

**DISEÑO DE UN PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL LOCAL PARTICIPATIVO
PARA EL CULTIVO DE ARROZ EN EL DISTRITO DE RIEGO DE LA DOCTRINA
CÓRDOBA**

**JUAN CARLOS LORA JIMÉNEZ
MARCELO JOSE VEGA AVENA**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLIVAR
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
CARTAGENA DE INDIAS D. T. y C.
2004**

**DISEÑO DE UN PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL LOCAL PARTICIPATIVO
PARA EL CULTIVO DE ARROZ EN EL DISTRITO DE RIEGO DE LA DOCTRINA
CÓRDOBA**

**JUAN CARLOS LORA JIMÉNEZ
MARCELO JOSE VEGA AVENA**

Trabajo de Grado presentado como requisito para optar el título de Ingeniero
Industrial

Director
Vilma Viviana Ojeda
Física

Asesor
Martha Ruiz Guevara
Msc. Gestión Ambiental para el Desarrollo Sostenible

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLIVAR
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
CARTAGENA DE INDIAS D. T. y C.
2004**

Nota de Aceptación

Presidente de la Junta

Jurado

Jurado

Cartagena de Indias D. T. Y C., Noviembre 07 de 2003

Cartagena de Indias D. T. Y C., Noviembre de 2003

Señores

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLIVAR
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
Comité de Investigaciones
La Ciudad

Apreciados Señores:

Por medio de la presente nos permitimos someter para su consideración, estudio y aprobación el proyecto de grado titulado **'DISEÑO DE UN PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL LOCAL PARTICIPATIVO PARA EL CULTIVO DE ARROZ EN EL DISTRITO DE RIEGO DE LA DOCTRINA – CÓRDOBA'**, realizado por los estudiantes **JUAN C. LORA J.** y **MARCELO J. VEGA A.** para optar el título de Ingeniero Industrial.

Atentamente,

VILMA VIVIANA OJEDA
Director del Proyecto

MARTHA RUIZ GUEVARA
Asesor del Proyecto

Cartagena de Indias D. T. Y C., Noviembre de 2003

Señores

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLIVAR
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
Comité de Investigaciones
La Ciudad

Apreciados Señores:

Con la presente nos permitimos presentar ante ustedes para su consideración, estudio y aprobación el proyecto de grado titulado '**DISEÑO DE UN PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL LOCAL PARTICIPATIVO PARA EL CULTIVO DE ARROZ EN EL DISTRITO DE RIEGO DE LA DOCTRINA – CÓRDOBA**', para optar el título de Ingeniero Industrial.

Atentamente,

JUAN C. LORA JIMÉNEZ
C.C. 73.581.447 de Cartagena

MARCELO VEGA AVENA
C.C. 78.757.390 de Lórica

AUTORIZACIÓN

Cartagena de Indias D.T. y C., enero de 2004.

Yo Juan Carlos Lora Jiménez identificado con la cédula de ciudadanía No. 73.581.447 de Cartagena, autorizo a la Universidad Tecnológica de Bolívar para hacer uso de mi trabajo de grado y publicarlo en el catálogo online de la biblioteca.

Atentamente,

JUAN CARLOS LORA JIMÉNEZ
C.C. 73.581.447 de Cartagena

AUTORIZACIÓN

Cartagena de Indias D.T. y C., enero de 2004.

Yo Marcelo José Vega Avena identificado con la cédula de ciudadanía No. 78.757.390 de Lorica, autorizo a la Universidad Tecnológica de Bolívar para hacer uso de mi trabajo de grado y publicarlo en el catálogo online de la biblioteca.

Atentamente,

MARCELO JOSE VEGA AVENA
C.C. No. 78.757.390 Lorica

A **DIOS** por permitirme llegar a la meta y bendecirme en el camino hacia ella.

A mi **MADRE** y **PADRE** por darme la vida y ser los gestores de éste triunfo y a los cuales espero corresponder con el mayor de los honores que se les puede rendir a los verdaderos héroes de mi existencia.

A mi **FAMILIA** por el apoyo y paciencia en estos años de estudio y dedicación, que hoy al final se ven recompensados y me complace compartirlo con ellos.

A mis **AMIGOS** por el apoyo y el interés mostrado en el transcurso de mis estudios.

JUAN CARLOS.

A mi **PADRE**, que me acompañó siempre en el camino pero que lamentablemente al final tuvo que partir, pero aun siento su alma a mi lado.

A mi **MAMA**, por estar en todo momento a mi lado, respaldándome y velando por mi bienestar.

A **MARTHA** y **VILMA**, por su paciencia, por creer en mí y por darme la oportunidad de trabajar a su lado y así recibir su sabiduría.

A mis **AMIGOS** y **AMIGAS** gracias por estar ahí en todo momento.

A los **HABITANTES** de las diferentes regiones del Distrito de Riego que participaron en la elaboración de este proyecto.

A la **ENFERMERA** del puesto de salud y todos los **ENFERMOS** de cáncer de la región por su apoyo incondicional. Espero que este proyecto beneficie a las generaciones futuras.

MARCELO.

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan sus agradecimientos por la colaboración brindada para la realización de éste proyecto a:

Vilma Viviana Ojeda, Física de profesión y Directora del proyecto por su valiosa orientación durante el desarrollo del mismo.

Martha Ruiz Guevara, Bióloga marina con Maestría en Gestión Ambiental cuya Asesoría y conocimientos fueron fundamentales para la realización del proyecto.

Los Usuarios del Distrito de Riego, quienes desempeñaron un papel determinante para el desarrollo del proyecto. El sentido de pertenencia demostrado en el proyecto realizado queda plasmado en el presente trabajo donde se dieron cuenta que no solo trabajaron con los facilitadores sino también para el beneficio propio de la comunidad a la cual pertenecen.

Agrosoledad, por su apoyo incondicional.

Los empleados del Distrito de Riego, por toda la colaboración prestada a lo largo del proyecto.

RESUMEN

TÍTULO DEL TRABAJO: “Diseño de un Plan de Gestión Ambiental Local Participativo para el Cultivo de Arroz en el Distrito de Riego de La Doctrina – Córdoba”

AUTORES: Juan Carlos Lora Jiménez

Marcelo José Vega Avena

OBJETIVO GENERAL: “Diseñar el Plan de Gestión Ambiental Local del Distrito de Riego de la Doctrina a través del fortalecimiento de procesos participativos entre los actores sociales que intervienen en el cultivo de arroz para el Desarrollo Sostenible de la Región”.

METODOLOGÍA: La investigación utilizada en el proyecto es del tipo Descriptiva – Analítica Concluyente donde se utilizan herramientas de recolección de información de tipo participativas debido a que el trabajo es un proyecto comunitario. Las técnicas usadas para el acopio, análisis y conclusión de la información son características de investigaciones participativas en donde es fundamental la comunicación de doble vía entre los investigadores y la comunidad, y la evaluación de impacto ambiental, la cual es necesaria para el análisis cualitativo y cuantitativo de los impactos ambientales. Por último se utilizan

mecanismos de evaluación y seguimiento participativo para establecer los medios que permitan monitorear el avance de las estrategias planteadas para la solución de la problemática ambiental del Distrito de Riego de la Doctrina.

RESULTADOS:

- ✓ Documentación de la metodología del cultivo de arroz utilizada en el Distrito de Riego de la Doctrina.
- ✓ Identificación de la problemática ambiental generada por las actividades realizadas en el cultivo de arroz del Distrito de Riego de la Doctrina, incluyendo los impactos ambientales significativos y la problemática social de la región.
- ✓ Medidas que el grupo responsable de la Gestión Ambiental Participativa del Distrito de Riego debe tomar para prevenir, controlar y mitigar los posibles impactos ambientales causados por las actividades del cultivo de arroz.
- ✓ Mecanismos de evaluación y seguimiento participativo que permiten monitorear el cumplimiento de los objetivos en las fases de corto, mediano y largo plazo.

DIRECTOR: Vilma Viviana Ojeda

Física

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÒN	24
1. METODOLOGÌA DE INVESTIGACIÒN	27
1.1 ETAPAS DEL PLAN DE GESTIÒN AMBIENTAL LOCAL PARTICIPATIVO	28
1.1.1 Etapa 1: El Diagnòstico Ambiental Participativo	28
1.1.2 Etapa 2: Formulaciòn de las estrategias para la soluciòn de la problemàtica ambiental identificada en el DALP a travès de la evaluaciòn de impacto ambiental.	37
1.1.3 Identificaciòn de los indicadores de seguimiento y evaluaciòn ambiental.	45
2. GENERALIDADES DEL RIEGO EN COLOMBIA	48
2.1 ASPECTOS HISTÒRICOS DE LA IRRIGACIÒN EN COLOMBIA	48
3. DESCRIPCIÒN GENERAL DEL DISTRITO DE RIEGO DE LA DOCTRINA	52
3.1 DELIMITACIÒN	54
3.2 CONDICIONES BIOCLIMÀTICAS DEL DISTRITO DE RIEGO	54
3.2.1 Precipitaciòn	54
3.2.2 Temperatura	55
3.2.3 Humedad	55
3.2.4 Vientos	55
3.2.5 Brillo Solar	55

3.3 ORGANIZACIÓN ADMINISTRATIVA DEL DISTRITO DE RIEGO	56
3.3.1 Asamblea General	56
3.3.2 Revisoría Fiscal	56
3.3.3 Junta Directiva	56
3.3.4 Gerente	56
3.3.5 Organigrama del Distrito de Riego	57
3.4 ASPECTOS TÉCNICOS DEL DISTRITO DE RIEGO	58
3.5 ASPECTOS FINANCIEROS DEL DISTRITO DE RIEGO	60
3.6 USUARIOS DEL DISTRITO DE RIEGO	61
3.6.1 Proveedores de los Usuarios del Distrito de Riego	62
4. ACTORES SOCIALES INVOLUCRADOS EN LA GESTIÓN AMBIENTAL PARTICIPATIVA DEL DISTRITO DE RIEGO DE LA DOCTRINA	63
4.1 ACTORES GUBERNAMENTALES	64
4.1.1 Ministerio del Medio Ambiente	64
4.1.2 Sistema Nacional Ambiental (SINA)	64
4.1.3 Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge (CVS)	65
4.1.4 Departamento de Córdoba	66
4.1.5 Municipio de Santa Cruz de Lorica	66
4.1.6 Instituto Colombiano Agropecuario (ICA)	66
4.1.7 Ministerio de Agricultura	68

4.1.8	Ministerio de Salud	68
4.1.9	Universidad de Córdoba	68
4.2	SECTOR NO GUBERNAMENTAL	69
4.2.1	Asociaciones Campesinas	69
4.2.2	Actores Gremiales	73
4.2.3	Sector privado	74
5.	MARCO LEGAL Y JURÍDICO APLICABLE A LA GESTIÓN AMBIENTAL DEL DISTRITO DE RIEGO DE LA DOCTRINA	76
5.1	APLICABILIDAD DE LA LEGISLACIÓN AMBIENTAL COLOMBIANA EN EL DISTRITO DE RIEGO DE LA DOCTRINA	79
5.1.1	Vertimiento de aguas	80
5.1.2	Residuos sólidos	81
5.1.3	Emisiones Atmosféricas	81
5.1.4	Fauna	82
5.1.5	Flora	82
5.1.6	Agroquímicos	83
5.1.7	Minorías y Participación Ciudadana	83
6.	MARCO TEÓRICO PARA LA FORMULACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL PARTICIPATIVO	84
6.1	AMBIENTE	84
6.2	DESARROLLO SOSTENIBLE	85

6.3 IMPACTO AMBIENTAL	88
6.4 EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	89
6.5 EVALUACIÓN PARTICIPATIVA	90
6.6 PARTICIPACIÓN	94
6.7 PARTICIPACIÓN COMUNITARIA	94
6.8 GESTIÓN	94
6.9 GESTIÓN AMBIENTAL PARTICIPATIVA	94
7. FORMULACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL LOCAL PARTICIPATIVO	98
7.1 ETAPA 1: DIAGNÓSTICO AMBIENTAL LOCAL PARTICIPATIVO (DALP)	99
7.1.1 Descripción del procedimiento para el Cultivo de Arroz en el Distrito de Riego de la Doctrina	99
7.1.2 Problemática Ambiental	130
7.2 ETAPA 2: FORMULACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS PARA LA SOLUCIÓN DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL	157
7.2.1 Áreas de Influencia	157
7.2.2 Componentes Ambientales afectados	158
7.2.3 Identificación de los Impactos Ambientales	160
7.2.4 Estrategias para la solución de la Problemática Ambiental	173
7.3 ETAPA 3: IDENTIFICACIÓN DE LOS INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN AMBIENTAL	184

7.3.1	Indicadores de Seguimiento y Evaluación Ambiental para los recursos hídricos	186
7.3.2	Indicadores de la calidad del Aire	192
7.3.3	Indicadores para el manejo de Residuos Sólidos Agroindustriales	193
7.3.4	Indicadores de la Flora	195
7.3.5	Indicadores de la Fauna	195
7.3.6	Indicadores de Seguimiento y Evaluación del Plan de Gestión Ambiental Local Participativo	196
7.3.7	Indicadores Sociales	197
8.	RECOMENDACIONES	202
8.1	RECOMENDACIONES AL DISTRITO DE RIEGO	202
8.2	RECOMENDACIONES A ESTUDIANTES	204
8.3	RECOMENDACIONES A LA UNIVERSIDAD	204
9	CONCLUSIONES	206
9.1	PARA LA UNIVERSIDAD	206
9.2	PARA EL DISTRITO DE RIEGO	206
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	
	ANEXOS	

LISTA DE TABLAS

TABLA No.1	Componentes Ambientales Afectados
TABLA No.2	Identificación de las Áreas de Influencia
TABLA No.3	Descripción de los Impactos Ambientales por etapas
TABLA No.4	Medidas para la solución de los Impactos Ambientales
TABLA No.5	Identificación de los Impactos Ambientales por el método Matricial
TABLA No.6	Criterios de Evaluación de los Impactos Ambientales
TABLA No.7	Escala de Puntuación de los Impactos Ambientales
TABLA No.8	Rango de Significancia de los Impactos Ambientales
TABLA No.9	Análisis de Significancia de los Impactos Ambientales por etapas
TABLA No.10	Distritos de Riego y Drenaje en Colombia. Aspectos generales
TABLA No.11	Parque automotor del Distrito de Riego de la Doctrina
TABLA No.12	Tarifa de Servicios en el Distrito de Riego
TABLA No.13	Comparación entre la Evaluación Participativa y los cuestionarios
TABLA No.14	Estrategias de Gestión Ambiental
TABLA No.15	Densidades de siembra
TABLA No.16	Cantidad de fertilizantes usados por cultivo
TABLA No.17	Clases de Malezas presentes en la Doctrina
TABLA No.18	Dosis de agroquímicos utilizadas por producto
TABLA No.19	Dosis utilizada en etapa de Preemergencia
TABLA No.20	Dosis utilizada en etapa de Postemergencia

- TABLA No.21** Agroquímicos usados en el cultivo de arroz
- TABLA No.22** Descarga final de agua por cultivo
- TABLA No.23** Casos de Dermatitis por contacto en la Doctrina
- TABLA No.24** Tipos de Mangles afectados en la región
- TABLA No.25** Sistema de disponibilidad final de excretas
- TABLA No.26** Cobertura de la educación
- TABLA No.27** Tasa de Analfabetismo
- TABLA No.28** Instituciones educativas en el Distrito de Riego
- TABLA No.29** Identificación de las Áreas de Influencia
- TABLA No.30** Identificación de los componentes ambientales afectados
- TABLA No.31** Identificación de los impactos ambientales por el método matricial
- TABLA No.32** Descripción de los Impactos Ambientales identificados
- TABLA No.33** Análisis de significancia de los Impactos Amb. en la Presiembra
- TABLA No.34** Impactos con alta significancia en la etapa de Presiembra
- TABLA No.35** Análisis de significancia de los Impactos Amb. en la Siembra
- TABLA No.36** Análisis de significancia de los Impactos Amb. en la Cosecha
- TABLA No.37** Análisis de significancia de los Impactos Amb. en la Poscosecha
- TABLA No.38** Medidas para la solución de los Impactos Amb. en la Presiembra
- TABLA No.39** Medidas para la solución de los Impactos Amb. en la Siembra
- TABLA No.40** Medidas para la solución de los Impactos Amb. en la Cosecha
- TABLA No.41** Medidas para la solución de los Impactos Amb. en la Poscosecha
- TABLA No.42** Entrada y salida del agua por actividad

- TABLA No.43** Indicadores de la Calidad del agua de entrada y salida
- TABLA No.44** Fuentes de emisión atmosférica
- TABLA No.45** Indicadores para el tratamiento de residuos sólidos
- TABLA No.46** Cobertura vegetal en el Distrito de Riego
- TABLA No.47** Aves en el Distrito de Riego
- TABLA No.48** Indicadores para el PGA Local Participativo
- TABLA No.49** Indicadores para el mejoramiento de la salud
- TABLA No.50** Indicadores para el mejoramiento de la educación
- TABLA No.51** Indicadores para el mejoramiento del saneamiento básico
- TABLA No.52** Indicadores de gestión para el mejoramiento de la economía familiar en el Distrito de Riego

LISTA DE FIGURAS

- FIGURA No.1** Caseta de Bombeo
- FIGURA NO.2** Olla distribuidora a los canales BK y BE
- FIGURA No.3** Actores sociales involucrados en la Gestión Ambiental del Distrito de Riego de la Doctrina
- FIGURA No.4** Gráfica del concepto de Impacto Ambiental
- FIGURA No.5** Proceso de Fertilización
- FIGURA No.6** Asistencia técnica en el uso de agroquímicos
- FIGURA No.7** Entidades que han prestado asistencia técnica
- FIGURA No.8** Plantas de arroz durante la cosecha
- FIGURA No.9** Recolección del grano
- FIGURA No.10** Tamos de la planta de arroz (Desechos vegetales)
- FIGURA No.11** Flujograma del proceso del cultivo del arroz
- FIGURA No.12** Residuos Sólidos
- FIGURA No.13** Captación de agua para consumo humano
- FIGURA No.14a** Canal de drenaje de Alcantarillo
- FIGURA No.14b** Canal de drenaje de Sicará
- FIGURA No.15** Escuela el Hierro
- FIGURA No.16** Labores de la Combinada

LISTA DE ANEXOS

- ANEXO No.1:** Invitación al taller grupal No. 1
- ANEXO No.2:** Invitación al taller grupal No. 2
- ANEXO No.3:** Invitación al taller grupal No. 3
- ANEXO No.4:** Historia con final abierto
- ANEXO No.5:** Zonas del Distrito de Riego de la Doctrina
- ANEXO NO.6:** Mapa del Distrito de Riego de la Doctrina
- ANEXO No.7:** Recibo de energía de las Instalaciones
- ANEXO No.8:** Lista de usuarios inscritos en la campaña B/2002
- ANEXO No.9:** Análisis químico del agua
- ANEXO No.10:** Modificación del Decreto 901/97

INTRODUCCIÓN

La Gestión Ambiental Participativa en Colombia adquiere importancia a partir de la Constitución Política de 1991 donde se responsabiliza al estado y a las personas de proteger las riquezas culturales y naturales del país, establecer la responsabilidad del estado en el saneamiento ambiental, al derecho de todas las personas a gozar de un ambiente sano, protegiendo la diversidad e integridad del ambiente y facilitando la participación de las comunidades en las decisiones que puedan afectarla (Constitución Nacional de Colombia, 1991).

La Gestión ambiental participativa hace referencia a la gestión que es programada de tal forma que logre una efectiva participación de todos los actores sociales involucrados en un proyecto desde el diseño, hasta la ejecución y evaluación del mismo para lograr mejores resultados. Incluye la participación de la ciudadanía en general (y en particular de aquellos que viven en el área de implementación de la acción o proyecto), las organizaciones no gubernamentales, las empresas y las instituciones gubernamentales (a nivel nacional, provincial, municipal).

La participación implica poner a disposición de todos los interesados una adecuada información sobre el proyecto (en tiempo oportuno y lenguaje entendible para todos); implementar mecanismos de información, difusión y discusión;

recepcionar la opinión así generada y hacerla efectiva para la formulación del proyecto o acción, o en el momento de tomar decisiones sobre el mismo .

El Plan de Gestión Ambiental Local Participativo, propone elementos iniciales que orienten la gestión institucional y social buscando prioritariamente un desarrollo humano creciente, solidaridad, equidad y justicia social, así como la sensibilización sobre el manejo adecuado y conservación del ambiente y los recursos naturales.

Dentro de éste marco, el plan de gestión ambiental local participativo del Distrito de Riego de la Doctrina (PGAL) es básicamente, un proceso de autogestión y autoevaluación de la comunidad para el beneficio del fortalecimiento del desarrollo sustentable local.

El presente trabajo se desarrolla en siete capítulos, de los cuales, en el primero se establece la metodología utilizada para el acopio y análisis de la información requerida para la formulación del Plan de Gestión Ambiental local Participativo del Distrito de Riego basado en técnicas de formulación de proyectos comunitarios. De igual manera, se definirá el método más apropiado para la evaluación de los impactos ambientales.

En el segundo capítulo se relacionan las generalidades de los Distritos de Riego en Colombia.

En el tercer capítulo se realiza la descripción general actual del Distrito de Riego de la Doctrina.

En el cuarto capítulo se identifican los diferentes actores sociales involucrados en la Gestión Ambiental Participativa del Distrito de Riego de la Doctrina, describiendo la razón social y los compromisos o desempeños que tienen con el mismo.

En el quinto capítulo se establece el marco jurídico de la Gestión Ambiental refiriéndose a la normatividad legal Colombiana y su aplicabilidad dentro de las actividades del proceso del cultivo de arroz.

Posteriormente, en el sexto capítulo se definen y retoman conceptos relacionados con la Gestión Ambiental.

En el séptimo capítulo se desarrolla la formulación del Plan de Gestión Ambiental Local Participativo del Distrito del Distrito de Riego, a través del diagnóstico ambiental local participativo analizando las generalidades técnicas del cultivo de arroz por etapas y la problemática ambiental actual, la formulación de las estrategias para la solución de la problemática ambiental identificada y la identificación de los indicadores de seguimiento y evaluación ambiental que faciliten el monitoreo a corto, mediano y largo plazo de las medidas planteadas.

1 METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

La metodología utilizada en el presente estudio es una combinación entre la Investigación - Participativa (IP) y la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA); la primera se caracteriza por una alta participación activa de los actores sociales involucrados, los cuales están en capacidad de generar su propio desarrollo local a través de la autogestión y autoevaluación mediante procesos dinámicos que busquen resolver problemas más allá de la satisfacción de sus necesidades vitales. Este enfoque participativo involucra principalmente a la comunidad local siendo éstos (usuarios, cultivadores, campesinos, habitantes de la región) los actores sociales principales y también a los investigadores del proyecto que se convierten en facilitadores¹ a través de todo el proceso de gestión ambiental, el cual abarca desde el diagnóstico ambiental del cultivo del arroz hasta la formulación de los mecanismos de seguimiento y evaluación del Plan de Gestión Ambiental Local Participativo (PGALP).

Por otro lado, la Evaluación de Impacto Ambiental es de gran importancia para la valorización cuantitativa de los impactos ambientales generados en los diferentes procesos del cultivo del arroz. Tiene como característica especial, en éste trabajo, que es desarrollada en un marco participativo comunitario.

¹ Durante todo el trabajo, los investigadores serán facilitadores de procesos para la comunidad.

1.1 ETAPAS DEL PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL LOCAL PARTICIPATIVO

El procedimiento metodológico para la formulación del PGALP se lleva a cabo en tres etapas que son: 1) el diagnóstico ambiental local participativo (DALP); 2) la formulación de las estrategias para la solución de la problemática ambiental identificada en el DALP a través de la evaluación de impacto ambiental (EIA) y 3) la identificación de los indicadores de gestión ambiental a través de mecanismos participativos que permitan monitorear a corto, mediano y largo plazo las medidas que van a mejorar las condiciones ambientales de la región.

1.1.1 Etapa 1: El Diagnóstico Ambiental Local Participativo (DALP). Es la etapa inicial del trabajo conjunto con la comunidad y tiene como finalidad que los facilitadores y el grupo comunitario reconozcan la problemática del área, en cuanto a la dinámica productiva y ambiental de la región (MONTFORT y RONCANCIO, 1995). Es desarrollada bajo la metodología IP. En ésta etapa es necesario definir primeramente el marco de la información a investigar, es decir, establecer las áreas más importantes de las cuales se necesita información; seguidamente el acopio de información acerca de los temas y, por último, el análisis participativo de los resultados de la información obtenida.

✓ **Marco de Información:** Tratándose de un trabajo donde se busca identificar los factores que generan deterioro ambiental en el cultivo de arroz, las áreas temáticas prioritarias de investigación son las relacionadas con los

procedimientos tecnológicos utilizados en el Distrito de Riego de la Doctrina y la problemática ambiental por la cual está pasando actualmente.

- ✓ **Acopio de Información:** Los métodos y herramientas utilizadas para la recolección y procesamiento de la información dependen de algunos factores como son las circunstancias locales, las características de la población, el tiempo disponible, la cantidad y confiabilidad de la información ya existente, el grado de organización de la comunidad y las preferencias y experiencias de la comunidad y de los facilitadores. Con el fin de facilitar el proceso de investigación, se establece una estructura para el acopio de información para el diagnóstico ambiental participativo, y consta de 1) Estudio de Información secundaria; 2) Reconocimiento y zonificación; 3) Acopio directo de información.

- ◆ **Estudio de Información secundaria.** Inicialmente la información recopilada se tomó de fuentes secundarias provenientes de las oficinas del Distrito de Riego y de la Alcaldía de Lorica, sobre datos acerca del área total del Distrito de Riego de la Doctrina, la estructura de los canales de riego y drenaje, el número de usuarios, etc. Por el contrario, no se encontró información documentada con relación a los procesos de cultivo del arroz y la problemática ambiental generada, siendo la única fuente de información los mismos usuarios, tomando así un papel fundamental en el enfoque participativo de la gestión ambiental del Distrito de Riego de la Doctrina.

- ◆ **Reconocimiento y zonificación.** Con base en lo que se conoció en la información secundaria, se hace un reconocimiento del área con el fin de conocer la geografía y la situación económica de la comunidad; también se busca aprender los términos que se usan localmente para describir el medio (físico y socio-económico), y establecer los contactos básicos dentro de la comunidad (con los líderes y algunos cultivadores) y tomar conciencia de la información existente dentro de la comunidad (MONTFORT y RONCANCIO, 1995).

La participación inició con las entrevistas casuales hechas a los usuarios y campesinos durante las visitas a las diferentes parcelas, realizadas por los facilitadores con el objeto de ver y conocer los procesos del cultivo de arroz desarrollados en el campo. Estas visitas se hicieron en las comunidades de los Platanales, Marín, El Limón, Las Hicoteas, El Hierro, Trapiche, Desierto, Cerro hueca, La Pizarra, áreas donde se concentra el mayor número de cultivadores de arroz. Se visitaron 145 parcelas pertenecientes al total de los usuarios del Distrito que cultivaron arroz en este periodo, de las cuales 5 serán utilizadas para la observación o seguimiento del cultivo en sus diferentes etapas, desde la preparación del terreno hasta la poscosecha. También se visitaron 2 comunidades que no hacen parte del Distrito pero que son afectadas directamente por éste: Sicará y Alcantarillo, en las cuales se cultivan arroz transplantedo. Cabe resaltar que estas visitas se hicieron con 14 días de anticipación al inicio del cultivo.

Durante el recorrido de las parcelas se formulaban preguntas que surgían gracias a la observación directa realizada al cultivo, obteniendo así, información valiosa para la formulación del PGALP; es importante aclararlo porque son preguntas que no se hubieran hecho de no ser por el contacto directo entre los facilitadores y los usuarios en el terreno de siembra. Este mismo proceso se desarrolló en otras cuatro (4) parcelas con el fin de determinar si el método de siembra utilizado por los usuarios era igual, siendo el resultado positivo, con algunas diferencias poco significativas, y también para investigar, discretamente, sobre los impactos generados al ambiente.

- ◆ **Profundización o acopio directo de la Información.** La información reunida se verificaría después en los talleres desarrollados con los usuarios del Distrito de Riego, realizados con el objeto de profundizar, detallar y analizar dicha información para establecer estrategias que busquen mejorar los impactos identificados.

Los talleres se realizaron con la presencia de todos los usuarios del Distrito de Riego (145 en total), de otros campesinos dedicados a las labores del cultivo y de funcionarios del Distrito de Riego como mediador para incitar la comunicación de doble vía² entre los facilitadores y la comunidad. Conocidos los objetivos y propósitos de los talleres, se reunió a los

² Comunicación en donde las partes comparten información y aprenden entre sí con relación a un tema en particular del cual tienen fines comunes.

participantes en grupos iguales para que discutieran la temática y al final un representante de cada grupo exponía las conclusiones.

Cada exposición se fue anotando en carteleras con el fin de compararlas y detectar las posibles diferencias entre cada punto de vista expuesto, en ese caso se discutirían las discrepancias entre todos los participantes, caso que no se presentó ya que todos coincidieron en la información suministrada.

Al final de la sesión se sacaron las conclusiones de cada tema aclarando que la información concertada, sería documentada con el objeto de desarrollar la formulación del plan de gestión ambiental participativo. Esto es de suma importancia para lograr una efectiva gestión ambiental local en el Distrito de Riego.

Taller Grupal No.1: El primer taller se realizó con el objeto de conocer las actividades del cultivo del arroz en todas sus etapas, la identificación de los impactos ambientales ocasionados en cada una de ellas y la problemática social generada. Se realizó el día jueves 12 de diciembre de 2002 en el salón de conferencias de las instalaciones del INAT a las 2:00 PM.

Para la convocatoria al taller se le entregaron cartas de invitación a las diferentes organizaciones del Distrito de Riego de la Doctrina y se repartieron volantes para cada una de las comunidades, se colocaron carteleras en puntos estratégicos como la cartelera informativa del Distrito de Riego y en los almacenes de insumo de la región.

Taller Grupal No.2: El segundo taller se realizó con el objetivo de investigar las medidas de prevención, control o mitigación para cada uno de los impactos identificados en la etapa anterior. Para la convocatoria de éste taller, se utilizaron las mismas herramientas para divulgar la información y se complementó con convocatorias radiales a través de la emisora “Radio Progreso de Córdoba” con una semana de anticipación previa al desarrollo del taller. Los volantes de invitación para éste taller tienen la misma estructura aunque variaron un poco en el contenido (Anexo No.2)

Taller Grupal No.3: El tercer taller se desarrolló con el objeto de establecer los indicadores de evaluación y seguimiento participativo.

La divulgación de la información se realizó de igual manera a los anteriores, en ésta ocasión no se utilizó la convocatoria radial por no considerarlo necesario ya que se contaba con sentido de pertenencia por parte de la comunidad; se enviaron las cartas de invitación y volantes (Anexo No.3).

- ✓ **El Análisis Participativo:** El proceso de análisis participativo es muy importante no solo porque forma la base sobre la cual se van a construir los cambios que se esperan generar en la comunidad en cuanto al proceso del cultivo, sino también porque es la esencia de la auto-gestión comunitaria mediante la cual los usuarios, como beneficiarios directos, tienen una influencia real y el poder decisivo en el proceso de planificación de su propio desarrollo (MONTFORT y RONCANCIO, 1995).

Para realizar el análisis participativo se necesita, además de una buena estrategia de motivación hacia la comunidad, básicamente de herramientas para provocar la discusión y para canalizar las conclusiones hacia los objetivos de la gestión ambiental del Distrito de Riego de la Doctrina.

En primer lugar se necesitan una serie de métodos que den un tratamiento pedagógico a la información obtenida para hacerla llamativa e interesante y así provocar la discusión entre los miembros de la comunidad y el análisis crítico de su propia realidad. Como se dijo en anterior oportunidad, los métodos utilizados dependen en gran medida de las características socio-culturales de la comunidad; para los usuarios del Distrito de Riego de la Doctrina, entre las herramientas utilizadas para lograr la discusión de la información se utilizaron las historias con final abierto³ (Anexo No.4) como medio para iniciar la comunicación, alternándolas con la lluvia de ideas con el fin de conocer los diferentes puntos de vistas de los usuarios registrando la información en papelógrafos, también se usaron mapas del Distrito de Riego en el que los usuarios expresaron aspectos históricos, ubicación de lugares geográficos dentro del distrito como poblaciones, empresas vecinas, la fauna y flora representativa, entre otros.

Además de herramientas para llamar el interés y provocar la discusión, se necesitan de métodos que se puedan usar para guiar el análisis de la realidad, identificar y priorizar los problemas claves, y profundizar la discusión sobre sus

³ Herramienta donde se presenta una narración breve sobre la realidad de la comunidad acerca de un tema específico, invitando a la comunidad a terminar la historia y analizar la temática tratada.

Tabla No.2: MATRIZ PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE INFLUENCIA

MEDIO	COMPONENTE	ÁREA DE INFLUENCIA

Tabla No.3: DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES POR ETAPAS

ETAPA	ASPIS	IMPACTOS DIRECTOS	IMPACTOS INDIRECTOS

Tabla No.4: MEDIDAS PARA LA SOLUCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

ACTIVIDAD	RECURSO	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS DE PREVENCIÓN	MEDIDAS DE CONTROL	MEDIDAS DE MITIGACIÓN

1.1.2 Etapa 2: Formulación de las Estrategias para la Solución de la Problemática Ambiental identificada en el DALP a través de la Evaluación de Impacto Ambiental. Los procesos desarrollados para el cultivo de arroz en el Distrito de Riego de la Doctrina no son ajenos al entorno que lo rodea, puesto que cada una de las actividades de las etapas del cultivo causa un impacto positivo o negativo a los diferentes componentes del ambiente de la localidad o la región. Estas interacciones se ven reflejadas en los efectos producidos en el campo social, biofísico, económico o cultural del entorno, causando una problemática ambiental que muchas veces no es fácil de percibir o cuantificar, y mucho menos determinar si está afectando el desarrollo sostenible de la región o no. Por ésta y otras razones, no menos importantes, es necesario diseñar un plan de gestión ambiental que permita *identificar y evaluar* estos impactos ambientales con el fin de determinar cuales son los más significativos y poder establecer las medidas adecuadas que permitan prevenir, controlar o mitigar dichos impactos.

A partir de la información obtenida de los talleres participativos en el DALP se identifican los impactos ambientales, se determina la relación causa-efecto que permita valorar la significancia de éstos impactos y analizar las causas y consecuencias con el fin de proponer las soluciones para el manejo de los mismos. En éste orden de ideas se enmarca a continuación el procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental.

- ✓ **La Identificación de los Impactos Ambientales:** Corresponde a la interacción entre las acciones susceptibles de producir impactos (ASPI) y los factores

- ✓ **La Evaluación o Valorización de los Impactos ambientales:** Consiste en determinar la significación de los impactos identificados en el paso anterior utilizando el método más conveniente según las circunstancias de cada caso. En éste trabajo se utilizará el *método de integral* llamado así en honor a su creador, el cual hizo simplificaciones y adaptaciones de las matrices de Leopold, Batelle-Columbus y Vicente Conesa, resultando un método más práctico y completo para éste tipo de evaluaciones (CANTER L., 1994).

Una vez definida las interacciones entre las actividades del proyecto y los elementos del medio ambiente, se realiza una evaluación para cada impacto y éstos se califican de acuerdo con los siguientes criterios (Tabla No.6):

- **Área de Influencia:** Se refiere al área hasta donde se puede extender el impacto de la siguiente manera: **Puntual** se refiere a impactos localizados puntualmente que no se extienden más allá de donde se producen o en los límites del área afectada, generalmente se circunscriben al área de construcción y operación de la planta, **Local** el impacto afecta la localidad, es decir, la vereda, el casco urbano y zonas municipales y **Regional** cuando afecta otras poblaciones ó municipios localizados en los alrededores, incluso en el ámbito social pueden afectar las estructuras económicas, regionales o departamentales.

- **Tipo de impacto:** Hace referencia a las características benéficas o dañinas de un efecto y su calificación es de tipo cualitativo, **Positivo** cuando se considera benéfico respecto al estado previo de la acción y **Negativo** cuando se considera adverso respecto al estado previo de la acción.
- **Probabilidad de ocurrencia:** Determina la posibilidad de que el impacto ocurra o no sobre el componente en estudio y se califica de acuerdo a una probabilidad **Alta** (con toda seguridad el impacto ocurrirá en un tiempo determinado), **Media** (es probable que el impacto ocurra, pero igualmente puede no ocurrir, las probabilidades para ambos casos son similares) y **Baja** (con un nivel alto de certeza se puede asegurar que el impacto no ocurrirá, sin embargo, existe un bajo porcentaje de incertidumbre de que el impacto ocurra).
- **Magnitud del efecto:** Se refiere al grado de afectación que presenta el impacto sobre el medio. Se califica como: **Alta** cuando la magnitud del efecto es superior al umbral aceptable y se produce una pérdida permanente en la calidad de las condiciones ambientales sin posible recuperación de dichas condiciones, **Moderada** cuando afecta el entorno del sistema sin provocar mayores cambios en la funcionalidad del mismo y la recuperación de las condiciones originales requiere cierto tiempo mediante la aplicación de medidas correctoras o **Baja** cuando el impacto es de poca dimensión o importancia y hay recuperación inmediata de las condiciones originales tras el cese de la acción.

- **Duración:** Determina la persistencia del efecto en el tiempo, calificándose como a **Largo plazo** si el impacto continúa durante la operación de la planta y más allá de su vida útil, **Mediano plazo**, si no supera el tiempo de ejecución de los trabajos estimados y **Corto plazo** si es menor de un mes.
- **Tendencia:** Es un análisis del escenario futuro en el que se predice lo que sucederá con el efecto y se califica como **Creciente** cuando el efecto se magnifica en el tiempo, **Estable** cuando el efecto se mantiene en el tiempo, **Decreciente** cuando disminuye con el tiempo y **Sinérgico** cuando existen efectos poco importantes al considerarlos individualmente pero que pueden dar lugar a otros de mayor importancia cuando actúan en conjunto, o pueden generar la inducción de efectos acumulados.
- **Vulnerabilidad del elemento:** Establece la fragilidad de un ecosistema o elemento de evaluación y su capacidad de asimilación o amortiguación del efecto y se define como **Alta** cuando el elemento se encuentra en un estado alto de fragilidad, en vía de extinción, es estratégico o es de especial interés ecológico que merece especial protección, **Media**, cuando el ecosistema tiene la capacidad de asimilar facilitando la posibilidad de recuperar su condición inicial y **Baja** cuando el elemento o ecosistema tiene una alta capacidad de recuperación y no se ve afectado por el impacto.

Tabla No.6: CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

AREA	TIPO	PROBABILIDAD	MAGNITUD	DURACIÓN	TENDENCIA	VULNERABILIDAD
P: Puntual	P: Positivo	A: Alta	A: Alta	L: Largo Plazo	S: Sinérgico	A: Alta
L: Local		M: Media	M: Moderada	M: Mediano Plazo	D: Decreciente	M: Mediana
R: Regional	N: Negativo	B: Baja	B: Baja	C: Corto Plazo	E: Estable	B: Baja
					C: Creciente	

Para cada uno de los criterios de evaluación se establece una calificación para efectos de la jerarquización de los impactos, ésta escala se resume en la tabla No.7:

Tabla No.7: ESCALA DE PUNTUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

A: ÁREA	T: TIPO	P: PROBABILIDAD		M: MAGNITUD		D: DURACIÓN		TE: TENDENCIA		V: VULNERABILIDAD		
P	1	N	B	1	B	1	C	1	S	5	B	1
L	3		M	3	M	3	M	3	D	1	M	3
R	5	P	A	5	A	5	L	5	E	3	A	5
									C	5		
PUNTUACIÓN = A x T x P x M x D x Te x V												

La SIGNIFICANCIA de los impactos ambientales se obtiene por medio de una función tipo **Productoria** (véase ecuación 1) de cada una de las calificaciones individuales (Cj), la cual permite maximizar los efectos más notorios y minimizar los poco importantes.

$$C_j = \sum C_i \quad \text{(ecuación 1)}$$

En esta ecuación, C_i es la calificación individual de cada atributo (véase ecuación 2). Así, la forma general adoptada para la calificación ambiental de un impacto puede expresarse como una función de seis atributos, a saber:

$$C_i = f[A, P, M, D, T, V] \quad \text{(ecuación 2)}$$

Donde:

C_i , es la calificación ambiental del impacto

A , es el área de influencia del impacto

P , es la probabilidad de ocurrencia del impacto

M , es la magnitud del deterioro generado por la actividad

D , es la duración de la condición alterada

T , es la tendencia de desarrollo del impacto

V , es la vulnerabilidad ambiental

Se establecerá un ranking para definir el valor límite para considerar a un aspecto como significativo. Este valor se determinará de forma tal que el conjunto resultante de impactos significativos abarque un mínimo del 10 % del número total de impactos identificados. La escala de puntuación, que mide la SIGNIFICANCIA del Impacto tendrá una escala entre menores de 500 para los impactos bajos, entre 500 y 1000 para impactos medios y mayores de 1000 para los que se consideran impactos altos, así como se muestra en la tabla No.8 a continuación:

1.1.3 Identificación de los Indicadores de Seguimiento y Evaluación Ambiental. Los indicadores ambientales representan o resumen un aspecto significativo del estado del ambiente, la sostenibilidad de los recursos naturales y las actividades humanas relacionadas. Enfatizan en tendencias en los cambios ambientales, los factores de estrés que causan esos cambios, cómo los ecosistemas y sus componentes están reaccionando a dichos cambios, y en las respuestas de la sociedad para prevenir, reducir o aminorar los factores de estrés (ENVIROMENT CANADÁ, 1999).

El PGALP del Distrito de Riego de la Doctrina debe contener un conjunto de indicadores que permitan monitorear el nivel de avance y cumplimiento a corto, mediano y largo plazo de los objetivos establecidos, teniendo en cuenta, que se trata de un proyecto comunitario y como tal deben establecerse mecanismos especiales acordes con éste tipo de proyectos para el planteamiento de éstos indicadores. Por ésta razón los indicadores serán orientados y dirigidos por la comunidad basados en mecanismos de *Seguimiento Participativo y Evaluación Continuada* siendo éstos parte integral del proceso participativo ya que forman la continuación lógica de las etapas de Diagnóstico Ambiental Participativo y la Evaluación de Impacto Ambiental con enfoque participativo.

El *Seguimiento Participativo* consiste en periódicamente registrar información de utilidad e importancia para estar al día del desarrollo de las actividades y del progreso del proyecto con referencia a sus resultados y objetivos; puede implicar

la recolección de información diaria, semanal, mensual, semestral o anual, según el tipo de proyecto y la clase de información necesitada.

La *Evaluación Continuada* consiste en realizar una serie de “reflexiones conjuntas” con cierto intervalo para analizar la información obtenida durante el seguimiento y otra información relevante, con el fin de determinar como avanza el proyecto en lo relacionado con sus objetivos y plantear ajustes pertinentes para su desarrollo en el futuro.

Estos mecanismos son dos acciones de valor estratégico porque permiten un grado de flexibilidad y forman parte de un solo proceso metodológico de registrar y periódicamente analizar la información que la comunidad o los beneficiarios consideren importantes para la toma de decisiones que permitan ajustar el proyecto comunitario a las circunstancias cambiantes de la comunidad y eventuales imperfecciones que el proyecto pueda presentar en el transcurso de su implementación. El seguimiento y evaluación se basan en indicadores claves que se fijan por la comunidad. Los indicadores claves se seleccionan a través de priorizar las preguntas fundamentales de las preguntas relevantes generadas dentro de la comunidad; como tal sintetizan la esencia de lo que se desea saber sobre cierto aspecto del proyecto. Pueden indicar relevancia, esfuerzo, eficiencia, utilidad, cobertura o calidad (MONTFORT-RONCANCIO, 1995).

El PGALP del Distrito de Riego de la Doctrina debe seguir estos lineamientos para establecer los indicadores de gestión ambiental, en el sentido de que serán fijados

por los usuarios a partir de las medidas planteadas por ellos mismos lo cual facilitará el seguimiento y evaluación de éstas en el corto, mediano y largo plazo. Primero que todo se debe decidir por las medidas que van a ser monitoreadas, lo cual quedará a consideración de la comunidad y los diferentes actores sociales según la importancia que estimen para lograr mejores resultados, pero inicialmente se establecerán para la mayoría de las estrategias planteadas especialmente a las que obedecen a los impactos con mayor significancia y algunas otras de consideración.

2 GENERALIDADES DEL RIEGO EN COLOMBIA

Es importante establecer un marco de referencia para poder analizar las condiciones actuales que presenta el Distrito de Riego de la Doctrina, por tal motivo es necesario conocer los aspectos generales de los diferentes Distritos de Riego y Drenaje en Colombia para tener una idea de la situación actual de la Doctrina con relación al resto del país.

2.1 ASPECTOS HISTÓRICOS DE LA IRRIGACIÓN EN COLOMBIA

A pesar de que la historia de la adecuación de tierras en nuestro país superó los 110 años y de la importancia que la irrigación tiene en la producción agrícola, Colombia pasó al nuevo siglo con un gran atraso en esta materia. Según un estudio del Instituto Nacional de Adecuación de tierras, INAT, Colombia cuenta con 7.4 millones de hectáreas adecuables, de las cuales solo se han desarrollado 842.000, es decir el 11%. (INAT, 1996).

La irrigación en Colombia es iniciada por el sector privado en cabeza de la United Fruit Company en la zona bananera en 1890. De las 842.000 hectáreas hasta ahora adecuadas, el 62% han sido realizadas por parte del sector privado especialmente en el valle del Cauca y el 38% por el sector público, la cual inició en el departamento de Boyacá con el Distrito de Riego de Samacá en los años 30 por iniciativa del gobierno del presidente Enrique Olaya Herrera como parte de su

política agraria queriendo impulsar otros productos diferentes al café. Y en el Departamento del Tolima con los Distritos del Río Recio, Saldaña, y Coello en los años 50. Posteriormente en las décadas del 60 y 70 el INCORA construye 15 Distritos de Riego, entre ellos el Zulia, Abrego, Maria la Baja, La Doctrina, Mocarí , el Juncal y Villa Vieja (FEDEARROZ, 2002).

Hacia 1986, el entonces HIMAT introduce la pequeña irrigación y el riego en ladera, estableciéndose una clasificación de los distritos de adecuación de tierras, así:

- ✓ De pequeña escala (30-500) has.
- ✓ De mediana escala (500-5000) has.
- ✓ Gran escala superior a las 5000 has.

La mayor proporción corresponde a Distritos de mediana y gran escala que abarcan 320.000 hectáreas construidas por el sector público. El Tolima es el departamento con mayor tradición de riego en la adecuación de tierras en el país y con mayor participación del sector público en la ejecución de obras (FEDEARROZ, 2002).

Actualmente el INAT viene ejecutando dos Distritos de Riego de gran escala, en los cuales se viene trabajando desde las dos administraciones anteriores del Instituto. Se trata del Distrito Santo Tomas y el Uvito en Atlántico con 4.200 hectáreas, proyecto que se encuentra en etapa de definir el constructor dentro de la lista de elegibles. Está en diseño el proyecto Rancherías y se terminaron los diseños del proyecto Ariari en el Meta. Sobre este proyecto el director del INAT ha

indicado que, luego de la terminación de los diseños, se está en una etapa de análisis topográfico y evaluación catastral con el fin de proceder a comprar los predios por donde pasarán los canales de conducción. Esta obra ya estimada en 220 mil millones de pesos, tiene su financiación asegurada con la banca japonesa por 89 millones de dólares, por lo cual el gobierno deberá aportar lo correspondiente a 25 millones de dólares. Se espera que a mediados del 2003 se cuente con la licencia ambiental para iniciar las obras (FEDEARROZ, 2002).

En la actualidad el INAT tiene listos para construcción, si se cuentan con los recursos financieros, 7 Distritos de Riego que abarcan 75.000 hectáreas, entre los cuales figuran el de Pamplonita en el Norte de Santander (con lo cual ampliará el Distrito de Riego del Zulia), el de Magará en Santander, el de Nechí - San Jacinto que abarca el área de los Departamentos de Córdoba, Antioquia y Sucre; el Triángulo del Tolima, la ampliación de Usucoello en el Espinal y en el norte del Huila, el de Cabrera 3 pasos. En proceso de diseños se hallan 2 Distritos que son: Valparaíso en Antioquia (10.000 has) y Golondrinas en el sur del Tolima (14.000 has). De otra parte, están listos con estudios de factibilidad para iniciar diseños 10 distritos que abarcan 64.000 has, en áreas de Valledupar, Fundación y otros municipios en los Departamentos de Bolívar, Sucre, Córdoba, Antioquia y Boyacá (FEDEARROZ, 2002).

Los Distritos de Riego y Drenaje que actualmente están funcionando en el país, se muestran en la tabla No.10 (FEDEARROZ, 2002):

Tabla No.10: DISTRITOS DE RIEGO Y DRENAJE EN COLOMBIA. ASPECTOS GENERALES

Distrito de Riego	Área Neta	Área Drenaje	Área Beneficiada	Cuenca Hidrográfica	Tipo de Captación	Caudal m ³ /seg
1. Repelón	3.027	1.440	-	Embalse Guajaro	Bombeo	2.0
2. Sta. Lucía	4.157	1.706	2.431	Río Magdalena	Bombeo	1.0
3. Manatí	17.000	-	17.000	Río Magdalena	Bombeo	-
4. María La Baja Bol.	18.213	11.500	15.500	Arroyo Grande	Bombeo	-
5. Samacá Boy	2.400	2.400	-	Río Gachaneca	Presa Almac.	2.0
6. Alto Chicamocha Boy	10.000	250	10.000	Río Chicamocha	Presa Almac.	0.27
7. La Doctrina Cord.	2.255	1.157	2.250	Río Sinú	Bombeo	1.2
8. Montería Macari Cord.	46.723	6.598	28.620	Río Sinú	Bombeo	3.5
9. El Juncal Huila	2.600	2.600	1.900	Río Magdalena	Bombeo	3.2
10. El Porvenir Huila	428	322	322	R. Magd- y Villa V.	Presa Der.	0.6
11. San Alfonso Huila	1.870	1.870	1.870	Río Cabrera	Bocatoma Lat.	0.2
12. Prado Sevilla Magd.	43.000	22.000	22.000	Río Sevilla y O.	Bocatoma Lat.	11.8
13. Sibundoy Nariño	5.500	-	-	Río Putumayo	-	-
14. Zulia N. Sant.	10.000	8.500	8.500	Río Zulia	Presa Deriv.	7.0
15. Abrego N. Sant.	1.150	780	780	Río Frío Orocué	Presa Deriv.	1.4
16. Lebrija Sant.	9.000	-	2.130	Río Lebrija	-	-
17. Coello Tol.	30.000	27.000	-	Río Coello	Bocatoma Lat.	12.7
18. Saldaña Tol.	17.000	16.000	-	Río Saldaña	Bocatoma Lat.	22.0
19. Río Recio Tol.	10.000	6.500	6.500	Río Recio Bledo	Presa Deriv.	8.00
20. Roldanillo Valle	10.150	8.000	8.900	Río Cauca	Bombeo	2.8

3. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL DISTRITO DE RIEGO DE LA DOCTRINA

El Distrito de Riego de la Doctrina se encuentra en el Departamento de Córdoba, municipio de Lórica, en el corregimiento de la Doctrina (a 23 Km de la cabecera municipal) con una extensión de 3875 hectáreas y tiene una altitud de 28 m. sobre el nivel del mar, con un clima predominantemente cálido y una temperatura promedio de 32°C.

Fue creado como el proyecto Córdoba # 1, por resolución # 043 de la junta directiva del INCORA el 24 de septiembre de 1962. Los estudios se iniciaron en 1963 y las obras en 1964, habiéndose interrumpido el desarrollo físico sin abarcar la totalidad del área proyectada inicialmente.

La zona donde se halla el Distrito fue estudiada por el INCORA, conjuntamente con 14.300 hectáreas vecinas localizadas en el valle del bajo Sinú, buscando la incorporación de estas tierras a la producción agropecuaria. Con base en lo anterior se diseñó, para el área de la Doctrina, un dique que rodea al Distrito y un completo sistema de drenaje, compuesto por cinco canales que vierten sus aguas al embalse Sicará, el cual a su vez las drena a la ciénaga de Soledad⁴.

⁴ La Ciénaga de Soledad hace parte del estuario de Cispatá en el Golfo de Morrosquillo, en el Caribe Colombiano.

Inicialmente el área considerada para adecuación, incluía 3875 hectáreas brutas de las cuales existían cerca de 800 sobre la margen izquierda del caño Sicará frente a San Bernardo del Viento que nunca fueron adecuadas, y otras en lo que se denomina el embalse de Sicará, que no es un área de adecuación sino de almacenamiento de agua.

En la actualidad, el proyecto consta de 2782 hectáreas brutas, (sin incluir la zona del embalse de Sicará), de las cuales 2400 están adecuadas para algún tipo de infraestructura de riego y drenaje⁵, y las restantes 382 son zonas de servicio como carretables, canales y diques (INAT, 2002). En general, el Distrito de la Doctrina destina un área anual para el cultivo de arroz en unas 1760 hectáreas, las cuales están divididas en cinco zonas (Anexo No.5):

- ✓ Zona 1: Normandía -Quemada-Rosario. En ésta zona se cultiva un total aproximado de 360 hectáreas. al año.
- ✓ Zona 2: La Hueca-Manguito. Se cultiva un aproximado de 409 has al año.
- ✓ Zona 3: Hicotea – Limón. Se cultiva un total aproximado de 292 has. al año.
- ✓ Zona 4: Desierto – Trapiche. Se cultiva un total aproximado de 352 has. al año.
- ✓ Zona 5: Marín. En ésta zona se cultiva un total aproximado de 345 has. al año.

⁵ A pesar de contar con la adecuación de drenaje, los suelos con texturas finas aún presentan problemas de mal drenaje, pero si se tiene en cuenta que tiene un clima seco de veranos prolongados, un drenaje más intenso podría ocasionar problemas de deficiencias de agua y obligar a agregar agua supletoria por medio del riego. Y es importante resaltar que los suelos tienen un alto contenido arcilloso lo que dificulta el drenaje.

3.1 DELIMITACIÓN

La totalidad de la zona de adecuación del Distrito de la Doctrina está circundada por fronteras acuáticas. Al occidente, la frontera es el cauce principal del río Sinú que drena hacia el mar; al norte, el caño Sicará que conecta al mismo río, aguas abajo del Distrito con la ciénaga de Soledad, y al Sur y al Oriente, el llamado canal interceptor, que recoge las aguas de los arroyos que se encuentran en las estribaciones de la serranía de Cispatá y conducen las aguas a la ciénaga de Soledad hacia el norte. El Distrito se encuentra cerca de la desembocadura del río Sinú, en la Boca de Tinajones a escasos 10 Km. del mar Caribe (Anexo No.6).

3.2 CONDICIONES BIOCLIMÁTICAS DEL DISTRITO DE RIEGO

La posición latitudinal y la ausencia de elevaciones orográficas significativas, colocan a la región dentro de lo que comúnmente se ha denominado tierras cálidas, con deficientes precipitaciones y temperaturas elevadas, constituyendo el clima los siguientes elementos:

3.2.1 Precipitación. Para el respectivo análisis de éste elemento se tomó los datos volumétricos suministrados por la estación de la Doctrina⁶. La distribución pluvial durante el año marca un periodo de lluvia bien definido alternando con uno de escasa precipitación. Las lluvias cuya intensidad no sobrepasan los 328,1mm promedio mensual, se presentan entre los meses de agosto y octubre siendo el periodo de mayor precipitación. Durante los meses de agosto y octubre también se

⁶ Información suministrada por la estación climatológica ubicada en el corregimiento de la Doctrina que ofrece los diferentes datos de los diferentes elementos ambientales para realizar el respectivo análisis de cada uno de ellos.

presentan lluvias intensas pero son poco continuas. El período de verano abarca los meses de diciembre a marzo con promedio no mayor a 108.4 mm/mes, siendo un período notoriamente deficiente en agua.

3.2.2 Temperatura: Los datos referentes a la temperatura registrados en la estación de la Doctrina, manifiestan promedios al rededor de los 26.1°C y una temperatura máxima en el mes de abril de 29.3°C. La temperatura manifiesta una máxima variación entre el día y la noche, coincidiendo con la época de verano los valores más altos, y en invierno los más bajos.

3.2.4 Humedad: Se puede afirmar que la evotranspiración varía relativamente poco; en la región la humedad promedio anual es del 84%, siendo mayo el mes más húmedo con 93% de humedad relativa, y enero y febrero los meses con menor humedad con el 89% y el 87% respectivamente.

3.2.5 Vientos: En la región se presenta la acción de los vientos secos provenientes del nor-oeste que al llegar al continente se llevan consigo la poca humedad atmosférica existente hasta encontrar barreras naturales donde depositan las masas de aire.

3.2.6 Brillo solar: El valor medio anual del brillo solar está representado en 2.030 horas, anotándose el mes con mayor número de horas sol (hrs/s) enero con un máximo de 269,3 hrs/s y el mes de septiembre es el de menor con 167,3 hrs/s.

3.3 ORGANIZACIÓN ADMINISTRATIVA DEL DISTRITO DE RIEGO

La organización del Distrito se encuentra conformada de la siguiente manera:

3.3.1 Asamblea General. Está conformada por todos los usuarios del Distrito de Riego y está encargada de elegir el revisor fiscal.

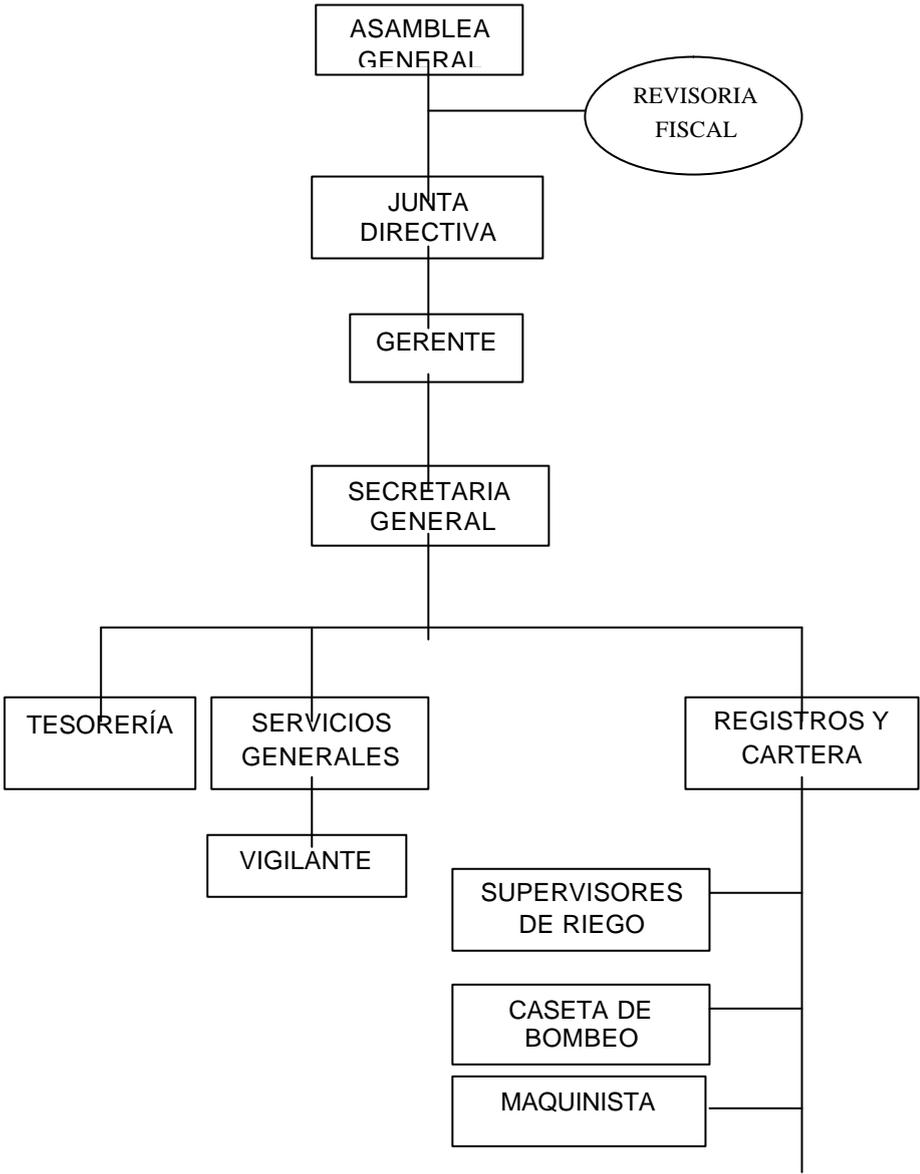
3.3.2 Revisoría Fiscal. Encargada de informar a la asamblea general sobre la veracidad de las cuentas financieras de la organización presentadas por el gerente y la junta directiva.

3.3.3 Junta Directiva. Está conformada por el presidente, el vice-presidente, el tesorero y una secretaria. Cobran el 3% del recaudo mensual el cual va dirigido a un fondo para beneficio del Distrito y \$10.000 por sesión para iguales fines.

3.3.4 Gerente. Es elegido por la junta directiva para un período de 6 meses, reelegible dependiendo de los resultados evaluados por dicha junta. Además de la gestión que debe desempeñar, se encarga de elegir al secretario general, el tesorero, servicios generales y, registro y cartera.

El funcionario de registro y cartera se encarga, entre otras cosas, de capacitar y orientar al personal para la caseta de bombeo, a los supervisores de riego y a los maquinistas.

3.3.5 Organigrama del Distrito de Riego. Este organigrama el propuesto por el presente trabajo. Actualmente no hay un organigrama establecido oficialmente en la entidad.



3.4 ASPECTOS TÉCNICOS DEL DISTRITO DE RIEGO

El Distrito de Riego cuenta, principalmente, con unas instalaciones donde están ubicadas las oficinas de gerencia, secretaría de la gerencia y, registro y cartera; tienen un salón contiguo para las juntas de asamblea entre los cultivadores de la región. También posee un área construida de aproximadamente 1000 m² que se utiliza como “asoleadero” para el secado del arroz, algunas bodegas para el almacenamiento del mismo y de un taller para el mantenimiento de la maquinaria, éstas instalaciones se encuentran en mal estado; también cuenta con tres cabañas y dos casas que actualmente se encuentran arrendadas a algunos usuarios del Distrito.

El Distrito cuenta con una caseta de bombeo encargada de bombear el agua al canal principal de riego ubicada a orillas del río Sinú. La estación de bombeo tiene 3 motores verticales (Figura No.1) que bombean 3.5 m³/seg de agua a un canal de aducción que la lleva hasta una caja distribuidora llamada “la olla” y ésta la envía a 2 canales principales de riego llamados el BK y el BE (Figura No.2) y que a su vez las distribuye a unos canales secundarios y se desprenden a los canales prediales que llevan el agua a las parcelas. Cada predio posee un canal de drenaje interno donde se depositan aguas residuales producidas a lo largo del proceso del cultivo para luego ser conducidas a los dos canales principales de drenaje (Alcantarillo y Sicará) que finalmente vierten las aguas al embalse de Sicará. Estos canales presentan 2 estructuras principales, llamadas vertederos, que permiten el paso de las aguas residuales agroindustriales a la Ciénaga de Soledad.

FIGURA No.1: CASETA DE BOMBEO



FIGURA No.2: OLLA DISTRIBUIDORA A LOS CANALES BK Y BE



Por otro lado, el parque automotor del Distrito está conformado por:

Tabla No.11: PARQUE AUTOMOTOR DEL DISTRITO DE RIEGO

CANT.	DESCRIPCIÓN	ESTADO
1	Buldózer CATERPILLAR	MALO
1	Pala-Camión CATERPILLAR	BUENO
1	Moto-Niveladora CATERPILLAR	BUENO
1	Vibro-Compactador CATERPILLAR	BUENO
1	Cargador CATERPILLAR 645-B	MALO
1	Volco	MALO
1	Campero Montero MITSUBISHI	MALO

3.5 ASPECTOS FINANCIEROS DEL DISTRITO DE RIEGO

A partir de la sanción de la Ley 41/93, la adecuación de tierras tomó un nuevo y vigoroso impulso en el Dpto. de Córdoba. El Distrito fue entregado a la Asociación de Usuarios de la Doctrina para su administración, operación y conservación.

El Distrito cuenta con unas tarifas para prestar el servicio de bombeo de agua no solo para el riego del terreno de los cultivadores de arroz, sino también para otros gremios como el ganadero, o todo aquel que requiera del servicio. Este le genera al Distrito una serie de ingresos que son manejados por ASODOCTRINA.

El valor de las tarifas se presenta en la tabla No.12:

Tabla No.12: TARIFA DE SERVICIOS SEMESTRAL

SERVICIO	TARIFA ANUAL POR HECTÁREA
Drenaje y Carreteable	\$40.810
Ganadero	\$70.000
Riego	\$52.470

FUENTE: Departamento de Crédito y Cartera del Distrito de Riego de la Doctrina

En cuanto a los egresos que presenta el Distrito de Riego de la Doctrina, el consumo de energía eléctrica es un rubro que le genera gastos fijos altísimos debido al consumo de fluido eléctrico de las turbinas que captan el agua del río Sinú, además de la energía consumida en las instalaciones administrativas; por éste concepto ASODOCTRINA le adeuda a la empresa generadora de energía (Electrocosta) hasta el mes de abril del presente año una alta suma de dinero por valor de \$60.327.060 (Anexo No.7). Este es uno de los grandes problemas financieros que la entidad ya que los ingresos son, en algunos períodos, insuficientes para cubrir con los gastos operacionales y administrativos del Distrito de Riego.

USUARIOS DEL DISTRITO DE RIEGO

Los usuarios del Distrito de Riego de la Doctrina están conformados generalmente por cultivadores de arroz, papaya tipo exportación, ají picante, ají dulce, yuca, maíz y pasto para el gremio ganadero. El número de usuarios que actualmente están registrados oficialmente⁷ en el Distrito de Riego es de 145 inscritos, aunque no necesariamente es el mismo número de cultivadores en una campaña, en

algunas ocasiones puede ser mayor y en otras puede ser menor el número de inscritos (Anexo No.8).

Proveedores de los Usuarios del Distrito de Riego. Los proveedores minoristas de los usuarios del Distrito son casas agropecuarias (Tabla No.13) ubicadas en la región encargadas de suministrar los insumos a los cultivadores. Estos proveedores tienen, a su vez, proveedores mayoristas como son las multinacionales DOW, BAYERN, BASF QUÍMICA, DISACOL, ADVENTIIS que les suministran Insumos; y otras como la HYDRO e IN VASA que suministran fertilizantes. Es importante anotar que dichas empresas ofrecen charlas técnicas en cuanto al uso de nuevos productos a los diferentes usuarios en las instalaciones del INAT.

Tabla No.13: PROVEEDORES MINORISTAS DE LA REGIÓN

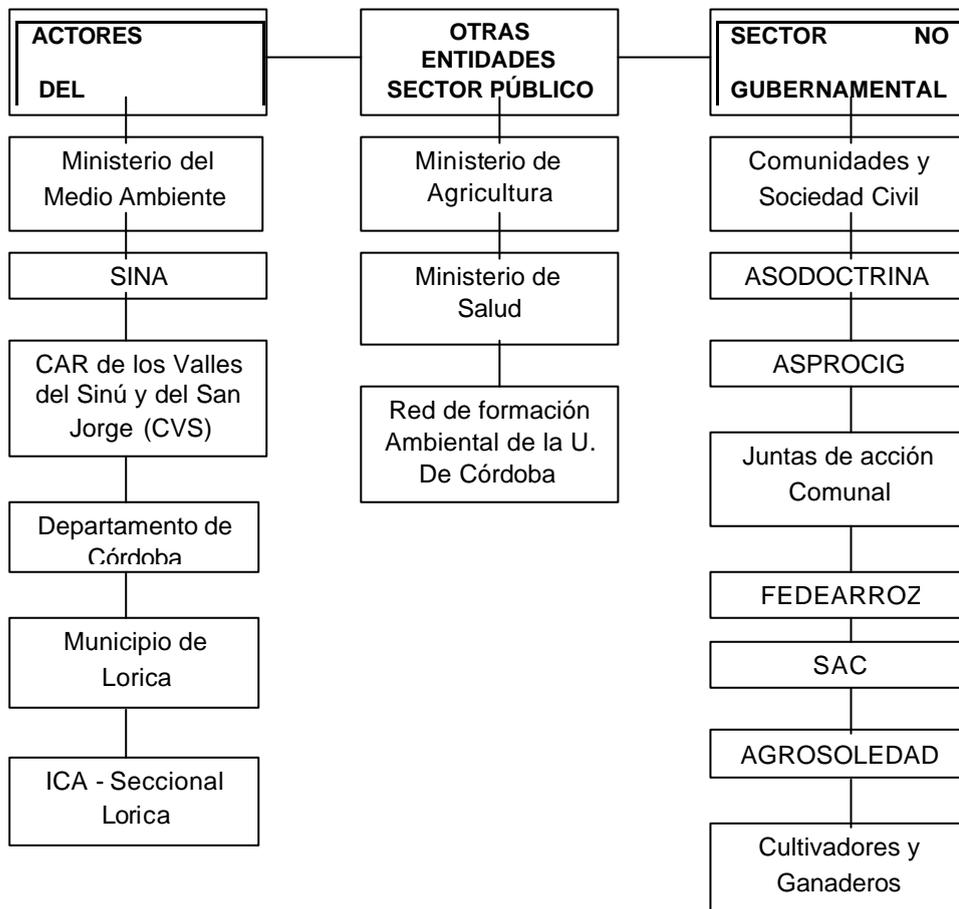
NOMBRE	UBICACION	PRODUCTO
Agropecuaria MI MEJOR ARROZ	La Doctrina	Insumos
Agropecuaria LA DOCTRINA	La Doctrina	Insumos
AGROSOL	La Doctrina	Insumos
C-AGROS	La Doctrina	Insumos
DIAZ & CUMPLIDO	Las Garitas	Insumos
AGROLORICA	Lorica	Insumos
HERNANDEZ & HERNANDEZ	Montería	Insumos
FEDEARROZ	Montería	Insumos y Semillas
Agropecuaria YARUMAL	Lorica	Insumos
Agropecuaria EL CAMPESINO	Lorica	Insumos

⁷ Registro oficial es cuando poseen un código de usuario en la base de datos del Distrito de Riego.

4. ACTORES SOCIALES INVOLUCRADOS EN LA GESTION AMBIENTAL PARTICIPATIVA DEL DISTRITO DE RIEGO DE LA DOCTRINA

Los actores sociales involucrados en la gestión ambiental participativa del Distrito de Riego se pueden clasificar en 2 grandes grupos que son el sector gubernamental y el sector no gubernamental. En la figura No.3 se muestran de la siguiente manera:

Figura No.3: ACTORES QUE INTERVIENEN EN LA GESTIÓN AMBIENTAL DEL DISTRITO DE RIEGO



4.1 ACTORES GUBERNAMENTALES

4.1.1 Ministerio del Medio Ambiente. Entidad responsable del medio ambiente de Colombia y el organismo rector del manejo y aprovechamiento racional de los recursos naturales. Encargada de impulsar una relación de respeto del hombre con la naturaleza y de definir las políticas y regulaciones acerca de la recuperación, conservación, protección, ordenamiento, manejo, uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables.

En convenio con la SAC, el MMA ha desarrollado la guía ambiental para el cultivo del arroz. Actualmente no existe ningún programa ambiental en la zona y las guías ambientales no son conocidas en el Distrito de Riego, así como tampoco son conocidas la normatividad y legislación ambiental aplicable al sector arrocero, por parte de los usuarios.

4.1.2 Sistema Nacional Ambiental (SINA). El Sistema Nacional Ambiental - SINA- es el conjunto de orientaciones, normas actividades, recursos, programas e instituciones que permiten la puesta en marcha de los principios generales ambientales orientados hacia el desarrollo sostenible. Así lo describe la Ley 99 de 1993 que dio vida a la mayor reforma ambiental emprendida por el país en toda su historia, para proponer un nuevo esquema de gestión ambiental con mayor estatus, recursos e instrumentos de los que jamás tuvo.

El SINA propone integrar a los diferentes agentes públicos, sociales y privados involucrados en el tema ambiental con el fin de promover un modelo de desarrollo sostenible, a través de un manejo ambiental descentralizado, democrático y participativo. Este modelo todavía no se ha dado en el Distrito de Riego; hasta

ahora no se han integrado los diferentes actores sociales involucrados para resolver la problemática ambiental de la zona.

4.1.3 Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge (CVS). Las Corporaciones Autónomas Regionales son entes corporativos de carácter público, creados por la Ley, integrados por las entidades territoriales que por sus características constituyen geográficamente un mismo ecosistema o conforman una unidad geopolítica, biogeográfica o hidrogeográfica, dotados de autonomía administrativa y financiera, patrimonio propio y personería jurídica, encargadas por la Ley de administrar dentro del área de jurisdicción, el medio ambiente y los recursos naturales renovables y propender por su desarrollo sostenible, de conformidad con las disposiciones legales y las políticas del Ministerio del Medio Ambiente (MINAMBIENTE, 2002).

La Corporación Autónoma Regional que le compete la regulación ambiental del Distrito de Riego de la Doctrina, es la Corporación regional de los Valles del Sinú y San Jorge (CVS). Entre las funciones de esta entidad es el de regular, vigilar, controlar el manejo de recursos naturales. En la actualidad, la CVS no tiene ningún programa ambiental con el Distrito de Riego de la Doctrina; su presencia institucional es escasa, la vigilancia y control del manejo de recursos naturales es nula.

4.1.4 Departamento de Córdoba. Por medio de la gobernación de Córdoba son suministrados los recursos para la cancelación de las mesadas de algunos maestros que laboran en las diferentes escuelas del Distrito.

4.1.5 Municipio de Santa Cruz de Lorica. Este firmó un convenio Ínter administrativo de prestación de servicios de primer nivel de atención en salud a la población pobre que no es subsidiada. También se encarga de suministrar la dotación a los diferentes centros de salud de la región.

4.1.6 Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) - Regional Córdoba - Seccional Santa Cruz de Lorica. El ICA tiene como misión, contribuir al desarrollo agropecuario sostenible, mediante la prevención, control y disminución de problemas y riesgos sanitarios, biológicos y químicos que afecten la producción agropecuaria y al hombre así como el de mejorar la capacidad nacional de oferta agroalimentaria y agroindustrial de acuerdo con los mercados en condiciones de rentabilidad, menor deterioro ambiental y competitividad para beneficio de la sociedad colombiana. Es el encargado del diseño, concertación e implementación de estrategias para prevenir, controlar y disminuir riesgos y problemas sanitarios en la producción, agropecuaria sostenible, orientadas a satisfacer las demandas agroalimentarias y agroindustriales nacionales e internacionales en forma competitiva, con una estructura organizacional eficiente y un talento humano calificado y comprometido con el desarrollo socioeconómico del país. De esta manera el ICA se dedicará a propiciar y proteger la producción agropecuaria, facilitar el comercio de productos y minimizar los riesgos sanitarios, biológicos y ambientales y promover el autocontrol de los agentes económicos involucrados en la producción y comercialización.

En la actualidad se está llevando a cabo una alianza de cooperación para el manejo integrado de plagas la cual esta conformada por entidades como el ICA,

Fedearroz, la Universidad de Córdoba y Asodoctrina las cuales establecieron una serie de pasos para la realización del proyecto como son:

- ✓ Creación de parcelas demostrativas participativas de enseñanza-aprendizaje para adoptar tecnología.
- ✓ Realización de talleres durante todas las etapas del desarrollo tecnológico del cultivo en las parcelas demostrativas.
- ✓ Capacitación a los productores en el cultivo de arroz por el método de aprender haciendo.

Es importante anotar, que las recomendaciones técnicas del ICA a los usuarios del Distrito de Riego se han limitado por muchos años. En la actualidad solo existe un programa en convenio con la empresa Agrosoledad sobre el cultivo de hortalizas bajo el esquema de Producción Más Limpia dirigido a grupos de mujeres de diferentes poblaciones del Distrito de Riego, con el fin de disminuir el uso de agroquímicos. No existen programas agro-ecológicos, de recuperación de especies nativas, rotación de cultivos, o de productos orgánicos liderados por ésta entidad.

4.1.7 Ministerio de Agricultura. Establece normas que deben cumplir los diferentes Distritos de Riego, en éste caso el de la Doctrina, y también ha inyectado capital para el funcionamiento y mejoramiento del mismo.

4.1.8 Ministerio de Salud. El Ministerio de Salud, por medio de DASALUD, ha realizado algunas campañas médicas orientadas a la prevención de las

enfermedades comunes con el fin de beneficiar a los habitantes de la región. Estas campañas son puntuales sin un cronograma de actividades a largo plazo, con poca capacitación a los usuarios y deficiente atención médica.

4.1.9 Universidad de Córdoba. En la Universidad de Córdoba la investigación científica se convierte en un tema que plantea un amplio debate que ejercite nuevos enfoques o rumbos, de acuerdo a los cambios ejercitados en la comunidad; en efecto, el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología establece que la Universidad del Siglo XXI, debe enfocar sus esfuerzos y recursos hacia la consolidación de una comunidad científica, formando recursos humanos con alto nivel competitivo. Se han llevado a cabo trabajos de investigación que ha venido realizando la facultad de Agronomía en el Distrito de Riego como son estudios de suelos, análisis de las aguas del Distrito, estudio de las variedades de arroz y estudios sobre malezas, plagas y enfermedades comunes del arroz que se cultiva en la Doctrina. Lastimosamente éstos estudios no son conocidos ni discutidos al interior de los usuarios desconociéndose los resultados obtenidos.

En la actualidad la Universidad hace parte del proyecto “Manejo Integral de Plagas” (MIP) en alianza con el ICA, FEDEARROZ y ASODOCTRINA.

4.2 SECTOR NO GUBERNAMENTAL

4.2.1 Asociaciones Campesinas

- ✓ **Comunidades y Sociedad Civil.** En el Distrito de Riego se encuentran algunas comunidades como el corregimiento de la Doctrina y una serie de poblaciones o veredas como Marín, el Limón, las Hicoteas, el Desierto, el Trapiche, la Hueca y el Acantarillo, las cuales pertenecen al municipio de

Santa Cruz de Lorica. En el Distrito también se encuentra una población perteneciente al Municipio de San Bernardo del Viento en inmediaciones del embalse de Sicará.

- ✓ **ASODOCTRINA.** La Asociación de Usuarios del Distrito de Riego de la Doctrina (ASODOCTRINA), entidad de derecho privado sin ánimo de lucro, con personería jurídica otorgada por el Ministerio de Agricultura y desarrollo Rural, con resolución No. 00116 del 01 de enero del 1994, con domicilio en el municipio de Santa Cruz de Lorica. Acepta mediante contrato de administración, el Distrito de Adecuación de Tierras de La Doctrina, de parte del Instituto Nacional de Adecuación de Tierras (INAT), establecimiento público del orden Nacional, adscrito al Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, creado mediante Decreto 1278 del 21 de junio de 1994. El cual se establece como objeto del contrato la entrega a la Asociación la administración, operación y conservación de las obras existentes en el Distrito, con sus linderos y concesiones de aguas superficiales y subterráneas.

De acuerdo a lo anterior Asodoctrina adquirió obligaciones y facultades, cómo:

- ◆ Conservar en buen estado tanto la infraestructura física del Distrito, como la de los bienes muebles e inmuebles entregados por el INAT, con el propósito de que el Distrito cumpla con los fines de servicio a los usuarios.
- ◆ Operar todas las obras e instalaciones, equipos, maquinarias y demás bienes muebles e inmuebles que conforman el Distrito y dar el debido

uso a dichos bienes para la prestación de los servicios de Adecuación de Tierras.

- ◆ Administrar los bienes muebles e inmuebles bajo su cuidado, así como los servicios que se deriven de ellos, de tal forma que el Distrito, como Unidad Agropecuaria, logre su desarrollo integral y óptimo rendimiento.
- ◆ Efectuar el manejo de las aguas superficiales y subterráneas situadas dentro del Distrito previo traslado de la concesión por parte del INAT y distribuir las de acuerdo con lo preestablecido, de conformidad con la Ley 99 y demás normas reglamentarias con base en los principios constitucionales de solidaridad, eficiencia, igualdad y economía.
- ◆ Elaborar el presupuesto anual de ingreso y egreso para la administración, operación y conservación del Distrito y proponer las tarifas que deban cobrarse por los servicios que el Distrito preste a sus usuarios.
- ◆ Recaudar el valor de las tarifas por los servicios que suministre y adoptar los mecanismos o tratamientos necesarios para la recuperación de cartera que se constituya.
- ◆ Rendir ante el INAT toda la información pertinente con el funcionamiento de las actividades. Para el cumplimiento de la función de vigilancia y seguimiento por parte del Instituto.

- ◆ Asistir y participar en todos los cursos y eventos de capacitación que establezca o programe el INAT.

- ✓ **ASPROCIG:** Asociación de Campesinos y Pescadores para el desarrollo comunitario de la Ciénaga grande de Lórica y sus humedales. Es una organización comunitaria de base y de segundo grado, conformada por grupos de campesinos, indígenas y pescadores. La integran 27 grupos comunitarios de los municipios de Santa Cruz de Lórica, Chimá, Purísima, San Bernardo del Viento y Cotorra.

En la actualidad ASPROCIG esta llevando a cabo la realización de proyectos piscícolas con las comunidades de la región, brindándoles un mejoramiento tecnológico en la producción con el fin de mejorar en forma integral la calidad de vida de las familias vinculadas a sus grupos afiliados. En la parte ambiental ASPROCIG busca mejorar los procesos de producción agropecuaria utilizadas por los campesinos de la región, de tal manera que le permita obtener adecuados rendimientos sin deteriorar el ambiente. También ha promovido el proceso de conservación de los humedales de la región, motivando a las comunidades locales a utilizar sistemas alternativos de explotación que preserven y potencialicen sus recursos.

- ✓ **Juntas de Acción Comunal.** Las juntas pertenecientes a las poblaciones del Trapiche, El Limón, Las Delicias, Marín, Alcantarillo y Sicará están conformadas por algunos usuarios del Distrito de Riego.
- ✓ **Asociación de Pescadores del Caño de la Vuelta.** Esta asociación esta compuesta aproximadamente por 28 familias que se encuentran establecidas en las poblaciones de Alcantarillo y Sicará. Esta Asociación se dedica a la pesca artesanal y al cultivo de peces en estanques. En la actualidad 10 usuarios del Distrito hacen parte de esta asociación.
- ✓ **Grupos de mujeres de la Doctrina, el Trapiche, el Desierto y Sicará.** Como su nombre lo indica son asociaciones conformadas por mujeres, las cuales se dedican al cultivo de hortalizas en algunas parcelas del Distrito y han contado con el apoyo de organizaciones de carácter privado y oficial que se encargan de prestarle la capacitación para la realización de los proyectos.

4.2.2 Actores Gremiales

- ✓ **FEDEARROZ.** La Federación Nacional de Arroceros es una asociación de carácter gremial y nacional, compuesta por los productores de arroz que se afilian a ella, la cual ha sido el pilar fundamental para miles de agricultores a lo largo y ancho del país, quienes han adquirido beneficios en pro de su bienestar y mejor calidad de vida.

En la actualidad FEDEARROZ esta llevando a cabo en el Distrito de Riego un proyecto para el manejo integrado de plagas MIP en alianza con la Universidad de Córdoba, ICA y Asodoctrina. El objetivo de este proyecto es el de propender

por un uso y manejo seguro de plaguicidas, identificar y manejar enfermedades en el arroz y dar una capacitación integrada a los agricultores. En cuanto a créditos y asesorías en los temas relacionados con el cultivo del arroz, ha sido incipiente para el Distrito de la Doctrina.

- ✓ **Sociedad de Agricultores de Colombia (SAC).** La SAC es la principal organización gremial agropecuaria colombiana, integrada por gremios de la producción vegetal, pecuaria, silvícola y acuícola. Esta Asociación, a través de un convenio con el Ministerio de Medio Ambiente, y FEDEARROZ, gestionó la realización de la guía ambiental arrocera, mediante convenio No.000418 del 19 de julio del año 2000, la cual es un instrumento de consulta y orientación que contiene los lineamientos de acción de carácter conceptual, metodológico y de procedimientos, a desarrollar en la gestión ambiental en la ejecución de proyectos, obras o actividades que busca fortalecer los procesos de planificación, manejo y control ambiental. En tal sentido las guías son un instrumento de consulta y orientación que contiene los lineamientos de acción de carácter conceptual, metodológico y de procedimientos, a desarrollar en la gestión ambiental en la ejecución de proyectos, obras o actividades que busca fortalecer los procesos de planificación, manejo y control ambiental. La divulgación de las guías ambientales no se ha dado al interior de los usuarios del Distrito de Riego de la Doctrina.

4.2.3 Sector Privado

- ✓ **Acuicultura:** *C.I. Agrosoledad S.A.* es una empresa dedicada al cultivo en cautiverio y exportación de langostinos peneídos enteros y colas. Fue fundada en 1984, empezando a producir langostinos en 1987. En la actualidad la empresa cuenta con 268 Hectáreas de espejo de agua para el cultivo de langostinos con una producción promedio anual de 1000 toneladas (Guía Ambiental para el Sub-sector Camaricultor, 2001).

Agrosoledad ha sido motor fundamental del desarrollo de la región haciendo aportes en cuanto a educación, salud y cultura, además la empresa ha sido fuente de empleos tanto directos como indirectos. La empresa ha desarrollado varios programas ambientales que incluyen temas como el reciclaje, producción Más Limpia, desarrollo social, educación ambiental, educación sexual, brigadas de salud, sostenimiento de escuelas en diferentes comunidades pertenecientes al Distrito de Riego de la Doctrina.

- ✓ **Cultivo de Papaya Tipo Exportación.** En la actualidad hay 42 hectáreas sembradas de éste producto del tipo Hawaiano y están probando con un nuevo tipo de papaya llamado F16 (Figura No.4). El producto final es llevado a la ciudad de Bogotá para más tarde exportarlo a otros países como Estados Unidos y España.

FIGURA No.4: CULTIVO DE PAPAYA



La problemática ambiental de la papaya en el Distrito de Riego se refleja en la generación de residuos sólidos generados en las fases de procesamiento y empaque, dejándolos en la zona sin ningún tipo de recolección o tratamiento adecuado, los cuales se van acumulando en el interior de las parcelas.

- ✓ **Ganadería**, el área destinada a esta actividad es de aproximadamente 450 hectáreas y la raza más común es la Cebú con un total de 2736 cabezas de ganado. Esta actividad ha desplazado mucho el cultivo de arroz en la región debido a que presenta mejores condiciones económicas para los productores.

5. MARCO LEGAL Y JURÍDICO APLICABLE A LA GESTIÓN AMBIENTAL DEL DISTRITO DE RIEGO DE LA DOCTRINA

La importancia y el significado que representa para el país, la enorme riqueza y la diversidad de sus recursos naturales, se pone de manifiesto en los acuerdos internacionales suscritos y en las normas expedidas con propósito de garantizar la protección, el cuidado y la conservación de este importante patrimonio natural. El objetivo fundamental de la legislación ambiental es prevenir y controlar la contaminación del medio ambiente y buscar el mejoramiento, conservación, y restauración de los recursos naturales para defender la salud y el bienestar de la población (MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, 2003).

Durante las últimas cuatro décadas y particularmente la del 90, la legislación ambiental ha marcado hechos importantes en el ámbito mundial con respecto a la protección, conservación y uso sostenible del ambiente; es así como se han realizado cumbres importantes como la declaración de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo de Estocolmo en junio de 1972, la de Nairobi en mayo de 1982, la cumbre de Río Janeiro en 1992 y la cumbre de Johannesburgo en el 2002.

La Gestión Ambiental en el país se inició a través del INDERENA por medio del Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y de Protección del Medio Ambiente (Dec. 2811/74), determinando entre otras cosas, los derechos y deberes

que tienen todos los Colombianos con respecto al ambiente; posteriormente, con el código sanitario nacional Ley 09/79, se establecieron los lineamientos generales en materia de regulación de la calidad del agua y el aire, así como en el manejo de los residuos sólidos.

Pero es sin lugar a dudas la **Constitución Política de Colombia de 1991** el marco jurídico bajo el cual se orienta el comportamiento de toda la sociedad colombiana, comportamiento en buena medida dirigido hacia la observación de una adecuada relación y aprovechamiento de los recursos naturales lo cual se puede ver en más de sesenta artículos que guardan relación con temas ecológicos y ambientales constituyéndose de esta manera en instrumento rector para la defensa, protección y conservación de medio ambiente. Entre los artículos más importantes a mencionar de la constitución del 91 se encuentran:

El derecho a gozar de ambiente sano (Artículo 79); La salud y el saneamiento ambiental (Artículo 49), La calidad de vida de los campesinos (Artículo 64); La promoción de las actividades agrícolas, pecuarias, forestales y agroindustriales (Artículo 65); Los créditos a los campesinos por calamidades ambientales (Artículo 66); La educación, el respeto y la protección del ambiente (Artículo 67); Los Recursos naturales y ecosistemas (Artículo 80); Los deberes de la persona y del ciudadano (Artículo 95 numeral 8); La emergencia ecológica del país (Artículo 215); Las Asambleas Departamentales y el apoyo financiero al medio ambiente (Artículo 300 numeral 2); Los departamentos, recursos naturales y circunstancias ecológicas (Art. 302); Los consejos municipales y la defensa del patrimonio

ecológico y cultural del municipio (Artículo 313 numeral 9); La intervención estatal en la explotación de los recursos naturales y la preservación de un ambiente sano (Artículo 334); El Plan Nacional de desarrollo y la Política Ambiental (Artículo 339); y el Consejo Nacional de Planeación y los sectores ecológicos (Artículo 340).

Otra legislación importante para el ambiente en el país se dió en la **Ley 99 de 1993**; Por la cual se crea el MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental -SINA- y se dictan otras disposiciones.

Con respecto a la Participación ciudadana en la gestión ambiental, la **Ley 99 de 1993 – Título X: De los Modos y procedimientos de Participación Ciudadana**; el Art. 69 se refiere al derecho de cualquier persona a intervenir en los procedimientos administrativos ambientales y el Art. 73 del derecho de petición de informaciones en relación con los elementos susceptibles de producir contaminación y los peligros que el uso de dichos elementos pueda ocasionar a la salud humana.

Decreto 948 de 1995. El Art. 136 trata del derecho de *participación ciudadana* en el control de la contaminación atmosférica. Establece que toda persona que conozca de algún hecho que pueda ser constitutivo de una infracción al presente Decreto podrá solicitar al defensor del pueblo o a su agente en la localidad

respectiva, o a las autoridades ambientales competentes que inicie las actuaciones e investigaciones pertinentes.

Ley 491 de 1999: Establece la obligatoriedad de disponer de un Seguro Ecológico para todas aquellas actividades que puedan causar daño al ambiente y que requieren Licencia Ambiental. Por otra parte, reforma al Código Penal en lo relativo a los delitos ambientales, buscando mejorar la operatividad de la justicia en este aspecto. Los eventos de contaminación ilegal o no reportada o la explotación ilícita de recursos naturales, pueden ser investigados a la luz del código penal y causar penas que llegan hasta la cárcel.

5.1 APLICABILIDAD DE LA LEGISLACIÓN AMBIENTAL COLOMBIANA EN EL DISTRITO DE RIEGO DE LA DOCTRINA

Todos los artículos y normas generales ambientales referenciados anteriormente son de gran importancia para establecer un marco legal que permita al plan de gestión ambiental cumplir con sus objetivos principales, pero es necesario establecer la aplicabilidad de las normas jurídicas relacionadas con los recursos ambientales afectados directa e indirectamente por los procesos efectuados en las diferentes etapas del cultivo del arroz en la zona del Distrito de Riego de la Doctrina. A continuación se resume por temas, el marco jurídico ambiental aplicable al Distrito de Riego de la Doctrina.

5.1.1 Vertimiento de Aguas

Norma - Ley - Decreto	Título	Aplicabilidad Con El Distrito De Riego De La Doctrina
Decreto ley 2811/74 Art. 35.	Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y de protección del medio ambiente.	Regulación en el manejo de los recursos naturales renovables de la región (vertimiento de aguas residuales sin tratamiento a un sistema natural)
Ley 09 de 1979	Código Sanitario Nacional	Gran Parte de los procesos del cultivo de arroz y papaya producen impactos que afectan la salud humana.
Decreto 2857 de 1981	Manejo de Cuencas Hidrográficas	El Distrito de Riego toma las aguas de la cuenca del río Sinú y las vierte en los delta del mismo sin ningún tratamiento previo.
Decreto 1594 de 1984	Da los estándares de calidad que debe cumplir un vertimiento líquido sea de origen doméstico como industrial para poder descargarlo a una corriente superficial o a un alcantarillado.	Las aguas residuales contaminadas empleadas en el riego se vierten en los canales de drenaje y éstos son usados para fines domésticos, sin ningún tratamiento previo.
Ley 373 de 1997	Uso eficiente y ahorro del agua.	El Distrito debe emplear eficientemente el uso del agua para brindarle a los usuarios un servicio de alta calidad a bajos costos.
Decreto 901 de 1997	Por el cual se reglamenta el pago de tasas retributivas en el caso de presentarse vertimientos líquidos a un cuerpo de agua. Este pago se deberá hacer ante la respectiva CAR.	Las aguas residuales contaminadas empleadas en el riego se vierten en los canales de drenaje y éstos son usados para fines domésticos, sin ningún tratamiento previo.
Decreto 1667 Agosto 02 de 2002	Por el cual se designan unos humedales para ser incluidos en la lista de Humedales de Importancia Internacional, en cumplimiento de lo dispuesto en la Ley 357 de 1997.	
Propuesta de modificación del decreto 901/97, del	Por el cual se reglamentan las tasas retributivas por la utilización directa del agua como receptor de	Las aguas residuales contaminadas empleadas en el riego se vierten en los canales de drenaje y éstos son

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (Versión del 25 de Julio de 2003)	los vertimientos puntuales y se establecen las tarifas de éstas. (Anexo No.10)	usados para fines domésticos, sin ningún tratamiento previo.
---	---	--

5.1.2 Residuos Sólidos

Norma - Ley - Decreto	Título	Aplicabilidad Con El Distrito De Riego De La Doctrina
Ley 09 de enero 24 de 1979	Contempla las disposiciones generales de orden sanitario para el manejo, uso, disposición y transporte de los residuos sólidos. (Art. 22 - 35)	Se generan residuos sólidos domésticos, especiales y peligrosos que requieren sistemas de recolección, manejo y disposición final adecuados.
Resolución 02309 de febrero 24 de 1986 (Ministerios de Salud).	Por la cual se dictan normas para aquellos que pueden generar alguna clase de contaminación ambiental o riesgo para las personas: Lodos aceitosos, sustancias químicas o sus empaques, etc.	Aplicable para las fases del cultivo donde se usan agroquímicos generando residuos químicos especiales (empaques de los diferentes productos, aguas residuales con pesticidas, insecticidas, riesgos en la salud por inhalación de sustancias tóxicas).
Decreto 2104 de julio 26 de 1983; Art. 7, 11, 19.	Por el cuál se reglamentó la ley 09 de 1979 y el decreto ley 2811, en cuanto hace referencia los denominados residuos sólidos.	Se generan residuos sólidos domésticos, especiales y peligrosos que requieren sistemas de recolección, manejo y disposición final adecuados.
Decreto ley 2811/74 Art. 35.	Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y de protección del medio ambiente.	Regulación en el manejo de los recursos naturales renovables de la localidad y la región.

5.1.3 Emisiones Atmosféricas

Norma - Ley - Decreto	Título	Aplicabilidad Con El Distrito De Riego De La Doctrina
Decreto ley 2811 de 1974	Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y de protección del medio ambiente.	Regulación en el manejo de los recursos naturales renovables de la localidad y la región.
Decreto 948 de junio 5 de 1995 Resolución 1351 de noviembre 14 de 1995.	Por el cual se reglamentan parcialmente, la ley 23 de 1973, el decreto 2811 de 1974; la ley 9 de 1979; y la ley 99 de 1993, en relación con la prevención y control de la contaminación atmosférica y la protección de la calidad del aire. Por medio de la cual se adopta la declaración llamada informe de estado de emisiones (IE-1).	Las quemas a campo abierto de los residuos sólidos y orgánicos generados en la cosecha y la contaminación generada por las combinadas. Las emisiones generadas por las fumigaciones, las quemas abiertas y el uso de combinadas.
Decreto 2107 de noviembre 30 de 1995.	Se modifican los Art. 25, 30, 38, 76, 86, 92, 97,98, 99, 100 y 118 del decreto 948 de 1995, que contiene el reglamento de protección y control de la calidad del aire.	Las emisiones generadas por las fumigaciones, las quemas abiertas y el uso de combinadas.
Decreto 02/82 Art. 31, 32, 165, 166, 167.	Por el cual se reglamentan parcialmente el título I de la Ley 09 de 1979.	Las quemas abiertas de residuos sólidos.
Resolución 1697 de junio 27 de 1997	Por medio del cual se modifica parcialmente el decreto 948 de 1995 (artículo 24, 40 y se adiciona el 73), que contiene el reglamento de protección y control de la calidad del aire. (combustión de aceites lubricantes de desecho).	El uso de las combinadas en la preparación del suelo.

5.1.4 Fauna

Norma - Ley - Decreto	Título	Aplicabilidad Con El Distrito De Riego De La Doctrina
Decreto Ley 2811 de 1974.	El Código Nacional de los Recursos Naturales en Colombia, contempla medidas generales para la protección y aprovechamiento de la fauna silvestre.	Muerte de aves locales y migratorias, así como otras especies nativas en las fases de preparación y poscosecha.
Decreto 1608 de 1.978.	Dicta disposiciones sobre la conservación de la fauna silvestre y designa su manejo y control a las entidades administrativas de los recursos naturales en Colombia.	Muerte de aves locales y migratorias, así como otras especies nativas en las fases de preparación y poscosecha.

5.1.5 Flora

Norma - Ley - Decreto	Título	Aplicabilidad Con El Distrito De Riego De La Doctrina
Ley 388 de 1997	Establece los mecanismos que permiten al Municipio en ejercicio de su autonomía promover el ordenamiento territorial, uso equitativo y racional del suelo, la preservación y defensa de su patrimonio ecológico y cultural localizado en su ámbito territorial.	Deterioro de la flora nativa por monocultivos de arroz y papaya.
Decreto 1541 de 1978	Reglamenta el recurso agua, considerando aspectos de cobertura vegetal en las áreas protectoras de fuentes hídricas, pantanos, lagos, lagunas y nacientes de agua.	

5.1.6 Agroquímicos

Norma - Ley - Decreto	Título	Aplicabilidad Con El Distrito De Riego De La Doctrina
Decretos 775 de 1990 y 1843 de 1991	Uso y manejo de plaguicidas.	El uso irracional de los agroquímicos en el manejo de las plagas del cultivo.

5.1.7 Minorías y Participación Ciudadana

Norma - Ley - Decreto	Título	Aplicabilidad Con El Distrito De Riego De La Doctrina
Ley 21 de 1991 y Ley 70 de 1993.	Minorías étnicas.	Deberes y derechos de los actores sociales en el desarrollo de la gestión ambiental local.
Ley 99 de 1993	Modos y Procedimientos de Participación Ciudadana	Deberes y derechos de los actores sociales en el desarrollo de la gestión ambiental local.
Decreto 948 de 1995	Capítulo XII. Artículo 136. Participación Ciudadana En El Control De La Contaminación Atmosférica	Quemas a cielo abierto, uso de tractores o combinadas, y el uso de agroquímicos.

6 MARCO TEÓRICO PARA LA FORMULACIÓN DEL PLAN DE GESTION AMBIENTAL PARTICIPATIVO

Para entender la gestión ambiental local participativa, es necesario tener claridad sobre una serie de conceptos que están relacionados con ésta temática.

6.1 AMBIENTE

El concepto de ambiente ha ido evolucionando de tal forma que se ha pasado de considerar fundamentalmente sus elementos físicos y biológicos a una concepción más amplia en la que se destacan las interacciones entre sus diferentes aspectos, poniéndose el acento en la vertiente económica y sociocultural. Por lo tanto, hoy en día se identifican como ambientales no sólo los problemas clásicos relativos a contaminación, vertidos, etc., sino también otros más ligados a procesos sociales, culturales, económicos, relacionados en definitiva con el modelo de desarrollo. De hecho, actualmente la idea de ambiente se encuentra íntimamente ligada a la de desarrollo y esta relación resulta crucial para comprender la problemática ambiental y para acercarse a la idea de un desarrollo sustentable que garantice una adecuada calidad de vida para las generaciones actuales y para las futuras. De esta forma, el ambiente puede entenderse como un macrosistema formado por varios subsistemas que interaccionan entre sí. Cuando se produce algún fallo en esas interacciones surgen los problemas ambientales (LARRY CANTER, 1998).

Para el presente estudio, el concepto de ambiente se refiere a las relaciones existentes entre el hombre y la naturaleza que interactúan entre sí de manera sistémica, entendiendo que estas relaciones pueden ser sociales, culturales, económicas, políticas en el Distrito de Riego de la Doctrina.

6.2 DESARROLLO SOSTENIBLE

Es la capacidad de una sociedad para dar desenvolvimiento a sus potencialidades, a su patrimonio biofísico y cultural para garantizar su permanencia en el tiempo y en el espacio, satisfaciendo equitativamente las necesidades de su población (GONZÁLEZ, 1996).

El desarrollo sostenible es aquel desarrollo económico y social que tiene lugar sin detrimento del medio ambiente ni de los recursos naturales de los cuales dependen las actividades humanas y el desarrollo, del presente y del futuro (TAYLOR, 1994). El concepto de desarrollo sostenible se relaciona con "el desarrollo que responde a las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras" (BRUTLAND, 1987).

“El desarrollo sostenible es el desarrollo que satisface todas las necesidades del presente sin comprometer las capacidad de las generaciones futuras para satisfacer las suyas”. El desarrollo sostenible exige que se mejore la calidad de vida de todas las personas del mundo sin que se incremente la utilización de nuestros recursos naturales más allá de las posibilidades del planeta. Aunque para lograr el desarrollo sostenible tal vez sea necesario adoptar diferentes medidas en

cada una de las regiones del mundo, los esfuerzos por construir una forma de vida verdaderamente sostenible exigen la integración de la adopción de medidas en tres esferas fundamentales:

- **Crecimiento económico y equidad.** La vinculación entre los sistemas económicos del mundo de hoy exige la aplicación de un enfoque integrado con miras a fomentar un crecimiento responsable a largo plazo, velando porque ninguna nación o comunidad se quede rezagada.
- **Conservación de los recursos naturales y el medio ambiente.** A fin de preservar nuestro patrimonio ambiental y nuestros recursos naturales para las generaciones futuras, hay que elaborar soluciones económicamente viables para reducir el consumo de recursos, detener la contaminación y conservar los hábitat naturales.
- **Desarrollo social.** En todo el mundo las personas necesitan empleos, alimentos, energía, atención de la salud, abastecimiento de agua y saneamiento. Al atender a esas necesidades, la comunidad internacional también tiene que velar porque se respete el rico tejido de la diversidad cultural y social y los derechos de los trabajadores y porque se fomente el papel de todos los miembros de la sociedad de manera que desempeñen un papel en la determinación de su futuro.

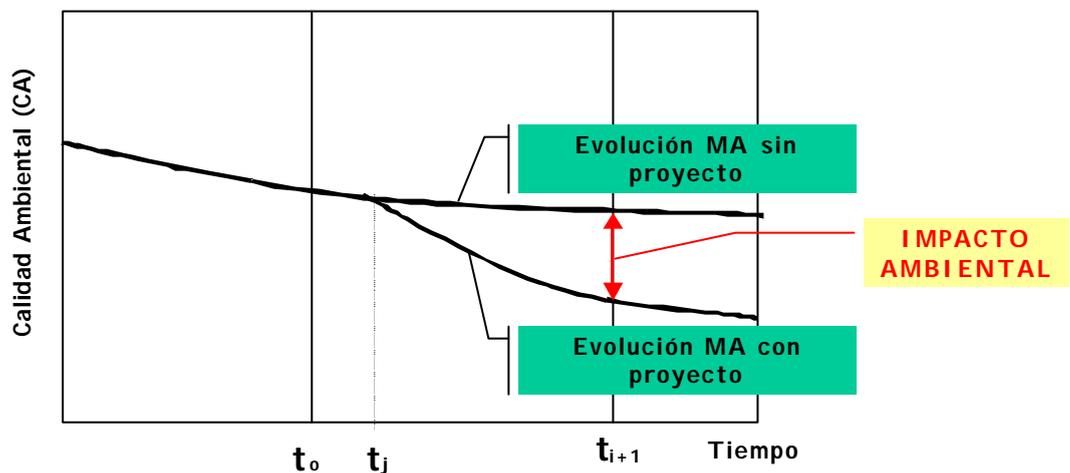
El tema de la sostenibilidad se ha vuelto controvertido debido a que la humanidad se ha desarrollado hasta el punto de alcanzar los límites mínimos de sus

posibilidades de vivir en la tierra. La supervivencia ahora exige grandes cambios, sin embargo, algunas personas pretenden definir la sostenibilidad de una manera en la que se evita la idea de cambio, donde algunos de sus argumentos son válidos y otros no lo son. Las actividades son sostenibles cuando usan materiales en ciclos continuos, usan fuentes de energía continuas y confiables, y se derivan de las cualidades del ser humano (tales como: creatividad, comunicación, coordinación, valoración y desarrollo espiritual e intelectual). Por otro lado, las actividades no son sostenibles cuando requieren permanente adición de recursos no renovables, usan recursos renovables más rápidamente que su tasa de renovación, causan un deterioro progresivo del ambiente, requieren recursos en cantidades que afectan el bienestar de otras personas y llevan a la extinción de otras formas de vida (Informe BRUNDTLAND, 1987)⁸.

⁸ El 27 de abril de 1987 la Comisión Mundial del Ambiente y el Desarrollo (WCED - también conocida como Comisión Brundtland) presentó un informe en donde su observación, luego de una investigación mundial sobre la relación entre el ambiente y las prácticas de desarrollo humano que les llevó tres años, fue que: "Muchos de los esfuerzos presentes para conservar y mantener el progreso humano, para satisfacer las necesidades humanas, y para alcanzar las ambiciones humanas no son sostenibles tanto en las naciones ricas como en las pobres. Resultan demasiado rápidos y demasiado pesados sobre un ambiente ya escaso de recursos para ser posibles en el futuro distante sin llevar a la quiebra de esos recursos"

6.3 IMPACTO AMBIENTAL

Inicialmente se definió el impacto ambiental como el cambio benéfico o perjudicial que se ocasiona en las condiciones ambientales por efecto de una obra, proyecto o actividad. También se puede decir que es la diferencia entre la situación del medio ambiente futuro modificado por la realización del proyecto y la situación de ese mismo ambiente futuro, tal como habría evolucionado sin tal intervención, tal como se puede ver en la figura No.4 (CONESA, 1997):



t_0 = Momento inicio acción
 t_j = Momento inicio impacto
 t_{i+1} = Momento de interés considerado

IMPACTO = Ambiente futuro sin proyecto – Ambiente futuro con proyecto

Por otra parte, se considera impacto ambiental a cualquier alteración de las propiedades físicas, químicas o biológicas del medio ambiente, causada por cualquier forma de materia o energía resultante de las actividades humanas que directa o indirectamente afecten, entre otras:

- La salud, seguridad o bienestar de la comunidad
- Las actividades sociales o económicas
- La biodiversidad
- Las condiciones estéticas y sanitarias del medio ambiente
- La calidad de los recursos naturales

Es importante resaltar que el concepto de impacto ambiental no siempre implica daño o deterioro, sino que también puede significar mejora o beneficio.

6.4 EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

La evaluación de impacto ambiental (EIA) puede definirse como la identificación y valoración de los impactos (efectos) potenciales de proyectos, planes, programas o acciones normativas relativos a los componentes físico-químicos, bióticos, culturales y socio-económicos del entorno. El propósito principal del proceso de EIA es animar a que se considere el medio ambiente en la planificación y en la toma de decisiones para definir actuaciones que sean más compatibles con éste (CANTER, 1998).

Barret y Terrible (1991) han sugerido que un sistema ideal de EIA debe: (1) aplicarse a todos aquellos proyectos previsibles que tuvieran un impacto ambiental significativo y trataría todos los impactos que previsiblemente fueran significativos; (2) comparar alternativas de los proyectos propuestos (incluyendo la posibilidad de no actuar), de las técnicas de gestión y de las medidas de corrección; (3) generar un estudio de impacto en el que la importancia de los impactos probables queden claros tanto a expertos como a legos en la materia; (4)

incluir una amplia participación pública y procedimientos administrativos vinculantes de revisión; (5) programarse de tal manera que proporcionara información para la toma de decisiones; (6) ser obligatorio, y (7) incluir procedimientos de seguimiento y control. (Op.cit).

6.5 EVALUACIÓN PARTICIPATIVA

La Evaluación Participativa (EP) es una técnica de investigación usada por los investigadores del desarrollo internacional a fines del 70 y principios del 80 como alternativa y complemento de las encuestas de muestreo convencionales. Es una manera de aprender de y con los miembros de la comunidad a investigar, analizar y evaluar limitaciones y oportunidades y, al mismo tiempo, a tomar decisiones apropiadas y oportunas con respecto a los proyectos de desarrollo (MONTFORT y RONCANCIO, 1995).

Un equipo de investigación puede reunir información en forma rápida y sistemática para lo siguiente:

- ✓ El análisis de un problema o tema específico
- ✓ Evaluación de necesidades
- ✓ Estudios de factibilidad
- ✓ Identificación y Priorización de proyectos
- ✓ Evaluación de proyectos y programas

Los elementos esenciales de una evaluación participativa son:

- ✓ Equipo multidisciplinario con una variedad de habilidades y antecedentes.
- ✓ Clarificación de preconcepciones con relación al espacio, proyecto, personas y géneros, élites, profesiones, y costumbres.
- ✓ Uso de diferentes métodos, fuentes, disciplinas, informantes en diferentes lugares para realizar controles cruzados en aproximaciones sucesivas.
- ✓ Los miembros de la comunidad participan activamente en todos los procesos, desde el diseño hasta la ejecución y evaluación.
- ✓ Los investigadores trabajan en contacto directo, cara a cara y en el campo, como facilitadores de los procesos de gestión.
- ✓ Diálogo de saberes: Aprendiendo de y con la comunidad en un intercambio de conocimientos en doble vía de facilitadores – comunidad y viceversa.
- ✓ Ignorancia óptima e imprecisión aproximada: al no descubrir ni medir más de lo necesario y pasar por alto lo que no es necesario.
- ✓ Análisis en el lugar mismo para determinar que dirección se debe sugerir.
- ✓ Preferencia por la conducta, las actitudes y la afinidad más bien que por los métodos.
- ✓ Cultura de compartir la información, los métodos, el alimento, las experiencias de campo, etc.

Es necesario aclarar que pueden existir otros elementos que no han sido mencionados y que se puedan aplicar a un proyecto en particular dependiendo de las características de éste; así como también, no es obligación que todos los elementos sean aplicables a todo tipo de proyecto. Depende directamente de las

condiciones o limitantes de cada uno y de los objetivos que persigue cada proyecto.

Un análisis comparativo entre la Evaluación Participativa con otra técnica de Investigación como es el cuestionario, que es generalmente el más usado como herramienta para la recolección de información, se muestra en la tabla 13:

Tabla 13: ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE LA EVALUACIÓN PARTICIPATIVA Y LOS CUESTIONARIOS

EVALUACIÓN PARTICIPATIVA	INVESTIGACIÓN A TRAVÉS DE CUESTIONARIOS
1. Poco tiempo	1. Mucho tiempo
2. Bajo Costo	2. Alto costo
3. Flexible	3. Estático
4. Alta participación	4. Poca participación
5. Análisis en el sitio	5. Análisis en la oficina
6. Poco análisis estadístico	6. Mucho análisis estadístico
7. Entrevistas semi-estructuradas	7. Cuestionarios formales
8. Muestreo de Oportunidades	8. Muestras al azar
9. Equipo multidisciplinario	9. Enumeradores
10. Eliminación de jerarquías	10. Jerárquico
11. (Es el mejor para aprender y entender las opiniones, comportamientos y actitudes de la gente del campo)	11. (Es el mejor para obtener un análisis Representativo, Cuantitativo y Estadístico.)

FUENTE: Conceptos, métodos y herramientas para la evaluación participativa. 1992.

Se puede observar que son muchas las ventajas que ofrece la evaluación participativa sobre otras técnicas, pero la principal de ellas es que la comunidad es partícipe en todas las etapas, desde el acopio de información hasta el seguimiento de las medidas establecidas, razón por la cual hace de la gestión ambiental un

proceso integral que busca ofrecer al entorno en general resultados óptimos en el campo ambiental, social, y económico de la región.

En la gestión ambiental del Distrito de Riego, como en cualquier otro proyecto, se hace notable las fortalezas que tiene el enfoque participativo de los cultivadores y representantes de la comunidad local ya que debido a su alta concurrencia y aporte de información, se logró llegar a los impactos más significativos así como a las medidas más acertadas de acuerdo a las condiciones del ambiente sin dejar a un lado las necesidades de las comunidades (es lo que generalmente sucede en proyectos no participativos), siendo éste uno de los principales objetivos de la gestión ambiental. Por otro lado, en el Distrito de Riego de la Doctrina durante la etapa de evaluación, se encontró como limitante principal la desconfianza por parte de algunos de los usuarios, sobretodo en la etapa de recolección de información, y por otro lado, el no lograr la intervención de todos los participantes en el transcurso de los talleres pudo omitir aportes realmente importantes para el desarrollo de la gestión ambiental.

6.6 PARTICIPACIÓN

Implica poner a disposición de los interesados una adecuada información sobre el proyecto (en tiempo oportuno y lenguaje entendible por el destinatario); implementar mecanismos de información, difusión y discusión; recepcionar la opinión así generada; y tenerla en cuenta para la reformulación del proyecto o acción, o en el momento de tomar decisiones sobre el mismo (CASE D.,1992).

6.7 PARTICIPACIÓN COMUNITARIA

Es la capacidad de las personas para decidir sobre los factores que influyen en su vida diaria, en su bienestar y desarrollo y en la posibilidad de recibir los bienes y servicios del estado (ob.cit).

6.8 GESTION

Es fijar objetivos claramente definidos en el tiempo y el espacio, organizar todos los recursos humanos y materiales según una metodología de trabajo adecuada y controlar los resultados obtenidos, de forma que se puedan introducir las correcciones necesarias para conseguir los objetivos en las mejores condiciones de eficacia, planificación, programación, evaluación y control. (IBAR-LONGAS, 1992).

6.9 GESTIÓN AMBIENTAL PARTICIPATIVA

Se refiere a la gestión ambiental que es programada de tal forma que logre una efectiva participación de las partes involucradas en un proyecto dado o en sus efectos. Incluye la participación de la ciudadanía en general (y en particular de aquellos que viven en el área de implementación de la acción o proyecto), las organizaciones intermedias, las empresas y las instituciones gubernamentales (a nivel nacional, provincial, municipal) y no gubernamentales.

Los objetivos principales de la Gestión ambiental Participativa en el Distrito de Riego de la Doctrina a considerar en el diseño del Plan de Gestión Ambiental son:

- ✓ Mayor participación activa de todos los actores sociales.

- ✓ Agricultura más sana.
- ✓ Mejorar las condiciones de vida de los habitantes de las zonas rurales (salud, educación, saneamiento básico).
- ✓ Manejo racional de los recursos naturales (flora, fauna, suelo, agua, aire)
- ✓ Desarrollo local sustentable.

Fortalezas de la gestión ambiental local:

- ✓ Gestión descentralizada y participativa.
- ✓ Potencial humano existente en el ámbito local.
- ✓ Con menos recursos económicos pero con mayores iniciativas, se logra mejor gestión ambiental en las regiones que en el ámbito nacional.
- ✓ Amplia diversidad biológica y cultural que nos vuelve más locales.
- ✓ Multiplicidad de posibilidades o mecanismos de gestión ambiental local que los municipios pueden poner en marcha.
- ✓ Diversidad de actores que a nivel municipal pueden contribuir a la construcción de capacidad institucional y la gestión ambiental local directamente.
- ✓ Apoyo a los gobiernos locales a través de ONG´s para potenciar su capacidad de gestión.

Las siguientes son algunas estrategias aplicables dentro de las gestiones ambientales participativas que pueden establecer un campo de acción en la gestión ambiental del Distrito de Riego de la Doctrina, con los respectivos actores responsables o involucrados en cada gestión.

Tabla No.14: ESTRATEGIAS DE GESTIÓN AMBIENTAL

ESTRATEGIAS DE GESTIÓN AMBIENTAL	ACTORES INVOLUCRADOS
✓ Reglamentación interna de los grupos, vedas a recursos faunísticos de gran explotación, declaración de áreas de reserva para una determinada zona por parte lo los grupos comunitarios, multas. ✓ Fortalecimiento comunitario para el manejo y conservación de los Recursos Naturales.	OCBs
✓ Educación Ambiental	Gobierno local, CAR, OCBs, ONGs, Escuelas, Empresa privada, Universidades, Colegios
✓ Estrategias para la adopción de producción más limpia	Sector privado, CAR, Gobierno local
✓ Tasas, impuestos, licencias, permisos	Sector privado, CAR, Gobierno local
✓ Manejo integrado de ecosistemas	Gobierno local, CAR, OCBs, ONGs, Sector privado
✓ Uso de Indicadores de desarrollo local sostenible	Gobierno local, CAR, OCBs, ONGs, Sector privado

También hay que tener en cuenta algunos factores que afectan la posibilidad de éxito de la gestión ambiental local dependiendo de las condiciones actuales del entorno y las fluctuaciones que éstas puedan presentar en el futuro; y pueden ser:

- ✓ Normatividad
- ✓ Prácticas políticas locales y nacionales del ejecutor y del entorno
- ✓ Relaciones interinstitucionales
- ✓ Programas de desarrollo institucional y de habilidades profesionales
- ✓ Participación de la sociedad civil
- ✓ Participación del sector empresarial y gremial

- ✓ Factores culturales
- ✓ Factores ecosistémicos

Debido al riesgo que representan estas variaciones para el logro de los objetivos de la gestión ambiental local participativa, es que se deben determinar los mecanismos de seguimiento y evaluación del PGA enfocados en la comunidad para monitorear la efectividad y eficiencia de las medidas tomadas.

7 FORMULACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL LOCAL PARTICIPATIVO

Como se explicó en el capítulo de Metodología, la formulación del PGA Local Participativo comprende tres etapas: 1) el Diagnóstico ambiental local participativo (DALP); 2) la formulación de las estrategias para la solución de la problemática ambiental identificada en el DALP y 3) la identificación de los indicadores de seguimiento y evaluación ambiental.

7.1 ETAPA 1: DIAGNÓSTICO AMBIENTAL LOCAL PARTICIPATIVO (DALP)

El Diagnóstico Ambiental Local Participativo conforma el primer paso hacia la verdadera auto-gestión, de manera que las decisiones importantes deben ser tomadas por los usuarios, ya que son ellos los actores principales del proyecto. El enfoque participativo en la formulación del PGA establece la importancia que adquiere la colaboración de los diferentes actores sociales en la gestión ambiental del Distrito de Riego de la Doctrina. Por esto los usuarios y la comunidad en general, como pilares fundamentales de éste proceso, tienen el derecho y el deber de contribuir en la planificación de las acciones que favorezcan el ambiente y el desarrollo sostenible durante todo el proceso productivo del cultivo del arroz; por tal motivo, la comunidad interviene en todas las etapas de la formulación, evaluación y control del PGA del Distrito de Riego de la Doctrina.

Para desarrollar un buen diagnóstico hay que seguir todos los pasos señalados anteriormente en la metodología de investigación (capítulo I). Primero es fundamental que se defina qué tipo de información se precisa, cuales son las áreas donde se necesita mayor información y qué datos básicos se requieren; luego viene la etapa del proceso de acopio de información, la cual presenta una estructura que facilita todo el proceso y, por último, el análisis participativo de la información obtenida con el fin de llegar a una identificación, entendimiento y priorización de los problemas claves del cultivo y de la comunidad.

La información a investigar está centrada en los procedimientos que los usuarios utilizan para el cultivo del arroz y en la problemática que se genera entre los procesos de cada una de las fases del cultivo con el entorno ambiental y las comunidades del Distrito de Riego de la Doctrina. Es importante aclarar que la Gestión Ambiental del Distrito debe ser un proceso integral y, por lo tanto, las investigaciones se centran en el proceso del cultivo y la problemática ambiental considerando todas las relaciones existentes entre los usuarios y la región con el fin de contribuir al desarrollo de dicha gestión.

7.1.1 Descripción del Procedimiento para el Cultivo del Arroz en el Distrito de Riego de la Doctrina. Como primer resultado del DALP (Taller No.1) se generó toda la descripción del procedimiento para el cultivo del arroz en el Distrito de Riego, por etapas de producción: Presiembra, siembra, cosecha y poscosecha.

✓ **PRESIEMBRA**

◆ **Preparación del Suelo.** Para la producción de arroz con Riego en la zona de La Doctrina, la preparación del terreno es una de las labores consideradas más importantes para la siembra, ya que de ella depende en buena parte el establecimiento de las plantas, así como la mayor o menor dificultad que presenten los trabajos posteriores tales como el manejo de riego y el control de malezas. En el Distrito se realizan dos métodos de preparación del terreno: la preparación en seco y la preparación bajo inundación.

◆ **Preparación en seco:** El 100% de los productores efectúan la preparación con maquinaria alquilada; el 82% de los productores utilizan este método, el cual consiste en realizar dos pases de arado y seguidamente tres pases de rastrillada con un rastrillo pulidor de discos. También es notoria la preparación del terreno aplicando dos pases de arado y tres o cuatro de rome⁹.

◆ **Preparación bajo inundación:** El 18 % de los productores efectúan este proceso de preparación, el cual consiste en inundar el terreno, una semana antes, con el fin de ablandar el terreno para que más tarde ingrese la maquinaria y prepare el terreno. En el Distrito se realizan tres pases de rastrillo con alce hidráulico y de tres a cuatro pases con un rastrillo de púas.

◆ **Nivelación.** Algunas parcelas del Distrito presentan partes altas que no se logran mojar completamente, por lo tanto es necesario el uso de una cuchilla o

⁹ Pases es el nombre al número de veces que se efectúa una operación. Rome es un útil que hace parte de las máquinas de actividad agrícola utilizada para la preparación del terreno.

pala niveladora para efectuar pequeños cortes llevando suelo de las partes más altas a las más bajas.

◆ **Caballoneo.** En el Distrito de Riego de la Doctrina se trazan curvas de nivel con el fin de facilitar el manejo del agua en la parcela. La totalidad de los cultivadores construye los caballones con mano de obra directa utilizando como instrumento de trabajo una pala.

✓ **SIEMBRA**

Los productores siembran con el método al voleo, el cual consiste en distribuir las semillas a mano, en franjas o caminando en círculo dentro del lote. La semilla es tapada por medio de un pase de rastrillo. Debido a la crisis económica por la que pasan los agricultores de la Doctrina, el 35% de ellos utilizan semilla certificada y el 65% de ellos utilizan *Paddy*, seleccionada de la cosecha obtenida en el semestre anterior; la variedad más sembrada en la zona por los agricultores fue Colombia 21 con un 43%, Orizyca 1 con un 31% y por último Fedearroz 50 con un 26% (Investigación de campo, 2002); la densidad por ha de éstas variedades se muestra en la tabla 15:

Tabla No.25: DENSIDADES DE SIEMBRA

NOMBRE DE SEMILLA	CANTIDAD (K/HA)
Colombia 21	190-210
Fedearroz 50	180-205
Orizyca 1	185-210

Las densidades sembradas muestran que los productores no tienen en cuenta la oferta tecnológica de los organismos de investigación que dan origen a estas variedades, debido a que el agricultor busca asegurar la producción, compensar la mala preparación y obtener un mayor porcentaje de germinación. Al respecto, algunos no creen en la tecnología y se basan en la tradición de cultivo mecanizado y ésta consiste en informarse de los resultados de la cosecha de las parcelas vecinas y por otro lado, piensan que usar la mayor cantidad de semilla posible hace que la producción del arroz aumente sin tener en cuenta las cantidades recomendadas para cada tipo de semilla por hectárea.

◆ **Riego**

Antes de iniciar la preparación del terreno que es importante para el manejo del agua, el productor realiza la adecuación y mantenimiento de las canales y los bordes del lote con el fin de permitir el recorrido del agua, y tener derecho al recurso hídrico por parte del Distrito de Riego de La Doctrina, además de cancelar la tarifa fija al inicio de cada semestre y haber cancelado la tarifa volumétrica del semestre anterior. El riego se realiza por bombeo; después de la siembra se hace un “moje”¹⁰ de germinación y con esta humedad se efectúa el primer control de malezas, luego se continúa con los mojes dependiendo del agua del Distrito de Riego y la necesidad del cultivo. Posteriormente se suspende el agua para cada fertilización o aplicación de agroquímicos. La cantidad de agua consumida por hectárea cosechada en promedio es de 10.000 m³ /Ha.

◆ Fertilización

Estas operaciones están dadas por la cantidad de insumos y la forma como estos son aplicados al cultivo por los agricultores. La tecnología empleada en cuanto a épocas y sistemas de fertilización en el cultivo de arroz es tradicional en la zona, no se efectúan análisis de suelos para determinar la cantidad de nutrientes que requiere el cultivo para su desarrollo y formación del grano. Se acostumbra a fertilizar teniendo en cuenta los resultados de la cosecha anterior.

Tabla No.16: CANTIDAD DE FERTILIZANTES USADOS POR CULTIVO

NOMBRE	CANTIDAD (K/HA)
Urea	60-90
KCl	35-60
DAP	40-60
Nitron	20-30

FUENTE: Investigación de campo, 2002.

Habitualmente hay un promedio de 4 a 5 fertilizaciones, a partir de la germinación durante el ciclo de producción, con intervalos de aplicaciones de 15 días aproximadamente, la cual tiene su inicio a los 16 días, esta labor se realiza manualmente por economía y facilidad de manejo (Figura No.5).

¹⁰ Nombre tradicional asignado a la inundación del terreno en pequeñas cantidades.

FIGURA No.5: PROCESO DE FERTILIZACIÓN



◆ **Manejo del Cultivo**

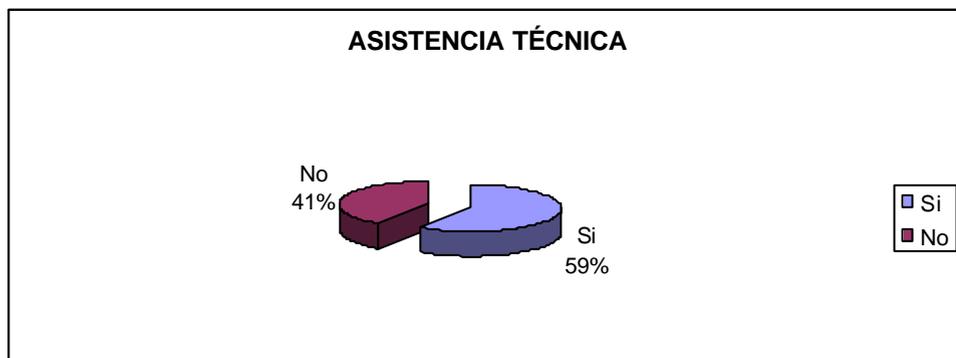
El manejo del cultivo consiste en el control de las malezas, el combate de enfermedades y plagas. Para los usuarios el principal problema que presenta el cultivo de arroz en la región es el de las malezas porque las tradicionales y nuevas especies de malezas colonizan los campos de arroz convirtiéndose en limitantes de importancia económica al competir con el cultivo, disminuir los rendimientos y la rentabilidad de los productores.

Entre los métodos empleados para el manejo del cultivo en el Distrito de Riego que generan mayor impacto ambiental, se encuentra el uso de agroquímicos. La causa principal de estos impactos radica en el uso desmedido de los productos en las diferentes etapas, debido a la falta de conocimiento técnico y a que la mayoría de los cultivadores se basan en el manejo tradicional mecanizado que se viene desarrollando a través de los años.

◆ **Asistencia Técnica.** La asistencia técnica a los cultivadores con relación al uso de agroquímicos es escasa debido a la falta de interés que presentan los usuarios, en gran parte, por la experiencia adquirida en el campo ya que aplican la dosis basándose en el uso tradicional mecanizado de los campesinos desarrollado a través de los años. Esto trae como consecuencia que las aplicaciones de los agroquímicos no las hacen en el momento oportuno y generalmente hacen uso inadecuado de las boquillas en el control de malezas.

En las encuestas realizadas a los usuarios se obtuvo que el 41% de los usuarios no reciben asistencia técnica y el 59% si la reciben (Figura No.6).

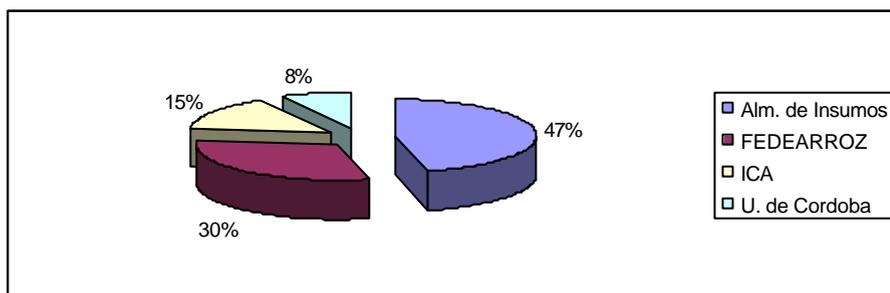
Figura No.6: ASISTENCIA TÉCNICA EN EL USO DE AGROQUÍMICOS



Por otra parte, las decisiones técnicas son tomadas por los propios agricultores y en otras ocasiones son impuestas por las casas comerciales.

Entre las entidades que prestan asistencia técnica a los usuarios (Figura No.7) se encuentran los almacenes de insumos en un 47%, FEDEARROZ con un 30%, ICA con 15%, y la Universidad de Córdoba con 8%. Todas las asistencias son de índole químico. Estos resultados muestran que el manejo técnico del cultivo de arroz está en manos de las casas de insumos, lo cual genera una dependencia al uso de químicos. Esto explica la falta de programas de cultivos orgánicos, de Agroecología en la zona.

Figura No.7: ENTIDADES QUE HAN PRESTADO ASISTENCIA TÉCNICA



♦ **Control de Malezas.** El control de malezas¹¹ en Colombia ha incrementado sensiblemente su participación en los costos de producción del arroz al pasar de 5% en el año 1980 a 18% en 2002. El aumento del banco de semillas de malas hierbas causado por la falta de rotación, algunas prácticas de control inapropiadas y la agresividad propia de las malezas, originaron un aumento en el número de

aplicaciones, llevando finalmente al incremento en los costos y a niveles deficientes de control. Existen prácticas de manejo mecánicas, físicas y culturales que pueden ser usadas y contribuyen en esencia a reducir los problemas de las malezas y los costos de su control. Sin embargo, los arroceros han dejado de lado estas medidas y han concentrado su estrategia de control en la parte química, sin tener en cuenta que los resultados del control dependen de la interacción de muchas variables que no se pueden descuidar, como la escogencia del producto para controlar determinadas especies, aplicación en el momento oportuno en relación con el ciclo vegetativo de la maleza y del arroz, correcta aplicación de los agroquímicos teniendo en cuenta la escogencia del equipo, la relación beneficio-costos y la protección del medio ambiente¹².

En la tabla a continuación se muestran las diferentes clases de malezas presentes en los cultivos (PNUD – CIAT, 1985).

¹¹ Las hierbas y pastos que se encuentran en el cultivo de arroz, son llamados malezas. Estas hierbas en agroecología o en cultivos orgánicos pueden ser útiles como plantas alelopáticas, que ayudan a controlar las plagas del cultivo.

¹² Revista FEDEARROZ, artículo "las malezas y su incidencia en la pérdida de la producción", 2002.

Tabla No.17: CLASES DE MALEZAS PRESENTES EN LA DOCTRINA

CARACTERÍSTICAS		
ESTRUCTURAS	MONOCOTILEDÓNEAS	DICOTILEDÓNEAS
Hojas	Lineares	Pecioladas o sésiles
Venación	Paralela	Reticulada
Raíz	Fasciculada	Pivotante
Semilla	Un cotiledón	Dos cotiledones
Fruto	Cariósida	Varias clases
FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMUN
CYPERACEAS	Cyperus rotundus L. Cyperus difusus Vahl Cyperus sculentus Fimbristilis annua (All) R.S. Eleocharis sp	Coquito Paja cortadera Coquito amarillo Arrocillo Espiga de pantano
GRAMINEAS	Echinochloa colonum Echinochloa crisgalli Digitaria sanguinalis Cenchrus echinotus Hypharrenia rufa Lectochloa filiformis Oriza sativa L Rottboellia exaltada L.F. Ischaemun rugsum Salisb	Liendre de puerco Liendre de puerco Guarda Rocio Cadillo Pasto puntero Paja mona Arroz rojo Caminadora Mazorquilla
LATIFOLIADAS	Mimosa púdica Ammonia coccinea Desmodium tortuosum Phaseolus lothyroides	Cortadera-Dormidera Palo de agua Pega pega Frijolillo

En el Distrito de Riego de La Doctrina se realizan varios tipos de control de malezas como el control químico, manual, mecánico y físico.

◇ **Control Químico.** El 100% de los usuarios usa éste control. La lucha contra las malezas con sustancias químicas debe ser considerada como un complemento no como un sustituto de las prácticas culturales y este es uno de las principales causas de la problemática ambiental del Distrito, ya que los cultivadores no lo consideran de esa forma. Su empleo debe estar sujeto al costo del producto y su aplicación en comparación con los beneficios que aporta. La aplicación es efectuada por medio de bombas de espalda y los fumigadores no cuentan con los instrumentos necesarios para su protección personal como son: guantes, tapabocas y trajes protectores. En el Distrito no se realizan fumigaciones aéreas debido al alto costo de éstas¹³. La época en que se aplica el herbicida puede estar relacionada con el cultivo o con la maleza así:

- **Presiembra.** Se refiere a cualquier aplicación que se efectúa al suelo antes de sembrar el cultivo. En algunos casos de tratamiento de presiembra, es recomendable la incorporación. En el Distrito de Riego de La Doctrina este método es conocido como “quema química” debido al poder que presentan los agroquímicos sobre la capa vegetal. El total de los productores realiza ésta aplicación siendo el Glifosato el producto mas utilizado con el 77%,

¹³ Cuando se construyó el Distrito de Riego de la Doctrina se delineó una pista de aterrizaje para las fumigaciones con avioneta. Este aeropuerto nunca fue utilizado por los altos costos que implica, quedando la pista convertida en un barrio de la Doctrina llamado el Aeropuerto

muchos realizan mezclas de varios productos pero en un menor grado (Tabla No.18).

Tabla No.18: DOSIS AGROQUÍMICOS UTILIZADOS POR PRODUCTO

NOMBRE DEL PRODUCTO	DOSIS POR HECTAREA
Glifosato	3-4 Lt
Goal	2 Lt
Arsenal	500 cm ³

FUENTE: Investigación de campo, 2003.

El glifosato es un herbicida de amplio espectro no selectivo, utilizado para “malezas indeseables”¹⁴ (pastos anuales y perennes, hierbas de hoja ancha y especies leñosas) en ambientes agrícolas, forestales y paisajísticos. Estudios de toxicidad en la década pasada revelaron efectos adversos en todas las categorías estandarizadas de pruebas toxicológicas de laboratorio en la mayoría de las dosis ensayadas: toxicidad sub-aguda (lesiones en glándulas salivales), toxicidad crónica (inflamación gástrica), daños genéticos (en células sanguíneas humanas), trastornos reproductivos, y carcinogénesis (aumento de la frecuencia de tumores hepáticos en ratas machos y de cáncer tiroideo en hembras) (Dr. KLINEHER, 2002).

¹⁴ Ver nota de pie No.10

El uso del glifosato está prohibido en otros países, pero aquí en Colombia las casas comercializadoras lo venden y lo recomiendan a los usuarios¹⁵.

- **Preemergencia.** Cualquier aplicación que se efectuó después de la siembra y antes de emerger del suelo el cultivo o la maleza. Puede ser preemergencia específica al cultivo o a la maleza, o para ambos. Los agricultores habitualmente inician el control de malezas con la aplicación preemergente. Se encontró que 42% lleva a cabo este manejo y en promedio se cumple tres días antes de la germinación del cultivo, el 83% emplea Ronstar 25EC en dosis de 4 Litros por hectárea. En la tabla No.19 se muestra las dosis que aplican por cada uno de los productos.

Tabla No.19: DOSIS UTILIZADA EN ETAPA DE PRE-EMERGENCIA

NOMBRE	DOSIS / HA	IA	CONTROL
Ronstar 500	4 Litros	Oxadiazon	Gramíneas y hoja ancha
Kaytar	0.5 Litros	Soda Caustica	Hoja angosta
Stampir	4.5 Litros	Propanil + Triclopyr	Gramíneas y hoja ancha
Propanil 500	2 Litros	Propanil	Cyperaceas

FUENTE: Investigación de campo

- **Post-emergencia.** Cualquier aplicación que se efectúe después que ha emergido del suelo el cultivo.

¹⁵ En la lucha contra los cultivos ilícitos es la principal herramienta de fumigación afectando los cultivos aledaños a los campesinos debido al método de fumigación y al poder destructivo del glifosato. Las leyes de nuestro país son muy manejables y condicionadas para viabilizar la erradicación de los cultivos ilícitos con glifosato.

Tabla No.20: DOSIS UTILIZADA EN ETAPA DE POST-EMERGENCIA

NOMBRE	DOSIS / HA	IA	CONTROL
Basagran	2 Litros	Bentazon	Ciperáceas y hoja ancha
Amina	1 Litros	2,4-D Ácido	Hoja ancha
Karate	0.5 Litros	Lamdcihalotrina	Gramíneas
Anikil-4	0.5 Litros	2,4-D Ácido	Hoja ancha

FUENTE: Investigación de Campo

Normalmente a los 8-12 días después de la aplicación de preemergencia se hace una nueva aplicación de acuerdo a las malezas que se hayan desarrollado o escapado al control inicial; por ésta razón, después del control preemergente y a partir de la germinación de la plántula, el 58,33% de los productores realiza una aplicación, el 25% dos y el 16.66% tres, durante el desarrollo del cultivo en las diferentes etapas (Investigación de campo, 2002).

Los herbicidas empleados por los productores en el control preemergente y postemergente se dosificaron de acuerdo a los rangos recomendados por las casas comerciales, ya que en la mayoría de los casos se utiliza un solo producto.

◇ **Control Manual.** Este manejo determina las labores culturales de mantenimiento del cultivo, que se realizan sin la utilización de tecnologías, con mano de obra directa.

- **Deshierbe.** Control que se hace para sacar las malezas, que han escapado a los controles químicos, el 76,66% de los productores hizo control manual

usando como herramienta el machete, con el fin de cortar las malezas que sobresalen a la altura de la planta de arroz (Investigación de campo, 2002) como son: guardarrocio (Digitaria sanguinalis), liendre de puerco (Echinochloa colonum) y rabo de zorro (Leptochloa filiformis); y en cierto casos arrancarlas de raíz con la mano como método eficaz para eliminarlas del cultivo cuando es difícil el uso del machete u otro método.

Al preguntarles la razón por la cual no utilizaban el deshierbe a mano como método principal, sabiendo que es más eficaz que el uso del machete, respondieron que tomaba mucho tiempo ejecutarlo y para poder cumplir con el deshierbe a tiempo tendrían que contratar más personal para el trabajo, lo que aumentaría considerablemente el costo de la producción. Pero al analizar éste punto, podría tomarse como una oportunidad para tomar medidas que prevengan o mitiguen el impacto ambiental causado por el posible uso de químicos, a costa de no contratar la mano de obra necesaria para ejecutar el deshierbe e mano. Es cierto que los costos de producción aumentan pero también es cierto, en términos de sostenibilidad, es menos dañino para el ambiente que el usar químicos que puedan afectar significativamente el desarrollo sostenible de la región.

◇ **Control Mecánico.** Esta labor la llevan a cabo todos los productores en la etapa de preparación del terreno y se realiza por medio de labores mecanizadas (tractores), éstas deben ser hechas en el momento oportuno, con

esmero y repetidamente. El objeto principal del “rastrillo” es el de destruir malezas por medio de ruptura de su parte aérea, exposición de las raíces y por colocación en condiciones favorables para germinación de las semillas y parte de propagación que serán destruidas en la próxima labor. Así rastrillando se obtiene: la destrucción de las malas hierbas, la reducción del número de semillas presentes en el suelo y el cambio en las propiedades físicas y actividades químicas biológica del suelo.

◇ **Control Físico**

- **Quema a calor.** El calor mata las células porque coagula el protoplasma, estando el punto térmico letal para la mayor parte de las células vegetales entre 45 y 55 °C si actúan por tiempo prolongado, siendo la muerte más rápida a temperaturas más elevadas (PNUD-CIAT, 1985). Este control se efectúa en la etapa de poscosecha y es realizada por todos los usuarios, aunque muchos la llevan a cabo con el fin de limpiar el terreno de los residuos vegetales de la cosecha anterior.

◇ **Control Ecológico**

- **Rotación de cultivos.** Algunas especies de malezas se van haciendo características de un cultivo determinado y al mismo tiempo adoptan un alto grado de resistencia a los herbicidas. Este control es realizado por el 17.33% de los cultivadores y es de muy poco agrado debido a factores como son el precio de los productos, el costo de las tarifas de agua, poca

información y baja capacitación sobre la rotación de cultivos en la zona (ASODOCTRINA, 2002).

Es de los más importantes como forma de control de malezas y plagas, debido a que no le causan daño al medio ambiente.

◆ **Control de Plagas.** En el Distrito de Riego de la Doctrina los animales que son considerados como plagas por los usuarios son los pájaros, los roedores, y los insectos.

◇ **Los pájaros, patos y torcazas.** Durante la siembra y también en la época de maduración de los granos, se presentan los mayores daños causados por este tipo de fauna silvestre que es considerada como plaga. Es de suma preocupación el daño causado a la fauna debido a que no se tiene ningún tipo de control sobre los métodos efectuados como es la instalación de cebos envenados lo cual a traído como consecuencia cambios en los procesos migratorios. Esto a su vez causa problemas de salubridad debido a que las aves envenenadas son consumidas por los cultivadores.

◇ **Las ratas del campo.** Estas se alimentan de las raíces y de los tallos del arroz. Algunos roedores acarrear la paja para hacer sus nidos. Los campesinos hacen uso de raticidas.

◇ **Insectos.** Los insectos comunes de la región se describen a continuación (Investigación de campo e información técnica de FEDEARROZ, 1983).

COGOLLERO

Spodoptera frugiperda (Smith y Abbot)

Descripción. Las larvas recién salidas de los huevos, miden aproximadamente 5 mm. de longitud, van tornando su color a verde porque se alimentan de las hojas donde fueron ovipositados, luego se dirigen a los cogollos de las plantas donde permanecen por varias mudas después de las cuales la coloración varia desde verde hasta marrón oscuro con franjas laterales claras y oscuras de la cabeza al extremo del abdomen. La cabeza es castaño oscura casi negra con un dibujo en la región frontal en forma de Y blanquecina.

Daño. Puede causar daño como cogollero, como trozador y como gusano. Devora las hojas y los brotes tiernos y consume los cogollos durante cualquier época de desarrollo de la planta, dejando aserrín sobre las hojas, las larvas de mayor tamaño perforan el cogollo pudiendo destruir las zonas de crecimiento de la planta. Cuando caen al suelo mastican la base del tallo llegando hasta cortar las plantas jóvenes o perforan las más desarrolladas.

Controles usados. Los controles usados en contra el cogollero son:

- ✓ **Control Cultural.** Buena preparación del suelo, varias rastrilladas aun cuando no muy profundas ya que el insecto no se entierra más de 5 cm. en el suelo.

✓ **Control Químico.** Las aplicaciones se hacen al follaje cuando se presenten ataques intensos. Los productos químicos usados en el Distrito de Riego de la Doctrina son:

- Rhiodan (endosulfan) E. 1,5 a 2,9 Kg. IA/Ha
- Toxateno E. 1,0 a 1,5 Kg. IA/Ha.
- Toxafeno E. 1,5 a 2,0 Kg. IA/Ha.

PLATANILLO

Parroquia sp

Descripción. La larva es de color verde claro posiblemente por causa de su régimen alimentario basado en follaje, puede alcanzar 4 cm. de longitud, la cabeza es de color marrón que algunas veces resalta del color del abdomen. El adulto es una mariposa que tiene el cuerpo y las alas color marrón con puntos blancos en las alas. Los ojos son oscuros y prominentes.

Daño. El daño lo causan masticando el follaje en cualquier estado desarrollo de la planta sin destruir la nervadura central de las hojas más adultas.

Control usado:

◇ **Químico.** Los usuarios del Distrito utilizan los mismos insecticidas indicados para los cogolleros.

MINADOR DE LAS HOJAS

Hydrellia sp

Descripción. Larvas pequeñas de 2 a 4 mm. De longitud color blanco a crema que se alimentan del parénquima y crecen dentro de las hojas de las plántulas. Presentan exigencia de alta humedad. El adulto es un díptero de color negro brillante con alas translúcidas.

Daño. El daño se presenta en las plántulas, las hojas son minadas por las larvas en forma longitudinal y al salir de las hojas aún enrolladas corta algunas nervaduras transversalmente causando la muerte del sector más alto de la hoja. Los ataques intensos se presentan por parches o zonas. El daño de Hydrellia puede confundirse muchas veces con el de Diatraea, ya que ataca el corazón de la plántula o cogollo.

Controles usados:

◇ **Control Cultural.** Su incidencia es mayor en campos inundados y presenta algunos hábitos acuáticos, por ésta razón se utiliza el drenaje y secado del suelo superficial por uno a cuatro días, lo cual reduce las poblaciones.

◇ **Control Químico.** Es importante evaluar los costos del daño causado en razón de que retirar el agua del campo dificulta la multiplicación de la

especie que ataca en el estado de plántula disminuyendo notoriamente cuando la planta macolla.

GORGOJITO DE AGUA

Lissorhoptrus oryzophilus Ksp

Descripción. Las larvas son de color blanco, carecen de patas, la cabeza es marrón muy pequeña, miden de 6 a 12 mm; se alimentan de raíces y las más adultas llegan a cortarlas. Los adultos son cucarrones de 3 mm. de largo de color café claro o grisáceo con manchitas en el dorso y anteras acodadas. Puede vivir dentro o fuera del agua y nada fácilmente.

Daño. La larva hiere o corta algunas raíces despuntándolas y puede barrenar tallos, el adulto se alimenta de hojas causando ranuras longitudinales sobre el haz dejando áreas blancas, raspadas entre las nervaduras. El daño causado por las larvas es más grave porque debilita las raíces y puede barrenar los tallos llegando hasta matar la planta.

Controles usados:

◇ **Cultural.** Se mantener el cultivo y áreas vecinas libres de malezas. El drenar los campos cuando se presenten las primeras larvas libres o síntomas ayuda al control de ella.

◇ **Control Químico – Preventivo:** Con la última rastrillada o con la siembra se aplican: Aldrín (P) cuya dosis es de 1,25 Kg IA/Ha. Para

controlar los adultos en caso de mucha abundancia aplican: Diazinon E,G.
1,0 a 2,0 Kg. IA/Ha.

BARRENADOR DEL TALLO

Diatraea sp

Las especies más frecuentes son D. Saccharalis (Fabr.), Zeadiatraca gradiosella (Dyar) y Z. Líneolata (Walker).

Descripción. Los huevos son depositados en grupos en el haz o el envés de las hojas en forma similar a las escamas del pez. Los huevos miden cerca de 1 mm. de diámetro, son ovalados de color blanco crema tornándose a rosado cuando se encuentran dentro del agua. Al principio las larvas se alimentan de las hojas y luego penetran en el tallo dirigiendo el túnel hacia arriba o hacia abajo. La larva en completo desarrollo mide 20 a 30 mm. es de color blanco crema amarillento con cabeza y protorax marrón oscuro a negro, el cuerpo tiene manchas café oscuro a negro de los cuales salen setas. El adulto es polilla de hábitos nocturnos, color café con alas anteriores de color más intenso con manchas más oscuras, las nervaduras son visibles. La cabeza, palpos anteras y tórax son de color pajizo. El tamaño más común varía de 18 a 28 mm.

Daño. La plaga es de importancia económica cuando aparece temprano por que las plantas jóvenes pueden morir. Los tallos son debilitados por los túneles formados y puede causar el “corazón muerto” que son macollas que toman todo su color a ladrillo al romperse sus vasos comunicantes cuando

el ataque es temprano. En plantas desarrolladas impide la formación de granos formando lo llamado panojas vanas o “cabeza blanca” que desprenden fácilmente al ser haladas.

Controles usados:

◇ **Control Cultural.** En el cultivo se elimina la soca y malezas susceptibles. Se utiliza rotación de cultivos evitando las siembras de maíz, sorgo, caña de azúcar. También se siembra arroz y se prepara el terreno con anticipación rastrillando varias veces.

◇ **Control Químico.** Los insecticidas probados sólo ofrecen control parcial y destruyen el control biológico, incrementando el daño. Antes de aplicar químicos se estudia la gravedad y economía del daño. Se emplean insecticidas granuladas manteniendo una lámina de agua de 3 a 10 cm de espesor evitando los escapes. Se usa: Diazinon, (basudin) G. 2,0 Kg. IA/Ha.

CHINCHES

Existen tres clases Aplanados, Nezara y Blissus.

Descripciones. Los chinches son aplanados en forma de escudo se les llama chinches hediondos por su olor desagradable. Deposita los huevos en grupos sobre las hojas, son de forma redondeada y pegados en hileras. Las ninfas miden 2,5 mm. son coloreadas de verde a negro. Los adultos son verdes y poseen alas.

Daño. Los chinches de las espigas pueden atacar al arroz en todas las etapas de crecimiento pero son más activos cuando el grano se encuentra en estado lechoso hasta cuando ha cuajado. Adultos y ninfas extraen el contenido de los granos tiernos. Las picaduras de los chinches permiten la entrada de hongos al grano causando arroz manchado. Nezara, Ninfas y adultos toman alimento chupando hojas, cogollos y frutos tiernos vaneando granos. El Blissus desde que sale del huevo comienza a alimentarse de savia de la planta primero de las raíces y luego de los tallos.

Controles usados:

◇ **Control Cultural.** Se destruyen las malezas hospederas de los bordes de los campos y los residuos de cosechas y se prepara el campo con anticipación.

◇ **Control Químico.** Los productos usados para éste insecto son:

- Cebicid, Sevin (Carbary) PM 1,0 a 2,0 Kg. IA/Ha.
- Dimecron (fosfamíndon) E 0,3 a 0,5 kg. IA/Ha.
- Methil Parathion E. 0,2 a 0,5 Kg. IA/Ha.

◆ **Control de Enfermedades.** Las enfermedades del arroz en el Distrito de Riego de la Doctrina, por lo general son causadas por hongos. En ocasiones los factores físicos pueden agudizar las enfermedades presentadas. Las enfermedades más frecuentes en los cultivos del Distrito son las siguientes (CIAT, 1982).

◇ **Rhizoctonia Solani**. El 92% de los agricultores cree que esta enfermedad es la más nociva y la que más pérdidas económicas les ha causado, en la cosecha el 73% de las parcelas cultivadas presentó la enfermedad (Investigación de campo, 2002). El ataque primario de este hongo se inicia en el campo a partir “esclerocios”, estructuras de permanencia y supervivencia que se encuentran en el suelo. Se encuentran desde las cosechas y al humedecer el lote de arroz, estos esclerocios, por ser menos densos que el agua, se hinchan, flotan y se adhieren a los tallos.

Sintomatología. Se presenta sobre boinas, hojas y raíces de las plantas de arroz. Aparecen manchas en forma ovoide que se agrandan en forma irregular y presentan un color blanco y grisáceo.

Control usado:

✓ **Control químico:** Los químicos utilizados en el Distrito de Riego son el Validacin, el Taspas y el Monceren con una dosis en Lt/ha de 1000, 250 y 1000 cc respectivamente (Investigación de campo, 2002).

◇ **Helminthosporiosis o Mancha parda.** El 33% de los cultivos el Distrito presento esta enfermedad, que es menos nociva que la Rhizoctonia (Investigación de campo, 2002). Este patógeno causa pudriciones de la raíz y daños en el tallo. La enfermedad esta asociada con deficiencias de nitrógeno

en etapas de crecimiento con suelos mal drenados, donde se acumulan sustancias tóxicas con estrés por carencia de agua, con compactación de suelo, algo que es muy notorio en el Distrito (Bogotá, 2000).

Sintomatología. En las hojas los primeros síntomas aparecen como pequeñas manchas ovales café con bordes amarillos, conforme coalescen las lesiones, grandes áreas foliares se vuelven amarillas y mueren.

◇ **Manchado del grano.** Se produce en los estados de floración del cultivo de arroz. Se presenta en cultivos con suelos de bajo porcentaje de materia orgánica, acidez del suelo y sequías en época de floración y es producido por algunos chinches.

Sintomatología. Manchas ovaladas color marrón oscuro y negras.

◆ **Cantidad de Agroquímicos usados en el Cultivo de Arroz**

Según la sub-dirección de bosques y flora, el 60% de los herbicidas tiene efecto directo sobre su objetivo que son las malezas y el 40% restante se dispersa en el ecosistema; en cuanto a los insecticidas, tenemos que el 10% de éstos llega a las plagas y el 90% se dispersa en el ecosistema; en el proceso de fertilización el 30% es absorbido por el cultivo y el 70% restante se dispersa en el ambiente. Según esto, la cantidad de agroquímicos que actúa sobre su objetivo y la que recae sobre el ecosistema en el Distrito de Riego de la Doctrina es así (Tabla No.21).

Tabla No.21: AGROQUÍMICOS USADOS EN EL CULTIVO DE ARROZ

<i>Descripción</i>	TIPO DE PRODUCTO	DOSIS / HA	600LT/HA	60% DE HERBICIDAS A MALEZA. 10% DE INSECTICIDAS A PLAGA.	40% DE HERBIC. AL ECOSISTEMA 90% PLAGUIC. AL ECOSISTEMA	30% FÉRTIL. ABSORBE EL CULTIVO. 70% FÉRTIL. DISPERSA EN ECOSISTEMA.
Control de Malezas	Saturno 90	4 Lt	2400 Lt	1440 lt	960 lt	
	Propanil	8 Lt	4800 Lt	2880 lt	1920 lt	
Fertilización	Disfosfato Amonanio	40 Kg	24000 Lt			7200 Kg / 16800 Kg
	Cloruro de potasio	50 Kg	30000 Lt			9000 Kg / 21000 Kg
	Urea 46%	50 Kg	30000 Lt			9000 Kg / 21000 Kg
Control de Plagas	Eceatin	1 Lt	600 Lt	60 Lt	540 Lt	
	Roxion	1 Lt	600 Lt	60 Lt	540 Lt	
	Lorban	1,5 Lt	900 Lt	90 Lt	810 Lt	

FUENTE: MinAgricultura, ICA, MinAmbiente. Sub-dirección de Bosques y Flora, 2003.

Al analizar éstos resultados, se puede observar que hay una gran cantidad de agroquímicos absorbidos por el ecosistema durante el manejo del cultivo. La proporcionalidad nos dice que, independientemente de la cantidad suministrada, el ecosistema siempre va a recibir más dosis que el mismo objetivo (excepto en los plaguicidas). Al parecer es muy difícil de controlarlo o buscar otras medidas que logren sustituir éste método, ya que a escala nacional es el principal medio para combatir las plagas y enfermedades siendo el más útil y práctico.

Las medidas a tomar en el PGA del Distrito de Riego de la Doctrina, buscarán controlar, prevenir o mitigar el uso inadecuado de los productos químicos para minimizar los impactos generados por éste fenómeno en toda la región y se propone el cambio de cultivo de arroz a cultivo de arroz orgánicos.

✓ COSECHA

Los cultivadores determinarán el momento de la cosecha cuando, a simple vista, noten el color dorado y las espigas cuelguen de la planta por el mismo peso de los granos (Figura No.8). La totalidad de los productores realiza este proceso por medio de una cosechadora o combinada de granos que realiza la siega (corte), trilla (separación de los granos de las espigas) y la limpieza del grano al mismo tiempo¹⁶ empacando los granos al final en sacos de fique (Figura No.9).

¹⁶ Este es el método tradicional de la cosecha en los usuarios del Distrito de Riego de la Doctrina

FIGURA No. 8: PLANTA DE ARROZ EN ETAPA DE COSECHA



FIGURA No. 9: RECOLECCIÓN DEL GRANO



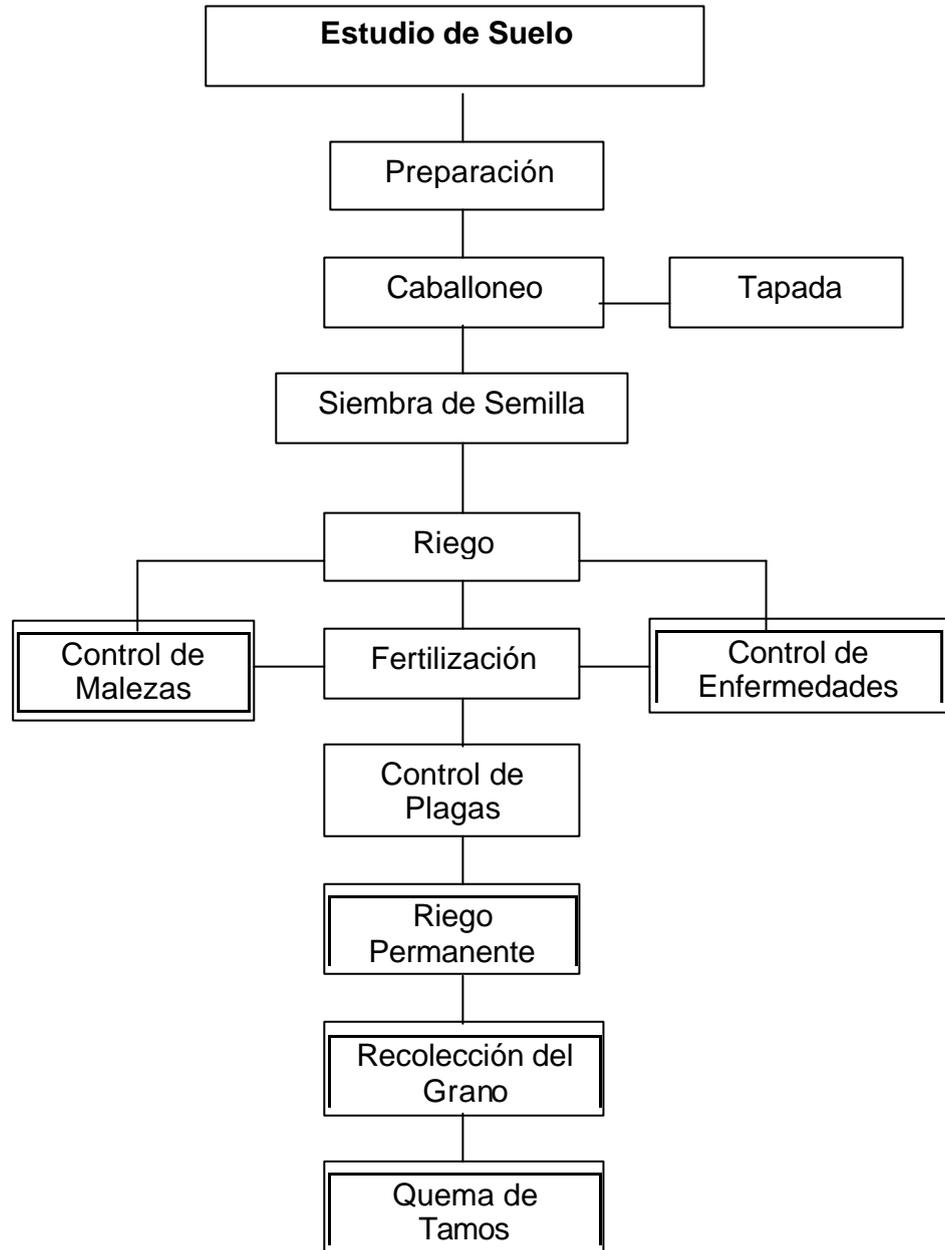
✓ **POSCOSECHA**

Después de la acción de corte hecha por medio de la combinada, quedan residuos vegetales esparcidos en todo el terreno además de los tallos de la planta de arroz o desechos vegetales (Figura No.10). Los usuarios aplican quema a calor a éstos residuos con el fin de limpiar el terreno y, a su vez, prepararlo para la próxima siembra.

FIGURA No.10: DESECHOS VEGETALES



Figura No.11: FLUJOGRAMA DEL PROCESO DEL CULTIVO DE ARROZ



7.1.2 Problemática Ambiental. Durante todas las fases del cultivo de arroz en el Distrito de Riego de la Doctrina, se desarrollan procesos a través de técnicas y herramientas que logran impactar el entorno ambiental que lo rodea y, a su vez, afectan la calidad de vida de las comunidades presentes en la región, generando así una problemática ambiental y social.

La problemática generada en el ambiente del Distrito de Riego de la Doctrina es grave ocasionando a largo plazo un deterioro progresivo contra los diferentes componentes ambientales. Esta problemática está inmersa en el modelo de desarrollo tecnológico implementado y auspiciado por las casas proveedoras de insumos, creando una cultura del químico. Cada vez hay que usar un insecticida o pesticida diferente y en dosis más fuertes. Esta situación es el reflejo de una problemática en todo el sector agrícola de Córdoba y del país. Como condición prioritaria para mejorar la problemática ambiental, se encuentra la minimización o anulación total del uso de químicos en el Distrito de Riego de la Doctrina

A continuación se describen los impactos ambientales generados:

- ✓ Disposición y manejo inadecuado de residuos sólidos.
- ✓ Contaminación hídrica.
- ✓ Contaminación atmosférica.
- ✓ Deterioro de flora y fauna silvestre.
- ✓ Problemas de Salud relacionados con el deterioro del ambiente que se manifiestan en el aumento de enfermedades.
- ✓ Insuficiencia de Saneamiento básico a las poblaciones del Distrito de Riego.

- ✓ Poca cobertura en educación y falta de programas educativos acordes con la región.
- ✓ Pobreza. El 31 de mayo el Sr. Klaus Toffer, Director ejecutivo del PNUMA, en un mensaje en ocasión del día mundial del medio ambiente (5 de junio) expresó que el obstáculo fundamental para alcanzar el desarrollo sustentable es la inequidad social asociado junto con la pobreza y la ignorancia. Este rubro cobra mucha importancia, ya que es fundamental dentro del comportamiento y costumbres de las personas tanto en el Departamento de Córdoba como en el Distrito de Riego. A medida que la pobreza y la violencia avancen, el clientelismo será mayor y la participación ciudadana será escasa.

✓ **Disposición y manejo de Residuos Sólidos**

En las diferentes etapas del cultivo se van generando una serie de residuos sólidos entre los cuales predominan los envases de los productos químicos usados para el manejo del cultivo, además se generan residuos con los empaques de las semillas de arroz que vienen en bolsas de papel y sacos de polietileno donde vienen empacados los fertilizantes que en la mayoría de los casos son arrojados a la intemperie ocasionando así una gran cantidad de residuos sólidos que afectan el ambiente de la región (Figura No.12).

FIGURA No.12: RESIDUOS SOLIDOS



Un estándar de cantidad de los residuos generados en el cultivo de arroz es el siguiente. En 600 hectáreas de cultivo se están produciendo: (Residuos/Producto).

- ◆ 3600 bolsas de papel – Semilla/25 Kilos
- ◆ 10500 sacos de polietileno – Fertilizantes
- ◆ 400 potes/ 1litro – Herbicida pre-emergente
- ◆ 18 canecas/5 galones – Herbicida post-emergente
- ◆ 37.5 potes/5 galones - Control de Insectos
- ◆ 37.5 potes/5 galones - Control de plagas
- ◆ 37.5 potes/5 galones - Control de enfermedades

El manejo de residuos es nulo; no existe ningún programa ni capacitación frente al uso de residuos sólidos.

El manejo que se le da a las bolsas de papel es adecuado ya que los cultivadores las reutilizan para almacenar las semillas de la próxima cosecha pues, como se dijo anteriormente, usan semilla Paddy. En cuanto a los sacos de polietileno, su manejo también es aceptable ya que son reutilizados para rellenarlos con arena y usarlos para el mantenimiento de los canales de riego y drenaje. Con los envases, por el contrario, su manejo es inadecuado porque algunos los queman a campo abierto produciendo emisiones tóxicas para la comunidad y más aún cuando en éstos envases quedan residuos del producto; otros los reutilizan para uso doméstico pero sin efectuarle el tratamiento necesario (doble o triple lavado con medidas especiales) para evitar intoxicaciones o cualquier tipo de enfermedad. Es notable también encontrar en las parcelas cantidades de envases amontonados ya que no se realizan recolecciones de basura regularmente y tampoco se aplican tratamientos adecuados para éste tipo de residuos.

En el Distrito de Riego, el 34% de los usuarios queman los residuos, el 29% los arrojan, el 20% los reciclan y el 17% de los usuarios los entierran (Investigación de campo, 2002).

✓ Contaminación Hídrica

Una hectárea de tierra cultivada con arroz, necesita a lo largo del proceso aproximadamente 10.000 M³ de agua y en la actualidad se encuentran sembradas 612 hectáreas, lo que arroja un volumen total aproximado de 6.120.000 M³, de los cuales el 40%¹⁷ (2.448.000 M³) es la descarga final que se arroja durante el drenaje.

Tabla No.22: DESCARGA FINAL DE AGUA POR CULTIVO

FUENTE (AGUAS)	VOLUMEN	DESCARGA
En el proceso de cultivo	6120000	2448000
Aguas lluvias	Indeterminado	Indeterminado
Residuales / domesticas	Indeterminado	Indeterminado
Aguas de mantenimiento	Indeterminado	Indeterminado

FUENTE: Ministerio de Medio Ambiente, 1999.

Estas aguas, a lo largo del cultivo, son contaminadas por las sustancias tóxicas que componen los agroquímicos. Los equipos de fumigación como son las bombas de espalda son lavados en los canales de riego. Muchos habitantes usan ésta agua para uso domestico (Figuras No. 13), por ésta razón se presentan enfermedades en la piel como la Dermatitis por contacto¹⁸, que es una reacción inflamatoria de la piel desencadenada por la exposición a ciertas sustancias que se encuentran en el ambiente.

¹⁷ Ministerio de Agricultura

¹⁸ Información obtenida del Dr Ubaldo Julio. Puesto de Salud la Doctrina

FIGURA No.13: CAPTACIÓN DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO



En el Puesto de Salud de la Doctrina se atienden alrededor de 30 casos promedio mensuales con este tipo de enfermedad en la piel. En la tabla No.23 se muestra el número de casos presentados desde octubre de 2002.

Tabla No.23: CASOS DE DERMATITIS POR CONTACTO EN LA DOCTRINA

FECHA	NÚMEROS DE CASOS PRESENTADOS
Octubre de 2002	33
Noviembre de 2002	31
Diciembre de 2002	29
Enero de 2003	28
Febrero de 2003	33
Marzo de 2003	30
TOTAL	184

FUENTE: Puesto de Salud de la Doctrina

En el Distrito de Riego se realizó una campaña de salud donde se tomaron 30 muestras de sangre con el fin de determinar los niveles de COLINESTERASA¹⁹. Esta campaña fue realizada por DASALUD y la secretaría de Salud Municipal. Las muestras fueron tomadas a 30 personas que tenían un vínculo directo con los agroquímicos usados para el cultivo del arroz; el resultado del análisis arrojó 3 casos positivos siendo una proporción del 10%²⁰. A raíz de esto se realizó una pequeña campaña en cuanto a información y orientación de la enfermedad a las personas afectadas y en la región en general con el fin de prevenir más casos, sin embargo se ha hecho caso omiso en cuanto a los cuidados y prevenciones a

¹⁹ Las pruebas para estas enzimas se realizan con el fin de identificar la exposición a un grupo de químicos conocidos como organofosfatos (utilizados como pesticidas), los cuales inactivan las colinesterasas (enzimas que desempeñan un papel muy importante en la transmisión de impulsos nerviosos), y el nivel de estas enzimas sirve como indicador de la exposición y de los riesgos de toxicidad.

²⁰ Información suministrada por DASALUD Montería.

tener en cuenta. Tampoco se ha realizado ninguna medida por parte de las autoridades de salud para minimizar éstos hechos tan graves.

En cuanto al drenaje, el Distrito cuenta con dos canales que descargan las aguas al Embalse de Sicará y este a su vez las deposita en la Ciénega de Soledad. A orillas del Embalse se encuentran dos poblaciones: El puerto de Alcantarillo y la población de Sicará.

Puerto del Alcantarillo: Este pequeño caserío, en jurisdicción del Municipio de Loricá, se localiza por la vía que comunica a La Doctrina, con Sicará. Al puerto también se puede llegar desde la Ciénega de Soledad, por un camino abierto en medio del bosque de manglar. Los habitantes viven de la pesca y del corte de madera, y usan el agua residual proveniente del Distrito de Riego de la Doctrina, localizado a 2 Km de distancia y del canal de drenaje para usos domésticos y consumo humano sin ninguna clase de tratamiento, éste canal presenta también altos grados de eutroficación debido al uso excesivo de fertilizantes (Figura No.14a).

FIGURA No.14a: CANAL DE DRENAJE DE ALCANTARILLO



Población de Sicará: Desde El Puerto de Alcantarillo, a 10 minutos a pie por la carretera, se llega a las primeras viviendas de la vereda Sicará en jurisdicción del corregimiento de Río Ciego. La agricultura es la principal actividad económica, pero en los últimos tres años se ha venido a menos por la avanzada sedimentación del caño y el salado de las tierras. Otras actividades son la pesca en ciénegas de agua dulce y salada.

En la vereda se proveen de agua dulce del caño Sicará, o la traen en burros de los canales de drenaje del Distrito para consumo humano y no le dan ningún tipo de tratamiento. El canal de drenaje de Sicará también es utilizado para actividades de consumo humano y de igual forma, presenta un alto grado de eutroficación por el consumo excesivo de fertilizantes (Figura No.14b).

FIGURA No.14b: CANAL DE DRENAJE DE SICARÁ



✓ **Contaminación Atmosférica**

Las principales fuentes de contaminación atmosférica dentro de los procesos en la parcela cultivada son producidas por las aplicaciones de plaguicidas, insecticidas, herbicidas, fungicidas con bombas de espalda. También se encuentran las emanaciones de monóxido de carbono (CO) producidas por los tractores en las labores mecanización del suelo y por las quemas a cielo abierto que se realizan en la región durante la poscosecha. Estas emanaciones se presentan regularmente durante las temporadas de cultivo en la región; a pesar de esto, hasta el momento no se han presentado quejas de la sociedad civil a las autoridades respectivas, la Personería de la Alcaldía de Lorica o a la C.V.S.

Otro factor de contaminación atmosférica en el Distrito de Riego de la Doctrina son los olores producidos por los residuos de los agroquímicos aplicados con bomba, debido a que no existe ningún tipo de control y los agricultores no se han concientizado acerca de los problemas a la salud que pueden sufrir por el mal uso de éstos residuos.

No se llevan datos estadísticos en el Puesto de Salud de la Doctrina, pero con información del auxiliar de enfermería, se han atendido desde 1997 aproximadamente 4 casos de intoxicación aguda, 33 casos de personas con síntomas de intoxicación por inhalación de agroquímicos y 1 caso de muerte reportado²¹.

²¹ Tomado por entrevista directa al auxiliar de enfermería. Puesto de salud de la Doctrina

Los casos graves son remitidos al Hospital San Vicente de Paúl y al C.A.M.U, ambos ubicados en Lórica. En el hospital no se clasifica la información de casos de pacientes con los lugares de procedencia si no que se maneja en forma general y no se precisa el motivo que causó la enfermedad, razón por la cual no se tiene un control estadístico de intoxicaciones por agroquímicos.

En el Distrito de Riego es de gran preocupación éste tipo de contaminación, debido a que dos escuelas se encuentran ubicadas en medio de las parcelas y en varias ocasiones se han tenido que suspender las clases cuando se está llevando a cabo el proceso de fumigación. Es el caso de la escuela Sagrado Corazón de Jesús de la vereda el Trapiche y la escuela el Hierro (Figura No.15), donde los estudiantes varias veces han presentado síntomas de intoxicación como vómitos, mareos y dolores de cabeza; a pesar de esto no se han presentado quejas a las autoridades competentes de la región, por ende no han recibido solución alguna a ésta problemática.

FIGURA No.15: ESCUELA EL HIERRO



La contaminación por ruido es producida por los tractores en las labores de mecanización, siembra de lotes, transporte interno de insumos y en la recolección del grano por medio de combinadas (Figura No.16). Los operarios que laboran en la zona de mayor generación de ruido no utilizan ningún tipo de protección. Hasta el momento no se ha reportado un solo caso de pérdida de audición.

FIGURA No.16: LABORES DE LA COMBINADA



✓ **Deterioro de Flora y Fauna Silvestre**

Debido a los vertimientos que se realizan en el embalse de Sicará la flora se ve afectada siendo el manglar el más perjudicado; los tipos de mangles afectados se muestran en la Tabla No.24.

Tabla No.24: TIPOS DE MANGLES AFECTADOS EN LA REGIÓN

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
Mangle Colorao	Rhizophora
Mangle Bobo	Laguncularia racemoza
Zaragoza	Conocarpus erecta
Prieto	Avicennia germinans

FUENTE: Diagnóstico y zonificación de los Manglares del Caribe de Colombia, 1997

En cuanto a la fauna las aves migratorias son las más afectadas, dentro de las cuales se encuentran los barraquetes (*Anas Discors*) y los patos pisingos (*Dendrocygna sp*). Estas son especies de patos muy pequeñas que frecuentan la región en épocas de migración ubicándose en los ríos, estuarios y ciénagas. La gravedad del impacto consiste precisamente en eso, ya que son aves migratorias procedentes de Alaska, el norte de Canadá y el Sur de Estados Unidos donde pasan el invierno; al verse amenazadas por las actividades de control de plagas de los cultivadores se ha afectado el proceso migratorio en la región reduciendo considerablemente el número de aves, cambiando patrones de reproducción, migración y comportamiento en éstas especies.

✓ **Problemas de Salud relacionados con el deterioro del Ambiente.**

La salud es un estado de bienestar físico y un derecho que todas las personas necesitan para vivir, y aún más, para vivir en sociedad. Son muchos los aspectos que determinan el estado de salud de una persona, y entre éstos representa un papel supremamente importante la satisfacción de las necesidades básicas y en general las condiciones de vida en las cuales se desarrolla. El bienestar de una población está determinado en gran parte por el nivel de salud de sus habitantes y un segundo indicador de la organización social y política del país, en la forma y cobertura en la prestación del servicio de salud.

En lo que tiene que ver con el ámbito nacional, las políticas que se plantean en el sector salud están encaminadas a buscar el compromiso de la sociedad con el sistema de salud, para corregir las inquietudes, la ineficiencia, la falta de solidaridad y la cobertura que persisten en el sistema. Para lograr esto se requiere la estabilidad financiera de sistema, lo que implica modificar y hacer mas eficiente la asignación y manejo de los recursos, y resolver los problemas estructurales y administrativos de las instituciones.

La problemática en el sector de la salud en el Departamento de Córdoba se refleja en un alto porcentaje de la población con necesidades básicas insatisfechas, baja cobertura de afiliación, falta de información y divulgación a la población sobre los beneficios de los planes de salud tanto en régimen contributivo como el subsidiado por parte de las empresas prestadoras del servicio y las administradoras del régimen subsidiado, igualmente son insuficientes los recursos de los entes territoriales para realizar ampliación de cobertura al régimen subsidiado.

En el municipio de Lorica, el sector salud presenta altibajos en cuanto a la prestación de servicios médicos, odontológicos etc. con respecto a la población existente, solo una parte de los habitantes del municipio, especialmente los que viven en zona urbana (30, 34%) de la población rural (69,66%) no cuentan con la prestación del servicio eficaz (POT de Santa Cruz de Lorica).

La salud de la región del Distrito de Riego es afectada, en términos generales, por el uso de agroquímicos en el manejo del cultivo de arroz. La problemática en salud de los usuarios se puede resumir de la siguiente manera:

- ◆ Insuficiencia de cobertura en régimen subsidiado SISBÉN.
- ◆ Falta de recursos económicos para ir al médico.
- ◆ Problemas relacionados con la piel y del sistema respiratorio por el uso de agroquímicos. El número de casos presentados por Dermatitis por contacto desde el mes de octubre del año 2002 hasta marzo del presente año, es de 184 arrojando un promedio mensual de 30 personas, lo cual representa un problema grave de salubridad causado por el uso inadecuado de los agroquímicos.
- ◆ Deficiencia en los servicios médicos prestados en la zona e insuficiencia de infraestructura para la salud. En el Distrito de Riego solo se encuentra un puesto de salud ubicado en el Corregimiento de la Doctrina, el cual presta servicios médicos por cinco días a la semana y servicios odontológicos durante tres días a la semana. Cuenta con un auxiliar de enfermería, un médico rural y un odontólogo rural.

✓ **Ausencia de Saneamiento Básico a las Poblaciones del Distrito de Riego**

Uno de los factores que más influye en el nivel de vida de la comunidad es la posibilidad de acceso a los servicios domiciliarios, cuya prestación es responsabilidad del estado. De acuerdo con la normatividad Colombiana, el estado tiene la obligación de prestar servicios básicos domiciliarios de buena calidad a la totalidad de la población. Esto implica una cobertura del 100%. De acuerdo a la ley 142 de 1994, los servicios públicos básicos o domiciliarios son aquellos esenciales, tales como: Acueducto, alcantarillado, aseo, energía, gas natural y teléfono (POT Municipio Santa Cruz de Lorica, 2003).

El saneamiento básico, en términos generales, es insuficiente según lo observado e investigado en los usuarios, agricultores y habitantes de la localidad. A continuación se presentan los problemas relacionados con cada uno de los aspectos en materia de saneamiento básico:

◆ **Alcantarillado.** La carencia de la infraestructura del sistema de alcantarillado para todas las comunidades implica que el 100% de los habitantes no cuenta con éste servicio, lo que trae como consecuencia que las aguas residuales domésticas desagüen directamente en los canales de riego y drenaje afectando aun más la calidad de las aguas y, éstas a su vez, son captadas por la misma comunidad para el consumo doméstico muchas veces sin darle el tratamiento adecuado para su uso. En las diferentes salidas de campo con los usuarios del Distrito de Riego y en

los talleres desarrollados, se recolectó información sobre la cobertura de alcantarillado, teniendo como resultado los siguientes datos:

- ◇ Ninguna comunidad del Distrito de Riego presenta infraestructura adecuada para el manejo de aguas residuales domésticas.
- ◇ El manejo de las aguas residuales se hace de la siguiente manera; en cada casa de una parcela se construye manualmente un sistema de desagüe sencillo que se encarga de llevar las aguas residuales a los canales de drenaje por medio de canaletes que han sido cavados desde su sistema sanitario hasta la intercepción de los canales.
- ◇ Estas aguas se vierten en los canales sin ningún tipo de tratamiento que ayude a disminuir el impacto lo que afecta aún más la calidad del agua.
- ◆ Servicios de Letrinización en la zona rural. El sistema de disposición final de excretas en un 90% se realiza a campo abierto, ya que hay pocas casas que poseen letrinas, lo cual se debe a que no poseen los recursos para la instalación de éstas y en parte se debe al abandono del gobierno por la falta de educación apropiada como ente responsable de éste servicio.

En la tabla No.25 se muestra la disposición final de excretas en las comunidades que hacen parte de la región, siendo las comunidades de la Doctrina y el Trapiche las únicas que poseen sistema de letrina con una cobertura baja (20% aproximadamente) para la segunda población (Investigación de campo, 2002).

Tabla No.25: SISTEMA DE DISPONIBILIDAD FINAL DE EXCRETAS

COMUNIDAD	CAMPO ABIERTO	LETRINA	COBERTURA (%)
La Doctrina	X	X	20
El Canal	X	-	-
Trapiche	X	X	ND
El Hierro	X	-	-
El Limón	X	-	-
Alcantarillo	X	-	-
Las Hicoteas	X	-	-
Aeropuerto	X	-	-
El Desierto	X	-	-

◆ **Acueducto.** El acueducto es un sistema de suministro de agua potable (apta para consumo humano), dicho sistema incluye la conexión y medición, y el proceso comprende las actividades de captación de agua, su procesamiento, tratamiento y almacenamiento, conducción y transporte.

El sistema de acueducto de la Doctrina no funciona adecuadamente debido a que requiere la instalación del sistema eléctrico en captación y bombeo de aguas claras, suministro de accesorios en los tanques de regulación, filtros lentos, instalación de sistemas de desinfección. Actualmente la población se abastece de agua cruda, mediante el bombeo directo desde el río hasta el tanque elevado y desde éste a las diferentes redes de distribución.

El sistema de acueducto solo abastece a los corregimientos de la Doctrina y Santa Lucía. Las otras poblaciones que hacen parte del Distrito de Riego no cuentan con éste servicio abasteciéndose con las aguas de los canales de riego (POT de Santa Cruz de Lorica, 2003).

◆ **Energía.** El servicio de energía eléctrica en la región es prestado por la empresa Electrocosta, el cual presenta un sistema de distribución compuesta por redes primarias y secundarias. El mantenimiento de éstas redes es deficiente y no existe en las diferentes poblaciones del Distrito, lo cual contribuye a racionamientos por reacciones tardías ante contingencias y por el mal estado de las redes afectando directamente a la comunidad y al propio Distrito de Riego que necesita del servicio para el funcionamiento de la estación de bombeo (POT de Santa Cruz de Lorica, 2003).

◆ **Telecomunicaciones.** La cobertura del servicio telefonía en la región es baja teniendo una densidad de un teléfono por cada 100 habitantes con respecto al promedio nacional que es de 8 líneas por cada 100 habitantes. La empresa TELECOM tiene a su cargo el servicio telefónico en la región, siendo el corregimiento de la Doctrina el de mayor número de suscriptores con un total de 35 líneas aproximadamente. Algunas poblaciones de la región como el Aeropuerto y el Limón cuentan en la actualidad con los llamados SAI (Servicio de Atención Inmediata), que es un teléfono ubicado en una casa del pueblo con el fin de cubrir las necesidades y requerimientos del bienestar moderno y las exigencias del

desarrollo económico; el resto de la comunidad no presenta servicio de telefonía (POT de Santa Cruz de Lórica, 2003).

En cuanto a los servicios de entrega de mercancías funcionan en el municipio de Santa Cruz de Lórica empresas de carácter privado y oficial por medios aéreos o terrestres que luego se encargan de repartir la mercancía a los diferentes puntos. El servicio de entrega de mercancía en el corregimiento de la Doctrina es regular debido a que muchas de éstas empresas no reparten las encomiendas a todos los puntos, lo que conlleva a que las personas viajen hasta la ciudad de Santa Cruz de Lórica a reclamar los paquetes. Para el resto de poblaciones el servicio es nulo debido a las distancias de localización y sus bajas densidades poblacionales lo cual no sería rentable para las empresas que prestan el servicio (POT de Santa Cruz de Lórica, 2003).

◆ **Aseo y recolección de basura.** El servicio de aseo es manejado por la empresa ASLO S.A., a través de la sección técnico-operativa, con el apoyo también del Municipio de Santa Cruz de Lórica en lo concerniente al barrido de vías y áreas públicas en la zona céntrica (POT de Santa Cruz de Lórica, 2003).

La cobertura de este servicio en la región es nula. Durante los recorridos efectuados en la zona se pudo observar que no existe una entidad pública o privada que se encargue de la recolección y tratamiento de desechos sólidos. Los habitantes manifiestan que las basuras son tratadas de forma inadecuada;

algunos los amontonan para luego quemarlos originando molestias en la comunidad (Investigación de campo, 2002).

◆ **Transporte.** En la región cuenta con la ruta: la Doctrina-las Garitas-Santa Cruz de Lórica y viceversa, éste servicio es diario y se presta en carros JEEP WILLYS con capacidad para 10 pasajeros, el precio del pasaje es de \$1000 aproximadamente. En la región también se presta el servicio de Moto-taxis, con un valor de \$500 por carrera y un costo de \$2500 hasta la ciudad de Santa Cruz de Lórica (POT de Santa Cruz de Lórica, 2003).

✓ **Baja cobertura en Educación y falta de programas educativos acordes con la región.**

La educación es uno de los pilares fundamentales para el progreso económico y social de una nación, porque a través de ella se determina el nivel de demanda, la fuerza disponible, para el sector productivo y las posibilidades de desarrollo tecnológico que una sociedad puede traer al hombre. La educación es el conjunto de conocimientos y métodos por medio de los cuales ayuda al perfeccionamiento de las facultades intelectuales, morales y físicas del hombre (Ministerio de Educación, 2003).

En lo que respecta al municipio de Santa Cruz de Lórica, en materia de educación, se puede apreciar en la tabla No.26 que la cobertura alcanza el 65.7% en el año 1999 para una población que oscila entre los 3 y 16 años de los cuales en el

preescolar es de 51.6%, y en la primaria y básica secundaria alcanzan cobertura de 69.3% y 76.3% respectivamente (POT de Santa Cruz de Lorica, 2003).

Tabla No.26: COBERTURA DE EDUCACIÓN

NIVELES	NACIONAL	DEPARTAMENTAL	MUNICIPAL	LOCAL
Preescolar	64%	24,6%	51,6%	ND
Primaria	83%	77,4%	69,3%	ND
Secundaria	62%	30,2%	76,3%	ND

FUENTE: Ministerio de Educación y Alcaldía Santa Cruz de Lorica

A nivel local, las comunidades del Distrito de Riego cuentan con un total de seis instituciones educativas de las cuales, tres se encuentran en el corregimiento de la Doctrina y las otras se reparten en las veredas de los Platanales, el Hierro y el Trapiche. El principal problema en materia de educación del Distrito de Riego es el analfabetismo; no hay un registro del número de personas que presentan éste problema en la región, por lo tanto se toma como muestra representativa de análisis a los 145 usuarios del Distrito, arrojando una tasa de analfabetismo del 39% (Tabla No.27).

Tabla No.27: TASA DE ANALFABETISMO

NACIONAL	DEPARTAMENTAL	MUNICIPAL	LOCAL
8%	25%	25.2%	39%

FUENTE: Datos Nacionales y Departamentales tomados del DANE. Datos municipales: POT Santa Cruz de Lorica. Datos Locales: Investigación de campo

En la tabla No.28 se muestra el número de cupos disponibles en las instituciones de las diferentes comunidades del Distrito de Riego en el año 2002.

Tabla No.28: INSTITUCIONES EDUCATIVAS EN EL DISTRITO DE RIEGO

CENTRO DOCENTE	NIVELES Y CUPOS				JORNADA	DIRECCIÓN
	Pre	Prim	Sec	Med	Diurna	
Román Chica Olaya			362	97	X	Corregimiento de la Doctrina
Nuestra Sra del Rosario	54	501			X	Corregimiento de la Doctrina
Santa Lucía	25	163			X	Corregimiento de la Doctrina
El Hierro	35	93			X	Vereda el Hierro
Plátanos	-	77			X	Vereda de Platanales
Sagrado Corazón	25	89			X	Vereda el Trapiche

FUENTE: POT Santa Cruz de Lorica, 2002.

La región no cuenta con bibliotecas completas para los diferentes temas de consulta por parte de los estudiantes. La Secretaria de Cultura del Departamento de Córdoba crea la Biblioteca pública "Amor por la Doctrina" la cual tiene como función desarrollar programas de formación académica y fortalecer bibliográficamente a la comunidad en general. En la actualidad este objetivo no se viene cumpliendo, se realizaron tres visitas a la biblioteca y siempre estaba cerrada lo que ha llevado a que los estudiantes se desplacen hasta el municipio de Santa Cruz de Lorica a realizar las consultas, además cuenta con pocos libros de consulta. Otro problema, es la falta de programas educativos acordes con la realidad. En cuanto a educación ambiental solo se lleva a cabo un programa liderado por Agrosoledad, el cual no continuó en las escuelas Trapiche, Sicará, Hicoteas, el Hierro y las Delicias por falta de recursos económicos.

✓ **Pobreza.**

En los últimos 10 años, el departamento de Córdoba ha vivido grandes problemas de violencia lo que ha generado un proceso migratorio campo-ciudad y de necesidades básicas insatisfechas el cual es de 74.1%, es decir, de una población de 1.167.351 habitantes 647.190 personas tienen necesidades básicas insatisfechas, son pobres³⁵.

En cuanto al nivel de ingresos, la economía del departamento calculada con base en su participación en la economía nacional, es el orden de los 1.200 millones de dólares, lo que deja un ingreso per-cápita de 1.030 dólares por debajo del nivel nacional que supera los 1.500 dólares. En peores condiciones se encuentran los usuarios del distrito de Riego, ya que el ingreso promedio per-cápita es de 67.000 pesos lo cual dificulta satisfacer las necesidades básicas en dicha comunidad.

La pobreza en las comunidades del departamento de Córdoba, incluyendo al Distrito de Riego, tiene varias causas: económicas, pues la mayoría de la población no genera ingresos o los que reciben son insuficientes; sociales, porque son grupos tradicionalmente ignorados o aprovechados por las instituciones, gremios económicos y movimientos políticos; culturales ya que los procesos de dominación, explotación, aprovechamiento y marginalidad por los que han pasado en el transcurso de muchos años, les han ido creando valores, principios,

³⁵ D.N.P. Plan de acción para el departamento de Córdoba 1995-1998.

creencias, actitudes, costumbres, ideologías y opiniones que hasta cierto punto justifican y toleran la pobreza como hecho irremediable o difícil de superar.

La pobreza es entonces una realidad compleja. La superación de ella requiere un vasto y juicioso plan, debidamente coordinado que involucre programas y proyectos económicos, sociales, culturales y políticos de acuerdo con las características de las comunidades y el tipo de pobreza, pues no todas son iguales ya que dependen de las causas que la originan, los efectos que ocasionan y el momento y el lugar donde se encuentran.

7.2 ETAPA 2: FORMULACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS PARA LA SOLUCIÓN DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL

La formulación de las estrategias para dar solución a la problemática identificada en el DALP, comprende básicamente la evaluación de los impactos ambientales generados en las etapas del cultivo del arroz, el cual consiste en la identificación y valorización de éstos impactos con el fin de determinar las estrategias de manejo ambiental que logren prevenir, controlar o mitigar los mismos.

Esta etapa inicia con el análisis de la información obtenida de los diferentes talleres, mediante tablas o matrices de doble entrada que permitan facilitar dicho estudio. Este análisis se desarrolla secuencialmente describiendo la información que se logró concertar entre todos los participantes en cada uno de los talleres y analizando los resultados reflejados en cada una de las tablas correspondientes.

Del taller No.1 se obtuvo información relacionada con las áreas de influencia impactadas por los procesos del cultivo del arroz, los componentes ambientales afectados y los impactos ambientales producidos en las diferentes etapas del cultivo de arroz.

7.1.1 Áreas de Influencia. Desde el punto de vista metodológico en la EIA, es importante determinar las zonas geográficas donde se pueden causar los impactos ambientales con el fin de realizar los estudios correspondientes para la recolección de información. En la tabla 29 se describen las áreas de influencia de los impactos causados por el cultivo del arroz del Distrito de Riego de la Doctrina.

Tabla No.29: IDENTIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE INFLUENCIA

MEDIO	COMPONENTE	ÁREA DE INFLUENCIA
FÍSICO	Suelos	Tiene influencia directa sobre un área de suelos correspondiente al total de las hectáreas cultivadas (640 has) en el Distrito de Riego de La Doctrina.
	Agua	Se afecta el Arroyo Trapiche, Caño de la Vuelta, Pantano de Marín, el Embalse de Sicará donde se encuentran ubicadas las poblaciones de Alcantarillo y Sicará, Ciénaga de Soledad y Estuario de Cispatá.
	Aire	Se afecta el corregimiento de la Doctrina, y las veredas, La hueca, Desierto, El aeropuerto, Trapiche, Marín, Limón, Sicará y Alcantarillo por las partículas que generan las actividades propias del movimiento de tierras y las quemas. Así mismo, estas poblaciones son afectadas por las diversas fumigaciones que se realizan en el cultivo.
BIÓTICO	Flora	Se afectan especies nativas de la eco-región y deltas del Río Sinú..
	Fauna	Influye sobre las especies presentes en la eco-región y delta del río Sinú y algunas especies migratorias (carácter trasnacional).
SOCIO - CULTURAL	Salud	Son afectados los habitantes aledaños a las parcelas y canales de riego y drenaje, y a todos los habitantes de la ecoregión y delta del Río Sinú.
	Saneamiento Básico	La totalidad del área del Distrito de Riego de la Doctrina.
	Educación	La totalidad del área del Distrito de Riego de la Doctrina.
	Recreación	Se afecta el río Sinú, Estuario de Cispatá, la Ciénaga de Soledad, el Embalse de Sicará, Arroyo del Trapiche, Caño de la Vuelta y delta del Río Sinú.

7.2.2 Componentes Ambientales afectados. Los componentes físicos resultaron ser los más afectados en cada una de las etapas; éstas se pueden observar en la tabla No.30.

✓ **Componente Físico.** El suelo es el factor ambiental más afectado negativamente por todas las actividades de las etapas del cultivo; el factor agua es afectado solamente en las actividades de la etapa de siembra debido al uso de químicos y el aire es afectado en todas las etapas del cultivo de arroz siendo, después del suelo, el factor ambiental más impactado por las actividades realizadas.

✓ **Componente Biótico.** La flora es un componente muy afectado por todas las etapas del cultivo principalmente por las actividades de la siembra y poscosecha ya que, por un lado, afectan progresivamente la capa vegetal y los nutrientes del suelo disminuyendo cada vez más la riqueza vegetal y, por el otro, deterioran los mangles de la región causando un impacto grave al ecosistema. En cuanto a la fauna, las actividades de drenaje y manejo del cultivo perjudican las especies nativas y migratorias con los químicos utilizados.

✓ **Componente Socio-Cultural.** El aspecto de saneamiento básico afectado en las comunidades se da por la falta de recolección, manejo y disposición final de residuos sólidos, falta de tratamiento de las aguas residuales provenientes del cultivo, falta de tratamiento de las aguas residuales domésticas y la no potabilización del agua para consumo doméstico. La educación también se ve afectada debido a las molestias causadas por las fumigaciones y quemas a campo

abierto provocando vómito e intoxicaciones a los niños de las escuelas contiguas a las parcelas; por último, las contaminaciones provocadas por el vertimiento de las aguas residuales en los diferentes cuerpos de agua naturales, afectan la vida marina reduciendo el interés de realizar pescas deportivas y otros eventos de carácter ecoturístico.

Tabla 30: MATRIZ PARA LA IDENTIFICACIÓN DE COMPONENTES AMBIENTALES QUE PUEDEN SER AFECTADOS POR EL PROCESO

ASPI: ACCIONES SUSCEPTIBLES DE PRODUCIR IMPACTOS FARI: FACTORES AMBIENTALES SUSCEPTIBLES DE RECIBIR IMPACTOS		FARI	FÍSICO			BIÓTICO		SOCIO - CULTURAL		
			Suelos	Agua	Aire	Flora	Fauna	Salud	Saneamiento Básico	Educación
ETAPA DEL CULTIVO	ASPI									
Presiembra	Labranza con maquinaria	X		X	X	X				
	Nivelación	X								
	Caballoneo	X								
Siembra	Siembra de semilla	X						X		
	Riego (de germinación y permanente)	X	X			X				
	Drenaje	X	X	X	X	X				X
	Fertilización	X	X				X	X		
	Control de malezas, plagas y enfermedades.	X	X	X	X	X	X	X	X	
Cosecha	Corte y recolección (Combinada)	X		X	X					
Poscosecha	Quema a campo abierto	X		X	X				X	

7.2.3 Identificación de los Impactos Ambientales. La identificación de los impactos ambientales se hace más sencilla, inicialmente, por medio del método matricial en el cual se marca cada interacción entre las ASPI y las FARI indicando la presencia tanto de impactos directos como de indirectos. Este método indica prioritariamente los impactos directos en las FARI afectadas, de tal manera que permita analizar cuidadosamente a cada uno de éstos, y también permite identificar los impactos indirectos con el objeto de establecer mecanismos de seguimiento y evaluación que monitoreen las variaciones que puedan presentar.

En la Tabla 31 se indican los impactos directos e indirectos que afectan los diferentes factores ambientales debido a las actividades del cultivo de arroz en el Distrito de Riego de la Doctrina.

Tabla 31: IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES POR EL MÉTODO MATRICIAL

		FARI	FÍSICO			BIÓTICO		SOCIO - CULTURAL			IMPACTO AMBIENTAL		
ETAPA DEL CULTIVO	ASPI		Suelos	Agua	Aire	Flora	Fauna	Salud	S. Básico	Educación	Recreación	DIRECTO	INDIRECTO
Presiembra	Labranza con maquinaria	1		2								1, 2	2
	Nivelación	1											
	Caballoneo	1											
Siembra	Siembra de semilla	1							2			1, 2	
	Riego (de germinación y permanente) y Drenaje	1	2		3	4						1, 2, 3, 4	
	Fertilización	1	2					3				1, 2, 3	3
	Control de malezas, plagas y enfermedades	1	2	3	4	5	6					1, 2, 3, 4, 5, 6	1, 2, 3, 4, 5
Cosecha	Corte y recolección (Combinada)	1		2								1, 2	1
Poscosecha	Quema de tamos ³⁶	1		2								1, 2	2

³⁶ Los tamos son los residuos vegetales que quedan después de cortar y recolectar el arroz (tallos de la planta de arroz).

Los impactos identificados en las dos columnas del lado derecho de la tabla anterior, se describen en la tabla 32 de la siguiente manera:

Tabla No.32: DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS

	ASPIS	IMPACTOS DIRECTOS	IMPACTOS INDIRECTOS
PRESIEMBRA	Labranza	<ol style="list-style-type: none"> 1. Compactación, erosión, pérdida de fertilidad en el suelo 2. Contaminación por ruido y emisiones atmosféricas 	2. Molestias a la comunidad
	Nivelación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Compactación y erosión del suelo 	
	Caballoneo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Compactación y erosión del suelo 	
SIEMBRA	Siembra	<ol style="list-style-type: none"> 1. Contaminación de malezas; e inóculo de enfermedades 	
	Riego y Drenaje	<ol style="list-style-type: none"> 1. Erosión y salinización 2. Contaminación de agua por agroquímicos e inertes y Sedimentación 3. Destrucción del Manglar 4. Contaminación del sistema marino. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Problemas de salubridad por uso de agua contaminada; deterioro del manglar 4. Disminución de la pesca y problemas de salubridad por consumo de peces contaminados
	Fertilización	<ol style="list-style-type: none"> 1. Contaminación por bolsas de polietileno y Variaciones en el ph. 2. Contaminación por exceso de fertilizantes y Eutroficación. 3. Lesiones humanas por contacto directo. 	1. Afecta el saneamiento básico de la región por acumulación de basuras, sin efectuar recolección o tratamiento alguno.
	Control de malezas, plagas y enfermedades	<ol style="list-style-type: none"> 1. Contaminación por inertes (envases) 2. Contaminación por sustancias tóxicas 3. Contaminación por gases y olores 4. Deterioro de cultivos aledaños 5. Envenenamiento de especies, resistencia de plagas y patógenos 6. Lesiones humanas. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Acumulación de basura, afecta el saneamiento básico de la comunidad. 2. Problemas de salubridad. 3. Problemas de salubridad, suspensión de clases. 4. Problemas sociales 5. Alteración del proceso migratorio de aves
COSECHA	Corte y recolección	<ol style="list-style-type: none"> 1. Contaminación por derrame de combustible y aceite. 2. Contaminación por ruido, partículas y emisiones atmosféricas. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Contaminación de aguas subterráneas 2. Problemas de salud ocupacional y molestias a la comunidad
POS-COSECHA	Quema de tamo a campo abierto	<ol style="list-style-type: none"> 1. Contaminación por inertes, desertificación y erosión. 2. Emisiones atmosféricas. 	1. Molestias a la comunidad y suspensión de clases por la contaminación atmosférica.

Identificados los impactos ambientales se procede a la evaluación de éstos mediante el método de integral, el cual busca determinar el valor de cada uno de ellos a partir de los criterios de valoración ambiental para determinar finalmente el nivel de significancia que clasifique a los impactos desde los menos significativos hasta los más significativos. El objeto de éste proceso es el de priorizar las estrategias de manejo ambiental para los impactos con mayor valor significativo. En el presente trabajo, se plantean medidas a todos los impactos ambientales con el fin de buscar una mayor efectividad en la implementación del proyecto de Gestión Ambiental en el Distrito de Riego de la Doctrina. Como primera medida, se realiza el análisis de la significancia de los impactos ambientales por etapas de cultivo de arroz evaluado en los talleres³⁷. La interpretación de éstos resultados nos arroja los siguientes datos:

✓ **Etapas de Presiembra (Tabla No.33).** Los impactos producidos en las actividades de Labranza, Caballoneo y Nivelación son relativamente de poca consideración, debido a que el 100% de éstos impactos resultaron significativamente bajos; éstos impactos son la compactación, erosión y pérdida de fertilidad del suelo. Sin embargo, se tomarán en cuenta para establecer las medidas necesarias que permitan controlar su comportamiento a corto, mediano y largo plazo. Estos resultados se reflejan en la tabla No.33.

³⁷ Es importante anotar que éste análisis fue concertado entre todos los participantes, teniendo en cuenta la parte subjetiva de la comunidad en defensa de sus necesidades como su mayor prioridad y, por otro lado, la parte objetiva de los facilitadores atendiendo éstas necesidades pero con un alto interés en la preservación ambiental.

Tabla No.33: ANÁLISIS DE SIGNIFICANCIA DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES EN LA ETAPA DE PRESIEMBRA

PRESIEMBRA																			
ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	CONTAMINACIÓN								CRITERIOS						PUNTUACIÓN	SIGNIFICANCIA		
		Agua	Suelo	Aire	Salud	Flora	Fauna	S. Básico	Educación	Recreación	A	T	P	M	D			Te	V
Labranza	Compactación		X								1	-	3	1	1	3	1	-9	BAJA
	Erosión		X								1	-	3	1	1	3	1	-9	BAJA
	Perdida de fertilidad		X								1	-	3	3	5	3	3	-405	BAJA
	Contaminación por ruido				X						1	-	5	1	1	1	1	-5	BAJA
	Emisiones atmosféricas			X							1	-	5	1	1	1	1	-5	BAJA
Caballoneo y Nivelación	Compactación		X								1	-	3	1	1	3	1	-9	BAJA
	Erosión		X								1	-	3	1	1	3	1	-9	BAJA

✓ **Etapa de Siembra (Tabla No.35).** En la etapa de la siembra es donde se encuentran en su mayoría las actividades que generan los impactos más significativos, por la sencilla razón que aquí se realizan las labores de fertilización y control de malezas, plagas y enfermedades, cuya principal herramienta son los agroquímicos empleados por los cultivadores con el agravante de que no lo usan adecuadamente y en cantidades desmedidas; además, sabiendo que la mayor parte de éstos químicos los absorbe el ecosistema, es entonces la fase que representa mayor preocupación en materia ambiental.

TABLA No.34: IMPACTOS CON ALTA SIGNIFICANCIA EN ETAPA DE SIEMBRA

IMPACTOS	PUNTAJES (ORDEN DESCENDENTE)
Contaminación por agroquímicos	9375
Contaminación por fertilizantes	9375
Envenenamiento de especies	6625
Deterioro del sistema marino	5625
Destrucción del manglar	5625
Lesiones humanas	3125
Variaciones en el ph	2025
Contaminación por gases y olores	1125

Tabla No.35: ANALISIS DE SIGNIFICANCIA DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES EN LA ETAPA DE SIEMBRA

SIEMBRA																										
ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	CONTAMINACIÓN										CRITERIOS						PUNTUACIÓN	SIGNIFICANCIA							
		Agua	Suelo	Aire	Salud	Flora	Fauna	S. Básico	Educación	Recreación	A	T	P	M	D	Te	V									
Siembra de semillas	Contaminación de malezas; e inóculo de enfermedades.		X					X										1	-	5	3	3	3	1	-135	BAJA
Riego y Drenaje	Contaminación por agroquímicos	X			X													3	-	5	5	5	5	5	-9375	ALTA
	Contaminación por inertes	X			X													1	-	5	3	5	3	1	-225	BAJA
	Sedimentación	X																1	-	5	3	5	3	1	-225	BAJA
	Erosión		X															1	-	3	1	1	3	1	-9	BAJA
	Salinización		X															1	-	3	1	3	3	3	-81	BAJA
	Deterioro del sistema marino						X											3	-	5	3	5	5	5	-5625	ALTA
	Dstrucción del Manglar					X												3	-	5	5	3	5	5	-5625	ALTA

SIEMBRA

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	CONTAMINACIÓN										CRITERIOS						PUNTUACIÓN	SIGNIFICANCIA
		Agua	Suelo	Aire	Salud	Flora	Fauna	S. Básico	Educación	Recreación	A	T	P	M	D	Te	V		
Fertilización	Contaminación por fertilizantes	X	X						X		3	-	5	5	5	5	5	-9375	ALTA
	Contaminación por bolsas de PE	X						X			1	-	5	3	5	3	1	-225	BAJA
	Eutroficación	X									1	-	3	3	3	1	3	-81	BAJA
	Variaciones en PH		X								3	-	3	5	3	5	3	-2025	ALTA
	Lesiones humanas				X						1	-	5	5	5	5	5	-3125	ALTA
Control de malezas, plagas y enfermedades	Contaminación por agroquímicos	X	X		X				X		3	-	5	5	5	5	5	-9375	ALTA
	Contaminación por envases	X	X					X			1	-	5	3	5	3	1	-225	BAJA
	Contaminación por gases y olores			X	X				X		1	-	5	3	3	5	5	-1125	ALTA
	Deterioro de cultivos aledaños					X					1	-	1	3	1	1	3	-9	BAJA
	Resistencia de plagas y patógenos						X				1	-	1	3	3	5	3	-135	BAJA
	Lesiones humanas				X						1	-	5	5	5	5	5	-3125	ALTA
	Envenenamiento de especies				X		X		X		5	-	3	5	3	5	5	-6625	ALTA

✓ **Etapas de Cosecha.** En ésta etapa no se presentó impactos significativamente altos (ver tabla 36) debido a que se considera muy baja la posibilidad que la combinada presente fugas relativamente dañinas al ecosistema; tampoco representa un impacto ambiental significativo el nivel de ruido que produce la combinada debido a que las parcelas se encuentran en zonas poco transitadas y relativamente de baja población alrededor de las mismas.

Tabla 36: ANÁLISIS DE SIGNIFICANCIA DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES EN LA COSECHA

COSECHA														PUNTUACIÓN	SIGNIFICANCIA	
ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	CONTAMINACIÓN						CRITERIOS								
		AGUA	SUELO	AIRE	SALUD	FLORA	FAUNA	A	T	P	M	D	Te			V
Recolección del Grano	Derrame de aceites y combustibles	X	X					1	-	1	3	3	1	3	-27	BAJA
	Contaminación por ruido, partículas y emisiones atmosféricas			X	X			1	-	5	1	1	1	1	-5	BAJA

✓ **Etapa de Poscosecha.** Es una etapa que genera muchas molestias a la comunidad ya que los usuarios utilizan como método de limpieza, para los desechos vegetales esparcidos en toda el área de cultivo, la quema a campo abierto. Esta quema por ser de grandes proporciones, genera cantidades alarmantes de humo y partículas que afectan las actividades diarias de las parcelas vecinas y, en otros casos, se deben suspender las clases de las escuelas contiguas hasta que acaben las secuelas de la quema. Esta es la razón por la cual las emisiones atmosféricas generadas por la quema de tamos presentan una significancia alta (ver tabla 37).

Tabla 37: ANÁLISIS DE SIGNIFICANCIA DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES EN LA ETAPA DE LA POSCOSECHA

POSCOSECHA																
ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	CONTAMINACION						CRITERIOS						PUNTUACIÓN	SIGNIFICANCIA	
		AGUA	SUELO	AIRE	SALUD	FLORA	FAUNA	A	T	P	M	D	Te			V
Quema de tamo	Contaminación por inertes	X	X					1	-	5	3	5	3	1	-225	BAJA
	Desertificación		X					1	-	1	3	1	1	1	-3	BAJA
	Erosión		X					1	-	3	1	1	3	1	-9	BAJA
	Emisiones atmosféricas			X	X			1	-	5	3	3	5	5	-1125	ALTA

7.2.4 Estrategias para la Solución de la Problemática Ambiental. Después de evaluar los impactos ambientales, se procede a la planificación de las estrategias para la solución de la problemática ambiental del Distrito de Riego de la Doctrina.

Las medidas de manejo ambiental fueron identificadas y analizadas en los talleres desarrollados con la comunidad, específicamente en el taller No.2 donde los mismos usuarios compartieron opiniones acerca de las estrategias y recursos necesarios para el control, prevención y mitigación de los impactos ambientales generados por el cultivo de arroz. Esta información se sintetizó a través de una lluvia de ideas generada por los facilitadores y posteriormente analizada entre todos los participantes para determinar si las medidas eran viables para el proyecto o no.

Las medidas ambientales concertadas en el taller se muestran por etapas del cultivo de arroz; cabe resaltar que las estrategias están sujetas a cambios que consideren necesarios, una vez concertadas con la comunidad, el grupo responsable de monitorear éstas medidas durante todas sus fases, ya sea en el corto, mediano o largo plazo³⁸.

³⁸ La mayoría de las medidas planteadas son como resultado de los análisis participativos realizados con la comunidad del Distrito de Riego, y algunas otras fueron asimiladas de la Guía Ambiental del Sub-sector arrocero desarrollado por la SAC y el Ministerio del Medio Ambiente. Es importante aclararlo porque la guía ambiental sirvió como base para el estudio de los impactos ambientales identificados facilitando el proceso de priorización de la problemática ambiental. En algunos casos las medidas planteadas por los usuarios coinciden por las determinadas en la Guía Ambiental debido a que son estrategias usadas a nivel nacional y, en otros casos, solo aplican al Distrito de Riego de la Doctrina por las características propias de la zona.

✓ **Etapas de Presiembra.** En ésta etapa aunque no se presentó ningún impacto ambiental altamente significativo, es de especial atención el impacto progresivo que causa la labranza al suelo en un largo plazo ya que su fertilidad irá disminuyendo irreversiblemente hasta quedar completamente infértil. Por ésta razón se deben tomar medidas que logren prevenir, controlar o mitigar la compactación, erosión y mal uso del suelo (ver tabla 38), con el fin de mejorar la calidad del mismo para que las generaciones futuras gocen también del fruto de los suelos del Distrito de Riego de la Doctrina.

Tabla No.38: MEDIDAS DE PREVENCIÓN, CONTROL Y MITIGACIÓN PARA LOS IMPACTOS AMBIENTALES EN LA PRESIEMBRA

P R E S I E M B R A					
ACTIVIDAD	RECURSO	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS DE PREVENCIÓN	MEDIDAS DE CONTROL	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
Labranza	Suelo	Compactación	Reducir pases de Maquinaria	Análisis periódico de suelos	Descompactar
		Erosión	Realizar la labranza con la humedad y el equipo adecuado	Análisis periódico de suelos	Esparcir tamos
		Pérdida de fertilidad	Reducir la exposición del suelo al sol	Análisis periódico de suelos	Aplicar abonos verdes
	Aire	Contaminación por ruido	Instalar silenciadores a la maquinaria	Medición del ruido	Uso de protectores de audición y horarios alternos
		Emisiones Atmosféricas	Mantenimiento continuo de la maquinaria	Revisión periódica del estado de la máquina	Labranza Manual
Caballoneo y Nivelación	Suelo	Compactación	Técnica apropiada según condiciones del suelo	Análisis periódico de suelos	Descompactar
		Erosión	Realizar proceso con maquinaria adecuada	Análisis periódico de suelos	Esparcir tamos

✓ **Etapa de Siembra.** Los impactos generados en ésta etapa se deben al uso de químicos durante las actividades de riego y manejo del cultivo afectando directamente al agua de los canales de drenaje y, en consecuencia, el deterioro del sistema marino, la destrucción del manglar y lesiones humanas en la piel ocasionadas por el mal uso de los químicos sin protección alguna.

Como medida principal para minimizar o acabar con la cultura del químico, se debe implementar programas de manejo integral de malezas, plagas y enfermedades ya que ofrecen buenos resultados y un bajo impacto ecológico sin alterar las condiciones naturales del ambiente. La posibilidad de controlar enfermedades en las plantas de arroz con microorganismos antagonistas es una alternativa para el manejo integrado de enfermedades; y el uso de insectos depredadores-parasitoides y de hongos, virus y bacterias contra los insectos fitófagos (dañinos) es una propuesta viable como manejo integral de insectos. Estas son medidas a largo plazo, debido al proceso de sensibilización y capacitación que requiere su implementación pero es la mejor opción como herramientas para el desarrollo sostenible de la región.

Además de éste tipo de medidas las actividades del cultivo requieren de estrategias que se logren implementar a corto y mediano plazo con el objeto de prevenir, controlar y mitigar los impactos generados en el Distrito de Riego de la Doctrina (Tabla No.39).

Tabla 39: MEDIDAS PARA LA SOLUCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES EN LA ETAPA DE SIEMBRA

SIEMBRA					
ACTIVIDAD	RECURSO	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS DE PREVENCIÓN	MEDIDAS DE CONTROL	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
Siembra de Semillas	Suelo	Contaminación de Malezas e inóculo de Enfermedades	Implementar programa de recuperación de semillas nativas. Usar semilla certificada.	Evaluar la calidad de las semillas	Aplicar Manejo Integrado de Malezas
	Saneamiento Básico	No hay recolección de residuos sólidos (bolsas de papel y de polietileno) y no existe manejo adecuado de residuos sólidos	Implementar programa de manejo integral de residuos sólidos. Capacitación para manejo y tratamiento de las basuras.	Evaluar cantidad de basuras. Manejo de disposición final de residuos sólidos.	Manejo integral de residuos sólidos
Riego y Drenaje	Suelo	Erosión	Ajustar tamaño del lote acorde con el manejo del agua y labores del cultivo	Análisis periódico de suelos	Proteger cárcavas
		Salinización	Labranza acorde al estado físico suelo	Análisis periódico de suelos	Caballones permanentes
	Agua	Contaminación por agroquímicos	Quitar el agua antes de aplicar agroquímicos	Evaluar calidad del agua	Alertar a la Comunidad. Prevenir contaminación.
		Contaminación por inertes (SST, envases, desechos)	Implementar programa de manejo integral de residuos sólidos.	Evaluar presencia de inertes	Tratamiento de aguas residuales

SIEMBRA					
ACTIVIDAD	RECURSO	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS DE PREVENCIÓN	MEDIDAS DE CONTROL	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
Riego y Drenaje	Agua	Sedimentación	Mantenimiento periódico de los canales de drenaje.	Evaluar sedimentos en los drenajes	Mantener talud de canales
	Fauna	Deterioro del sistema marino	Quitar el agua antes de aplicar agroquímicos	Análisis del agua regularmente	Tratamiento de aguas residuales
	Flora	Destrucción del manglar	Implementar sistema de tratamiento de aguas residuales agroindustriales. Evaluación del sistema de manglar.	Análisis del agua regularmente	Limpieza y repoblación de zonas afectadas
Fertilización	Suelo	Contaminación por exceso en el uso de fertilizantes	Uso de fertilizantes orgánicos. Aplicar la cantidad necesaria para fertilizar	Análisis químico y biológico del suelo	Tratamiento biológico de las aguas residuales
		Contaminación por bolsas de polietileno	Implementar programa de manejo integral de residuos sólidos.	Supervisar la limpieza	Concientización
		Variaciones en el pH	Fertilizar con base en análisis del suelo	Análisis químico y biológico del suelo	Tratamiento biológico de las aguas residuales

	Agua	Contaminación por exceso en el uso de fertilizantes	Quitar el agua antes de fertilizar	Evitar drenaje después de a fertilización	Tratamiento biológico de las aguas residuales
		Eutroficación	Aplicar la cantidad necesaria para fertilizar	Evitar drenaje después de la fertilización	Tratamiento biológico de las aguas residuales

SIEMBRA					
ACTIVIDAD	RECURSO	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS DE PREVENCIÓN	MEDIDAS DE CONTROL	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
Fertilización	Salud	Lesiones humanas en la piel	Implementar programa de salud ocupacional y seguridad industrial	Instrucciones de Seguridad Industrial	Capacitación y Equipos de primeros auxilios
Control de Malezas, plagas y enfermedades	Suelo y Agua	Contaminación por Agroquímicos	Manejo integrado de plagas y enfermedades. Uso de plaguicidas e insecticidas naturales. Calibrar equipos de aplicación.	Cumplir normas sobre manejo de agroquímicos. Dosis exactas	Capacitar agricultores en el Manejo integrado de malezas, plagas y enfermedades.
	Suelo	Contaminación por envases de desecho	Reciclar desechos y desperdicios	Evaluar presencia de inertes	Campañas de limpieza y control de desechos

	Aire	Contaminación por gases y olores	Implementar programa de salud ocupacional y seguridad industrial	Mantenimiento de equipos de aplicación	Capacitación en el uso de los equipos
	Flora	Deterioro de cultivos aledaños. Afectación de flora nativa.	Implementar granjas integrales de cultivos.	Mantenimiento de equipos de aplicación	Capacitación en el uso de los equipos
	Fauna	Resistencia de plagas y patógenos	Manejo agroecológico de cultivos.	Capacitación en el control de plagas	Rotación de cultivos
		Envenenamiento de especies	Utilizar petardos y otros ruidos. Tapar los semilleros con polietileno	Concientizar a los cultivadores del daño por uso de venenos	Reducir el uso de veneno y sustancias tóxicas. Sustituir por cultivos orgánicos.
	Salud	Lesiones humanas	Implementar programa de salud ocupacional y seguridad industrial	Instrucciones de Seguridad Industrial.	Equipos de primeros auxilios

✓ **Etapa de Cosecha.** Se debe establecer un programa de mantenimiento periódico a la combinada con el objeto de eliminar totalmente las fugas de aceite y combustible y de minimizar los ruidos producidos por la misma durante el tiempo que demora en ejecutar las actividades de recolección del grano (ver tabla 40).

Tabla No.40: MEDIDAS PARA LA SOLUCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES EN LA ETAPA DE LA COSECHA

COSECHA					
ACTIVIDAD	RECURSO	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS DE PREVENCIÓN	MEDIDAS DE CONTROL	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
Recolección del Grano	Suelo y Agua	Residuos de aceite y combustible	Instrucciones sobre manejo y disposición de lubricantes	Mantenimiento de la maquinaria	Regular el uso de la maquinaria
	Aire	Contaminación por ruido	Instalar silenciadores a la maquinaria	Medición del ruido	Uso de protectores de audición y horarios alternos

✓ **Etapa de Poscosecha.** Las molestias causadas por las emisiones atmosféricas generadas en la quema de tamos a campo abierto, pueden ser evitadas con estrategias a corto plazo que logren reemplazar las quemas hasta hoy utilizadas por todos los usuarios. Estas medidas son la reincorporación de tamos y el manejo integral de los residuos vegetales (tabla 41); para ejecutarlas deben implementarse primero programas de capacitación a todos los usuarios en cuanto a éstos temas, concientizándolos de los beneficios que brinda principalmente la incorporación de los tamos.

Tabla No.41: MEDIDAS PARA LA SOLUCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES EN LA ETAPA DE POSCOSECHA

POSCOSECHA					
ACTIVIDAD	RECURSO	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS DE PREVENCIÓN	MEDIDAS DE CONTROL	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
Quema de Tamos y desechos	Aire	Emisiones atmosféricas por quema a campo abierto	Implementar programa de manejo integral de residuos sólidos. Reincorporar tamos.	Reducir las quemas	Capacitar sobre beneficios de incorporar tamos

7.3 ETAPA 3: IDENTIFICACIÓN DE LOS INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN AMBIENTAL

La palabra indicador deriva del verbo latino *indicare*, cuyos significados incluyen: señalar, indicar, anunciar, notificar, determinar y estimar. El verbo en realidad no especifica que está siendo indicado o anunciado. Simplemente se refiere a la acción en sí misma (ADRIANNSE, 1993).

Los indicadores ambientales representan o resumen un aspecto significativo del estado del ambiente, la sostenibilidad de los recursos naturales y las actividades humanas relacionadas. Enfatizan en tendencias en los cambios ambientales, los factores de estrés que causan esos cambios; cómo los ecosistemas y sus componentes están reaccionando a dichos cambios, y en las respuestas de la sociedad para prevenir, reducir o aminorar los factores de estrés (ENVIRONMENT CANADA, 1997).

Los indicadores de Gestión Ambiental en proyectos comunitarios son establecidos por la misma comunidad mediante mecanismos especiales de participación comunitaria. Estos son llamados también, mecanismos de seguimiento participativo y evaluación continuada (MONFORT y RONCANCIO, 1995).

El seguimiento participativo y la evaluación continuada son dos acciones interrelacionadas características de proyectos comunitarios; forman parte de un

solo proceso metodológico de registrar periódicamente y analizar la información obtenida para que la comunidad pueda tomar decisiones frente a un problema ambiental presente y dar solución conjunta; conforman dos instrumentos valiosos para ajustar el proyecto a las circunstancias cambiantes de la comunidad y eventuales imperfecciones que el proyecto pueda presentar en el transcurso de su implementación; son de valor estratégico porque permiten un cierto grado de flexibilidad de la estructura y dinámica del proyecto ofreciendo la oportunidad de corregirlo, cuando lo que se haya venido monitoreando no parece dar el tipo de información deseada, con base en la información acertada sobre las tendencias en su desarrollo. Cabe resaltar que el seguimiento y evaluación estará orientado y dirigido por la comunidad con el fin de registrar y analizar sistemáticamente la información que se considere importante (Ibid).

Este proceso implica que los participantes deben fijar en el mismo comienzo del proyecto, qué se quiere monitorear, cómo se piensa hacer, cómo y cuándo se piensa procesar, presentar y discutir la información, y para qué sirve todo este esfuerzo. De aquí viene la importancia de diseñar bien las acciones de seguimiento y evaluación desde el comienzo, para estar seguro que sus resultados sean oportunos y válidos y que sus mecanismos se ajusten a las posibilidades y disposiciones de los usuarios del Distrito de Riego y la comunidad (Ibid).

Los mecanismos de seguimiento y evaluación para el presente estudio, se basan en la identificación de indicadores claves que son fijados por los diferentes actores

sociales participantes en el PGALP y en su mayoría por los facilitadores (Esto es debido a que la identificación de indicadores es muy compleja y requiere de una capacitación específica para los usuarios del Distrito de Riego).

A continuación se presentan los indicadores que fueron determinados, en su mayoría por los facilitadores, como mecanismos de seguimiento participativo y evaluación continuada con el fin de monitorear las medidas planteadas para dar solución a la problemática ambiental. Cabe resaltar que se fijaron indicadores a los objetivos más prioritarios considerados por la comunidad lo cual significa que no se establecieron indicadores a todas las medidas, sin embargo, a medida que se cumplen las fases y se obtengan los resultados, se pueden ajustar, cambiar, eliminar y/o agregar los indicadores que se consideren necesarios.

Los indicadores se plantean con sus respectivas unidades de medida para facilitar la interpretación en el proceso de monitoreo y están acompañados de las fases de cumplimiento en el corto, mediano y largo plazo.

7.3.1 Indicadores de seguimiento y evaluación para los Recursos Hídricos.

El recurso agua, es el más importante y esencial para el funcionamiento del Distrito de Riego de la Doctrina. Su consumo y vertimiento requiere de medidas de control y manejo adecuado. Durante las etapas de riego en los terrenos en la preparación y posteriormente la inundación del mismo durante la siembra, son muchos los contaminantes sólidos y químicos que intervienen en el proceso; el vertimiento de las aguas desechadas es de gran cuidado ya que los habitantes de la región utilizan los canales de drenaje como medio de captación y consumo de

agua, de las cuales muchas familias lo usan sin ninguna clase de tratamiento, para consumo doméstico.

De allí la importancia que adquiere la evaluación de la calidad del agua antes y después de los cultivos para analizar las variaciones sufridas y establecer las medidas necesarias que permitan anular los impactos negativos. Durante todo éste proceso es necesario establecer un indicador para cada parámetro ambiental que facilite el análisis y seguimiento de cada uno de ellos. A continuación se describen los indicadores ambientales para el componente hídrico en el Distrito de Riego de la Doctrina.

✓ **Indicador para entrada y salida del Agua por Actividad en el Distrito de Riego.** Este Indicador evalúa la cantidad de agua que entra del río Sinú a las diferentes actividades y la cantidad de agua que es vertida en los canales de drenaje del Distrito de Riego después de pasar por cualquier actividad. La información obtenida a partir de este indicador servirá para iniciar procesos de reutilización del agua y así disminuir el costo de producción, las tarifas por usuarios, el uso del recurso agua y la tasa por vertimientos³⁹. El presente indicador de evaluación está expresado en m³/año. Para obtener m³/año, es necesario medir m³/seg y así pasarlo a días y luego a meses y luego al año. Por tal motivo es necesario realizar un monitoreo diario del agua de entrada y salida del agua por actividad. Si se quiere que el indicador sea más específico, se puede dividir la

³⁹ La tasa por vertimiento según el decreto 901 del Ministerio del Medio Ambiente, todavía no es cobrada al Distrito de riego. Por tal motivo es importante iniciar con los procedimientos para medir la tasa y saber cuanto dinero tienen que pagar los usuarios del Distrito de Riego.

actividad agrícola por los principales cultivos (arroz, papaya, hortalizas entre otros) y el uso doméstico (aseo personal, consumo humano, preparación de alimentos, para aseo de la casa, para dar de beber a los animales).

TABLA No.42: INDICADOR PARA ENTRADA Y SALIDA DEL AGUA POR ACTIVIDAD

ACTIVIDAD	ETAPA	INDICADOR DE SEGUIMIENTO Y EVALUACION					
		Entrada de agua m ³ /año 1 año	Salida de agua m ³ /año 1 año	Entrada de agua m ³ /año 2 año	Salida de agua m ³ /año 2 año	Entrada de agua m ³ /año 3 año	Salida de agua m ³ /año 3 año
Agrícola	Presiembra						
	Siembra						
	Cosecha						
	Poscosecha						
Ganadera							
Doméstica							

✓ **Indicadores de calidad del agua de entrada y salida**

Con el fin de determinar la calidad de agua de entrada al Distrito de Riego y de salida o vertimiento, después de pasar por las actividades agropecuarias propias del Distrito, al sistema natural, se medirán los siguientes parámetros fisicoquímicos y biológicos que nos indicarán el estado actual de las aguas de entrada y salida, los cuales se recomiendan realizar periódicamente, por lo menos al inicio y al final del ciclo de producción de cultivo y que cubra las dos épocas climáticas en un año y se deben determinar las estaciones de muestreo con los

diferentes usuarios del distrito que cubran prioritariamente la entrada de agua del río Sinú , salida del agua vertida al alcantarillo, salida del agua del alcantarillo a ciénaga de Soledad.

- ◆ **Demanda Química de Oxígeno (DQO):** Hace referencia a la cantidad de oxígeno requerida para la oxidación química de compuestos de origen orgánico e inorgánico presentes en el agua. Las unidades correspondientes se deben expresar en carga (ton/año).
- ◆ **Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO₅):** Es la cantidad de oxígeno necesaria para biodegradar la materia orgánica presente en un vertimiento en un período de cinco días. Las unidades correspondientes se deben expresar en carga (ton/año).
- ◆ **Sólidos Suspendidos Totales (SST):** Es la fracción no filtrable cuando se utiliza un filtro de tamaño de poro (? = 45?). Las unidades correspondientes se deben expresar en carga (ton/año).
- ◆ **Grasas y Aceites (GA):** Son grasas de origen animal, aceites y otros constituyentes con características físicas similares que se hallan en el agua residual.
- ◆ **Plaguicidas y Pesticidas.** Los agroquímicos ameritan especial atención por el gran impacto que causa al ambiente. En los diferentes cultivos del Distrito de Riego de la Doctrina, en especial el del arroz, se realizan fumigaciones para controlar las malezas, plagas y enfermedades, utilizando en forma desmedida y

sin medidas de protección personal y seguridad industrial éste tipo de productos.

Teniendo en cuenta la naturaleza química de los diferentes insecticidas, fertilizantes y plaguicidas utilizados en el cultivo del arroz, se deben realizar los siguientes análisis:

- Plaguicidas organoclorados
- Plaguicidas organofosforados
- N-metil carbamatos
- Carbaryl
- Carbofuran
- Piretroides

Otros Parámetros fisicoquímicos a analizar son: Amonio, Nitratos, Fósforo, OD, pH, Alcalinidad, Salinidad; y Parámetros biológicos: Coliformes totales, coliformes fecales, fitoplanctón, zooplancton y bentos.

En la tabla No.43 se muestran los indicadores relacionados con cada una de éstas variables para el seguimiento y evaluación de la calidad del agua tanto a la entrada, como en la salida del Distrito de Riego de la Doctrina.

Tabla No.43: ÍNDICADOR DE CALIDAD DE AGUA DE ENTRADA Y SALIDA

INDICADOR DE LA CALIDAD DEL AGUA	UNIDAD	FASES DE CUMPLIMIENTO			
		- Corto Plazo - Iniciar a partir de 2003 2 ciclos de producción anuales (uno en época seca y otro en época de lluvia)		- Mediano y Largo plazo - (2006)	
		Entrada del agua proveniente del Río Sinú a la estación de bombeo del distrito de Riego de la Doctrina	Salida de las aguas residuales agroindustriales provenientes del Distrito de Riego en los canales de drenaje, en el alcantarillo y en la salida a la ciénaga de Soledad.	Entrada del agua proveniente del Río Sinú a la estación de bombeo del distrito de Riego de la Doctrina	Salida de las aguas residuales agroindustriales provenientes del Distrito de Riego en los canales de drenaje, en el alcantarillo y en la salida a la ciénaga de Soledad.
DQO	Ton/año				
DBO	Ton/año				
SST	Ton/año				
Grasas y aceites	Ton/año				
Plaguicidas organoclorados					
Plaguicidas organofosforados					
N-metil carbamatos					
Carbaryl					
Carbofuran					
Piretroides					
Nitratos	mg/l				
Fósforo	mg/l				
Amonio	mg/l				
OD	mg/l				
pH					
Alcalinidad					
Salinidad	Ppm				
Coliformes totales	NMP				
Fitoplanctón	Cel/ml				
Zooplancton	Cel/ml				
Bentos					

7.3.2 Indicadores de Calidad del Aire.

Para el Distrito de Riego de la Doctrina, las principales fuentes de contaminación atmosférica son producidas por: 1) Las aplicaciones de plaguicidas y pesticidas hechas con bombas de espalda 2) Las emisiones de monóxido de carbono (CO) producidas por los tractores (combinadas) en las labores de mecanización del suelo y 3) por las quemas a cielo abierto que se realizan en la región durante la poscosecha. La primera es considerada fuente fija y las dos siguientes, fuentes móviles. Dependiendo de la fuente de emisión, los indicadores de evaluación y seguimiento para la atmósfera se muestran en la tabla No.44.

Tabla No. 44: FUENTES DE EMISIÓN ATMOSFÉRICA

FUENTE	INDICADOR	UNIDAD	COMBUSTIBLE	FASE DE CUMPLIMIENTO	
				- Corto plazo - 2 ciclos de producción anuales 2003 - 2004	- Mediano y Largo Plazo > 2004
Fijas (quemadas a campo abierto)	Material Particulado				
	Dióxido de Carbono (CO ₂)	Ton/año	ACPM, Gasolina, Gas Natural, Carbón		
	Oxidos de Nitrógeno (NO _x)	Ton/año	ACPM, Gasolina, Gas Natural, Carbón		
	Oxidos de Azufre (SO _x)	Ton/año	ACPM, Gasolina, Gas Natural, Carbón		
Móviles (uso de las combinadas)	Monóxido de Carbono (CO)	Ton/año	Diesel – Gasolina		
	Oxidos de Nitrógeno (NO _x)	Ton/año	Diesel – Gasolina		

7.3.3 Indicadores para evaluar el manejo de Residuos Sólidos agroindustriales.

Los residuos sólidos agroindustriales hacen referencia a todo tipo de producto, material o elemento que como resultado del proceso industrial es considerado sobrante o desecho. El residuo agroindustrial no forma parte del producto elaborado y como tal requiere de su aprovechamiento, disposición o eliminación de manera que no afecte al medio ambiente.

En el Distrito de Riego de la Doctrina también se presenta residuos especiales, los cuales son los empaques de plástico y papel donde vienen los insecticidas, plaguicidas y fertilizantes químicos.

Es necesario, evaluar inicialmente por actividad agropecuaria (ganadería y agricultura) del Distrito de Riego de la Doctrina 1) La cantidad de residuos sólidos agroindustriales en toneladas / año 2) el tipo de material del residuo sólido ya sea plástico, cartón, vidrio, lata y 3) disposición final de los residuos sólidos en porcentaje, según, si son reutilizados, reciclados, quemados a cielo abierto, enterrados o manejados como residuo especial (Tabla No.45).

Para obtener el indicador final de toneladas / año en residuos sólidos, es necesario realizar un monitoreo y seguimiento diario en parcelas (que sean tomadas como muestras representativas del distrito de Riego) que cultiven arroz, papaya, hortalizas y dedicadas a la ganadería, lo cual corresponde a metas a corto plazo e iniciar en el año 2003. a mediano y largo plazo se tendría que analizar los resultados del primer año con el fin de iniciar programas específicos

de manejo de residuos sólidos que incluyan capacitación, manejo en el sitio, recolección y disposición final.

Tabla No.45: INDICADORES PARA EVALUAR EL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL DISTRITO DE RIEGO DE LA DOCTRINA

Actividad	Tipo de material del residuo sólido	Cantidad (Ton/año)	Disposición final del residuo sólido	Cantidad (Ton/año)	Porcentaje (%)
Cultivo del arroz*	Plástico		Reutilizado		
			Reciclado		
			Quemado a cielo abierto		
			Enterrado		
			Manejo especial		
	Papel		Reutilizado		
			Reciclado		
			Quemado a cielo abierto		
			Enterrado		
			Manejo especial		
	Vidrio		Reutilizado		
			Reciclado		
			Quemado a cielo abierto		
			Enterrado		
			Manejo especial		
	Lata		Reutilizado		
			Reciclado		
			Quemado a cielo abierto		
			Enterrado		
			Manejo especial		

* Para cada actividad del Distrito de Riego se debe realizar la misma tabla: cultivo de papaya, cultivo de hortalizas, ganadería.

7.3.4 Indicadores de Evaluación de la Flora

En cuanto a la flora, es importante evaluar la cobertura vegetal existente en el Distrito de Riego y el estado actual de ecosistemas de manglar y bosque seco tropical.

TABLA No.46: COBERTURA VEGETAL EN EL DISTRITO DE RIEGO

INDICADOR	UNIDAD	FASE DE CUMPLIMIENTO	
		- Corto plazo - 2003-2004	- Mediano y Largo Plazo > 2004
Cantidad de árboles por hectárea.	Un.-Ha / año		
Aumento porcentual de áreas sin cobertura vegetal.	Ha / año		
Evaluación del ecosistema de manglar en sitios de vertimiento de aguas residuales provenientes del Distrito de Riego.	Un./ año		

7.3.5 Indicadores de la Fauna

La fauna más afectada es la avifauna, por lo cual los indicadores de evaluación son:

TABLA No.47: EVALUACIÓN DE LAS AVES EN EL DISTRITO DE RIEGO

INDICADOR	UNIDAD	FASE DE CUMPLIMIENTO	
		- Corto plazo - 2003-2004	- Mediano y Largo Plazo > 2004
Aves migratorias muertas por cosecha.	Unid. / año		
Aves nativas muertas por cosecha.	Unid. / año		
Especies presentes en las áreas del Distrito de Riego.	Unid. / año		

7.3.6 Indicadores de seguimiento y evaluación del Plan de Gestión Ambiental Local Participativo.

Teniendo en cuenta la problemática ambiental que enfrenta actualmente las diferentes comunidades que hacen parte del Distrito de Riego de la Doctrina, es conveniente constituir una veeduría ciudadana que garantice una mayor participación de la comunidad en la toma de decisiones con respecto al futuro del Distrito de Riego. Se proponen los siguientes indicadores de evaluación del plan de gestión ambiental participativo local:

TABLA No. 48: INDICADORES PARA EL PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL PARTICIPATIVO

INDICADOR	UNIDAD	FASE DE CUMPLIMIENTO	
		- Corto plazo - 2003-2004	- Mediano y Largo Plazo > 2004
Usuarios reportando sugerencias para mejorar la gestión ambiental del Distrito de Riego.	Unid. / año		
Personas (comunidad) que participen activamente en la gestión ambiental.	Unid. / año		
Talleres realizados para la gestión ambiental.	Unid. / año		
Número de participantes por taller.	Participantes / taller		
Cantidad de quejas, reclamos o denuncias ambientales recibidas.	Quejas / año		
No. de programas ambientales puestos en marcha.			
No de programas ambientales exitosos.			

INDICADOR	UNIDAD	FASE DE CUMPLIMIENTO	
		- Corto plazo - 2003-2004	- Mediano y Largo Plazo > 2004
Cantidad de quejas, reclamos o denuncias ambientales resueltas.			
No de programas ambientales exitosos.			
Cumplimiento (%) de las medidas de prevención, mitigación del plan de gestión ambiental participativo local.			
Cumplimiento (%) de la puesta en marcha de los indicadores de seguimiento y evaluación.			

7.3.7 Indicadores sociales:

- ✓ Indicadores para evaluar y dar seguimiento en la gestión para una mejor salud en el Distrito de Riego de la Doctrina:

TABLA No.49: INDICADORES DE GESTIÓN PARA MEJORAMIENTO DE LA SALUD

INDICADOR	UNIDAD	FASE DE CUMPLIMIENTO	
		- Corto plazo - 2003-2004	- Mediano y Largo Plazo > 2004
Porcentaje de cobertura en servicios médicos por comunidad.			
Porcentaje de cobertura del programa del SISBEN por comunidad.			
No. de personas recibidas por intoxicaciones y lesiones debido al cultivo de arroz, por temporada.			

INDICADOR	UNIDAD	FASE DE CUMPLIMIENTO	
		- Corto plazo - 2003-2004	- Mediano y Largo Plazo > 2004
No. de programas de capacitación sobre la prevención y el riesgo de enfermedades producidas por agroquímicos puestos en marcha por comunidad.			
No. de personas capacitadas en prevención y el riesgo de enfermedades producidas por agroquímicos en cada comunidad.			
No. de personas capacitadas en el uso de agroquímicos por comunidad.			
No. de programas sobre manejo del agua para consumo doméstico por comunidad.			
No de personas capacitadas sobre manejo del agua para consumo doméstico por comunidad.			

- ✓ **Indicadores para evaluar y dar seguimiento en la gestión para una mejor educación en el Distrito de Riego de la Doctrina:**

TABLA No.50: INDICADORES DE GESTIÓN PARA EL MEJORAMIENTO DE LA EDUCACIÓN

INDICADOR	UNIDAD	FASE DE CUMPLIMIENTO	
		- Corto plazo - 2003-2004	- Mediano y Largo Plazo > 2004
Porcentaje de cobertura en educación por comunidad.			
No. de niños, hijos de usuarios, inscritos en las escuelas que se encuentran ubicadas en el Distrito de Riego.			
Porcentaje de deserción estudiantil por de los hijos de los usuarios.			
No. De programas de educación ambiental en la zona por comunidad.			
No. De programas para dotación de material didáctico para las Escuelas de la región.			
Porcentaje de Escuelas con mal infraestructura física.			
Porcentaje de Escuelas que fueron arregladas su planta física.			
No. de programas exitosos de educación ambiental en la zona por comunidad.			
No. de profesores por escuela por curso.			
No. de estudiantes por escuela por curso.			

✓ **Indicadores para Evaluar y dar Seguimiento al Mejoramiento del Saneamiento Básico en el Distrito de Riego de la Doctrina**

TABLA No.51: INDICADORES DE GESTIÓN PARA MEJORAMIENTO DEL SANEAMIENTO BÁSICO

INDICADOR	UNIDAD	FASE DE CUMPLIMIENTO	
		- Corto plazo - 2003-2004	- Mediano y Largo Plazo > 2004
No. De acueductos con planta de tratamiento por comunidad construidos.			
No. de casas por comunidad con servicio de letrinas y poza séptica.			
No. de letrinas y pozas sépticas construidas por comunidad.			
Porcentaje de Implementación del programa de manejo de residuos sólidos, en cada una de las comunidades.			
Porcentaje de cobertura de servicio de luz por comunidad.			

✓ **Indicadores para evaluar y dar seguimiento a la economía familiar en el Distrito de Riego de la Doctrina**

TABLA No. 52: INDICADORES DE GESTIÓN PARA EL MEJORAMIENTO DE LA ECONOMÍA FAMILIAR EN EL DISTRITO DE RIEGO

INDICADOR	UNIDAD	FASE DE CUMPLIMIENTO	
		- Corto plazo - 2003-2004	- Mediano y Largo Plazo > 2004
No. de empleos directos por familia en el cultivo del arroz, durante un ciclo (por Hectárea)			
Ingreso familiar per capita por año.			
Sueldo por persona en un ciclo de cultivo.			
No. de personas que viven con el sueldo de la persona que trabaja en un ciclo de cultivo.			
No. de niños (menores de 15 años) que trabajan por ciclo de cultivo, por Hectárea.			
No. de mujeres que trabajan por ciclo de cultivo por Hectárea.			
Costos de producción total por ciclo.			

8. RECOMENDACIONES

8.1 RECOMENDACIONES AL DISTRITO DE RIEGO

Para lograr una efectiva implementación del Plan de Gestión Ambiental Participativo del Distrito de Riego de la Doctrina, se recomienda a la administración y a los usuarios, priorizar y enfatizar los siguientes aspectos:

◆ Educación Ambiental

Durante el desarrollo del proyecto se observó que la comunidad del Distrito de Riego conoce poco sobre las consecuencias de los impactos ambientales generados durante el proceso del cultivo de arroz, desconociendo también los mecanismos y herramientas necesarios para minimizar o anular éstos impactos. Por lo tanto se recomienda la implementación de un programa integral de educación ambiental para la comunidad en general del Distrito, que permita conocer y analizar a fondo la problemática ambiental y así lograr dar solución a los impactos generados.

◆ Fortalecimiento comunitario

Para lograr un desarrollo local acorde con las necesidades de sus pobladores, es necesario desarrollar mecanismos adecuados de participación y organización

comunitaria que logren fortalecer a la comunidad del Distrito. Solo así, podrán lograr mejorar las condiciones actuales de vida. El Distrito debe encaminar sus esfuerzos a la integración de sus miembros con las comunidades y al logro de una participación y organización activa continua y responsable, con metas a corto, mediano y largo plazo donde se evalué el desempeño y los alcances de la misma.

◆ **Reglamentación y control sobre la calidad de las aguas residuales vertidas por parte del Distrito de Riego de la Doctrina.**

La gran cantidad de herbicidas, insecticidas y fertilizantes químicos que utiliza el sistema de cultivo del arroz del Distrito de Riego de la Doctrina genera residuos peligrosos que se vierten en los canales de drenaje, sin ningún tratamiento previo, los cuales son utilizados por las comunidades locales como abastecimiento de agua para consumo doméstico. Es urgente y prioritario disminuir el uso de estos químicos por parte del Distrito de Riego y es una obligación de esta entidad entregar las aguas residuales tratadas a las poblaciones locales, garantizando la buena calidad del agua.

◆ **Implementación del programa de seguridad industrial**

Es prioritario la implementación de un programa de seguridad industrial y salud ocupacional en el Distrito de Riego de la Doctrina con énfasis en el uso de agroquímicos. Este programa debe ser apoyado por la SAC, FEDEARROZ, CVS y Alcaldía de Santa Cruz de Lorica.

◆ **Sistema de Seguimiento y Evaluación Participativa**

La Gestión Ambiental Local Participativa del Distrito de Riego de la Doctrina es un proceso sistémico y como tal deben desarrollarse todas las fases del proyecto de una manera integral; por tal motivo es importante el seguimiento y evaluación constante del mismo con el fin de ir ajustando sobre la marcha los problemas que se vayan presentando.

8.2 RECOMENDACIONES A ESTUDIANTES

Para aquellos estudiantes que elijan desarrollar proyectos de grado relacionados con la gestión Ambiental, se recomienda profundizar en el tema a través de cursos y lecturas especializadas sobre Gestión Ambiental, Desarrollo sostenible, Participación comunitaria, Desarrollo local, Investigación participativa, procesos históricos, económicos, culturales de las áreas donde se enmarca el estudio. También se recomienda tomar la electiva de Gestión Ambiental ISO 14000 que se encuentra en el programa de educación de Ingeniería Industrial de la Tecnológica de Bolívar.

8.3 RECOMENDACIONES A LA UNIVERSIDAD

Es compromiso de las universidades nacionales, en la formación educativa, el análisis de los procesos de conservación, uso racional, deterioro de los recursos naturales y ecosistemas presentes. Es necesario incluir de manera transversal la dimensión ambiental en todo el programa académico para lograr así una

formación más acorde con las necesidades ambientales del país. También se hace necesario propiciar acuerdos, convenios, pasantías estudiantiles con organismos nacionales e internacionales que manejen los temas de la Gestión Ambiental.

9. CONCLUSIONES

9.1 PARA LA UNIVERSIDAD

La realización del Plan de Gestión Ambiental Local Participativo en el Distrito de Riego de la Doctrina se convirtió en un gran reto profesional y personal para los facilitadores ya que, al inicio del proyecto, no se tenía la formación académica suficiente para determinar las bases conceptuales ni las herramientas metodológicas participativas en Gestión Ambiental. Este momento se superó, gracias a la retroalimentación obtenida por parte del conocimiento empírico de las comunidades locales y del conocimiento académico de los asesores.

9.2 PARA EL DISTRITO DE RIEGO

El Distrito de Riego de la doctrina no ha dimensionado la problemática ambiental y los impactos generados en cada fase del proceso productivo. No se conoce la magnitud particular de éstos impactos al ambiente de la región. Al desconocer la magnitud de la problemática ambiental, no existe, por lo tanto, un manejo o programa que este encaminado a minimizarlos o erradicarlos totalmente. En éste contexto se concluye:

- ◆ El Plan de Gestión Ambiental Local Participativo realizado conjuntamente con los usuarios del Distrito, da a conocer por primera vez, de marea integral, los impactos ambientales reales generados en cada una de las fases del cultivo de arroz así como también las medidas ambientales necesarias para minimizarlas y optimizar los procesos dirigidos para el desarrollo local sostenible de la región.
- ◆ Un gran reto consistió en el trabajo conjunto con la comunidad del Distrito de Riego a través de la investigación participativa, logrando así recopilar y analizar con los usuarios del Distrito, la información obtenida a través de los diferentes talleres. El Plan de gestión ambiental del presente trabajo fue resultado en su totalidad de procesos de participación con las comunidades locales, lo cual aseguraría éxitos en la fase de implementación.
- ◆ Se tuvo la oportunidad de conocer y analizar los procesos y etapas técnicos productivos del cultivo del arroz, así como sus fortalezas y problemática ambiental. También se analizó las condiciones sociales y económicas de las comunidades y su relación con las condiciones ambientales de una región, donde la pobreza es imperante; la educación y la salud es precaria; la cobertura en servicios públicos es mínima y donde los ingresos económicos mensuales no ascienden a \$67.000.
- ◆ En la formulación del PGA Local Participativo se determinaron las estrategias para la solución de la problemática ambiental identificada en el

Diagnóstico Ambiental, priorizando los impactos significativos sobre los de menos significancia. También se determinó el sistema de seguimiento y evaluación participativa, el cual permite medir el cumplimiento de los objetivos del proyecto mediante una serie de indicadores dentro de las fases establecidas para cada uno de ellos; se espera que éste proceso de monitoreo sea desarrollado por la comunidad a través de un grupo que se encargará del seguimiento, monitoreo y evaluación participativa.

- ◆ Los problemas ambientales más críticos corresponden a la disposición final y manejo de residuos sólidos domésticos y especiales; la contaminación hídrica por sustancias tóxicas que componen los agroquímicos; el uso de agua contaminada por los hogares de las comunidades afectadas; los problemas de salud generados por el uso intensivo de agroquímicos.
- ◆ Se observó que el control de malezas en todas las etapas del cultivo, el combate de enfermedades y plagas se desarrolla a través del uso excesivo de agroquímicos, causal determinante en los impactos ambientales generados en la región. No existe ningún programa orgánico ni agroecológico organizado por parte del Distrito de Riesgo para el cultivo del arroz.
- ◆ El problema del uso excesivo de los químicos es acrecentado por la prestación de asistencia técnica a los usuarios por parte de los almacenes de insumos (47%). Estos resultados muestran que el manejo del cultivo de

arroz está a cargo de éstos almacenes, lo cual genera una dependencia a los químicos. Esto explica la falta de cultivos orgánicos de agro-ecología en la zona. Lastimosamente la asistencia técnica por parte del ICA, FEDEARROZ, SAC está enfocada con la misma tendencia al uso de químicos.

- ◆ Hay una gran cantidad de agroquímicos absorbidos por el ecosistema durante el manejo del cultivo; los herbicidas en un 40%, los insecticidas en un 90% y los fertilizantes en un 70%. Estas cantidades son promediadas a nivel nacional, en ésta medida la tendencia muestra que es muy difícil controlar el uso de los químicos, lo cual nos lleva a incentivar el cambio de la cultura del químico por cultivos de tipo orgánico.
- ◆ Durante el periodo comprendido entre 1997 y 2003, se han presentado cuatro (4) casos de intoxicación aguda, treinta y tres (33) casos de otro tipo de intoxicaciones e infecciones por químicos y una (1) muerte por inhalación de los agroquímicos. Estas cifras son alarmantes. No existe ningún control y manejo de estos químicos en la región.
- ◆ La población con mayor riesgo ambiental, social, económico es la comunidad del Alcantarillo, dado que sus pobladores utilizan las aguas provenientes del canal de drenaje del distrito de Riego del Arroz para consumo doméstico sin ninguna clase de tratamiento previo. El Distrito de Riego está en la obligación de entregar sus aguas vertidas tratadas y sin

agroquímicos. Esta comunidad necesita de una alta atención social y económica por parte del gobierno.

- ◆ No existe saneamiento básico en la región: no existe alcantarillado (100%), carencia de disposición final de excretas ya que se realiza a campo abierto (90%), carencia de agua potable, la cobertura en recolección de basura es del 0%. el 39% de la población es analfabeta, y el 69,66% no tiene acceso a sistemas de salud. Estos datos demuestran las condiciones de pobreza en que esta sumergida las poblaciones del Distrito de Riego.
- ◆ En cuanto a los aspectos financieros y administrativos del Distrito de Riego, Se debe reorganizar estructuralmente ya que no existe una organización administrativa acorde con las características y necesidades de la empresa y los usuarios. Se debe empezar por analizar el cobro de la tarifa y la tasa por el uso del agua. Esta tarifa debe estar relacionada directamente con el ingreso per-capita de la zona.
- ◆ El ingreso promedio per-capita mensual de los usuarios del Distrito de Riego es de \$67.000 y si tenemos en cuenta el promedio de hectáreas cultivadas por cultivo, 6 Ha, donde la tasa por uso del agua es de \$105.000 anuales/ha; tenemos, que un cultivador de 6 ha paga anualmente \$630.000 al año, lo que equivale a \$52.500 mensuales; y si el ingreso mensual es de \$67.000, entonces, como va a pagar sus responsabilidades de vivienda, alimentación y otros gastos con los \$14.500 restantes (21%), si las

ganancias son relativas y dependen de factores externos como son los precios del arroz en el mercado nacional e internacional, los intereses a los créditos de los insumos agroquímicos y las variaciones de las condiciones climáticas como el Fenómeno del Niño, entre otros.

- ◆ Esta es la razón por la cual los usuarios no pagan el fluido eléctrico, ya que su prioridad es el sostenimiento alimentario de la familia. Esto conlleva a que la deuda no pueda ser pagada, adeudando el valor de la tarifa del agua al Distrito de Riego.
- ◆ Como solución a ésta problemática socio-económica se propone reducir la tarifa del consumo de agua para los cultivos y congelar los intereses correspondientes a los créditos de los insumos agrícolas ya que son muy altos; por otro lado, buscar estrategias para mejorar el poder adquisitivo de los cultivadores mediante nuevas posibilidades de ingreso; gestionar el apoyo económico y tecnológico del gobierno para el Distrito de Riego con el fin de dar marcha a políticas de crédito agrícola y de inversión.
- ◆ A ésta solución, es urgente y necesario también la presencia del estado en el mejoramiento de sus condiciones para vivir dignamente como es el agua potable, el acceso a la salud, una mejor educación, la recolección de basuras, mayor cobertura de energía, inversión en mejoramiento de carreteras para sacar los productos, subsidios para mejoramiento de vivienda, entre otros.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ✓ ACUANAL – MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE – SAC. 2001. Guía Ambiental para el Sub-sector Camaricultor. Pp 1-2.
- ✓ Agricultura de las Américas. Revista del sector Agropecuario. Editores Medios y Medios. No 236. p 4.
- ✓ Agricultura de las Américas. Revista del sector Agropecuario. Editores Medios y Medios. No 243. p 5.
- ✓ ALCALDÍA DE SANTA CRUZ DE LORICA. 2003. Plan de Ordenamiento Territorial (POT) de la ciudad de Santa Cruz de Lórica. 738 p.
- ✓ ASOCOLFLORES – MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE – SAC. 1999. Guía Ambiental para el Sub-sector Floricultor. Pp 2-5.
- ✓ ASSUM Ltda. 1997. Conozca el suelo que usted trabaja Instructivo. Distrito de Riego de la Doctrina. INAT – Ministerio de Agricultura. P 13.
- ✓ BANCO GANADERO. 1990. Curso de arroz. Compilación de conferencias básicas. 19 p.
- ✓ BUCKMAN y BRADY. Naturaleza y propiedades de los suelos. Pp 8-17, 22-28.
- ✓ CANTER, L. 1998. Manual para la Evaluación de Impacto Ambiental “Técnicas para la elaboración de los estudios e impacto”. EU
- ✓ CHEANEY, L. y JENNINGS, P. 1975. Problemas en cultivos de arroz en América Latina. CIAT.

- ✓ CIAT – CENTRO DE INVESTIGACIONES EN AGRICULTURA TROPICAL. 1982. Enfermedades del arroz en América Latina y su control, Guía de estudio.
- ✓ CIAT – PNUD (PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO). 1985. Arroz: Investigación y Producción. 386 p.
- ✓ CONESA, V. 1993. Guía metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.
- ✓ CVS y MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE. 2001-2003. Plan de Acción Trianual del Departamento de Córdoba. Pp 1-6.
- ✓ D'ARCY, D. 1992. Conceptos, métodos y herramientas para el diagnóstico, seguimiento y evaluación participativo en el Desarrollo forestal participativo.
- ✓ De SCHLESINGER, L. y RUIZ, J. 1967. Mercadeo de arroz en Colombia. CEDE. Bogotá. Pp 32-35.
- ✓ ERCILLA, J. 1937. Como se cultiva el arroz. Santiago de Chile.
- ✓ FEDEARROZ – FEDERACIÓN NACIONAL DE ARROCEROS. 2002-2003. Boletines Revista Arroz.
- ✓ FEDEARROZ – MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE – SAC. 2002. Guía Ambiental para el Sub-sector Arrocerero. 62 p.
- ✓ FEDEARROZ. 1983. Insectos y Ácaros Plagas y su Control en el Cultivo de Arroz. Bogotá. 45 p.
- ✓ FEDEARROZ. 1985. Un gremio al servicio de Colombia. Primera edición. 37 p.
- ✓ FEDEARROZ. 1996. Curso de arroz. Bogotá. 77 p.
- ✓ FEDEARROZ. 2000. Guía de reconocimiento y manejo de las principales enfermedades del arroz. Bogotá. 52 p.

- ✓ FEDEARROZ. El Arroz. Primera edición, Bogotá. 46 p.
- ✓ FERNÁNDEZ, F. y VERGARA, B. 1985. Crecimiento, Etapas y Desarrollo de la planta de arroz. Cali, 85 p.
- ✓ FIELD, B. y AZQUETA D. 1975. Economía y Medio Ambiente. Tomo 1. Mc Graw Hill. 268 p.
- ✓ GARCIA, A. 1994. Diagnóstico y Control de la Fertilidad de suelos. 135 p.
- ✓ INAT-INSTITUO NACIONAL DE ADECUACIÓN DE TIERRAS. 1996. Manual del INAT. Metodología de la promoción de los usuarios en los Distrito de adecuación de tierras. Pp 24-30.
- ✓ INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN DE RECURSOS BIOLÓGICOS ALEXANDER VON HUMBOLDT. 2000. Boletín BIOSÍNTESIS No. 17. p 4.
- ✓ KACZEWER, J. 2001. Toxicología del Glifosato: Riesgos para la salud humana. 45 p.
- ✓ KIRBY, M. y MORGAN, R. 1980. Erosión del suelo. 32 p.
- ✓ MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. Dirección General Forestal y de Vida Silvestre. 1997. Diagnóstico y Zonificación preliminar de los Manglares del caribe de Colombia. Pp. 341-385.
- ✓ MONTES, G. y MUÑOZ de G. 1977. La Economía del Arroz en Colombia.
- ✓ MONTFORT, J. y RONCANCIO, L. 1995. Manual para la Formulación de Proyectos Comunitarios. Desarrollo forestal participativo de los Andes – SENA. Bogotá 1995. 196 p.
- ✓ PNUMA – PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL MEDIO AMBIENTE. 1985. Aspectos Ambientales de las nuevas tecnologías agrícolas. El estado del medio ambiente. 125 p.

- ✓ PRECIADO, G. 1997. Influencia del tiempo de uso del suelo en las propiedades físicas en la productividad y sostenibilidad del cultivo de arroz en Casanare. 259 p.
- ✓ SÁNCHEZ, H. 1997. Diagnóstico y zonificación preliminar de los Manglares del Caribe de Colombia. Bogotá. Pp 99-123.
- ✓ SÁNCHEZ, L. 2002. Aspectos básicos sobre suelos y fertilización del arroz de Riego en Colombia. Revista de Planeación y Desarrollo Vol. XII. 136 p.
- ✓ TAYLOR, M. 1994. Ecología y Medio Ambiente. Editorial Iberoamericana. México. 204 p.
- ✓ VALENZUELA, J. 1978. Producción arrocera y clientelismo del Valle interandino Huilense. Editorial CINEP. Bogotá. P 65.
- ✓ VILLEGAS, G. 2002. Algunos aspectos sobre fertilización. P 35.
- ✓ Internet:

Página WEB del Ministerio del Medio Ambiente: www.minambiente.gov.co

Página WEB del Ministerio de Salud: www.minsalud.gov.co

Página WEB del Ministerio de Agricultura: www.minagricultura.gov.co

Página WEB de FEDEARROZ: www.fedearroz.com.co

ANEXOS

ANEXO No.1

INVITACIÓN AL TALLER GRUPAL No.1

Te invitamos a participar en el Taller “**Diseño de un Plan de Gestión Ambiental Participativo para el cultivo de arroz**”.

Fecha: Jueves 12 de Diciembre de 2002

Hora: 2.00 p.m.

Lugar: Instalaciones del Distrito de riego (INAT).

Objetivo:

Conocer las Generalidades del Cultivo de Arroz y las condiciones actuales del Ambiente identificando los impactos ambientales generados en el proceso.

Contenido:

1. Presentación de los estudiantes (investigadores) y a la universidad a que pertenecen.
2. Nombre del Proyecto
3. Objetivos del Taller
4. Introducción de los conceptos relacionados con el ambiente
5. Breve introducción sobre la actividad del cultivo y todas sus etapas: Presiembra, siembra, cosecha y poscosecha.
6. Desarrollo del taller
7. Conclusiones

ANEXO No.2

INVITACIÓN AL TALLER GRUPAL No.2

Te invitamos a participar en el Taller “**Diseño de un Plan de Gestión Ambiental Participativo para el cultivo de arroz**”.

Fecha: Jueves 16 de enero de 2003

Hora: 2:00 PM

Lugar: Sala de conferencias en las Instalaciones del Distrito de riego (INAT).

Objetivo:

Determinar las medidas de control, prevención y mitigación de los impactos ambientales identificados.

Contenido:

1. Nombre del Proyecto
2. Presentación y discusión del resumen de los resultados taller anterior
3. Objetivos del Taller
4. Introducción conceptos relacionados con impactos ambientales
5. Desarrollo
6. Conclusiones

ANEXO No.3

INVITACIÓN AL TALLER GRUPAL No.3

Te invitamos a participar en el Taller “**Diseño de un Plan de Gestión Ambiental Participativo para el cultivo de arroz**”.

Fecha: Viernes 7 de febrero de 2003

Hora: 2:00 PM

Lugar: Instalaciones del Distrito de riego (INAT).

Objetivo:

Establecer los mecanismos de seguimiento y evaluación participativos

Contenido:

1. Nombre del Proyecto
2. Presentación del Resumen de los resultados taller anterior
3. Objetivos del Taller
4. Introducción conceptos relacionados con estrategias de gestión ambiental
5. Desarrollo
6. Conclusiones

ANEXO No.4

HISTORIA CON FINAL ABIERTO

Esta historia facilita la discusión al interior del grupo y fue muy útil, ya que no todos los miembros de la comunidad poseen fluidez o riqueza oral en el relato de un fondo de historias y de tradiciones populares. Por dicha dificultad y con el fin de promover la lluvia de ideas entre los participantes, se procedió a diseñar y relatar una historia en la que el tema principal se refería a las consecuencias del uso inadecuado de agroquímicos en el cultivo de arroz, de la siguiente manera:

Los facilitadores dividieron las herramientas en dos tareas; el primer facilitador (Marcelo Vega) hizo el papel de narrador introduciendo y exponiendo la metodología del cultivo de arroz, alternándose con el segundo facilitador (Juan Carlos Lora) el cual animaba a la comunidad a complementar los puntos más críticos considerados para el proyecto. En el momento que se necesitaba de la opinión de cada uno de ellos, se planteó la interrogante de cuales son los elementos ambientales que sufrían impactos por el mal uso de los químicos y que consecuencias sociales traería dichos impactos, arrojando como resultado la información recopilada en las tablas 1-5.

ANEXO No.5

ZONAS DEL DISTRITO DE RIEGO DE LA DOCTRINA

ANEXO No.6

MAPA DEL DISTRITO DE RIEGO DE LA DOCTRINA

ANEXO No.7

**RECIBO DE ENERGÍA DE LAS INSTALACIONES DEL DISTRITO DE RIEGO
DE LA DOCTRINA**

ANEXO No.8

LISTA DE USUARIOS INSCRITOS PARA LA CAMPAÑA B/2002

ANEXO No.9

ANÀLISIS QUÌMICO DEL AGUA

ANEXO No.10

MODIFICACIÓN DEL DECRETO 901 DE 1997

REPUBLICA DE COLOMBIA
MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL

Propuesta de Modificación Decreto 901
Santa Fé de Bogotá, D. C., abril 1 de 1997

“Por medio del cual se reglamentan las tasas retributivas por la utilización directa del agua como receptor de los vertimientos puntuales y se establecen las tarifas de éstas”

El Presidente de la República de Colombia, en ejercicio de las atribuciones constitucionales y legales, en especial las que le confiere el numeral 11 del Artículo 189 de la Constitución Nacional y en desarrollo de lo dispuesto en el Artículo 42 de la Ley 99 de 1993.

D E C R E T A :

CAPITULO I

OBJETO Y CONTENIDO

ARTICULO 1.- Objeto. El presente decreto tiene por objeto reglamentar las tasas retributivas por la utilización directa del agua como receptor de vertimientos puntuales.

ARTICULO 2.- Contenido. El presente decreto contempla lo relacionado con el establecimiento de la tarifa mínima y su ajuste regional; define los sujetos pasivos de la tasa, los mecanismos de recaudo, fiscalización y control, y el procedimiento de reclamación.

ARTICULO 2 (bis) Priorización de Cuencas. Las autoridades ambientales iniciarán el cobro de la tasa retributiva por vertimientos líquidos puntuales en aquellas cuencas definidas como prioritarias en los Planes de Ordenamiento de acuerdo con el Decreto 1594/84 o evaluaciones de calidad del recurso hídrico.

CAPITULO II
DEFINICIONES

ARTICULO 3.- Para la interpretación y aplicación de las normas contenidas en el presente decreto se adoptan las siguientes definiciones:

Carga contaminante diaria (Cc). Es el resultado de multiplicar el caudal promedio por la concentración de la sustancia contaminante, por el factor de conversión de unidades y por el tiempo diario de vertimiento del usuario, medido en horas, es decir:

$$Cc = Q \times C \times 0.0864 \times (t/24)$$

donde:

Cc = Carga Contaminante, en kilogramos por día (kg/día)

Q = Caudal promedio, en litros por segundo (l/s)

C = Concentración de la sustancia contaminante, en miligramos por litro (mg/l)

0.0864 = factor de conversión de unidades

t = tiempo de vertimiento del usuario, en horas por día (h)

En el cálculo de la carga contaminante de cada sustancia, objeto del cobro de la tasa retributiva por vertimientos, se deberá descontar a la carga presente en el efluente las mediciones de la carga existente en el punto de captación del recurso siempre y cuando se capte en el mismo cuerpo de agua.

Caudal promedio (Q). Corresponde al volumen de vertimientos por unidad de tiempo durante el período de muestreo. Para los efectos del presente decreto, el caudal promedio se expresará en litros por segundo (l/s). El muestreo deberá ser representativo de acuerdo de las variaciones estacionales y/o diarias.

Concentración (C). Es el peso de un elemento, sustancia o compuesto, por unidad de volumen del líquido que lo contiene. Para los efectos del presente decreto, la concentración se expresará en miligramos por litro (mg/l), excepto cuando se indiquen otras unidades.

Consecuencia nociva. Es el resultado de incorporar al recurso hídrico una o varias sustancias contaminantes, cuya concentración y caudal sean capaces de alterar las condiciones de calidad del recurso a niveles que sobrepasen los mínimos establecidos para el uso asignado en su ordenamiento, de conformidad con el Decreto 1594/84 o las normas que lo sustituyan o modifiquen. En ausencia de ordenamiento se considerará consecuencia nociva si la concentración y caudal de la sustancia o sustancias son capaces de alterar las condiciones de calidad del recurso a niveles que sobrepasen los mínimos establecidos para su destinación genérica.

Factor Regional (Fr). Es un factor que incide en la determinación de la tasa retributiva y está compuesto por un coeficiente de incremento de la tarifa mínima que involucra los costos sociales y ambientales de los daños causados por los vertimientos al valor de la tarifa de la tasa.

Inversiones en sistemas de tratamiento de aguas residuales. Son todas aquellas inversiones cuya finalidad exclusiva sea mejorar la calidad físico química y bacteriológica de los vertimientos o aguas servidas.

Límites permisibles de vertimiento. Son los establecidos en los permisos de vertimientos y/o planes de cumplimiento de conformidad con lo establecido en el artículo 24.

Muestra compuesta. Es la integración de varias muestras puntuales de una misma fuente, tomadas a intervalos programados y por períodos determinados, las cuales pueden tener volúmenes iguales o ser proporcionales al caudal durante el período de muestras.

Muestra puntual. Es la muestra tomada en un lugar representativo, en un determinado momento.

Período de descarga mensual (T). Corresponde al número de días durante el mes en el cual se realizan vertimientos.

Punto de captación. Es el lugar en el cual el usuario toma el recurso hídrico para cualquier uso.

Punto de descarga. Sitio o lugar donde se realiza un vertimiento, en el cual se deben llevar a cabo los muestreos y se encuentra ubicado antes de su incorporación a un cuerpo de agua.

Recurso. Se entiende como recurso todas las aguas superficiales, subterráneas, marinas y estuarinas.

Tarifa de la tasa retributiva. Es el valor que se cobra por cada kilogramo de sustancia contaminante vertida al recurso.

Tasa retributiva por vertimientos puntuales. Es aquella que cobrará la autoridad ambiental competente a las personas naturales o jurídicas, de derecho público o privado, por la utilización directa del recurso como receptor de vertimientos puntuales y sus consecuencias nocivas, originados en actividades antropicas o propiciadas por el hombre, actividades económicas o de servicios, sean o no lucrativas.

Usuario. Es usuario toda persona natural o jurídica, de derecho público o privado, cuya actividad produzca vertimientos puntuales con consecuencias nocivas.

Vertimiento. Es cualquier descarga final de un elemento, sustancia o compuesto que esté contenido en un líquido residual de cualquier origen, ya sea agrícola, minero, industrial, de servicios, aguas negras o servidas, al recurso.

Vertimiento puntual. Es aquel vertimiento realizado en un punto fijo, directamente o a través de un canal, al recurso

CAPITULO III

CALCULO DE LA TARIFA DE LAS TASAS RETRIBUTIVAS POR VERTIMIENTOS Y DE LA TARIFA REGIONAL

ARTICULO 4.- Tarifa mínima de la Tasa (Tm). El Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial establecerá anualmente, mediante resolución, el valor de la tarifa

mínima de la tasa retributiva para los parámetros sobre los cuales se cobrará dicha tasa, basado en los costos directos de remoción de las sustancias nocivas presentes en los vertimientos de agua, los cuales forman parte de los costos de recuperación del recurso afectado.

ARTICULO 4(bis). Información previa al cobro de la tasa. Previo al cobro de la tasa retributiva en una cuenca, tramo o cuerpo de agua, la autoridad ambiental deberá:

1. Documentar el estado de contaminación de la cuenca, tramo o cuerpo de agua.
2. Identificar los usuarios que realizan vertimientos en cada cuerpo de agua y que están sujetas al pago de la tasa. Para cada usuario debe conocer, ya sea con mediciones o bien mediante autodeclaraciones, la concentración de cada parámetro objeto del cobro de la tasa y el caudal del efluente.
3. Determinar la situación legal de los usuarios que realizan vertimientos al cuerpo de agua identificadas en el numeral anterior.
4. Calcular el total de carga contaminante de cada sustancia vertida al cuerpo de agua por las fuentes identificadas durante un año.
5. Establecer los objetivos de calidad de los cuerpos de agua, de acuerdo a su uso y conforme a los planes de ordenación y manejo de la cuenca o evaluaciones de calidad del recurso hídrico.

ARTICULO 5.- Meta global de reducción de carga contaminante. La autoridad ambiental competente establecerá cada cinco años, una meta global de reducción de la carga contaminante para cada cuerpo de agua o tramo del mismo de conformidad con el procedimiento descrito en el artículo 6. Esta meta será definida para cada una de los parámetros objeto del cobro de la tasa y se expresará como la carga total de contaminante durante un año, vertida por las fuentes presentes y futuras.

Para la determinación de la meta se tendrá en cuenta la importancia de la diversidad regional, disponibilidad, costo de oportunidad y capacidad de asimilación del recurso y las condiciones socioeconómicas de la población afectada, de manera que se reduzca el contaminante desde el nivel total actual hasta una cantidad total acordada, a fin de disminuir los costos sociales y ambientales del daño causado por el nivel de contaminación existente antes de implementar la tasa. La meta global de reducción de

carga contaminante de la cuenca, tramo o cuerpo de agua deberá contribuir a alcanzar los objetivos de calidad del recurso.

ARTÍCULO 5 (bis) Metas individuales o sectoriales. Para el seguimiento del cumplimiento de la meta global de reducción de la carga contaminante de la cuenca, tramo o cuerpo de agua, la autoridad ambiental deberá llevar un registro donde se establezcan las metas sectoriales o individuales de reducción de carga contaminante para cada usuario. Las metas individuales se establecerán para usuarios entidades prestadoras de servicio de alcantarillado o usuarios que su carga vertida sea mayor al 10% del total de carga que recibe el cuerpo de agua. Los demás usuarios tendrán una meta sectorial de acuerdo con la actividad económica a la cual pertenecen.

Las metas individuales o sectoriales deberán ser expresadas como la carga contaminante anual vertida. La suma de las metas individuales y/o sectoriales más la proyección de los vertimientos de los nuevos usuarios deberá ser igual a la meta global de reducción de carga contaminante de la cuenca, cuerpo de agua o tramo.

Las metas individuales o sectoriales sólo podrán ser modificadas con arreglo al procedimiento descrito en los numerales 7 (Bis), exceptuando en los casos en que se demuestre un grave error de cálculo.

PARÁGRAFO. La fijación de las metas individuales o sectoriales deberán establecerse durante el proceso referido en el Artículo 6. De no llegar a un acuerdo, las metas individuales o sectoriales las fijará la autoridad ambiental con arreglo a lo establecido en el Artículo X para usuarios prestadores del servicio de alcantarillado; y proporcionalmente a sus vertimientos en la línea base para los demás usuarios.

ARTICULO 6.- Procedimiento para el establecimiento de la meta global de reducción. La autoridad ambiental competente aplicará el siguiente procedimiento para la determinación de la meta global de que trata el artículo 5:

- a) Dar inicio formal al proceso de consulta y establecimiento de la meta de reducción a través de un acto administrativo, el cual deberá contener la duración y el procedimiento de consulta.
- b) Los usuarios y la comunidad podrán presentar a la Autoridad Ambiental Competente propuestas de reducción de carga contaminante.
- c) La Autoridad Ambiental Competente teniendo en cuenta el estado del recurso en términos calidad, su objetivo de calidad y las propuestas remitidas por los usuarios y la comunidad, elaborará una propuesta de meta global de reducción de carga contaminante y las metas individuales o sectoriales asociadas.
- d) El Director de la Autoridad Ambiental presentará al Consejo Directivo la propuesta definitiva de meta global de reducción de carga y las metas individuales o sectoriales asociadas, y cómo se tuvieron en cuenta las propuestas recibidas.

e) El Consejo tendrá 90 días calendario, a partir del momento de la presentación de la información, para definir las metas de reducción de carga contaminante para cada sustancia objeto del cobro de la tasa. Sí el Consejo Directivo no define la meta en el plazo estipulado, el Director de la corporación procederá a establecerla, dentro de los quince (15) días siguientes al vencimiento del plazo anterior.

ARTICULO 7.- Seguimiento y cumplimiento de la meta. Al final de cada período anual el Director de la Autoridad Ambiental presentará al Consejo Directivo un informe, debidamente sustentado, sobre la cantidad total de cada parámetro contaminante objeto del cobro de la tasa, vertida al recurso durante el período, con el fin de que el Consejo analice estos resultados en relación a la meta establecida y, si es el caso, realice un ajuste a la tarifa, de acuerdo con los artículos 10 y 11 del presente decreto. La autoridad ambiental deberá divulgar el informe en los medios masivos de comunicación regional.

ARTÍCULO 7 (bis). Ajustes de Metas. Los usuarios que viertan al mismo cuerpo de agua o tramo, por mutuo acuerdo, podrán modificar sus metas individuales o sectoriales siempre y cuando la suma de las metas ajustadas no alteren la meta de global de reducción de carga contaminante de la cuenca, cuerpo de agua o tramo al que correspondan. Los acuerdos se mantendrán vigentes durante el quinquenio.

Los acuerdos de ajustes en las metas sectoriales deberán ser registrados ante la autoridad ambiental.

ARTICULO 8.- Meta de reducción en los grandes centros urbanos. Las autoridades ambientales de los grandes centros urbanos, una vez hayan seguido el procedimiento descrito en el artículo 6 del presente decreto, establecerán la meta de reducción de carga contaminante y su seguimiento, de acuerdo con su normatividad interna. En todo caso, deberán garantizar la participación en el proceso de los diferentes sectores público y privado involucrados.

ARTÍCULO 8 (bis) Meta de reducción para los usuarios prestadores del servicio de alcantarillado.

Para efectos de establecer la meta individual de reducción de la carga contaminante de los usuarios prestadores del servicio de alcantarillado deberán presentar a la autoridad ambiental el Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos de conformidad con la reglamentación que para tal efecto expida el MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL, que deberá contener las actividades e inversiones necesarias para avanzar en el saneamiento y tratamiento de los vertimientos domésticos.

La meta individual del usuario prestador del servicio de alcantarillado resultará de la proyección de vertimiento de la carga contaminante resultante del cumplimiento de las actividades contenidas en el Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos. Para este caso, el cumplimiento de la meta deberá estar sujeto al

cumplimiento de los compromisos establecidos en el Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos.

ARTICULO 9.- Tarifa Regional (Tr) La autoridad ambiental competente establecerá la tarifa regional (Tr) para el cobro de la tasa retributiva (TR), con base en la tarifa mínima (Tm) multiplicada por el factor regional (Fr), así:

$$Tr = Tm \times Fr$$

ARTICULO 10.- Aplicación del Factor Regional (Fr). La autoridad ambiental competente evaluará anualmente, la relación entre la contaminación total de la cuenca, tramo o cuerpo de agua y el nivel de la tarifa cobrada, y se ajustará de ser necesario el factor regional hasta lograr un nivel de tarifa regional que cause la reducción de la carga total contaminante hasta el nivel preestablecido para la meta de la cuenca, tramo o cuerpo de agua de conformidad con lo establecido en el artículo 11 del presente decreto.

PARAGRAFO.-En la Tarifa Regional (Tr) queda incluido el valor de depreciación del recurso afectado, tomando en cuenta los costos sociales y ambientales del daño manifestados en la meta de reducción de la carga contaminante. Así mismo, los costos de recuperación del recurso se reflejan en la Tarifa mínima (Tm).

ARTICULO 11.- Valor del factor regional. El factor regional empezará con un valor igual a uno (1) el cual se ajustará anualmente a partir de finalizar el segundo año hasta terminar el quinquenio de conformidad con la siguiente formula :

$$FR_1 = \frac{FR_0 + (C_c - C_{c_M})}{C_{c_L} - C_{c_0}}$$

Donde:

- FR₁ = Factor regional del año en evaluación
FR₀ = Factor regional del año inmediatamente anterior
C_c = Total de carga contaminante recibida por la cuenca, y vertida por las fuentes al cuerpo de agua o tramo en el año inmediatamente anterior expresada en Kg./año; descontando la carga contaminante vertida de los usuarios prestadores del servicio de alcantarillado.
C_{c_M} = Meta global de carga contaminante para la cuenca, cuerpo de agua o tramo expresada en Kg./año; descontando la meta de reducción de los usuarios prestadores del servicio de alcantarillado.

C_{c_i} = Total de carga contaminante vertida por las fuentes a la cuenca, cuerpo de agua o tramo al inicio del quinquenio expresada en Kg./año; descontando la carga contaminante al inicio del quinquenio de los usuarios prestadores del servicio de alcantarillado.

Al finalizar el quinquenio, si se alcanzo la meta, el factor regional empezará en 1, de lo contrario iniciará con el valor con que terminó el quinquenio anterior. En todo caso, el valor del factor regional no será inferior a 1 y no superará el nivel de 5.5.

La anterior fórmula se volverá a evaluar al finalizar el segundo año del nuevo quinquenio actualizando las variables $C_{c(l)}$ y $C_{c(m)}$ con los valores que correspondan al nuevo quinquenio.

Parágrafo: Para las entidades prestadoras del servicio de alcantarillado, la evaluación de la meta individual se hará de acuerdo con el cronograma establecido en el Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos.

ARTICULO 12.- Cálculo del monto mensual a cobrar por concepto de tasa retributiva.

La autoridad ambiental iniciará cobrando la tarifa mínima de la tasa retributiva y evaluará anualmente, a partir del segundo año, el cumplimiento de la meta global de reducción de carga contaminante del cuerpo de agua o tramo, así como el cumplimiento de las metas individuales y sectoriales.

El monto a cobrar de cada usuario dependerá de su carga contaminante vertida y de su correspondiente meta sectorial o individual. Si se cumple con la meta respectiva, el factor regional aplicado al usuario será igual a 1; si se incumple, el valor del factor regional será el calculado conforme el artículo 11 del presente Decreto. El monto a cobrar por concepto de tasa retributiva será de conformidad con la siguiente fórmula:

$$MP = \sum_i^n C_i * T_{mi} * Fr_i$$

donde:

MP = Total Monto a Pagar

C_i = Carga contaminante de la sustancia i vertida durante el periodo de cobro

T_{mi} = Tarifa mínima del parámetro i

Fr_i = Factor regional del parámetro i

N = total de parámetros sujetas a cobro

ARTICULO 13.- Sustancias contaminantes objeto del cobro de tasas retributivas. El Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial establecerá las sustancias que serán objeto del cobro de la tasa retributiva por vertimientos y los parámetros de medida de las mismas.

CAPITULO IV
SOBRE EL RECAUDO DE LAS TASAS
RETRIBUTIVAS

ARTICULO 14.- Sujeto pasivo de la tasa. Están obligados al pago de la presente tasa todos los usuarios que realicen vertimientos puntuales.

Cuando el usuario vierte a una red de alcantarillado, la autoridad ambiental cobrará la tasa únicamente a la entidad que presta dicho servicio.

ARTICULO 15.- Competencia para el recaudo. Las Corporaciones Autónomas Regionales, las Corporaciones para el Desarrollo Sostenible, y las Autoridades Ambientales de los Grandes Centros Urbanos y a las que se refiere el artículo 13 de la Ley 768 del 2002, son competentes para recaudar la tasa retributiva reglamentada en este decreto.

ARTICULO 15(bis) Destinación del recaudo. Los recaudos de la tasa retributiva por vertimientos se destinarán exclusivamente a proyectos de inversión de descontaminación hídrica y monitoreo de calidad de agua, para lo cual las Autoridades Ambientales deberán manejar en forma separada los recaudos en su presupuesto. Para tal efecto, las Autoridades Ambientales podrán constituir Fondos Regionales de Descontaminación de conformidad con los lineamientos que expida el MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL.

ARTICULO 16.- Información para el cálculo del monto a cobrar. El sujeto pasivo de la tasa retributiva presentará anualmente a la autoridad ambiental, una declaración sustentada con una caracterización representativa de sus vertimientos, de conformidad con un formato expedido previamente por ella.

La autoridad ambiental competente utilizará la declaración presentada por los usuarios para calcular la carga contaminante de cada sustancia objeto del cobro de la tasa, correspondiente al período sobre el cual se va a cobrar.

El usuario deberá tener a disposición de la autoridad ambiental las caracterizaciones en que basa sus declaraciones, para efectos de los procesos de verificación y control que ésta realice o los procedimientos de reclamación que interponga el usuario. Así mismo, la autoridad ambiental competente determinará cuando un usuario debe mantener un registro de caudales de los vertimientos, de acuerdo con el método de medición que establezca.

PARAGRAFO 1.- Las empresas de servicio de alcantarillado y los municipios podrán hacer declaraciones presuntivas de sus vertimientos. En lo que se refiere a contaminación de origen doméstico, tomarán en cuenta para ello factores de vertimiento *per capita*, para los contaminantes objeto de cobro. Estos valores serán establecidos por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Con relación a la contaminación de origen industrial, se deberán tener en cuenta las caracterizaciones representativas de los vertimientos que haga cada usuario.

PARAGRAFO 2.- La falta de presentación de la declaración, a que hace referencia el presente artículo, dará lugar al cobro de la tasa retributiva por parte de la autoridad ambiental competente, con base en la información disponible, bien sea aquella obtenida de muestreos anteriores, o en cálculos presuntivos basados en factores de contaminación relacionados con niveles de producción e insumos utilizados.

ARTICULO 17.- Muestreo. Los métodos analíticos utilizados para la toma y análisis de las muestras de vertimientos, base de la caracterización a que hace referencia el artículo anterior, serán establecidos por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, IDEAM. En ausencia de éstos se aplicarán los métodos establecidos en el capítulo XIV del Decreto 1594 de 1984, o normas que lo modifiquen o sustituyan.

La autoridad ambiental competente precisará para cada fuente contaminadora el procedimiento para llevar a cabo los muestreos. Para tal efecto, se especificarán, para cada uno de los parámetros objeto del cobro de la tasa, por lo menos los siguientes aspectos:

- a) Volumen total de la muestra, tipo de recipiente a utilizar, método de preservación de la misma y tiempo máximo de conservación.
- b) Tipo de muestra, si debe ser puntual o compuesta; para el primer caso, la hora de toma de la muestra; y para el segundo caso, si la muestra se integra con respecto al caudal o al tiempo; la periodicidad de toma de muestras puntuales y el tiempo máximo de integración.
- c) Número de días de muestreo.
- d) Especificaciones generales para llevar a cabo el aforo de los caudales de vertimientos.

ARTICULO 18.- Análisis de las muestras. La caracterización a que se refieren los artículos anteriores, deberá ser adelantada por laboratorios debidamente normalizados, intercalibrados y acreditados, de conformidad con lo establecido en el Decreto 1600 de 1994, o las normas que lo modifiquen o sustituyan.

PARAGRAFO 1.- En tanto se conforman los servicios de laboratorio para apoyar la gestión e información ambiental de que trata el decreto 1600 de 1994, estos deberán

estar acreditados ante alguna autoridad ambiental para definir la caracterización exigida para el cobro de las tasas retributivas.

PARAGRAFO 2.- En tanto se establezcan los métodos de análisis físicos, químicos y biológicos de las muestras de que trata el decreto 1600 de 1994, se aplicarán los métodos consignados en el Decreto 1594 de 1984 o las normas que los modifiquen o sustituyan.

ARTICULO 19.- Verificación de las declaraciones de los usuarios. Los usuarios podrán ser visitados en cualquier momento por la autoridad ambiental competente, con el fin de verificar la información suministrada. De la visita realizada se levantará un acta en la que conste, entre otros, la fecha, hora, funcionario y objeto de la visita.

La renuencia por parte de los usuarios a aceptar tales inspecciones, dará lugar a la aplicación de las normas policivas correspondientes.

Los resultados de la verificación que realice la autoridad ambiental deberán ser dados a conocer por escrito al usuario en un plazo no mayor de un (1) mes.

Cuando los resultados del proceso de verificación sean favorables al usuario, la autoridad ambiental procederá a hacer los ajustes del caso en el mismo plazo señalado en el inciso anterior .

Si los resultados del proceso son desfavorables al usuario, la autoridad ambiental efectuará la reliquidación del caso. Contra el acto administrativo de reliquidación proceden los recursos de ley.

ARTÍCULO 19 (bis). PROGRAMA DE MONITOREO DE LAS FUENTES HÍDRICAS. Las autoridades ambientales deberán efectuar Programas de Monitoreo de las fuentes hídricas en por lo menos, los siguientes parámetros de calidad: DBO, SST, DQO, OD, Coliformes Fecales y Ph. Los resultados del programa de monitoreo deberán ser reportados anualmente al Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y ser publicados.

ARTICULO 20.- Forma de Cobro. Las autoridades ambientales competentes cobrarán las tasas retributivas por la carga contaminante total vertida mensualmente mediante factura expedida con la periodicidad que éstas determinen, la cual no podrá ser mayor a un (1) año. Las facturas se expedirán en un plazo no mayor a 4 meses después de finalizar el periodo objeto de cobro. La Autoridad Ambiental no podrá cobrar periodos no facturados por error u omisión.

ARTICULO 21.- Período de Cancelación. Las tasas retributivas deberán ser canceladas en un periodo no menor a 30 días a partir de la fecha de expedición de la factura,

momento a partir del cual se hará exigible. Las autoridades ambientales competentes podrán cobrar los créditos exigibles a su favor a través de la jurisdicción coactiva.

CAPITULO V

PROCEDIMIENTO DE RECLAMACIÓN

ARTICULO 22.- Presentación de reclamos y aclaraciones. Los usuarios sujetos al pago de la tasa tendrán derecho a presentar reclamos y aclaraciones escritos con relación al cobro de la tasa retributiva ante la autoridad ambiental competente. La presentación de cualquier reclamo o aclaración deberá hacerse dentro de los seis (6) meses siguientes a la fecha de pago establecida en la factura de cobro.

La autoridad ambiental competente deberá llevar cuenta detallada de las solicitudes presentadas, del trámite y la respuesta dada. Los reclamos y aclaraciones serán tramitados de conformidad con el derecho de petición previsto en el Código Contencioso Administrativo.

ARTICULO 23.- Recursos. Contra el acto administrativo que resuelva el reclamo o aclaración proceden los recursos de ley.

CAPITULO VI

DISPOSICIONES FINALES

Artículo 24: Obligatoriedad de los límites permisibles. Los límites permisibles de vertimiento de las sustancias, parámetros, elementos o compuestos, que sirven de base para el cobro de la tasa retributiva son los establecidos por la autoridad ambiental competente en los respectivos permisos de vertimiento y/o planes de cumplimiento, cuando a ello haya lugar, de conformidad con el Decreto 1594 de 1984, o las normas que lo sustituyan o modifiquen, de la siguiente forma:

1. Los usuarios que cuenten con permisos de vertimiento, pagarán tasa retributiva por el total de la carga vertida, sin que ésta supere la carga máxima permitida establecida en el permiso de vertimiento.
2. Los usuarios sujetos a planes de cumplimiento, pagarán tasas retributivas por el total de la carga vertida sujeto a las obligaciones contenidas en el plan.

En ningún caso el pago de las tasas retributivas exonera a los usuarios del cumplimiento de los límites permisibles de vertimiento. De igual manera, el recaudo de estas tasas se hará sin perjuicio de la imposición de medidas preventivas o sanciones a que haya lugar, de conformidad con el artículo 85 de la Ley 99 de 1993.

ARTICULO 25.- Reporte de actividades. Las autoridades ambientales competentes reportarán anualmente al Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial la información relacionada con el cobro de las tasas retributivas y el estado de los recursos, la cual deberá ser remitida en los términos y plazos que para el efecto establezca el MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Las autoridades ambientales deberán divulgar anualmente un resumen de esta información en un medio masivo de comunicación regional

ARTICULO 26.- Vigencia. El presente decreto rige a partir de la fecha de su publicación y deroga todas las normas que le sean contrarias.

Artículos Transitorios

Artículo XX A partir de la expedición de este Decreto, las Autoridades Ambientales Regionales tendrán un plazo máximo de [1] año para establecer las nuevas metas de carga y para adoptar la nueva metodología de cobro expuesta en este Decreto. Durante dicho periodo el factor regional no se incrementará. Al comienzo del primer periodo de cobro con las modificaciones establecidas en presente Decreto, el factor regional iniciará con un valor de 1.

PARAGRAFO. Hasta tanto el MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL no defina la metodología para la elaboración de los planes de saneamiento y manejo de vertimientos por parte de las entidades prestadoras del servicio de alcantarillado, el factor regional aplicado será igual a uno (1). La no presentación del plan de acuerdo con los tiempos estipulados en la metodología se considerara como un incumplimiento del mismo y se aplicaran los incrementos en el factor regional..

Artículo XX. Las Autoridades Ambientales Regionales podrán celebrar acuerdos de pago con municipios y entidades prestadoras del servicio de alcantarillado por concepto de

tasas retributivas en relación con deudas causadas entre el 1 de abril de 1997 y la entrada en vigencia del presente Decreto, para lo cual el MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL expedirá un modelo con las indicaciones respectivas. Las deudas podrán ser invertidas en los Fondos de Capitalización Social previstos por el Artículo 13 de la Ley 812 de 2003, manteniendo la destinación específica para las tasas establecida por el Artículo 90 de la mencionada Ley.