

**USOS DEL AGUA DE LOS CAÑOS LA CIRA Y EL REPOSO UBICADOS EN EL
CORREGIMIENTO EL CENTRO, MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA**

PAULA CARMENZA LÓPEZ ARCINIEGAS

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS
ESCUELA DE HISTORIA
ESPECIALIZACIÓN EN TEORÍAS MÉTODOS Y TÉCNICAS DE
INVESTIGACIÓN SOCIAL
BUCARAMANGA
2.004**

**USOS DEL AGUA DE LOS CAÑOS LA CIRA Y EL REPOSO UBICADOS EN EL
CORREGIMIENTO EL CENTRO, MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA**

PAULA CARMENZA LÓPEZ ARCINIEGAS

**Trabajo de Grado para optar al título de Especialista en Teorías
Métodos y Técnicas de Investigación Social**

**Director
Juan Manuel Latorre Carvajal
Trabajador Social McC.**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS
ESCUELA DE HISTORIA
ESPECIALIZACIÓN EN TEORÍAS MÉTODOS Y TÉCNICAS DE
INVESTIGACIÓN SOCIAL
BUCARAMANGA
2.004**

CONTENIDO

	Pág
INTRODUCCIÓN	1
1 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	2
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	5
2 OBJETIVOS	6
2.1 OBJETIVO GENERAL	6
2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	6
3 JUSTIFICACIÓN	7
4 MARCO DE REFERENCIA	8
5 DISEÑO METODOLÓGICO	16
5.1 COMPONENTE CUANTITATIVO	16
5.2 COMPONENTE CUALITATIVO	19
6 CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO	21

6.1	LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA	21
6.1.1	Municipio de Barrancabermeja	21
6.1.2	Corregimiento El Centro	22
6.2	ASPECTOS AMBIENTALES DEL ÀREA DE ESTUDIO	25
6.2.1	Cuerpos de Agua del Municipio de Barrancabermeja y el corregimiento El Centro	25
6.2.2	Calidad de los cuerpos de agua	27
6.2.3	Uso industrial del recurso hídrico	29
6.2.4	Uso residencial del recurso hídrico	32
6.2.5	Acueducto Veredal	34
7	CARACTERIZACIÓN DE LAS FAMILIAS UBICADAS EN EL ÀREA CIRCUNDANTE DE LOS CAÑOS: ASPECTOS DEMOGRAFICOS Y ECONÓMICOS	36
8	ACTIVIDADES QUE IMPLICAN EL USO DEL RECURSO, FUENTES DE ABASTECIMIENTO Y CANTIDADES REQUERIDAS DEL LÌQUIDO	40
8.1	USO HUMANO Y DOMÉSTICO	40
8.2	PRESERVACIÓN DE FLORA Y FAUNA	43
8.3	USO AGRÍCOLA	44

8.4	USO PECUARIO	47
8.5	USO RECREATIVO	51
8.6	DESECHOS Y VERTIMIENTOS	52
9	CONCLUSIONES	56
10	RECOMENDACIONES FINALES	59
	BIBLIOGRAFIA	61
	ANEXOS	64

LISTA DE CUADROS

		Pág
Cuadro 1	Formularios aplicados caño El Reposo, según el tipo de propiedad	18
Cuadro 2	Formularios aplicados caño La Cira, según el tipo de propiedad	18
Cuadro 3	Distribución territorial zona rural y urbana, municipio de Barrancabermeja	22
Cuadro 4	Caracterización de las corrientes receptoras de vertimientos en el área de la Superintendencia De Mares	28
Cuadro 5	Facilidades de superficie en la zona Centro de la Superintendencia De Mares	30
Cuadro 6	Actividades en la Superintendencia De Mares que impactan los caños receptores, Campo La Cira Infantas	33
Cuadro 7	Resumen de las características demográficas y económicas de la población del área de influencia	36
Cuadro 8	Consumo humano y doméstico - preparación de alimentos y satisfacción de necesidades básicas caño El Reposo, corregimiento el centro	40
Cuadro 9	Fuente de agua utilizada en la preparación de alimentos y la satisfacción de necesidades domésticas Caño El Reposo, corregimiento El Centro	41

Cuadro 10	Consumo humano y doméstico - preparación de alimentos y satisfacción de necesidades domésticas caño La Cira, corregimiento El Centro	42
Cuadro 11	Fuente de agua utilizada en la preparación de alimentos y satisfacción de necesidades domésticas caño La Cira, corregimiento El Centro	42
Cuadro 12	Preservación fauna y flora caño El Reposo, corregimiento El Centro	43
Cuadro 13	Preservación fauna y flora caño La Cira, corregimiento El Centro	44
Cuadro 14	Consumo de agua para uso agrícola caño El Reposo, corregimiento El Centro	45
Cuadro 15	Fuente de agua para uso agrícola caño El Reposo, corregimiento El Centro	45
Cuadro 16	Consumo de agua para uso agrícola caño La Cira, corregimiento El Centro	46
Cuadro 17	Fuente de agua para uso agrícola caño La Cira, corregimiento El Centro	47
Cuadro 18	Consumo de agua para uso pecuario caño El Reposo, corregimiento El Centro	48
Cuadro 19	Fuente de agua para uso pecuario caño El Reposo, corregimiento El Centro	49
Cuadro 20	Consumo de agua para uso pecuario caño La Cira, corregimiento El Centro	50

Cuadro 21	Fuente de agua para uso pecuario caño La Cira, corregimiento El Centro	51
Cuadro 22	Uso recreativo caño El Reposo, corregimiento El Centro	51
Cuadro 23	Producción de desechos sólidos y líquidos caño El Reposo, corregimiento El Centro	52
Cuadro 24	Eliminación primaria de los desechos sólidos caño El Reposo, corregimiento El Centro	53
Cuadro 25	Destino primario de desechos líquidos caño El Reposo, corregimiento El Centro	53
Cuadro 26	Producción de desechos sólidos y líquidos caño La Cira, corregimiento El Centro	54
Cuadro 27	Eliminación primaria de los desechos sólidos caño La Cira, corregimiento El Centro	54
Cuadro 28	Destino primario de desechos líquidos caño La Cira, corregimiento El Centro	55

LISTA DE ANEXOS

	Pág
Anexo A Mapa de localización general de la zona	64
Anexo B Vertimientos industriales caño La Cira	65
Anexo C Vertimientos industriales caño El Reposo	66
Anexo D Formulario	67
Anexo E Guía para la entrevista a grupos focales	69
Anexo F Resultados de las entrevistas a grupos focales	71
Anexo G Consumos aproximados de agua según tipo de actividad	75

RESUMEN

1.TITULO: USOS DEL AGUA DE LOS CAÑOS LA CIRA Y EL REPOSO UBICADOS EN EL CORREGIMIENTO EL CENTRO, MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA *

2.AUTORA: Paula Carmenza López Arciniegas. Trabajadora Social.**

3.PALABRAS CLAVES: Usos, vertimientos, agua, ECOPETROL, ambiental, Bario, caracterización, comunidad.

4.CONTENIDO: El presente estudio hace parte del plan de cumplimiento para la remoción de Bario de las aguas residuales industriales de la Superintendencia de Mares de la Gerencia Regional Magdalena Medio antes Gerencia Centro Oriente que la empresa colombiana de petróleos ECOPETROL S.A. presentó ante la Corporación Autónoma Regional de Santander CAS para la obtención del permiso de vertimientos de sus aguas industriales resultantes del proceso de explotación de petróleo en el campo La Cira Infantas. Dentro de dicho plan la Empresa se comprometió a identificar los usos que la comunidad da a las aguas de los cuerpos receptores y determinar sus vertimientos ya que es necesario conocer el tamaño y las características de la población de la zona de estudio, el uso que le dan al recurso hídrico, la fuente de agua de la cual se abastecen, el requerimiento aproximado de agua por cada actividad, y otros posibles factores determinantes del deterioro de la calidad de las aguas de dichos caños, como los vertimientos resultantes de los usos. Además es indispensable determinar si realmente la comunidad necesita de las aguas de los caños para la satisfacción de sus necesidades, las utiliza y por ende si existe el riesgo de repercusiones sobre la salud.

* Trabajo de Investigación

** Facultad de Ciencias Humanas, Escuela de Historia. Especialización en teorías métodos y técnicas de investigación social.

Juan Manuel Latorre Carvajal. Trabajador Social McC.

ABSTRACT

1.TITLE: USAGE OF WATER OF THE SMALL STREAMS “LA CIRA” AND “EL REPOSO” LOCATED IN THE ZONE OF “EL CENTRO”, “BARRANCABERMEJA” MUNICIPALITY *

2.AUTHOR: Paula Carmenza López Arciniegas. Trabajadora Social.**

3.KEY WORDS: Usage, shedding, water, EOPETROL, environmental, Barium, characterization, community.

4. CONTENTS: The following study is part of the planning for the removal Barium from Industrial waste waters of the “Mares” superintendence of “Magdalena Medio” Regional Management Office (former Centro Oriente Management Office) that the Colombian Petroleum Company (ECOPETROL S.A.) showed to the Santander Regional Autonomous Corporation (CAS) for the getting of shedding permission of industrial wastes resulting from the petroleum exploiting process in the field of “La Cira Infantas”. Within such planning ECOPETROL S.A. committed to identify the usages that the community gave to the receptor body waters and to determinate its shedding due to the need of knowing the size and features of the zone population, the hydric resource use, the water source, the approximate requirement of water for each activity, and other possible factors that play a role on the deterioration of water quality from these small streams such factor could be the resulting shedding from the use

Furthermore it's important to determinate if the community really needs the shedding waters for its need satisfaction, if such community really uses it and thus it there is the risk of health side effects.

* Work of Investigation

** Facultad de Ciencias Humanas, Escuela de Historia. Especialización en teorías métodos y técnicas de investigación social.

Juan Manuel Latorre Carvajal. Trabajador Social McC.

INTRODUCCIÓN

El presente estudio hace parte del plan de cumplimiento para la remoción de Bario de las aguas residuales industriales de la Superintendencia de Mares de la Gerencia Regional Magdalena Medio antes Gerencia Centro Oriente que la empresa colombiana de petróleos ECOPETROL presentó ante la Corporación Autónoma Regional de Santander CAS para la obtención del permiso de vertimientos de sus aguas industriales resultantes del proceso de explotación de petróleo en el campo La Cira Infantas.

Dentro de dicho plan la Empresa se comprometió a llevar a cabo una caracterización de los usos que las comunidades asentadas en la zona de influencia de los caños La Cira y El Reposo hacen de estos cuerpos de agua y determinar a partir de los resultados obtenidos las estrategias que permitan dar cumplimiento a la normatividad ambiental.

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los campos de La Cira – Infantas, donde se inició la historia del petróleo en Colombia en el año de 1918, se encuentran ubicados en el corregimiento El Centro del municipio de Barrancabermeja (Santander) y son explotados por la Gerencia Regional Magdalena medio (anteriormente Gerencia Centro Oriente G.C.O.) de ECOPETROL S.A.

El proceso de explotación de los campos consiste, en términos genéricos, en la extracción del crudo del yacimiento, envío a estaciones de recolección, para su tratamiento, fiscalización y posterior trasiego a las plantas deshidratadoras de donde parten finalmente a refinería. En las diferentes fases del proceso de explotación se producen aguas asociadas al crudo recuperado del subsuelo, las cuales son segregadas y tratadas antes de ser vertidas a las fuentes de agua.

Para llevar a cabo dichos vertimientos, la Empresa debe solicitar un permiso de vertimiento de aguas industriales ante la Corporación Autónoma Regional de Santander, CAS, previo cumplimiento de los requerimientos establecidos en el Decreto 1594/84. Inicialmente la Empresa obtuvo un permiso provisional, que venció el 24 de mayo de 2003, razón por la cual fue solicitado nuevamente; sin embargo, en esta ocasión, la CAS solicitó un Plan de Cumplimiento, mediante el cual se diera satisfacción a la normatividad contemplada en el Decreto 1594/84 relacionada con la calidad de las aguas vertidas, específicamente en lo que se refiere a un parámetro: el Bario, en la medida en que se evidenció

que los niveles de este parámetro, presente en las aguas vertidas, no responden a los establecidos por ley y por ende afectan la calidad de los cuerpos receptores. Actualmente se vierten aproximadamente 20.000 barriles de agua por día en la SMA (Superintendencia De Mares), con contenidos de Bario del orden de 50 o más ppm (partes por millón)¹, cuando lo permitido por la norma corresponde a una cantidad máxima de 5 partes por millón²

Esta problemática referida a la contaminación de los cuerpos receptores se agrava en la medida en que alrededor de dichos caños se asienta la población del área de influencia de los campos de producción y ella utiliza el recurso en diversas actividades, hasta el momento no reconocidas con exactitud.

El Plan de Cumplimiento presentado por la Empresa ante la CAS, contempla varias actividades, tendientes a dar soluciones puntuales a la problemática de contaminación que se presenta. Por una parte, está concretar el grado de toxicidad real de la sustancia. ECOPETROL ha adelantado estudios de toxicidad de este metal a especies ambientales bioindicadoras; sin embargo, la información disponible no es concluyente para determinar el aporte del metal a la toxicidad global del agua, ni su destino e incidencia sobre los ecosistemas receptores.³ Como parte de las actividades de prevención y control de sus vertimientos, la Empresa realizó en 1997, un estudio Ecotoxicológico de los vertimientos y cuerpos receptores, cuyas conclusiones en términos de Bario, mostraron que éste no afectó las especies bioindicadoras del zooplacton y de macrófitas superiores presentes en los caños. También encontró una mayor

¹ Plan de Cumplimiento para la remoción de Bario de las aguas residuales industriales de Superintendencia De Mares de la Gerencia Centro Oriente. Empresa Colombiana de Petróleos-ECOPETROL S.A. ICP, Piedecuesta, Octubre de 2002 Pág. 3

² Artículo 74 decreto Ley 1594/84

³ Op Cit. Plan de Cumplimiento para la remoción de Bario de aguas residuales industriales de Superintendencia De Mares de la G.C.O. Pág. 3

sensibilidad de los vegetales que de los animales y pese a que el Bario debería afectar a la especie bioindicadora (*Daphnia pulex*), no se detectó un efecto evidente a nivel de esta sensible especie⁴.

Aunado a lo anterior, el plan contempla una exhaustiva revisión bibliográfica de otras investigaciones sobre el origen, toxicidad, destino, bioacumulación y legislación existente de Ba en aguas industriales y de producción, a fin de generar un informe más certero, que permita establecer el aporte de Ba a la toxicidad del agua de producción y determinar posibles repercusiones sobre la salud de la población y el mantenimiento de los Ecosistemas. Un punto importante para la Empresa, consiste en generar ante las autoridades una discusión acerca de los límites permisibles para este metal como vertimiento, ya que, al comparar la legislación Colombiana con las existentes en otros países, la primera presenta un nivel más exigente.

Igualmente, el plan de cumplimiento contempla la elaboración de un estudio comparativo y un plan piloto para la remoción del Bario, enfocados a la búsqueda e implementación de soluciones definitivas para la eliminación de este elemento de las corrientes de producción de la SMA⁵ o en su defecto reducir su presencia a la más mínima expresión, mediante la implementación de un sistema basado en el principio de precipitación química del metal.

Otros aspectos del Plan de Cumplimiento no menos relevantes, están relacionados con los monitoreos de los vertimientos de producción (7 puntos de vertimientos y sus cuerpos receptores); reconocimiento del destino del Ba en los cuerpos de agua y la determinación de los tipos de contaminantes presentes en los mismos cuerpos receptores.

⁴ Estudio Ecotoxicológico de los vertimientos y cuerpos receptores del área de influencia de la Superintendencia De Mares. Gerencia Centro Oriente, G.C.O, 1997

⁵ Ibíd. Pág. 3

Finalmente, el Plan de Cumplimiento incluye la caracterización de los usos que la comunidad da a estas fuentes de agua, según lo establecido en el Decreto 1594/84, que determina como usos: el humano y doméstico, la preservación de la flora y fauna, el agrícola, el pecuario, el recreativo, el industrial y el de transporte; componente del plan que se constituye en el objetivo de este estudio.

Identificar los usos que la comunidad da a las aguas de los cuerpos receptores y determinar sus vertimientos es un aporte determinante para el logro del permiso permanente de vertimientos de aguas industriales, ya que es necesario conocer el tamaño y las características de la población de la zona de estudio, el uso que le dan al recurso hídrico, la fuente de agua de la cual se abastecen, el requerimiento aproximado de agua por cada actividad, y otros posibles factores determinantes del deterioro de la calidad de las aguas de dichos caños, como los vertimientos resultantes de los usos. Además es indispensable determinar si realmente la comunidad necesita de las aguas de los caños para la satisfacción de sus necesidades, las utiliza y por ende si existe el riesgo de repercusiones sobre la salud.

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuáles son los usos que las comunidades circunvecinas le dan a los cuerpos receptores y qué vertimientos generan sobre los caños La Cira y El Reposo, ubicados en la Superintendencia De Mares, Gerencia Región Magdalena (anteriormente Gerencia Centro Oriente G.C.O.), corregimiento de El Centro, municipio de Barrancabermeja?

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar los usos del agua que las comunidades residentes en la zona le dan a los cuerpos receptores y los vertimientos producidos, que llegan a los caños La Cira y El Reposo, ubicados en el corregimiento de El Centro, municipio de Barrancabermeja

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ⊕ Caracterizar la zona del estudio desde los contextos demográfico, político, sociocultural, económico y ambiental.
- ⊕ Describir las características económicas y demográficas de las familias que se encuentran en el área circundante de los cuerpos receptores
- ⊕ Identificar las actividades de estas familias que impliquen el uso del recurso, las fuentes de abastecimiento para el desarrollo de las mismas y la cantidad de líquido requerido por actividad.
- ⊕ Identificar y cuantificar los vertimientos generados por las actividades humanas y por otros usos relacionados con las mismas.

3. JUSTIFICACIÓN

Dado que en Colombia no existe un ordenamiento hídrico en el cual se encuentren establecidos los usos de los cuerpos del agua y que el Decreto 1594/84 establece la calidad que deben tener los espejos de agua de acuerdo con su uso, para la G.M.M. de ECOPETROL se hace necesario adelantar un estudio que permita identificar el uso que las comunidades dan a las aguas de los caños La Cira y El Reposo y sus vertimientos sobre los mismos, a los que llegan igualmente los vertimientos de las aguas industriales de la Empresa. Así se podrá afirmar con certeza si las comunidades requieren el agua de dichos caños, si hacen uso del recurso y generados al caño.

La Empresa podrá entonces determinar y complementar las estrategias que permitan dar cumplimiento a la normatividad ambiental y obtener el permiso de vertimientos que otorga la Corporación Autónoma de Santander “CAS”, requeridos para el normal desarrollo de la operación de los campos de La Cira Infantas, explotados por ECOPETROL G.M.M.

Lo anterior permite vislumbrar la relevancia de esta investigación, en la medida en que hasta el momento no se tiene conocimiento de algún estudio similar y adicionalmente, porque representa para ECOPETROL S.A., una demostración de su preocupación por el tema ambiental, al asumir la responsabilidad de un estudio que beneficia a una de las comunidades de sus zonas de influencia.

4. MARCO DE REFERENCIA

El concepto de ambiente está asociado, casi siempre de manera exclusiva a la protección y conservación de los sistemas naturales; sin embargo, se ha venido abriendo una corriente más holística que lo complementa, un concepto más integral, en el que se considera el ambiente “como un sistema dinámico determinado por interacciones físicas, biológicas, químicas, sociales y culturales, que se manifiestan o no, entre los seres humanos, los demás seres vivos y todos los elementos del entorno en el cual se desarrollan, bien sea que estos elementos tengan un carácter natural o que se deriven de las transformaciones e intervenciones humanas”⁶.

Las implicaciones de dicho concepto son diversas. Gydinas y Evia resaltan las siguientes: a) la interacción intensa y continua del ser humano con el ambiente; por lo tanto ni el uno ni el otro pueden ser estudiados aisladamente. Por el contrario, entre ambos se da una relación mutua que determina aspectos de su estructura y funcionamiento; b) la interacción entre los sistemas humano y ambiental es dinámica y se desarrolla en el tiempo y en el espacio, o sea, es histórica; c) el ambiente es complejo y heterogéneo en el tiempo y en el espacio.

En este contexto queda expuesto que el hombre, más allá de las razones biológicas evidentes, depende en todo sentido del medio que lo rodea, para su supervivencia; y que esa relación entre el hombre y el ambiente, que alguna vez fue equilibrada, en este momento y como clara consecuencia del cambio experimentado desde la revolución industrial, a lo largo de este siglo y durante las últimas décadas, se ha tornado en

⁶ MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. La dimensión ambiental: un reto para la educación de la nueva sociedad. Serie documentos especiales. Bogotá. 1996. Pág. 25.

desventajosa para el ambiente⁷. En aras del desarrollo se deteriora la base de recursos de los cuales depende la capacidad de sobrevivencia, que fueron otrora infinitos y que hoy muestran notoria afectación, como es el caso específico del recurso hídrico:

“ Fue necesario constatar la pérdida de la navegabilidad de nuestros ríos por erosión o sedimentación, la profunda e irreversible degradación de extensas superficies de suelo –con pérdida de la cubierta vegetal en vastas zonas rurales -; las severas limitaciones en la disponibilidad de agua potable, la contaminación de los grandes reservorios de agua por residuos de la actividad doméstica o por vertidos industriales o por el excesivo uso de agroquímicos o por derrames de hidrocarburos; los procesos de deforestación- ya sea por el avance de la frontera agropecuaria o por los procesos de deforestación- causa principal de la pérdida al por mayor de la biodiversidad; la actividad torrencial, inundaciones, sequías, aluviones, avalanchas y deslizamientos de suelos, etc. para redimensionar la magnitud de la crisis hidro-ambiental, crisis que se hizo más visible a partir de la primera mitad del presente siglo, generando múltiples impactos sociales que afectan la calidad de vida de amplios sectores de la población.” ⁸

Además de lo hasta aquí dicho, es importante conceptualizar la contaminación ambiental, entendida como “la alteración del ambiente con sustancias o formas de energía puestas en él, por actividad humana o de la naturaleza, en cantidades, concentraciones o niveles capaces de interferir el bienestar y la salud de las personas, atentar contra la flora o fauna o degradar la calidad del ambiente”⁹; lo que hace necesario considerar que todos los elementos que componen el medio ambiente

⁷ FERNANDEZ, Luis, El agua, un recurso renovable pero limitado, www.ambiente-ecologico.com, Edición No. 25. P.4

⁸ Ibíd., p.4

⁹ Contaminación Ambiental. Módulo II, Programa de Cultura Ambiental, 2000, ECOPETROL G.C.O.

pueden verse, en un momento dado, afectados por la contaminación que produce el hombre.

Para el caso del recurso hídrico, comprendiéndose por Recurso "las aguas superficiales, subterráneas, marinas y estuarinas, incluidas las aguas servidas"¹⁰ la contaminación se define como "la alteración de la composición natural del agua, generada por los desechos residuales urbanos, industriales y hospitalarios, entre otros"¹¹. Dicha contaminación está condicionada por diversos factores, entre ellos los químicos, que son compuestos de naturaleza química vertidos; los físicos, que se manifiestan por alteraciones en la temperatura, sólidos suspendidos o radioactividad y los biológicos, que hacen referencia a los microorganismos que se trasladan en el agua, como los agentes patógenos.

La contaminación se genera por vertimiento de residuos líquidos en los espejos de agua y sus zonas aledañas. Estos residuos son "desechos líquidos producidos de diferentes actividades de tipo doméstico, químico farmacéutico y de transformación, que son descargados sin ningún tipo de tratamiento a los cuerpos de agua superficiales y subterráneos. Se clasifican en Residuos líquidos domésticos, Residuos líquidos industriales y Residuos líquidos farmacéuticos"¹²

Todo lo anterior deja entrever la necesidad de un replanteamiento de las relaciones del hombre y su entorno, y en consecuencia de los modelos de desarrollo. En ese sentido, se han formulado diversos modelos alternativos, como es el de desarrollo sostenible o sustentable. La definición de desarrollo sostenible aglutina conceptos como protección

¹⁰ Decreto 1594/84, Capítulo 1, Artículo 1

¹¹ Contaminación Ambiental. Módulo II, Programa de Cultura Ambiental, 2000, ECOPETROL CGO.

¹² Residuos Líquidos. Módulo IV, Programa de Cultura Ambiental, 2000, ECOPETROL G.C.O.

ambiental, desarrollo económico y bienestar social¹³ y trata del compromiso de las instituciones y empresas, prestadoras de servicios y abastecedoras de productos, ya sean de carácter público o privado, de satisfacer las necesidades de la generación actual, sin comprometer las necesidades de las generaciones futuras en términos de lo ambiental.

El desarrollo sostenible propende por el restablecimiento de una relación equilibrada entre el hombre y su entorno con un elemento adicional: el crecimiento económico y social. En otras palabras, evitar que un ambiente contaminado influya sobre la disponibilidad de los recursos y afecte las condiciones de vida del hombre, en la medida en que ya una inmensa mayoría exige un medio apto para la vida, un ambiente en el que pueda encontrar belleza y descanso, y más importante que ello, posibilidad de una existencia realizada. El hábitat del ser humano en este siglo constituye una variable fundamental en la “calidad de vida”. De esta manera, recuperar los recursos naturales, recrear el equilibrio perdido, buscar el uso racional de los bienes existentes, se torna básico para resolver muchos de los problemas que nos agobian.¹⁴

Por otra parte los esfuerzos por transformar la relación hombre naturaleza, deben estar enmarcados dentro de un conjunto de normas que permita a los países legislar de la mejor manera sobre sus propios recursos: “La legislación, como producto y herramienta de la sociedad debería ser capaz de establecer un marco que permita resolver el conflicto de intereses entre la sociedad y las actividades productivas y el ambiente, con criterios de equidad y sostenibilidad”¹⁵

¹³ DÍAZ FRAGOSO, Celso Luis, El desarrollo Sostenible como ventaja competitiva, www.ambiente-ecologico.com, Edición No. 80 p.4

¹⁴ Op. Cit. FERNANDEZ, Luis, Pág. 5

¹⁵ AMILAS, Carlos Alberto, El debate sobre las leyes del agua, www.ambiente-ecologico.com, Edición No 25, p 1

Por lo anterior, las acciones de las naciones están encaminadas a promover políticas globales que eviten las tendencias hacia la privatización de los recursos naturales, por ende la limitación del acceso a los mismos, y la explotación y la contaminación derivadas de los usos irracionales y abusivos de las grandes y pequeñas industrias e incluso de los mismos países. Dichos esfuerzos se han visto cristalizados en numerosas cumbres y conferencias mundiales, que intentan integrar los criterios para un manejo racional y sostenible de los recursos.

Colombia, ajustándose a ese marco internacional de acuerdos y disposiciones relacionadas con el medio ambiente, ha construido un marco jurídico muy amplio respecto a la conservación y fomento del medio ambiente.

Específicamente en lo que concierne al recurso hídrico, el Estado ha regulado los usos del agua mediante el Decreto 1541 de 1978, por el cual se reglamenta la parte III del libro II del Decreto - Ley 2811 de 1974; «De las aguas no marítimas» y parcialmente la Ley 23 de 1973-; Decreto 1594 de 1984 –por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 9 de 1979, así como el Capítulo II del Título VI - Parte III - Libro II y el Título III de la Parte III - Libro I - del Decreto - Ley 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos.

Según el Decreto Ley 1594 de 1984 los usos autorizados del agua son: consumo humano y doméstico, preservación de la flora y la fauna, agrícola, pecuario, recreativo, industrial y transporte¹⁶

Artículo 30. Uso del agua para consumo Humano. Se entiende por uso del agua de consumo humano y doméstico su empleo en actividades como:

¹⁶ Decreto 1594/84, Capítulo III, Artículo 29

- Fabricación o procesamiento de alimentos en general y en especial los destinados a su comercialización o distribución.
- Bebida directa y preparación de alimentos para su consumo inmediato.
- Satisfacción de necesidades domésticas, individuales o colectivas, tales como higiene personal y limpieza de elementos, materiales o utensilios.
- Fabricación o procesamiento de drogas, medicamentos, cosméticos, aditivos y productos similares.

Artículo 31. Uso del agua para preservación de la Flora y fauna: Destinada a mantener la vida natural de los ecosistemas acuáticos y terrestres y de sus ecosistemas asociados. Utilizada en actividades que permitan la reproducción, supervivencia, crecimiento, extracción y aprovechamiento de especies hidrobiológicas en cualquiera de sus formas, tal como en los casos de pesca y acuicultura.

Artículo 32. Uso Agrícola del agua: Empleo para irrigación de cultivos y otras actividades anexas o complementarias.

Artículo 33. Uso pecuario del agua: Empleo para consumo de ganado en sus diferentes especies y demás animales, así como para otras actividades conexas o complementarias.

Artículo 34. Uso del agua para fines recreativos: Su utilización cuando se produce:

- Contacto primario: como en natación y buceo.
- Contacto secundario: como en los deportes náuticos y pesca.

Artículo 35. Uso industrial del agua: El empleo en actividades tales como:

- Procesos manufactureros de transformación o explotación y sus conexos y complementarios.
- Generación de energía.
- Minería.

Artículo 36. Uso del agua para transporte: Empleo para la navegación de cualquier tipo de embarcación o para la movilización de materiales por contacto directo.

No obstante los usos del agua reglamentados y relacionados anteriormente, el Parágrafo del Artículo 29 del Decreto 1594/84 contempla, que si de acuerdo con el ordenamiento previo realizado por la autoridad ambiental el empleo del agua no se ajusta a ninguno de los descritos, entonces se podrá considerar como de recepción de vertimientos y se denominará de dilución y asimilación, así como si su uso es para contribuir a la armonización y embellecimiento del paisaje, se denominará estético.

Un punto de consideración dentro del tema de los vertimientos es el relacionado con el ordenamiento del recurso, que es la destinación de las aguas en forma genérica a los diferentes usos¹⁷ mencionados anteriormente. Dicho ordenamiento es necesario, toda vez que se hace indispensable para la aplicación de los criterios de calidad y las normas de vertimiento¹⁸

Los criterios de calidad hacen referencia a los requisitos de calidad para la destinación del recurso; dependiendo de su uso varía el establecimiento de dichos criterios. Para el uso industrial, no se han determinado criterios

¹⁷ Ibíd. Capítulo II, Artículo 22

¹⁸ Ibíd. Capítulo II, Artículo 27

de calidad, con excepción de las actividades relacionadas con explotación de cauces, playas y lechos, para los cuales “no se aceptará en el recurso partícula visible de grasas y aceites flotantes, presencia de material flotante proveniente de actividad humana; sustancias tóxicas o irritantes cuya acción por contacto, ingestión o inhalación produzcan reacciones adversas sobre la salud humana”¹⁹; así como tampoco admitirán sustancias tóxicas o irritantes, pH, grasas y aceites flotantes, materiales provenientes de actividad humana y coliformes flotantes²⁰

Las normas de vertimiento se fijan teniendo en cuenta los criterios de calidad establecidos para el uso o los usos del recurso. Si son varios los usos, las normas se establecerán teniendo en cuenta los valores más restrictivos de cada uno de los parámetros fijados para cada uso²¹

Específicamente las normas de vertimiento que se aplican para los casos de exploración y explotación petrolera, corresponden a las explicitadas en este Decreto y además deberán contar con un plan de contingencia para la prevención y control de derrames, aprobado por la EMAR, Minsalud u otra entidad delegada, en este caso la CAS²². Se espera que las empresas estén en capacidad de contribuir al mejoramiento de las características del recurso hasta alcanzar las calidades para el consumo humano y las metas propuestas para un conveniente desarrollo en el área de influencia.²³

¹⁹ Ibíd. Capítulo IV, Artículo 42, Parágrafo 1

²⁰ Ibíd. Capítulo IV, Artículo 43

²¹ Ibíd. Capítulo VI, Artículo 66

²² Ibíd. Capítulo VI, Artículo 97

²³ Ibíd. Capítulo II, Artículo 23

5. DISEÑO METODOLÓGICO

La investigación desarrollada corresponde al tipo transeccional descriptivo, debido a que se llevó a cabo una descripción de los usos que la comunidad del área de estudio hace del recurso hídrico de los cuerpos receptores La Cira y El Reposo. Las estrategias metodológicas utilizadas corresponden a modelos de investigación distintos, una de tipo cuantitativo y la otra de tipo cualitativo.

5.1 COMPONENTE CUANTITATIVO

En la estrategia cuantitativa el instrumento para la recolección de la información consistió en un formulario con preguntas cerradas en el que fueron tenidos en cuenta los siguientes aspectos:

Aspectos demográficos:

- Número de familias por vivienda
- Número de familias, número de personas por familia, edades, sexo, ocupación, nivel de educación, ingresos.
- Tiempo de permanencia en el sector
- Tenencia de las viviendas
- Características de la vivienda

Aspectos relacionados con el uso del recurso:

- Descripción de las actividades relacionadas con cada uno de los usos estipulados por ley, exceptuando el uso industrial: Uso Humano y doméstico, Preservación flora y fauna, uso agrícola, uso pecuario, uso recreativo y transporte.
- Cuantificación del recurso requerido para cada actividad descrita.
- Identificación de las fuentes de suministro del recurso por actividad.
- Descripción y Cuantificación de desechos y vertimientos producidos.

Población y muestra. La Unidad de análisis fue la comunidad del corregimiento El Centro, y la muestra correspondió a las familias ubicadas a 30m de las márgenes o riberas de los cuerpos receptores La Cira, desde la vereda Campo 16 hasta Cuatrobocas y El Reposo, desde la vereda Campo 14 hasta el Zarzal. Lo anterior la hace una muestra no probabilística, en la medida que la elección de los participantes se hizo teniendo en cuenta su ubicación alrededor de los cuerpos receptores, por ser la relación entre el cuerpo y sus usos lo que interesaba al estudio.

En total fueron aplicados 95 formularios, 70 a las familias ubicadas en el área de interés del caño La Cira y 25 a las familias ubicadas en el área de interés del caño El Reposo.

Cuadro 1. Formularios aplicados caño El Reposo, según el tipo de propiedad

Propiedad	Cantidad	%
Casa	2	8.0
Finca	17	68.0
Parcela	2	8.0
Casalote	1	4.0
Escuela	1	4.0
Invasión	2	8.0
TOTAL	25	100.0

Variable	Promedio
No. Personas por vivienda	3,92
Tiempo de permanencia (años)	6,52

Cuadro 2. Formularios aplicados caño La Cira, según el tipo de propiedad

Propiedad	Cantidad	%
Casa	18	26.0
Finca	12	17.0
Parcela	6	8.0
Casalote	32	46.0
Escuela	0	0.0
Invasión	2	3.0
TOTAL	70	100.0

Variable	Promedio
No. Personas por vivienda	4,26
Tiempo de permanencia (años)	11,6

5.2. COMPONENTE CUALITATIVO

La base de este diseño consistió en la utilización de una herramienta de recolección que permitiera complementar los datos obtenidos a través del formulario, identificando particularidades relevantes, derivadas de los aspectos relacionados con el uso del recurso. Dicha herramienta es la entrevista a Grupos Focales. Para la identificación de los posibles participantes se llevó a cabo un recorrido por las márgenes o riberas de los cuerpos receptores La Cira, desde la vereda Campo 16 hasta Cuatrobocas y El Reposo, desde la vereda Campo 14 hasta el Zarzal, en el corregimiento de El Centro. Para la selección de las personas fueron aplicados los siguientes criterios:

- Cercanía de menos de 50 metros de la respectiva vivienda al caño.
- Tiempo de permanencia en el sector de mínimo cinco años.
- Cercanía entre ellos, para que no se les dificultara el desplazamiento al sitio de reunión.
- Mayoría de edad.
- Hacer uso del recurso o tener vertimientos sobre los cuerpos receptores.

El taller del grupo focal en el Caño Reposo se realizó en la escuela del Campo 14 y contó con la asistencia de 10 personas de las 13 invitadas. Esto equivale a un 77% de participación de la comunidad.

En el área de interés del Caño La Cira fueron realizadas dos sesiones de grupo focal. La primera se llevó a cabo en la vereda El Quemadero, con una asistencia del 56% del total previsto: 10 personas de los 18 invitados, a los cuales se adicionaron 4 personas que quisieron hacer parte de la actividad. La segunda se llevó a cabo en la vereda Campo 16, con una

asistencia del 39%, 7 personas de los 18 invitados y 4 personas más que se integraron por cuenta propia.

6. CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

6.1 LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA

6.1.1 Municipio de Barrancabermeja. El Municipio de Barrancabermeja se localiza sobre la margen derecha del curso medio del río Magdalena entre tres de sus afluentes: el río Sogamoso al norte y el río Opón y la Colorada al sur. La cabecera municipal se localiza sobre la margen del río Magdalena, a una altitud de 75.94 msnm, en las coordenadas 7°3'48" latitud Norte 73° 51'50" longitud Oeste.

De acuerdo con su ubicación limita por el Norte con los municipios de Puerto Wilches, Sabana de Torres y Girón; por el Sur con los municipios de Puerto Parra, Simacota y San Vicente de Chucurí; por el Oriente con los municipios de San Vicente de Chucurí y Betulia y por el Occidente con el municipio de Yondó (Antioquia) por el río Magdalena.

El Municipio se encuentra dividido en seis (6) corregimientos: El Llanito, El Centro, La Fortuna, La meseta de San Rafael, San Rafael de Chucurí y Ciénaga del Opón. La extensión total de dichos corregimientos es de 1313.84 Km², que equivalen al 97.48% del área total del municipio. El casco urbano a su vez, se encuentra dividido en siete comunas (7) que ocupan un área de 33.99 km² que equivale al 2.52% del área total del municipio.

Dentro del territorio municipal, la distribución espacial de la cabecera urbana y los poblados rurales sigue un patrón radial, con la cabecera

como nodo, desplazado hacia occidente, en El Centro de las vías terrestres y acuáticas.

Cuadro 3. Distribución territorial zona rural y urbana, municipio de Barrancabermeja

ZONA	AREA (Km²)	%
Urbana	33.99	2.52
Rural	1.313.84	97.48
TOTAL	1.347.83	100.0

Fuente: Oficina de Planeación Municipal 2001

6.1.2 Corregimiento El Centro. De los corregimientos del municipio, El Centro tiene una atención especial en el presente estudio debido a que es allí donde la Empresa hace sus vertimientos a los caños La Cira Y El Reposo.

- **División político administrativa**

Según el POT, el corregimiento se encuentra dividido en veintisiete (27) veredas, a saber: Campo 23, Oponcito, Campo 25, Tenerife, La Legia, El Cretáceo, Campo 16, El Quemadero, Campo 13, Campo 14, Varasanta, El Progreso, La Forest, Campo 6, Tierradentro, Campo 45, Cuatro Bocas, Pueblo Regao, Planta Nueva, Palmar, Campo 38, Campo 32, Las Marías, Santo Domingo, La Cira y La ceiba.

Igualmente cuenta con una cabecera poblada y un centro poblado especial constituido por una zona administrativa, los campamentos, los barrios para personal de la Empresa (Pueblo Nuevo, Pueblo Regao y el 25 de agosto) y la zona industrial donde se encuentran los talleres de mantenimiento y otra serie de instalaciones construidas para brindar servicios generales a las operaciones propias de la industria petrolera.

- **Limites del corregimiento El Centro**

Limita con el perímetro urbano del municipio, partiendo de un punto llamado “Puerto Galán” sobre el Río Magdalena, continuando en dirección sur por la ribera oriental del Río Magdalena, hasta la desembocadura del Caño Cardales, y siguiendo por éste, en dirección suroriental, hasta encontrar el caño La Cira continuando por el borde del perímetro urbano, pasando por la parte norte de la ciénaga Juan Esteban y continuando en dirección nororiental en línea recta hasta encontrar la línea férrea a la costa; siguiendo en la misma dirección cruzando la carretera que conduce al Centro, bordeando los predios 00-01-003-002, 025, 001 y 002 por su parte sur hasta encontrar la autopista a Bucaramanga; continuando en dirección oriental por la autopista hasta su intersección con la carretera Nacional y la vía a San Vicente de Chucurí.

Del punto anterior limita con el corregimiento La Fortuna siguiendo en dirección sur por la vía a San Vicente de Chucurí hasta encontrar la línea que divide los predios: 00-01-0010-0008 (Portugal), 0009 y 0015, de los predios 00-01-0010-0004 y 0005, cruzando la vía a la Esperanza y el caño Cuarenta en dirección oriental, hasta encontrar el caño La María, continuando por su cauce en dirección suroriental, hasta el punto límite

con San Vicente de Chucurí, siguiendo la línea que divide los predios 00-02-004-0157 (La Cordillera), y 00-01-0011-0001 (La Villa).

Y desde este punto limita con el municipio de SAN VICENTE DE CHUCURÍ, continuando por el borde oriental del predio 00-02-004-0157 en dirección suroriental hasta encontrar la carretera al municipio de San Vicente de Chucurí, siguiendo por esta vía en dirección suroriental hasta su intersección con la carretera La Lejía, en el sitio denominado Tierra Buena” bordeando el predio 00-01-004-0155 (Tierra Buena) por su parte oriental en dirección sur hasta el Caño de Los Muertos; siguiendo su cauce en dirección sur hasta su desembocadura en el Río Oponcito; continuando por el cauce del río en dirección occidental hasta la desembocadura de la quebrada las Arrugas.

Desde la desembocadura de la quebrada las arrugas, limita con el municipio de Simacota, continuando por el cauce del Río Oponcito en dirección occidental, pasando por la desembocadura de Caño Cinco, siguiendo en dirección sur por el cauce del río hasta su desembocadura en el Río La Colorada; continuando por este último, en dirección noroccidental, pasando por un punto llamado “Ideca”, siguiendo por el Río La Colorada en dirección occidental, pasando por la finca La Cortina, y de este punto por todo su cauce en dirección norte hasta su intersección con el corredor férreo.

Finalmente, desde el punto anterior, El Centro limita con el corregimiento Ciénaga del Opón, siguiendo el Cauce del Río La Colorada en dirección noroccidental, hasta su desembocadura en el Río Opón; continuando en dirección norte por el Caño Rasquiña hasta encontrar el norte de la Isla “La Providencia”, y de este punto cruzando el Río Magdalena en dirección occidental hasta el norte del predio 00-02-005-0042 (Isla del Río Magdalena), siguiendo en dirección norte por el Río Magdalena,

bordeando la isla con numero predial 00-02-005-0043 por su borde occidental; continuando en la misma dirección hasta el punto Denominado “Puerto Galán”.

Por ultimo, las coordenadas geográficas del corregimiento son: 7°03’43” de latitud Norte del Ecuador y a los 0°13’24” de latitud al este del meridiano de Santa fe de Bogotá, con una altura promedio de 76.91 msnm.

6.2 ASPECTOS AMBIENTALES DEL ÀREA DE ESTUDIO

6.2.1 Cuerpos de agua del municipio de Barrancabermeja y el corregimiento El Centro. El Municipio de Barrancabermeja cuenta con una red de drenajes compleja. Está conformada por tres cuencas principales: la cuenca de la ciénaga San Silvestre, El Llanito y La Cira – Juan Esteban.

El Municipio cuenta también con un gran número de sistemas lénticos, dentro de los cuales se mencionan las ciénagas de Chucurí, El Llanito, San Silvestre, Guadualito, Juan Esteban, Zarzal, Brava, Miramar, Guamo, La Cira, El Salado, Zapatero, Sábalo, El Tigre, Tierradentro y Opón. La función principal de estos cuerpos de agua es la de amortiguar las crecidas de las quebradas que desembocan en éstas, y los reflujos de los ríos Magdalena y Sogamoso. En cuanto a los sistemas lóticos del Municipio se encuentran el río Magdalena, el río Sogamoso, el río La Colorada y el Oponcito, los cuales pertenecen al área del corregimiento El Centro y le sirven de límites.

El territorio municipal se enmarca entre el río Magdalena, al Occidente, y las grandes cuencas de dos de sus principales tributarios, el Sogamoso y

el Opón, al Norte y Sur, respectivamente, que descienden del macizo santandereano al Oriente. La dirección general del drenaje es Noroeste.

- **Caño El Reposo.**

Tiene su punto de origen en la finca El Pórtico, ubicada en el kilómetro 127 de la Troncal de la Paz, en donde se identificaron tres nacederos. El Nacedero izquierdo Tiene su origen en un sitio muy cercano a la troncal y presenta serios problemas de despoblación de plantas. Tiene un recorrido de 1 Km. aproximadamente para unirse a los otros dos nacederos. La ausencia de plantas se hace muy notoria en los primeros 500 metros de su origen. El Nacedero central, después de un recorrido de 400 m aproximadamente, se une al nacedero ubicado en la parte derecha, en el cual se hace notoria la ausencia de especies vegetales aptas para la conservación de la humedad en todo este recorrido. El Nacedero derecho, después de recorrer unos 600m, se une con el central y luego a unos 400 metros mas se une con el de la izquierda. En el nacedero en cuestión es poca la presencia de especies aptas para conservar la humedad en sus primeros 500 metros.

La unión de estos nacederos da origen al caño El Reposo, ocurriendo esta unión en la finca El Reposo, desde donde hace un recorrido de 4 kilómetros, pasando por terrenos del campo 14, las estaciones 04 y 05, la puerta del Km. 21, hasta llegar a la finca Agropecuaria El Zarzal, sitio en el cual el caño desemboca en la Quebrada El Zarzal. A este caño El Reposo se le conoce como caño Cadena en cercanías del campo 14, caño 21 en inmediaciones de la puerta del Km. 21, y a partir del campo 45 se le llama Caño Cuarenta hasta su desembocadura.

- **Caño La Cira**

Se localiza en el extremo sudeste del municipio de Barrancabermeja, ocupa las veredas de Santo Domingo, La Colorada, Cuatro Bocas, Tierra Adentro, Campo 38, Campo 6, Vara Santa, Quemadero, El Cretáceo, El Palmar, La Cira, La Forest, y la cabecera del corregimiento de Centro.

El caño La Cira nace en la vereda Campo 16 proveniente de tres ramales. Un primer ramal nace en la parte posterior de la planta de Proceso, recorre la zona industrial, pasa por las instalaciones de Contra incendio, y luego llega al barrio Pueblo Nuevo, para salir de ahí por el puente en inmediaciones del Club de Golf, y entrar a éste, donde se une con el ramal principal del Caño La Cira. A este ramal le caen los vertimientos industriales provenientes de las oficinas centrales, los casinos, el Club Internacional, y el barrio Pueblo Nuevo.

Un segundo ramal nace en el bajo cercano al pozo 395, entra al barrio 25 de Agosto y de ahí sale a un costado de la base militar del Cretáceo, ya unido con el tercer ramal, que nace en los bajos de la finca BuenaVista ubicada en el Campo 16. Desde su nacimiento este ramal tiene viviendas en sus riberas.

Posee una extensión de 161.2 Km²; su cauce principal tiene una longitud de 19.1 Km. con una pendiente media de 3.59 m/Km. , su forma indica cierta tendencia a las crecidas; sin embargo, el corto trayecto de su cauce no permite una basta acumulación de escorrentía; de igual forma, su baja pendiente y el control de caudales por las ciénagas disminuyen el riesgo de avenidas torrenciales pero aumentan las posibilidades de anegamientos e inundaciones por cambios de nivel y crecidas.

6.2.2 Calidad de los cuerpos de agua. Los dos caños más importantes en la SMA son El Reposo y La Cira, los cuales en este momento poseen algún grado de

afectación debido fundamentalmente a las labores propias de la explotación del petróleo y los impactos generados por la comunidad. Tanto las aguas industriales de la SMA como los vertimientos líquidos domésticos de las instalaciones de la empresa y la comunidad en general, son vertidos a estos dos caños.

El Cuadro 4 muestra los resultados de los monitoreos efectuados a las corrientes receptoras de la Superintendencia de Mares, los cuales fueron realizados en época de aguas altas (Octubre de 1999); los sitios seleccionados corresponden a un punto 100 m aguas abajo del último punto de vertimiento sobre el cuerpo de agua a monitorear. De acuerdo con los resultados se observa que los cuerpos de agua monitoreados presentan una calidad de agua aceptable y que los parámetros de calidad se encuentran dentro de los estándares establecidos.

Cuadro 4. Caracterización de las corrientes receptoras de vertimientos en el área de la Superintendencia De Mares

NOMBRE PARAMETRO	UNIDAD	LIMITE MÁXIMO PREMITIBLE DEC. 1594/84²⁴	Caño La Cira	Caño El Reposo
PH	Unidades	5 a 9	6.74	7.55
OXIGENO DISUELTO	mg/L	>40	3.5	2.5
TEMPERATURA	°C	<40°C	29.7	27.5
SÓLIDOS SUSPENDIDOS	mg/L	ND	14.33	19.7
SÓLIDOS DISUELTOS	mg/L	ND	20.3	28.9
ALCALINIDAD	mg/L	ND	26	18.7
CLORUROS	mg/L	250	19.9	1.8
CONDUCTIVIDAD	µS/cm	ND	47.5	4.76
DBO	mg/L	ND	37.3	4.5
DQO	mg/L	ND	95.3	29.3
GRASAS Y/O ACEITES	mg/L	ND	8.14	1.5
FENOLES	mg/L	0.2	0.0007	0.001
BARIO	mg/L	5.0	8	3.66
FÓSFORO TOTAL	mg/L	15.1	0.053	0.04
DUREZA	mg/L	ND	82	20.7

Fuente: Monitoreo 1999. Hidroambiente Ltda.

6.2.3 Uso industrial del recurso hídrico. Ubicados dentro del Corregimiento El Centro, se encuentran los Campos de la Superintendencia De Mares de la Gerencia Regional Magdalena Medio de ECOPETROL, la cual está constituida por 14 Campos, distribuidos en tres zonas a saber²⁵

- Zona Centro: a la cual pertenecen los Campos La Cira, Infantas, Colorado, San Luis, Aguas Blancas y Tenerife en la actualidad fuera de producción.
- Zona Lisama. En la cual se encuentran los Campos Lisama, Tesoro, Nutria y Peroles.
- Zona Galán-Llanito: en la que se encuentran los Campos Gala, Galán, San Silvestre y Llanito.

Los caños La Cira y El Reposo se encuentran en la zona Centro, en la cual se ubican los campos de La Cira-Infantas. En estos campos se llevan a cabo labores relacionadas con la producción de hidrocarburos como son bombeo, conducción, trasiego, almacenamiento, deshidratación, compresión etc.

El cuadro 5 presenta el listado de las facilidades de superficie con que cuenta esta zona Centro de la Superintendencia De Mares para adelantar sus operaciones. Las facilidades de superficie más importantes son las estaciones de recolección, las plantas deshidratadoras, las plantas compresoras y las plantas de inyección de agua.

²⁴ Estos límites máximos permisibles según el Decreto 1594 de 1984 en los artículos 38 y 39 son para el uso doméstico y son los más exigentes en la legislación. Los parámetros señalados con ND (No determinado) no cuentan con límite permisible dentro de la legislación.

²⁵ Plan de Manejo Ambiental de los campos de la Gerencia Centro Oriente, GEOCING, 2000

Cuadro 5. Facilidades de superficie en la zona Centro de la Superintendencia De Mares

CAMPO	FACILIDAD	VOLÚMENES DE FLÚIDOS MANEJADOS		
		CRUDO BPD	AGUA BPD	GAS KPCD
LA CIRA	ESTACIÓN RECOLECCIÓN 1	800		
	ESTACIÓN RECOLECCIÓN 2	1600	-	-
	ESTACIÓN RECOLECCIÓN 3	2600	5598	-
	ESTACIÓN RECOLECCIÓN 4	500	7609	-
	ESTACIÓN RECOLECCIÓN 5	760	3897	-
	PLANTA DESHIDRATADORA LA CIRA		2663	410
	PLANTA DESHIDRATADORA EL CENTRO			
INFANTAS	ESTACIÓN RECOLECCIÓN 6	760	-	320
	ESTACIÓN. RECOLECCIÓN 7	360	-	360

Fuente: Departamento de Producción. SMA. 1999

A continuación se resumen las características de funcionamiento de las facilidades de superficie de la zona Centro de la Superintendencia De Mares.

- Estaciones de Recolección. La producción de los pozos llega inicialmente a las Estaciones de recolección en las cuales se separa el agua, el aceite y el gas. El aceite se bombea hacia las plantas de deshidratación o hacia otra estación de recolección; el gas se envía a las plantas compresoras, en tanto que el agua es drenada. Las estaciones 6 y 7 bombean el agua y el aceite a las plantas deshidratadoras.

La estación 1 bombea el aceite a la planta deshidratadora La Cira y el agua es bombeada a la estación 3. Las estaciones 2, 3, 4 y 5 bombean el aceite hacia la planta deshidratadora El Centro y el agua es drenada al medio ambiente.

Teniendo en cuenta las características del proceso de las diferentes Estaciones, dentro de las cuales se considera básicamente el tipo de separación que se realiza en las mismas, se han clasificado las Estaciones en 3 (tres) tipos según separen: agua-aceite-gas, líquido-gas o sólo se limiten al bombeo del producto recogido.

- Plantas de Deshidratación. En estas plantas se le extrae al crudo el agua emulsionada y salada que no se separó en las Estaciones. La separación se realiza mediante procesos térmicos y eléctricos. Una vez deshidratado, el crudo se bombea a la Gerencia Complejo Barrancabermeja (GCB).

- Plantas Compresoras de Gas. El gas separado del crudo en las estaciones de recolección se conduce por tubería hasta la planta compresora El Centro, donde es succionado por los compresores a una presión que varía entre 0 y 2 PSI, y sale después de tres etapas de compresión, con presión mayor a 550 PSI. Una parte del gas se usa como combustible para los equipos de la planta y el resto se envía a la planta de proceso El Centro, para los pozos de La Cira-Infantas.

- Planta de Proceso. Esta planta se encuentra ubicada en el Corregimiento El Centro y tiene como objetivo procesar el gas rico recibido de las plantas compresoras de Lisama, Colorado, El Centro y del campo Opón, para producir gas combustible seco, gasolina y GLP, los cuales se entregan a la GCB a través de tuberías.

Además de las facilidades de producción necesarias para el desarrollo de las operaciones en los Campos, la Superintendencia De Mares cuenta con una infraestructura de apoyo logístico, constituido por las edificaciones que constituyen las oficinas, la zona residencial ubicada en el corregimiento El Centro, la zona industrial donde se encuentran los talleres de mantenimiento y otra serie de instalaciones constituidas para brindar los servicios generales a la operación.

6.2.4 Uso residencial del recurso hídrico. En el corregimiento El Centro, hay aguas domésticas provenientes de las instalaciones residenciales que posee la Superintendencia De Mares donde se ubican las viviendas, campamentos y oficinas que habitan los funcionarios y familiares de empleados de la Empresa. Estas aguas son producto del consumo humano y doméstico en actividades tales como fabricación o procesamiento de alimentos (casinos y cocinas), higiene personal, servicios sanitarios, limpieza residencial y otros.

La Superintendencia De Mares, en la cabecera, posee las siguientes instalaciones residenciales que vierten sus residuos domésticos sobre estos caños: Cuatro barrios de la Empresa, 25 de Agosto, El Prado, Pueblo Nuevo y Pueblo Regao, que albergan un promedio de 440 personas, las cuales generan descargas de aguas residuales aproximadas de 66.000 litros diarios; dos casinos para el personal que labora en estos campos y, además en esta zona se encuentra uno de los tres batallones del ejército y la estación de policía.

Las diferentes actividades de tipo industrial y doméstico que impactan las aguas de los Caños La Cira y El Reposo se resumen en el cuadro 6.

Cuadro 6. Actividades en la Superintendencia De Mares que impactan los caños receptores, Campo La Cira Infantas

ACTIVIDAD	TIPO DE RESIDUO	TRATAMIENTO Y/O DISPOSICIÓN	FUENTE HÍDRICA RECEPTORA
▪ Zona semiurbana del corregimiento ▪ Áreas residenciales ▪ Área industrial ▪ Casinos ▪ Talleres ▪ Clubes ▪ Oficinas generales	Aguas residuales domésticas (negras y grises).	Se efectúa a través de 94 pozos sépticos. Los casinos cuentan con trampa de grasas, pozos sépticos campos de infiltración y lechos de secado. Los pozos sépticos drenan por rebose y el material sólido se retira en el mantenimiento.	EL afluente de los pozos séptico se filtra a través del campo de infiltración hacia los suelos circundantes y/o Caños La Cira y El Reposo.
▪ Planta deshidratadora La Cira ▪ Planta deshidratadora El Centro ▪ Estaciones de recolección ▪ Planta de proceso.	Aguas asociadas al crudo.	El agua asociada al proceso de producción de crudo y gas es separada en superficie por medios físicos, químicos y térmicos en las estaciones de recolección y en las plantas deshidratadoras. El agua separada por diferentes métodos se envía al separador API donde se retira la capa del sobrenadante de crudo, el agua residual pasa a los equipos de mejoramiento de calidad WEMCO y de allí a dos piscinas de cemento (retención y oxidación) y finalmente es vertida a cuerpos de agua contiguos.	Caños La Cira y El Reposo.
	Aguas de lavado de equipos	En la planta de proceso las aguas de lavado que normalmente sólo tienen sólidos sedimentables, grasas y aceites, pasan por trampas API antes de ser vertidas al medio ambiente. En las demás plantas, las aguas van al sistema de tratamiento de las aguas industriales.	
▪ Estaciones de recolección LCI 01, 02, 03, 04 y 05	Aguas residuales domésticas	Las aguas residuales domésticas de estas estaciones se manejan con un sistema integral de biodegradación anaeróbica, resolviendo en un filtro fitopedológico.	Ninguna fuente hídrica, llega al suelo.

6.2.5 Acueducto Veredal. En el corregimiento El Centro, se construyó un sistema de abastecimiento de agua para la población. Dicho sistema de abastecimiento alimenta en la actualidad a 6217 familias asentadas en las 27 veredas incluidas en el diseño original del acueducto. Cuenta con siete tanques de distribución y una red de líneas de conducción y distribución que recorren toda la zona.

La puesta en marcha de este sistema se inició en el año 2002 y su construcción tardó 10 años. Actualmente, el 80% del sistema está en funcionamiento y cinco veredas se encuentran en proceso de adecuación, el cual incluye pruebas físicas de la llegada del agua, socialización con la comunidad y conexión de la misma.

La administración del sistema de abastecimiento es responsabilidad del municipio y está en manos de CORPACENTRO, entidad administradora creada y constituida por la comunidad del corregimiento, la cual cuenta con un jefe administrativo, una secretaria y un grupo de fontaneros encargados de la toma de registros de consumo y arreglos de fallas y daños del sistema. En este momento, la entidad se encuentra en un etapa preoperativa, a la espera de la terminación de la puesta en marcha del sistema en las veredas faltantes y la entrega final al municipio de la obra en funcionamiento.

El sistema funciona al 100% en las veredas ya conectadas (22 a la fecha), sin embargo, existen viviendas que no cuentan con el servicio, debido a que han sido recientemente construidas o que no fueron incluidas en el diseño original del acueducto, como es el caso de las viviendas que pertenecen a las veredas de Tenerife, Cuatro Bocas y Zarzal. Sin embargo, ECOPETROL, a través de la oficina de relaciones externas y la administración municipal, estudian las alternativas par garantizar el abastecimiento de agua potable a estas viviendas a través de tendidos de

redes, excavación de pozos artesianos y construcción de tanques de almacenamiento, entre otros.²⁶

²⁶ Información suministrada por la oficina de relaciones externas ECOPETROL, Grupo de apoyo al acueducto Veredal, convenio UIS- ECOPETROL, convenio CRE 005-03

7. CARACTERIZACIÓN DE LAS FAMILIAS UBICADAS EN EL ÀREA CIRCUNDANTE DE LOS CAÑOS: ASPECTOS DEMOGRAFICOS Y ECONÒMICOS

A continuación se presentan las características demográficas y económicas de la población asentada en el área de influencia de los caños y comentarios acerca de los datos más relevantes de las mismas.

Cuadro 7. Resumen de las características demográficas y económicas de la población del área de influencia

ASPECTO	EL REPOSO	LA CIRA
SEXO	6 HOMBRES POR CADA 4 MUJERES	5 MUJERES POR CADA 4 HOMBRES
EDAD	60% < 30 AÑOS	64% < 30 AÑOS
PARENTESCO	FAMILIAS DE TIPO NUCLEAR CONSTITUIDAS POR PADRES E HIJOS	
FAMILIAS POR VIVIENDA	92% UNA FAMILIA POR VIVIENDA	90% UNA FAMILIA POR VIVIENDA
PERSONAS POR FAMILIA	56% 4 A 5 PERSONAS POR FAMILIA	43% 4 A 5 PERSONAS POR FAMILIA- 41% 1 A 3 PERSONAS POR FAMILIA
ESCOLARIDAD	54% MÍNIMO PRIMARIA- 5% ANalfabetismo	49% MÍNIMO PRIMARIA- 4% ANalfabetismo
OCUPACIÓN	27% AGROPECUARIO- 25% ESTUDIANTES- 23% AMA DE CASA	33% ESTUDIANTES- 50% AMA DE CASA
DESEMPLEO	1% DESEMPLEADOS	4% DESEMPLEADOS
INGRESO	31% UN SMMLV O MENOS- 64% NO DEVENGA	30% UN SMMLV O MENOS- 66% NO DEVENGA
TENENCIA DE LA PROPIEDAD	48% PROPIA	71% PROPIA
TIPO DE PROPIEDAD	68% FINCAS	46% CASA LOTE
TAMAÑO DE LA PROPIEDAD	47% FINCAS GRANDES (71 Ha O MÁS)	58% FINCAS PEQUEÑAS (10 Ha O MENOS)
TIEMPO DE PEMAÑENCIA	52% CINCO AÑOS O MENOS	40% DIEZ AÑOS O MÁS

- La población total del área es joven (menor de treinta años) y mayoritariamente masculina
- Los resultados con respecto al parentesco, muestran familias de tipo nuclear, constituidas por padres e hijos y un cambio en la caracterización de la familia rural, cuya tendencia marcada hacia las familias extensas, se debía al hecho de que todo miembro del grupo familiar constituía mano de obra, necesaria para el desarrollo de las actividades propias del campo. Algunos factores como el desarrollo poco significativo de las actividades de tipo agropecuario, la preponderancia de población joven y en edad escolar y las difíciles condiciones de empleo y subsistencia se encuentran relacionados con esta tendencia a la constitución de familias nucleares en la zona.
- Los hallazgos con respecto al grado de escolaridad en la población indican una baja proporción de analfabetas, lo cual tiene su explicación en el hecho de que es mayoritariamente joven y que el corregimiento cuenta con infraestructura que puede satisfacer la demanda educativa.
- Las ocupaciones implican una relación con los espacios que le son propios. En otras palabras, si existe una población de personas, dedicada al hogar, ello implica un requerimiento de agua permanente para el desarrollo de las actividades propias de la casa y si a esto se le suma la población de niños, el requerimiento aumenta. Por otra parte, las actividades relacionadas con la ganadería y la agricultura también implican un abastecimiento permanente para suplir las necesidades de higiene y bebida de los animales.

- Un mayor número de personas no devengan salario alguno, lo cual es comprensible si se tiene en cuenta que las oportunidades de emplearse son menores en comparación con el área urbana y a que no existe un desarrollo de las actividades propias del agro, toda vez que la comunidad vive a la expectativa de los trabajos ocasionales que ofrece la Empresa.
- La población asentada alrededor de los caños en su mayoría asegura ser propietario de los terrenos que ocupa. En el corregimiento El Centro, las demostraciones de propiedad sobre el terreno son algo confusas. Aunque la Empresa posee 38 escrituras públicas en las que figura la propiedad sobre terrenos globales a nombre de ECOPETROL, muchos pobladores solicitaron ante el INCORA títulos de propiedades sobre terrenos invadidos, alegando que dichos terrenos eran baldíos. Al pasar de un dueño a otro, estos terrenos quedan salvaguardados por unos títulos de compraventa, los cuales, con el tiempo, se han constituido como la forma más común de demostrar la propiedad sobre la tierra.
- El tipo de vivienda que se aprecia en el sector estudiado varía entre fincas, casas, invasiones, escuelas, lotes, etc.. Se aprecia que las fincas y las casalotes son los tipos más comunes de vivienda y a pesar del requerimiento de agua que podría darse, por el tipo de actividades que se desarrollan habitualmente en ellas, los hallazgos de actividades agrícolas no muestran un aprovechamiento real de los terrenos.
- Una finca es una extensión de terreno mayor a una hectárea en la cual se desarrollan actividades agrícolas y ganaderas o de ambas; los 3 tamaños que se tuvieron en cuenta fueron: fincas pequeñas (de 1 a 10 ha), fincas medianas (de 11 a 70 ha) y fincas

grandes(más de 71 ha). En el caño El Reposo se encontró que la mayoría de las fincas son de tamaño grande y en los terrenos de influencia del caño La Cira predomina la finca pequeña.

- Es común que en la zona rural por la necesidad de mano de obra para trabajar en las fincas, y la dificultad actual para conseguir vivienda sea propia o arrendada, compartan una vivienda varias familias. Sin embargo para los habitantes del área de influencia la tendencia es que las viviendas solo se ocupen por una familia.

8. ACTIVIDADES QUE IMPLICAN EL USO DEL RECURSO, FUENTES DE ABASTECIMIENTO Y CANTIDADES REQUERIDAS DEL LÍQUIDO

8.1 USO HUMANO Y DOMÉSTICO

De acuerdo con el Decreto 1594/84 el uso humano y doméstico del agua, hace referencia a la utilización del agua para bebida directa y preparación de alimentos y para la satisfacción de necesidades domésticas individuales o colectivas como higiene personal y limpieza de elementos, materiales o utensilios.

En el área de influencia del Caño El Reposo, 110 personas requieren del agua para bebida directa y preparación de alimentos, consumiendo en total 660 litros día para la realización de estas actividades. Para satisfacer las necesidades domésticas se consumen 46750 litros diarios en higiene personal y limpieza general.

Cuadro 8. Consumo humano y doméstico - preparación de alimentos y satisfacción de necesidades básicas caño El Reposo, corregimiento El Centro

CONSUMO HUMANO/ DOMESTICO	No. PERSONAS	CONSUMO AGUA TOTAL (l/día)
Bebida directa y preparación de alimentos para consumo inmediato (6 l/p/d)	110	630
Satisfacción de necesidades domésticas Individuales o colectivas como higiene personal y limpieza de elementos, materiales o utensilios. (419 l/d)		46750
TOTAL	110	47410

En lo referente a la fuente de abastecimiento el 60% utiliza el Acueducto Veredal, e 14% agua de ECP, el 8% agua de pozo, el 4% se abastece de pequeños sistemas lénticos y el 24% utiliza el agua del caño para suplir sus necesidades, por cuanto no poseen agua del Acueducto Veredal o hay fallas en el suministro del servicio de agua potable. Esto es muy común especialmente en las fincas cercanas a la desembocadura del caño, donde no existe infraestructura de agua potable. . Aquellos que consumen el recurso agua después del vertimiento de la Estación 5 y los demás vertimientos de tipo industrial, lo hacen porque aún no poseen un abastecimiento de agua potable diferente al caño. Para buena parte de la comunidad asistente al taller, el caño El Reposo se convierte en un recurso a la hora de disponer de agua para realizar actividades relacionadas con la satisfacción de necesidades domésticas, cuando el servicio de agua se interrumpe.²⁷

En el taller de grupo focal realizado en el Campo 14, la mayoría de participantes afirmaban que se usaba el caño El Reposo para las actividades relacionadas con la preparación de alimentos, sobre todo cerca del nacimiento del mismo, cuando no existía contaminación de tipo industrial en ese sector

Cuadro 9. Fuente de agua utilizada en la preparación de alimentos y la satisfacción de necesidades domésticas Caño El Reposo, corregimiento El Centro

FUENTE AGUA	No. VIVIENDAS	%
ECP	1	4.0
Acueducto Veredal	15	60.0
Caño	6	24.0
Pozo	2	8.0
Lago	1	4.0
TOTAL	25	100.0

²⁷ Grupo focal Campo 14, Caño El Reposo

En el área de influencia del Caño La Cira viven 304 personas que usan el recurso agua para bebida directa y preparación de alimentos, las cuales generan un total 1824 litros día en la realización de estas actividades. Para satisfacer sus necesidades domésticas consumen 127.376 litros diarios en higiene personal y limpieza general.

Cuadro 10. Consumo humano y doméstico - preparación de alimentos y satisfacción de necesidades domésticas caño La Cira, corregimiento El Centro

CONSUMO HUMANO Y DOMESTICO	No. PERSONAS	CONSUMO AGUA TOTAL
Bebida directa y preparación de alimentos para consumo inmediato (6 l/p/d)	304	1824
Satisfacción de necesidades domésticas individuales o colectivas como higiene personal y limpieza de elementos, materiales o utensilios. (419 l/d)		127376
TOTAL	304	129200

La principal fuente de agua utilizada es de ECOPETROL (88.6%) seguida en mucho menor grado del agua proveniente del Acueducto Veredal (11.4%).

Cuadro 11. Fuente de agua utilizada en la preparación de alimentos y satisfacción de necesidades domésticas caño La Cira, corregimiento El Centro

FUENTE AGUA UTILIZADA	No. VIVIENDAS	%
ECP	62	88.6
Acueducto Veredal	8	11.4
TOTAL	70	100.0

8.2 PRESERVACIÓN DE FLORA Y FAUNA

Se refiere a las actividades de protección de flora y fauna como la tenencia de estanques o la pesca de especies icticas en forma directa.

Para el sector del caño El Reposo, el 32% de las familias pescan directamente del caño El Reposo principalmente en el trayecto final del mismo, de la puerta del Km. 21 hasta su desembocadura en la quebrada El Zarzal. Un 24% de los encuestados, equivalente a 6 familias del total de 25, tienen estanques para cría de especies como cachama y bocachico. El agua de estos estanques proviene del caño ya que éstos quedan ubicados cerca del mismo y se les facilita el llenado sin empleo de motobomba. El 44% restante de las viviendas encuestadas no hace ningún tipo de pesca sea directa o en estanque.

Cuadro 12. Preservación fauna y flora caño El Reposo, corregimiento El Centro

PRES. FAUNA FLORA	No. VIVIENDAS	%
Pesca directa	8	32.0
Pesca en estanque	6	24.0
No pesca	11	44.0
TOTAL	25	100.0

En el área de influencia del caño La Cira, es mínima la utilización del agua para actividades de preservación de flora y fauna; solo un 5.7% pesca de manera directa o de estanque en sus aguas. Cabe anotar que para la pesca en estanque utilizan agua de ECOPETROL y no agua directa del

caño, pues la consideran muy contaminada por las actividades industriales que genera la Empresa.²⁸

El 88.6% de los habitantes no realiza ninguna actividad de preservación.

Cuadro 13. Preservación fauna y flora caño La Cira, corregimiento El Centro

PRES. FAUNA FLORA	No. VIVIENDAS	%
Pesca directa	4	5.7
Pesca en estanque	4	5.7
No pesca	62	88.6
TOTAL	70	100.0

8.3 USO AGRÍCOLA

Se refiere al uso del agua para actividades agrícolas, riego y drenaje. Para las 25 viviendas encuestadas en el caño El Reposo se tiene un total de 1076 hectáreas con probabilidad de realizar algún tipo de actividad agrícola. El 0.8% del total de esta superficie (8.25 ha) se destina a cultivos comercializables tales como yuca, plátano, etc. El 77.3% de superficie corresponde a pastos mejorados, debido principalmente a que en el sector se ubican fincas grandes con mas de 70 hectáreas cuya principal actividad es la ganadería extensiva. En orden de importancia siguen las fincas con pastos naturales equivalentes al 11.9% del total de hectáreas de la zona. Es de resaltar la poca dedicación del área disponible para cultivos, sean comercializables o de consumo y también es significativo que el 20% de las familias no ejercen ningún tipo de actividad agrícola.

²⁸ Grupo focal Quemadero

En cuanto al área dedicada a actividades de riego, solo existe 1 finca con un sistema de riego de 2.32 m³, en tanto que para drenaje no se detectó uso alguno.

Cuadro 14. Consumo de agua para uso agrícola caño El Reposo, corregimiento El Centro

USO AGRÍCOLA	CANTIDAD Ha	CONSUMO AGUA TOTAL (l/día)
Irrigación de cultivos y otras actividades conexas o complementarias. (8640 l/d)	1075.6	9293184

Para estas actividades agrícolas, un 68% de la población se abastece de agua lluvia. Lo cual quiere decir que de acuerdo con la época climática el recurso es abundante o escaso. Por otra parte, un 8% de la población se abastece del caño El Reposo para satisfacer las necesidades relacionadas con dichas actividades.

En el taller del grupo focal la mayoría concluyó que para las 2 épocas de siembra en los meses de Marzo y Agosto, solo se requiere de agua lluvia para mantener sus cultivos.²⁹

Cuadro 15. Fuente de agua para uso agrícola caño El Reposo, corregimiento El Centro

FUENTE AGUA UTILIZADA	No. VIVIENDAS	%
Caño	2	8.0
Pozo	1	4.0
Lluvia	17	68.0
No hay uso agrícola	5	20.0
TOTAL	25	100.0

²⁹ Grupo Focal Campo 14, caño El Reposo.

En las 70 viviendas encuestadas del Caño La Cira se tiene un total de 426 hectáreas destinadas para algún tipo de actividad agrícola. El consumo total de agua requerido por hectárea es de 8640 l/d lo que quiere decir que el consumo de agua para las 426 ha con probabilidad de ser cultivadas es de 3.676.320 litros día.

No se aprecia en el área ningún tipo de cultivo comercializable; solo 1.5 ha de las 426 existentes (0.35%) tiene cultivos de autoconsumo; 43.67% de las fincas poseen pastos naturales, y el 9.9% posee pastos mejorados para labores de ganadería extensiva primordialmente.

Cuadro 16. Consumo de agua para uso agrícola caño La Cira, corregimiento El Centro

USO AGRÍCOLA	CANTIDAD Ha	CONSUMO AGUA TOTAL (l/día)
Irrigación de cultivos y otras actividades conexas o complementarias. (8640 l/d)	425.5	3676320

En las hectáreas destinadas para actividades agrícolas solo se utiliza el agua lluvia como fuente de agua, no hay riego ni drenaje para los cultivos. En esta área del caño La Cira, el 76% de los habitantes no realiza ningún tipo de actividad agrícola por lo que no requieren de agua, y los pocos que realizan esta actividad utilizan el agua lluvia.

Cuadro 17. Fuente de agua para uso agrícola caño La Cira, corregimiento El Centro

FUENTE AGUA UTILIZADA	No. VIVIENDAS	%
Lluvia	17	24.3
No hay uso agrícola	53	75.7
TOTAL	70	100.0

8.4 USO PECUARIO

El uso pecuario se relaciona con las actividades concernientes a la cría y manejo de animales como vacas, caballos, cerdos, cabras, camuros, aves de corral, y las actividades conexas.

En el área de influencia directa sobre el caño El Reposo la principal actividad pecuaria es la cría de ganado bovino (1958 cabezas) seguida de la cría de aves de corral (350 aves), y la cría de caprinos (44 cabezas). Por último se encuentra la cría de equinos y porcinos con un promedio de 1.04 equinos por vivienda y 1.64 puercos por vivienda.

Teniendo como base los consumos de agua teóricos hallados en la literatura para la cría y levante de estos animales, se estimó el consumo para la zona, el cual arrojó un consolidado diario de 102.970,22 litros, de los cuales 101.502,72 los consume el ganado bovino. El 28% de las familias no realizan actividad pecuaria de ningún tipo. En toda el área de estudio del Caño El Reposo no se encontró ningún matadero que vierta directamente sus aguas al mismo.

Cuadro 18. Consumo de agua para uso pecuario caño El Reposo, corregimiento El Centro

USO PECUARIO	No. CABEZAS	CONSUMO AGUA TOTAL (l/día)
Bovinos (51.84 l/d)	1958	101502.72
Equinos (39.5 l/d)	26	1027
Porcinos (4 l/d)	41	164
Caprinos (3.5 l/d)	44	154
Avícolas (0.35 l/d)	350	122.5
Mataderos (400 l/res)	0	0
TOTAL	2419	102970.22

La principal fuente de agua utilizada para el uso pecuario es el caño El Reposo; un 56% recurre a él y en menor proporción (12%) hace uso del agua de ECOPETROL para estas actividades.

La comunidad participante en el taller del grupo focal, manifestó que existen problemas de nutrición en su ganado bovino y peste en sus gallinas, debido en gran parte al agua consumida por éstos, la cual es proveniente del caño El Reposo, porque estos sectores dedicados a la ganadería intensiva están ubicados en las áreas de vertimientos de tipo industrial. Manifiestan de igual forma, que las dificultades se agudizan en época de verano porque el agua presenta una concentración salina mas dañosa y además, suelen ocurrir problemas de derrames aceitosos.³⁰

³⁰ Grupo Focal Campo 14, caño El Reposo.

Cuadro 19. Fuente de agua para uso pecuario caño El Reposo, corregimiento El Centro

FUENTE AGUA UTILIZADA	No. VIVIENDAS	%
Acueducto	3	12.0
Caño	14	56.0
Pozo	1	4.0
No hay uso pecuario	7	28.0
TOTAL	25	100.0

En el área de influencia directa sobre el caño La Cira la principal actividad pecuaria es la cría de ganado bovino (997 cabezas) seguida de la cría de aves de corral (711 aves), la cría de caprinos (79 cabezas) y en menor grado los equinos (61 cabezas) y los porcinos (26 animales). Un 28.6% de las familias no realiza ninguna actividad pecuaria.

En el área de estudio se encuentran dos mataderos que consumen 224 litros día para sus actividades ya que cada uno de ellos sacrifica 2 reses a la semana. Están ubicados en la vereda El Cretáceo.

Teniendo como base los consumos de agua teóricos hallados en la literatura para la cría y levante de estos animales, se estimó que el consumo diario para la zona es de 55.523,33 litros, de los cuales 51.684,48 son consumidos por el ganado bovino.

Cuadro 20. Consumo de agua para uso pecuario caño La Cira, corregimiento El Centro

USO PECUARIO	No. CABEZAS	CONSUMO AGUA TOTAL (l/día)
Bovinos (51.84 l/d)	997	51684.48
Equinos (39.5 l/d)	61	2409.5
Porcinos (4 l/d)	26	104
Caprinos (3.5 l/d)	79	276.5
Avícolas (0.35 l/d)	711	248.85
Mataderos (400 l/res)	2	800
TOTAL	1876	55523.33

Un 50% de los encuestados utiliza el agua del caño La Cira para uso pecuario y el 21.4% utiliza el agua de ECOPETROL principalmente para la avicultura.

La comunidad participante de la entrevista al grupo focal en el Campo 16 manifestó que el consumo de agua proveniente del caño ha generado enfermedades en los bovinos como la estomatitis, escoliosis y problemas de desnutrición; en las aves el agua hizo que los animales contrajeran la peste y en los caballos la encefalitis equina. Además, relacionaron la aparición de gusanos en los cascos de los animales con el contacto físico de éstos con el agua proveniente de este caño. De igual forma los habitantes del Campo 16 expresaron la presencia de enfermedades como la diarrea y la toxoplasmosis.³¹

³¹ Enfermedades tales como la escoliosis, la toxoplasmosis, la encefalitis equina y la peste, no se originan por consumo de agua contaminada.

Cuadro 21. Fuente de agua para uso pecuario caño La Cira, corregimiento El Centro

FUENTE AGUA UTILIZADA	No. VIVIENDAS	%
ECP	15	21.4
Caño	35	50.0
No hay uso pecuario	20	28.6
TOTAL	70	100.0

8.5 USO RECREATIVO

Las actividades recreativas se refieren al uso de la fuente de agua como piscina de recreación principalmente para actividades de descanso. El 56% de la población del caño El Reposo utiliza el agua del caño para bañarse, mientras que el 44% de los encuestados no la utiliza para este fin. Las personas participantes en el taller del grupo focal expresaron que todavía se cuenta con el agua del caño para actividades de tipo recreativo, pues el agua no está contaminada en algunos tramos del recorrido del caño

Cuadro 22. Uso recreativo caño El Reposo, corregimiento El Centro

USO RECREATIVO	No. VIVIENDAS	%
Caño como piscina	14	56.0
No uso del caño	11	44.0
TOTAL	25	100

Para el área del caño La Cira no existe uso recreativo en toda el área de estudio. La gente considera que el caño está contaminado con las aguas provenientes de las actividades industriales. Recuerdan con frecuencia

que en el pasado utilizaban para recreación este caño.³² La comunidad manifestó que el uso del agua del caño La Cira como piscina les acarrearía problemas de la piel como salpullido, manchas y picazón, por lo que no hacían uso de ella con este fin.

8.6 DESECHOS Y VERTIMIENTOS

Los dos tipos de desechos generados por la comunidad asentada en las orillas del caño El Reposo son los residuos sólidos y líquidos. En promedio una persona genera 0.64 kg./día de residuos sólidos, luego las 110 personas del área de influencia del caño El Reposo generan 70.4 kg./día de residuos sólidos.

Cuadro 23. Producción de desechos sólidos y líquidos caño El Reposo, corregimiento El Centro

DESECHOS/VERTIMIENTOS	No. PERSONAS	CANTIDAD
Sólidos (0.64k/d/p)	110	70.4
Líquidos (150 l/d)		16500

Un 80% de los habitantes del área de influencia del caño El Reposo quema sus residuos sólidos en cercanías a sus viviendas. Es de resaltar que la comunidad tiene conciencia de no verter residuos sólidos al caño, solo un 4% de ellos lo hace.

³² Grupo focal Quemadero y Grupo focal Campo 16

Cuadro 24. Eliminación primaria de los desechos sólidos caño El Reposo, corregimiento El Centro

TIPO DE ELIMINACIÓN	No. VIVIENDAS	%
Caño	1	4.0
Quema	20	80.0
Recolección	2	8.0
Entierro	2	8.0
TOTAL	25	100.0

Respecto a los residuos líquidos, en promedio una persona genera 150 litros diarios. Las 110 personas generan 16500 litros día de aguas residuales. Un 60% de las familias hacen un tratamiento preliminar tipo pozo séptico, el cual después drena sus aguas al caño. El 16% de las familias no posee ningún tipo de tratamiento y vierte sus aguas directamente al caño, mientras un 24% vierte sus residuos líquidos a los bajos aledaños a sus viviendas.

En el taller del grupo focal, la comunidad manifestó que sus vertimientos líquidos se hacen en algunos sectores sin ningún tratamiento debido a que aún no cuentan con pozos sépticos; otros participantes afirmaron que no tienen los servicios básicos de sanitario por lo que deben realizar sus necesidades fisiológicas en el monte o directamente en el caño.

Cuadro 25. Destino primario de desechos líquidos caño El Reposo, corregimiento El Centro

TIPO DE ELIMINACIÓN	No. VIVIENDAS	%
Caño	4	16.0
Pozo séptico	15	60.0
Bajos	6	24.0
TOTAL	25	100.0

Para el caso del caño La Cira, si el promedio una persona genera 0.64 kg/día de residuos sólidos, las 304 personas encuestadas generan 194.6 kg /día de residuos sólidos.

Cuadro 26. Producción de desechos sólidos y líquidos caño La Cira, corregimiento El Centro

DESECHOS/VERTIMIENTOS	No. PERSONAS	CANTIDAD
Sólidos (0.64k/d/p)	304	194.56
Líquidos (150 l/d)		45600

Un 87.1% quema dichos residuos en cercanías a sus viviendas, un 10% los entierra y un 1.4% los reciclan o los vierten al caño. Es de resaltar que la comunidad que vierte al caño considera que hace menos daño que los residuos industriales que vierte ECOPETROL.

Cuadro 27. Eliminación primaria de los desechos sólidos caño La Cira, corregimiento El Centro

TIPO DE ELIMINACIÓN	No. VIVIENDAS	%
Reciclaje	1	1.4
Caño	1	1.4
Quema	61	87.1
Entierro	7	10.0
TOTAL	70	100.0

En promedio una persona genera 150 litros diarios en residuos líquidos. La comunidad (304 personas) asentada en cercanías al caño La Cira generan 45600 litros día de aguas residuales.

Un 55.7% de las viviendas poseen pozo séptico, en tanto que un 38.6% vierte directamente sus aguas al caño, lo que equivale a decir que 17601,6 litros de aguas residuales sin ningún tipo de tratamiento se vierten diariamente en el.

Con relación a este tema, en la entrevista al grupo focal la comunidad manifestó que para la construcción de los actuales pozos sépticos, se tuvo en cuenta como factor de selección para su construcción, la distancia de la vivienda al caño, adjudicándose de esta manera a aquellas viviendas ubicadas a mayor distancia del mismo, lo que hizo que las población ubicada en las riberas del caño quedara sin pozo séptico y por ende sus vertimientos al caño cayeran directamente sin ningún tipo de tratamiento.

Cuadro 28. Destino primario de desechos líquidos caño La Cira, corregimiento El Centro

TIPO DE ELIMINACIÓN	No. VIVIENDAS	%
Caño	27	38.6
Pozo séptico	39	55.7
Bajos	4	5.7
TOTAL	70	100.0

9. CONCLUSIONES

- Según las características demográficas, la población asentada en el área de influencia de los caños es joven (menor de 30 años), y mayoritariamente masculina. Gran parte de esta población no devenga salario alguno y los que devengan están en el rango de un salario mínimo mensual o menos.
- Las ocupaciones más comunes son las de la población que realiza algún tipo de actividad agropecuaria, la de estudiante y ama de casa.
- El tipo de familia más común es el nuclear, compuesto por padres e hijos, el número de familias por vivienda es 1 para ambos caños y el número de personas por familia es en promedio de 3.6 personas.
- En ambos caños el tipo de tenencia predominante es el propio y los tipos de vivienda de la mayoría son fincas (caño El Reposo) y casolotes (caño La Cira). Una gran parte de las fincas de El Reposo son grandes (con más de 71 ha), en tanto que en el caño La Cira el tamaño predominante es el pequeño (fincas que tienen entre 1 y 10 ha).
- En el caño El Reposo la mayoría de la población lleva entre 1 y 5 años en el área, mientras que en el caño La Cira la población la mayoría lleva más de 10 años.
- Los usos del agua encontrados para los cuerpos de agua fueron: Humano doméstico, agrícola, pecuario, recreativo y preservación de fauna y flora.
- Las actividades propias del hogar, relacionadas con el uso humano y doméstico, son las de mayor requerimiento de recurso hídrico, aunque

la principal fuente de abastecimiento es ECOPETROL y la segunda el acueducto veredal. El aprovechamiento de otras fuentes naturales de agua, tales como pozos artesianos o lagos, no son muy comunes en la población.

- Solo 6 familias de las 95 encuestadas utilizan el agua del caño para el consumo humano y doméstico, debido a que en este momento se encuentran a la espera de la puesta en marcha del Acueducto Veredal en su área, lo cual no ha sido posible por la distancia de las viviendas de las redes de distribución y el costo que dicha conexión representa.
- Una tercera parte de la población del área de influencia del caño El Reposo realiza la pesca directa en el caño, mientras que esta actividad no es práctica común en la población del caño La Cira. Para la pesca en estanque, práctica también más común de la población del caño El Reposo, la población se abastece del agua del caño, sin necesidad de motobomba, en tanto que la población del caño La Cira utiliza el agua de ECOPETROL; pues considera que la del caños está contaminada por las actividades industriales de la Empresa.
- Tanto la población como el área que se ocupa en actividades agrícolas son mínimas, por tanto el requerimiento de agua para el uso agrícola es poco significativo. La mayoría recurre a las lluvias para abastecerse del recurso requerido por estas actividades.
- La población dedicada a actividades pecuarias es mínima, sin embargo, el requerimiento de agua es significativo, especialmente del ganado vacuno. Para el abastecimiento de agua la mayoría de la población recurre a los caños.
- La comunidad considera que existen enfermedades propias de los animales relacionadas con el consumo de las aguas contaminadas de

los caños, sin embargo, algunas de las enfermedades que la población menciona, tales como escoliosis, encefalitis equina, peste, toxoplasmosis y problemas de desnutrición o tienen ninguna conexión con el agua. Aunado a lo anterior, la comunidad no acude a expertos o veterinarios para el tratamiento de dichas enfermedades, con lo que se explica el desconocimiento de las causas que las originan.

- Un poco más de la mitad de la población del área de influencia del caño El Reposo utiliza el agua del caño con fines recreativos, por considerar que existen tramos del recorrido en los que no está muy contaminada. En contraste, la población del área de influencia del caño La Cira no hace uso del caño par esta actividad, debido a que considera que el agua contaminada contribuye a la aparición de enfermedades de la piel.
- Los vertimientos producidos por la población son sólidos y líquidos. Para el manejo de desechos sólidos el tipo de eliminación predominante es la quema, seguido del entierro de residuos como el vidrio. Para el manejo de desechos líquidos existen pozos sépticos, aunque éstos tienen una antigüedad mayor a 5 años y se encuentran en mal estado por falta de mantenimiento (que debe ser una vez por año), lo que significa que las aguas vertidas no reciben el tratamiento adecuado y contribuyen a la contaminación de los cuerpos antes mencionados; el resto de la población vierte directamente sus aguas residuales a los caños y los bajos sin ningún tipo tratamiento.
- Sumado a lo anterior, el hecho de que las viviendas se encuentren tan cercanas a las riberas de los caños, puede generar problemas de salud en la población especialmente en épocas de mucha lluvia ya que aumenta el nivel del cauce y se inundan las viviendas.

10. RECOMENDACIONES FINALES

- La Empresa debe continuar con las acciones comprometidas en el Plan de cumplimiento para la remoción del Barrio de las aguas residuales, en la medida en que la población sí requiere el agua para uso humano y doméstico en por lo menos uno de los dos caños (El Reposo) y que los otros usos identificados pueden llegar a implicar problemas de salud para la población humana y animal.
- La Empresa en conjunto con la administración, debe dar termino a la puesta en marcha del sistema del Acueducto Veredal en el área conocida como El Zarzal , en las vereda Campo 45, en la medida en que la población de este sector no cuenta con abastecimiento de agua potable y por tanto recurre al caño El Reposo para abastecerse. Además, es necesario que la entidad administradora del Acueducto evalúe estrategias para abastecer del recurso a la población que tiene otros requerimientos adicionales al consumo humano y doméstico y garantizar la calidad del servicio.
- Según la Superintendencia de Servicios Públicos, la entidad administradora del Acueducto Veredal debe contar con una oficina de quejas y reclamos que permitan a la comunidad informar sobre irregularidades en el servicio.
- La Empresa debe coordinar acciones de tipo ambiental con las autoridades locales tendientes a recuperar los nacimientos agua y a que la retención de la misma sea más efectiva tales como la canalización de algunos sectores y la reforestación de algunos tramos de los caños con especies nativas, que permitan evitar desbordamientos en épocas de lluvia y la recuperación del caudal de

los caños. Igualmente es necesario gestionar con las entidades ambientales locales, la prestación de asesoría técnica agropecuaria.

- La Empresa debe gestionar ante el municipio la construcción de un sistema de tratamiento que garantice el tratamiento de las aguas residuales. Es necesaria la sensibilización periódica dirigido a la comunidad, enfocada al ahorro del recurso, conservación de las microcuencas y manejo de los residuos sólidos y líquidos.

BIBLIOGRAFÍA

- ✓ ALCALDÍA DE BARRANCABERMEJA. Plan de Ordenamiento Territorial, Municipio de Barrancabermeja. Barrancabermeja. 2002
- ✓ APRILE GNISSET, Jacques. Génesis de Barrancabermeja (Ensayo). Barrancabermeja : Instituto Universitario de la Paz. Departamento de Ciencias Sociales. 1.997.
- ✓ ARNILLAS, Carlos Alberto, El debate sobre las leyes del agua, Boletín Uma Masi [online], Texinfo edición No.1 de 2001 [cited 15 nov., 2003]. Available from Internet: <URL:<http://www.ambiente-ecologico.com>>
- ✓ BENDEK OLIVELLA, Jorge. La Concesión De Mares (conferencia) : Infantas "70 anos de petróleo Colombiano", El Centro : Ecopetrol. 1998.
- ✓ DÌAZ FRAGOSO, Celso. El Desarrollo sostenible como ventaja competitiva [online], Texinfo edición 80.Julio a Septiembre de 2001 [cited 15 nov., 2003]. Available from Internet: <URL:<http://www.ambiente-ecologico.com>>
- ✓ ECOPETROL. Estudio de Evaluación ambiental PMA y Plan de Contingencia de la SMA. Santa Fe de Bogotá. 2000
- ✓ ECOPETROL G.C.O. Cartografía temática Distrito de producción en El Centro, campos: Gaitàn, San Silvestre, gala y Llanito; La Cira, Infantas y Tenerife; Lisama, Tesoro, Nutria y Peroles, Colorado, San Luis, Aguas Blancas y La Mojada. El Centro. 1995.
- ✓ ECOPETROL G.C.O. Programa de Cultura Ambiental. El Centro. 2000.

- ✓ ECOPETROL ICP. Caracterización del Bario en aguas de producción y evaluación de su efecto sobre los cuerpos de agua receptores. Piedecuesta. 2002.

- ✓ FERNANDEZ, Luis, El agua, un recurso renovable. [online], Texinfo edición Edición 25 [cited 15 nov,. 2003]. Available from Internet: <URL:http://www.ambiente-ecologico.com>

- ✓ GYDINAS, Eduardo y EVIA, Graciela. Ecología social : Manual de metodología para educadores populares. Bogotá: Cooperativa editorial magisterio. 1.995.

- ✓ HERNÁNDEZ SAMPIERI, Roberto; FERNÁNDEZ COLLADO, Carlos y BAPTISTA LUCIO, Pilar. Metodología de la Investigación. México: McGraw Hill. 1.998.

- ✓ MAYA, Ángel. Perspectivas pedagógicas en la educación ambiental : Una visión interdisciplinaria. 2 ed. Bogotá: Tercer mundo. 1992.

- ✓ MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. La dimensión ambiental : un reto para la educación de la nueva sociedad. Bogotá: Serie documentos especiales. 1996.

- ✓ NOVO V., María. Educación ambiental. Bogotá: Anaya y Educar. 1995.

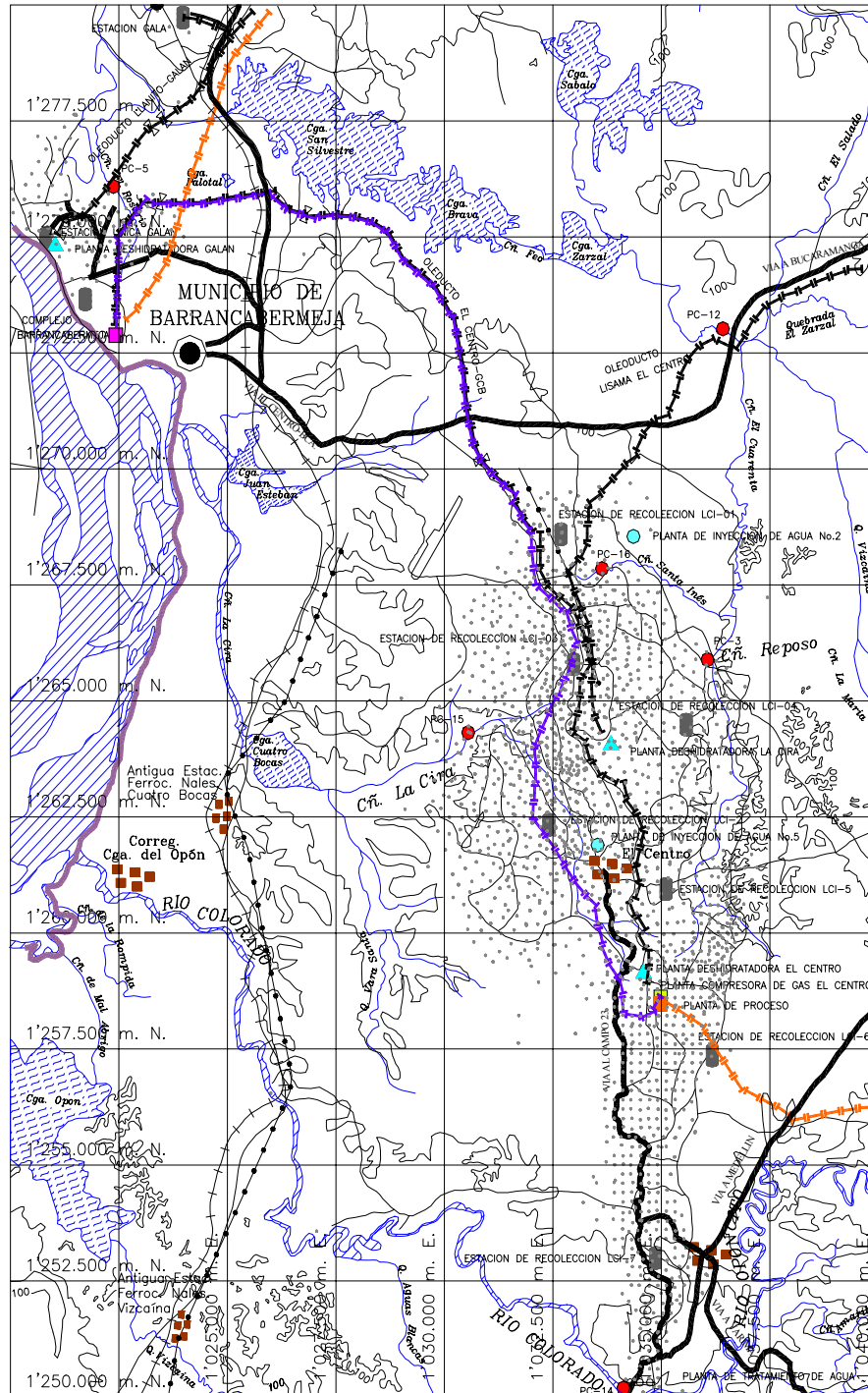
- ✓ REPUBLICA DE COLOMBIA. CONGRESO DE LA REPUBLICA Ley 99 de 1993.

- ✓ REPUBLICA DE COLOMBIA. CONGRESO DE LA REPUBLICA. Ley 491 de 1999

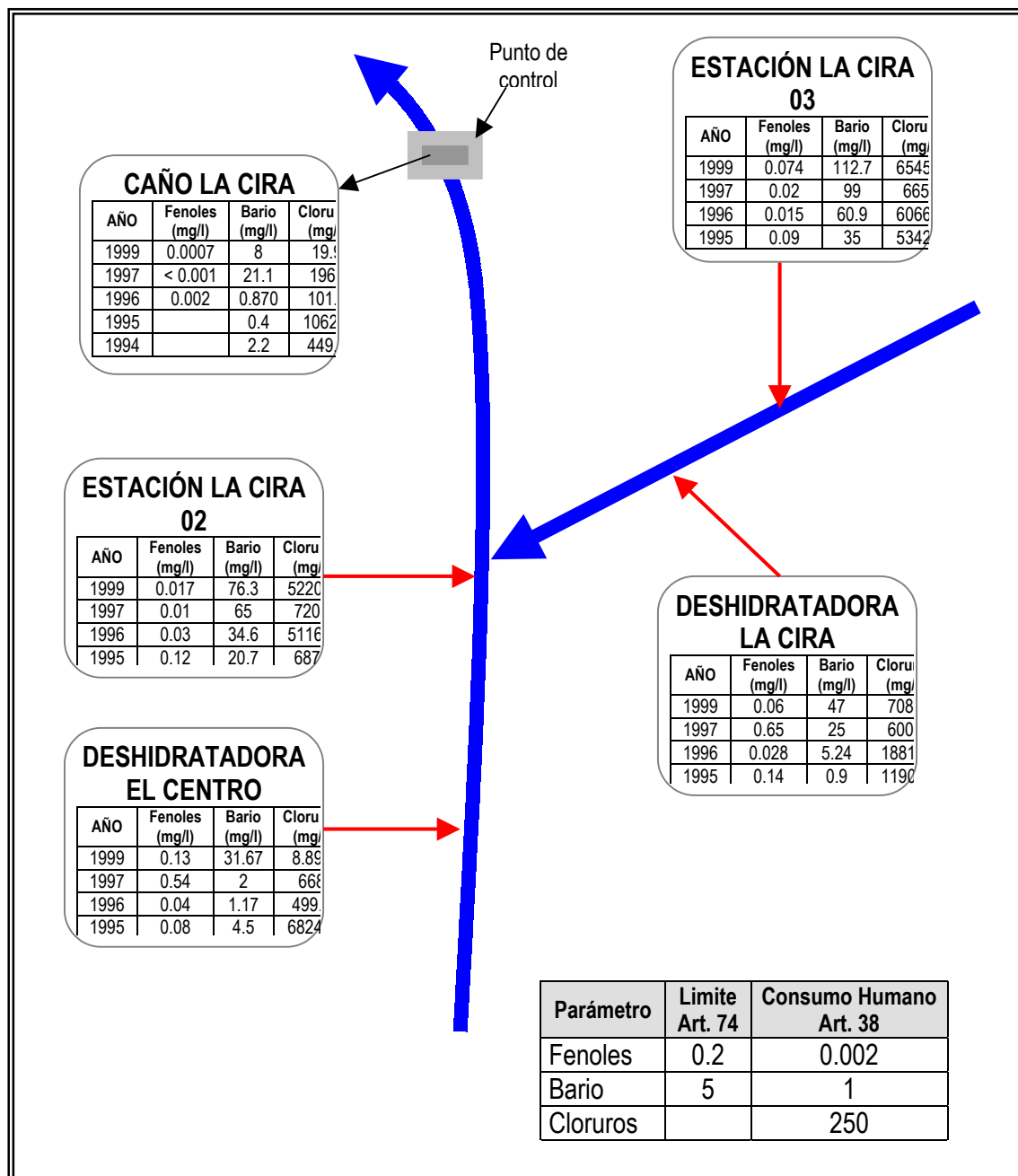
- ✓ REPUBLICA DE COLOMBIA. CONGRESO DE LA REPUBLICA. Ley 599 del 24 de 2000.
- ✓ REPUBLICA DE COLOMBIA. MINISTERIO DE AGRICULTURA. Decreto 1541 DE 1978 .
- ✓ REPUBLICA DE COLOMBIA. MINISTERIO DE SALUD. Decreto 1594 de 1984.
- ✓ SANTIAGO REYES, Miguel Ángel. La empresa de ayer y hoy (conferencia) : Infantas " 70 anos de petróleo Colombiano". El Centro : Ecopetrol. 1998.
- ✓ UMATA. Estudio de Caracterización de suelos y socioeconómico de la población del Corregimiento El Centro. Barrancabermeja. 1999
- ✓ VARGAS ALFARO, Ana Tania. Identidad y sentido de pertenencia : Una mirada desde la cotidianeidad. Cuba. Centro Prov. de Cultura Comunitaria.
- ✓ VILLA DURÁN, Gustavo Adolfo, Aspectos ambientales comparativos entre la industria del carbón, del petróleo y del gas : aspectos económicos del sector minero, , Bucaramanga, 1997. Trabajo de clase. Universidad Autónoma de Bucaramanga, Especialización en Gerencia de Recursos Energéticos.

ANEXOS

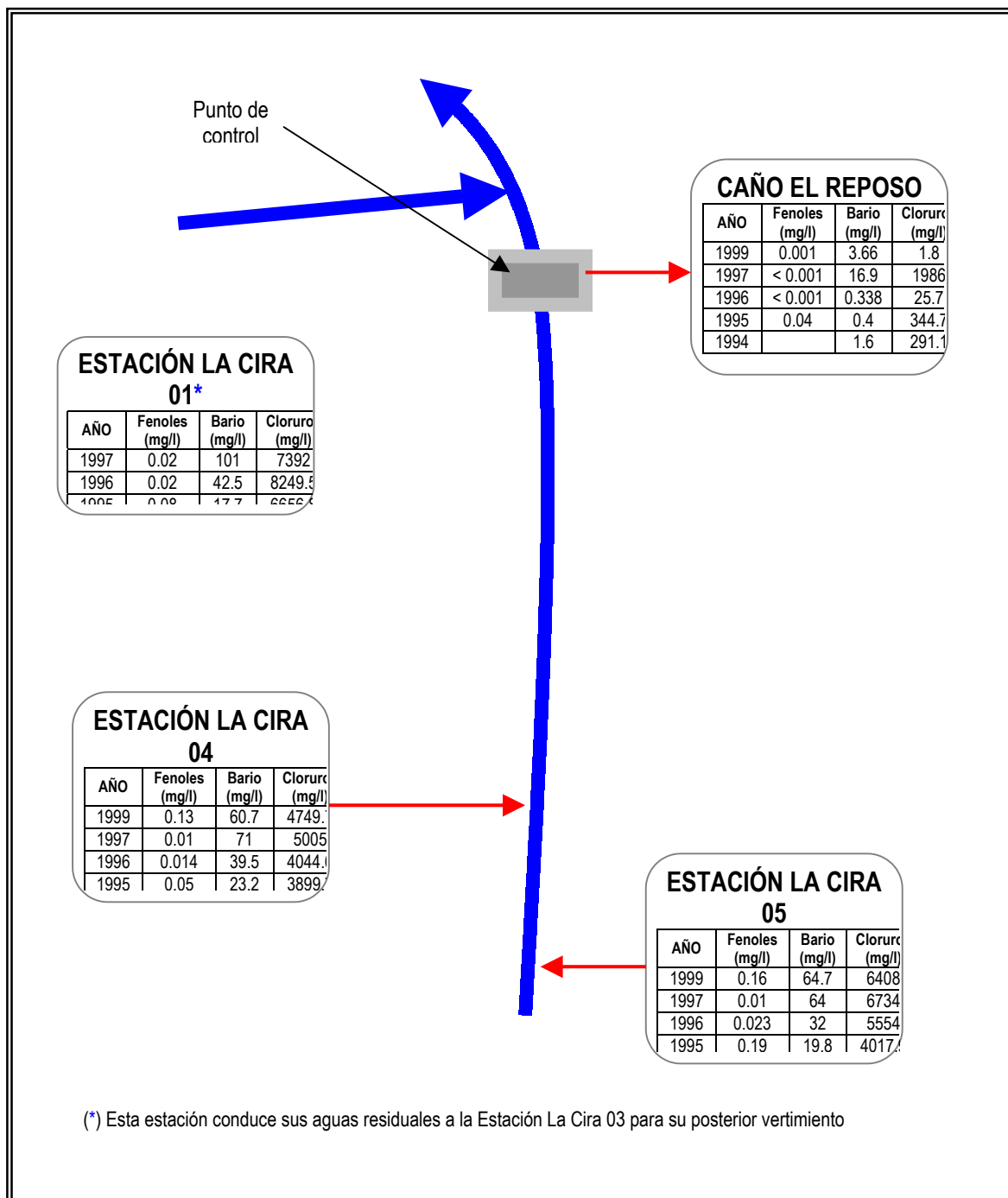
ANEXO A. MAPA DE LOCALIZACIÓN GENERAL DE LA ZONA



ANEXO B. VERTIMIENTOS INDUSTRIALES CAÑO LA CIRA



ANEXO C. VERTIMIENTOS INDUSTRIALES CAÑO EL REPOSO



ANEXO D. FORMULARIO



USOS DEL AGUA DE LOS CAÑOS LA CIRA Y EL REPOSO



1. UBICACIÓN
VEREDA _____

2. ASPECTOS GENERALES											
Nombre del propietario o arrendatario: _____											
Tipo de tenencia		Propia ☐		Arrendada ☐		Viviente ☐		Familiar ☐		Otros ☐	
Tiempo de permanencia en el sector				0-1 año ☐		1-5 años ☐		5-10 años ☐		Más 10 años ☐	
Tipo de propiedad		Casa ☐		Casa-lote ☐		Parcela ☐		Finca ☐		Escuela ☐	
Casa de invasión ☐											
Tamaño de la finca		1-10 Ha ☐		10-70Ha ☐		Más 70 Ha ☐					
No. Familias por vivienda		1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☐	No. Personas por familia		1f ☐	2f ☐	3f ☐
		4f ☐		5f ☐							

3. ASPECTOS RELACIONADOS CON EL USO DEL RECURSO					
• USO HUMANO Y DOMÉSTICO	ACTIVIDAD	FUENTE	Observaciones		
* Higiene Personal	- Ducha	Regadera ☐			
		Pileta ☐			
	- Lavado de manos	Lavamanos ☐			
		Otros ☐			
	- Lavado de dientes	☐			
	- Afeitada	☐			
	- Sanitario	W.C. ☐			
	Letrina ☐				
* Preparación de alimentos	- Lavaplatos	Si ☐ No ☐			
	- Fabricación alimentos distribución	Si ☐ No ☐			
	- Fabricación alimentos consumo	Si ☐ No ☐			
* Limpieza general	- Lavadora	Si ☐ No ☐			
	- Lavadero	Si ☐ No ☐			
	- Lavado de pisos	Si ☐ No ☐			
	- Lavado de vehículo y/o animales	Si ☐ No ☐			
	- Riego de jardines	Si ☐ No ☐			

• PRESERVAC. FLORA Y FAUNA	ACTIVIDAD	FUENTE	Observaciones
* Pesca	- Directa	Si ☐ No ☐	
	- Estanque	Si ☐ No ☐	

• USO AGRÍCOLA	ACTIVIDAD	AREA	FUENTE	Observaciones
* Cultivo	- Comercializable			
	- Autoconsumo			
	- Pastos naturales			
	- Pastos mejorados			
	- Plantaciones forestales			
	- Bosques			
	- Rastrojos			
* Riego	Área			
* Drenaje	Área			

• USO PECUARIO	ACTIVIDAD	CANTIDAD	FUENTE	Observaciones
* Directo	- Bovinos			
	- Equinos			
	- Porcinos			
	- Caprinos (camuros)			
	- Avícola			
* Actividades conexas	- Matadero			

• USO RECREATIVO	ACTIVIDAD	FUENTE	Observaciones
	- Piscinas Si ☐ No ☐		

• DESECHOS VERTIMIENTOS Y	ACTIVIDAD	PRODUCCIÓN	Observaciones
* Residuos sólidos	- Reciclaje Si ☐ No ☐		
	- Caño Si ☐ No ☐		
	- Quema Si ☐ No ☐		
	- Recolección Si ☐ No ☐		
* Residuos líquidos	- Alcantarillado Si ☐ No ☐		
	- Caño Si ☐ No ☐		
	- Pozo séptico Si ☐ No ☐		

ANEXO E. GUIA PARA ENTREVISTA A GRUPOS FOCALES

USOS DEL AGUA DE LOS CAÑOS EL REPOSO Y LA CIRA

Para los caños (El Reposo y La Cira) se hará un trabajo con 3 grupos focales, con el objeto de analizar más pausadamente algunos elementos implícitos en la relación de los vivientes aledaños a sus riveras y los mismos.

TEMA 1
Abastecimiento de Agua Potable El Agua Potable es muy importante para el desarrollo de una vida saludable en la comunidad. Ha faltado en algún momento el abastecimiento del recurso? Tópicos aclaratorios: • ¿De dónde proviene el agua potable que utilizan? • ¿En qué y para qué utiliza el agua potable? • ¿Alguna vez se han quedado sin abastecimiento de agua? • ¿Con qué frecuencia? • ¿Qué se hacen cuando falla el suministro de agua potable? • ¿A qué fuentes de agua recurren para suplir dicha necesidad? • ¿Cuáles son los principales usos que dan a esas fuentes adicionales?
TEMA 2
Vertimientos Cuando tenemos desechos sólidos o líquidos debemos deshacernos de ellos. ¿Cuál es la manera más común para eliminar los desechos sólidos y líquidos? Tópicos aclaratorios: • ¿Qué tipo de residuos sólidos y líquidos generan? • ¿Qué hacen con sus desechos sólidos y residuos líquidos? • ¿Saben cómo se eliminan los desechos sólidos y residuos líquidos que generan? • ¿Practica algún tipo de reciclaje para manejo de residuos sólidos? • ¿Tiene algún sistema de disposición para residuos líquidos?
TEMA 3
Uso del agua de acuerdo a la época climática Conocemos dos épocas de clima: invierno y verano. ¿Cómo se altera la cantidad de agua requerida para los usos que se hacen de ella en cada época? Tópicos aclaratorios: • ¿En qué se diferencian sus labores de pastoreo en invierno y en verano? • ¿Qué tipo de agua aprovechan en invierno? • Cuando estamos en verano ¿Qué fuentes utiliza con mayor frecuencia para los diferentes usos que se requieren? • ¿Qué impacto causa el aumento de lluvias en los cultivos?

TEMA 4 Vida saludable
La salud es un aspecto importante en el desarrollo del hombre por lo que es necesario preservarla para evitar las enfermedades. ¿Qué enfermedades comunes han padecido y qué otro tipo de enfermedades han padecido? Tópicos aclaratorios: • ¿Cuáles son las enfermedades más frecuentes en su familia y/o vereda? • ¿Quiénes las padecen con mayor frecuencia? • ¿A quién recurren cuando están enfermos? • ¿Qué tratamientos específicos adoptan para su control? • ¿Cuáles consideran ustedes que son las causas del padecimiento?
TEMA 5 Enfermedades más comunes en los animales
Una adecuada higiene y alimentación en los animales permite su crecimiento saludable haciéndolos más comercializables y aptos para consumo humano. ¿Cuáles de los animales que usted posee han manifestado problemas de salud? Tópicos aclaratorios: • ¿Cuáles son los principales problemas de salud de sus animales? • ¿Cuál es la forma de tratarlo? • ¿Cómo es el proceso de alimentación de los animales? • ¿Periodicidad de las enfermedades y/o complicaciones?

ANEXO F. RESULTADOS DE LAS ENTREVISTAS A GRUPOS FOCALES

ÍTEM CONSULTADO	GRUPO 1	GRUPO 2	GRUPO 3
Abastecimiento de Agua Potable			
¿Alguna vez se han quedado sin abastecimiento de agua?	El agua de ECOPETROL falla, en algunas oportunidades. Suspenden el suministro por mantenimiento o reparaciones.	El agua es de ECOPETROL porque no hay Acueducto Veredal pero el servicio es bueno. Suspenden por mantenimiento o reparación.	Servicio permanente de ECOPETROL. Solo suspenden suministro por reparaciones o mantenimiento.
¿Con qué frecuencia?	Por mantenimiento cada 2 meses. Por reparaciones cuando se rompen los tubos.	De vez en cuando para efectos de limpieza. Por reparaciones.	Suspensión del suministro cada 6 meses por limpieza. Reparaciones ocasionan cortes.
¿Cuál es la duración del corte de agua?	Generalmente 1 ó 2 horas. Máximo 24 horas. Cortes por mas de 2 horas solo por reparaciones complicadas y con previo aviso.	Depende del daño pero no son muy largos los periodos.	No se demora. Se avisa con anticipación.
Qué hacen cuando falla el suministro de agua potable?	Se buscan diferentes formas de conseguir agua.	Se recurre a las pilas u otros depósitos de agua	Se busca agua en los vecinos o de la que se acumula en las pilas
A qué fuentes de agua recurren para suplir dicha necesidad?	Acuden al caño El Reposo. Aljibe natural Acumulan en tanques.	Acumulación de agua lluvia. Agua en recipientes Agua en cisterna	Agua recopilada en pilas No hay pozos ni aljibes porque el agua es aceitosa
Vertimientos			
¿Qué tipo de residuos sólidos generan?	Papel, plástico, vidrio y desechos de alimentos.	Papel, plástico, vidrio y desechos de alimentos.	Papel, plástico, vidrio y desechos de alimentos.
¿Qué tipo de desechos líquidos producen?	Aguas del sanitario, el lavadero, la cocina y demás.	Aguas del sanitario, el lavadero, la cocina y demás.	Aguas del sanitario, el lavadero, la cocina y demás.
¿Cuál es la manera más común de eliminar sus residuos sólidos?	Se quema el plástico y papel. El vidrio se entierra Desechos de alimentos para animales o abono	Papel, plástico y vidrio se llevan al relleno sanitario. Desechos de alimentos para animales y abono Quema de plástico y papel Sistema de recolección que no funciona desde hace 1 mes.	Plástico y papel se quema. El vidrio se acumula y se vende. El vidrio se entierra. Otros botan la basura en los potreros.
¿De qué forma eliminan sus desechos líquidos?	Pozos sépticos. Sin pozos sépticos con vertimiento al caño directamente o a los bajos.	Pozos sépticos Sin pozos sépticos con vertimiento a los bajos y al caño.	Pozos sépticos La mayoría tiene vertimientos directamente al caño.

	Necesidades al monte.		
¿Saben qué es reciclar?	La mayoría afirman que sí.	Sí.	Sí.
¿Practican algún tipo de reciclaje para manejo de residuos sólidos?	No. No saben cómo reciclar.	Se separa el plástico, el papel y el vidrio y se lleva al relleno sanitario No, la mayoría	Algunos sí. Se vende el vidrio.
¿Tiene algún sistema de disposición para residuos líquidos?	3 viviendas tienen pozos sépticos. 9 no poseen pozos.	4 de las viviendas poseen pozos sépticos 10 no tienen pozos.	4 poseen pozos sépticos 7 no poseen pozos.
Uso del agua de acuerdo con la época climática			
En qué se diferencian sus labores de pastoreo en invierno y en verano?	En invierno, no hay preocupación por agua para animales. El caño permanece con buen caudal. Los bajos proveen agua y comida para los animales. En verano, el caño huele hediondo.	En invierno, casas se inundan. El caño se desborda y se desmorona la tierra. Bajan residuos de madera y taponan el caño. Favorece el nido de serpientes. Invasión de mosquitos. En verano, el caño huele mal.	En invierno, mas agua para los animales. Se limpia el caño por abundar el caudal. En verano, se seca el caudal y empieza el mal olor.
Cuando estamos en verano ¿Qué fuentes utilizan para los diferentes usos que se requieren?	El caño. Estanques para consumo humano y posetas para los animales. Acueducto Veredal.	Agua de Ecopetrol Piletas y muy pocos pozos naturales	Agua de Ecopetrol No poseen algibes o pozos naturales porque el agua es aceitosa y salada
¿Qué impacto causa el aumento de lluvias en los cultivos?	No hay necesidad de regar los cultivos. Se siembra 2 veces al año: una en Marzo y otra en Agosto.	Los cultivos recién sembrados se mantienen.	No hay que regar cultivos.
¿Qué cultivan en los bajos?	Plátano, frutales y arroz.	Plátano y pasto.	Plátano, frutales y ñame.

Vida saludable			
¿Qué enfermedades han padecido los niños?	Brotes, diarrea, gripa, fiebre, mal de garganta. Antes se fumigaba por sectores contra los mosquitos.	Diarreas, gripas infecciosas: dolor de cabeza, fiebre en incluso dolor de oído.	Gripa, virosis y fiebre. Diarrea.
¿Cada cuánto las padecen?	En invierno.	Con cada cambio de tiempo. Muy frecuentemente.	En invierno. Cada 6 meses. La virosis, la diarrea y la gripa son muy frecuentes.
¿Cuál es el tiempo de duración de estas enfermedades?	1 ó 2 semanas. El dengue da por 2 semanas.	15 días para una completa curación. 7 u 8 días.	7 a 15 días.
¿Sabe usted cuales son las causas de estas complicaciones?	Excesiva humedad Los mosquitos porque transmiten fiebre y dengue	El caño porque en verano se seca y produce acumulación de mosquitos y mal olor. Antes se fumigaba contra los mosquitos.	Niños descalzos. Malos hábitos de higiene.
¿De qué se enferman las personas ancianas?	De lo mismo que los niños.	Todos se enferman de lo mismo.	Las enfermedades le dan a los niños igual que a los ancianos.
¿A quién recurren cuando están enfermos?	Al Centro de Salud.	Centro de Salud A las recetas de la abuela	Algunos al Centro de Salud La mayoría a recetas de la abuela
¿Qué tratamientos específicos adoptan para su control?	Fiebre y gripa, acetaminofén. Gripa, dristán caliente.	Aguas aromáticas y remedios caseros.	Para la gripa, agua de limonaria. Pastillas con aguadepanela con limón.
Enfermedades más comunes en los animales			
¿Cuáles de los animales que usted posee han manifestado problemas de salud?	Gallinas y ganado	Gallinas y ganado	Gallinas, ganado y equinos.
¿Cuáles son los principales problemas de salud de sus animales?	En las gallinas, peste. Ganado, problemas de desnutrición.	Peste en las gallinas. Problemas de desnutrición, diarrea, toxoplasmosis y cascos llenos de gusanos.	Peste en las gallinas En el ganado problemas de desnutrición, estomatitis y escoliosis. En caballos encefalitis equina.
¿Cada cuánto se enferman estos animales?	Las gallinas cada año. El ganado cada vez que el agua del caño baja aceitosa	Se presenta la peste en gallinas cada año, entre Julio y Agosto. El ganado cada seis meses aproximadamente.	La peste le llega a las gallinas cada año. El ganado cuando baja el agua del caño con aceite y mayor

			concentración de sales.
Por cuánto tiempo permanece el problema?	Para el ganado con problemas por agua aceitosa hay que esperar que él mismo se recupere, mas o menos un mes. Las gallinas no tienen remedio porque todas se mueren. Algunos han salvado las gallinas con remedios para personas.	La peste en momentánea y causa la muerte casi a las 24 horas. En el ganado los problemas se demoran mas en solucionarse dependiendo de la enfermedad.	La peste mata de inmediato. Algunos salvaron sus gallinas con remedios para personas. El ganado se recupera lentamente de acuerdo al grado de contaminación.
¿Cuál es la forma de tratarlo?	La peste la han tratado con gotas para gripa de personas. El ganado lo dejan para que él mismo se descontamine.	La peste no tiene cura y mata las gallinas. Las enfermedades del ganado son lentas de curar y ellos mismos se recuperan cuando es por contaminación.	La peste ha matado las gallinas, pero un pequeño número de personas la han tratado con ambramicina. Para el ganado, el proceso es esperar para que él se recupere.
¿Cómo es e proceso de alimentación de los animales?	Para las gallinas alimentos de la cocina y agua. Para el ganado, pasto, alimentos de cocina, sales y agua.	Para las gallinas alimentos de la cocina y agua. Para el ganado, pasto, alimentos de cocina, sales y agua.	Para las gallinas alimentos de la cocina y agua. Para el ganado, pasto, alimentos de cocina, sales y agua.

ANEXO G. CONSUMOS APROXIMADOS DE AGUA SEGÚN TIPO DE ACTIVIDAD

USO		CONSUMO NORMAL
Doméstico		
* Higiene personal (419l/p/d)	- Ducha - Lavado de manos - Lavado de dientes - Afeitada - Sanitario	60 l 6 l 3 l 5 l 60 l
* Preparación de alimentos (6 l/p/d)	- Lavaplatos - Fabricación alimentos para consumo inmediato	60 l 10 l x 5 pers.
* Limpieza general	- Lavadero - Lavado pisos - Lavado carro - Riego jardines	150 l 20 l 100 l 100 l
Preservación Fauna y Flora		
* Pesca	- Estanque	34.56 l
Agrícola		
* Riego	Área	1Ha=8640 l/d
* Drenaje	Area	
Pecuario		
- Bovinos		51.84 l/d
- Equinos		39.5 l/d
- Porcinos		4 l/d
- Caprinos (camuros)		3.5 l/d
- Avícola		0.35 l/d
- Matadero		400 l/res
Residuos sólidos y líquidos		
* Residuos sólidos		0.64 kg/p/d
* Residuos líquidos		150 l/p/d