

PROPUESTA DE ALTERNATIVAS PRODUCTIVAS SOSTENIBLES PARA LA
ZONA RIBEREÑA DEL RÍO METICA, SECTOR LA SALINA, MUNICIPIO DE
PUERTO LÓPEZ, DEPARTAMENTO DEL META

LADY FAISULY MOLANO PADILLA

UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA
MAESTRÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL SOSTENIBLE
Villavicencio, Diciembre de 2016

PROPUESTA DE ALTERNATIVAS PRODUCTIVAS SOSTENIBLES PARA LA
ZONA RIBEREÑA DEL RÍO METICA, SECTOR LA SALINA, MUNICIPIO DE
PUERTO LÓPEZ, DEPARTAMENTO DEL META

LADY FAISULY MOLANO PADILLA

Trabajo presentado como requisito para optar al título de Magíster en
Gestión Ambiental Sostenible

Director
JOSÉ ALFREDO ARIAS CASTELLANOS
Biólogo, MSc., PhD.

UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA
MAESTRÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL SOSTENIBLE
Villavicencio, Diciembre de 2016

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN.....	11
SUMMARY.....	12
INTRODUCCIÓN.....	13
DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	15
JUSTIFICACIÓN.....	18
OBJETIVOS.....	19
1 MARCO REFERENCIAL.....	20
1.1 MARCO CONCEPTUAL.....	21
1.1.1 Desarrollo sostenible.....	21
1.1.2 Producción sostenible.....	22
1.1.3 Riberas fluviales.....	22
1.1.4 Gestión ambiental.....	23
1.1.5 Ordenamiento ambiental del territorio.....	24
1.2 MARCO CONTEXTUAL.....	15
1.2.1 Generalidades del municipio de Puerto López.....	15
1.2.2 Dimensión económica - productiva.....	17
1.2.3 Dimensión ecológica.....	19
1.2.4 Dimensión socio-cultural.....	31
1.2.5 Dimensión político institucional.....	32
2 METODOLOGÍA.....	25
2.1 IDENTIFICACIÓN DE ACTIVIDADES PRODUCTIVAS E IMPACTOS AMBIENTALES.....	29
2.2 ANÁLISIS DE IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS.....	29
2.3 PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS DE MANEJO SOSTENIBLE.....	39
3 PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	41
3.1 ACTIVIDADES PRODUCTIVAS ADELANTADAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO	31

3.2 IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS POR LAS ACTIVIDADES PRODUCTIVAS.....	53
3.2.1 Deforestación de la ribera del río.....	48
3.2.2 Mecanización excesiva del suelo.....	60
3.2.3 Uso excesivo de agroquímicos.....	61
3.2.4 Intensa producción agrícola.....	64
3.2.5 Invasión de la ribera del río.....	56
4 ALTERNATIVAS DE MANEJO PRODUCTIVO SOSTENIBLE PARA EL ÁREA DE ESTUDIO.....	70
4.1 ALTERNATIVAS PARA SOLUCIONAR LA DEFORESTACIÓN DE LA RIBERA DEL RÍO.....	64
4.2 ALTERNATIVA PARA SOLUCIONAR LA MECANIZACIÓN EXCESIVA DEL SUELO.....	65
4.3 ALTERNATIVA PARA SOLUCIONAR EL USO EXCESIVO DE AGROQUÍMICO.....	66
4.4 ALTERNATIVA PARA SOLUCIONAR LA INTENSA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA.....	68
4.5 ALTERNATIVA PARA SOLUCIONAR LA INVASIÓN DE LAS RIBERAS DEL RÍO.....	68
4.6 ALTERNATIVA PARA SOLUCIONAR LA INDIFERENCIA HACIA LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL.....	68
4.7 ALTERNATIVA PARA SOLUCIONAR LA AUSENCIA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL.....	69
PLAN DE ACCIÓN.....	80
CONCLUSIONES.....	82
RECOMENDACIONES.....	74
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	75

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Área sembrada, área cosechada, producción y rendimiento del cultivo de arroz riego en el municipio de Puerto López, Meta. Periodo 2009 – 2014A.	18
Tabla 2. Área sembrada, área cosechada, producción y rendimiento del cultivo de arroz seco mecanizado en el municipio de Puerto López, Meta. Periodo 2009 – 2014A.	19
Tabla 3. Descripción de las coberturas y usos del suelo en el área de estudio.	46
Tabla 4. Cultivo de arroz. Actividades adelantadas por los agricultores locales en la fase de planificación y diseño.	50
Tabla 5. Cultivo de arroz. Actividades propias del cultivo adelantadas por los agricultores locales.	51
Tabla 6. Cultivo de arroz. Actividades realizadas por agricultores locales en la fase de cosecha y pos cosecha.	53
Tabla 7. Impacto ambiental generado a partir de las prácticas del cultivo de arroz en el área de estudio.	54
Tabla 8. Cultivo de arroz. Comparativo entre el manejo técnico recomendado por Fedearroz y las prácticas de campo locales en el área de estudio.	46
Tabla 9. Agroquímicos regularmente utilizados en los cultivos de arroz en el área de estudio.	622
Tabla 10. <u>Clasificación de impactos ambientales en el sector “la salina”, municipio de Puerto López.</u>	59
Tabla 11. Alternativa de manejo sostenible del cultivo de arroz en el sector “la salina”, municipio de Puerto López.	73

Tabla 12. Propuesta de plan de acción para la atención de la problemática ambiental identificada en el sector “la salina” del municipio de Puerto López.80

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación del municipio de Puerto López, Meta.	17
Figura 2. Puntos de embarque de agroinsumos en zonas aledañas al área de estudio sobre el río Metica. 1) Caño Banderas. 2) Sitio “la salina”. 3) Puerto del puente.	31
Figura 3. Delimitación del área de estudio. Sector “la salina”, municipio de Puerto López.	41
Figura 4. DOFA sector “la salina”.....	42
Figura 5. Caracterización de los pobladores de la zona denominada “la salina” en Puerto López – Meta.....	43
Figura 6. Características de la vivienda del asentamiento humano.	44
Figura 7. Clasificación general del suelo del municipio de Puerto López y ubicación del sector “la salina” dentro del suelo rural.	45
Figura 8. Cobertura y usos del suelo en el área de estudio. Sector “la salina”, municipio de Puerto López.	46
Figura 9. Ampliación del área cultivo de arroz en la zona de estudio, sector “la salina”, municipio de Puerto López.	48
Figura 10. Impactos ambientales identificados en “la salina”.....	54
Figura 11. Línea de tiempo de “la salina” – Construida a partir de las entrevistas.....	55
Figura 12. Ronda de protección del río Metica en el sector “la salina” del municipio de Puerto López.....	56

Figura 13. Construcción de viviendas y actividades de “astillero” en la zona de protección del río Metica en inmediaciones del sitio “la salina”, municipio de Puerto López.	57
Figura 14. Construcción de viviendas en la zona de protección del río Metica en inmediaciones del sitio “la salina”, municipio de Puerto López.	57
Figura 15. Establecimiento de cultivo de arroz comprometiendo la zona de protección del río Metica, en inmediaciones del sitio “la salina”, municipio de Puerto López.	58
Figura 16. Caracterización de participantes del taller – construcción propuesta. ..	70
Figura 17. Desarrollo del taller para la construcción de alternativas.....	71
Figura 18. Desarrollo del taller para la construcción de alternativas.....	71

ACEPTACIÓN

PRESIDENTE DEL JURADO

AGRADECIMIENTOS

A Dios por regalarme la oportunidad de hacer parte de este especial grupo IV Cohorte de MGAS que aportó al desarrollo del Proyecto Visión Orinoquia, la cual fue una experiencia enriquecedora, maravillosa e irrepetible.

A la Universidad de los Llanos; los maestros y directivos del programa, por los importantes aportes, que han contribuido a mi crecimiento personal y profesional. Muy especialmente a las profesoras Sandra Parada y Clara Caro, así mismo a Sandra Pinzón.

A Ecopetrol por su significativa ayuda para el logro de esta maestría.

A los habitantes del sector “La Salina” en el municipio de Puerto López Meta, y personas que hicieron parte del proceso que permitió desarrollar este trabajo por su apoyo y cooperación.

A mi director Biólogo, MSc., PhD José Alfredo Arias Castellanos, quien con su asesoría y paciencia hizo posible este trabajo.

A mis jurados, los ingenieros agrónomos Otoniel Pérez López y Hernán Giraldo Viatela, por su experiencia y conocimientos, para la finalización de este proceso.

A mis compañeros maestrantes por el apoyo, las experiencias y momentos compartidos. Especialmente a Carol Magaly Guevara y Rene Arosa.

A mis padres, mis hijos Lina y Samuel por su paciencia para soportar mis ausencias. A mi tía Celina por su gran apoyo.

A mis amigas Carmelita Ramírez, Sandra Solís y de manera especial a Fatmagul, por ser mis motivadoras a dar este importante paso.

A todas aquellas personas que se han convertido en ángeles que Dios ha puesto en mi camino y que he omitido mencionar.

RESUMEN

En la margen izquierda del río Metica, en el sector conocido como “la salina” en inmediaciones del casco urbano del municipio de Puerto López, cerca al puente Carlos Lleras Restrepo el cual comunica a la altillanura con el resto del país, se ha socavado la ribera del río disminuyendo notablemente la distancia que hay entre la orilla del río y esta importante carretera, así mismo se observa invasión en la ronda de protección del río por parte de los cultivadores y habitantes de la zona, se evidencia deforestación en la ribera, mecanización excesiva del suelo, indiscriminado uso de agro tóxicos y conflicto de uso del suelo.

Para proponer algunas alternativas de solución del problema se desarrolló este trabajo en el que se realizaron talleres participativos y entrevistas con comunidad rural, pescadores, concejales, estudiantes, navegantes, agricultores, todos conocedores de la problemática. Los entrevistados y talleristas identificaron las actividades productivas que se desarrollan en la zona de estudio e impactos ambientales que se presentan entre los cuales se destaca: monocultivo de arroz, un asentamiento humano, muelle improvisado para embarcaciones, comercio de víveres, los cuales han generado problemas socio-ambientales.

Sus conocimientos, percepciones, opiniones y experiencias, quedaron integralmente plasmadas en las conclusiones, recomendaciones y alternativas productivas, sostenibles.

Es de vital importancia que la CAR, la alcaldía, la gobernación y la comunidad trabajen en conjunto para asegurar las rondas de protección del río Metica, sancionar el incumplimiento de la norma, así mismo, sensibilizar a los propietarios de estas áreas aledañas a los cauces de los ríos para que protejan sus predios, ya que sin conciencia ambiental es difícil lograr equilibrio entre lo ambiental, económico y social.

PALABRAS CLAVE: Producción sostenible, participación comunitaria, sistemas de labranza.

SUMMARY

On the left bank of the Metica river, in the sector known as "la salina", in the vicinity of the town center of Puerto López, near the Carlos Lleras Restrepo bridge which connects the altillanura with the rest of the country. River bank of the river markedly diminishing the distance between the river bank and this important highway, as well as invasion in the round of protection of the river by the cultivators and inhabitants of the area, evidence of deforestation in the river bank, mechanization Excessive land use, indiscriminate use of agrotoxic and conflict of land use.

To propose some alternatives to solve the problem, this work was developed in which participatory workshops and interviews were conducted with rural community, fishermen, councilors, students, boaters, farmers, all knowledgeable about the problem. Interviewees and workshop participants identified the productive activities that are developed in the study area and environmental impacts that are presented among which stand out: rice monoculture, a human settlement, improvised dock for boats, food trade, which have generated problems Socio-environmental. Their knowledge, perceptions, opinions and experiences were fully reflected in the conclusions, recommendations and productive alternatives, sustainable. It is of vital importance that the CAR, the mayor's office, the government and the community work together to ensure the protection rounds of the Metica river, sanction the breach of the norm, and sensitize the owners of these areas around the river Of rivers to protect their land, since without environmental awareness it is difficult to achieve balance between environmental, economic and social.

KEYWORDS: sustainable production, community participation, tillage systems.

INTRODUCCIÓN

El río Meta nace en las estribaciones de la cordillera oriental del Departamento del Meta, la primera parte de su recorrido se conoce con el nombre de río Metica formado por la confluencia del caño Camoa y el río Guamal; al recibir las aguas del río Humea, se le llama río Meta, el cual tiene una longitud aproximada de 804 Km, de los cuales 785 son navegables, encontrándose en recuperación para la navegación el sector entre Puerto López y Cabuyaro¹.

La utilización y ocupación humana de las riberas de los ríos ha sido una constante milenaria del hombre. Muchas de las grandes civilizaciones de la antigüedad se desarrollaron alrededor de los ríos y de las zonas ribereñas, por ser áreas favorables para los asentamientos y para las actividades productivas², esta situación se presenta en el municipio de Puerto López, donde históricamente el pueblo se ha ubicado en los alrededores de la actual ubicación. En el sector conocido como “la salina”, ubicado sobre la margen izquierda del río Metica en inmediaciones aguas abajo del casco urbano del municipio de Puerto López, se observa un asentamiento humano prolongación del municipio, que a simple vista se puede afirmar que están invadiendo la ronda de protección del río, así mismo se identifican cultivos de arroz que se desarrollan en la zona, situaciones que están generando impactos ambientales importantes, como deforestación, mecanización excesiva del suelo y uso continuo de agro tóxicos.

Con una metodología altamente participativa de la comunidad rural residente en el sector, pescadores, concejales del municipio, estudiantes de los colegios, navegantes, agricultores del área, policía ambiental, integrantes de la Unidad de Asistencia Técnica Agropecuaria. “UMATA” y otros actores, todos conocedores del problema se identificaron las actividades productivas que se desarrollan en la zona de estudio y los impactos ambientales que se presentan en la misma; se formularon escenarios factibles en aspectos relacionados con la identificación y valoración de alternativas productivas sostenibles ambiental, económica y socialmente.

¹ RANGEL, Jaime, estado del recurso hídrico del río Meta, una visión del acueducto y alcantarillado en Puerto López, 2010, Disponible en: <http://mvzjrangel.blogspot.com.co/2010/10/estado-del-recurso-hidrico-del-rio-meta.html>

² MAGDALENO, Fernando, las riberas fluviales, 2011, <http://www.revistaambienta.es/WebAmbienta/marm/Dinamicas/secciones/articulos/Riberas.htm>
[consulta: julio 17 de 2015]

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Las riberas fluviales constituyen enclaves de extraordinaria riqueza desde el punto de vista ambiental como consecuencia de los numerosos procesos ecológicos que acogen, y del elevado rango de funciones y servicios ambientales que proporcionan. Al mismo tiempo, se trata de áreas frecuentemente forestales y urbanísticas que condicionan hoy en día, su fisonomía y su estado de conservación³. Por esta razón las zonas ribereñas son las áreas más favorables para los asentamientos humanos y el desarrollo de sus actividades productivas.

Sobre la margen izquierda del río Mética se encuentran unos amplios planos de inundación mixta dedicados en la actualidad a fines agropecuarios, los que históricamente han evidenciado serios procesos de inundación con la llegada de los periodos de lluvias y la salida de cauce del río.

Solo el suelo indica su problemática, la cual siempre es específica del sitio y no se puede generalizar⁴, y de acuerdo a su problemática se aplica el sistema de labranza que se requiere para solucionar la o las limitantes físicas que posee. De tal manera que el análisis y diagnóstico, son importantes para evitar la degradación de los suelos o pérdida de algunas cualidades físicas, químicas y biológicas, que obedecen a la mala intervención humana, el uso de sistemas de labranza inadecuados, y uso excesivo de agroquímicos, los cuales se convierten en factores negativos de producción, que afectan la sostenibilidad agrícola e impactan al medio ambiente. El uso inadecuado de la maquinaria agrícola en las labores de preparación de suelos ocasiona grandes problemas de escorrentía y de erosión⁵.

Los fertilizantes pueden ocasionar contaminación cuando éstos se utilizan en mayor cantidad de la que pueden absorber los cultivos, o cuando se eliminan por acción

³ MAGDALENO, Fernando, las riberas fluviales, 2011,
<http://www.revistaambienta.es/WebAmbienta/marm/Dinamicas/secciones/articulos/Riberas.htm>
[consulta: julio 17 de 2015]

⁴ AMÉZQUITA, E. Propiedades físicas de los suelos de los Llanos Orientales y sus requerimientos de labranza. Sistemas Agropastoriles: un enfoque integrado para el manejo sostenible de oxisoles de los llanos orientales de Colombia. Documento CIAT No. 223, 288p. febrero 2013.

⁵ AMÉZQUITA, E. Propiedades físicas de los suelos de los Llanos Orientales y sus requerimientos de labranza. Sistemas Agropastoriles: un enfoque integrado para el manejo sostenible de oxisoles de los llanos orientales de Colombia. Documento CIAT No. 223, 288p. febrero 2013.

del agua o del viento de la superficie del suelo antes de que puedan ser absorbidos. Los excesos de nitrógeno y fosfatos pueden infiltrarse en las aguas subterráneas o ser arrastrados a cursos de agua.

Insecticidas, herbicidas y fungicidas provocan la contaminación del agua dulce con compuestos carcinógenos y otros venenos que afectan al ser humano y a muchas formas de vida silvestre. Los plaguicidas también reducen la biodiversidad, ya que destruyen hierbas e insectos y con ellos las especies que sirven de alimento a pájaros y otros animales⁶.

En el sector conocido como “la salina”, en inmediaciones del casco urbano del municipio de Puerto López, cerca al puente Carlos Lleras Restrepo el cual comunica a la altillanura con el resto del país; se ha socavado la ribera del río disminuyendo notablemente la distancia que hay entre la orilla del mismo y esta importante carretera, de igual manera se observa invasión en la ronda de protección del río por parte de los cultivadores y habitantes de la zona, se evidencia, deforestación en la ribera, mecanización excesiva del suelo, continuo uso de agro tóxicos y conflicto de uso del suelo.

La gestión ambiental municipal, se evidenció en los estudios de diagnóstico realizados para la formulación de la Agenda Ambiental Municipal 2006-2018 en la que se calculó el Índice de Gestión Ambiental de Puerto López, cuyo resultado fue de 212 puntos de 400 posibles, ubicando al municipio en el rango de Mediana Capacidad de Gestión Ambiental, lo que indica que se deben tomar medidas urgentes de tipo administrativo,⁷ como delimitar la ronda de protección del río y tomar medidas para que se respete lo que está plasmado en el Plan Básico de Ordenamiento Territorial – PBOT – de Puerto López, año 2000. Documento en el cual se han establecido las líneas o coberturas exigidas por la legislación ambiental vigente de 50 metros a la redonda de los nacimientos, 15 metros a lado y lado de los cauces de corrientes hídricas en zona urbana y para zonas rurales, 100 metros

⁶ FAO, Perspectivas para el medio ambiente - agricultura mundial: hacia los años 2015/2030. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/004/y3557s/y3557s11.htm>

⁷ CORMACARENA - Corporación para el Desarrollo Sostenible del Área de Manejo Especial La Macarena. Agenda Ambiental “proyecciones y hechos” municipio de Puerto López 2006 - 2018. Villavicencio, 2006. 89 p. Disponible en: http://www.puertolopez-meta.gov.co/apc-aa-files/65363066386530656138626364643231/AGENDA_AMBIENTAL_PTO._LOPEZ_2006_2018.pdf

a la redonda de nacimientos y 30 metros a lado y lado de los cauces, 100 m para los caños y drenajes principales y 30 m. para los caños y drenajes secundarios”.⁸

Es necesario que se preserve la ronda de protección del río, de tal modo que se dé cumplimiento a las políticas públicas ambientales contempladas en el Plan de Desarrollo Municipal, PBOT y la Agenda Municipal Ambiental de Puerto López para garantizar la protección, cuidado e integridad de las zonas de ronda del río Metica en el lugar denominado “la salina”; así como reforestar con especies nativas, incentivar a los agricultores a tomar decisiones sobre un sistema de labranza partiendo del diagnóstico de las limitantes físicas de los suelos en el campo que se va a sembrar.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuáles son las alternativas de manejo sostenible para la protección ambiental y la producción agrícola en zonas ribereñas del río Metica en el sector “la salina”, municipio de Puerto López, Meta?

⁸ MUNICIPIO DE PUERTO LÓPEZ. CONCEJO MUNICIPAL. Acuerdo 008 del 29 de mayo de 2012. Plan de Desarrollo Municipal. “Gestión, desarrollo y equidad social” 2012 - 2015.

JUSTIFICACIÓN

El desarrollo y crecimiento económico de la humanidad se ha basado en el producto de la naturaleza. La tierra ha sido fuente y sustento de todo nuestro desarrollo. Lo anterior ha provocado sobre el entorno natural una serie de procesos negativos encaminados hacia un deterioro y desequilibrio ecológico que, de no tomar las debidas medidas a tiempo puede resultar irreversible⁹. La degradación de los suelos o pérdida de algunas cualidades físicas, químicas y biológicas obedece a la mala intervención humana o el uso de inadecuados sistemas de labranza, los cuales se convierten en factores negativos de producción, que afectan la sostenibilidad agrícola.

Aunque la labranza es una práctica transcendental para asegurar el mejoramiento de los suelos y garantizar la sostenibilidad de la agricultura, ha tenido poca importancia, si se le compara la que se le ha dado a los problemas de acidez y de fertilidad en los suelos tropicales. El uso inadecuado de la maquinaria agrícola en las labores de preparación de suelos ocasiona grandes problemas de escorrentía y de erosión¹⁰.

Según la FAO, los fertilizantes ocasionan contaminación cuando estos se utilizan en mayor cantidad de la que pueden absorber los cultivos, o cuando se eliminan por acción del agua o del viento de la superficie del suelo antes de que puedan ser absorbidos. Los excesos de nitrógeno y fosfatos pueden infiltrarse en las aguas subterráneas o ser arrastrados a cursos de agua. Insecticidas, herbicidas y fungicidas provocan la contaminación del agua dulce con compuestos carcinógenos y otros venenos que afectan al ser humano y a muchas formas de vida silvestre. Los plaguicidas también reducen la biodiversidad, ya que destruyen hierbas e insectos y con ellos las especies a las que sirven de alimento, a pájaros y otros animales¹¹.

⁹ <http://www.ces.gva.es>. La gestión ambiental en la pequeña y mediana empresa". Victoria Rubio Calduch

¹⁰ AMÉZQUITA, E. Propiedades físicas de los suelos de los Llanos Orientales y sus requerimientos de labranza. Sistemas Agropastoriles: un enfoque integrado para el manejo sostenible de oxisoles de los llanos orientales de Colombia. Documento CIAT No. 223, 288p. febrero 2013.

¹¹ FAO, Perspectivas para el medio ambiente - agricultura mundial: hacia los años 2015/2030. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/004/y3557s/y3557s11.htm>

Es por esto que la necesidad de analizar los suelos o el diagnóstico de las limitantes físicas de los suelos en el campo donde se va a sembrar cobra tanta importancia¹². El agricultor no debe tomar decisiones respecto al sistema de labranza que va a aplicar en su cultivo, desde la oficina porque este será un fracaso total, ya que es imposible solucionar los problemas que posee un suelo sin haberlo diagnosticado o analizado con anterioridad, puesto que solo el suelo indica su problemática, y dependiendo de esta se elige el sistema de labranza y los complementos que requiere para solucionar las limitantes que posee, la cual es específica del sitio.

Los propietarios de fincas derriban y atentan contra las unidades boscosas con el fin de ampliar sus áreas de cultivo o de praderas para incrementar el hato ganadero¹³; esta situación también es cotidiana en “la salina”, razón por la cual se hace necesario adelantar acciones tendientes a identificar y proponer alternativas de manejo y uso sostenible para las actividades productivas presentes en la zona”; contribuyendo de esta forma al fortalecimiento de la gestión ambiental del municipio, de manera que se den alternativas para el uso sostenible de la tierra, ayudando a integrar el manejo de la tierra, el agua, la biodiversidad y el medio ambiente, de manera articulada con las políticas públicas ambientales contempladas en el Plan de Desarrollo del Municipio y la Agenda Municipal Ambiental.

OBJETIVOS

¹² AMÉZQUITA, E. Propiedades físicas de los suelos de los Llanos Orientales y sus requerimientos de labranza. Sistemas Agropastoriles: un enfoque integrado para el manejo sostenible de oxisoles de los llanos orientales de Colombia. Documento CIAT No. 223, 288p. febrero 2013.

¹³ CORMACARENA - Corporación para el Desarrollo Sostenible del Área de Manejo Especial La Macarena. Agenda Ambiental “proyecciones y hechos” municipio de Puerto López 2006 - 2018. Villavicencio, 2006. 89 p. Disponible en: http://www.puertolopez-meta.gov.co/apc-aa-files/65363066386530656138626364643231/AGENDA_AMBIENTAL_PTO._LOPEZ_2006_2018.pdf

OBJETIVO GENERAL

Proponer acciones alternativas para el manejo productivo sostenible de las zonas ribereñas del río Metica, sector “la salina” en el municipio de Puerto López, departamento del Meta.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Describir las actividades productivas adelantadas en el área.

Identificar los impactos ambientales generados por las actividades productivas adelantadas en el área de estudio.

Generar de manera participativa alternativas de manejo productivo sostenible para el área de estudio.

1 MARCO REFERENCIAL

1. 1 MARCO CONCEPTUAL

1.1.1 Desarrollo sostenible

El Desarrollo Sostenible, de acuerdo con el artículo 3° de la Ley 99 de 1993, se entiende por desarrollo sostenible el que conduzca al crecimiento económico, a la elevación de la calidad de la vida y al bienestar social, sin agotar la base de recursos naturales renovables en que se sustenta, ni deteriorar el medio ambiente o el derecho de las generaciones futuras a utilizarlo para la satisfacción de sus propias necesidades¹⁴.

La sostenibilidad no hace referencia solamente a la sostenibilidad ecológica o la económica o la social, sino a la integración de todas sus dimensiones; lo social, lo ambiental y lo político - institucional, y expresa la necesidad de una transición desde las agendas puramente sociales o ambientales hacia una agenda sistemática e integrada¹⁵.

Este sistema planetario en que estamos inmersos posee limitaciones físicas y cuenta con recursos finitos, estructurados en sistemas físicos y biológicos conectados entre sí y destructibles. Los diversos subsistemas que integran este sistema mayor se caracterizan por su diversidad, equilibrio, complejidad y fragilidad. Entonces, el desafío que enfrentamos –si queremos sobrevivir como especie- es aprender a vivir dentro de esos límites y características biofísicas del sistema que nos alberga. Esta evidente realidad debe ser el punto de partida fundamental para nuestros sistemas económicos, tecnológicos, sociales y políticos. Por cierto, el reconocimiento de la importancia de la sustentabilidad y la necesidad de resguardar el equilibrio en el sistema planetario, no significa cerrar la posibilidad de buscar la ampliación de las potencialidades planetarias a través del conocimiento y la tecnología, ni impide la utilización de estas potencialidades¹⁶.

¹⁴ COLOMBIA. CONGRESO DE LA REPÚBLICA. Ley 99 del 22 de diciembre de 1993. Disponible en línea en: http://www.otuscolombia.org/tabs/normativa/LEY_99_DE_1993.pdf

¹⁵ CARRIZOSA, J. Desequilibrios territoriales y sostenibilidad local. Conceptos, metodologías y realidades. Instituto de Estudios Ambientales (IDEA), Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, 2005.

¹⁶ LARRAÍN, S. « El paradigma de la sustentabilidad: perspectiva ecologista y perspectiva de género », Polis [En línea], 9 | 2004, Publicado el 22 octubre 2012, consultado el 30 diciembre 2015. URL: <http://polis.revues.org/7241>; DOI: 10.4000/polis.7241.

1.1.2 Producción sostenible.

Uno de los factores esenciales para el desarrollo sostenible es que la producción de bienes y servicios sea más sostenible, limpia y eficiente. Desde la perspectiva de la oferta, el reto de la producción y consumo sostenibles requieren que se fije la atención en los siguientes aspectos: 1) el suministro sostenido de recursos naturales fundamentales para la supervivencia humana, como agua, alimentos, energía y tierras productivas/habitables; 2) el suministro sostenido de factores de producción para el desarrollo económico, lo cual implica medir y gestionar de forma sostenible los principales recursos renovables y no renovables (tales como madera, fibra, metales y minerales); y, 3) la reducción de la contaminación asociada a la actividad humana y económica — tales como las emisiones de gases de efecto invernadero, sustancias químicas tóxicas, partículas suspendidas y liberación del exceso de nutrientes—, que puede dañar la salud humana o degradar los ecosistemas¹⁷.

Tanto las políticas gubernamentales como las prácticas de gestión del sector público y privado, así como las opciones de tecnología y las inversiones deberían poner mayor énfasis en la eficiencia de los recursos, con el fin de ofrecer una mayor producción por unidad de insumo, así como reducir los daños ambientales relacionados. El giro hacia una producción sostenible puede contribuir a empleo verde, inclusivo y decente. Por ejemplo, los sistemas agrícolas sostenibles tienden a ser más intensivos en mano de obra, ya que este insumo puede reemplazar determinados productos químicos, a menudo tóxicos o contaminantes. Sin embargo, para que se creen más empleos decentes, a partir de modelos de producción sostenibles, requerirá, en algunos casos, de políticas adicionales que podrían incluir, por ejemplo, políticas para reorientar la inversión, transferir tecnologías o volver a formar a los trabajadores¹⁸.

1.1.3 Riveras fluviales.

¹⁷ PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL MEDIO AMBIENTE – PNUMA. Consumo y producción sostenibles y los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Nota 2 del PNUMA sobre la agenda de desarrollo post 2015. Disponible en:

<http://www.unep.org/post2015/Portals/50240/Documents/spanish/UNEP%20Briefing%20Note%2020150514.pdf>

¹⁸ *Ibid.* p 2.

Las riberas fluviales constituyen enclaves de extraordinaria riqueza desde el punto de vista ambiental, como consecuencia de los numerosos procesos ecológicos que acogen, y del elevado rango de funciones y servicios ambientales que proporcionan. Al mismo tiempo, se trata de áreas frecuentemente ocupadas por el hombre, que ha encontrado históricamente en estos espacios condiciones favorables para el desarrollo de usos y actividades agropecuarias, forestales, y urbanísticas, que condicionan, hoy en día, su fisonomía y su estado de conservación. La utilización y ocupación humana de las riberas ha sido una constante desde hace milenios. Muchas de las grandes civilizaciones de la antigüedad se desarrollaron alrededor de los ríos y de las zonas ribereñas, en su intento de colonizar áreas favorables para los asentamientos humanos y para sus actividades productivas.

Según diversos estudios (Wenger *et al.*, 1990; Ibero *et al.*, 1996; BCH, 1998; Tockner & Stanford, 2002), las riberas fluviales han sufrido una fuerte degradación, a escala internacional, en las últimas décadas, como consecuencia de diversas actividades humanas. Entre las causas que han motivado el deterioro o la pérdida de calidad de estas zonas se encuentran la tala indiscriminada de la vegetación que sustentan, la construcción de obras de defensa en las márgenes fluviales, el pastoreo incontrolado, la extracción de áridos, la expansión de áreas urbanas próximas a los cauces, la roturación con objetivos agrícolas, y la modificación de los regímenes de caudales¹⁹.

Existen diversos procedimientos que permiten reconocer indicadores de alteración de las riberas fluviales. Entre ellos, cabe destacar; la pérdida de calidad de las formaciones vegetales de ribera; la fragmentación del territorio ribereño; la modificación artificial de la morfología natural de las riberas; la desconexión funcional de las riberas y del cauce, o de las riberas con la llanura de inundación. Por ejemplo, la destrucción del estrato arbóreo y la acumulación de materia orgánica debida a actividades agropecuarias próximas suele conllevar la proliferación de especies alóctonas, a menudo perjudiciales para el buen estado del medio fluvial²⁰.

1.1.4 Gestión ambiental.

De acuerdo a lo expuesto por Vega (1998), se define la gestión ambiental como “la tarea de conservar, mejorar y, en general, proteger el medio ambiente en todas sus

¹⁹ MAGDALENO, F. Riberas fluviales, Revista ambienta, visto en línea:

<http://www.revistaambienta.es/WebAmbienta/marm/Dinamicas/secciones/articulos/Riberas.htm>

²⁰ MAGDALENO, F. Riberas fluviales, Revista ambienta, visto en línea:

<http://www.revistaambienta.es/WebAmbienta/marm/Dinamicas/secciones/articulos/Riberas.htm>

dimensiones. Propone aplicar a todos los niveles de la sociedad lo que ha denominado gestión medioambiental sostenible, entendida como el desarrollo impostergable de un propósito común, orientado a proteger y conservar el medio ambiente de manera que se garantice el mantenimiento y mejoramiento continuo presente y futuro, en cantidad y calidad, del patrimonio natural y del nivel de vida de las personas”²¹.

En ese sentido, según Guhl (1998), la gestión ambiental implica entonces “el manejo participativo de los elementos y problemas ambientales de una región determinada, por parte de los diversos actores sociales, mediante el uso selectivo y combinado de herramientas jurídicas, de planeación, técnicas, económicas, financieras y administrativas, para lograr el funcionamiento adecuado de los ecosistemas y el mejoramiento de la calidad de vida de la población dentro de un marco de sostenibilidad”²².

1.1.5 Ordenamiento ambiental del territorio.

Para entender el territorio, es necesario establecer su carácter en tanto relación geo-eco-antrópica multidimensional. La configuración del territorio se entiende a partir de su condición de marco de posibilidad concreta en el proceso de cambio de los grupos humanos. Sin embargo, también es el resultado de la representación, construcción y apropiación que del mismo realizan dichos grupos, así como de las relaciones que lo impactan en una simbiosis dialéctica en la cual tanto el territorio como el grupo humano se transforman en el recorrido histórico. Esto es así puesto que la intervención del ser humano modifica la relación sociedad-naturaleza, aunque también las catástrofes y los procesos evolutivos en la biósfera pueden determinar cambios en la sociedad²³.

En ese sentido, el territorio no es solamente una porción de tierra delimitada con su complejidad biofísica (relieve, condiciones ambientales, biodiversidad). Es, sobre

²¹ VEGA, L. Gestión medioambiental. Un enfoque sistémico para la protección global e integral del medio ambiente. DNP. TM editores. 1998.

²² GUHL, E. Guía para la gestión ambiental regional y local. El qué, el quién y el cómo de la gestión ambiental. Fonade – DNP. Quinaxi, 1998.

²³ SOSA, M. ¿Cómo entender el territorio? Universidad Rafael Landívar. Colección documentos para el debate y la formación. Programa gestión pública y desarrollo territorial. Ed. Cara Parens. Guatemala, 2012. p. 20.

todo, un espacio construido socialmente, es decir, histórica, económica, social, cultural y políticamente²⁴.

El Ordenamiento Ambiental del Territorio (OAT), es una herramienta estratégica fundamental para la promoción del desarrollo sustentable, por su capacidad de anticiparse a escenarios futuros mediante la evaluación integral (esto es, ambiental, social, cultural, económica, etc.) de una porción de determinado territorio. Como consecuencia de esta evaluación, el OAT permite prevenir y transformar de forma constructiva y democrática la conflictividad socio ambiental existente en un territorio. El OAT tiene esa capacidad ya que supone un proceso de negociación ampliamente participativo para construir consenso en torno a los usos del territorio, dotando como resultado un marco para la implementación de las políticas públicas en el mismo²⁵.

1.2 MARCO CONTEXTUAL

1.2.1 Generalidades del municipio de Puerto López.

El Municipio de Puerto López está localizado a los 4° 05' de latitud norte y 72° 58' de longitud al oeste del meridiano de Greenwich, en el centro – norte del departamento del Meta. Su ubicación es estratégica debido a su cercanía a Bogotá y Villavicencio, 206 y 80 km respectivamente (Figura 1). La extensión es de 6.226 km². La temperatura media anual del municipio varía entre 27 y 28°C en los meses secos y entre 26 y 26.5°C en la temporada de lluvia. La precipitación media anual varía entre 2000 y 2700 mm, siendo Junio y Julio los meses más lluviosos del año y Enero y Febrero los más secos²⁶.

Limita por el norte, con el departamento de Casanare y el municipio de Cabuyaro, por el sur, con el municipio de San Martín, por el oriente, con el municipio de Puerto Gaitán, por el occidente, con los municipios de San Carlos de Guaroa y Villavicencio, tiene una extensión de 6.290 km² en la zona rural y 8 km² en la zona

²⁴ *Ibid.* p 21.

²⁵ FUNDACIÓN CAMBIO DEMOCRÁTICO y FUNDACIÓN AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES. Una aproximación al Ordenamiento Ambiental del Territorio como herramienta para la prevención y transformación democrática de conflictos socio-ambientales. Buenos Aires, 2010. p 65.

²⁶ ABADÍA, J. Cambios en la cobertura del paisaje y fuerzas conductoras en los Llanos Orientales colombianos (Puerto López, Meta), 1988-2007. Repositorio Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, 2011. 23 p.

urbana; la topografía es en su mayoría plana y presenta paisajes propios del llano, también presenta paisaje de serranía²⁷.

El municipio, con su sistema hidrográfico, pertenece a la gran cuenca del río Meta, la cual es la segunda más extensa de la Orinoquía en Colombia y donde se emplazan los fenómenos socioeconómicos y ambientales más críticos de la región pues aquí se genera gran parte del producto interno bruto (PIB) del departamento del Meta, soportado en la actividad agropecuaria y agroindustrial, así como la petrolera y economías urbanas²⁸.

Los principales afluentes del río Meta en este municipio son el Metica y el Yucao, que, a su vez, reciben aguas de caños, algunos tan importantes como el Melúa que aporta sus flujos al río Manacacías. Esta red hídrica se encuentra en riesgo por la sedimentación natural del río y por la contaminación con desechos domésticos y agro-industriales, que ponen en riesgo la fauna y la flora acuática.

La pesca y mismo transporte fluvial se han visto afectados. De igual forma, la deforestación, las amplias áreas de monocultivos, las fumigaciones aéreas y la desecación de morichales y humedales están afectando las variaciones en el caudal de los cuerpos de agua, que durante las épocas de lluvia crece hasta causar inundaciones y en las temporadas secas se reduce tanto que deja muchos caños secos²⁹.

²⁷ CORMACARENA - Corporación para el Desarrollo Sostenible del Área de Manejo Especial La Macarena. Agenda Ambiental “proyecciones y hechos” municipio de Puerto López 2006 – 2018, *Op. Cit.* p 10.

²⁸ *Ibid.* p. 15.

²⁹ COLOMBIA. MINISTERIO DE TRABAJO – PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO. Estudio de Perfil Productivo Rural y Urbano del Municipio de Puerto López, Departamento del Meta. Bogotá D.C., 2010. 97 p. Disponible en:
https://www.google.com.co/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CB8QFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.mintrabajo.gov.co%2Fcomponent%2Fdocman%2Fdoc_download%2F1615-



Figura 1. Ubicación del municipio de Puerto López, Meta.

Fuente: Modificado de https://es.wikipedia.org/wiki/Puerto_L%C3%B3pez#/media/File:Colombia_-_Meta_-_Puerto_Lopez.svg

1.2.2 Dimensión económica - productiva.

La base de la economía del municipio de Puerto López, es eminentemente agropecuaria, se desarrollan actividades principalmente de tipo agrícola, ganadera, piscícola, avícola, y porcícola³⁰.

Dentro del sector pecuario la ganadería bovina sigue ocupando un importante reglón, aunque ha disminuido para darle paso a otras actividades como la ganadería porcina y la avícola. En el sector agrícola se destaca la producción de arroz riego y secano, yuca y, en pequeña escala, la producción en zonas de economía campesina³¹.

³⁰ MUNICIPIO DE PUERTO LÓPEZ. CONCEJO MUNICIPAL. Acuerdo 008 del 29 de mayo de 2012. Plan de Desarrollo Municipal. "Gestión, desarrollo y equidad social" 2012 – 2015. 179 p.

³¹ COLOMBIA. MINISTERIO DEL TRABAJO – PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO - PNUD. Perfil productivo municipio de Puerto López. Proyecto Red ORMET. 2013.

Aunque tradicionalmente ha sido un municipio productor de arroz y ganado, estas actividades han perdido importancia dadas las nuevas tendencias de la actividad económica.

El arroz pasa en la actualidad por una crisis en materia de precios, que ha desestimulado a los productores locales, al encontrarse varios de ellos fuertemente endeudados y sin expectativas de salida para el corto plazo. Desde 2009 han salido de la producción de arroz riego 1.878 hectáreas, lo que representa una reducción del 24.7% del área de producción³²; en la Tabla 1 y Tabla 2 se muestra el comportamiento de la producción de arroz en el municipio de Puerto López, en el periodo comprendido entre los años 2009 y 2014, donde se evidencia una reducción importante tanto en el área sembrada como en la producción desde el año 2009 al 2014, exaltando que es en el primer semestre del año en que la cantidad de área sembrada y producción es mayor respecto al segundo semestre del año.

Así mismo, comparando la cantidad de área sembrada y producción del arroz riego con el arroz seco, este último es el más sembrado en el municipio de Puerto López

Tabla 1. Área sembrada, área cosechada, producción y rendimiento del cultivo de arroz riego en el municipio de Puerto López, Meta. Periodo 2009 – 2014A.

Periodo	Área Sembrada (ha)	Área Cosechada (ha)	Producción (t)	Rendimiento (t/ha)
2009A	4.986	4.986	28.420	5,7
2009B	2.610	2.610	13.050	5,0
2010A	2.966	2.966	16.610	5,6
2010B	3.662	3.662	18.703	5,1
2011A	3.167	3.167	11.154	3,5
2011B	1.755	1.755	8.774	5,0
2012A	2.397	2.397	12.471	5,2
2012B	2.297	2.297	12.162	5,3
2013A	3.053	3.053	9.218	3,0
2013B	1.213	1.213	5.096	4,2
2014A	1.200	1.200	4.807	4,0

³² *Ibid.* p. 51.

Fuente: Agronet. Base agrícola EVA 2007 - 2014.

Tabla 2. Área sembrada, área cosechada, producción y rendimiento del cultivo de arroz seco mecanizado en el municipio de Puerto López, Meta. Periodo 2009 – 2014A.

Periodo	Área Sembrada (ha)	Área Cosechada (ha)	Producción (t)	Rendimiento (t/ha)
2009A	11.870	11.870	55.789	4,7
2009B	1.120	1.120	5.264	4,7
2010A	9.973	9.973	46.873	4,7
2010B	1.316	1.316	6.286	4,8
2011A	12.591	12.591	44.351	3,5
2011B	1.526	1.526	7.629	5,0
2012A	9.180	9.180	43.997	4,8
2012B	3.700	3.700	17.510	4,7
2013A	11.689	11.689	34.389	2,9
2013B	1.954	1.954	7.817	4,0
2014A	4.454	4.454	17.395	3,9

Fuente: Agronet. Base agrícola EVA 2007 - 2014.

1.2.3 Dimensión ecológica.

La agricultura afecta la base de su propio futuro a través de la degradación de la tierra, la salinización, el exceso de extracción de agua y la reducción de la diversidad genética agropecuaria, cuando no se utiliza el sistema adecuado de labranza para los cultivos³³.

La labranza o preparación de suelos es la manipulación mecánica de estos, con el fin de alterar su estructura y disminuir su resistencia a la penetración de las raíces para convertirlos en un medio con condiciones óptimas para la germinación de las semillas y el desarrollo productivo de los cultivos. La labranza tiene como objetivo: incorporación de materia orgánica dentro del suelo, control de malezas y mejoramiento de la estructura³⁴.

³³ FAO, Perspectivas para el medio ambiente - agricultura mundial: hacia los años 2015/2030. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/004/y3557s/y3557s11.htm>

³⁴ AMÉZQUITA, E. Propiedades físicas de los suelos de los Llanos Orientales y sus requerimientos de labranza. Sistemas Agropastoriles: un enfoque integrado para el manejo sostenible de oxisoles de los llanos orientales de Colombia. Documento CIAT No. 223, 288p. febrero 2013.

Si se utilizan más métodos de producción sostenibles, se podrán atenuar los efectos de la agricultura sobre el medio ambiente. No cabe duda que, en algunos casos, la agricultura puede desempeñar una función importante en la inversión de estos efectos, por ejemplo, almacenando carbono en los suelos, mejorando la filtración del agua y conservando los paisajes rurales y la biodiversidad³⁵.

Las zonas arroceras del municipio de Puerto López en el departamento del Meta están bien diferenciadas por condiciones agroecológicas, de relieve y nivel de tecnología utilizada para la producción de cereal. Entre las más importante se destacan de piedemonte, donde el arroz es establecido en terrazas altas y medias, la zona de llanura aluvial, donde predominan las vegas y vegones y por último la zona de altillanura, donde predominan suelos con bajos contenidos de bases intercambiables y altas concentraciones de aluminio intercambiable. El constante depósito de sedimentos transportados por este río hace que los suelos se regeneren y enriquezcan constantemente, lo que conlleva a que los agricultores del municipio se arriesguen cada año a establecer sus lotes de cultivo en estas áreas³⁶.

En el municipio de Puerto López, durante el primer semestre de 2014, se sembraron cerca de 5.600 hectáreas de arroz, según datos del DANE, de las cuales el 40% fueron establecidas en la zona de vegas y vegones del río Metica³⁷. Este número de hectáreas sembradas en zonas de vega del río Metica compromete de forma importante la integridad física y ecológica del mismo ya que buena parte de las áreas sembradas se encuentran invadiendo sus zonas de protección y de manera específica, en el área de influencia del presente trabajo, se encuentran tres puntos importante de embarque de agroinsumos que influyen también en el deterioro del río y sus zonas de influencia; como se puede observar en la Figura 2.

Las prácticas culturales que se desarrollan en el cultivo han tenido un impacto negativo en el medio ambiente, si tenemos en cuenta que algunos agricultores realizan actividades de manera sobredimensionada como es, excesiva preparación de los suelos, aplicación de insecticidas de alta toxicidad, uso de grandes

³⁵ FAO, Perspectivas para el medio ambiente - agricultura mundial: hacia los años 2015/2030. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/004/y3557s/y3557s11.htm>

³⁶ LEYVA, G. El día a día de los arroceros de las vegas de los ríos en Puerto López, Meta. En: revista arroz Vol. 62 No. 512. Federación Nacional de Arroceros FEDEARROZ - Fondo Nacional del Arroz. Bogotá, D.C., Colombia, 2014. p. 18 – 20.

³⁷ *Ibid.* p. 18.

cantidades de agua, manejos inadecuados de control de plagas, invasión de sectores húmedos para la plantación del cultivo. Ésta prácticas llevan a la pérdida de suelo, contaminación del aire, del agua y deterioro de humedales³⁸.

1.2.4 Dimensión socio-cultural.

“La salina” tiene un asentamiento humano, el cual se encuentra dentro de la ronda de protección del río, familias que habitan viviendas construidas en zinc y madera, su economía se basa en la pesca, venta de viveres a los pescadores y lancheros que llegan al lugar; así mismo, comparten el espacio con un monocultivo de arroz, que también está dentro de la ronda de protección del río, el cual periódicamente cuenta con la presencia de maquinaria adecuando suelos y fumigando el cultivo.

Durante la visita de campo, aprovechando un primer contacto con los pobladores de la zona, se logró obtener información relacionada con las condiciones sociales en las que se encuentran estas personas, teniendo en cuenta observar aspectos tales como número de familias, tipo de productores, nivel de escolaridad y expectativas del asentamiento. Igualmente se observó lo relacionado con infraestructura (formas de acceso, vías de penetración, servicios básicos); y algunas variables ambientales, tales como disponibilidad y uso de los recursos naturales (agua, bosque, fauna), utilización de especies agrícolas, pecuarias y forestales a través del tiempo.



Figura 2. Puntos de embarque de agroinsumos en zonas aledañas al área de estudio sobre el río Metica. 1) Caño Banderas. 2) Sitio “la salina”. 3) Puerto del puente.

Fuente: Tomado de revista arroz Vol. 62 No. 512, 2014.

³⁸ MUNICIPIO DE PUERTO LÓPEZ. CONCEJO MUNICIPAL. Acuerdo 008 del 29 de mayo de 2012. Plan de Desarrollo Municipal. “Gestión, desarrollo y equidad social” 2012 – 2015. 179 p.

1.2.5 Dimensión político institucional.

La Política de Producción y Consumo Sostenible se orienta a cambiar los patrones insostenibles de producción y consumo por parte de los diferentes actores de la sociedad nacional, lo que contribuirá a reducir la contaminación, conservar los recursos, favorecer la integridad ambiental de los bienes y servicios y estimular el uso sostenible de la biodiversidad, como fuentes de la competitividad empresarial y de la calidad de vida³⁹.

El capital natural de Colombia es el patrimonio que heredarán las futuras generaciones y la fuente del desarrollo del país. Para conservarlo, se requiere de un modelo de crecimiento económico diferente. Este nuevo modelo parte de la eficiencia económica que evita externalidades y da el valor que corresponde a todos los bienes y servicios ambientales y un cambio de paradigma hacia una producción cíclica, con criterios ambientales a lo largo del ciclo de vida del producto⁴⁰.

A su vez, la Política de Producción y Consumo Sostenible responde a los compromisos adquiridos de manera voluntaria por el país en el marco del proceso de Marrakech⁴¹, el cual es impulsado por la Organización de Naciones Unidas - ONU, para dar cumplimiento al capítulo III del Plan de Implementación de la Cumbre Mundial de Johannesburgo (2002). Este mismo proceso reafirma y busca avanzar más allá de la Agenda 21, que dio inicio a un proceso internacional orientado al estímulo de una producción más limpia, a partir de la Cumbre de la Tierra, organizada por la misma ONU en el año de 1992⁴².

La constitución Política de Colombia establece como una “obligación del Estado y de las personas proteger las riquezas naturales de la Nación”. Por lo que, como instrumento para el manejo de la política ambiental y en cumplimiento del mandato constitucional, se crearon el SINA y el Ministerio del Medio Ambiente, organismo

³⁹ COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Política Nacional de Producción y Consumo Sostenible. Bogotá D.C. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. 2010. 71 p.

⁴⁰ *Ibid.* p. 7.

⁴¹ El proceso de Marrakech se origina desde las agencias internacionales: Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente -PNUMA y el Departamento Económico y Social de las Naciones Unidas -UNDESA y tiene como fin el promover el cambio de patrones de producción y consumo hacia prácticas más sostenibles. El llamado Proceso Global, cuenta con una activa participación de gobiernos nacionales, agencias de desarrollo, sector privado, sociedad civil y otras contrapartes.

⁴² *Op. Cit.* Política Nacional de Producción y Consumo Sostenible. p. 7.

rector de la gestión ambiental; razón por la cual surge la sensación de que toda la responsabilidad a este respecto se hubiera descargado en el Ministerio del Medio Ambiente y como consecuencia, es todavía muy débil la participación e incipientes los aportes por parte de los diferentes agentes que conforman el Consejo Nacional Ambiental, máxima instancia de coordinación intersectorial y participación del SINA⁴³.

El Ministerio del Medio Ambiente, en su calidad de organismo rector, tiene, entre otras funciones, las de formular la política nacional, establecer las reglas y criterios en el ordenamiento ambiental del uso del territorio y el aprovechamiento sostenible de los recursos y de regular las condiciones generales para el uso, manejo, aprovechamiento, conservación, restauración y recuperación de los recursos naturales, responsabilidad bien difícil de llevar a cabo si no se cuenta con la participación activa y decidida de los diferentes sectores que orientan las políticas de desarrollo nacional⁴⁴, sin exceptuar las entidades territoriales.

Así mismo, en el “Artículo 80. Se establece que el Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución. Además, deberá prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados”⁴⁵.

El sector agropecuario y todas sus instituciones no han sido la excepción, a pesar de tener en el proceso, por una parte, una responsabilidad casi paternal en el desarrollo de una política ambiental, y por otra, situaciones que lo marcan como uno de los sectores más involucrados en el deterioro ambiental. Precisamente del reconocimiento de la complejidad propia de la política agropecuaria y rural, se desprende que es en el sector agropecuario y rural donde el reto de crear una conciencia ambiental que garantice un desarrollo humano sostenible es más necesario, urgente y difícil de conseguir.

⁴³ DESARROLLO SOSTENIBLE. La nueva agricultura para países tropicales, agricultura orgánica. Disponible en: <http://www.angelfire.com/ia2/ingenieriaagricola/sectoragropecuario.htm>

⁴⁴ MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO RURAL. Disponible en: <https://www.minambiente.gov.co/index.php/normativa/78-ministerio>

⁴⁵ COLOMBIA. CONSTITUCIÓN POLÍTICA NACIONAL. en línea en: http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/cp/constitucion_politica_1991_pr002.html, [Citado el 12 de Diciembre de 2014]

La actual política agropecuaria plantea dos directrices fundamentales para el desarrollo sectorial: la modernización y competitividad de las actividades productivas, el desarrollo integral y el mejoramiento de la calidad de vida de la sociedad rural, aspectos que se enmarcan perfectamente dentro del propósito del desarrollo humano sostenible, pero sólo si en su diseño, en su planeación y en su desarrollo, permanecen claramente establecidos los criterios de orden ambiental y la perspectiva sustentable. Al respecto vale la pena resaltar que tales condiciones no han sido tan evidentes y su aplicación todavía es tema de discusión e inclusive parecen reñir cuando se abordan temas como los de adecuación de tierras, investigación y avance tecnológico, crédito agropecuario, comercialización agropecuaria, reforma agraria, servicios sociales y competitividad, entre otros⁴⁶.

En las últimas cinco décadas, la agricultura mundial se ha orientado hacia el paradigma de la “revolución verde”, la cual ha implicado un incremento y dependencia de insumos sintéticos, intensificación y búsqueda de una mayor tasa de retorno financiero. Sin embargo, con el afán de elevar productividad y rentabilidad agrícola, se ha contribuido grandemente al deterioro ambiental. Tanto la agricultura tradicional como la moderna o industrial han tenido un efecto considerable en el ambiente; lo cual pone en riesgo la sostenibilidad, así mismo la seguridad alimentaria y la biodiversidad.

Los principales retos que tienen que enfrentar la agricultura mundial, los gobiernos y la sociedad en su conjunto, son los de satisfacer la demanda de alimentos y mantener niveles sustentables de los recursos naturales (suelo, agua, vegetación, fauna)⁴⁷. Razón por la cual es necesario tener en cuenta la normatividad que existe en el país y que fue reglamentada para asegurar a las generaciones futuras el acceso a los recursos naturales y todos sus beneficios.

⁴⁶ MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO RURAL. Disponible en línea:

<https://www.minambiente.gov.co/index.php/normativa/78-ministerio>

⁴⁷ PEREZ, A AGRICULTURA Y DETERIORO AMBIENTAL, elementos N0 73, Vol.16, Enero – Marzo 2009, p 19 Disponible en línea: <http://www.elementos.buap.mx/num73/htm/19.htm>

2 METODOLOGÍA

La zona ribereña del río Metica, es un sitio geográficamente estratégico y de vital importancia para el desarrollo de actividades turísticas, agroindustriales y agropecuarias, del Municipio, al tiempo que soporta en la actualidad el Puerto sobre el río más importante de la región que une el centro del país con Venezuela y la carretera que une al centro del país con la Altillanura, la cual infortunadamente está en riesgo, ya que con gran preocupación se puede observar que el río está a una distancia menor de 50 metros de la carretera.

Para el desarrollo de este trabajo, la población asentada en la zona o actores implicados lograron intervenir aportando como conocimiento, el análisis de la realidad del ámbito de su vida cotidiana, los cuales fueron incluidos desde el inicio del mismo, asegurando que sus conocimientos, percepciones y experiencias, aportaran a la detección de problemas y en la elaboración de propuestas y soluciones.

Se utilizaron técnicas de recolección de información primaria, donde la observación directa, la entrevista a los pobladores de la zona y concedores de la zona de estudio, fueron fundamentales para conocer la realidad de la zona “la salina”.

Así mismo, se tuvo en cuenta información secundaria como la revisión y análisis documental para conocer la normatividad existente que afecta la zona de estudio, la identificación de grupos de interés y el contacto directo con actores clave en el proceso, representados en la comunidad rural asentada en la zona de “la salina”, pescadores de la zona, navegantes y agricultores de “la salina”, los cuales dependen económicamente de la zona de estudio.

Los concejales de Puerto López y estudiantes de algunos colegios del municipio; se consideran individuos que son afectados o afectan el desarrollo de las actividades que se llevan a cabo en la zona, que además poseen información, recursos, experiencia y alguna forma de poder para influenciar la acción de otros, puesto que los concejales tienen influencia en la toma de decisiones relacionadas a los ajustes y cumplimiento de la legislación ambiental que se aplica para la zona, los jóvenes estudiantes son el futuro del municipio los cuales mediante la

sensibilización de la importancia que tiene el medio ambiente para el desarrollo y sostenibilidad de sus vidas son los encargados de velar por la protección del mismo. Todos conocedores del problema que aborda este trabajo, con una óptica diferente para afrontarlo, proponer soluciones y velar por el cumplimiento de los compromisos.

Para la delimitación e identificación del área de estudio, se realizó una primera visita de campo mediante la cual se identificaron los linderos del sector de interés. Ésta primera visita fue apoyada por un profesional del área de Sistemas de Información Geográfica (SIG); el cual, mediante el uso de un equipo portátil de geoposicionamiento (GPS, por sus siglas en inglés), identificó los puntos geográficos que permitieron la salida gráfica para la ubicación y delimitación exacta. El área de estudio se delimitó por medio de software SIG realizando interpretación visual de la imagen de *Google Earth Pro™* y confrontando el resultado con el predial del municipio de Puerto López para la zona rural.

Adicionalmente, la labor de identificación del área de estudio, se complementó con la consulta de la cartografía existente en la oficina de Planeación municipal; la cual corresponde al soporte cartográfico de la revisión y ajuste del Plan Básico de Ordenamiento Territorial (PBOT) del municipio de Puerto López del año 2000. Sobre esta cartografía se contrastaron las coordenadas obtenidas en la visita de campo. Durante la visita de campo y observación directa, aprovechando un primer contacto con los pobladores de la zona y teniendo en cuenta que la zona de estudio no es extensa, se indagó a todos los habitantes de la zona con el fin de obtener registro de información relacionada con las condiciones socioeconómicas y culturales en las que se encuentran, teniendo en cuenta aspectos como el número de personas que conforman el núcleo familiar, edades, sexo, nivel de escolaridad, régimen de salud y expectativas del asentamiento, así mismo se registró información respecto a la infraestructura (formas de acceso, vías de penetración, servicios básicos); y algunas variables ambientales, tales como disponibilidad y uso de los recursos naturales (agua, bosque, fauna), utilización de especies agrícolas, pecuarias y forestales a través del tiempo.

2.1 IDENTIFICACIÓN DE ACTIVIDADES PRODUCTIVAS E IMPACTOS AMBIENTALES

Para determinar el tipo de actividades productivas que se permite desarrollar en la zona, según la normatividad del municipio, por medio del Plan Básico de Ordenamiento Territorial y su clasificación de uso del suelo, delimitar las coberturas y usos de la tierra se recurrió a la utilización de una imagen obtenida de la aplicación *Google Earth Pro™* capturada en el mes de enero del año 2010 que permitió observar el área a través de imágenes satelitales y aerofotografía.

Para la definición de las coberturas y usos se tuvo en cuenta la metodología *Corine Land Cover* adaptada por el IDEAM para Colombia⁴⁸. Dicha metodología esta propuesta para una escala 1:100.000, la cual para la zona de interés es suficiente en cuanto a nivel de descripción y no fue necesario hacer ajustes. Con las unidades de mapeo de las diferentes coberturas y usos iniciales se realizó la verificación de éstas en campo y se ajustaron a los usos actuales existentes en el área de estudio. Se contó con el apoyo de un profesional en SIG, el cual georreferenció los hallazgos.

Durante la segunda visita de campo al sector “la salina”, se entrevistaron a diez (10) personas entre, pescadores, navegantes, agricultores y habitantes de la zona, que conocen, viven la realidad de zona, dependen económicamente y pueden aportar al cambio de la misma.

Se tomaron fotografías que permitieron identificar las actividades productivas que se adelantan en la zona y los impactos ambientales que posiblemente son ocasionados por las mismas, con una cinta métrica se midió la distancia entre el cultivo y la orilla del río para lograr establecer si se está invadiendo la ronda de protección.

Para realizar esta actividad, fue necesario contar con la compañía y apoyo de una persona conocedora de la zona; mediante una conversación amigable con el entrevistado que facilitó la aplicación de la entrevista estructurada con las siguientes preguntas:

1. *¿Que recuerda usted, de cómo era y que se hacía en la ribera del río metica sector “la salina”?*
2. *¿Piensa usted que la ribera del río metica y en especial el sector “la salina” tiene fortalezas y oportunidades?*
3. *¿Qué debilidades cree usted que tiene la ribera del río metica y en especial el sector “la salina”?*

⁴⁸ INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM. Leyenda nacional de coberturas de la tierra. Metodología Corine Land Cover adaptada para Colombia Escala 1:100.000. Bogotá, D. C., 2010. 72p.

4. *Según sus conocimientos, vivencias y experiencias; ¿Cómo cree que será en el futuro del sector “la salina”?*
5. *Ante la actual situación que se evidencia en la zona; ¿Que opina que se puede hacer?*

Las preguntas que se plantearon en la entrevista permitieron dar respuestas abiertas, que contribuyen al objetivo de obtener la mayor información posible que permita el traslado al pasado de esta zona y conocer los cambios que se han presentado en el transcurrir de los años, así mismo, conocer las problemáticas y baluartes de la zona para complementar esta información con lo evidenciado en el campo.

Teniendo en cuenta las respuestas de esta entrevista se alcanzó la construcción de la línea de tiempo y la DOFA, logrando una visión al pasado y futuro de “la salina”, así mismo, las posibles soluciones que cada entrevistado sugiere para las problemáticas del presente, que cada uno considera que existe en la zona. Esta información suministrada por los entrevistados y la recopilada durante la visita de campo, es la base para la identificación de las actividades adelantadas en la zona y los impactos ambientales que se presentan en la misma, la cual es analizada para la construcción de la propuesta de manejo sostenible para “la salina”.

Durante la visita de campo y observación directa, aprovechando un primer contacto con los pobladores de la zona y teniendo en cuenta que la zona de estudio no es extensa, se indagó a todos los habitantes de la zona con el fin de obtener registro de información relacionada con las condiciones socioeconómicas y culturales en las que se encuentran, teniendo en cuenta aspectos como el número de personas que conforman el núcleo familiar, edades, sexo, nivel de escolaridad, régimen de salud y expectativas del asentamiento, así mismo se registró información respecto a la infraestructura (formas de acceso, vías de penetración, servicios básicos); y algunas variables ambientales, tales como disponibilidad y uso de los recursos naturales (agua, bosque, fauna), utilización de especies agrícolas, pecuarias y forestales a través del tiempo.

De acuerdo a lo observado en las visitas de campo, en la zona se evidenció la presencia de:

- Monocultivo de arroz.
- Un asentamiento humano.
- Muelle improvisado para embarcaciones.
- Comercio de víveres.

2.2 ANÁLISIS DE IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS

Una vez obtenida la información primaria a partir de la visita de campo y observación directa, donde se recorrió toda el área y con cinta métrica se tomó la distancia que hay entre la orilla del río y el cultivo, se tomó registro fotográfico de los hallazgos y se confrontó con la información secundaria recabada a partir de consultas en internet y la visita a la Alcaldía Municipal, CORMACARENA e ICA, para verificar la normatividad y la información referente a la problemática abordada como: efectos del uso desproporcionado de agroquímicos y efectos del uso inadecuado de los sistemas de labranza, donde se logró determinar que las medidas que están plasmadas en el Plan Básico de Ordenamiento Territorial – PBOT – de Puerto López, año 2000 no se están aplicando en la zona de estudio.

Mediante la aplicación de la matriz de vester a la información recolectada referente a los impactos ambientales se logró establecer su grado de importancia, así mismo, si dicho impacto era un efecto o una causa.

2.3 PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS DE MANEJO SOSTENIBLE

Para lograr la construcción de la propuesta de alternativas que permita darle un manejo sostenible a la zona “la salina”, se realizó entrevistas a diez (10) personas que habitan y dependen económicamente de “la salina”, se llevó a cabo la visita a campo y se llevó a cabo un ejercicio participativo tipo taller en el que se contó con los aportes de veinte (20) personas, actores clave, que se consideran individuos afectados o afectan el desarrollo de las actividades que se desarrollan en la zona, que además poseen información, recursos, experiencia y alguna forma de poder para influenciar la acción de otros con el fin de contribuir al mejoramiento de las condiciones socio ambientales de “la salina”; entre ellos: tres (3) Concejales del

municipio, tres (3) Miembros de la Unidad de Asistencia Técnica Agropecuaria – UMATA, cuatro (4) Agricultores, dos (2) miembros de la Policía Ambiental, cinco (5) Estudiantes y tres (3) Pescadores de la zona.

Quienes a partir de la información obtenida a través de las entrevistas realizadas a las personalidades que habitan y dependen económicamente de “la salina”, donde se ha descrito el pasado, presente y posible futuro de la zona, relatando y aportando posibles soluciones a las problemáticas identificadas por cada entrevistado, y que ha sido complementada con la información registrada mediante la visita ocular, cada participante del taller, desde su propia óptica ha contribuido a la construcción colectiva de la propuesta de alternativas para el manejo sostenible para la zona de “la salina”, donde los actores implicados se han convertido en los protagonistas del proceso de construcción de la realidad, la detección de problemas y la elaboración de propuestas y soluciones.

El evento se llevó a cabo en el casco urbano del municipio de Puerto López. Se instalaron cinco mesas de trabajo, en las cuales se socializaron los impactos ambientales que se habían identificado en la zona mediante la visita de campo y la entrevista a los diez (10) actores clave, mediante consenso general en plenaria, cada grupo planteo alternativas o recomendaciones que de alguna manera, según la visión de cada actor, aportan a la disminución de dichos impactos, generando un manejo sostenible del sector “la salina” en la ribera del río Metica.

La primera idea fue proponer que se prohibiera el establecimiento de cultivos, en especial de arroz en esta zona; sin embargo, no hay forma legal de exigirlo, toda vez que el sector está dentro de la clasificación de suelo rural y con un uso de suelo autorizado para agricultura.

Teniendo en cuenta que entre el grupo de participantes se encontraban agricultores de la zona, pobladores e instituciones, se analizó cada una de las actividades que se adelantan en el cultivo de arroz y a cada una de ellas se les hizo la respectiva recomendación para minimizar el impacto sobre el ambiente, constituyéndose así en alternativa de manejo sostenible para la zona de estudio.

3 PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

3.1 ACTIVIDADES PRODUCTIVAS ADELANTADAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO

La extensión del área de estudio es de 49,29 hectáreas (0,49 km²), calculados mediante planimetría sobre una imagen de fotografía aérea en la aplicación *Google Earth Pro*TM. (Figura 3).



Figura 3. Delimitación del área de estudio. Sector “la salina”, municipio de Puerto López.

Fuente: Tomado y modificado de *Google Earth Pro*TM. Fotografía aérea, 2010.

De acuerdo con el soporte cartográfico del PBOT del municipio, el área de interés para el presente trabajo está ubicada en suelo rural y gran parte del área del mismo está dentro de la ronda de protección del río Metica, como se observa en la Figura 8.

Los pobladores reconocen que geográficamente es un sitio estratégico y de vital importancia para el desarrollo de actividades turísticas, agroindustriales, agropecuarias y agro-turísticas, que además es la vertiente que une el centro del país con Venezuela y se está perdiendo, ya que el río está a menos de 50 metros de la carretera que une al centro del país con la altillanura considerada la última

frontera agrícola de Colombia⁴⁹, y ninguna entidad encargada de velar por la protección de los recursos presta atención a esta situación. (

Figura 4).

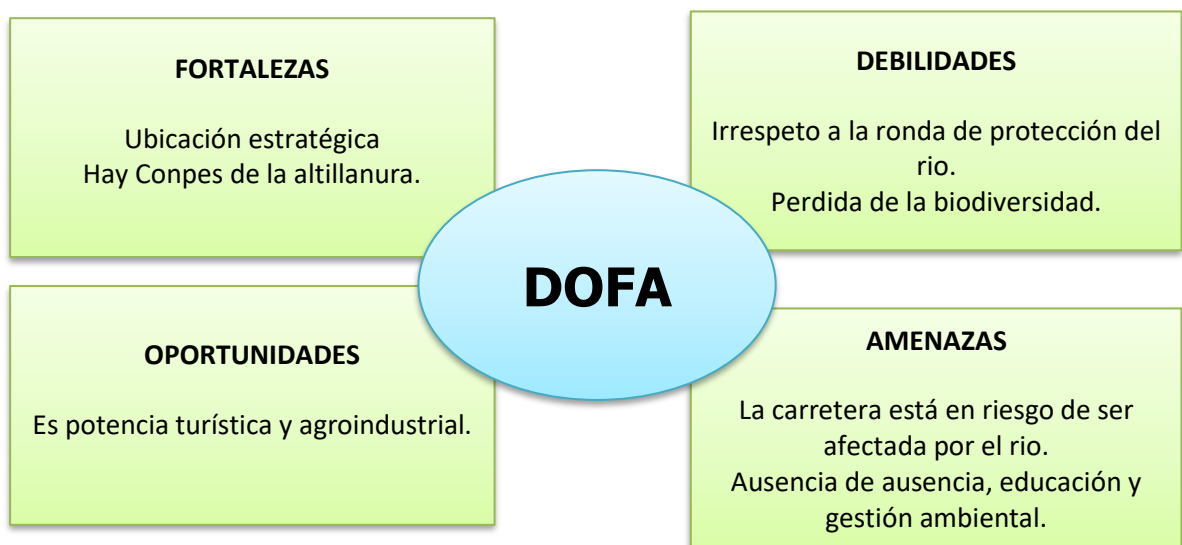


Figura 4. DOFA sector "la salina"
Fuente: Trabajo de campo

Durante la salida de campo, se realizó un reconocimiento de la población asentada en la zona de "la salina", lo que permitió establecer que está conformada por ocho (8) familias compuestas por ocho (8) mujeres con edades entre 33 y 72 años, ocho (8) hombres entre los 35 y 74 años, y cinco (5) menores entre los 11 y 16 años. (Figura 5).

Estas familias habitan en viviendas construidas en zinc y madera, que basan su economía en la pesca, venta de víveres a los pescadores, turistas y lancheros que llegan al lugar; así mismo, comparten el espacio con un monocultivo de arroz, que también está dentro de la ronda de protección del río, en el cual periódicamente se

⁴⁹ <http://www.noticiarscn.com/especiales/nacional/altillanura-ultima-gran-frontera-agricola>. Visto en línea.

observa la presencia de maquinaria utilizada en diferentes labores agrícolas del cultivo.

Haciendo uso de una cinta métrica se verificó la distancia entre la orilla del río y el asentamiento humano, constatando que hay viviendas ubicadas a menos de 5 m de la orilla del río, así mismo se tomaron medidas de la distancia entre esta orilla y el cultivo de arroz, logrando establecer que está a una distancia mínima de 10m y una máxima de 50m, de tal modo que se logró confirmar que están dentro de la ronda de protección del río y que esta población habita al lado del cultivo de arroz donde periódicamente observan la presencia de maquinaria utilizada en diferentes labores agrícolas del cultivo.

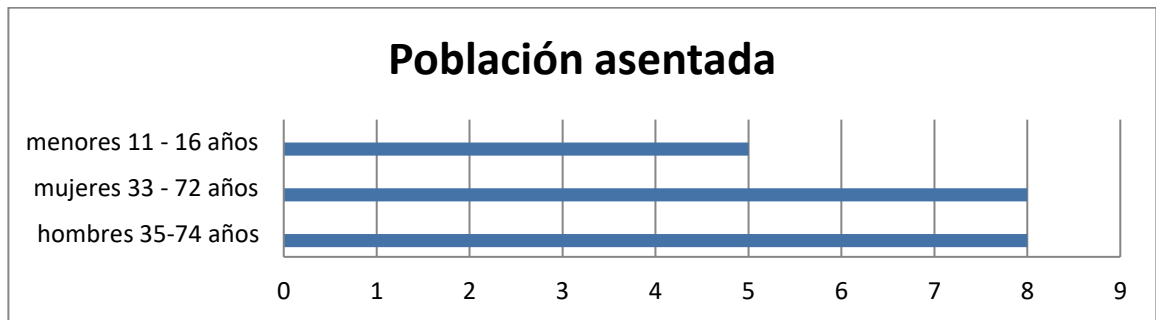


Figura 5. Caracterización de los pobladores de la zona denominada “la Salina” en Puerto López – Meta.

Fuente: Trabajo de campo.

El 87,5% de las viviendas tienen instalaciones en mal estado, fabricadas con zinc y madera, pisos en tierra, las amas de casa preparan sus alimentos en estufas con cilindro de gas (gas propano).

El 75% no es propietario de la vivienda.

El 87,5 % tienen baño con pozo séptico, mientras el 12,5% no tiene baño.

El 100% se abastecen del agua de un aljibe comunitario, no tienen ninguna explotación agrícola debido a que las fumigaciones agrícolas han afectado sus huertas y el 12,5% tiene un criadero de pollos y gallinas.

El 100% tiene acceso a energía eléctrica (Figura 6).

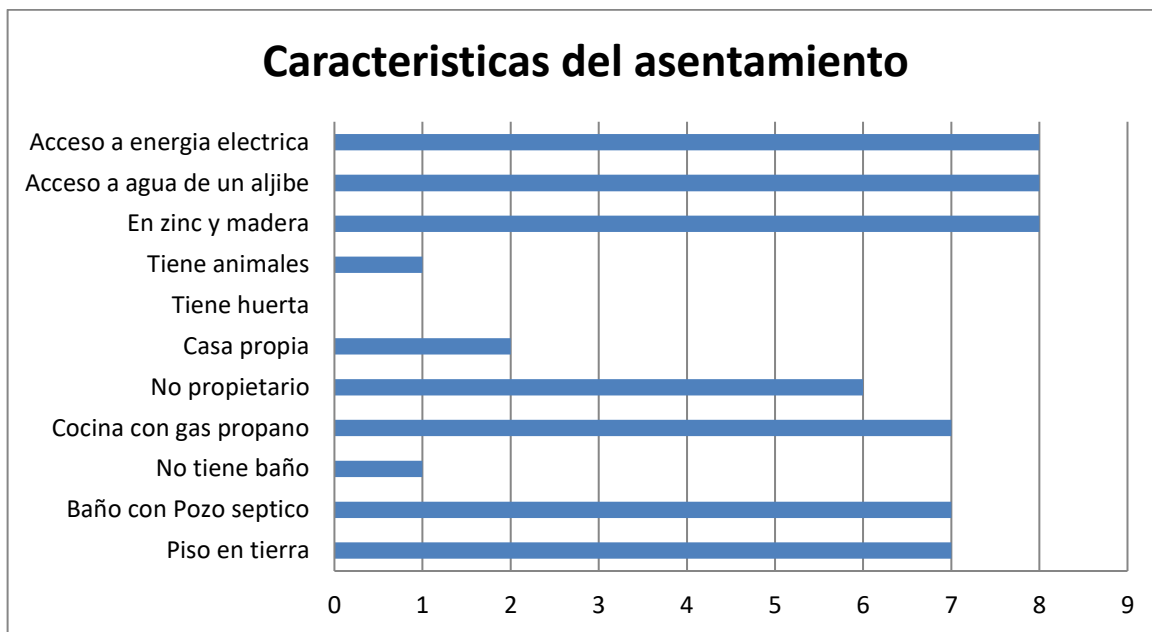


Figura 6. Características de la vivienda del asentamiento humano.

Fuente: Trabajo de campo

Se determinó que el monocultivo de arroz ocupa gran parte del área de estudio, con una extensión de 38,3 hectáreas que representa el 78,7% del área total de interés del estudio. Este cultivo es del tipo arroz secano mecanizado, con unas condiciones de manejo altamente impactantes, como la tala de unidades boscosas con el fin de ampliar las áreas de cultivo, invasión a la ronda de protección del río y aplicación de múltiples agroquímicos.

Lo que se logró evidenciar en la visita de campo y se replica en las respuestas que dan los entrevistados es que los impactos ambientales que se presentan en “la salina” son:

- Pérdida de la ronda de protección del río - Deforestación.
- Mecanización excesiva del suelo.
- Ausencia de educación ambiental.
- Desproporcionado uso de agroquímicos.
- Intensa producción agrícola.

El cultivo de arroz seco es “aquel donde el agua únicamente proviene de las lluvias, y normalmente dispone de canales de drenaje”. La participación del arroz seco en la producción regional se limita al primer semestre en el Departamento del Meta, donde la estacionalidad de las lluvias no permite disponer de siembras para el segundo semestre del año.

Las zonas arroceras del municipio de Puerto López en el departamento del Meta están bien diferenciadas por condiciones agroecológicas, de relieve y nivel de tecnología utilizada para la producción de cereal. Entre las más importante se destacan de piedemonte, donde el arroz es establecido en terrazas altas y medias, El soporte cartográfico del PBOT del municipio de Puerto López del año 2000, en la clasificación general del suelo ubica a “la salina” dentro del suelo rural lo cual indica que la zona es apta para el desarrollo actividades agrícolas

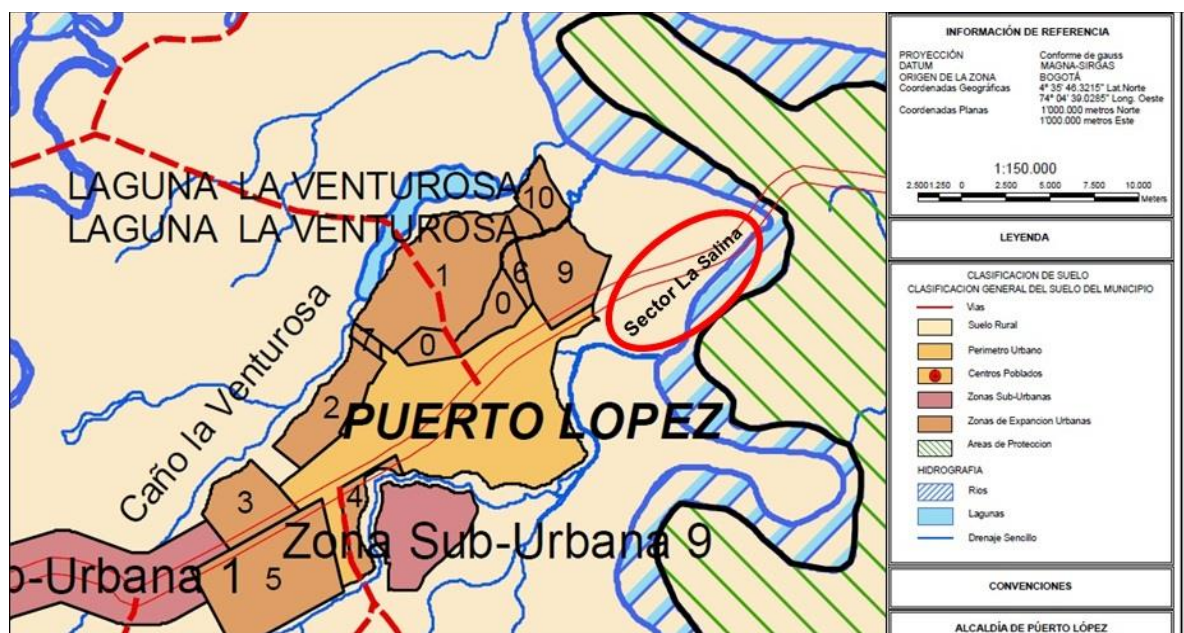


Figura 7. Clasificación general del suelo del municipio de Puerto López y ubicación del sector “la salina” dentro del suelo rural.

Fuente: Tomado de “clasificación general del suelo del municipio” del soporte cartográfico del PBOT del municipio de Puerto López, 2000.

En la Figura 8 se observa la cobertura y usos del suelo identificada en el área de estudio, cuya información se encuentra descrita en la Tabla 3. Esta distribución de las coberturas y usos en el sitio determina que una gran proporción de la misma está siendo ocupada por actividades agrícolas

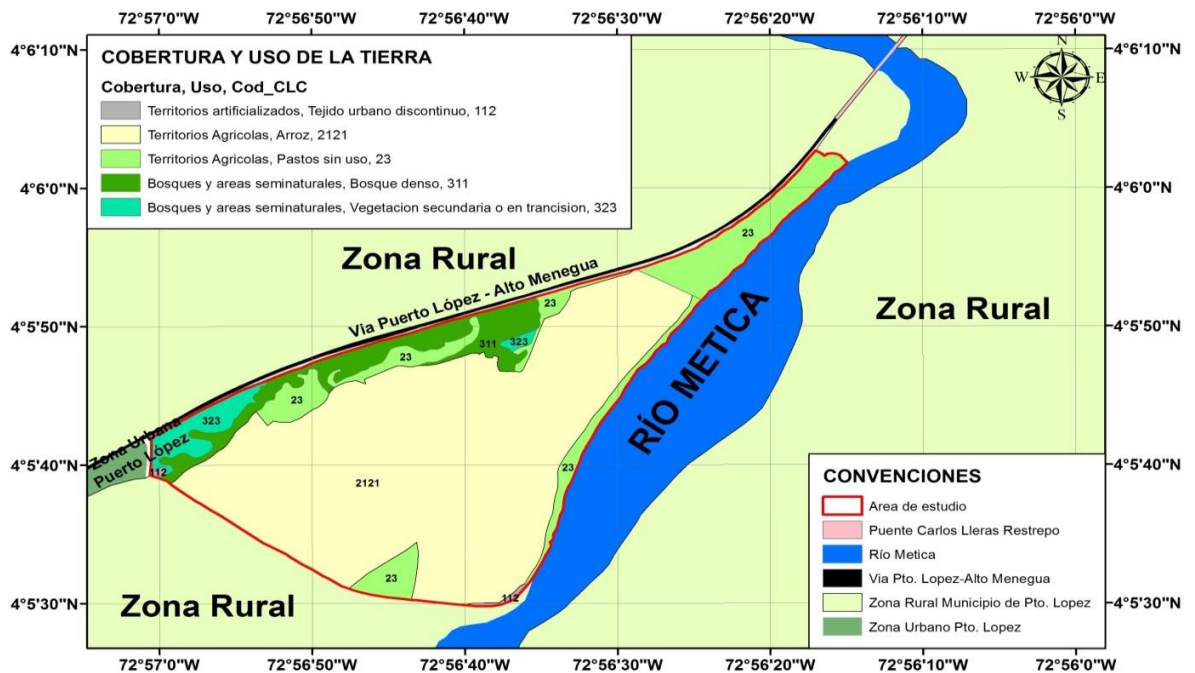


Figura 8. Cobertura y usos del suelo en el área de estudio. Sector “la salina”, municipio de Puerto López.

Fuente: Elaboración propia con información del IDEAM, 2010⁵⁰

Tabla 3. Descripción de las coberturas y usos del suelo en el área de estudio.

Código CLC	Nombre	Definición
112	Tejido urbano discontinuo	Son espacios conformados por edificaciones y zonas verdes. Las edificaciones, vías e infraestructura construida cubren la superficie del terreno de manera dispersa y discontinua, ya que el resto del área está cubierta por vegetación. Esta unidad puede presentar dificultad para su delimitación cuando otras coberturas de tipo natural y seminatural se mezclan con áreas clasificadas como zonas urbanas (IDEAM, 2010).
2121	Arroz	Coberturas terrestres compuestas por plantas herbáceas de la familia de las gramíneas de hojas largas y flores blanquecinas en espiga, que se cultiva, por lo general, en terrenos muy húmedos (IDEAM, 2010).

⁵⁰ INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM. Leyenda nacional de coberturas de la tierra. Metodología Corine Land Cover adaptada para Colombia Escala 1:100.000. Bogotá, D. C., 2010. 72p.

Código CLC	Nombre	Definición
23	Pastos sin uso	Comprende las tierras cubiertas con hierba densa de composición florística dominada principalmente por la familia <i>Poaceae</i> , dedicadas a pastoreo permanente por un período de dos o más años (IDEAM, 2010).
311	Bosque denso	Cobertura constituida por una comunidad vegetal dominada por elementos típicamente arbóreos, los cuales forman un estrato de copas (dosel) más o menos continuo cuya área de cobertura arbórea representa más de 70% del área total de la unidad, y con altura del dosel superior a cinco metros. Estas formaciones vegetales no han sido intervenidas o su intervención ha sido selectiva y no ha alterado su estructura original y las características funcionales (IGAC, 1999).
323	Vegetación secundaria o en transición	Comprende aquella cobertura vegetal originada por el proceso de sucesión de la vegetación natural que se presenta luego de la intervención o por la destrucción de la vegetación primaria, que puede encontrarse en recuperación tendiendo al estado original. Se desarrolla en zonas desmontadas para diferentes usos, en áreas agrícolas abandonadas y en zonas donde por la ocurrencia de eventos naturales la vegetación natural fue destruida. No se presentan elementos intencionalmente introducidos por el hombre (IDEAM, 2010).

Fuente: Elaboración propia con información de campo y del IDEAM, 2010.

En la zona se evidenció la presencia de:

- Monocultivo de arroz.
- Un asentamiento humano.
- Muelle improvisado para embarcaciones.
- Comercio de víveres.

Este cultivo es del tipo arroz seco mecanizado, con unas condiciones de manejo y características altamente impactantes, ya que como se observa en la imagen, se derriban y atentan contra las unidades boscosas con el fin de ampliar las áreas de cultivo. (Figura 9).



Figura 9. Ampliación del área cultivo de arroz en la zona de estudio, sector la salina, municipio de Puerto López.

Fuente: Fotografía de la autora, tomada desde la avioneta que fumiga el cultivo.

El cultivo de Arroz en los Llanos Orientales de Colombia, ocupa uno de los más importantes lugares dentro de los renglones productivos de esta región. Por más de 40 años ha sido uno de los renglones productivos que ha abanderado el desarrollo agrícola regional contribuyendo, en gran forma, con la generación de empleo y autosuficiencia alimentaria en Colombia.

El constante depósito de sedimentos transportados por este río hace que los suelos se regeneren y enriquezcan constantemente, lo que conlleva a que los agricultores del municipio se arriesguen cada año a establecer sus lotes de cultivo en estas áreas.

Durante el año 2009 semestre I se registraron 11.870 hectáreas de arroz seco en el municipio de Puerto López, para el II semestre del 2009 DANE registra 1.120 hectáreas.

Semestre I de 2010 reporta 9.973 hectáreas y para el semestre II 1.316
Semestre I de 2011 reporta 12.591 hectáreas y para el semestre II 1.526.
Semestre I de 2012 reporta 9.180 hectáreas y para el semestre II 3.700.
Semestre I de 2013 reporta 11.689 hectáreas y para el semestre II 1.954.
Semestre I de 2014 reporta 4.454 hectáreas y para el semestre II 1.316

Para el I semestre del 2015 se reporta 10.386 hectáreas respectivamente⁵¹. Lo que muestra la importancia de esta forma de siembra y el potencial impacto que la extensa área sembrada hace sobre los ecosistemas naturales que utiliza.

En cuanto a las prácticas culturales recomendadas para los cultivos de arroz seco, se encontró que muchas de ellas no se realizan por parte de los cultivadores de arroz del área de estudio, lo cual ha ocasionado una reducción importante en la cantidad de área sembrada y producción de arroz, la cual se sustenta en la tabla 1 y 2.

Ahora bien, una mejor comprensión de las agresiones ambientales en la zona se pueden deducir de la comparación (ver Tabla 8), entre lo que se recomienda hacer y el manejo que se le da en la zona de estudio, que por supuesto no es lo mejor ni más sostenible pero es lo que se ha estandarizado y lo que localmente realmente se hace aún más lesivo e insostenible.

La revolución verde dinamizó este proceso y estableció nuevos paradigmas productivos que hicieron del cultivo de arroz una inversión rentable altamente competitiva. Sin embargo, este dinamismo caracterizado por una agricultura altamente extractiva, con excesivo uso de insumos químicos e inadecuado manejo de suelos, originó serios problemas de competitividad del cultivo debido al incremento de los costos de producción, el deterioro del medio ambiente y la degradación acelerada de suelos con el consecuente abandono de lotes y búsqueda de nuevas zonas para su utilización⁵². Esto se ha reflejado en bajas producciones, menor competitividad del arroz y deterioro ambiental.

Los suelos dedicados al cultivo de arroz en el sistema de seco mecanizado se encuentran en las llanuras aluviales recientes denominadas vegas y vegones, clasificados según su aptitud de uso, a nivel regional, en suelos Clase I y II. Su fertilidad es moderada a alta, con baja o nula presencia de Aluminio (Al)

⁵¹ COLOMBIA - DANE –Censo Agropecuario-Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado- Disponible en: <http://www.dane.gov.co/index.php/agropecuario-alias/estadisticas-de-arroz-mecanizado-enam>

⁵² BAQUERO, J. Manejo conservacionista de los suelos arroceros de la Orinoquia Colombiana: Corpoica – Pronatta. Boletín técnico No. 32, 2001.

intercambiable. Localizadas en la subregión del piedemonte llanero⁵³. Dentro de la cual se encuentra la zona de estudio.

Generalmente, este tipo de cultivo se lleva a cabo en sectores donde la oferta de agua es limitada para el riego, por lo que el cultivo depende del régimen de lluvias.

El proceso productivo del cultivo de arroz seco se muestra en la Tabla 4, Tabla 5, y Tabla 6; teniendo en cuenta las fases de planificación y diseño, actividades propias del cultivo (culturales), cosecha y pos cosecha. En la columna de “descripción”, se hace referencia al procedimiento realizado por los agricultores en la localidad de la investigación.

Tabla 4. Cultivo de arroz. Actividades adelantadas por los agricultores locales en la fase de planificación y diseño.

Actividad	Descripción	Observaciones
Disponibilidad de agua	Teniendo en cuenta que en el área de estudio se cultiva arroz seco, la demanda de agua está suplida por la oferta de la pluviosidad o lluvia de la temporada y la que proviene de los afluentes	El área de cultivo cuenta con dos fuentes de agua importantes, el caño Banderas y el río Metica. A pesar que no son utilizadas para el sistema de arroz que se siembra ya que es seco.
Época de siembra	La mejor época para la siembra según los pobladores locales es a mediados del mes de marzo y abril.	Los ciclos de lluvia determinan la época de siembra en arroz seco y los rendimientos son menores que en riego. Es posible hacer dos ciclos productivos al año: enero y marzo – julio y agosto.
Entorno ambiental	El sector ofrece condiciones óptimas para el desarrollo del cultivo de arroz debido a que la topografía del terreno es plana y se cuenta con dos fuentes de agua lo cual permiten que el terreno conserve buena humedad en el suelo y en época de lluvias estos afluentes irrigan de manera natural el terreno. Se requiere análisis de suelos para definir identificar sus deficiencias y corregirlas adecuadamente.	La facilidad de adecuación del terreno ha contribuido al desarrollo de la agricultura del arroz en la localidad.

⁵³ BAQUERO, J. Manejo conservacionista de los suelos arroceros de la Orinoquia Colombiana: Corpoica – Pronatta. Boletín técnico No. 32, 2001.

Actividad	Descripción	Observaciones
Semilla utilizada	En el área de estudio se siembra frecuentemente semilla certificada Fedearroz 68.	El uso de semilla certificada previene la contaminación de malezas y enfermedades. Se reduce el uso de agroquímicos
Prácticas de manejo agronómico	En general las prácticas de manejo del cultivo utilizadas obedecen a un conocimiento empírico aplicado directamente por el agricultor. No se recurre a la asistencia técnica de un profesional. Como se verá en el aparte de uso de agroquímicos, la mayoría de las veces las aplicaciones están sobre dosificadas.	No se tiene en cuenta prácticas de manejo que contemplen el control integrado de plagas y enfermedades.

Fuente: Información de campo. Cuadro adaptado de Ministerio del Medio Ambiente – SAC⁵⁴, 2003.

Tabla 5. Cultivo de arroz. Actividades propias del cultivo adelantadas por los agricultores locales.

Actividad	Descripción	Observaciones
Preparación del suelo	Teniendo en cuenta la topografía del terreno, que es plana y se ha utilizado en repetidas ocasiones para la siembra de arroz, la labranza o mecanización del mismo consiste en aplicar dos pases de rastra (californiana) y tres de rastrillo pulidor.	La capa superior del suelo queda fragmentada en partículas pequeñas que facilitan la germinación de la semilla.
Siembra	En el área de estudio, la siembra se hace al "voleo" o con sembradora de precisión, que siembra por surcos. La semilla utilizada frecuentemente es Fedearroz 68. Cuatro bultos (200 g) de semilla por hectárea cuando la siembra se hace "al voleo". 130 g/Ha, cuando la siembra se hace con sembradora. Una vez realizada la siembra, se aplica un pre emergente para controlar la germinación de hierba. Este pre emergente se prepara con: 2 litros de Permetrina. 2 litros de Glifosato (herbicida). 250 gramos de Zeta.cipermetrina o Dimetoato (insecticida). Por cada hectárea.	El método de siembra depende de la disponibilidad de equipos y el clima. El uso de mezclas pre emergentes evita la competencia del cultivo con otras especies (malezas).

⁵⁴ COLOMBIA. MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. SOCIEDAD DE AGRICULTORES DE COLOMBIA – SAC. Guía ambiental del arroz. Bogotá, 2003. 34 p.

Actividad	Descripción	Observaciones
	Se deja quieto el cultivo por unos 25-30 días. Luego se aplican pre-emergentes como el Propanil (6 L/ha) y Pendimetalina (2,5 L/ha).	
Fertilización	En la zona de estudio no se realiza análisis físico-químico del suelo para determinar la formulación de correctivos y fertilización; de tal forma que las cantidades de fertilizantes aplicados no corresponden a los requerimientos reales del cultivo. A los 30 - 35 días se aplican 4 bultos/ha de fertilizante 18-18-18 o 15-15-15. A los 40 - 45 días se abona con elementos menores, Cloruro de potasio y Urea. Aplicar nutrientes foliares: Una mezcla de Fermentos y metabolitos de microorganismos (400 cc/ha) fertilizante foliar Corregidor de pH de agua y Tebuconazole. Triadimenol. (300 cc/ha).	La ausencia de análisis de suelos y prescindir de los servicios de un asistente técnico generalmente lleva al uso excesivo de fertilizantes.
Control de arvenses	En el área de estudio, el control de malezas se hace con la utilización de: Glifosato (3 – 4 l/ha). Propanil (6 l/ha). Pendimetalina (2,5 l/ha). Las plagas se controlan con la aplicación de Dimetoato (400 cc/ha) y Zeta-cipermetrina (300 cc/ha).	No se tiene en cuenta el manejo integrado de arvenses.
Control de enfermedades	En el área de estudio, se hacen dos aplicaciones de una mezcla de: Tebuconazole. 225 g/L Triadimenol. 75 g/L Triadimefon. 250 g/L Benzimidazoles. Benomyl técnico al 50% p/p Cuando está floreciendo y cuando la espiga está desarrollada.	No se tiene en cuenta manejo integrado de las enfermedades.
Época de cosecha	Las variedades deben ser cosechadas con la humedad ideal para mantener calidad del grano.	La humedad de cosecha puede estar entre 26 y 20% Verificar disponibilidad y eficiencia de maquinaria

Fuente: Información de campo. Cuadro adaptado de Ministerio del Medio Ambiente – SAC⁵⁵, 2003.

⁵⁵ *Ibid.* p 15.

Tabla 6. Cultivo de arroz. Actividades realizadas por agricultores locales en la fase de cosecha y pos cosecha.

Actividad	Descripción	Observaciones
Métodos de cosecha	Las labores de cosecha se realizan hacia el mes de julio con la utilización de cosechadora (combinada)	La disponibilidad de maquinaria es limitada cuando se coincide con la cosecha de grandes cultivos, lo cuales tienen la prioridad del servicio.
Secamiento y limpieza	Proceso industrial en el que se prepara el grano en cuanto a humedad y limpieza para su óptimo almacenamiento.	Se realiza en molinos industriales
Almacenamiento	El almacenamiento se lleva a cabo en silos.	Se realiza en molinos industriales.
Disposición de desechos	El material de residuo que queda en el campo después de la cosecha, es incorporado al mismo con la mecanización al inicio del nuevo ciclo productivo.	Esta práctica lleva al aporte de materia orgánica al terreno.

Fuente: Información de campo. Cuadro adaptado de Ministerio del Medio Ambiente – SAC⁵⁶, 2003.

3.2 IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS POR LAS ACTIVIDADES PRODUCTIVAS.

El 100% de los actores clave entrevistados manifiestan que no se está respetando la ronda de protección del río y que la fumigación aérea que se realiza al cultivo de arroz genera contaminación, al agua ya que está muy cerca a la orilla del río y los químicos de la fumigación también alcanzan el espejo de agua.

El 90% con gran preocupación responde que la problemática más grave de esta zona es la falta de cultura ambiental, ya que propietarios y comunidad en general no contribuyen a la preservación de esta importante zona, así mismo las instituciones muestran indiferencia a lo que sucede en “la salina”.

El 80% dice que la mecanización excesiva del suelo está afectando la zona.

El 70% manifiesta que la intensa producción agrícola y el desproporcionado uso de agroquímicos está afectando el medio ambiente. (Figura 10).

⁵⁶ *Ibid.* p 16.

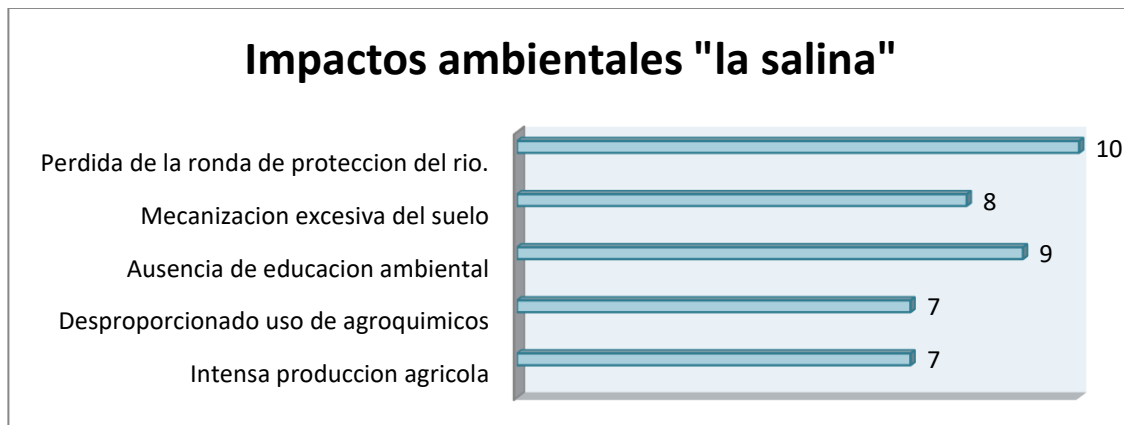


Figura 10. Impactos ambientales identificados en "la salina".
Fuente: Trabajo de campo

Teniendo en cuenta que las actividades productivas de tipo agrícola, en general conllevan a la alteración del equilibrio del sistema natural, bien sea por el cambio del uso del suelo o por el reemplazo de las especies de flora nativa por una introducida (cultivo), e incluso por la aplicación de agroquímicos que alteran la población de especies vegetales y animales, se tuvo en cuenta identificar los impactos socio-ambientales generados en el área de estudio a partir del cultivo de arroz, debido a que esta fue la actividad productiva predominante.

En la Tabla 7 se muestra un resumen de los impactos ambientales que genera el cultivo de arroz, teniendo en cuenta las prácticas de manejo locales.

Tabla 7. Impacto ambiental generado a partir de las prácticas del cultivo de arroz en el área de estudio.

Actividad	Recurso Afectado	Impacto ambiental
Planificación y diseño	Agua	Contaminación por agua de escorrentía.
	Suelo	Invasión de las rondas de protección del río Deforestación /Degradación / Contaminación.
	Flora y fauna	Deforestación de la ribera del río /Destrucción del bosque /perdida de hábitat/ Desequilibrio ecológico
Labranza	Suelo	Mecanización excesiva del suelo /Compactación / Lixiviación de nutrientes/Erosión.
Semilla	Suelo	Contaminación con arvenses y agresivas e inoculación de enfermedades.

Actividad	Recurso Afectado	Impacto ambiental
Drenaje	Agua	Contaminación / Sedimentación de cuerpos de agua.
	Suelo	Erosión / Salinización Pérdida de materia orgánica Desequilibrio microbiológico.
Fertilización	Agua	Contaminación y eutroficación (aumento de la fertilidad de las aguas) por uso excesivo de agroquímicos/pérdida de biodiversidad acuática.
	Suelo	Contaminación Alteración del equilibrio de nutrientes. Cambios en el pH. Por uso excesivo de agroquímicos.
Control de arvenses	Agua, Suelo	Uso excesivo de agroquímicos (herbicidas). Residuos en suelos y aguas. Envases de desecho.
Control de Insectos Fitófagos y Enfermedades	Agua Suelo Ecología	Contaminación por el uso excesivo de agroquímicos. Residuos en suelos y aguas. Resistencia de las plagas y los patógenos. Envases de desecho.
Cosecha y Post cosecha	Suelo, aire, agua	Contaminación por quemas.

Fuente: Información de campo. Cuadro adaptado de Ministerio del Medio Ambiente – SAC⁵⁷, 2003.

En cuanto a las prácticas culturales recomendadas para los cultivos de arroz secano, revisadas en los resultados, encontró que muchas de ellas no se realizan por parte de los cultivadores de arroz del área de estudio.

Ahora bien, una mejor comprensión de las agresiones ambientales en la zona se pueden deducir de la comparación (ver Tabla 8), entre lo que se recomienda hacer y el manejo que se le da en la zona de estudio, que por supuesto no es lo mejor ni más sostenible pero es lo que se ha estandarizado y lo que localmente realmente se hace aún más lesivo e insostenible.

⁵⁷ *Ibid.* p 19.

Tabla 8. Cultivo de arroz. Comparativo entre el manejo técnico recomendado por Fedearroz y las prácticas de campo locales en el área de estudio.

Actividad	Manejo técnico – Recomendado	Manejo que le dan en “la salina”
Área de influencia directa.	<p>Estudiar las normas de ordenamiento territorial y el impacto social que el cultivo puede generar en la zona.</p> <p>Analizar las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo.</p>	<p>En el área de estudio se establecen las zonas de cultivo sin tener en cuenta las directrices de ordenamiento territorial, ni las posibles afectaciones a las comunidades aledañas.</p> <p>No se hace análisis del suelo.</p>
Disponibilidad de agua	La disponibilidad de agua tanto superficial como de lluvia es esencial.	En el área de estudio se cultiva arroz seco, por lo tanto, la demanda de agua para el cultivo está suplida por la lluvia y la humedad del suelo por la cercanía al río Metica.
Época de siembra	<p>Establecer la mejor época para la siembra por clima y precios.</p> <p>Planificar costos, capital, maquinaria, insumos, mano de obra y labores.</p> <p>A inicio de la época de lluvias.</p>	<p>La mejor época para la siembra según los pobladores locales es a mediados del mes de marzo y abril.</p> <p>Sin embargo, se tiene en cuenta es la época de lluvias, y los precios del mercado.</p> <p>Los costos de capital, maquinaria, insumos, mano de obra y labores, se planifican en cada cosecha.</p>
Entorno ambiental	Considerar las condiciones de suelos, agua, clima y sanidad agrícola; los requerimientos y limitaciones de cada uno	<p>Se considera que el sector ofrece condiciones óptimas para el desarrollo del cultivo de arroz debido a que la topografía del terreno es plana y se cuenta con dos fuentes de agua.</p> <p>Sin hacerse análisis al suelo se aplican pesticidas para el control de plagas y enfermedades.</p>
Semilla a utilizar	Utilizar semilla libre de malezas y de inóculo de enfermedades.	En el área de estudio se siembra semilla Fedearroz 68, obedeciendo a que Fedearroz destaca que esta semilla es tolerante a enfermedades, tiene alto potencial de rendimiento y buena calidad molinera. Tiene material precoz, con un ciclo de cultivo total de 100 a 110 días.
Prácticas de manejo agronómico	Aplicar concepto de manejo integrado del cultivo y prácticas ambientales y económicamente sostenibles	<p>En general las prácticas de manejo del cultivo utilizadas obedecen a un conocimiento empírico aplicado directamente por el agricultor.</p> <p>Ocasionalmente se recurre a la asistencia técnica de un profesional.</p>
Preparación del suelo	Labranza del terreno para controlar malezas y preparar la cama para la semilla.	Teniendo en cuenta la topografía del terreno, que es plana y se ha utilizado en repetidas ocasiones para la siembra de arroz, la labranza o mecanización del mismo consiste en aplicar dos pases de rastra (californiana) y tres de rastrillo pulidor.

Actividad	Manejo técnico – Recomendado	Manejo que le dan en “la salina”
Siembra	La siembra se puede hacer en surco, al voleo, tapada y sin tapar, y por trasplante.	En el área de estudio, la siembra se hace al "voleo" o con sembradora de precisión, que siembra por surcos. La semilla utilizada es Fedearroz 68. 4 bultos (200 Kg/ha cuando la siembra se hace "al voleo". 130 Kg/ha, cuando la siembra se hace con sembradora. Después de la siembra, se aplica un pre-emergente para controlar la germinación de hierba con: Rostov 2 lt/ha, Glifosato 2 lt/ha (herbicida), Roxion o Fury 250 gramos (insecticida). Después de 25-30 días se "estanea" que es terminar con la hierba. Se utilizan: Propanil (6 L/ha), Pendimetalina (2,5 L/ha).
Fertilización	Fertilizar de acuerdo con el análisis de suelo. Aplicar correctivos en suelos salinos.	No se realiza análisis físico-químico del suelo para determinar la formulación de correctivos y fertilización; de tal forma que las cantidades de fertilizantes aplicados no corresponden a los requerimientos reales del cultivo. A los 30 - 35 días se aplican: 4 bultos/ha (200 Kg) de fertilizante 18-18-18 o 15-15-15. A los 40 - 45 días se abona con elementos menores: Cloruro y Urea. Se fumiga por aspersión con nutrientes foliares: Bioclean (400 cc/ha), Fertilizante foliar, Corregidor de pH de agua, Silvacur (300 cc/ha).
Control de malezas	Disminuir la competencia por nutrientes, agua y luz. El Manejo Integrado de Malezas (MIM) incluye control cultural, mecánico y químico.	En el área de estudio, el control de malezas se hace con: Glifosato, 3 – 4 L/ha, Propanil, 6 L/ha, Pendimetalina, 2,5 L/ha.
Control de plagas	Mantener los insectos fitófagos por debajo del umbral de daño económico. El MIP incluye control cultural, biológico y químico.	En el área de estudio, las plagas se controlan con la aplicación de: Roxión (400 cc/ha). Fury (300 cc/ha).
Control de enfermedades	Manejo de acuerdo a la tolerancia de cada variedad. Hacer manejo integrado: cultural, biológico y químico.	En “La Salina”, se hace manejo químico con dos aplicaciones de: Silvacur (300 cc/ha), Bayleton (1 L/ha), Benlate (250 g/ha). Cuando está floreciendo y cuando la espiga está desarrollada. Esto es de acuerdo a la tolerancia de cada variedad sembrada.

Fuente: Información de campo. Cuadro adaptado de Ministerio del Medio Ambiente – SAC⁵⁸, 2003.

⁵⁸ *Ibid.* p 16.

Los actores claves entrevistados y participantes del taller, expresan que es necesario evitar la siembra de arroz, que se respete la ronda del río, que se reubique las familias que viven en la zona, que se haga campañas de sensibilización a la comunidad para adquirir conciencia ambiental; de igual forma, que las entidades encargadas de velar por el cuidado del medio ambiente, como CORMACARENA, Alcaldía, Gobernación, etc. exijan el cumplimiento de la normatividad. Por otro lado, exaltan la importancia que puede tener hacer pactos y compromisos cumplidos entre los arroceros, navegantes y propietarios de la zona para respetar la ronda de protección.

De las mesas de trabajo en el desarrollo del taller de participación comunitaria y las entrevistas a pobladores del sector, se obtuvo la corroboración de los impactos ambientales identificados en la visita de campo al área de estudio; los cuales se presentan a continuación.

3.2.1 Deforestación de la ribera del río.

La deforestación de la ribera del río Metica en el sector “la salina”, la pérdida de biodiversidad, la afectación a la salud de la población aledaña a la zona, la contaminación de las aguas del río, la pérdida de la biodiversidad, ha sido sin duda un efecto provocado por la invasión de las áreas de protección del río, la intensiva producción agrícola del cultivo de arroz, acompañada por el uso excesivo de agroquímicos y la construcción de viviendas.

La deforestación provocada en la zona por la acción humana, ha destruido el 90% de la cobertura forestal; entendiendo que era un área con una alta densidad de árboles que cubría el 100%, funcionando como reserva y hábitats de animales silvestres, moduladores de flujos hidrológicos y conservadores del suelo, constituyendo uno de los aspectos más importantes del daño ocasionado en el área⁵⁹.

El Plan Básico de Ordenamiento Territorial (PBOT), establece para el área que el 59.8% puede ser para la producción agropecuaria, sin prever realmente que el área toda queda en el dominio propio del río, situación que genera problemas de conflicto de uso del suelo, pues en los cultivos de arroz que se establecen, se realizan

⁵⁹ MORENO, P. La deforestación. Instituto de nivel superior: "Domingo F. Sarmiento". 2011.

fumigaciones aéreas de plaguicidas que contaminan el aire y el agua causando problemas de enfermedades a las comunidades que habitan el sector, de igual forma las prácticas inadecuadas de la preparación de los suelos está causando problemas de erosión⁶⁰.

Respecto a la invasión de la zona de protección del río se detectó la violación flagrante al Plan Básico de Ordenamiento Territorial – PBOT – del Municipio de Puerto López, con el consecuente daño que esto ocasiona a la salud del afluente.

A partir de lo observado y corroborado durante la visita a campo, complementado por la entrevista a diez (10) actores donde el 100% de los entrevistados, exclamaron que la deforestación y pérdida de ronda de protección del río se ha dado por el establecimiento de cultivos de arroz y la construcción de algunas viviendas. Al respecto, el señor William Mayorquín, habitante de la zona de estudio, conocedor de la misma desde hace quince años aproximadamente, comentó: *“en la zona había bastantes árboles de toda clase, pero los tumbaron para sembrar arroz”*. Esta apreciación se complementa por lo dicho por el señor Henry Ladino, conocedor de la zona por más de 40 años: *“Eran unos cacaotales inmensos, llegar a “la salina” era bastante demorado porque era muy lejos, la distancia que hoy existe entre el pueblo y la zona no se compara con la de esa época, no había carretera para llegar al sitio y se veía de toda clase de árboles”*; coincidiendo con la señora Teresa Méndez de quien manifestó que *“era una zona con mucha arborización”*.

Según la historia de los pobladores, *“esta zona era montañosa (vegetación espesa), había toda clase de árboles, donde era difícil el acceso por sus condiciones físicas, obedeciendo a los humedales y porque no había carretera. Era un paisaje totalmente distinto al que hoy se ve”*; la gente recuerda con nostalgia.

La deforestación se ha dado por el establecimiento de cultivos de arroz y la construcción de algunas viviendas. La pérdida de la ronda de protección del río es evidente por la deforestación en la misma, encontrándose distancias que van entre 10 - 50 m, entre el río y el cultivo. De igual forma, la presencia de un asentamiento humano ubica algunas viviendas a una distancia inferior a 5 m del río. Esta circunstancia contraviene claramente las normas en las que se ha establecido las líneas o coberturas exigidas por la legislación ambiental vigente de 50 m a la

⁶⁰ CORMACARENA - Corporación para el Desarrollo Sostenible del Área de Manejo Especial La Macarena. Agenda Ambiental “proyecciones y hechos” municipio de Puerto López 2006 - 2018. *Op. Cit.* p 13.

redonda de los nacimientos, 15 m a lado y lado de los cauces de corrientes hídricas en zona urbana y para zonas rurales, 100 m a la redonda de nacimientos y 30 m a lado y lado de los cauces, 100 m para los caños y drenajes principales y 30 m para los caños y drenajes secundarios”⁶¹

3.2.2 Mecanización excesiva del suelo.

El uso inadecuado de la maquinaria agrícola en las labores de preparación de suelos ocasiona grandes problemas de escorrentía y de erosión. Así mismo, el continuo pase del tractor y la máquina cosechadora ha contribuido a la compactación del suelo, lo que ha llevado a la pérdida de microorganismos por la carencia de aireación del mismo.

Como se observó en la Tabla 4, donde se describen las actividades propias del cultivo de arroz, la práctica de mecanización del suelo en la zona comprende dos pases de rastra y tres pases de rastrillo pulidor, lo que representa un volcamiento total del perfil superficial del suelo.

Estas labores de mecanización se han venido adelantando durante muchos años en el área de estudio de manera continua ya que el lote de cultivo es sembrado año tras año sin descanso, lo que representa una destrucción total de la capa superficial del suelo, pérdida de materia orgánica y microorganismos.

El uso inadecuado de la maquinaria agrícola en las labores de preparación de suelos ocasiona grandes problemas de escorrentía y de erosión.

Las principales propiedades físicas de los suelos que son afectadas por sistemas inadecuados de labranza (intervención humana) son aquellas que tienen que ver con el comportamiento volumétrico del suelo, tales como porosidad total y distribución de tamaño de poros, propiedades íntimamente ligadas a la estructura del suelo. Por lo tanto, cualquier cambio en la distribución de tamaño de agregados, y en la estabilidad estructural como consecuencia de la labranza, afecta la

⁶¹ MUNICIPIO DE PUERTO LÓPEZ. CONCEJO MUNICIPAL. Acuerdo 008 del 29 de mayo de 2012. Plan de Desarrollo Municipal. “Gestión, desarrollo y equidad social” 2012 - 2015.

infiltración, la capacidad de almacenaje de agua por el suelo, la penetración y crecimiento de las raíces⁶².

Así mismo, El continuo pase del tractor y la máquina cosechadora ha contribuido a la compactación del suelo, lo que ha llevado a la pérdida de microorganismos por la carencia de aireación del mismo.

3.2.3 Uso excesivo de agroquímicos.

Las plagas y enfermedades reducen de manera significativa la producción de los arrozales. Para prevenir los efectos devastadores de estos organismos nocivos se emplean agroquímicos (fungicidas, herbicidas e insecticidas) diseñados para controlar los patógenos o enfermedades en los cultivos comerciales. Estos productos son un componente importante de la agricultura moderna, pero su empleo puede ocasionar numerosos problemas e influir en los microorganismos benéficos del suelo; entre aquellos se encuentran los fungicidas que se emplean con más frecuencia que otra clase de agroquímicos en regiones tropicales, asunto este claramente detectado en el área durante este trabajo⁶³.

Los excesos de fertilización, que generalmente se realizan con abonos compuestos (N,P,K), traen como consecuencia la salinización (esterilización) de los suelos además de la pérdida de la biodiversidad local.

En la zona de estudio, los agricultores no tienen en cuenta análisis físico-químico del suelo, ni cuentan con los servicios de asistencia técnica para determinar la los requerimientos de correctivos y fertilizantes para el cultivo; de tal forma que las cantidades de fertilizantes aplicados no corresponden a los requerimientos reales del cultivo y en la mayoría de los casos se aplican excesos de estos a las plantas y al suelo.

Como agravante del uso de estos agroquímicos, resalta, por un lado que las dosis de las enmiendas y fertilizantes no obedecen a una formulación precisa prescrita por un Ingeniero Agrónomo basado en un análisis físico-químico del suelo; sino que,

⁶² AMÉZQUITA, E. Propiedades físicas de los suelos de los Llanos Orientales y sus requerimientos de labranza. Sistemas Agropastoriles: un enfoque integrado para el manejo sostenible de oxisoles de los llanos orientales de Colombia. Documento CIAT No. 223, 288p. febrero 2013.

⁶³ CHAVES, G.; ORTÍZ, M. & ORTIZ, L. Efecto de la aplicación de agroquímicos en un cultivo de arroz sobre los microorganismos del suelo. Acta agronómica. 62 (1) 2013, p 66-72.

el agricultor de manera arbitraria hace las aplicaciones, que por lo general resultan excesivas, contaminando el suelo y las aguas. Lo mismo sucede con el uso de los insecticidas, fungicidas y herbicidas que a la postre van a generar un impacto sobre las poblaciones de flora y fauna del entorno y del mismo suelo.

Un estudio realizado en Venezuela en el año 2004, logro determinar la magnitud de la contaminación ambiental, producto de la actividad agrícola intensiva, fundamentalmente del uso de agroquímicos, donde reflejo un alto nivel de contaminación no solo del ambiente, sino de seres humanos, lo que se manifiesta en enfermedades, destrucción de flora, fauna y de los recursos naturales disponibles, otras investigaciones en el área ambiental han arrojado resultados que revelan la estrecha relación que existe entre el uso inapropiado de agroquímicos, con la destrucción de ecosistemas naturales. Se detectó envenenamiento de crías de gavilán, babas y caimanes demostrándose así el efecto negativo de estos productos sobre la biodiversidad de las especies, y otro estudio realizado permitió constatar la muerte de aproximadamente el 50 por ciento de la población de peces, debido a intoxicación con pesticidas ⁶⁴.

Situación de la cual no está exenta “la salina”, teniendo en cuenta como se observó en la Tabla 4, en la zona de estudio, los agricultores no tienen en cuenta realizar análisis físico-químico del suelo ni contar con los servicios de un asistente técnico para determinar la formulación de correctivos y fertilización; de tal forma que las cantidades de fertilizantes aplicados no corresponden a los requerimientos reales del cultivo y en la mayoría de los casos se aplican excesos de estos, afectando al suelo, aire y agua.

Tabla 9. Agroquímicos regularmente utilizados en los cultivos de arroz en el área de estudio

Tipo	Nombre comercial	Principio activo	Dosis recomendada	Dosis utilizada en “la Salina”	categoría toxicológica
Insecticida	ROXION	Dimetoato 400 g/L de formulación a 20 °C	100-125 cc/100 L de agua 125-250 cc/ha	400 cc/ha	II Altamente tóxico
	FURY 40 EC	Zeta-cipermetrina 400 g/L	75-90 cc/ha	300 cc/ha	IB – Altamente Peligroso

⁶⁴ TORRES D, CAPOTE T. Agroquímicos un problema ambiental global: uso del análisis químico como herramienta para el monitoreo ambiental. Ecosistemas, revista científica y técnica de ecología y medio ambiente, septiembre 2004. En línea: <http://www.revistaecosistemas.net/articulo.asp?id=50>

	PROTON 50 EC	222 g de dimethoate y 278 g de clorpirifos por litro de formulado.	0.4 - 0.6 L/200L	250 cc /ha	Moderadamente peligroso - Nocivo
Fungicida	TILT 250 CE	Propiconazol 25.5%	0,5 L/ ha	2,5 L/ha	Ligeramente tóxico
	SILVACUR® COMBI EC 300	Tebuconazole. 225 g/L de formulación a 20 °C Triadimenol. 75 g/L de formulación a 20 °C.	Recomendada: Prescripción de Ingeniero Agrónomo	300 cc/ha	II Altamente tóxico
	BAYLETON® EC 250	Triadimefon. 250 g/L de formulación a 20 °C.	Prescripción de Ingeniero Agrónomo	1000 cc/ha	IV Ligeramente tóxico
	BENLATE	Benzimidazoles. Benomyl técnico al 50% p/p	Prescripción de Ingeniero Agrónomo	250 g/Ha	III, Ligeramente Peligroso.
Herbicida	ROUND UP	Glifosato	2 - 3 L/ha	3-4 L/ha	A2: un probable carcinógeno humano
	PROPANIL AGROGEN 480 EC	Propanil 480 g/L	7.2 L/ha. Malezas con 2 a 3 hojas. 10.5 L/ha. Malezas con 4 a 5 hojas. 14.2 L/ha. Malezas con 20 – 30 cms de altura en estado de macollamiento.	6 L/ha	II Moderadamente peligroso
	LINAP 9ME	Pendimetalina.90 g / l	1.5 L /ha	2,5 L/ha	III Ligeramente tóxico
Inoculante biológico	BIOCLEAN	Fermentos y metabolitos de microorganismos 1,24 gr/cc.	300 cc/Ha.	400 cc/ha	S2 Fuera del alcance de los niños S13 Lejos de alimentos, bebidas y piensos.
Fertilizantes compuestos	15-15-15	Nitrógeno(N) (15%), Fósforo(P ₂ O ₅) (15%) Potasio (K ₂ O) (15%)	200 - 400 Kg/ha	200 Kg/Ha	
	18-18-18	Nitrógeno(N) (18%), Fósforo(P ₂ O ₅) (18%) Potasio (K ₂ O) (18%)	150 - 200 Kg/ha	200 Kg/ha	

Fuente: Elaboración propia con información suministrada por agricultores del sector

En las entrevistas con los habitantes del sector, estos manifestaron que en el cultivo de arroz, se hacen muchas aplicaciones de agroquímicos, algunos de los cuales son asperjados desde avionetas, ocasionando según ellos contaminación del aire y de las aguas del río Metica.

Al respecto, el señor Roselino Pardo, pescador de la zona desde hace más de 50 años, manifestó que *“Los arroceros fumigan hasta el río, porque fumigan con avioneta y culpan a los pescadores de matar pescados pequeños”*; versión corroborada por la señora Teresa Méndez quien dijo que *“La fumigación aérea hace que se afecte la salud de los pobladores de la zona y han dañado los pocos árboles que quedan en la orilla del río”*.

En ese mismo sentido, la señora Sandra Solís sostuvo que *“no se respeta la ronda del río, hay contaminación aérea por la fumigación del arroz, basuras en el agua y en el suelo, no hay arborización”*; mientras que el señor Henry Ladino manifiesta que *“se ve toda clase de impactos ambientales, no se respeta la ronda, se contamina el agua con químicos al fumigar el arroz, se arrojan basuras al agua, las lanchas están socavando la orilla del río y los derrames de aceites y combustible también afectan la calidad del agua del río”*.

3.2.4 Intensa producción agrícola.

Esta actividad agrícola está generando impactos ambientales evidenciados y corroborados en los ejercicios de participación comunitaria, y las entrevistas, donde los pobladores manifestaron los grandes cambios que ha sufrido el paisaje como consecuencia de esta actividad.

El 80% de los entrevistados opinaron que en la zona se presenta una intensa producción agrícola, con la explotación de un monocultivo de arroz tipo secano el cual está generando que el suelo sea mecanizado en exceso, hasta el punto de alcanzar distancias de 10m entre el cultivo y el cauce del río, lo cual fue constatado mediante visita a la zona de estudio.

Esta actividad agrícola está generando impactos ambientales revalidados en los ejercicios de participación comunitaria, y las entrevistas, donde los pobladores manifestaron los grandes cambios que ha sufrido el paisaje como consecuencia de esta actividad.

Al respecto, el señor Roselino Pardo pescador de la zona, manifestó: “En 1952, era unas cacaoteras, no había puente, se pasaban los carros en un ferri, en esa época el río pasaba por el mismo sitio, pero se ha llevado bastante terreno, donde hoy es la carretera a Puerto Gaitán era un camino ganadero, era solo picas porque solo era montaña. En 1960, iniciaron a tumbar el rastrojo pero se dejaba la montaña, se sembraba a chuzo. Después se empezó a tumbar la montaña con hacha y mucho después con bulldócer. El desembarcadero era en “la salina”, ahí había solo una señora viviendo, al lado del puente no era desembarcadero. Había variedad de especies de animales”. (Figura 11)



Figura 11. Línea de tiempo de “la salina” – Construida a partir de las entrevistas.
Fuente: Trabajo de Campo.

3.2.5 Invasión de la ribera del río.

En el PBOT del municipio de Puerto López, se determinó que la ronda de protección para el río Metica es de 100 m. De acuerdo a lo observado en las visitas de campo, la actividad agrícola ha extendido su área de siembra más allá del límite permitido por la norma, encontrándose áreas totalmente deforestadas hasta el cuerpo de agua; mientras que en las zonas donde se conserva algo de vegetación, ésta no presenta franjas mayores a 10 metros de ancho.

Así mismo en extensos sectores de la zona ribereña se han establecido pobladores que han construido sus viviendas y otras personas que adelantan actividades de “astillero”, que generan residuos de piezas metálicas y madera.

En la figura 12 se observa la delimitación de las rondas de protección establecidas en el PBOT del municipio de Puerto López, donde se ha determinado que la ronda de protección para el río Metica es de 100 metros.

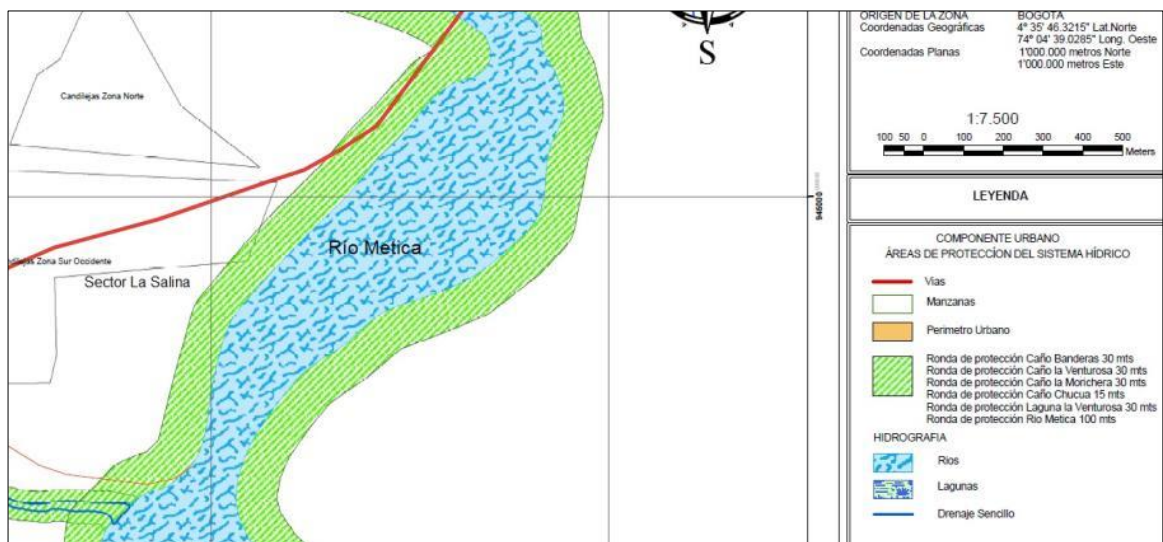


Figura 12. Ronda de protección del río Metica en el sector “la salina” del municipio de Puerto López.

Fuente: Tomado de “áreas de protección del sistema hídrico” del soporte cartográfico del PBOT del municipio de Puerto López, 2011.

De acuerdo a lo observado en las visitas de campo, en extensos sectores de la zona ribereña se han establecido pobladores que han construido sus viviendas. Adicionalmente en estas zonas ribereñas adelantan actividades de “astillero”, que generan residuos de piezas metálicas y madera como se observa en la Figura 13 y Figura 14.



Figura 13. Construcción de viviendas y actividades de “astillero” en la zona de protección del río Metica en inmediaciones del sitio “la salina”, municipio de Puerto López.

Fuente: Imágenes tomadas por la autora durante la visita de campo.

Por otro lado, la actividad agrícola ha extendido su área de siembra más allá del límite permitido por la norma, encontrándose áreas totalmente deforestadas hasta el cuerpo de agua; mientras que en las zonas donde se conserva algo de vegetación, ésta no presenta franjas mayores a 10 metros de ancho, como se puede observar en la Figura 14.



Figura 14. Construcción de viviendas en la zona de protección del río Metica en inmediaciones del sitio “la salina”, municipio de Puerto López.

Fuente: Imágenes tomadas por la autora durante la visita de campo



Figura 15. Establecimiento de cultivo de arroz comprometiendo la zona de protección del río Metica, en inmediaciones del sitio “la salina”, municipio de Puerto López.

Fuente: Imágenes tomadas por la autora durante la visita de campo.

En la memoria de los pobladores está el recuerdo de la ribera del río antes de ser ocupada por pobladores y actividades agrícolas. La señora Edilma Madrigal recuerda que *“hace aproximadamente 15 - 20 años, había más de 300 metros de distancia entre el río y la carretera”*; mientras la señora Sandra Solís refuerza esta apreciación manifestando que *“la carretera era retirada del río, se pasaba por la carretera a Puerto Gaitán y no se veía tan cerca como ahora”*. Así mismo lo manifiestan los señores Johnatan Páez *“la carretera era bastante retirada del río”* y Mauricio Celemín *“el río era muy lejos de la carretera”*.

Analizando y clasificando esta información en la matriz de vester, se evidencia que algunos de los impactos ambientales hallados en la zona de estudio son los efectos de acciones efectuadas por la mano del hombre, que en este caso está incumple la legislación ambiental, el que hace caso omiso a la problemática ambiental y que ha conllevado a darle un manejo insostenible a la producción agrícola de la zona, deforestación de las riberas del río, afectación a la población aledaña por la aplicación de agroquímicos, pérdida de biodiversidad, contaminación de las aguas del río.

Tabla 10. Clasificación de los impactos ambientales en el área de estudio

N°	Factor	Clasificación
1	Producción agrícola intensiva	Causa
2	Mecanización excesiva del suelo	Problema con baja motricidad (causa indirecta)
3	Uso de agroquímicos	Causa
4	Invasión de las áreas de protección del río	Causa
5	Deforestación de las riberas del río	Efecto
6	Baja capacidad de gestión ambiental del municipio	Causa
7	Afectación a la población aledaña por la aplicación de agroquímicos.	Efecto
8	Pérdida de la biodiversidad	Efecto
9	Contaminación de las aguas del río	Efecto
10	Indiferencia de los pobladores frente a la problemática ambiental	Causa
11	Manejo insostenible de la producción agrícola	Problema focal

Fuente: Trabajo de campo

4 ALTERNATIVAS DE MANEJO PRODUCTIVO SOSTENIBLE PARA EL ÁREA DE ESTUDIO.

Las alternativas de manejo productivo sostenible se lograron plantear de manera participativa mediante la realización de entrevistas a diez (10) personas que habitan y dependen económicamente de la zona, y el desarrollo un taller en el cual participaron veinte (20) actores clave distribuidos en cinco mesas de trabajo, en las cuales se socializaron los impactos ambientales que se habían identificado en la zona y mediante consenso general en plenaria, cada grupo planteo alternativas o recomendaciones que de alguna manera, según la visión de cada actor, aportan a la disminución de dichos impactos, generando un manejo sostenible del sector “la salina” en la ribera del río Metica.

Las personalidades entre pobladores del área de estudio y actores clave participantes del taller:

Tres (3) Concejales del municipio, tres (3) Miembros de la Unidad de Asistencia Técnica Agropecuaria –UMATA, cuatro (4) Agricultores, dos (2) miembros de la Policía Ambiental, cinco (5) Estudiantes y tres (3) Pescadores. Quienes a partir de la identificación de los impactos ambientales que se hallaron en la zona de estudio, hicieron su aporte para la construcción colectiva de la propuesta de alternativas para el manejo sostenible de la zona “la salina”.

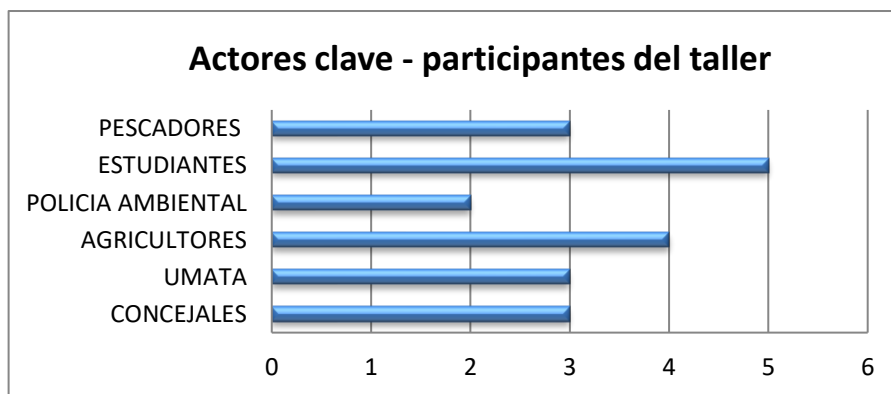


Figura 16. Caracterización de participantes del taller – construcción propuesta.
Fuente: Trabajo de campo.



Figura 17. Desarrollo del taller para la construcción de alternativas.
Fuente: Imágenes tomadas por la autora



Figura 18. Desarrollo del taller para la construcción de alternativas.
Fuente: Imágenes tomadas por la autora.

Teniendo en cuenta la identificación de los impactos ambientales generados por las actividades productivas en la zona de estudio y el aporte de los diferentes actores

involucrados en la problemática a través del taller de participación comunitaria y las entrevistas realizadas a pobladores del sector; a continuación se relacionan las alternativas de solución planteadas en consenso en estos espacios de concertación y a partir de las cuales se planteó la alternativa de manejo sostenible del sector “la salina”.

Los actores clave opinan que es necesario evitar la siembra de arroz, que se respete la ronda del río, que se reubique a las familias que viven en la zona, que se realicen campañas de sensibilización a la comunidad para adquirir conciencia ambiental; de igual forma, que las entidades encargadas de velar por el cuidado del medio ambiente, como CORMACARENA, Alcaldía, Gobernación, etc., exijan el cumplimiento de la normatividad.

Por otro lado, exaltan la importancia de acordar y cumplir compromisos entre actores como los arroceros, navegantes, propietarios, pescadores y visitantes de la zona para respetar las normas ambientales y particularmente la ronda de protección del río.

El grupo hizo el ejercicio de analizar cada una de las actividades que se adelantan en el cultivo de arroz y a cada una de ellas se les hizo la respectiva recomendación para minimizar el impacto sobre el ambiente, constituyéndose así la alternativa de manejo sostenible para la zona de estudio.

Una vez expuestas todas las alternativas para afrontar los impactos ambientales identificados en el área de estudio; de forma unánime en el desarrollo del ejercicio de participación comunitaria, se llegó a la conclusión que el cultivo de arroz es la actividad que está generando mayores afectaciones.

La primera idea fue proponer que se prohibiera el establecimiento de cultivos, en especial de arroz en esta zona; sin embargo, no hay forma legal de exigirlo, toda vez que el sector está dentro de la clasificación de suelo rural y con un uso de suelo autorizado para agricultura.

En la Tabla se muestra el resumen de la alternativa de manejo sostenible para el cultivo de arroz.

Tabla 11. Alternativa de manejo sostenible del cultivo de arroz en el sector “la salina”, municipio de Puerto López.

Actividad	Recomendación	Observaciones
Planificación	Consultar con la oficina de Planeación Municipal el uso del suelo autorizado.	Evita incurrir en conflictos de uso del suelo por cambio de uso o por invasión de áreas de protección (en este caso las rondas de protección de los ríos).
	Identificar las fuentes de agua disponibles. Y consultar la normatividad en torno a concesión para el uso de las mismas y trámites para vertimientos.	Verificar la calidad y cantidad de las mismas, bien sea para su uso o para prever los vertimientos.
	Identificar las características del terreno.	Determinación de necesidades y tipo de maquinaria y equipos adecuados.
	Realizar análisis físico-químico del suelo.	Elegir el sistema de labranza y la adición de agroquímicos dependiendo de los resultados que arrojen dichos análisis.
Mecanización	Realizar mecanización mínima con equipos de labranza adecuados.	Evita la excesiva mecanización del suelo que lleva a compactación y pérdida de la estructura.
Corrección del suelo	Incorporar la cal en las cantidades recomendadas.	Hacer la corrección precisa del pH del suelo adecuado al tipo de cultivo.
Riego	Para los casos de siembra de arroz de riego, se recomienda hacer uso eficiente y racional del agua y control de los vertimientos. Es importante adelantar los trámites de concesión y vertimientos ante la autoridad competente.	Evita hacer captación ilegal de agua. Se capta solo el volumen de agua requerido para el cultivo. Controla la calidad del agua antes del vertimiento a las fuentes.
Siembra	Hacer uso de semillas certificadas y validadas para el medio.	Evita la contaminación del área con especies de plantas tipo malezas e insectos dañinos.
Fertilización	Hacer la aplicación precisa de fertilizantes simples o compuestos de acuerdo a la recomendación del asistente técnico, basándose en el análisis de suelo.	Evita la contaminación del suelo y de las fuentes hídricas (eutrofización) por exceso de fertilizantes.

Actividad	Recomendación	Observaciones
Manejo fitosanitario	Establecer manejo integrado de plagas y enfermedades (uso racional de agroquímicos asociado con prácticas de manejo que minimicen la presencia de hongos, bacterias y parásitos). Hacer rotación de los cultivos. Hacer manejo adecuado de los envases de desecho.	Evita el uso excesivo de agroquímicos (fungicidas e insecticidas) con potencial de contaminación al medio.
Manejo de arvenses	Establecer manejo integrado de arvenses (uso racional de herbicidas asociado con prácticas de manejo que minimicen la presencia de malezas). Hacer rotación de los cultivos. Hacer manejo adecuado de los envases de desecho.	Evita el uso excesivo de herbicidas que afectan la flora del entorno.

Fuente: Elaboración propia con información del taller comunitario realizado en el municipio de Puerto López, 2015

4.1 ALTERNATIVAS PARA SOLUCIONAR LA DEFORESTACIÓN DE LA RIBERA DEL RÍO

Desarrollar tecnologías que garanticen el mantenimiento de la productividad de las tierras agrícolas en América Latina y África es un reto que tanto técnicos como agricultores deben afrontar mediante investigaciones y trabajos conjuntos en el lugar de los hechos. Estos incluyen la identificación de los problemas de manejo y conservación de suelos y aguas y gran énfasis en la evaluación del potencial de sistemas de labranza conservacionistas adaptadas a las condiciones propias de cada región.

Cuando se evalúan la aptitud agrícola de una cierta área y la necesidad de introducir prácticas específicas de manejo y recuperación de suelos, se deben observar una serie de características importantes de la tierra. Además de las características ambientales tales como la lluvia, otros aspectos relacionados con las condiciones de la tierra como la topografía y las condiciones reales del suelo, se debe examinar

la presencia de factores limitantes a fin de poder considerar las implicaciones que puede acarrear la adopción de ciertas prácticas agrícolas ⁶⁵.

La contaminación causada por afluentes domésticos, la deforestación, las malas prácticas de uso de la tierra, amenazan la disponibilidad de agua, por lo que se resalta la importancia de tomar medidas para respetar las áreas de protección del río y evitar que se agrave la situación.

- Implementar programas de reforestación, para que sean sembrados árboles nativos de la región, adaptados a las condiciones de la ribera del río, preferiblemente, Guamillos, Cámbulos, Guarumos, entre otros.
- Capacitar y sensibilizar a la comunidad, en especial a la escolar, sobre conservación y preservación del medio ambiente.
- No permitir la fumigación aérea porque los agroquímicos alcanzan los árboles aledaños al río.

4.2 ALTERNATIVA PARA SOLUCIONAR LA MECANIZACIÓN EXCESIVA DEL SUELO.

El suelo que esta aledaño a las fuentes de agua, por lo general es rico en nutrientes y la humedad facilita el desarrollo de formaciones vegetales de manera rápida y vigorosa, es por esta razón que estos suelos son apetecidos para las actividades agropecuarias, que en este caso no está respetando la ronda de protección de río, por lo que los problemas de erosión y pérdida del suelo con constantes y recurrentes, por tal razón, se ha propuesto algunas actividades que propenden por enmendar esta problemática:

Hacer cumplir la normatividad existente en el PBOT del municipio, de 100 m de distancia entre el río y el cultivo, para que se mecanice respetando los límites de siembra autorizados.

⁶⁵ FAO, Manual de prácticas integradas de manejo y conservación. Boletín de tierras y aguas de la FAO 8. ISSN 1020-8127

Vigilancia y seguimiento a los terrenos aledaños a la ronda del río Metica, por parte de la comunidad y la institucionalidad encargada de velar por la protección del medio ambiente, como CORMACARENA, alcaldía y gobernación, para controlar el cumplimiento de norma.

Transferencia de tecnología a los agricultores sobre prácticas de manejo sostenible en los cultivos con mínimo impacto y Buenas Prácticas Agrícolas.

4.3 ALTERNATIVA PARA SOLUCIONAR EL USO EXCESIVO DE AGROQUÍMICOS

Los beneficios que los agroquímicos presentan para la sociedad son notorios: lo más obvio está dado por los importantes aumentos en los volúmenes de la producción agropecuaria y la mejor calidad de los alimentos ofertados. Sin embargo, pese a todo ello, no gozan, en general, de una buena valoración en el contexto de nuestra sociedad. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), cada año terminan envenenadas por plaguicidas 3 millones de personas, la mayoría en países en desarrollo, de las cuales 20.000 mueren⁶⁶.

Con base en esta experiencia, los especialistas en la protección de cultivos han desarrollado un método más diversificado y duradero: el manejo integrado de plagas, que se fundamenta en tres principios:

(a) Tanto como sea posible, se debe depender de las medidas no químicas para mantener las poblaciones de las plagas en un nivel bajo. Por ejemplo, se emplean métodos de cultivo que hacen menos hospitalario el medio ambiente para las plagas, y mantienen las plantas más sanas, para que puedan resistir o tolerar el ataque. Esto puede incluir la introducción de patógenos o enemigos naturales que no sean del área.

(b) El objetivo es controlar las plagas, no erradicarlas. Se vigilan las poblaciones de las especies de plagas importantes, y las intervenciones de monitoreo y control se hacen, únicamente, cuando sea necesario. *(Los modelos estadísticos comunes que se utilizan son: el nivel del umbral económico (NUE), y el nivel del umbral para tomar acción (NUTAL). El primero se establece evaluando las pérdidas sufridas en base al valor del cultivo, los daños que éste puede tolerar durante cada etapa de su crecimiento sin perjudicar, mayormente, su rendimiento o valor en el mercado, y el*

⁶⁶ <http://www.eluniverso.com/noticias/2015/05/10/nota/4853501/agricultores-riesgo-uso-agroquimicos>

costo de las medidas que se tendrían que tomar para proteger el cultivo. El segundo nivel se refiere a la magnitud de la población de las plagas que requeriría acción para controlarlas y evitar que lleguen al nivel del umbral económico. El uso adecuado de los umbrales de control reduce la frecuencia de aplicación de los pesticidas.)

(c) Cuando sea indispensable emplear los pesticidas, (Los “Pesticidas” incluyen las variedades siguientes: insecticidas, acricidas, herbicidas, arbocidas, rodenticidas, fungicidas, molusquicidas, miticidas, nematocidas, etc., así como los reguladores de crecimiento de las plantas (p.ej. las hormonas y los compuestos mejorados, genéticamente).) se escogen y se aplican de tal manera que los efectos para los organismos beneficiosos, los seres humanos y el medio ambiente, sean mínimos⁶⁷.

Cuando se **aplica el producto adecuado, en el momento adecuado y en la dosis adecuada** y que siendo notoria la heterogeneidad que se presenta en la distribución y desarrollo de las plagas, malezas y enfermedades en los lotes productivos, cuando hacemos “aplicaciones promedio” (un solo producto o una mezcla – una sola dosis) somos ineficientes en la enorme mayoría de los puntos de dichos lotes. Este objetivo final de lograr aplicaciones específicas y localizadas, es muy distinto de las circunstancias actuales. Pero, claramente nos puede fijar un horizonte del trabajo hacia el futuro, quizás no tan lejano ⁶⁸.

Hacer análisis o diagnóstico al suelo del cultivo, para conocer los problemas o deficiencias del mismo, y de esta manera adicionar la cantidad de agroquímicos que este necesita.

Restringir las aplicaciones aéreas de fungicidas, herbicidas y plaguicidas privilegiando las aplicaciones terrestres, porque en algunos casos por deriva o arrastre del viento los agroquímicos no solo se esparcen sobre los cultivos sino que también afectan los espejos de agua aledaños y en este caso al río Metica. Adoptar prácticas de manejo integradas de plagas y enfermedades como las propuestas en las BPA (Buenas Prácticas Agrícolas).

⁶⁷ Impactos ambientales/Control integrado de las plagas y uso de agroquímicos. (2015, noviembre 2). Wikilibros,. Consultado el marzo 19, 2016 en https://es.wikibooks.org/w/index.php?title=Impactos_ambientales/Control_integrado_de_las_plagas_y_uso_de_agroqu%C3%ADmicos&oldid=292454..

⁶⁸ Argentina – INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA –INTA-. Ministerio de Agroindustria. En línea: <http://inta.gob.ar/noticias/las-aplicaciones-de-agroquimicos-en-un-contexto-actual-y-futuro>

4.4 ALTERNATIVA PARA SOLUCIONAR LA INTENSA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA

Respeto de las normas establecidas para la preservación de las rondas, y la rotación de cultivos con el fin de romper los ciclos de las malezas, así mismo, tener en cuenta los resultados de los análisis de suelos e incorporar únicamente los elementos que necesita y elegir el sistema de labranza adecuado. Incorporar un plan de producción con base en un sistema de explotación sostenible donde interactúen las rotaciones, asociaciones, descansos, así como uso de coberturas y la labranza de conservación.

4.5 ALTERNATIVA PARA SOLUCIONAR LA INVASIÓN DE LAS RIBERAS DEL RÍO

Regular la construcción de viviendas a las orillas del río, y no permitir asentamientos humanos a menos de 100 metros de las riberas de los ríos y caños, respetando la norma que rige al municipio, de manera exista mayor intervención de la administración frente al Plan de Ordenamiento Territorial. Así mismo regular que los cultivos tampoco superen los 100 m de distancia entre el río y el mismo.

4.6 ALTERNATIVA PARA SOLUCIONAR LA INDIFERENCIA HACIA LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL

Actualmente ya es una demanda colectiva promover y restaurar el equilibrio de las condiciones de la naturaleza como tópicos de atención para las diferentes instituciones gubernamentales y no gubernamentales, quienes deben centrar sus esfuerzos en puntualizar acciones educativas que aborden pedagógicamente los acontecimientos socio ambientales. De este modo, la problemática ambiental ha comenzado a plantearse como una prioridad en la formación del ciudadano del siglo XXI, que se corresponde con la exigencia de renovados procesos de enseñanza y aprendizaje que asuman estas técnicas como objetivo de conocimiento⁶⁹.

⁶⁹ SANTIAGO RIVERA, José Armando. La problemática del ambiente, la educación ambiental y el uso didáctico de los medios de comunicación social. *Investigación y Postgrado*, Caracas, v. 23, n. 2, p. 241-270, agosto 2008. Disponible en <http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-00872008000200009&lng=es&nrm=iso>. accedido en 19 mar. 2016.

Por lo tanto, se hace necesario que las entidades presentes en el municipio, CORMACARENA, UMATA, Secretaría de Medio Ambiente, trabajen en equipo, divulguen información sobre la situación y la problemática que se está presentando en la zona.

Esto busca que el ciudadano, perciba, sienta y viva la problemática ambiental como un evento que afecta a toda la población; pero a la vez que incentive en él, inquietudes para su transformación. Es importante motivar la intervención estudiantil hacia comportamientos más activos, intensos y enérgicos, conducentes a contrarrestar la indiferencia que regularmente se presenta ante las dificultades ambientales.

4.7 ALTERNATIVA PARA SOLUCIONAR LA AUSENCIA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL

A nivel mundial ya hay coincidencia entre políticos, expertos y educadores sobre el reto de gestionar una Educación Ambiental que preserve en estado óptimo las condiciones ambientales, como una labor iniciada en los escenarios escolares que contribuya a la formación ambiental para contrarrestar el desequilibrio planetario⁷⁰. Así mismo se puede implementar esta iniciativa para “la salina”, por lo que se expone la necesidad de que el gobierno a través de los diferentes ministerios en especial de ambiente y educación, promueva talleres de capacitación y actividades, que conlleven a la preservación del medio ambiente, partiendo desde las instituciones educativas, propietarios de predios aledaños al río, pobladores del área y comunidad en general.

⁷⁰ SANTIAGO RIVERA, José Armando. La problemática del ambiente, la educación ambiental y el uso didáctico de los medios de comunicación social. **Investigación y Postgrado**, Caracas, v. 23, n. 2, p. 241-270, agosto 2008. Disponible en <http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-00872008000200009&lng=es&nrm=iso>. accedido en 19 mar. 2016.

PLAN DE ACCIÓN

Una vez logrado el planteamiento concertado de las alternativas de solución a la problemática ambiental identificada en el sector de “la salina”, se procedió a elaborar un plan de acción que posibilitara identificar objetivos, actividades a desarrollar, responsables de las acciones y plazos de implementación.

Es importante tener en cuenta que este plan de acción facilita la gestión de la comunidad ante los entes gubernamentales, especialmente en ésta época de inicio de gobierno en la que se están concertando los Planes de Desarrollo tanto del municipio de Puerto López como del departamento del Meta; con miras a que muchas de las acciones propuestas queden incluidas en estos documentos y exista la posibilidad de ser financiados por los entes gubernamentales.

Tabla 102. Propuesta de plan de acción para la atención de la problemática ambiental identificada en el sector “la salina” del municipio de Puerto López.

Problemática identificada	Objetivo	Actividades	Responsables
Deforestación de la ribera del río	Recuperar la cobertura vegetal en la ronda de protección del río	Implementar programas de reforestación Capacitación y sensibilización en torno al cuidado del medio ambiente Restringir la fumigación aérea	Administración municipal. CORMACARENA Comunidad
Mecanización excesiva del suelo	Implementar prácticas de labranza mínima	Vigilar el cumplimiento del respeto a la ronda del río. Transferencia de tecnología a los agricultores sobre prácticas de manejo de mínimo impacto.	Gremio de agricultores CORMACARENA Corpoica Unidad Agropecuaria del municipio Comunidad
Uso excesivo de agroquímicos	Disminuir la aplicación de agroquímicos en los cultivos	Hacer análisis físico-químico de los suelos a cultivar. Implementar el manejo integrado de plagas y enfermedades. Adoptar las BPA (Buenas Prácticas Agrícolas)	Gremio de agricultores Corpoica Unidad Agropecuaria del municipio Comunidad
Intensa producción agrícola	Implementar prácticas de manejo agrícola sostenibles	Transferencia de tecnología agrícola sostenible Capacitación en BPA	Gremio de agricultores Corpoica Unidad Agropecuaria del municipio

Problemática identificada	Objetivo	Actividades	Responsables
			Comunidad
Invasión de las riberas del río	Restringir la ocupación de las rondas de protección del río.	Regular la construcción de viviendas a las orillas del río. Vigilar el respeto de la ronda del río por parte de los agricultores. Señalizar las zonas de protección del río.	Alcaldía municipal CORMACARENA Policía Nacional (Ambiental) Comunidad
Indiferencia hacia la problemática ambiental	Sensibilizar a la población en temas de cuidado ambiental	Talleres de capacitación sobre cuidado del ambiente dirigido a la comunidad en general Divulgación de material educativo relacionado con el cuidado del ambiente.	Alcaldía municipal CORMACARENA Comunidad
Ausencia de educación ambiental	Implementar un programa de educación ambiental	Inclusión en los planes de estudio el componente ambiental. Campañas de educación ambiental dirigidas a la comunidad en general	Ministerio de educación Alcaldía municipal CORMACARENA Comunidad

Fuente: Elaboración propia con información del trabajo de campo.

CONCLUSIONES

Se logró establecer que el monocultivo de arroz y el asentamiento humano que se encuentran en la zona, son los problemas más críticos que están generando mayores impactos socio-ambientales, los cuales constituyen la pérdida de la ronda de protección del río Metica, dado que estos se sitúan a una menor distancia que la regida por la norma.

En la zona ribereña del río Metica las actividades productivas que se desarrollan han generado impactos, los cuales se identificaron de manera asertiva gracias a la metodología altamente participativa, donde la población asentada en esta zona y habitantes del municipio conocedores del sector, fueron incluidos desde el inicio del mismo, asegurando que sus conocimientos, percepciones, opiniones y experiencias, quedaran integralmente plasmadas en el documento, convirtiéndose en el aval a esta propuesta.

El cultivo del arroz, además de manejarse como monocultivo en forma intensiva, presenta mecanización excesiva del suelo, aplicación excesiva de agroquímicos, deforestación de la ribera del río, y la población asentada en la zona también ha contribuido a la deforestación en la ronda de protección, y de manera generalizada se evidencia ausencia de conciencia y educación ambiental, lo que conlleva a que haya indiferencia hacia la problemática ambiental.

A pesar de ser evidente esta problemática las únicas acciones de Cormacarena, para contrarrestar esta situación, es cobrar a los propietarios en la zona de estudio una compensación por derribar árboles para ampliar su área de cultivo, valor muy bajo que es pagado sin malestar, ya que se recupera con la cosecha de arroz, según lo ha expresado por el mismo propietario.

Es de vital importancia que la CAR, la alcaldía, la gobernación y la comunidad trabajen en conjunto para asegurar las rondas de protección del río Metica, sancionar el incumplimiento de la norma, así mismo, sensibilizar a los propietarios

de estas áreas aledañas a los cauces de los ríos para que protejan sus predios, ya que sin conciencia ambiental es difícil lograr estos procesos.

Es fundamental reforestar, teniendo especial cuidado con la selección de las especies, lo cual en lo posible deben ser especies nativas, que permitan de alguna manera transformar estas áreas en zonas de recreación ecológica pasiva, que a su vez aporte a la conformación de un microclima con mayores tasas de humedad y menores oscilaciones de temperatura, permitiendo mayor productividad de biomasa y mayor biodiversidad de fauna y flora.

RECOMENDACIONES

Que el plan de acción sea recurrente y aplicado, y en las épocas de inicio de gobierno en la que están empezando a concertar los Planes de Desarrollo tanto del municipio de Puerto López como del departamento del Meta sea tenido en cuenta con miras a que muchas de las acciones propuestas queden incluidas en estos documentos y sea considerada la gestión de la comunidad ante los entes gubernamentales.

Que las entidades territoriales trabajen de manera articulada con la comunidad para aunar esfuerzos que permitan y garanticen el respeto a normatividad que rige sobre la ronda de protección del río.

Definir planes de acción focales, donde las comunidades sean responsables de su elaboración y ejecución. Así mismo que sean tenidos en cuentas estos planes de acción para otras zonas donde se explote este tipo de cultivos.

Alternar diferentes cultivos para disminuir la degradación del suelo, puesto que la rotación de cultivos es una práctica muy conveniente desde la perspectiva de conservación de los recursos naturales, la protección del medio ambiente y desde el punto de vista agronómico, ya que ayuda a romper el ciclo biológico de algunas plagas, arvenses y enfermedades.

Evitar la tala y quema indiscriminada especialmente para el manejo de la “soca” o residuo del cultivo anterior, para proteger el suelo de la erosión, y para que las zonas boscosas sirvan de protección en las riberas del río y refugio a la fauna silvestre.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABADÍA, J. Cambios en la cobertura del paisaje y fuerzas conductoras en los Llanos Orientales colombianos (Puerto López, Meta), 1988-2007. Repositorio Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, 2011. 23 p. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10554/12443>

AMÉZQUITA, E. Propiedades físicas de los suelos de los Llanos Orientales y sus requerimientos de labranza. PALMAS. Volumen 20. Número 1. 1999. p 73 – 86.

AMÉZQUITA, E. Propiedades físicas de los suelos de los Llanos Orientales y sus requerimientos de labranza. Sistemas Agropastoriles: un enfoque integrado para el manejo sostenible de oxisoles de los llanos orientales de Colombia. Documento CIAT No. 223, 288p. Febrero 2013.

Argentina – INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA –INTA-. Ministerio de Agroindustria. En línea: <http://inta.gob.ar/noticias/las-aplicaciones-de-agroquimicos-en-un-contexto-actual-y-futuro>

BAQUERO, J. Manejo conservacionista de los suelos arroceros de la Orinoquia Colombiana. Corpoica – Pronatta. Boletín técnico No. 32, 2001.

TORRES D, CAPOTE T. Agroquímicos un problema ambiental global: uso del análisis químico como herramienta para el monitoreo ambiental. Ecosistemas, revista científica y técnica de ecología y medio ambiente, septiembre 2004. En línea: <http://www.revistaecosistemas.net/articulo.asp?Id=50>

CARRIZOSA, J. Desequilibrios territoriales y sostenibilidad local. Conceptos, metodologías y realidades. Instituto de Estudios Ambientales (IDEA), Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, 2005.

CHAVES, G.; ORTÍZ, M. & ORTIZ, L. Efecto de la aplicación de agroquímicos en un cultivo de arroz sobre los microorganismos del suelo. Acta agronómica. 62 (1) 2013, p 66-72.

COLOMBIA. CONSTITUCIÓN POLÍTICA NACIONAL. En línea en: http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/cp/constitucion_politica_1991_pr002.html, [Citado el 12 de Diciembre de 2014]

COLOMBIA - DANE –Censo Agropecuario-Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado- Disponible en: <http://www.dane.gov.co/index.php/agropecuario-alias/estadisticas-de-arroz-mecanizado-enam>

COLOMBIA. INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM. Resolución 104 de julio 7 de 2003.

COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Política Nacional de Producción y Consumo Sostenible. Bogotá D.C. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. 2010. 71 p.

COLOMBIA. MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. SOCIEDAD DE AGRICULTORES DE COLOMBIA – SAC. Guía ambiental del arroz. Bogotá, 2003. 34 p.

COLOMBIA. MINISTERIO DEL TRABAJO – PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO - PNUD. Perfil productivo municipio de Puerto López. Proyecto Red ORMET. 2013.

COLOMBIA. PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA. Decreto 1729 del 6 de agosto de 2002. Disponible en línea en <http://www.empopasto.com.co/site/wp-content/uploads/2011/11/Decreto-1729-de-2002.pdf> [Citado el 12 de Diciembre de 2014]

COLOMBIA. DEPARTAMENTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO DEL MEDIO AMBIENTE (DAMA). Contratista: JARRO, Edna. Guía técnica para la restauración de áreas de rondas y nacederos del Distrito Capital. Bogotá D.C. Editor MONTROYA, Sandra. 2004. 91p. ISBN 958-9387-52-7. Disponible en: Centro de Documentación del Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente DAMA, carrera 6 No 14-98, Bogotá

CORMACARENA - Corporación para el Desarrollo Sostenible del Área de Manejo Especial La Macarena. Agenda Ambiental “proyecciones y hechos” municipio de Puerto López 2006 - 2018. Villavicencio, 2006. 89 p. Disponible en: http://www.puertolopez-meta.gov.co/apc-aa-files/65363066386530656138626364643231/AGENDA_AMBIENTAL_PTO._LOPEZ_2006_2018.pdf

CORMACARENA. Corporación para el Desarrollo Sostenible del Área de Manejo Especial La Macarena. Plan de Acción Trienal 2004 - 2006. [En línea], <http://koha.ideam.gov.co/cgi-bin/koha/opac-detail.pl>. [Citado en 6 de Diciembre de 2014]

DESARROLLO SOSTENIBLE. La nueva agricultura para países tropicales, agricultura orgánica. Disponible en: <http://www.angelfire.com/ia2/ingenieriaagricola/sectoragropecuario.htm>

FAO, Perspectivas para el medio ambiente - agricultura mundial: hacia los años 2015/2030. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/004/y3557s/y3557s11.htm>

FEDERACIÓN NACIONAL DE ARROCEROS – FEDEARROZ. Dinámica del sector arrocero de los Llanos Orientales de Colombia. Bogotá, D.C., Noviembre de 2011. 160 p.

FUNDACIÓN CAMBIO DEMOCRÁTICO y FUNDACIÓN AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES. Una aproximación al Ordenamiento Ambiental del Territorio como herramienta para la prevención y transformación democrática de conflictos socio-ambientales. Buenos Aires, 2010.

GUHL, E. Guía para la gestión ambiental regional y local. El qué, el quién y el cómo de la gestión ambiental. Fonade – DNP. Quinaxi, 1998.

<http://www.eluniverso.com/noticias/2015/05/10/nota/4853501/agricultores-riesgo-uso-agroquimicos>

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM. Leyenda nacional de coberturas de la tierra. Metodología Corine Land Cover adaptada para Colombia Escala 1:100.000. Bogotá, D. C., 2010. 72p.

Impactos ambientales/Control integrado de las plagas y uso de agroquímicos. (2015, noviembre 2). *Wikilibros*,. Consultado el marzo 19, 2016 en https://es.wikibooks.org/w/index.php?title=Impactos_ambientales/Control_integrado_de_las_plagas_y_uso_de_agroqu%C3%ADmicos&oldid=292454..

FAO, Manual de prácticas integradas de manejo y conservación. Boletín de tierras y aguas de la FAO 8. ISSN 1020-8127

LARRAÍN, S. « El paradigma de la sustentabilidad: perspectiva ecologista y perspectiva de género », *Polis* [En línea], 9 | 2004, Publicado el 22 octubre 2012, consultado el 30 diciembre 2015. URL: <http://polis.revues.org/7241>; DOI: 10.4000/polis.7241.

LEYVA, G. El día a día de los arroceros de las vegas de los ríos en Puerto López, Meta. En: revista arroz Vol. 62 No. 512. Federación Nacional de Arroceros FEDEARROZ - Fondo Nacional del Arroz. Bogotá, D.C., Colombia, 2014. p. 18 – 20.

MAGDALENO, Fernando, las riberas fluviales, 2011. Disponible en: <http://www.revistaambienta.es/WebAmbienta/marm/Dinamicas/secciones/articulos/Riberas.htm>

MORENO, P. La deforestación. Instituto de nivel superior: "Domingo F. Sarmiento". 2011. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos91/deforestacion-concepto/deforestacion-concepto.shtml>

MUNICIPIO DE PUERTO LÓPEZ. CONCEJO MUNICIPAL. Acuerdo 008 del 29 de mayo de 2012. Plan de Desarrollo Municipal. “Gestión, desarrollo y equidad social” 2012 – 2015. 179 p.

MUNICIPIO DE PUERTO LÓPEZ. CONCEJO MUNICIPAL. Acuerdo 012 del 19 de mayo de 2000. Plan Básico de Ordenamiento Territorial. 2000

PEREZ, A. AGRICULTURA Y DETERIORO AMBIENTAL, e Elementos N0 73, Vol.16, Enero – Marzo 2009, p 19 Disponible en línea: <http://www.elementos.buap.mx/num73/htm/19.htm>

PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL MEDIO AMBIENTE – PNUMA. Consumo y producción sostenibles y los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Nota 2 del PNUMA sobre la agenda de desarrollo post 2015. Disponible en:

<http://www.unep.org/post2015/Portals/50240/Documents/spanish/UNEP%20Briefing%20Note%202%20150514.pdf>

RANGEL, Jaime, estado del recurso hídrico del río Meta, una visión del acueducto y alcantarillado en Puerto López, 2010, Disponible en: <http://mvzjrangel.blogspot.com.co/2010/10/estado-del-recurso-hidrico-del-rio-meta.html>

<http://www.ces.gva.es>. La gestión ambiental en la pequeña y mediana empresa”. Victoria Rubio Calduch.

SANTIAGO RIVERA, José Armando. La problemática del ambiente, la educación ambiental y el uso didáctico de los medios de comunicación social. **Investigación y Postgrado**, Caracas, v. 23, n. 2, p. 241-270, agosto 2008. Disponible en <http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-00872008000200009&lng=es&nrm=iso>. Accedido en 19 mar. 2016.

SOSA, M. ¿Cómo entender el territorio? Universidad Rafael Landívar. Colección documentos para el debate y la formación. Programa gestión pública y desarrollo territorial. Ed. Cara Parens. Guatemala, 2012.

VEGA, L. Gestión medioambiental. Un enfoque sistémico para la protección global e integral del medio ambiente. DNP. TM editores. 1998.

AUTORIZACION

Yo LADY FAISULY MOLANO PADILLA. Mayor de edad, vecino de Villavicencio, Meta. Identificado con la Cédula de Ciudadanía No. 33.625.463 de Tauramena Casanare,

actuando en nombre propio en mi calidad de autor del trabajo de tesis, monografía o trabajo de grado denominado: PROPUESTA DE ALTERNATIVAS PRODUCTIVAS SOSTENIBLES PARA LA ZONA RIBEREÑA DEL RÍO METICA, SECTOR LA SALINA, MUNICIPIO DE PUERTO LÓPEZ, DEPARTAMENTO DEL META, hago entrega del ejemplar y de sus anexos de ser el caso, en formato digital o electrónico (CD-ROM) y autorizo a la UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS, para que en los términos establecidos en la ley 23 de 1982. Ley 44 de 1993. Decisión Andina 351 de 1993. Decreto 460 de 1995 y demás normas generales sobre la materia, utilice y use en todas sus formas, los derechos patrimoniales de reproducción, comunicación pública, transformación y distribución (alquilar, préstamo público e importación) que me corresponden como creador de la obra objeto del presente documento. **PARAGRAFO:** La presente autorización, se hace extensiva, no solo a las facultades y derechos de uso sobre la obra en formato o soporte material, sino también para formato virtual, electrónico, digital, óptico, usos en red Internet, extranet, etc., y en general para cualquier formato conocido o por conocer.

EL AUTOR – ESTUDIANTE, manifiesta que la obra objeto de la presente autorización, es original y la realizó sin violar o usurpar derechos de autor de terceros, por lo tanto la obra es de exclusiva autoría y detecta la titularidad sobre la misma. **PARAGRAFO:** En caso de presentarse cualquier reclamación o acción por parte de un tercero en cuanto a los derechos de autor sobre la obra en cuestión. EL ESTUDIANTE – AUTOR, asumirá toda la responsabilidad, y saldrá en defensa de los derechos aquí autorizados, para todos los efectos la Universidad actúa como un tercero de buena fe.

Para constancia, se firma el presente documento en dos (2) ejemplares del mismo valor y tenor en Villavicencio, Meta: a los seis (6) días del mes de Diciembre de Dos mil Dieciséis (2016)

EL AUTOR – ESTUDIANTE

LADY FAISULY MOLANO PADILLA
C.C. No. 33.625.463 de Tauramena Cas.

