autocontrol de las actividades por parte de la comunidad beneficiada por el proyecto.

Como parte de sostenibilidad del proceso es recomendable establecer estrategias entre la administración municipal, CORNARE y el estado, la consecución de recursos para crear subsidio por conservación y promover los incentivos forestales establecidos por la legislación ambiental para aquellas personas que reforesten los predios de interés ambiental.

Paralelamente se propone articular el proyecto con las jornadas anuales de la cuenca Pozo, a la cual deben asistir todos los actores involucrados en el manejo de la cuenca, en este sentido se pretende abordar el tema de indicadores y seguimiento global de la cuenca, dentro de esto estaría incluidos los indicadores

propuestos para el proyecto de protección y reforestación de zonas de interés ambiental. También se requiere Asignar funcionarios, tanto en CORNARE como en el municipio.

Algunos indicadores son:

- Hectáreas de retiros y zonas de protección reforestadas o protegidas
- Número de visitas de seguimiento realizadas
- Número de obras de manejo realizadas
- Número de documentos de vulnerabilidad y riesgo entregados

Tabla 94 Análisis de precios unitarios de las actividades a ejecutar. Proyecto Reforestación áreas protegidas

ACTIVIDADES		ANALISIS DE PRECIOS (Miles de Pesos)				
		ITEM	UNIDAD	VR UNIT	CANT	TOTAL
1	Reforestación y cercado de zonas de nacimiento y amenaza alta	CAPACITACION METODOS SIEMBRA				
		Profesional-Técnico	Hora	\$ 35	20	\$ 700
		ESTABLECIMIENTO				
		Fertilizante (Triple 15)	Bulto	\$ 45	5	\$ 225
		Plántulas (según especie)	Plántula	\$ 0,5		\$
		Transporte insumos				
		Trazado, Plateo, Ahoyado	Jornales	\$ 20	25	\$ 500
		Siembra	Jornales	\$ 20	25	\$ 500
		MANTENIMIENTO 1º				
		Fertilización	Jornales	\$ 20	5	\$ 100
		Resiembra	Jornales	\$ 20	5	\$ 100
		MANTENIMIENTO 2º				

ACTIVIDADES		ANALISIS DE PRECIOS (Miles de Pesos)				
		ITEM	UNIDAD	VR UNIT	CANT	TOTAL
		Plateo	Jornales	\$ 20	5	\$ 100
		CERCADO				
		Estacones	un	\$ 4.5	320	\$ 1440
		Alambre	carrete	\$ 85	4	\$ 340
		cercas y cierra	Jornales	\$ 20	12	\$ 240
		Herramientas (10% valor actividad)				\$ 94
2	Reforestación y cercado de retiros	Plántulas	Un	\$ 0,5	240	\$120
		Fertilizante		\$ 0,112	660	\$ 74
		Siembra	Jornales	\$ 20	2	\$ 40
		Mantenimiento	Jornales	\$ 20	2	\$ 40
		Estacones	Un	\$ 4.5	80	\$ 360
		Alambre	Carrete	\$ 85	2	\$ 170
		Clavos	Caja	\$ 5	2	\$ 10
		Cercado	Jornales	\$ 20	3	\$ 51

ACTIVIDADES		ANALISIS DE PRECIOS (Miles de Pesos)				
		ITEM	UNIDAD	VR UNIT	CANT	TOTAL
		Elaboración del estudio de corredores biológicos				
3	Establecer Retiros productivos	Plántulas	Un	\$ 0,5	240	\$120
		Abono		\$ 0,112	660	\$ 74
		Siembra	Jornales	\$ 20	2	\$ 40
		Mantenimiento	Jornales	\$ 20	2	\$ 40
		Estacones	Un	\$ 4.5	80	\$ 360
		Alambre	Carrete	\$ 85	2	\$ 170
		Clavos	Caja	\$ 5	2	\$ 10
4	Realizar un Estudio específico de vulnerabilidad y riesgo	Profesional	Jornales	\$ 20	3	\$ 51

Nota: Los costos son estimados y pueden sufrir variaciones al momento de implementar el proyecto. Es necesario también tener en cuenta las variaciones porcentuales como el IPC año a año.

4.4. PLAN OPERATIVO

A continuación se presenta, en la tabla 61, el plan operativo a diez años para la cuenca Pozo. La implementación de este plan, que parte de la ejecución de los proyectos propuestos en su integralidad, permitirá alcanzar la visión de la cuenca que apunta al manejo integrado de los recursos naturales y a la armonización del componente natural y social.

Tabla 95 Plan Operativo

PLAN	PROGRAMA	PROYECTOS	ACTIVIDAD	CRONOGRAMA										
				2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
EDUCACIÓN, GESTIÓN Y PARTICIPACIÓN SOCIAL	DESARROLLO COMUNITARIO	FORTALECIMIENTO ORGANIZACIONAL PARA EL DESARROLLO COMUNITARIO EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA CUENCA POZO	Realización de jornadas lúdicas sobre participación social.											
			Realización de Jornada anual de "Diálogos sobre la cuenca Pozo", para acercar a los diversos actores.											
			Promoción de líderes en las JAC, a través de capacitaciones y entrenamiento con instituciones educativas o en el SENA.											
			Establecimiento de grupos ecológicos											
			Mejoramiento vial											
			Realización de Estudio Socioeconómico de la cuenca Pozo en el contexto											

PLAN	PROGRAMA	PROYECTOS	ACTIVIDAD	CRONOGRAMA									
				2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
	EDUCACIÓN AMBIENTAL	CONSOLIDACIÓN DE PROCESOS DE FORMACIÓN Y CAPACITACIÓN AMBIENTAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA CUENCA POZO	regional.										
			Brigadas de salud										
			Capacitación en prevención y atención de desastres a los habitantes de la cuenca										
			Realización de jornadas lúdicas sobre formación ambiental										
			Semillero escolar ambiental en las escuelas de las veredas El Carmelo, La Inmaculada y Pozo										
			Sensibilización ambiental funcionarios de las administraciones municipales de El Peñol y Marinilla										

PLAN	PROGRAMA	PROYECTOS	ACTIVIDAD	CRONOGRAMA										
				2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
			Capacitación en uso eficiente y ahorro del agua para los pobladores de la cuenca y el casco urbano											
			Capacitación en manejo integral de residuos sólidos											
PRODUCCIÓN, COMERCIALIZACIÓN Y CONSUMO MÁS LIMPIO	PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA	MANEJO AGRO ECOLOGICO DE LOS SUELOS DE LA CUENCA POZO	Taller de agricultura											
			Taller de ganadería											
			Parcela demostrativa											
			Visitas de intercambio											
			Acompañamiento técnico											
			Huertas en fincas											
			Conformación de asociación y comercialización											

PLAN	PROGRAMA	PROYECTOS	ACTIVIDAD	CRONOGRAMA										
				2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
			Investigación y desarrollo											
	GESTIÓN INTEGRAL DEL AGUA	MEJORAMIENTO DE LAS CONDICIONES DEL RECURSO HÍDRICO Y DE SANEAMIENTO AMBIENTAL EN LA CUENCA POZO	Mantenimiento y establecimiento de sistemas de tratamiento de aguas residuales											
			Implementación actividades de reciclaje											
			Manejo de tomas de agua											
BIODIVERSIDAD Y SOSTENIBILIDAD PARA LA COMPETENCIA REGIONAL	MANEJO INTEGRAL DE ZONAS DE PROTECCIÓN	DELIMITACIÓN, CERCADO, COMPRA Y REFORESTACIÓN DE ZONAS DE INTERÉS AMBIENTAL EN LA CUENCA POZO	Reforestación de zonas de amenaza alta y de protección											
			Manejo y control de la erosión											
			Plan de incentivos por conservación											

PLAN	PROGRAMA	PROYECTOS	ACTIVIDAD	CRONOGRAMA										
				2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
			Estudio de vulnerabilidad y riesgo											
			Establecimiento de medias de seguimiento y monitoreo zonas de protección											
			Compra de predios en nacimientos											
			Cercado de zonas de protección											
			Retiros productivos											

4.4.1. Descripción del plan operativo

Debido a que se requiere inicialmente formar una base fuerte en la comunidad y los actores de la cuenca, se propone comenzar la implementación del plan de manejo de la cuenca Pozo por los proyectos “Fortalecimiento organizacional para el desarrollo comunitario en el área de influencia de la cuenca Pozo” y “Consolidación de procesos de formación y capacitación ambiental en el área de influencia de la cuenca Pozo”. Se propone comenzar con las jornadas de participación social y las jornadas de Dialogo sobre la cuenca Pozo, ya que estas servirán de base para la implementación de un futuro organismo de cuencas. En este sentido el proyecto se presupuesta a 5 años, pero la jornada de dialogo sobre la cuenca debe ser continuada una vez finalizado el proyecto. La jornada de Dialogo sobre la cuenca debe servir para instaurar el compromiso en los actores de reunirse anualmente de tal modo que se garantice su continuidad en el tiempo.

En el primer período de implementación (2007) se propone la capacitación de 4 líderes de las distintas veredas de la cuenca. La idea es que para el año 2011 se puedan capacitar otros 4 líderes nuevos y jóvenes para de este modo mantener una buena dinámica en las organizaciones de la cuenca.

Para el segundo año de implementación se propone la conformación del grupo ecológico, como un elemento clave que permite jalonar procesos ambientales en la cuenca, estos grupos se verán enriquecidos por las actividades de formación ambiental que se llevará previa y paralelamente a su conformación. En este mismo año se propone la realización de un estudio socioeconómico en el contexto regional, en este sentido debería realizarse el estudio en un área mayor, es decir realizarlo para todos los municipios de la regional aguas.

Para el mejoramiento vial se proponen obras sencillas de pisado y drenado esta se plantean para el año 2010.

Paralelo a esto se propone el desarrollo de las brigadas de salud con énfasis preventivo, que irían desde el 2007 – 2015, realizándose cada dos años en las diferentes veredas que conforman la cuenca.

Continuando con la implementación inicial del plan, se haría en el primer período la Realización de jornadas lúdicas sobre formación ambiental, que se mantendrían 5 años, fortaleciendo las jornadas de participación social y de diálogos sobre la cuenca; en cuanto a Semillero escolar ambiental en las escuelas de las veredas El Carmelo, La inmaculada y Pozo, la Sensibilización ambiental funcionarios de las administraciones municipales de El Peñol y Marinilla, la Capacitación en uso eficiente y ahorro del agua los pobladores de la cuenca y el casco urbano y la Capacitación en manejo integral de residuos sólidos se harían durante un año, como ya se explicó anteriormente en el primer período de implementación. En cuanto a la capacitación en prevención y atención de desastres debe realizarse en

el segundo período de implementación (2008) posterior al desarrollo del estudio de vulnerabilidad y riesgo, que está dentro del proyecto de “relimitación, Reforestación, compra y cercado de zonas de interés ambiental en la cuenca Pozo”.

El manejo agro ecológico de los suelos de la cuenca Pozo dado la importancia y necesidad para este territorio debe empezar en el año 2007 paralelo a las campañas de formación y sensibilización ambiental ya que los dos primeros años son de capacitaciones para empezar el proceso de transformación en los productores. Para ello se debe implementar la parcela demostrativa como el componente práctico de este proceso educativo. Para el año 2009 deberá empezarse a realizar las visitas de intercambio y comenzar a recorrer las fincas de los posibles productores para realizar un diagnóstico, este acompañamiento es un proceso continuo que asegurará el éxito a largo plazo del proyecto. En el año 2010 debe comenzarse a implementar a modo experimental 10 huertas por año durante 3 años en diversos predios elegidos por sus condiciones, resultado de las visitas de diagnóstico, esto permitirá, en cada vereda, hacer evidente las primeras experiencias productivas. Este proceso continua hasta el 2016, fecha en la cual los productores deberán estar organizados y ser autosuficientes, dado que los insumos se producirán en cada una de las fincas. Para permitir esta organización se plantea la Conformación de asociación y comercialización en el 2015 y 2016.

Transversal a este proceso se dará el componente de investigación experimental, el cual permitirá hacer mejoras y adaptar la producción a las condiciones y características de la zona.

Para el componente de gestión integral del agua se propone iniciar con la regulación de las tomas, debido a que la cuenca es abastecedora, posterior a esto se deberá efectuar la implementación de reciclaje en la zona y luego el inventario, implementación y manejo de los sistemas de tratamiento de aguas residuales.

Finalmente se propone un manejo integral de las zonas de interés ambiental a través de la implementación desde el primer año y hasta el 2016 de Reforestación de zonas de amenaza alta y de protección, Establecimiento de medias de seguimiento y monitoreo zonas de protección y Compra y/o cercado de predios en nacimientos.

Para el manejo y control de la erosión se propone la implementación de las obras en el año 2007 y realizar un mantenimiento de las mismas en el 2012. El Plan de incentivos por conservación y el Estudio de vulnerabilidad y riesgo se proponen de implementación en el primer período.

Los retiros productivos deberán estar articulados al proyecto de agro ecología, empezando su implementación en el año 2010, año en que comienzan a implantarse las huertas, esto se dará hasta el año 2016.

5. MONITOREO Y SEGUIMIENTO

Para el éxito del Plan de Ordenación y Manejo de las Cuenca hidrográfica Pozo es necesario hacer un seguimiento y control permanente de la ejecución del Plan, del cumplimiento de sus objetivos y metas y de los logros que se vayan alcanzando.

Ese control permanente es a su vez una herramienta para reformular objetivos y modificar procedimientos, logrando una retroalimentación del plan de manera que se adapte de una mejor forma a las circunstancias cambiantes, dicha evaluación debe ser metódica y rigurosa no se debe descuidar el hacerla en los plazos previamente definidos y debe realizarla CORNARE y el municipio de El Peñol.

El seguimiento y evaluación se realizará anualmente siendo acumulativa para el fin de año, además todos los documentos generados en la evaluación harán parte integral del Plan de Manejo y se constituirán en la memoria técnica del desarrollo del mismo.

Para la realización de la evaluación se deben tener en cuenta básicamente los siguientes puntos:

- Ajuste de cada uno de los programas, proyectos y actividades al cumplimiento del cronograma de ejecución.
- Porcentaje del logro en el cumplimiento de los objetivos para el periodo respectivo para cada uno de los programas, proyectos y actividades.
- Evaluación de la gestión y participación interinstitucional.
- Eficiencia en el manejo de los dineros para la realización de las inversiones.
- Evaluación del compromiso y la participación de los actores.
- Principales problemas y causas que limiten la ejecución de programas, proyectos y actividades.

5.1. ESTRATEGÍAS PROPUESTAS

Para la realización del monitoreo y evaluación del plan, se previó en la formulación un componente importante que facilitan las actividades de seguimiento y evaluación. Estas actividades están reflejadas principalmente en los proyectos de “Fortalecimiento organizacional para el desarrollo comunitario en el área de influencia de la cuenca Pozo” y “Consolidación de procesos de formación y capacitación ambiental en el área de influencia de la cuenca Pozo”, más específicamente en Realización de jornadas lúdicas sobre participación social, Realización de Jornada anual de "Diálogos sobre la cuenca Pozo" y Jornadas de sensibilización ambiental para los pobladores. Estas tres actividades están propuestas en el plan operativo de realización paralela durante los 5 primeros años de implementación, esto permitiría fortalecer la integración de los actores, mejorar la visión global, incrementar el interés en el manejo integral de la cuenca y acercar posiciones diversas, todo ello desemboca finalmente en la conformación de un organismo de cuencas, que aunque no está reglamentado todavía, es el llamado a realizar un manejo y seguimiento al territorio de la cuenca.

5.1.1. Del organismo de cuencas

En Colombia, la figura de los Consejos de Cuencas no se encuentra reglamentada. No obstante, el tema ha sido objeto de estudio por el Congreso, siendo una de las adiciones a la inconclusa reforma parcial de la Ley 99 de 1993⁴⁴. Este proyecto otorgaba las funciones de concertación, planificación, evaluación y seguimiento de los Planes de Ordenación y Manejo Cuencas Hidrográficas al Consejo. Sus decisiones serían de obligatorio cumplimiento y habría participación tanto de las personas jurídicas públicas, privadas y personas naturales interesadas.

En la actualidad, existe en el Proyecto de Ley N.º 365 de 3005 de la Cámara de Representantes “por la cual se establecen medidas para orientar la planificación y administración del recurso hídrico en el territorio nacional”, que según lo discutido en sesión de junio 15 de 2005⁴⁵, aprueba el siguiente texto:

⁴⁴ El artículo 40 del proyecto de ley establecía: “Créanse los Consejos de Cuencas Hidrográficas como una instancia encargada de coordinar los procesos de planificación, evaluación, y seguimiento de los recursos naturales renovables y de los ecosistemas asociados a la cuenca hidrográfica, relacionados con su uso sostenible, conservación, manejo integral y restauración; así como de orientar las inversiones requeridas y efectuar el seguimiento de las decisiones que se adopten en los mismos”. Gaceta del Congreso 78, 19 de Marzo de 2004.

⁴⁵ GACETA DEL CONGRESO n.º 377, Bogotá junio 16 de 2005.

Artículo 9º. Consejos de Cuenca. Créanse los Consejos de Cuenca como órganos de consulta, de conformación mixta, en el proceso de diagnóstico, formulación, ejecución, seguimiento y evaluación de los Planes de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica, en los cuales se garantizará la participación de las entidades territoriales, de las entidades públicas con representación en la zona, de la comunidad, de la academia o centros de investigación, y de los usuarios del recurso hídrico, incluyendo los que correspondan a las aguas marinas y costeras, cuando sea del caso. El Gobierno Nacional reglamentará su conformación y funcionamiento.

Debe advertirse que la nueva normativa sobre administración del recurso hídrico derogaría el Decreto 1729 de 2002. En este sentido, las funciones para la declaración de los Planes de Ordenación y Manejo Cuencas Hidrográficas seguirían siendo de competencia de las autoridades ambientales o de las comisiones conjuntas según sea el caso, pero con la colaboración de los Consejos de Cuencas, los cuales sólo adquirirían estatus consultivo.

El citado proyecto de ley sólo ha cursado un debate en Cámara de Representantes. Para convertirse en ley debe surtir un segundo debate en cámara y luego dos debates en el Senado de la República.

Por esta razón se ha pensado en iniciar el proceso de la conformación de un organismo de cuencas, a la luz del fortalecimiento interinstitucional y organizacional, ya que la figura en la que se suscriba el grupo de actores que realizan el manejo de un territorio es irrelevante si no existe una base sólida para dicha actividad. Este organismo, está concebido como apoyo, de carácter consultivo, las atribuciones de control y autoridad sobre los recursos seguirían en la autoridad ambiental competente, que para el caso es CORNARE.

Tras una larga discusión, se concluyó que el organismo de cuencas es una meta a lograr a largo plazo y que el monitoreo y seguimiento de los planes de ordenamiento y manejo de las cuencas era un instrumento importante para lograr dicha meta. En este sentido se orientó en la formulación proyectos que permitieran caminar en este sentido. Cabe decir que las actividades propuestas en la formulación del presente plan, más específicamente en Realización de jornadas lúdicas sobre participación social, Realización de Jornada anual de "Diálogos sobre la cuenca Pozo" y Jornadas de sensibilización ambiental para los pobladores son abiertos y no tienen un número máximo de asistentes, esto con el fin de que de todos los participantes a las jornadas se consolide un grupo líder que sea finalmente el organismo de cuencas.

Pese a esto, proponemos que se conforme un grupo, con los siguientes representantes de los actores de la cuenca, que permitirían hacer un manejo integral de la cuenca.

Tabla 96 Grupo de actores de la cuenca

ENTIDAD	REPRESENTANTE
Administración Municipal (Peñol)	Gestor Ambiental
Administración Municipal (Peñol)	Planeación
Administración Municipal (marinilla)	Gestor Ambiental
Administración Municipal (Marinilla)	Planeación
ESP	Gerente ESP
CORNARE	Directora Regional Aguas
Junta de Acción Comunal (El Carmelo)	Presidente
Junta de Acción Comunal (Yarumos)	Presidente
Junta de Acción Comunal (Pozos)	Presidente
Junta de Acción Comunal (La Inmaculada)	Presidente
Sector Ganadero	1 Representante
Sector Agrícola	1 Representante
Grupos Organizados	1 Representante
SECTOR SALUD	1 Representante
SECTOR EDUCATIVO	2 Representantes (Marinilla y Peñol)

La periodicidad de reunión sería anual, de tal modo que permita evaluar las metas de los proyectos y actividades del plan.

5.1.2. De la forma de medir y evaluar

Para Evaluar la implementación del plan se plantean a continuación las metas e indicadores ambientales y de gestión por actividad que deberá evaluarse según el cronograma propuesto en el plan operativo. En las reuniones que se hagan se deberá evaluar:

- Los indicadores parciales de cada actividad
- Las metas logradas según el Cronograma
- La pertinencia a la modificación de metas o indicadores
- La inclusión de nuevas metas o indicadores, según se estime necesario.

A continuación se presenta una tabla con las metas e indicadores por actividad para la cuenca Pozo.

Tabla 97 Metas e Indicadores de Gestión

PLANES	PROGRAMAS	PROYECTOS	ACTIVIDADES	META	INDICADOR
EDUCACIÓN, GESTIÓN Y PARTICIPACIÓN SOCIAL	DESARROLLO COMUNITARIO	FORTALECIMIENTO ORGANIZACIONAL PARA EL DESARROLLO COMUNITARIO EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA CUENCA POZO	Realización de jornadas lúdicas sobre participación social.	Realizar 15 jornadas lúdicas sobre participación social para el año 2011	No jornadas lúdicas
			Realización de Jornada anual de "Diálogos sobre la cuenca Pozo", para acercar a los diversos actores.	Realizar 5 jornadas de diálogos sobre la cuenca pozo para el año 2011	No jornadas de dialogo
			Promoción de líderes en las JAC, a través de capacitaciones y entrenamiento con instituciones educativas o en el SENA.	Capacitar a 8 líderes para el año 2011	No de líderes capacitados
			Establecimiento de grupos ecológicos	Establecer 3 grupos ecológicos para el año 2008	No de grupos ecológicos establecidos
			Mejoramiento vial	Mejorar 2 km de vía para el año 2010	Km de vía mejorados
			Realización de Estudio Socioeconómico de la cuenca Pozo en el contexto regional.	Realizar un estudio en la regional aguas que incluya la cuenca Pozo para el año 2008	No estudios realizados

PLANES	PROGRAMAS	PROYECTOS	ACTIVIDADES	META	INDICADOR
	EDUCACIÓN AMBIENTAL	CONSOLIDACIÓN DE PROCESOS DE FORMACIÓN Y CAPACITACIÓN AMBIENTAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA CUENCA POZOS	Brigadas de salud	Realizar 30 brigadas de salud para el año 2011	No de brigadas de salud
			Capacitación en prevención y atención de desastres a los habitantes de la cuenca	capacitar al 70% de la población para el año 2008	Porcentaje de población capacitado
			Realización de jornadas lúdicas sobre formación ambiental	Realizar 5 jornadas para el año 2011	No de jornadas
			Semillero escolar ambiental en las escuelas de las veredas El Carmelo, La inmaculada y Pozo	Conformar 3 Semilleros escolares ambientales, en las escuelas de las veredas; El Carmelo, La inmaculada y Pozo para el año 2007	No semilleros establecidos
			Sensibilización ambiental funcionarios de las administraciones municipales de El Peñol y Marinilla	Sensibilizar al 100% de los funcionarios	Porcentaje de funcionarios capacitado
			Capacitación en uso eficiente y ahorro del agua para los pobladores de la cuenca y el casco urbano	Capacitar en 3018 viviendas sobre uso eficiente y ahorro del agua para el año 2007	No de viviendas capacitadas

PLANES	PROGRAMAS	PROYECTOS	ACTIVIDADES	META	INDICADOR
			Capacitación en manejo integral de residuos sólidos	Capacitar 268 viviendas sobre uso eficiente y ahorro del agua para el año 2008	No de viviendas capacitadas
PRODUCCIÓN, COMERCIALIZACIÓN Y CONSUMO MÁS LIMPIO	PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA	MANEJO AGRO ECOLÓGICO DE LOS SUELOS DE LA CUENCA POZO	Taller de agricultura	Capacitar a 600 campesinos para el año 2008	No campesinos capacitados
			Taller de ganadería	Capacitar a 600 campesinos para el año 2009	No campesinos capacitados
			Parcela demostrativa	Establecer 3 parcelas demostrativas para el año 2008	No de parcelas demostrativas
			Visitas de intercambio	Realizar 60 visitas de intercambio para el año 2009	No de visitas realizadas
			Acompañamiento técnico	Realizar 600 visitas de acompañamiento técnico para el año 2016	No de visitas realizadas
			Huertas en fincas	Establecer 30 huertas para el 2012	No de huertas establecidas
			Conformación de asociación y comercialización	Conformar una asociación y un mercado regional para el año 2016	No de asociaciones y mercados conformados
			Investigación y desarrollo	Realizar 10 documentos de investigación y desarrollo para el año	No de documentos

PLANES	PROGRAMAS	PROYECTOS	ACTIVIDADES	META	INDICADOR
				2016	
BIODIVERSIDAD Y SOSTENIBILIDAD PARA LA COMPETENCIA REGIONAL	GESTION INTEGRAL DEL AGUA	MEJORAMIENTO DE LAS CONDICIONES DEL RECURSO HÍDRICO Y SANEAMIENTO AMBIENTAL EN LA CUENCA POZO	Mantenimiento y establecimiento de sistemas de tratamiento de aguas residuales	tener una cobertura del 100% en sistemas de tratamiento de aguas residuales para el año 2010	
			Implementación actividades de reciclaje	Producir y comercializar una tonelada al mes de reciclaje para el año 2008	
			Manejo de tomas de agua	Realizar una cobertura del 100% en la regulación de tomas de agua	
	MANEJO INTEGRAL DE ZONAS DE PROTECCIÓN	DELIMITACIÓN, CERCADO, COMPRA Y REFORESTACIÓN DE ZONAS DE INTERÉS AMBIENTAL EN LA CUENCA POZO	Reforestación de zonas de amenaza alta y de protección	Reforestar 200 hectáreas de interés ambiental para el año 2016	Hectáreas reforestadas
			Manejo y control de la erosión	Realizar 8 obras de manejo y control de la erosión para el año 2007	No de obras
			Plan de incentivos por conservación	Generar un plan de incentivos por conservación para el año 2007	No de planes

PLANES	PROGRAMAS	PROYECTOS	ACTIVIDADES	META	INDICADOR
			Estudio de vulnerabilidad y riesgo	Realizar un estudio de vulnerabilidad y riesgo en la cuenca para el año 2007	No de estudios
			Establecimiento de medias de seguimiento y monitoreo zonas de protección	Realizar 20 visitas de monitoreo y seguimiento para el año 2016	No de visitas realizadas
			Compra de predios en nacimientos	Comprar 30 hectáreas para el año 2016	hectáreas compradas
			Cercado de zonas de protección	Cercar 97 hectáreas de zonas e protección para el año 2016	Hectáreas cercadas
			Retiros productivos	establecer 186 hectáreas de retiros productivos para el año 2016	Hectáreas de retiros productivos

CONSIDERACIONES FINALES

El documento del IDEAM aborda el ordenamiento y manejo de las cuencas hidrográficas en el país desde una perspectiva físico biótico, que en poco considera la población asentada de la cuenca, siendo este el principal aspecto del proceso.

El carácter de cuenca abastecedora de casco urbano debe ser suficiente para que las autoridades ambientales y municipales realicen un control y vigilancia sobre los recursos naturales y presten ayuda especial a la comunidad perteneciente.

La falta de información entorpece el cronograma de cualquier ejercicio de este tipo, por tal razón se sugiere a las organizaciones y entes territoriales, producir y clasificar información (cartográfica, estadísticas, diagnósticos de diferentes estudios) de buena calidad y que se articulen con los diferentes asuntos concernientes.

El compromiso con el medio ambiente no es sólo para las autoridades ambientales y las dependencias municipales asociadas al tema (UMATA y secretarías de medio ambiente), toda la comunidad y los funcionarios deben estar al tanto de las alteraciones del entorno y de los efectos sobre el.

Se recomienda realizar un estudio socioeconómico y geológico, ya que de esta información no está muy actualizada o no hay en la zona.

La desarticulación entre los municipios de El Peñol y Marinilla es un reto que debe superarse ya que la cuenca es un territorio integral que merece el trabajo interinstitucional e intermunicipal.

El alcance del proyecto está determinado por la actualización del plan de ordenamiento y manejo integral de la cuenca hidrográfica que abastece al acueducto municipal del municipio de El Peñol, basándose en la información secundaria existente, la información primaria recolectada en campo y los procesos participativos con los diversos actores.

En el caso de la cuenca Pozo ubicada en los municipios de El Peñol y Marinilla para el cual se realizó la actualización del plan elaborado en el año 1995 por Ambiecol – Cornare, se encontraron dificultades inicialmente con la cartografía ya que Cornare reportó en su información geográfica una extensión mucho más pequeña a la reportada en el plan de ordenamiento de 1995 fue por esto necesario redigitalizar el límite topográfico en el sistema de información geográfica.

Algunos de los estudios disponibles contenían información muy general de la subregión.

La limitante mayor se presentó en el desarrollo de los talleres puesto que la cuenca pertenece a dos municipios (El Peñol y Marinilla) por lo cual era fundamental tener en cuenta ambas partes, pero reunirlos en un mismo lugar se tornó complicado. En el caso del primer taller (diagnóstico) los dirigentes (gestor, jefe de planeación) de Marinilla se encontraban en reuniones con la universidad Nacional para el ordenamiento de la cuenca que abastece a Marinilla situación por la cual no participaron, así que se contó solo con la participación de los actores del municipio de El Peñol por tal razón fue necesario realizar otro taller de diagnóstico con los actores de las veredas de Marinilla (la Inmaculada, Yarumos y Pozo). Los talleres de prospectiva y formulación también fue necesario realizarlos por separado para cada municipio.

BIBLIOGRAFÍA

AMBIECOL. Plan de Ordenamiento de la cuenca El Pozo Municipios de El Peñol y Marinilla. CORNARE. 1995

APARICIO MIJARES, Francisco Javier. Fundamentos de Hidrología de Superficie. Séptima Edición. México: Editorial Limusa S.A, 1999. 303p.

ARANGO, Góez H y OTROS. Plan de Manejo Ambiental del recurso agua para la actividad agrícola, por el uso de agroquímicos en la quebrada el Pozo cuenca alta del municipio de El Peñol. Universidad de Antioquia, Facultad de Salud Pública. Medellín 2001.

BURITICA, Mira I. Plan Aguas: Componente hidrográfico de la subregión Embalses. CORNARE 1997

CORNARE Plan Aguas: El territorio como consecuencia, aproximación a un escenario retrospectivo subregional, junio de 1997. Basado en Geografía de Antioquia, Michel Hermelin. En historia de Antioquia, 1998

CUERVO MURIEL, Ingenieros LTDA. Plan Maestro de Alcantarillado Municipio de El Peñol. 2003

INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI. En Documento. Estudio de Clases Agrológicas de Antioquia.

FRANS Geilfus. 80 Herramientas para el Desarrollo Participativo. IICA- Holanda y PROCHALATE

GABIÑA, Juanjo. Prospectiva y planificación territorial: hacia un proyecto de futuro. Bogotá: Alfaomega–Marcombo. 1999

GARCÍA CHARRÍA, Wilealdo. Análisis Prospectivo, Bases para hacer un Ejercicio

GOBERNACIÓN DE ANTIOQUIA. Anuario Estadístico de Antioquia 2001: población (on line) (Colombia), 2001 (citado en diciembre de 2005).

<http://www.gobant.gov.co/anuario2001/poblacion/po315.htm>

GODET, Michel. De la anticipación a la acción: manual de prospectiva y estrategia. Madrid: Editorial Marcombo, 1993.

GOMEZ Y QUINTERO. Reconocimiento y prospección Arqueológica en el municipio de El Peñol Antioquia “Recuperando nuestra historia Indígena”. Universidad de Antioquia, Departamento de Antropología. Medellín 1997.

HERMELIN, M. Desastres de origen natural en Colombia 1979 – 2004. Medellín: Editorial EAFIT/Universidad del Valle, 2005. 247 p

INGEOMINAS. Evaluación de amenazas de origen geológico en el área urbana del municipio de El Peñol. CORNARE 1994.

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES IDEAM. Guía Técnico Científica para la Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas en Colombia. Bogotá: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial República de Colombia. 2004

LINSLEY JR, Ray K. Hidrología para Ingenieros. Segunda Edición. Bogotá: Mcgraw – Hill, 1977. 382p.

MCCUEN, Richard H. Hydrolic Analisis and Desing. Estados Unidos: Prentice-Hall Inc, 1998. 814p.

MEDINA, SILVIA. Hidrología en Cuencas Pequeñas con Información Escasa. En Revista Ingeniería e Investigación, N° 16, p. 24-30. 1987

MUNICIPIO DE EL PEÑOL. Plan de Gestión Ambiental Municipal. El Peñol. 2004

MUNICIPIO DE EL PEÑOL. Esquema de Ordenamiento Territorial. El Peñol. 1998

MUNICIPIO DE EL PEÑOL. Plan de desarrollo 2004 – 2007.

MUNICIPIO DE MARINILLA Plan Básico de Ordenamiento Territorial Municipio de Marinilla. 1998 – 2000.

MUNICIPIO DE MARINILLA. Plan de Gestión Ambiental Municipal. Marinilla 2005
Cartografía de uso actual municipio de Marinilla. UMATTA 2004

REPUBLICA DE COLOMBIA. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. DECRETO 1729 de 2002. Por el cual se reglamenta la Parte XIII, Título 2, Capítulo III del Decreto-ley 2811 de 1974 sobre cuencas hidrográficas, parcialmente el numeral 12 del artículo 5° de la Ley 99 de 1993 y se dictan otras disposiciones.

SISTEMA DE INFORMACIÓN REGIONAL PARA LA PAZ (SIRPAZ). Red del Sistema Regional de Planeación. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo y Corporación Programa Desarrollo para la Paz. Proceso Fortalecimiento de la Organización y la Participación Comunitaria a través de los Núcleos Zonales y los Consejos Territoriales de Planeación. Versión 2004

SMITH Q, Ricardo y Vélez O, Maria victoria. Hidrológica de Antioquia. Medellín. Posgrado en aprovechamiento de recursos hidráulicos. Facultad de minas. Universidad nacional.

STANESCU, Silvin y KLOHN, Wolf. Notas Técnicas Sobre Características Morfométricas y Fisiográficas de Cuencas Hidrográficas y Determinación de Parámetros Hidrológicos. S.C.M.H. BOGOTÁ, 1970.

TEMEL P, José R. M.O.P.U Cálculo Hidrometeorológico de Caudales en Pequeñas Cuencas. Madrid, 1980.

TORO. Gustavo. Suelos del Departamento de Antioquia. Instituto Geografico Agustín Codazzi. 1979.

TOUSSAINT, J. F. Evolución Geológica de Colombia. Cretácico. Medellín. Universidad Nacional de Colombia, 1996. 277 p.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA. Seminario Sobre Hidrología con Énfasis en el Problema de la Información Escasa. Medellín, 1982.

URIBE, Juan Guillermo. Determinantes Sociales y Culturales de la Planeación en la Región Rionegro – Nare. Medellín: Centro de Investigaciones Sociales – CENICS–, 1988.

VICEPRESIDENCIA DE LA REPUBLICA – COLOMBIA: PROGRAMA PRESIDENCIAL DE DERECHOS HUMANOS Y DERECHO INTERNACIONAL HUMANITARIO. Algunos indicadores sobre la situación de los derechos humanos en Antioquia (on line) (Colombia), 2005 (citado enero de 2006)
<http://www.derechoshumanos.gov.co/accion/descargas/antioquiaabril05.pdf>

VICEPRESIDENCIA DE LA REPUBLICA – COLOMBIA: PROGRAMA PRESIDENCIAL DE DERECHOS HUMANOS Y DERECHO INTERNACIONAL

HUMANITARIO. Panorama del Conflicto Armado (on line) (Colombia), 2006 (citado enero de 2006)

http://www.derechoshumanos.gov.co/observatorio/04_publicaciones/orienteantioqueno.pdf

VICEPRESIDENCIA DE LA REPUBLICA – COLOMBIA: PROGRAMA PRESIDENCIAL DE DERECHOS HUMANOS Y DERECHO INTERNACIONAL HUMANITARIO. Panorama del Conflicto Armado y sus consecuencias humanitarias en el oriente antioqueño (on line) (Colombia), 2006 (citado enero de 2006)

<http://www.derechoshumanos.gov.co/modules.php?name=informacion&file=article&sid=178>

VILLA, Giraldo M. El Peñol, un aula de clase” Cartilla didáctica de etnohistoria”. IDEA, Departamento de Antioquia. 1997

VILLOTA, Hugo. Geomorfología Aplicada a Levantamientos Edafológicos y Zonificación Física de las Tierras. Bogotá. Instituto Geográfico Agustín Codazzi, 1991. 221p.