

EVALUACIÓN AMBIENTAL DEL DISTRITO DE RIEGO DEL RIO HUMEA EN EL
DEPARTAMENTO DEL META

OSCAR SEBASTIÁN DEANTONIO CASTILLO

CÉSAR EDUARDO PARDO PARDO

UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
PROGRAMA DE ECONOMÍA
VILLAVICENCIO, JULIO 2017

EVALUACIÓN AMBIENTAL DEL DISTRITO DE RIEGO DEL RIO HUMEA EN EL
DEPARTAMENTO DEL META

Trabajo de investigación para obtener título de economista

OSCAR SEBASTIÁN DEANTONIO CASTILLO

CÉSAR EDUARDO PARDO PARDO

DIRECTOR:

ERNESTO LEONEL CHÁVEZ HERNÁNDEZ

Magíster

UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
PROGRAMA DE ECONOMÍA
VILLAVICENCIO, JULIO 2017

AUTORIDADES ACADÉMICAS

PABLO EMILIO CRUZ CASALLAS

RECTOR UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS

DORIS CONSUELO PULIDO

VICERRECTOR ACADÉMICO UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS

JOSÉ MILTON PUERTO GAITÁN

SECRETARIO GENERAL

RAFAEL OSPINA INFANTE

DECANO FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS

CARLOS LEONARDO RÍOS VIASUS

DIRECTOR ESCUELA DE ECONOMÍA Y FINANZAS

ANTONIO JOSÉ CASTRO RIVEROS

DIRECTOR CENTRO DE INVESTIGACIONES

JAVIER DÍAZ CASTRO

DIRECTOR PROGRAMA ECONOMIA

JAVIER DÍAZ CASTRO
DIRECTOR CENTRO DE INVESTIGACIONES

ANTONIO JOSÉ CASTRO RIVEROS
DIRECTOR PROGRAMA ECONOMIA

ERNESTO LEONEL CHÁVEZ
DIRECTOR PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Agradecimientos

Agradezco a Dios por permitirme culminar con éxito los diferentes retos que se han presentado en mi vida académica, por la vida, por la salud, por mi familia, que sin ella no hubiera sido posible este logro, ya que mis padres han sido los promotores de este logro académico; a mi esposa y a su apoyo en el desarrollo de este proyecto y en mi vida.

También a todas las personas que de una u otra forma aportaron positivamente en mi vida universitaria, y a los profesores que ayudaron a sacar este proyecto adelante, en especial al director del proyecto, ya que gracias a sus directrices se logró llevar a cabo el proyecto.

Dedicatoria

Realizo esta dedicatoria especialmente a mi papá y a mi mamá, ya que son los que me han apoyado en todas las decisiones que he tomado sin perjuicio alguno, y especialmente lo hago para resaltar esa gran tarea de padres que realizaron, por tal razón con orgullo les dedico este logro para que puedan cumplir el sueño de ver a su hijo crecer personalmente y profesionalmente.

Tabla de contenido

Agradecimientos	5
Dedicatoria.....	5
Lista de tablas	7
Lista de figuras.....	8
1. Introducción	9
2. Planteamiento del problema.....	11
3. Justificación	12
4. Objetivos	13
• Objetivo general.....	13
• Objetivos específicos	13
5. Marcos de referencia.....	14
5.1 Marco Teórico.....	14
5.2 Marco Conceptual	20
5.3 Marco Legal	23
6 Diseño metodológico	24
7 Resultados y análisis de resultados	25
7.1 Resultados	25
7.1.1 Área del distrito de riego del Río Humea.....	25
7.1.3 Actividades económicas del área de influencia del distrito de riego del Río Humea.	48
7.1.4 Costos y beneficios económicos y sociales de las actividades representativas que se desarrollan en el distrito.....	51
7.2 Análisis de resultados	71
8 Conclusiones y Recomendaciones	73
9 Bibliografía	75
10 Artículo publicable.....	77

Lista de tablas

Tabla 1. Porcentaje del área total para cada censo realizado.	27
Tabla 2. Cultivos de palma africana – Cantidad de UPA con cultivos de palma africana.	28
Tabla 3. Cultivos de palma africana por Ha y departamento.	28
Tabla 4. Cantidad de UPA con cultivos de palma africana.	29
Tabla 5. Área con cultivos de maíz amarillo - Cantidad de UPA con cultivos de maíz amarillo.	30
Tabla 6. Área con cultivos de maíz amarillo Ha.	30
Tabla 7. Cantidad de UPA con cultivos de maíz amarillo.	31
Tabla 8. Área con cultivos de arroz - Cantidad de UPA con cultivos de arroz.	31
Tabla 9. Área con cultivos de arroz Ha.	32
Tabla 10. Cantidad de UPA con cultivos de arroz.	33
Tabla 11. Porcentaje de UPA con sistema de riego, según departamento.	34
Tabla 12. Porcentaje de UPA con sistema de riego, según departamento.	34
Tabla 13. Porcentaje de UPA con sistema de riego por aspersión, según departamento.	35
Tabla 14. Porcentaje de UPA con sistema de riego por aspersión, según departamento.	35
Tabla 15. Porcentaje de UPA con acceso al agua, según departamento.	36
Tabla 16. Porcentaje de UPA con dificultad en el uso del agua por contaminación, según departamento.	36
Tabla 17. Porcentaje de UPA con dificultad en el uso del agua por contaminación, según departamento.	37
Tabla 18. Porcentaje de UPA con dificultad en el uso del agua por sequía, según departamento.	37
Tabla 19. Porcentaje de UPA con dificultad en el uso del agua por sequía, según departamento.	38
Tabla 20. Porcentaje de UPA con dificultad en el uso del agua por daño o pérdida de infraestructura, según departamento.	38
Tabla 21. Porcentaje de UPA con dificultad en el uso del agua por daño o pérdida de infraestructura, según departamento.	39
Tabla 22. Porcentaje de UPA con asistencia técnica recibida, según departamento.	39
Tabla 23. Porcentaje de UPA con asistencia técnica recibida, según departamento.	40
Tabla 24. Participación en el área sembrada para el primer semestre, por sistema, en los departamentos de los Llanos Orientales, 1999-2011.	51
Tabla 25. Rendimientos en toneladas de paddy seco para el segundo semestre, por sistema. Llanos Orientales, 1999-2010 comparativo.	53
Tabla 26. Variaciones porcentuales para cada aspecto que constituye el costo real de la producción de arroz.	53
Tabla 27. El uso del agua por predio, por litros por segundo.	55
Tabla 28. Caracterización municipio Paratebuena.	57
Tabla 29. Caracterización municipio de Cabuyaro.	59
Tabla 30. Caracterización municipio de Cumaral.	61
Tabla 31. Caracterización municipio de Medina.	62
Tabla 32. Caracterización municipio de Barranca de Upía.	64
Tabla 33 módulo de predios con aporte en pesos.	68
Tabla 34 Distancia en Kms al distrito de riego por predio.	69

Lista de figuras

Ilustración 1. Clasificación de los métodos de riego.....	20
Ilustración 2. Zona de estudio	26
Ilustración 3. Distribución (%) de UPA con cultivos en el área rural dispersa censada con utilización de riego	40
Ilustración 4. Participación (%) de UPA con cultivos en el área rural dispersa censada con utilización de riego.	41
Ilustración 5. Unidades de Producción Agropecuaria con cultivos en el área rural dispersa censada, según tipo de riego.	41
Ilustración 6. Unidades de Producción Agropecuaria con cultivos en el área rural dispersa censada, según tipo de riego. Departamento del Meta.....	42
Ilustración 7. Distribución (%) de UPA en el área rural dispersa censada según acceso al agua para las actividades agropecuarias	43
Ilustración 8. Distribución (%) de UPA en el área rural dispersa censada con acceso al agua para las actividades agropecuarias, según fuentes de agua.	44
Ilustración 9. Unidades de Producción Agropecuaria en el área rural dispersa censada, según fuente de donde proviene el agua utilizada para las actividades agropecuarias, departamento del Meta.....	44
Ilustración 10. Distribución (%) de UPA en el área rural dispersa censada, según tipo de dificultad en el uso del agua.....	45
Ilustración 11. Unidades de Producción Agropecuaria en el área rural dispersa censada, según tipo de dificultades en el uso del agua, departamento del Meta.....	46

1. Introducción

Una de las problemáticas más relevantes en las que se centra la economía gira en torno al uso de los recursos escasos. Por tal razón, este principio es el incentivo para que los organismos institucionales y en general el Estado asuma el papel en el dictado de políticas públicas encaminadas a la mejora de la distribución de los recursos y su utilización en miras del mejoramiento del bienestar de la sociedad.

Los distritos de riego adquieren importancia en su uso e implementación, gracias a que optimiza el uso y racionalización del agua, lo cual genera un desarrollo a las comunidades que habitan cerca de algún afluente, ya que provee mejores condiciones económicas, ambientales y sociales. Es por esto que el agua al ser un recurso no renovable, es necesario que se controle su uso desmedido e irracional (Art. 80).

En Colombia, a partir de 1993 se establece una política que regula el uso del agua para riego (ley 41 de 1993) con el fin de mitigar el uso irracional, ya que el Estado como dueño de tal recurso requiere incorporar mecanismos para el cuidado del mismo. Debido a las barreras establecidas por la misma ley, es inevitable que otros actores entren a jugar un papel importante y el Estado no haga su deber. Un ejemplo de ello genera la motivación de ejecutar esta investigación, ya que el actual aprovechamiento del Rio Humea, desde el 2011 es un distrito que cuenta con 15000 hectáreas provenientes de inversión privada y sin intervención del Estado; es por esto que es necesario establecer su viabilidad y sostenibilidad hacia el futuro, verificando que su operación cumpla con las normas establecidas por la ley colombiana, para esto se tendrá como referencia los costos estimados del distrito Ariari, cuyos diseños fueron elaborados por el INCODER.

Esta investigación contribuye con una evaluación económica, social y ambiental, analizando así su sostenibilidad y los costos y beneficios entre el sector público y privado.

2. Planteamiento del problema

En Colombia, las aguas para riego son otorgadas por concesión mediante un acto administrativo de las corporaciones autónomas regionales, encargadas de vigilar el uso, distribución y aprovechamiento de los recursos naturales renovables y con base en estas consideraciones, desde mediados de 1990 se han iniciado algunas acciones orientadas generalmente por el Banco Mundial para optimizar el uso eficiente de los recursos hídricos lo cual incluye una revisión en las tarifas que se cobran por el uso del agua que algunos analistas el cobro por este recurso es exagerado.

Según lo anterior se plantea el interrogante de: ¿cuáles son los costos y beneficios económicos, financieros y sociales del distrito de riego del río Humea a la luz de los preceptos teóricos de la evaluación económica y social?

No cabe duda que para las diferentes zonas altamente productoras agrícolas, es necesario establecer distritos de riego que generen sostenibilidad, debido a que manejan un recurso vital para el ser humano. Por ende la gran abundancia del recurso hace que su uso no sea controlado, por tal razón, se establecen algunos antecedentes sobre los distritos de riego en Colombia, por otro lado el por qué, como en esta investigación, el sector privado desarrolla proyectos de riego. Y su funcionamiento con las normas gubernamentales y departamentales, que en este caso corresponden a CORMACARENA.

Para dar respuesta a la cuestión planteada, la investigación se desarrollara en 4 municipios: Cumaral, Barranca de Upía y Cabuyaro del departamento del Meta y el municipio de Paratebueno del departamento de Cundinamarca.

3. Justificación

La iniciativa de este proyecto se debe a que las distintas administraciones municipales se han dado cuenta de la problemática que este proyecto privado genera, como es el uso irracional del recurso hídrico y el exagerado costo por el uso de tal recurso, que se les cobra a los usuarios del distrito.

Este proyecto se llevara a cabo con el ánimo de querer establecer los beneficios económicos, ambientales y sociales; ya que actualmente algunos analistas, han determinado que el cobro y uso de este recurso es exagerado, teniendo en cuenta que no cuenta con ninguna administración por parte del Estado a nivel municipal.

Adicionalmente, es necesario establecer a través del enfoque económico el análisis costo beneficio que resulta del distrito, para medir sus repercusiones ambientales y económicas. Con herramientas establecidas por el Departamento Nacional de Planeación DNP, como lo son, la tasa de descuento ambiental y los precios sombra.

4. Objetivos

- **Objetivo general**
 - Realizar una evaluación económica y social del distrito de riego del Río Humea y analizar su viabilidad y sostenibilidad.

- **Objetivos específicos**
 - Determinar el área del distrito de riego del Río Humea
 - Identificar las actividades económicas del área de influencia del distrito de riego del Río Humea

5. Marcos de referencia

5.1 Marco Teórico

Debido al gran avance tecnológico en la producción agrícola, se ha requerido que el uso de los recursos sea más eficiente, por tal razón se enfatiza en el uso sostenible del agua ya que, con paso del tiempo, su escasez ha aumentado considerablemente y el uso de este recurso debe ser el adecuado para la producción que hoy lo demanda. Es Por esto que la valoración del agua ha sido una preocupación reciente y se han adelantado algunos estudios que han llegado hasta proponer una terminología relativamente nueva como la del “agua virtual” o la “waterpolicy” (The World Bank. , 1999)

En este sentido podría acudir a metodologías que en su momento fueron propuestas para la evaluación social de proyectos. Específicamente se alude a los precios sombra, tasa de descuento ambiental y a las metodologías propuestas por el Banco Mundial y el Banco Interamericano de Desarrollo. En el primer caso cabe mencionar a Partha Dasgupta y Amartya Sen que en 1973 publicaron un libro con una metodología para evaluación de proyectos de inversión (Dasgupta, Sen, & Marglin, 1972).

En otras palabras, lo que se propone aquí es una valoración con precios sombra que consideren una forma de estimar los costos y beneficios en el Río Humea derivados de la utilización de las aguas para usos productivos.

Destacados economistas han advertido sobre la insuficiencia de los precios de mercado para medir todos los aspectos relacionados con las actividades económicas de la humanidad y en este sentido han propuesto los denominados precios sombra. Esto significa que deben ponderarse los

costos y beneficios a precios de mercado por algunos factores, denominados precios sombra

De otra parte, los costos ambientales han sido estudiados entre otros investigadores por Gudynas (1997), Macve (1997) Arnold y Bailey, quienes han propuesto metodologías alternativas de medición y proponen una discusión muy pertinente junto con Rosegrant, Cai y Cline (2002). Estos últimos, publicaron un documento (ROSEGRANT, 2002) que toma en consideración los costos del agua, el riego, la producción de alimentos, los precios y costos del agua y los alimentos la sostenibilidad y las implicaciones hacia el futuro de las actuaciones presentes. En dicho documento, se plantean aspectos fundamentales para una valoración del agua y sus autores señalan explícitamente lo siguiente:

El desarrollo hídrico es crítico para la seguridad alimentaria en muchas regiones del mundo. Actualmente, 250 millones de hectáreas bajo riego alrededor del mundo, es cerca de cinco veces la superficie regada a comienzos del siglo XX. Sin riego, el incremento en los rendimientos agrícolas y los productos que han de alimentar el crecimiento de la población mundial no será posible.

Agregan los expertos que “ la agricultura bajo riego es el usuario principal del agua, que explica, por ejemplo, el 80 por ciento del consumo hídrico global y el 86 por ciento del consumo de agua en los países en desarrollo en 1995” (ROSEGRANT, 2002). Estas cifras tienen importantes repercusiones económicas si se tiene en cuenta que en algunos países del mundo, regar una hectárea puede costar hasta US\$8 300 (ROSEGRANT, 2002) y que en Colombia, donde no hay situaciones extremas en las áreas actualmente regadas un estudio del Departamento Nacional de Planeación afirmó en 1998 que, “al paso que vamos, aún sin que Colombia soporte

las desastrosas sequías del África, en breve lapso no va a haber mucha diferencia entre los costos de construir distritos en el Sahara o en cualquier parte de nuestra geografía”. (Ramirez, 1998)

Conviene aclarar que el artículo hacía referencia a los costos del riego en Colombia y en últimas se trataba de un documento de denuncia de la corrupción. Con todo y el sesgo que pueda tener dicho documento, constituye un referente en lo que tiene que ver con la economía del agua y los costos de los distritos de riego en Colombia. De ahí su pertinencia.

La economía del agua es un asunto que ha llamado la atención de muchos investigadores y la literatura sobre este particular es abundante. Entre los documentos más completos consultados, un estudio afirma que hay una sobreexplotación de agua subterránea y menciona los casos de India, China, Estados Unidos, Norte de África y la Península Arábiga con un volumen aproximado de 160 mil millones de metros cúbicos al año.

Si se incluyera el resto del mundo -dice el estudio- y el volumen creciera 25% -un supuesto no irreal- el déficit mundial de agua ascendería a 200 mil millones de metros cúbicos al año. La gran mayoría de esta sobreexplotación de aguas subterráneas es usada para granos bajo riego que indica que unas 180 millones de toneladas de grano – alrededor del 10 por ciento de la producción mundial- están siendo producidas mediante el agotamiento de fuentes hídricas: Si tal proporción de la agricultura está operando en condiciones deficitarias de agua actualmente, ¿dónde se va a encontrar el agua adicional para riego que se necesita para satisfacer las demandas de alimentos de más de 2 000 millones adicionales de personas que se esperan hacia el año 2030? (Postel, 1999)

En adición a lo anterior, no solamente el crecimiento vegetativo de la población y las necesidades crecientes e infinitas del ser humano tienen que ver con la agricultura bajo riego. En

efecto, el riego a la vez que es una de las condiciones para aumentar los rendimientos agrícolas, es también una fuente de contaminación pues según el Instituto Mundial de Recursos, WRI por sus siglas en inglés, alrededor del 66 por ciento de la tierra agrícola regada ha sido degradada por diferentes grados de erosión, salinización, agotamiento de nutrientes, compactación, degradación biológica, o contaminación durante los últimos 50 años. (United Nations Development Programme, 2000)

Adicionalmente, los expertos aseguran que, lo más importante es que la demanda de agua se está incrementando potencialmente pero la oferta puede declinar o puede no satisfacer completamente la demanda debido a la degradación de la calidad, límites de las fuentes (pozos profundos), el cambio climático, y las limitaciones físicas y financieras para el desarrollo de la infraestructura. Por tanto, la disponibilidad de agua en el futuro –particularmente para riego– puede diferir de la disponibilidad actual. (ROSEGRANT, 2002, pág. 19)

Por todas las anteriores consideraciones, la evaluación ambiental del distrito de riego del río Humea debe hacerse a la luz de los desarrollos teóricos que han incorporado los costos de la degradación de las fuentes y los efectos que el riego tiene sobre los suelos en términos de erosión y salinización y además, valorar el recurso mismo, para lo cual hay algunos referentes. Por ejemplo, para una simulación de evolución de los costos del agua en 2002 (ROSEGRANT, 2002, pág. 140), se utilizaron como precios de referencia de un metro cúbico de agua 0.46 dólares para el África subsahariana y 0.77 para los Estados Unidos de América, lo cual es un precio bastante aproximado si se compara con lo que en Colombia se cobra por esa misma unidad de consumo urbano y teniendo en cuenta la revaluación del peso colombiano.

Las simulaciones a las cuales se ha hecho mención, sirven como referentes para la construcción de escenarios pues estas estiman que los precios del agua para uso industrial se

incrementará entre 1.75 y 2.25 veces; entre 1.5 y 2 veces los del uso doméstico mientras los del agua para uso agrícola se incrementarán entre 2 y tres veces. (ROSEGRANT, 2002, pág. 140)

Adicionalmente, cuando se trabaja en zonas bajo riego, pueden emprenderse simultáneamente programas orientados a recuperación de suelos y aunque las condiciones son bastante diferentes a las de Colombia y en especial a las del departamento del Meta, cabe mencionar que en 1991 en Estados Unidos 16.3 millones de hectáreas fueron incluidas en el Programa de Reserva y Conservación CRP por sus siglas en inglés y como resultado el suelo erosionado se redujo en unas 665 millones de toneladas anuales al pasar de 8.4 toneladas/hectárea/año a 0.6 toneladas/hectárea/año. Asimismo, el uso de pesticidas y herbicidas también se han reducido de un estimado de 30 500 toneladas al año y el uso de fertilizantes en 2.5 millones de toneladas anualmente. Los beneficios totales en la calidad del agua resultantes del CRP, fueron estimados en 4 000 millones de dólares a lo largo del programa; la pesca y los hábitats de la vida silvestre también fueron mejorados. (Environment., 1991)

Estas cifras sirven como guía metodológica para tener en cuenta en el momento de adelantar una valoración de los programas que se propongan para un área determinada, como en el caso específico del río Humea, especialmente porque al Estado no haber intervenido directamente en la construcción del distrito, tampoco se tiene información confiable sobre aspectos relacionados con la sedimentación, erosión o uso de agroquímicos, aunque seguramente habrá información en la Asociación de Usuarios Asohumea.

Colombia tiene una trayectoria de distritos de riego asociada generalmente a los cultivos comerciales. En efecto, desde finales del siglo XIX la United Fruit Company construyó en lo que se conoce en Colombia como Zona Bananera, donde se inspiró varias veces el Premio Nóbel de Literatura Gabriel García Márquez, un distrito de unas 42 000 hectáreas que posteriormente fue

entregado al Estado, luego dividido en cuatro sectores y transferido a los usuarios para su administración.

Otros grandes distritos se construyeron por parte de Electroaguas y la Caja Colombiana de Crédito Agrario Industrial y Minero a mediados del siglo pasado dentro de los cuales se destacan los de los Ríos Coello y Saldaña en la parte central del país e importante sector productor de arroz, sorgo, algodón y ajonjolí entre muchos otros productos. Estos dos distritos fueron los primeros transferidos por el Gobierno en administración de los usuarios a petición de éstos y constituye un ejemplo que se presenta en muchos foros internacionales relacionados con el tema.

Sin embargo, con toda esta experiencia sobre el manejo de los distritos de riego, hay un aspecto que debe analizarse con detenimiento y es el relacionado con la evaluación ambiental del manejo del agua y para este efecto conviene señalar que el aprovechamiento del Río Humea ofrece una oportunidad con muchas ventajas si se tiene en cuenta que está geográficamente relativamente cerca de centros urbanos con vías de acceso en buen estado y con la disposición de los usuarios a colaborar en la identificación de los problemas y, sobre todo, en la búsqueda de soluciones; además porque permitirá, presentarlos como pioneros en muchos aspectos que tradicionalmente han estado en poder del Estado.

Adicionalmente, para poder determinar de una manera multidimensional el aspecto ambiental que se quiere evaluar a luz de la teoría y de la aplicabilidad real y política, esta investigación se remite a la valoración inter temporal del uso del recurso, en este caso el hídrico, para así tener un margen de referencia y analizarlo con respecto a lo que Colombia ha aplicado y ha denominado como tasa de descuento ambiental *Gamma*.

5.2 Marco Conceptual

Los canales de riego cumplen la función de trasladar el agua desde un afluente hasta el lugar donde se ubican los cultivos, Con el fin de distribuir el agua de manera simétrica y racional se dispone de una clasificación de canales, la cual se divide en canales principales los cuales abastecen a los canales laterales, sublaterales, ramales y acequias, adicionalmente se utilizan cauces como arroyos que hacen parte de sistema de distribución. (Arango Tobón, Las obras de captación para riego., 2002)

Lo anterior se realiza a través de los diferentes métodos de riego, los cuales pueden ser métodos superficiales, sub superficiales y a presión. (Arango Tobón, Aspectos fundamentales de los sistemas de riego., 2002) A continuación se relacionan las características de cada método.

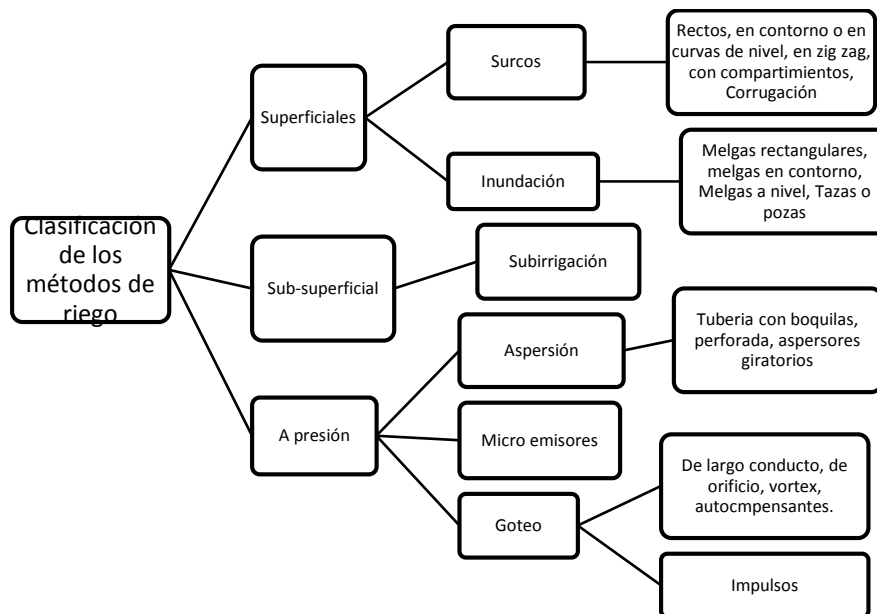


Ilustración 1. Clasificación de los métodos de riego.

Fuente: Arango Tobón, Aspectos fundamentales de los sistemas de riego. 2002

Seleccionando un método de riego, se procede a determinar las partes del canal para la ejecución del proyecto; estas partes del canal son llamadas “obras de arte” y se clasifican de la siguiente manera:

- Obras de derivación, que como su nombre lo indica, se usan para derivar el agua (utilizando partidores), desde un canal principal (ej. una acequia) a uno secundario (ej. un brazal), o de este último hacia un canal terciario, o desde el terciario hacia el canal de campo y el cañón de boquera.
- Controles de nivel, muchas veces asociadas a las obras de derivación, son destinadas a mantener siempre, en el canal, el nivel de agua dentro de un cierto rango y, especialmente en los puntos terminales, con una inclinación descendente.
- Controles de seguridad, estos deben funcionar en forma automática, para evitar daños en el sistema, si por cualquier motivo hubiera una falla de operación. Existen básicamente dos tipos de controles de seguridad: los vertederos, y los sifones.
- Secciones de aforo, destinadas a medir la cantidad de agua que entra en un determinado canal, en base al cual el usuario del agua pagará, por el servicio. Existen diversos tipos de secciones de aforo, algunas muy sencillas, constan de una regla graduada que es leída por el operador a intervalos pre establecidos, hasta sistemas complejos, asociados con compuertas autorregulables, que registran el caudal en forma continua y lo transmiten a la central de operación computarizada. (Academic, 2006)

Elementos económicos

a. Evaluación Ambiental

Caracterización actual del proyecto evaluando calidad del suelo y del agua. Evaluando las opciones de desarrollo bajo consideración sean ambientalmente adecuadas y sustentables, y que toda consecuencia ambiental sea reconocida pronto en el ciclo del proyecto y tomada en cuenta para el diseño del mismo. (Banco Mundial, 1991)

b. Evaluación Financiera

El estudio de evaluación económica – financiera es la parte final de toda la secuencia de análisis de la factibilidad de un proyecto para ver si la inversión propuesta será económicamente rentable. (Escalona, 2010)

c. Evaluación Económica

La evaluación económica intenta medir el rendimiento del proyecto en términos de recursos reales, para la sociedad como un todo. Más concretamente, la evaluación económica tiene por objetivo la identificación del impacto de un proyecto sobre el bienestar económico de un país, como un todo. (Mokate, 1987)

d. Evaluación Social

La evaluación social de proyectos consiste en comparar los beneficios con los costos que dichos proyectos implican para el país; es decir, consiste en determinar el efecto que la ejecución del proyecto tendrá sobre el bienestar de la sociedad (bienestar social de la comunidad). (Fontaine, 2008)

e. Precios Sombra

Destacados economistas han advertido sobre la insuficiencia de los precios de mercado para medir todos los aspectos relacionados con las actividades económicas de la humanidad y en este sentido han propuesto los denominados precios sombra. (Dasgupta, Sen, & Marglin, 1972)

f. Tasa social de descuento

La tasa social de descuento será “igual” que la tasa de interés del mercado. Así, el valor actual de los beneficios sociales netos del proyecto será igual que el Valor Actualizado de los

Beneficios Netos privados, si se desprecian los posibles cambios en precios ocasionados por el proyecto. (Fontaine, 2008)

5.3 Marco Legal

Teniendo en cuenta que el Estado es el que constitucionalmente debe garantizar la distribución, control, y mantenimiento o recuperación de los recursos no renovables; es necesario establecer la parte normativa que hoy en Colombia aplica a los distritos de riego, con el fin de establecer la incidencia que tiene el Estado al promulgar las leyes y confrontarlas con la realidad.

Es por esto que se remite a la ley 41 de 1993 (Ministerio de agricultura y desarrollo territorial, 1993), donde se establece la organización del subsector de adecuación de tierras y a su vez establece lo concerniente al manejo del recurso hídrico para la producción agrícola. Por otro lado la constitución vela por el eficaz y sostenible provecho de los recursos naturales, lo anterior expresado en el artículo 80 de la Constitución Política de Colombia.

6 Diseño metodológico

A partir de una revisión bibliográfica, se procedió a una discusión interna de las diferentes teorías sobre valoración ambiental específicamente del agua. Se requirió tomar la información que maneja la Asociación de Usuarios del Distrito del río Humea Asohumea en lo que tiene que ver con las inversiones requeridas para la construcción del distrito, así como las relacionadas con la operación y mantenimiento. Estas se encontraron en los presupuestos anuales de la asociación así como las tarifas fijas y volumétricas que se cobran a los usuarios.

De otra parte, una vez analizadas las teorías sobre las forma de valoración, se procedió a recoger la información de campo relacionada con la característica general de la zona.

La investigación se realizó a través del método cualitativo utilizando herramientas como la observación y la etnografía, describiendo de manera amplia la zona de estudio, de esta manera se identifican las características de la zona, propiedades, dimensiones y regularidades del distrito de riego y de las características socio-económicas y ambientales de los municipios involucrados en el distrito.

7 Resultados y análisis de resultados

7.1 Resultados

7.1.1 Área del distrito de riego del Río Humea.

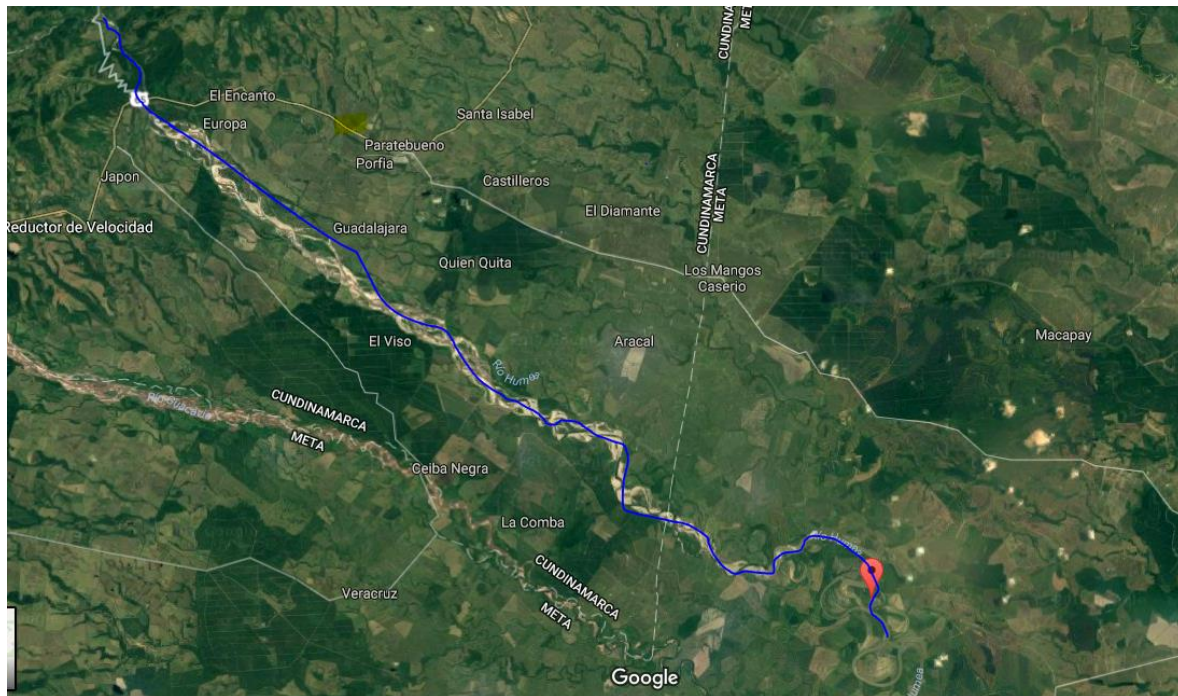
El uso del agua es un factor importante para la producción agrícola, es por esto que el manejo eficaz de este recurso es vital para el sector agro del país, no sólo por ser un recurso limitado sino porque hace que el proceso productivo sea más eficiente y sostenible, siempre y cuando se tengan lineamientos que cumplan con las condiciones ambientales necesarias para no romper el equilibrio natural.

El distrito de riego del río Humea, es uno de los más grandes del país y lo que lo caracteriza es su tamaño, adicionalmente su motivación es de origen privado. (ASOHUMEA) Está ubicado en los departamentos de Cundinamarca y Meta, nace en la cordillera oriental cerca al páramo de Chingaza, corriendo en sentido occidente oriente. (Canal llanero, s.f.) Recorre los municipios de Medina, Paratebueno, Cumaral, Cabuyaro y Puerto López. (Atmósfera Nacional, s.f.)

Según información de los administradores del distrito de riego, la bocatoma principal se encuentra en el municipio de Paratebueno, actualmente cuenta con 15.000 hectáreas regadas por gravedad, esta área se va incrementando a medida que los usuarios del distrito de riego aumenta. Actualmente posee como usuarios a personas naturales y jurídicas que se encuentran ubicadas en tres municipios del departamento del Meta y uno de Cundinamarca, adicionalmente el distrito de riego se abastece de otras fuentes como lo son el río Guacavía y Upía.

El distrito de riego distribuye a diferentes actividades económicas del sector agro, entre ellas la avicultura, piscicultura, ganadería y producción primaria con valor agregado, las cuales ocupan 60 predios aproximadamente más de 40.000 hectáreas. Éstas se dividen en 3 zonas

comprendidas desde el río Upía hasta el río Cabuyarito, zona 1; río Cabuyarito al río Humea, zona 2; y río Humea al municipio de Cumaral, zona 3. Además de prestar servicios de riego y drenaje, ASOHUMEA presta el servicio de mecanización agrícola, los cuales abastecen a 38 usuarios.



*Ilustración 2. Zona de estudio
Fuente: Google maps*

PRINCIPALES CAMBIOS EN EL SECTOR AGRÍCOLA COLOMBIANO.

Generalidades del departamento del Meta, un aporte del CNA.

En términos generales la productividad del agro colombiano viene dada por la mejora en los procesos técnicos y en la asistencia a estos procesos, por tal razón se caracteriza de manera amplia a partir del Censo Nacional Agropecuario el sector agro de Colombia.

En Colombia al igual que varios países de Latino América, el sector agrícola tiene antecedentes históricos, en los cuales se demuestra la vocación hacia el sector primario, esto se resalta cuando se compara con países que concentran sus factores de producción a otros sectores productivos. Lo

anterior debido a que las condiciones de suelos, clima e incluso agua hacen que sea económicamente viable producir; por tal razón y adicionando que la demanda de alimento mundial incrementa lentamente, según informe de la FAO (FAO, 2002), es necesario producir aún más, para así satisfacer la demanda y generar crecimiento económico y desarrollo a la industria.

En Colombia, particularmente el sector agrícola, no ha sido tan eficiente como podría llegar a ser, lo anterior debido a la ausencia del Estado en el campo colombiano, ya que el uso y tenencia de la tierra ha sido un tema controversial, ya sea por el acaparamiento de tierras ilegales por grupos armados al margen de la ley o “legales” como el de algunos ingenios azucareros o multinacionales que se les ha otorgado grandes hectáreas (Giraldo). Esto es confirmado debido a que grandes extensiones de tierra la poseen pocas personas, esta inequidad se demuestra, a través del Atlas de la Distribución de la Propiedad Rural en Colombia, por medio del coeficiente de Gini el cual indicó que en Colombia, a partir de 1960 hasta 2009 de manera transversal, el coeficiente ha aumentado levemente de 0,841 a 0,885 (IGAC, 2012) respectivamente. Lo anterior es comparable en términos de productividad agrícola confrontando los cambios porcentuales de los cultivos permanentes, la participación de las UPA de <5 Ha y participación de las UPA de más de 100 Ha o más, en los últimos censos realizados en el país.

Tabla 1. Porcentaje del área total para cada censo realizado.

	CNA 60'	CNA 70'	CNA 2014
Porcentaje destinado a cultivos permanentes	43,7%	52,6%	74,8%
Participación nivel nacional de las UPA <5 Ha	62,5%	59,5%	70,5%
Participación de las UPA a nivel Nal de más de 1000 Ha o más, según área ocupada.	30,4%	30,4%	73,8%

Fuente: Elaboración propia, datos Libro 3Cer CNA tomo 1, 2 y 3.

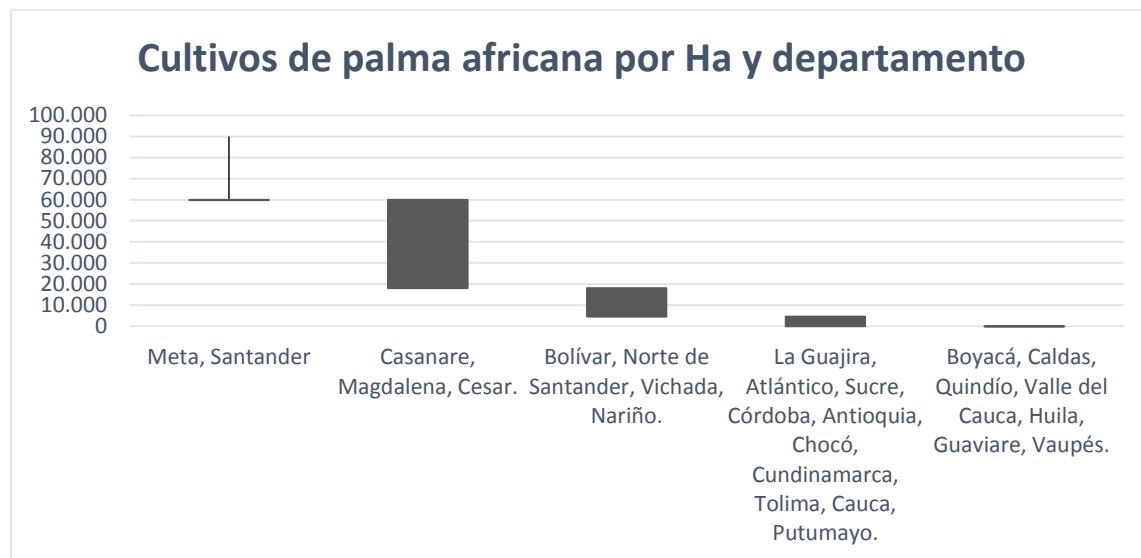
El país posee características únicas para el cultivo de diferentes tipos de plantaciones debido a los diferentes tipos de suelo y a la abundancia de agua en algunas zonas del país, por tal razón en los siguientes cuadros se evidencian los cultivos que más demandan agua y su área cultivada por departamento, de los principales cultivos por grandes grupos Agroindustriales.

Tabla 2. Cultivos de palma africana – Cantidad de UPA con cultivos de palma africana.

Área (Ha)	Departamento	Cantidad de UPA	Departamento
>60.000	Meta, Santander	>2.000	Meta, Casanare, Santander, Bolívar.
0	Boyacá, Caldas, Quindío, Valle del Cauca, Huila, Guaviare, Vaupés.	0	Huila, Guaviare, Vaupés, Amazonas, Guainía, Boyacá, Caldas.

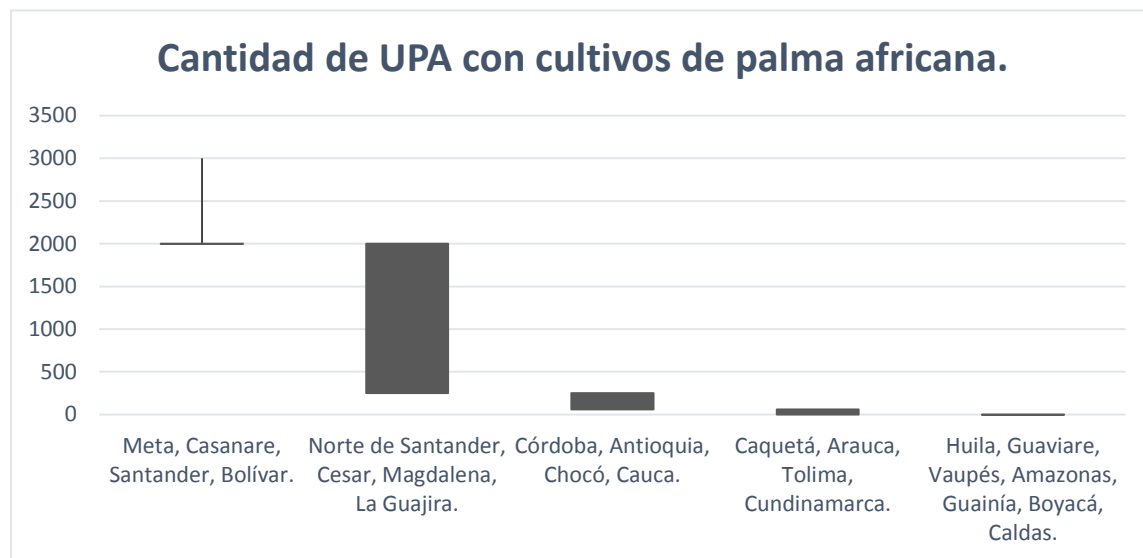
Fuente: Elaboración propia, datos Libro 3Cer CNA tomo 1, 2 y 3

Tabla 3. Cultivos de palma africana por Ha y departamento.



Fuente: Elaboración propia, datos Libro 3Cer CNA tomo 1, 2 y 3

Tabla 4. Cantidad de UPA con cultivos de palma africana.



Fuente: Elaboración propia, datos Libro 3Cer CNA tomo 1, 2 y 3

En el Meta, la muestra no es disímil a la nacional, sin embargo, si varía en cuanto a los tipos de cultivos gracias a las clases de suelo y las grandes extensiones de terreno llano; por tal razón el departamento del Meta, junto con otros departamentos con similares características como el Casanare, Cesar, Santander y Magdalena, Se especializan en cultivos específicos, ya que los cultivos más representativos en este territorio son, la palma africana, maíz amarillo y arroz.

Los departamentos Meta y Santander destinan para palma africana más de 60.000 Ha, equivalente en UPA un poco más de 2.000. Para el maíz amarillo se destinan 11.500 Ha lo que en UPA equivale 3.500 a 6.000 para el Meta y Tolima; los departamentos que sobrepasan esta cifra son Cundinamarca y Cauca. Para cultivos de arroz se destinan 30.000 Ha especialmente en el Tolima y Bolívar; en el Meta y Casanare oscila en más de 17.001 a 30.000 Ha, equivalente a un poco menos de 2.000 UPA. (DANE, 2016)

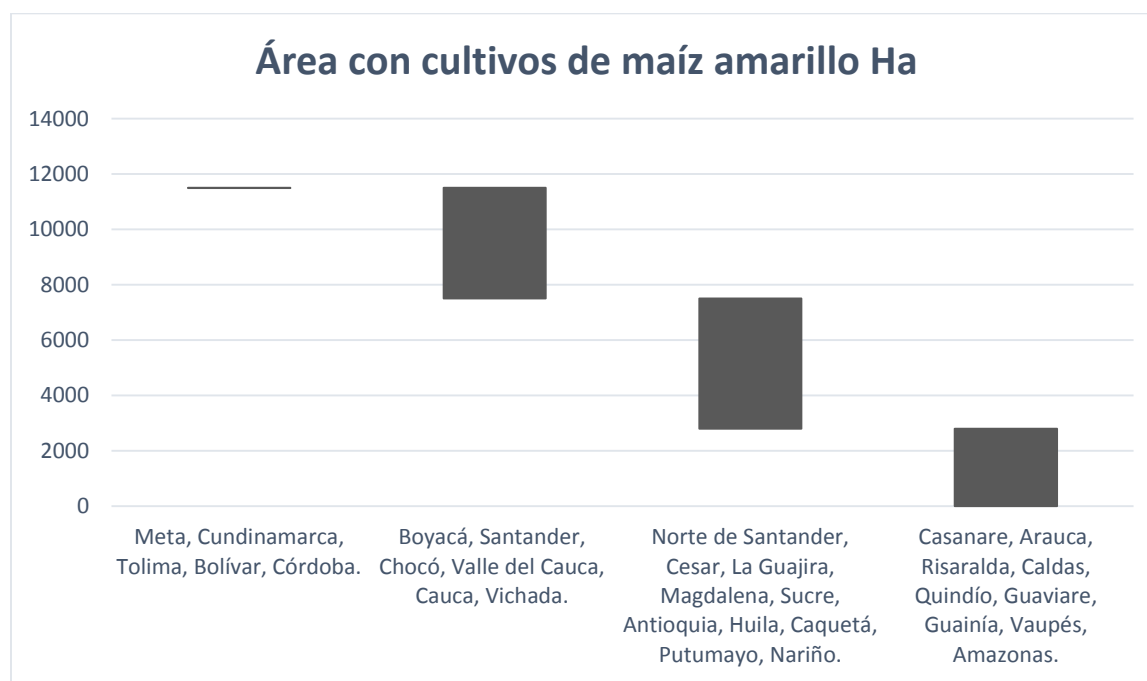
Tabla 5. Área con cultivos de maíz amarillo - Cantidad de UPA con cultivos de maíz amarillo

Área (Ha)	Departamento	Cantidad de UPA	Departamento
>11.500	Meta, Cundinamarca, Tolima, Bolívar, Córdoba.	>6.000	Cundinamarca, Cauca, Nariño.

Fuente: Elaboración propia, datos Libro 3Cer CNA tomo 1, 2 y 3

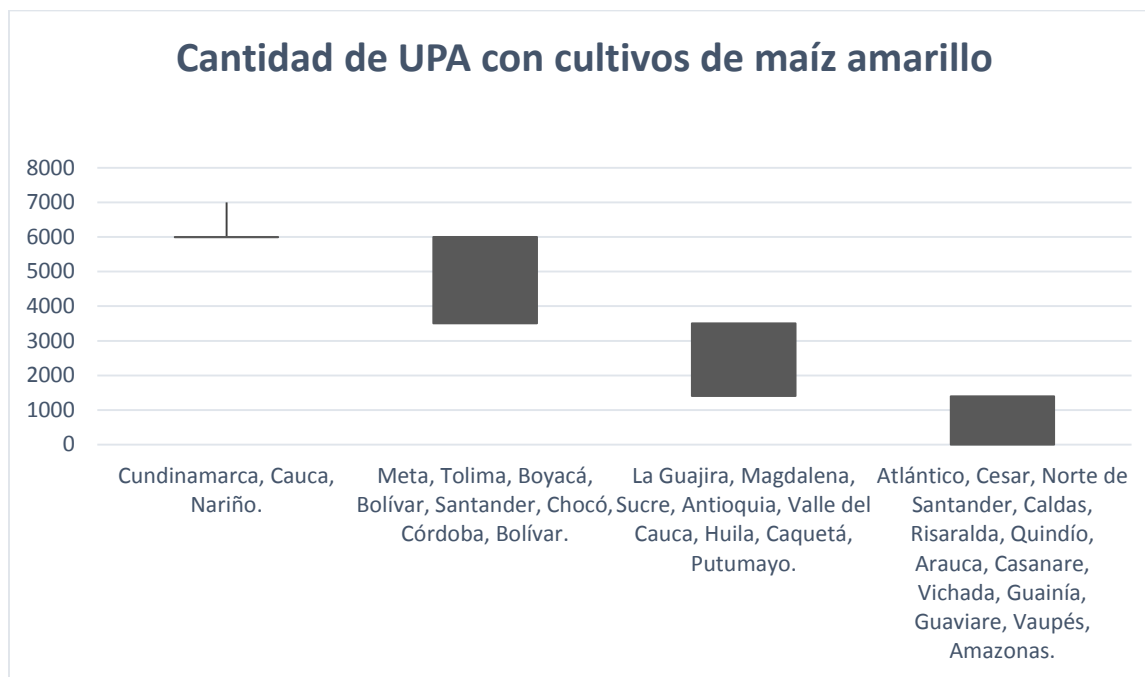
La diversificación de los suelos permite que los cultivos no se centren en una región, es por esto que se resalta la participación mayoritaria en hectáreas de maíz amarillo en los departamentos Meta, Cundinamarca y Tolima.

Tabla 6. Área con cultivos de maíz amarillo Ha



Fuente: Elaboración propia, datos Libro 3Cer CNA tomo 1, 2 y 3

Tabla 7. Cantidad de UPA con cultivos de maíz amarillo



Fuente: Elaboración propia, datos Libro 3Cer CNA tomo 1, 2 y 3

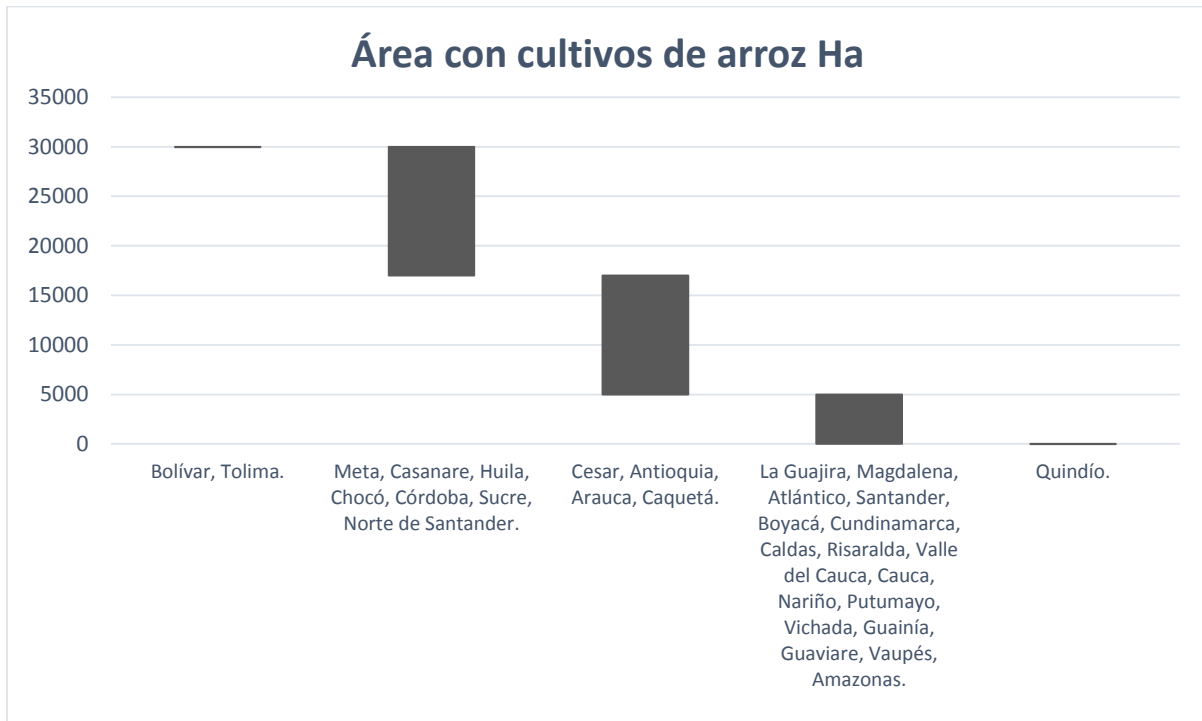
Los cultivos de maíz amarillo se ven con mayor representación en los departamentos del Meta, Cundinamarca y Tolima en cuanto a el área en hectáreas, por otro lado las que más UPA aportan son Cundinamarca, Cauca y Nariño. Se puede deducir que la relación que guarda en cuanto a área y UPA es simétrica para el departamento de Cundinamarca, ya que aportan valores similares.

Tabla 8. Área con cultivos de arroz - Cantidad de UPA con cultivos de arroz.

Área (Ha)	Departamento	Cantidad de UPA	Departamento
>30.000	Bolívar, Tolima.	>2.000	Bolívar, Sucre, Córdoba, Antioquia, Chocó, Tolima.
17.001 a 30.000	Meta, Casanare, Huila, Chocó, Córdoba, Sucre, Norte de Santander.	801 a 2.000	Norte de Santander, Casanare, Meta, Caquetá, Putumayo.

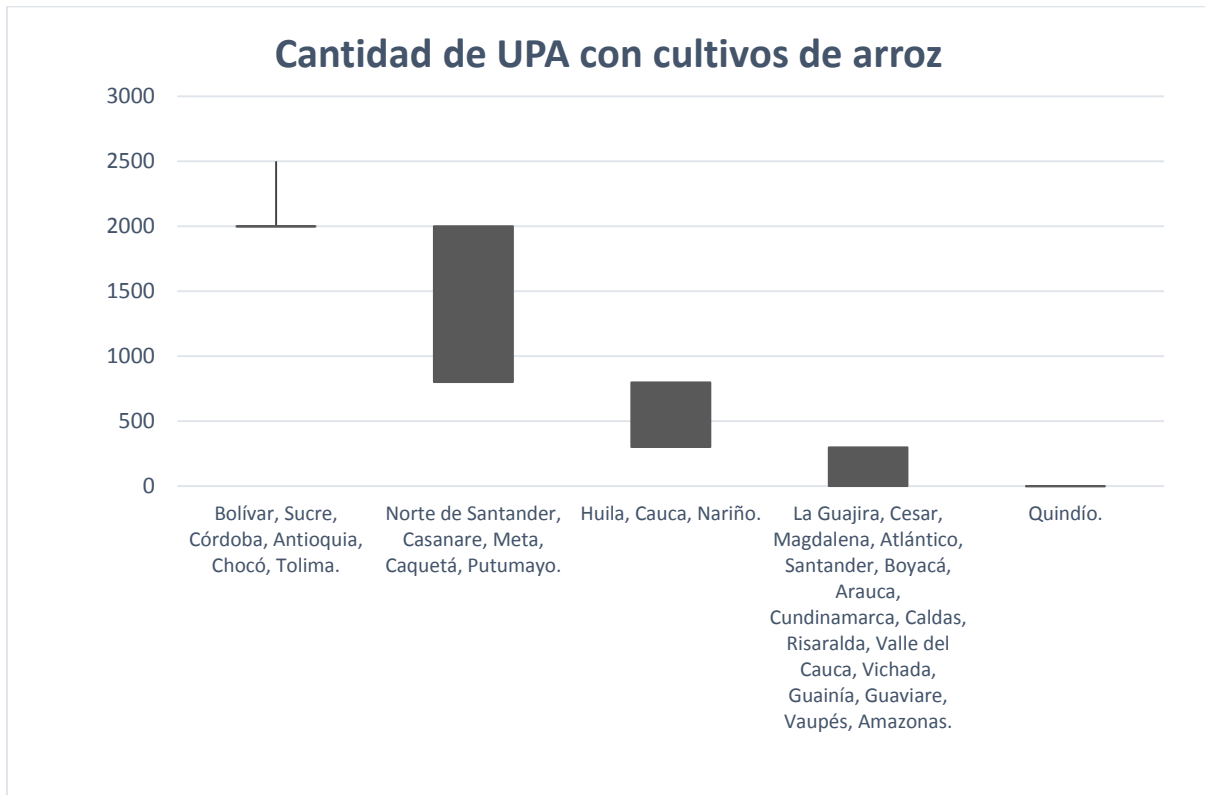
Fuente: Elaboración propia, datos Libro 3Cer CNA tomo 1, 2 y 3

Tabla 9. Área con cultivos de arroz Ha



Fuente: Elaboración propia, datos Libro 3Cer CNA tomo 1, 2 y 3

Tabla 10. Cantidad de UPA con cultivos de arroz



Fuente: Elaboración propia, datos Libro 3Cer CNA tomo 1, 2 y 3

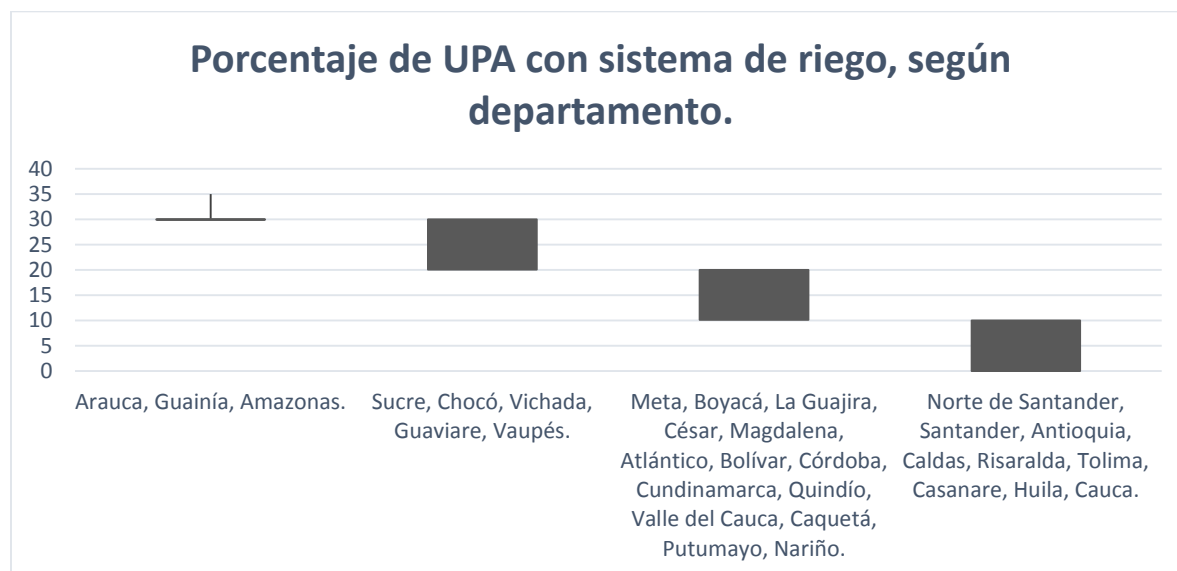
De la representación gráfica de la producción de cultivos principales, se puede concluir que el departamento del Meta ocupa el segundo lugar en cuanto a la destinación de UPA y áreas por hectárea para el cultivo de palma africana, maíz amarillo y arroz. Siendo este departamento junto a Norte de Santander, Casanare, Caquetá y putumayo los que más áreas aportan para el desarrollo de estos cultivos. Lo anterior demostrado por los datos que arroja el CNA. Adicionalmente en las siguientes gráficas, se representan los aspectos generales sobre el manejo del agua que se aplica en Colombia, con el fin de determinar las falencias y los aspectos a mejorar en cuanto al uso de este recurso.

Tabla 11. Porcentaje de UPA con sistema de riego, según departamento.

Porcentaje de UPA	Departamento
>30	Arauca, Guainía, Amazonas.
20,1 a 30	Sucre, Chocó, Vichada, Guaviare, Vaupés.
10,1 a 20	Meta, Boyacá, La Guajira, César, Magdalena, Atlántico, Bolívar, Córdoba, Cundinamarca, Quindío, Valle del Cauca, Caquetá, Putumayo, Nariño.
<10	Norte de Santander, Santander, Antioquia, Caldas, Risaralda, Tolima, Casanare, Huila, Cauca.

Fuente: Elaboración propia, datos Libro 3Cer CNA tomo 1, 2 y 3

Tabla 12. Porcentaje de UPA con sistema de riego, según departamento.



Fuente: Elaboración propia, datos Libro 3Cer CNA tomo 1, 2 y 3

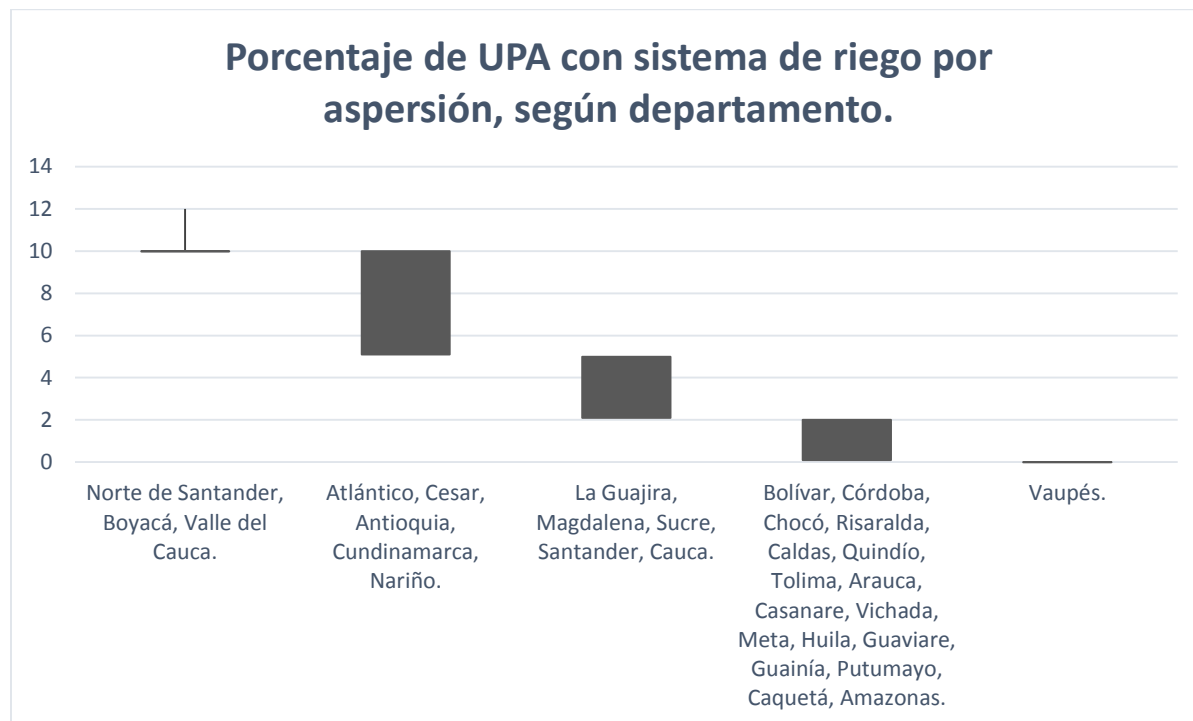
De la anterior gráfica se evidencia una relación proporcional al tamaño de los departamentos con el uso de sistema de riego, es decir, a medida que son más grandes, estos presentan más hectáreas y UPA. Por otro lado, departamentos más pequeños poseen menos terreno con uso de algún sistema de riego.

Tabla 13. Porcentaje de UPA con sistema de riego por aspersión, según departamento.

Porcentaje de UPA	Departamento
>10	Norte de Santander, Boyacá, Valle del Cauca.
5,1 a 10	Atlántico, Cesar, Antioquia, Cundinamarca, Nariño.
2,1 a 5	La Guajira, Magdalena, Sucre, Santander, Cauca.
0,1 a 2	Bolívar, Córdoba, Chocó, Risaralda, Caldas, Quindío, Tolima, Arauca, Casanare, Vichada, Meta, Huila, Guaviare, Guainía, Putumayo, Caquetá, Amazonas.
0	Vaupés.

Fuente: Elaboración propia, datos Libro 3Cer CNA tomo 1, 2 y 3

Tabla 14. Porcentaje de UPA con sistema de riego por aspersión, según departamento.



Fuente: Elaboración propia, datos Libro 3Cer CNA tomo 1, 2 y 3

Tabla 15. Porcentaje de UPA con acceso al agua, según departamento.

Porcentaje de UPA	Departamento
>90	Magdalena, Atlántico, Bolívar, Chocó, Arauca, Casanare, Vichada, Guainía, Guaviare, Caquetá, Amazonas.
84,1 a 90	La Guajira, Cesar, Norte de Santander, Sucre, Córdoba, Santander, Meta, Vaupés, Putumayo, Quindío, Valle del Cauca.
80,1 a 84	Antioquia, Boyacá, Cundinamarca, Caldas, Tolima, Huila, Risaralda, Nariño.
<80	Cauca.

Fuente: Elaboración propia, datos Libro 3Cer CNA tomo 1, 2 y 3

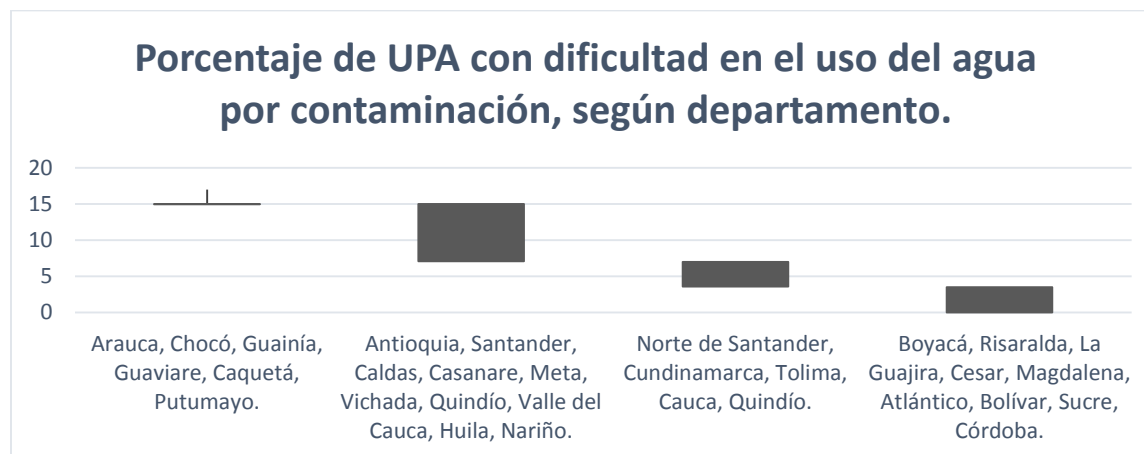
El acceso al agua es determinante para conocer cómo se manejará el recurso, lo anterior ya que de esta manera se puede plantear la manera más eficaz para la utilización, sin embargo, en Colombia, gracias a su gran biodiversidad tiene grandes afluentes de agua lo cual permite que las personas accedan a este recurso sin muchos problemas. Sin embargo, se resalta que en un solo departamento posee el 80% de UPA que tiene dificultad al acceso al agua, esto en razón a la topografía del lugar y la abundancia del recurso.

Tabla 16. Porcentaje de UPA con dificultad en el uso del agua por contaminación, según departamento.

Porcentaje de UPA	Departamento
>15	Arauca, Chocó, Guainía, Guaviare, Caquetá, Putumayo.
7,1 a 15	Antioquia, Santander, Caldas, Casanare, Meta, Vichada, Quindío, Valle del Cauca, Huila, Nariño.
3,6 a 7	Norte de Santander, Cundinamarca, Tolima, Cauca, Quindío.
<3,5	Boyacá, Risaralda, La Guajira, Cesar, Magdalena, Atlántico, Bolívar, Sucre, Córdoba.

Fuente: Elaboración propia, datos Libro 3Cer CNA tomo 1, 2 y 3

Tabla 17. Porcentaje de UPA con dificultad en el uso del agua por contaminación, según departamento.



Fuente: Elaboración propia, datos Libro 3Cer CNA tomo 1, 2 y 3

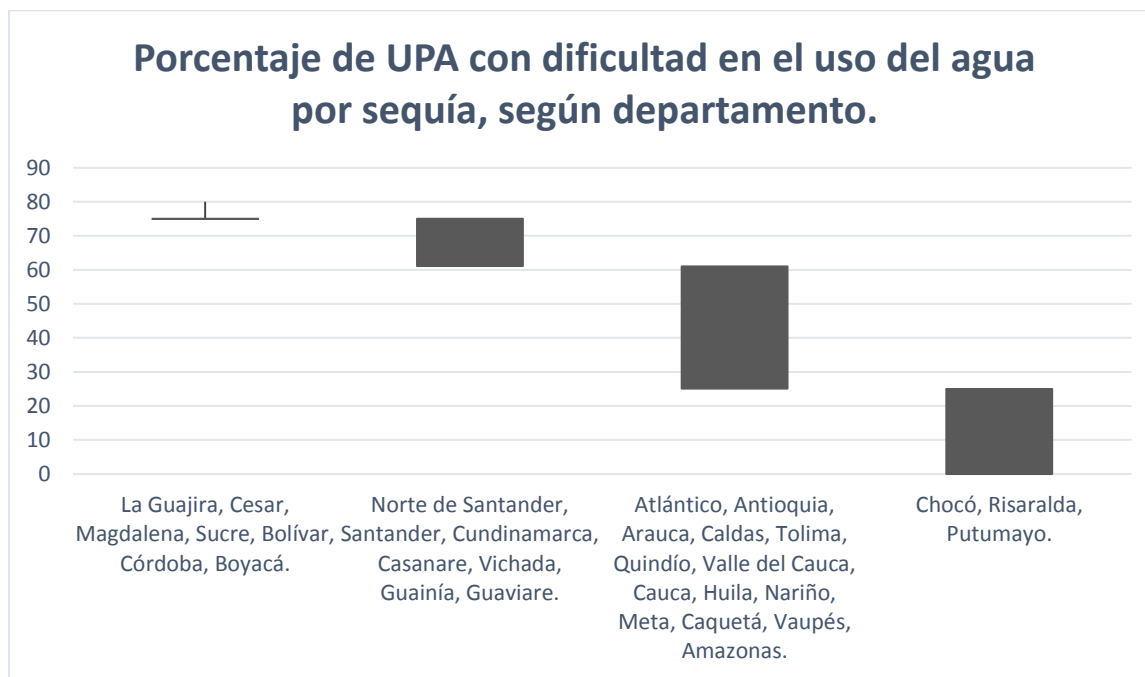
Un aspecto relevante para poder acceder al agua, es su calidad, esta se ve afectada gracias a distintos factores externos de los ecosistemas, generalmente causados por daños que el ser humano realiza. Lo que provoca una disminución de calidad y una dificultad en la utilización del recurso.

Tabla 18. Porcentaje de UPA con dificultad en el uso del agua por sequía, según departamento.

Porcentaje de UPA	Departamento
>75	La Guajira, Cesar, Magdalena, Sucre, Bolívar, Córdoba, Boyacá.
61,1 a 75	Norte de Santander, Santander, Cundinamarca, Casanare, Vichada, Guainía, Guaviare.
25,1 a 61	Atlántico, Antioquia, Arauca, Caldas, Tolima, Quindío, Valle del Cauca, Cauca, Huila, Nariño, Meta, Caquetá, Vaupés, Amazonas.
<25	Chocó, Risaralda, Putumayo.

Fuente: Elaboración propia, datos Libro 3Cer CNA tomo 1, 2 y 3

Tabla 19. Porcentaje de UPA con dificultad en el uso del agua por sequía, según departamento.



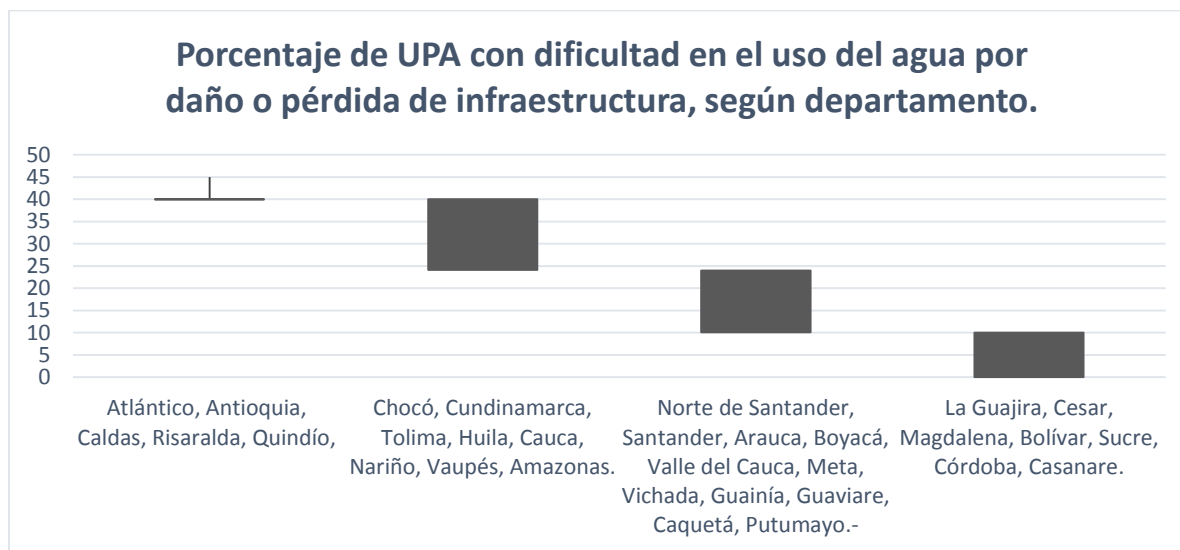
Fuente: Elaboración propia, datos Libro 3Cer CNA tomo 1, 2 y 3

Tabla 20. Porcentaje de UPA con dificultad en el uso del agua por daño o pérdida de infraestructura, según departamento.

Porcentaje de UPA	Departamento
>40	Atlántico, Antioquia, Caldas, Risaralda, Quindío,
24,1 a 40	Chocó, Cundinamarca, Tolima, Huila, Cauca, Nariño, Vaupés, Amazonas.
10,1 a 24	Norte de Santander, Santander, Arauca, Boyacá, Valle del Cauca, Meta, Vichada, Guainía, Guaviare, Caquetá, Putumayo.-
<10	La Guajira, Cesar, Magdalena, Bolívar, Sucre, Córdoba, Casanare.

Fuente: Elaboración propia, datos Libro 3Cer CNA tomo 1, 2 y 3

Tabla 21. Porcentaje de UPA con dificultad en el uso del agua por daño o pérdida de infraestructura, según departamento



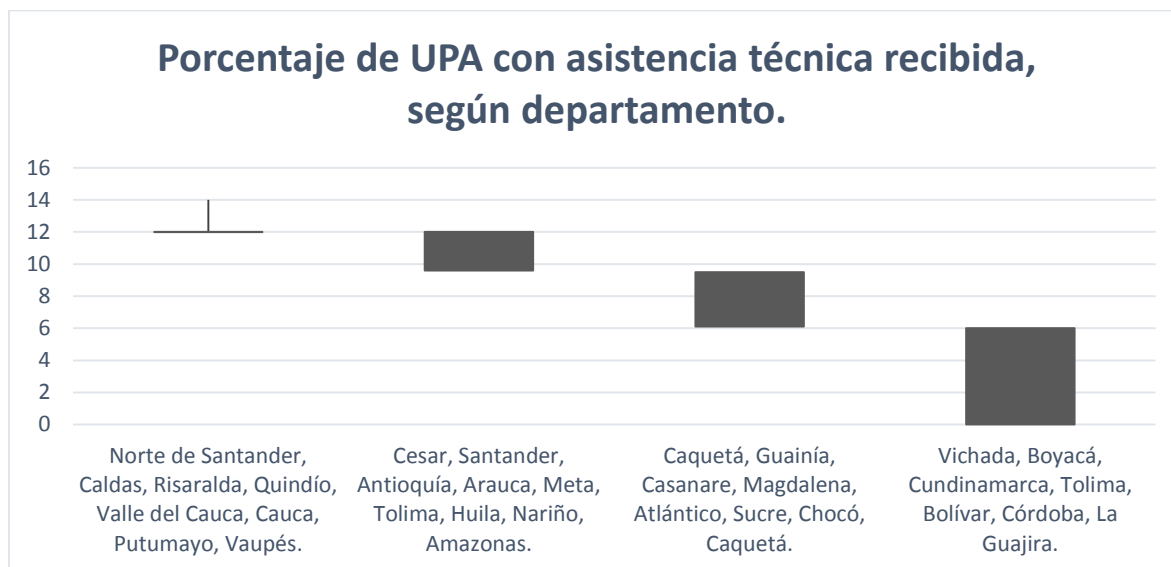
Fuente: Elaboración propia, datos Libro 3Cer CNA tomo 1, 2 y 3

Tabla 22. Porcentaje de UPA con asistencia técnica recibida, según departamento.

Porcentaje UPA	Departamento
>12	Norte de Santander, Caldas, Risaralda, Quindío, Valle del Cauca, Cauca, Putumayo, Vaupés.
9,6 a 12	Cesar, Santander, Antioquia, Arauca, Meta, Tolima, Huila, Nariño, Amazonas.
6,1 a 9,5	Caquetá, Guainía, Casanare, Magdalena, Atlántico, Sucre, Chocó, Caquetá.
< 6	Vichada, Boyacá, Cundinamarca, Tolima, Bolívar, Córdoba, La Guajira.

Fuente: Elaboración propia, datos Libro 3Cer CNA tomo 1, 2 y 3

Tabla 23. Porcentaje de UPA con asistencia técnica recibida, según departamento.



Fuente: Elaboración propia, datos Libro 3Cer CNA tomo 1, 2 y 3

Finalmente el departamento del Meta tiene un porcentaje de UPA en cuanto a la asistencia técnica recibida, la solicitud de crédito y financiación del 9,6% a 12,1% de UPA y 7,1% y 11.1% de UPA respectivamente, lo que indica un porcentaje muy bajo de asistencia hacia las UPA.

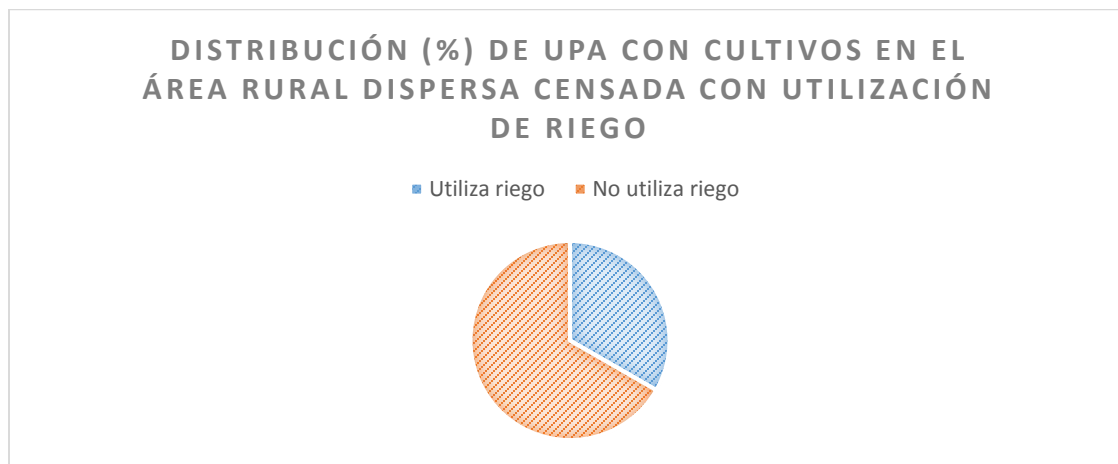


Ilustración 3. Distribución (%) de UPA con cultivos en el área rural dispersa censada con utilización de riego

Fuente: Elaboración propia, datos Libro 3Cer CNA tomo 1, 2 y 3

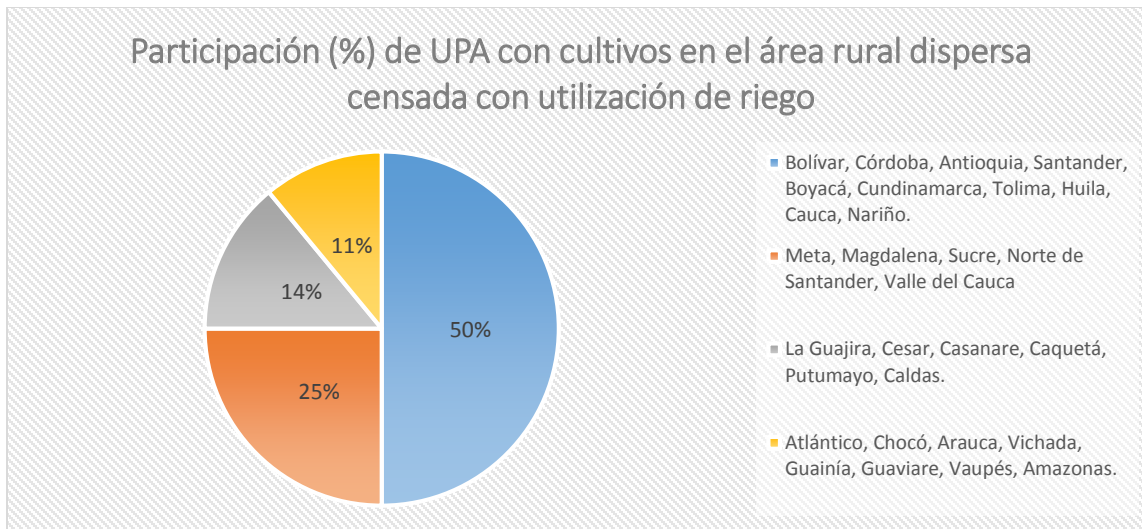


Ilustración 4. Participación (%) de UPA con cultivos en el área rural dispersa censada con utilización de riego.
 Fuente: Elaboración propia, datos Libro 3Cer CNA tomo 1, 2 y 3

En cuanto al tipo de riego, a nivel nacional el CNA da como resultado que el 33,3% de las UPA con cultivos, los productores declaran tener algún tipo de riego, indicando que el 66,7% no posee tipo de riego para el desarrollo de las actividades agropecuarias. (DANE, 2016)

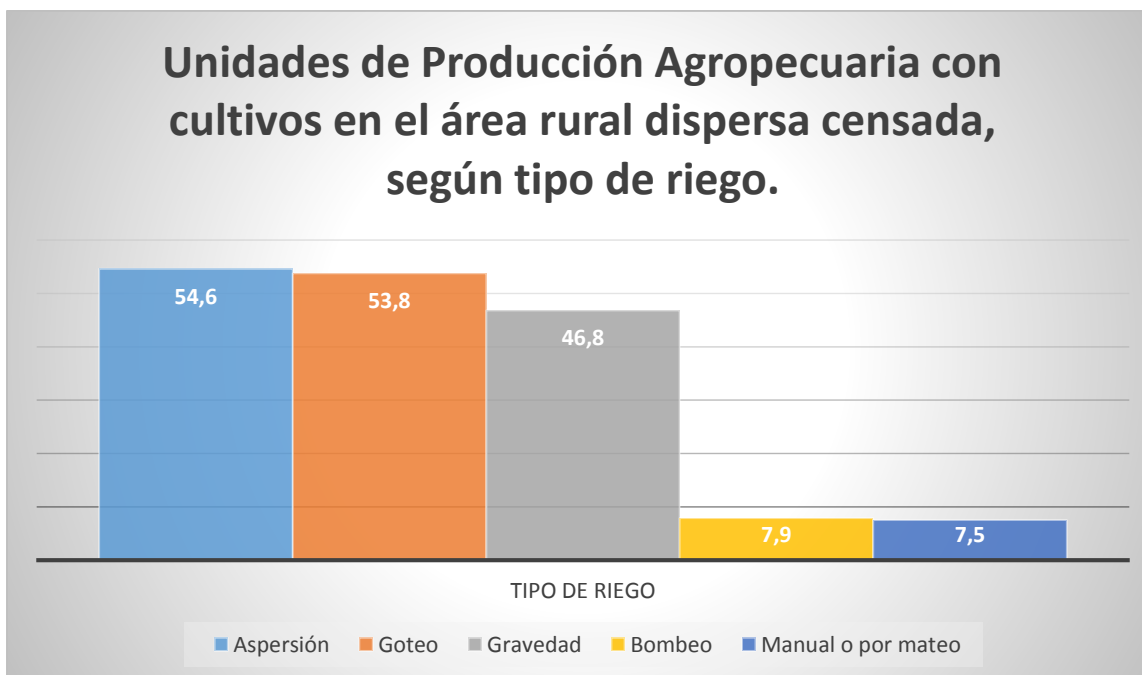


Ilustración 5. Unidades de Producción Agropecuaria con cultivos en el área rural dispersa censada, según tipo de riego.
 Fuente: DANE-CNA 2014

Del total de los productores a nivel nacional que poseen cultivos y tienen algún tipo de riego, se establece que el 54,6% de las UPA utilizan riego por sistema de aspersión, 53,8% bombeo, 46,8% gravedad, 7,9% manual y 7,5% goteo. Para el departamento del Meta se cuenta con 15.713 UPA, las cuales 8.799 utiliza riego y 5.566 no. Del total que usa riego, se divide en aspersión: 4.168 goteo: 109 gravedad: 5.656 bombeo: 4.148 manual o por mateo: 614.

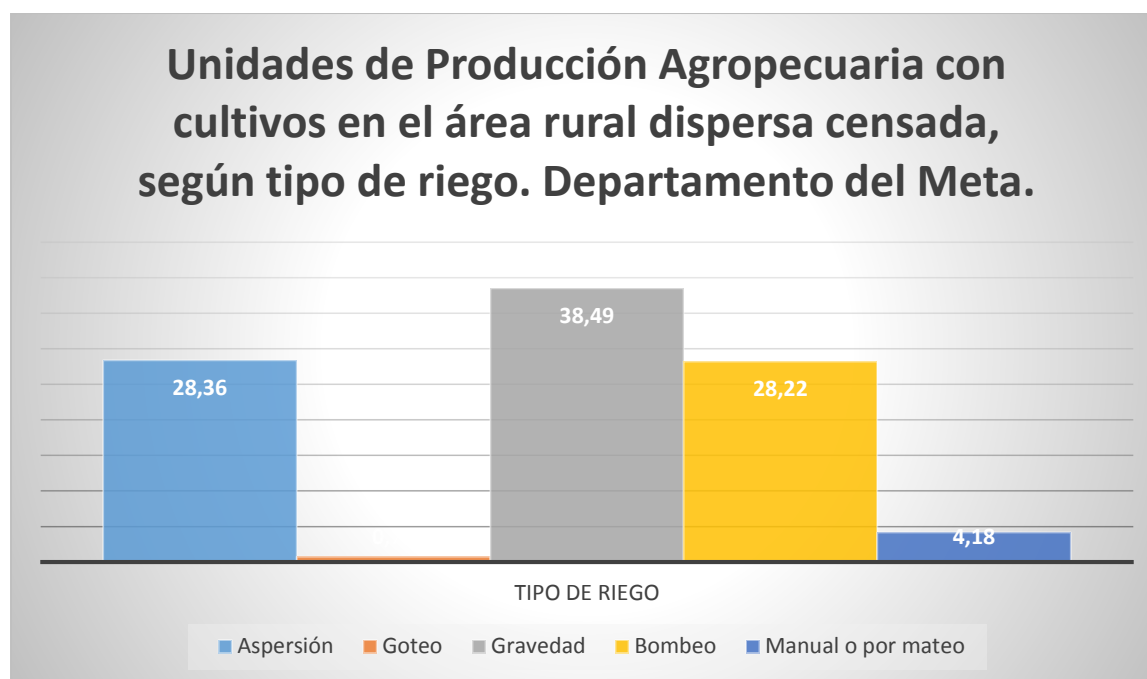


Ilustración 6. Unidades de Producción Agropecuaria con cultivos en el área rural dispersa censada, según tipo de riego. Departamento del Meta.
Fuente: DANE-CNA 2014

Sectorizándolo por departamentos, Nariño, Tolima, Cauca, Santander y Cundinamarca poseen el 41,9% de las UPA con cultivos del área rural dispersa censada con uso de riego. Por otro lado se encuentra el Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, Guainía, Vaupés y Bogotá, D. C. presentando participaciones de menos de 0,3% de las UPA.

En cuanto a la protección del agua a nivel nacional, el 77,1% de las UPA del área rural dispersa declaran proteger las fuentes de agua; el 22,9% restante no. Siendo un factor importante

para el medio ambiente y el impacto que este genera, ya que la productividad resulta del manejo eficiente del recurso.

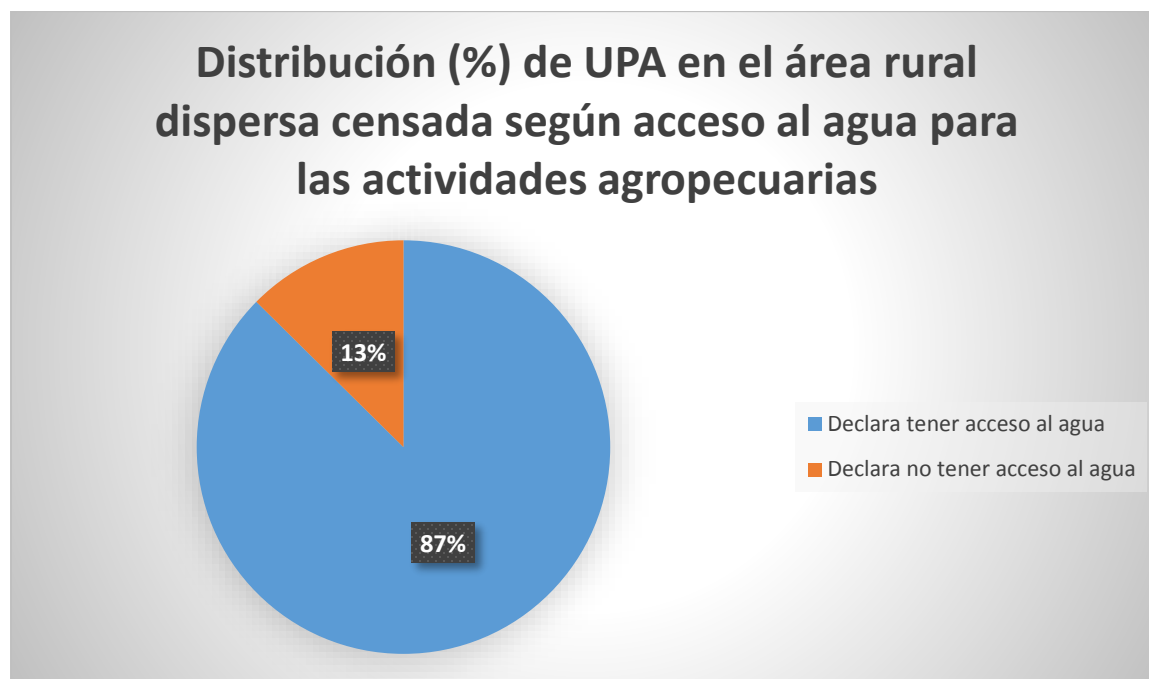


Ilustración 7. Distribución (%) de UPA en el área rural dispersa censada según acceso al agua para las actividades agropecuarias
Fuente: DANE-CNA 2014.

A nivel nacional el acceso, protección y dificultades en el uso del agua se estableció detalladamente de manera porcentual en cuanto a las UPA del área rural dispersa censada. Donde resulta que del 100% de UPA del área rural dispersa, el 87,4% de las UPA, declaran tener acceso al agua para el desarrollo de sus actividades, de éste porcentaje el 44,4% accede por medio de fuentes (rio, quebrada, caño o manantial), 21,6% agua lluvia, 21% acueducto, 15,7% pozos y estanques, 4,7% de fuente natural con sistema de captación, almacenamiento y distribución, 1,7% lago o laguna, 1,4% distrito de riego, 1,3% ciénaga o humedal, 1,1% embalse o represa, 0,7% carro tanque. Se resalta el minúsculo porcentaje aportado por el tipo de acceso distrito de riego, que comparado con otros tipos de acceso más simple como el de agua lluvia, se percibe la falta de asistencia en los cultivos agrícolas.

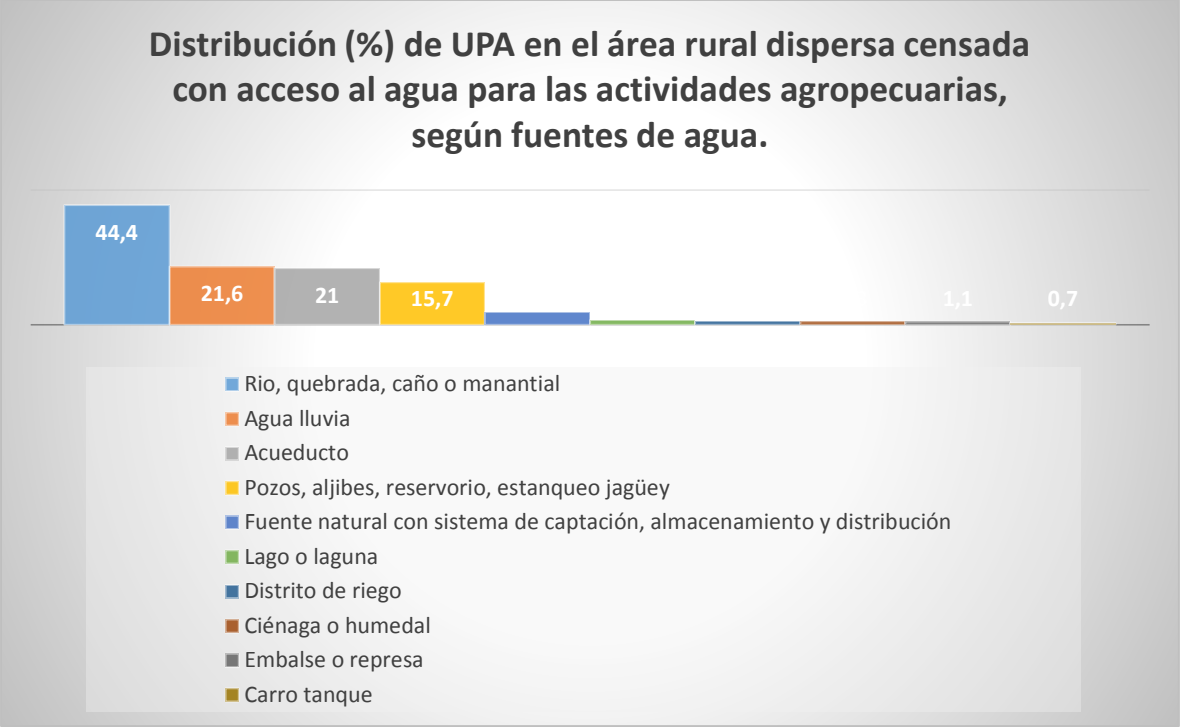


Ilustración 8. Distribución (%) de UPA en el área rural dispersa censada con acceso al agua para las actividades agropecuarias, según fuentes de agua.
Fuente: DANE-CNA 2014

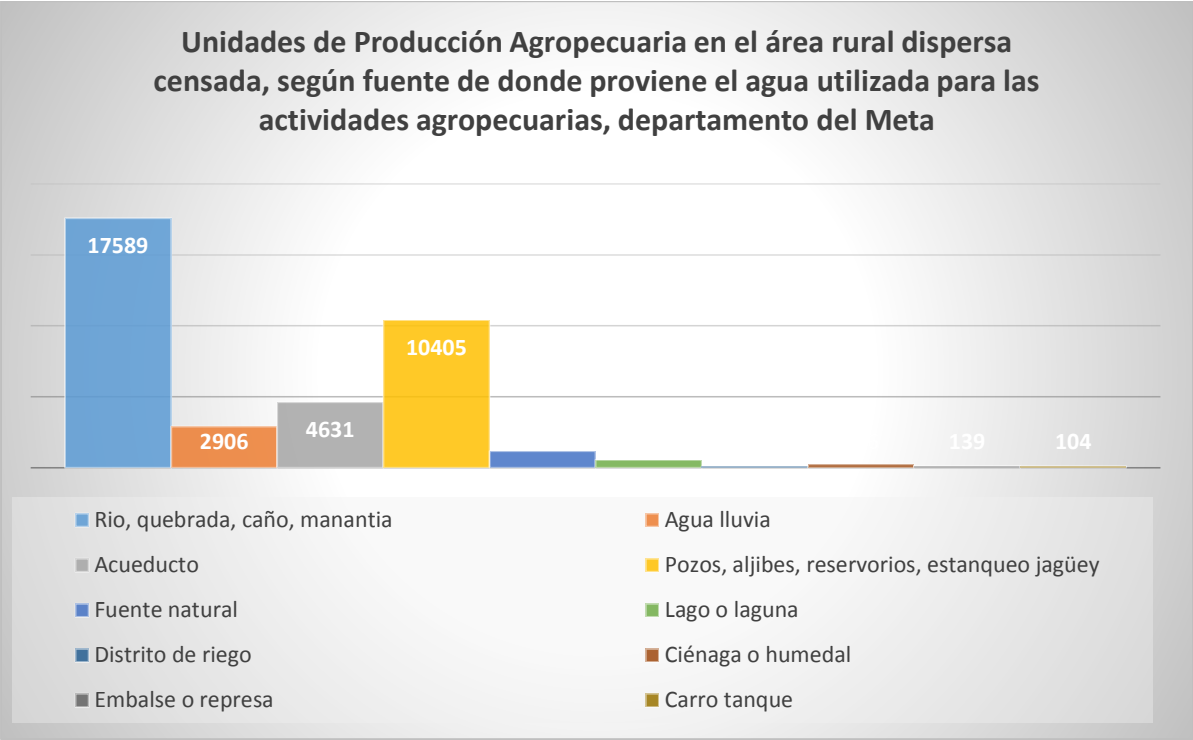


Ilustración 9. Unidades de Producción Agropecuaria en el área rural dispersa censada, según fuente de donde proviene el agua utilizada para las actividades agropecuarias, departamento del Meta

Fuente: Elaboración propia datos DANE - CNA 2014

En el caso del departamento del Meta del total de números de UPA es de 37.467, los cuales el 33.540 tiene acceso al agua y 2.344 de UPA no. De este se resaltan los valores más altos en cuanto a la fuente de agua; siendo los ríos, quebradas, caño y manantiales el número más alto de UPA, seguido por pozos, aljibes y estanques; lo que nuevamente resulta un número muy mínimo de UPA usando distrito de riego, ya que solo 94 UPA cuentan con este tipo de riego, siendo este el valor más bajo.

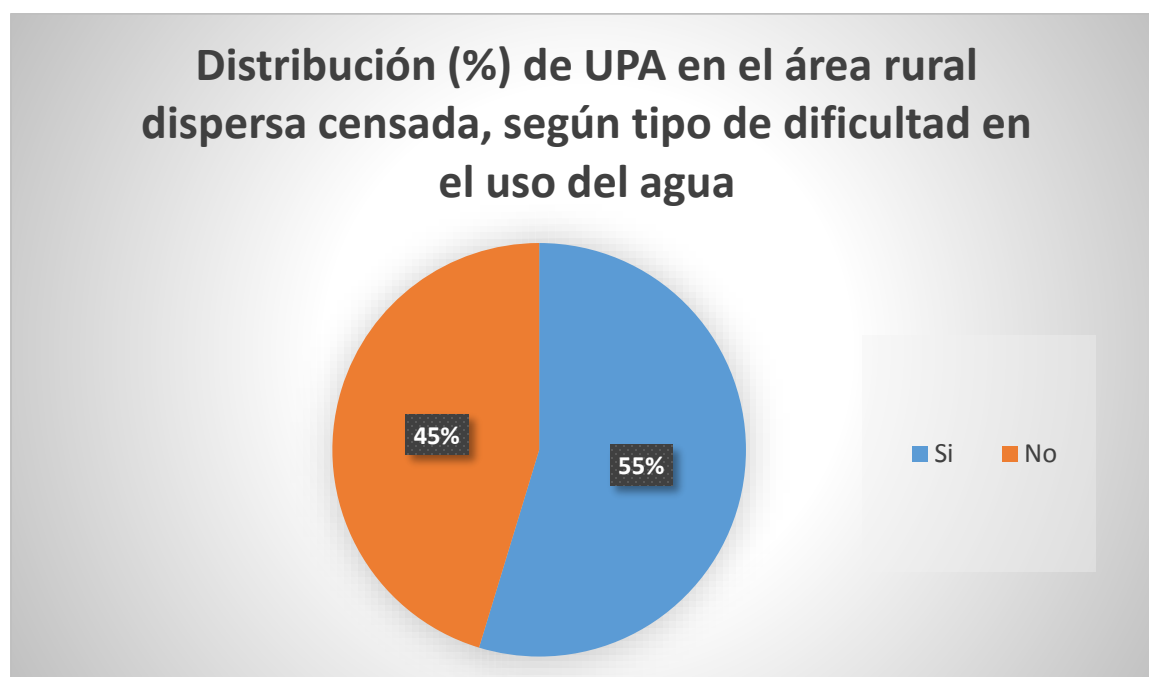


Ilustración 10. Distribución (%) de UPA en el área rural dispersa censada, según tipo de dificultad en el uso del agua
Fuente: DANE-CNA 2014

Un problema importante en cuanto al uso del agua radica en la dificultad de su uso, ya que el 54,7% de las UPA del área rural dispersa, declara haber tenido dificultades en el uso del agua. Un porcentaje alto y mayoritario comparado con el 45,3% que no ha presentado alguna dificultad.

Unidades de Producción Agropecuaria en el área rural dispersa censada, según tipo de dificultades en el uso del agua, departamento del Meta.

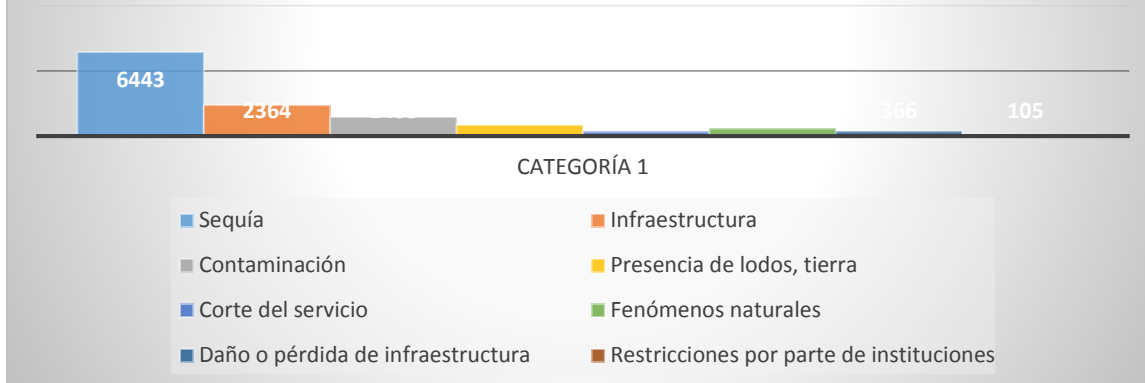


Ilustración 11. Unidades de Producción Agropecuaria en el área rural dispersa censada, según tipo de dificultades en el uso del agua, departamento del Meta.

Fuente: DANE-CNA 2014

La productividad de los cultivos viene determinada por la continua mejora de los procesos, como en cualquier proceso productivo, es por esto que el bajo nivel de capitalización, la baja solicitud de crédito y la poca asistencia técnica, hace que no crezca el sector agrícola, y no exista desarrollo en campo Colombiano. Esto se contrasta con los resultados del Censo Nacional Agropecuario, el cual generó datos importantes en cuanto a la asistencia técnica, especialmente en el uso de agua, ya que éste es el tema principal de la investigación; por ende en el desarrollo de este documento se contrasta los diferentes aspectos que se resaltan en el CNA correspondiente a los distritos de riego.

El departamento del Meta, tiene un evidente rezago con respecto a la implementación de los distritos de riego, ya que el porcentaje de UPA es inferior comparándolo con otros departamentos. Esto se evidencia con el porcentaje de UPA con sistema de riego para el departamento del Meta, ya que este oscila en 10,1% a 20% UPA, comparado con Amazonas y

Guainía que tienen más de 30% de UPA con este sistema. Adicionalmente el porcentaje de UPA con sistema de riego por aspersión es uno de los más bajos del país, ubicándose de 0,1% a 2% UPA para el Meta y Huila. (DANE, 2016)

Lo anterior obedece a la falta de asistencia técnica e infraestructura que tienen, los pequeños y medianos productores, inclusive para los grandes productores, ya que para la conformación de estos tipos de infraestructura se requiere de alianzas privadas para poder llevar a cabo estos sistemas de riego.

Importante resaltar que el uso eficiente de los recursos mejora cualquier proceso de producción, por tal razón se evidencia en el CNA que el departamento del Meta se ve beneficiado por sus recursos naturales, donde especifica que el acceso al agua medido en porcentaje de UPA es de 81,1% a 90%, sólo superado por Caquetá y Bolívar quienes cuenta con un acceso de más del 90% de las UPA. Una evidencia positiva que arroja el Censo, es que existe una correlación con el uso del agua y con el cuidado de la misma, ya que los departamentos que tienen más acceso a este recurso lo preservan más, practicando esta labor se encuentra Caquetá y Vichada con más del 70% de las UPA y el Meta junto con el Casanare, con un 53,1% a 70% de las UPA.

Otro aspecto a resaltar en cuanto al recurso agua, es la dificultad en el uso, ya que éste se categorizó según el CNA en dificultad por contaminación, sequía, por daño o pérdida de infraestructura, el Meta se ha ubicado en un nivel medio bajo con respecto al porcentaje de UPA, teniendo para dificultad: por contaminación 7,1% a 15% UPA, por sequía 25,1% a 60% UPA, 10,1% A 24,1%; lo anterior, aludiendo a que no tiene un nivel alto de UPA con dificultad al acceso de agua en comparación con otro departamentos.

7.1.2 Generalidades del distrito de riego.

En los años 70 un empresario de la región se propuso encauzar el agua que corre por las aguas del río Humea hasta el hato Macapai con el fin de mitigar una limitante, la cual era la distribución del agua. Sin embargo, sólo realizó unos pocos metros del cauce. Poco después en el año 1986, varios empresarios del agro de la región liderados por Genaro Payán, que desde entonces se asocian para continuar con la idea del distrito de riego, creando de esta manera la asociación agropecuaria de usuarios del río Humea. (Canal llanero, s.f.)

La asociación es impulsada especialmente por las personas que se dedican al cultivo del arroz, ganadería, palma. También jalonaron la obra desde su comienzo empresarios interesados en producción intensiva, con cultivos como arroz, soja, palma, ganadería intensiva pura y comercial. La obra se financia totalmente con recursos privados, culminando la construcción del distrito en septiembre de 1991. (EL PAMICULTOR, 1991) Siendo en la actualidad el distrito de riego más grande construido con inversión privada.

El acopio, suministro, distribución y utilización del agua conlleva la responsabilidad del distrito con el fin de no provocar daños irreparables en el medio ambiente, donde CORPORINOQUIA les permite la administración del recurso hídrico según resolución 215050162 del 11 de marzo del 2005 con un canal asignado de 11005 litros por segundo. (Canal llanero, s.f.)

7.1.3 Actividades económicas del área de influencia del distrito de riego del Río Humea.

Cumaral (Meta) Cuenta con una población de 17318 habitantes, con una densidad 29 (Hab/km²), temperatura media 21°C. En cuanto al sector salud posee 10836 afiliados al régimen

contributivo, 8072 afiliados al régimen subsidiado y 445 vinculados sin régimen atribuido. La cobertura de los servicios públicos es del 77%, 39%, 94%, 56% para Acueducto y alcantarillado, teléfono, Energía eléctrica y Gas natural respectivamente. (Cumaral, S.F)

Su economía se basa en el sector primario, donde se encuentra diversos tipos de explotaciones agropecuarias, predominando la Ganadería en el sector pecuario con una cabaña bovina de 52.300 animales y los cultivos de Arroz y Palma Africana en el sector agrícola, con 4493 y 5750 hectáreas sembradas respectivamente. Es manifiesto el liderazgo tecnológico de la explotación de Palma Africana, encontrando en nuestro territorio dos empresas que se dedican al cultivo y beneficio de la misma. (Cumaral, S.F)

Barranca de Upía (Meta) Cuenta con una población de 3419, con una densidad de población de 4,79 (Hab/km²). En cuanto al sector salud posee 271 afiliados al régimen contributivo, 2525 afiliados al régimen subsidiado y 89 vinculados sin régimen atribuido. La cobertura de los servicios públicos es del 71,07%, 5,23%, 71,93% para Acueducto y alcantarillado, teléfono, Energía eléctrica respectivamente. (Barranca de Upía, S.F)

Cuenta con un nivel de pobreza de 40,21% y el 45,05 número de hogares con necesidades básicas insatisfechas. Sus principales actividades económicas son, la ganadería, el cultivo de palma africana, petróleo y cultivo de arroz. (Barranca de Upía, S.F)

Paratebueno (Cundinamarca) Cuenta con una población de 7726 habitantes, con una extensión de 883 km² y temperatura media de 27 grados. La principal actividad económica del municipio es la producción pecuaria, sobresaliendo la ganadería doble propósito, seguida de la Agroindustria (palma africana, arroz). (Paratebueno, S.F)

Cabuyaro (Meta) Cuenta con una población de 4800 habitantes, con una densidad de población de 5 (Hab/km²), en cuanto al sector salud posee 724 afiliados al régimen contributivo, 3153 afiliados al régimen subsidiado y 276 vinculados sin régimen atribuido. Cuenta con una temperatura media de 27°C, su precipitación pluvial alcanza máximos en abril, mayo, junio, julio y mínimos en diciembre, enero y febrero. (Cabuyaro, S.F)

Cuenta con un nivel de pobreza del 44% y un porcentaje de desempleo del 11,9%. En cuanto a su economía, esta se consolida a partir del sector primario, teniendo como demandantes los mercados de Villavicencio, Villa nueva y Bogotá. Abasteciéndolos de principalmente arroz, soya, algodón, maíz, plátano, yuca, palma africana y frutales. (Cabuyaro, S.F)

Medina (Cundinamarca) cuenta con una población de 10108 habitantes, con una densidad de población de 37 (Hab/km²), en cuanto a la salud posee 807 afiliados al régimen contributivo y 6688 afiliados al régimen subsidiado, la cobertura de los servicios públicos es del 20%, 1% y 95% para Acueducto y alcantarillado, teléfono y Energía eléctrica respectivamente. (Medina, S.F).

Cuenta con una temperatura máxima de 29°C y mínima de 18°C. Por otro lado en el aspecto económico cuenta con el 30% de los hogares del sector urbano con necesidades básicas insatisfechas. La actividad económica se concentra principalmente en el ganado, luego de ello la agricultura especialmente e maíz y el arroz. (Medina, S.F)

7.1.4 Costos y beneficios económicos y sociales de las actividades representativas que se desarrollan en el distrito.

Debido a la cantidad de usuarios con los que cuenta el distrito de riego, se describe en términos generales la producción de las actividades más representativas contiguas al canal de riego. Entre ellas se cuenta con el informe de sostenibilidad proporcionado por INPARME S.A.

Para el 2009 se produjeron 5338 toneladas de aceite, 25,420 toneladas de fruto recogido, 98% vendido en el mercado nacional, crecimiento en ventas del 12% en los últimos 5 años, ventas de 7781 millones de pesos que representan el 0,64% del total nacional. (INPARME, 2010)

Las empresas usuarias del distrito de riego en aspectos generales han mejorado su productividad, eficiencia y costos a través de: uso de nuevas tecnologías, mecanización de labores, estandarización de labores de campo, uso de mejores materiales en cuanto a las semillas, disminución de costos fijos y asocio con otros productores para compras y servicios. (INPARME, 2010)

En cuanto al cultivo de arroz, se ve reflejado un uso escaso del distrito de riego en comparación con otros cultivadores, esto se ve reflejado en la dinámica del sector arrocero de los llanos orientales, a partir de la Participación en el área sembrada para el primer semestre, por sistema, en los departamentos de los Llanos Orientales, 1999-2011.

Tabla 24. Participación en el área sembrada para el primer semestre, por sistema, en los departamentos de los Llanos Orientales, 1999-2011.

AÑO	RIEGO	SECANO
1999	27%	73%
2001	33%	67%
2003	32%	68%

2004	26%	74%
2005	23%	77%
2006	23%	77%
2007	27%	73%
2008	22%	78%
2009	22%	78%
2010	17%	83%
2011	16%	84%

Fuente (FEDEARROZ, 2011)

Los rendimientos están basados especialmente en la época del año en la cual se cultive, donde el primer semestre es el principal debido a las condiciones climáticas, donde la productividad se encuentra, en promedio, en 4,72 toneladas de paddy seco por hectárea para toda la zona de los Llanos Orientales. A nivel departamental, para el Meta, el rendimiento promedio histórico para el segundo semestre es de 4,67 toneladas de paddy seco por hectárea. (FEDEARROZ, 2011)

Tabla 25. Rendimientos en toneladas de paddy seco para el segundo semestre, por sistema. Llanos Orientales, 1999-2010 comparativo

AÑO	META		CASANARE	
	Riego	Secano	Riego	Secano
Toneladas paddy seco / hectárea				
1999	4,77	4,68	4,51	4,26
2000	4,77	4,41	4,74	4,59
2001	4,86	4,52	4,85	4,55
2002	4,72	4,56	5,19	4,76
2003	4,92	4,73	4,63	4,41
2004	5,52	4,37	3,91	3,97
2005	4,75	4,46	4,2	3,62
2006	4,76	4,62	5,07	4,96
2007	4,82	4,8	4,79	4,45
2008	4,9	4,83	4,81	4,51
2009	4,68	4,41	4,16	4,39
2010	4,66	4,6	4,72	4,6

Fuente: (FEDEARROZ, 2011)

Los costos del cultivo de arroz vienen establecido por Fedearroz en cinco aspectos, entre ellos la asistencia técnica, el arriendo, preparación, riego, fertilizantes, protección, recolección, transporte, otros. (FEDEARROZ, 2011) A continuación se refleja las variaciones porcentuales para cada aspecto que constituye el costo real de la producción de arroz.

Tabla 26. Variaciones porcentuales para cada aspecto que constituye el costo real de la producción de arroz.

	Arriendo	Preparación	Fertilizantes	Protección	Total
2000	0,4%	-6,5%	11,6%	2,9%	-3,4%
2001	-7,3%	0,1%	2,2%	9,9%	4,4%
2002	4,6%	7,9%	0,8%	-10,3%	-1,9%
2003	5,7%	-2,6%	-1,3%	14,1%	3,8%
2004	3%	6,2%	12,5%	-1,8%	6,5%
2005	-15,7%	0,5%	-11,5%	-4,8%	-7,1

2006	24,4%	-0,3%	-6,6%	6,6%	1,7%
2007	3%	-0,2%	19,8%	-21,7%	-6,8%
2008	9,8%	2,8%	85,2%	0.4%	15,8%
2009	47,5%	28,2%	2%	11,4%	15,7%
2010	-10,7%	0%	-30,5%	-14,9%	-11,2%

Fuente: (FEDEARROZ, 2011)

Los beneficios vienen dados por los precios del bien final, el cual es consultado por Fedearroz semanalmente, esto indica que la variación anual de los precios del arroz, para el período analizado (2000 – 2011), las alzas y bajas en los precios cada vez son más pronunciadas (sobre reaccionando), evidenciando inestabilidad de las variables asociadas al precio, como el área sembrada y los inventarios. Igualmente, la línea de tendencia deja ver que los ciclos alcistas y bajistas de los precios cada vez acortan su distancia; es decir, que los picos tienden a presentarse con mayor frecuencia, en comparación de lo que ocurría en la década anterior. Cabe notar que, para todos los Llanos Orientales, el comportamiento de los precios es similar, dado que cuando se calcula el coeficiente de correlación de los precios del paddy verde de Casanare (Yopal) y el Meta (Villavicencio) este arroja un valor de 98,9%, lo que quiere decir que si el precio de Villavicencio se incrementa en cualquier porcentaje, el precio de Yopal tiene un movimiento similar en la misma dirección. (FEDEARROZ, 2011)

En cuanto a los beneficios sociales se resalta que la asociación ASOHUMEA utiliza el recurso hídrico para el abastecimiento de diferentes actividades agropecuarias, lo cual garantiza en teoría el mantenimiento frecuente del cauce y un control de mitigación de los impactos ambientales de la zona en la que tiene operación el distrito de riego, ya que recoge recursos por el uso del agua, lo cual debe generar beneficios sociales en cuanto a los que usan el recurso, a

quienes habitan los diferentes municipios y en general a todos los stakeholders que directa o indirectamente tenga relación con el ejercicio económico, a continuación se presenta un cuadro en el cual se evidencia el uso del agua por predio, por litros por segundo.

Tabla 27. El uso del agua por predio, por litros por segundo.

PREDIO	DOTACIÓN L/SEG
San José	30
Porfía	200
Aposentos	120
Playa Rica	200
Nagui T. Caños	600
Sabana de Guio	200
Santa Martha	300
San Juanito	85
Campo Alegre	700
El Edén	500
La Reserva	200
Pernambuco	500
La Gran Diana	200
Yalconia	900
Casa Brava	900
Las leonas	100
Caporales	450
La guaca	250

La trinchera	200
Macapay	160
La Carolina	645
Cañadas	550
San Miguel	400
Guampay	354
Guavijo	250
Corocora	250
Carpintero	250
La misión	700
El Boral	640

Fuente: Mapa de la Asociación Agropecuaria De Usuarios Del Río Humea “ASOHUMEA”. V/cio. Meta. Colombia. 2007 tomado de (Guzmán Ramírez, 2010)

Lo anterior indica el uso del agua de los predios que conforman el distrito de riego, lo cual demuestra el control que se le hace al recurso hídrico, por consiguiente promueve el desarrollo integral de la región que junto con la evaluación de impacto ambiental, forma parte integral de la actividad del distrito. (Guzmán Ramírez, 2010)

Las condiciones socio-económicas y ambientales de los municipios que se encuentran en el distrito de riego, se resumen a continuación con el fin de dar una imagen general de las características de influencia. Tomado de Desarrollo Regional Sostenible en una Región del Piedemonte Llanero por la EAN.

PARATEBUENO (Cundinamarca)

Tabla 28. Caracterización municipio Paratebueno

Población	7256 habitantes
Densidad poblacional	8,1/km ²
Coordenadas geográficas	Latitud:4,367, Longitud: - 73.217 4° 22' 1'' Norte, 73° 13' 1'' Oeste
Superficie	89,300 hectáreas 893,00 km ²
Altitud	246 m
Clima	Monzón
Ríos	Húmea, Guacavía y río Amarillo, Cabuyarito, el caño la Naguaya, el caño Palomas, caño el Rayo, caño la Raya, entre otros.
Sistema Acueducto	Cobertura del 99% Existen en la actualidad 6493 mts. De red de alcantarillado. Tiene planta de tratamiento de aguas residuales. En la misma providencia incluyó el permiso de vertimiento.
Problemática Ambiental	Las aguas residuales generadas en el casco urbano del Municipio de Paratebueno, están siendo vertidas sin ningún tipo de tratamiento previo, al Caño Dantas por medio de una tubería de 12", la descarga del casco urbano se realiza aproximadamente a 1 m del vertimiento de las Aguas Residuales Industriales del Matadero Municipal.
Flora	<p>Área total en bosques sembradas de 11.799,02 ha.</p> <p>Bosque de Galería: Requieren de un manejo especial de conservación. Se encuentran especies como palo de cruz, yarumo, cachicamo, laurel oloroso, cabo de hacha, sangregao. Los caños más importantes que están protegidos por bosques de galería son: el caño la Naguaya, Boquerón, Caramelo, Catireño, Nancuya, el Arenal, Macapay, La Raya, Naranjitas, Palomas, las Lajas, y los ríos Cabuyarito, Amarillo y el Engaño.</p> <p>Bosque Secundario: Bosque conformado por vegetación de porte arbóreo, arbustos, herbáceas y otras plantas. Constituyen un testimonio de la tala de los bosques nativos ya que es producto de la regeneración natural del bosque primario y surgen posterior a la acción antrópica. Se encuentran especies como hobo (Spondias mombin), higuera (Ficus insípida), palma real (Attalea insignis), cámbulo (Erythrina poeppigiana), ceiba (Ceiba pentandra).</p> <p>Rastrojo: Corresponden misceláneas de vegetación herbácea alta y baja, con elementos arbóreos y arbustivos que han llegado a colonizar márgenes de cauces. Presentan características heliófitas, de rápido crecimiento y gran poder invasión; muy resistentes pues soportan la intervención antrópica, especialmente las talas, quemas y posteriores usos agrícolas. Económicamente</p>

	<p>importantes por cuanto pueden llegar a un estado sucesional y constituirse en bosques secundarios y almacenadores de agua. Por lo general corresponden a zonas dedicadas a una actividad ganadera y cuyos suelos poco fértiles no son aptos para la agricultura comercial sino para la protección de suelos. Entre las especies sobresalen: palma choapo (<i>Socratea exorrhiza</i>), arrayan negro (<i>Myrcia</i> sp.), cañabrava (<i>Gynerium sagittatum</i>), dormidera (<i>Mimosa púdica</i>).</p> <p>Pastos Naturales: Formaciones de gramíneas de porte bajo considerada como la vegetación pionera que crece esporádicamente. Corresponden a áreas altamente intervenidas, ubicadas en zonas comúnmente sometidas a degradación por la acción antrópica que allí se desarrolla. Entre las especies contamos con la paja de sabana y el pasto llanero, combinados con el sangregao, chaparro (especies heliófitas) que al realizarse quemas van invadiendo la sabana. En algunos sectores los pastos naturales presentan gran sensibilidad, ya que es la única cobertura de protección.</p>
Ecosistemas	En el municipio de Paratebueno se encuentran los siguientes ecosistemas: Áreas rurales intervenidas no diferenciadas (<20% de ecosistemas originales remanentes), Sabanas inundables de la llanura eólica, pedobiotomas y helobiotomas del zonobioma de bosque húmedo tropical y agroecosistemas empresariales arroceros de riego.
Principales Actividades Económicas	Producción pecuaria, la ganadería doble propósito, seguida de la Agroindustria, como la Palma Africana y el Arroz. En segundo renglón el cultivo de frutales como piña, cítricos y desde la perspectiva del Gobierno Nacional y Departamental, así como de la comunidad en general, se deduce que el cultivo de caucho en un tiempo no muy lejano estará generando desarrollo sostenible y sustentable como una gran fuente de empleo y riqueza para una región que por sus características y ubicación geográfica será una gran despensa para todo el país.
Áreas de cultivo	<p>Pastos introducidos manejados 14.358,64 ha</p> <p>Cultivos Transitorios 3.797,79 ha</p> <p>Pastos Mejorados 69.187,23 ha</p> <p>Pastos Naturales 1.419,81 ha</p>
Programas de Protección Ambiental	<p>Tiene Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos de ese ente territorial, el cual como puntos importantes señala:</p> <p>Servicio de la Planta de Tratamiento de Agua Potable: potabilización del agua que llega de la fuente receptora caño palomas, tiene por funcionamiento tratar:</p> <p>Aguas residuales y Servidas: Tiene caudales de conexión cerrados con patios y cubiertas que descargan las aguas lluvias internas al sistema de gravedad en todas las viviendas.</p>

	<p>El Municipio de Paratebueno cuenta con una Empresa de Servicios Públicos.</p> <p>El Matadero Municipal de Paratebueno, cuenta con vía de acceso y con servicios públicos de acueducto, alcantarillado, energía eléctrica y servicio de aseo.</p>
Reserva Natural	<p>La reserva natural de Aguascalientes, está ubicada en el Piedemonte llanero, Vereda de Aguas Calientes, Inspección de Maya, Municipio de Paratebueno Cundinamarca. Con temperatura de 27°C aproximadamente.</p> <p>Pertenece a la Red de las Reservas Naturales de la sociedad civil Nodo Orinoquia: Macrocuena: Rio Meta, Cuenca: Rio Humea, Tamaño: 500 Has, Zonas de vida: Bosque Humedo Tropical, Hidrología: se encuentran nacimientos de aguas subterráneas, aguas termales, caño, humedal y río.</p>

Fuente: (Angel Moreno & Rueda Perez, 2013)

CABUYARO (Meta)

Tabla 29. Caracterización municipio de Cabuyaro

Población	<p>3.789 Habitantes</p> <p>El 43% de la población son mujeres y el 57% hombres</p> <p>El 60% de la población vive en el área rural y el un 40% en el área urbana</p>
Densidad poblacional	28,7 /km ²
Coordenadas geográficas	Latitud 4267, longitud: - 72.783 4° 16' 1'' Norte, 73° 46'59'' Oeste
Superficie	83.200 Hectáreas 832,00 km ²
Altitud	151 mt
Clima	Monzón (Clasificación climática de Köppen: Am)
Ríos	<p>El Meta, El Upía, El Humea y El Cabuyarito.</p> <p>CAÑOS: Caño guio, Pirigua, Yarico, Naguayas, El Boral, El Barro, Caño grande, Cañadas, Macapay, San Juanito y Naranjitas</p>
Sistema Acueducto	<p>Acueducto: El municipio se surte de agua para la parte urbana de dos pozos profundos, uno ubicado en la parte alta de la cabecera municipal con una profundidad de 80 metros, de donde se bombea a un tanque elevado con una capacidad de 50 metros cúbicos; otro, ubicado en la parte baja, con una profundidad de 65 metros, de donde se bombea a un tanque elevado con una capacidad de 34 metros cúbicos, y éstos a su vez por gravedad reparten el agua a la cabecera municipal.</p> <p>Aseo: La recolección de los residuos sólidos y desechos orgánicos en un volumen aproximado a las diez (10) toneladas, se realiza una vez</p>

	<p>por semana, en una volqueta y ésta a su vez la transporta a un campo abierto con zanja perimetral. Se hace separación en la fuente y se le da un manejo técnico a partir del proceso de reciclaje; los desperdicios orgánicos se destinan como abono en las granjas integrales y parcelas demostrativas.</p> <p>Alcantarillado: Gran parte de las viviendas de los barrios Juan Pablo II y los Pescadores, ubicadas en la parte alta de la cabecera municipal, no se encuentran conectadas a la red de alcantarillado. Las viviendas del barrio el centro, ubicado en la parte baja de la cabecera municipal, no se encuentran conectadas por presentar fallas técnicas en el diseño de la red, teniendo como solución el sistema de pozos sépticos, no recomendables por presentarse contaminación.</p>																				
<p>Principal Actividad Económica</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="435 632 690 745">Cultivo</th> <th data-bbox="690 632 1362 745">Área sembrada 2009 (ha)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="435 745 690 819">Arroz riego</td> <td data-bbox="690 745 1362 819">1950</td> </tr> <tr> <td data-bbox="435 819 690 892">Arroz</td> <td data-bbox="690 819 1362 892">250</td> </tr> <tr> <td data-bbox="435 892 690 966">Maíz</td> <td data-bbox="690 892 1362 966">38</td> </tr> <tr> <td data-bbox="435 966 690 1039">Soya</td> <td data-bbox="690 966 1362 1039">220</td> </tr> <tr> <td data-bbox="435 1039 690 1186">Palma de aceite</td> <td data-bbox="690 1039 1362 1186">8200</td> </tr> <tr> <td data-bbox="435 1186 690 1260">Plátano</td> <td data-bbox="690 1186 1362 1260">224</td> </tr> <tr> <td data-bbox="435 1260 690 1333">Yuca</td> <td data-bbox="690 1260 1362 1333">5</td> </tr> <tr> <td data-bbox="435 1333 690 1407">Cítricos</td> <td data-bbox="690 1333 1362 1407">50</td> </tr> <tr> <td data-bbox="435 1407 690 1478">Papaya</td> <td data-bbox="690 1407 1362 1478">26</td> </tr> </tbody> </table>	Cultivo	Área sembrada 2009 (ha)	Arroz riego	1950	Arroz	250	Maíz	38	Soya	220	Palma de aceite	8200	Plátano	224	Yuca	5	Cítricos	50	Papaya	26
Cultivo	Área sembrada 2009 (ha)																				
Arroz riego	1950																				
Arroz	250																				
Maíz	38																				
Soya	220																				
Palma de aceite	8200																				
Plátano	224																				
Yuca	5																				
Cítricos	50																				
Papaya	26																				

Fuente: (Angel Moreno & Rueda Perez, 2013)

CUMARAL (Meta)

Tabla 30. Caracterización municipio de Cumaral

Población	3.660 Habitantes
Densidad Poblacional	4,4 /km ²
Coordenadas Geográficas	Latitud 4283, longitud: - 73.483 4° 16' 1'' Norte, 73° 28'59'' Oeste
Superficie	58.000 Hectáreas 580,00 km ²
Altitud	396 mt
Clima	Monzón (Clasificación climática de Köppen: Am)
Ríos	Guacavia, Guatiquia, Caney y Hume. Caños: Caibe, Pecuca, Mayug
Fauna	Animales silvestres: micos, cachicamos, cachirres, lapa, chigüiro, tortugas, boas, anacondas, rayas, cachama, bagres, bocachico, nicuro, peces ornamentales, loros, pavas, pajuiles, pollos de monte, yátaros, toches, turpiales, mirlas, azulejos y muchos más. Fauna nativa de este municipio (Osos palmero, gallito de humedal, Nutria, Iguana, su habitat los humedales)
Reserva Natural	La Reserva Natural Kaliawirinae está ubicada en la Inspección de Guacavia, Municipio de Cumaral, Departamento del Meta. A 23Km del casco urbano de Villavicencio. Se encuentra en el ecosistema de Piedemonte Llanero, en la cuenca del río Guacavia.
Principal Actividad Económica	<p>El sector agropecuario con diversos tipos de explotaciones agropecuarias, predominando la Ganadería en el sector pecuario con una cabaña bovina de 52.300 animales.</p> <p>Los cultivos de Arroz y Palma Africana en el sector agrícola, con 4493 y 5750 hectáreas sembradas respectivamente. Empresas que explotan le Palma Africana,: HACIENDA LA CABAÑA S.A., con una con planta extractora de aceite de Palma, aceite de Palmiste, elaboración de aceite de cocina, margarina y subproductos para la alimentación animal. UNIPALMA DE LOS LLANOS S.A. Planta extractora.</p> <p>En otro renglón están los cítricos y la piscicultura que denotan un marcado adelanto en la comercialización de sus productos en sus empresas líderes como son, LAS BRISAS y PISCICOLA AGUALINDA</p> <p>Comercialización de leche con la Empresa Departamental Comercializadora de Leche y la reactivación del Centro de Acopio Lechero de Cumaral, se busca aumentar la vocación lechera del</p>

	<p>municipio, para pasar de la producción actual de 9.000 litros /día a 20.000 litros / día con programas del nivel departamental en mejoramiento genético, mejoramiento de pasturas y repoblamiento bovino.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>CULTIVO</th> <th>AREAS SEMBRADAS 2009 (Ha)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Café</td> <td>36</td> </tr> <tr> <td>Caucho</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Palma de Aceite</td> <td>6793</td> </tr> <tr> <td>Plátano</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>Yuca</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>Cítricos</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>Piña</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>Forestal</td> <td>19</td> </tr> </tbody> </table>	CULTIVO	AREAS SEMBRADAS 2009 (Ha)	Café	36	Caucho	10	Palma de Aceite	6793	Plátano	15	Yuca	20	Cítricos	100	Piña	25	Forestal	19
CULTIVO	AREAS SEMBRADAS 2009 (Ha)																		
Café	36																		
Caucho	10																		
Palma de Aceite	6793																		
Plátano	15																		
Yuca	20																		
Cítricos	100																		
Piña	25																		
Forestal	19																		
Parque Natural Chingaza	Ha. 70 % Parque 0,1 Área Total Ha. 58.000 % Área Municipal que es PNN 0,1																		

Fuente: (Angel Moreno & Rueda Perez, 2013)

MEDINA (Cundinamarca)

Tabla 31. Caracterización municipio de Medina

Población	9.484 Habitantes										
Densidad Poblacional	8,0 /km ²										
Coordenadas Geográficas	Latitud 4.517, longitud: - 73.35 4° 31' 1'' Norte, 73° 21' 0'' Oeste										
Superficie	Extensión Total 1.915 Km ² Extensión área urbana: 50 Km ² Extensión área rural: 1865 Km ²										
Altitud	576 msnm										
Clima	Temperatura Promedio 21°C Monzón (Clasificación climática de Köppen: Am)										
Ríos	Río gazaunta, río gazamumo, río humea, río gazaguan, río gazaguan pequeño, río chorrerano, río gazapin, río jagua, río gazaduje, río guacavia, río gazatavena, río piri, río guajaray, río borrachero.										
Sistema Acueducto	<p>Servicios de acueducto y alcantarillado en el municipio del 2005 al 2011:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Año</th> <th>Acueducto urbano</th> <th>Acueducto rural</th> <th>Alcantarillado Urbano</th> <th>Alcantarillado Rural</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2005</td> <td>97,6%</td> <td>29%</td> <td>89,6%</td> <td>10,7%</td> </tr> </tbody> </table>	Año	Acueducto urbano	Acueducto rural	Alcantarillado Urbano	Alcantarillado Rural	2005	97,6%	29%	89,6%	10,7%
Año	Acueducto urbano	Acueducto rural	Alcantarillado Urbano	Alcantarillado Rural							
2005	97,6%	29%	89,6%	10,7%							

	2011	99,3%	30,7%	98,1%	13,6%														
	<p>La PTAR no funciona, las aguas residuales se vierten al río Gazamumo, con esto contaminado un afluente importante de la región y las fincas aledañas.</p> <p>En el área rural las aguas negras de las viviendas son vertidas a pozos sépticos, quebradas y en algunos casos a cielo abierto; lo que ocasiona la proliferación de vectores y por ende el aumento de los indicadores de patologías de enfermedades tales como; dengue, parasitismo intestinal, enfermedades diarreicas agudas, infecciones respiratorias, entre otras.</p> <p>En la cabecera municipal se cuenta con un sistema de acueducto por gravedad, una red de distribución de tubería en el casco urbano construida sin una planeación adecuada ni sectorizada con diferentes afectando la presión en las viviendas.</p> <p style="text-align: center;">Porcentaje de la población con acceso al agua potable</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th></th> <th>2005</th> <th>2006</th> <th>2007</th> <th>2008</th> <th>2009</th> <th>2011</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>% acceso a agua potable</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>35,77</td> <td>37,28</td> </tr> </tbody> </table> <p>Cabe resaltar que en el Municipio de Medina Cundinamarca no existen sistemas alternos de agua potable, lo que ocasiona una fuente de enfermedades como diarrea, gastroenteritis, entre otras, afectando la salud de la primera infancia y en mayor porcentaje la población rural.</p>						2005	2006	2007	2008	2009	2011	% acceso a agua potable	0	0	0	0	35,77	37,28
	2005	2006	2007	2008	2009	2011													
% acceso a agua potable	0	0	0	0	35,77	37,28													
Problemática Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> - El municipio cuenta en la actualidad con 46 hectáreas adquiridas para protección hídrica, las cuales requieren un mecanismo de protección. - No existen programas dirigidos al trabajo con la comunidad - Existe una problemática evidenciada en cuanto a vertimiento de aguas servidas sobre las fuentes hídricas. - No existe un programa de reciclaje o de uso racional de residuos solidos 																		
Principal Actividad Económica	<p>Ganadería: 70.000 cabezas de ganado (cebú, mestizo, normando, pardo suizo, gyr) Cultivo de 91.500 ha de pastos.</p> <p>Porcicultura: 2000 cerdos (landras c, pietran) La infraestructura para este sector de la economía es muy baja, y no cumple con las medidas fitosanitarias adecuadas para la producción a gran escala. Además existen un sin número de porquerizas construidas al interior de la zona urbana lo que ocasiona gran cantidad de la contaminación ambiental existente.</p> <p>Piscicultura: 280 estanques con un promedio de espejo de agua de 14.000 m². y una intensidad de siembra de 3 -4 alevinos / m² la especie más usada es la cachama, seguida de la mojarra y el yamú. (1 cosecha al año)</p> <p>Avicultura: promedio 4.000 pollos de engorde.</p> <p>Agrícola: Café, cacao (300 ha), plátano, maíz, yuca.</p>																		

	Industria: Láctea producción no tecnificada; queso y cuajada, con 6 plantas procesadoras que no cuentan con la infraestructura y fitosanidad requeridas.
Parque Natural Chingaza	Ha. 19.000 % Parque 24,8 Área Total Ha. 119.200 % Área Municipal que es PNN 15,9

Fuente: (Angel Moreno & Rueda Perez, 2013)

BARRANCA DE UPÍA (Meta)

Tabla 32. Caracterización municipio de Barranca de Upía

Población	3.232 Habitantes																
Densidad Poblacional	4,8 /km ²																
Coordenadas Geográficas	Latitud: 4.56988, Longitud: -72.9662 4° 34' 12" Norte, 72° 57' 58" Oeste																
Superficie	66.800 Hectáreas 668 km ²																
Altitud	229 m																
Clima	Monzón (Clasificación climática de Köppen: Am)																
Ríos	Río Upía, Río Cabuyarito, Caño la Sucia, Caño la Gomera, Caño Tigre, Caño Leche Miel, Caño Galapagos, Caño Fundación, Caño Joval, Caño Guaicarama, Caño Seco, Caño Negro, Caño la Trinchera, Caño Pavitos, Caño Morantes, Caño La aguada, Caño Carutal, Caño Guadualito, Caño la Macoya, Ulama, Cofradía, Piragua																
Principal Actividad Económica	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Cultivo</th> <th>Áreas sembradas 2009 (Ha)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Café</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>Caucho</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Palma de Aceite</td> <td>7712</td> </tr> <tr> <td>Plátano</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>Yuca</td> <td>215</td> </tr> <tr> <td>Cítricos</td> <td>250</td> </tr> <tr> <td>Papaya</td> <td>30</td> </tr> </tbody> </table>	Cultivo	Áreas sembradas 2009 (Ha)	Café	25	Caucho	10	Palma de Aceite	7712	Plátano	8	Yuca	215	Cítricos	250	Papaya	30
Cultivo	Áreas sembradas 2009 (Ha)																
Café	25																
Caucho	10																
Palma de Aceite	7712																
Plátano	8																
Yuca	215																
Cítricos	250																
Papaya	30																

	Patilla	20
	Piña	10
	Forestal	34

Fuente: (Angel Moreno & Rueda Perez, 2013)

La debilidad institucional es una característica que se visibiliza en los diferentes municipios a lo largo y ancho de Colombia, por tal razón los indicadores socioeconómicos en los lugares rurales son paupérrimos, lo que resalta la importancia de algunos sectores de la economía (agro) para jalonar tal actividad y de esta manera mejorar la calidad de vida de las personas que allí habitan.

Por lo anterior, se describe el punto de vista desde la perspectiva de ASOHUMEA a través de una entrevista realizada por (Angel Moreno & Rueda Perez, 2013) donde se describe la participación de los stakeholders en toda la cadena de valor.

- ¿Cuál es el estado ambiental de los siguientes municipios: Cumaral, Medina, Paratebueno, Barranca de Upía y Cabuyaro (municipios en los cuales trabaja Asohumea)?

Todos los municipios mencionados arriba a excepción de Medina, hace 10 años tenían un gran daño ambiental asociado a deforestación, contaminación de ríos y desatención social. Las causas de la deforestación han sido mecánicas y también se ha presentado omisión del mantenimiento de las cuencas de los ríos. Actualmente Asohumea está trabajando fuertemente con sus asociados en la reforestación de las cuencas.

La principal actividad de estos municipios es agropecuaria, no hay latifundios, hay plantaciones de palma de aceite. También es la segunda región del pie de monte llanero en recursos petroleros. Con las actividades se tienen conflictos por el uso del suelo y agua

y la contaminación de los mismos. La región de Asohumea es atravesada por 4 oleoductos. El problema es que el Ministerio del Medio Ambiente que da la licencia ambiental para explotación de hidrocarburos no conoce la región y otorga estas licencias desde Bogotá.

El municipio de Medina sólo hasta hace tres años se empezó un proyecto de reforestación. Medina tiene 5 afluentes del río Humea. Este municipio tiene características topográficas y de explotación particular (se encuentra muchos suelos en pendientes), los suelos no son aptos para agricultura la principal actividad es la ganadería con aproximadamente 60 Ha. Las causas de la deforestación están asociadas al cultivo de coca y pastos para ganadería. (Angel Moreno & Rueda Perez, 2013)

- ¿Cuáles son las causas de la contaminación de los ríos?

Principalmente es debido a las aguas negras (aguas residuales urbanas) y provenientes de los mataderos de los municipios. Ningún municipio tiene sistemas de tratamiento de aguas negras, a excepción de Cumaral que está comenzando a realizar una inversión al respecto.

En segundo lugar es debido a los pesticidas y fertilizantes químicos usados en el cultivo de arroz. Actualmente se está tratando de sustituir el cultivo de arroz por otros menos agresivos. Se ha pasado de 4500 ha desde el 2002 a 33 ha en el 2013.

La agroindustria de la palma cumple con normatividad y protocolos ambientales. Igualmente se usan fertilizante de bajo impacto ambiental. Para el tratamientos de las aguas residuales procedentes de las maquilas extractoras, las empresas tienen plantas de tratamiento de aguas con biodigestores y oxigenadores. Las aguas de las maquilas ya no

se van a los ríos, a excepción de accidente so derrames (principal contaminación serian grasas y aceites). (Angel Moreno & Rueda Perez, 2013)

- ¿Cómo se hace el manejo de residuos sólidos en los municipios?

Hace 4 años todos los municipios a excepción de Medina llevan sus residuos a Puerto López. Los municipios no tienen rellenos propios o plantas de transformación y aprovechamiento de residuos. (Angel Moreno & Rueda Perez, 2013)

- ¿Cuáles son las expectativas de crecimiento en la región?
 - Cultivo de Palma, tanto grandes y pequeños cultivadores
 - Ganadería muy tecnificada
 - Agricultura Básica

A través de esas actividades generar formalización del empleo, integración de las comunidades, calidad de vida en la región y competitividad.

Por otro lado en las siguientes tablas se relacionan específicamente los predios en los cuales se cultiva palma con el distrito de riego, resaltando en especial las distancias, el área de los predios, el aporte de cada predio y la relación precio/hectárea.

Tabla 33 módulo de predios con aporte en pesos

FINCA	AREA	KILOMETROS										\$16.329					
		HECTAREAS	% PARTICIPACION	PARATEBUENO / LOS MANGOS/ 12.1 KM	LOS MANGOS/LA RESERVA/6.6 KM	LA RESERVA / ALIANZA 10.6 KM	LA RESERVA/ PALMALLANO 11.7 KM	LA RESERVA/ CAPORALES 8.4 KM	LA RESERVA/ PALMACAPAY 11.5 KM	OTROS	TOTAL USOVIA	% USO VIA	% PONDERADO	APORTE EN \$	APORTE SOLO AREA		
PALUMEA	386	4%	12,1	6,6	11						29,3	6%	5%	14%	\$ 21.748.036	\$6.302.994	\$27.23
OLEOCOL	1282	13%	12,1	6,6	11						29,3	6%	10%		\$20.933.778	6.7	72
CENIPALMA	186	2%	12,1	6,6	11						29,3	6%	4%		\$ 5.866.806	\$3.037.194	
LA PAZ	430	4%	12,1							3,5	15,6	3%	4%	32%	\$ 48.191.699	\$7.021.470	\$54.62
SAN JUANITO	116	1%	12,1	4							16,1	3%	2%		\$1.894.164	0.5	05
YALCONIA	762	8%	12,1	6,6		4					22,7	5%	6%		\$12.442.698		
EL EDEN	426	4%	12,1	4							16,1	3%	4%		\$6.956.154		
CAMPOALEGRE	837	9%	12,1	4							16,1	3%	6%		\$13.667.373		
PERNAMBUCO -CABAÑA	471	5%	12,1	6,6	1,7						20,4	4%	4%		\$7.690.959		
CANARIA	156	2%	12,1	6,6	1,7						20,4	4%	3%		\$2.547.324		
MORICHERALO	147	2%	12,1	6,6	1,7						20,4	4%	3%		\$2.400.363		
PALMALLANO	824	8%	12,1	6,6		12					30,4	6%	7%		\$ 10.963.043	\$13.455.096	
CANAI	175	2%	12,1	6,6	11						29,3	6%	4%		\$ 5.781.807	\$2.857.575	
GUACAZUL	430	4%	12,1	6,6			8,4				27,1	5%	5%		\$ 7.419.643	\$7.021.470	
MACAPAY	274	3%	12,1	6,6				12			30,2	6%	4%		\$ 6.682.859	\$4.474.146	
INPARME	1768	18%	12,1	6,6	11						29,3	6%	12%		\$ 18.091.203	\$28.869.672	
ASOPAY	200	2%	12,1	6,6						16	35,1	7%	5%		\$ 6.851.826	\$3.265.800	
LA RESERVA	156	2%	12,1	6,6	11						29,3	6%	4%		\$ 5.634.990	\$2.547.324	
PERNAMBUCO	160	2%	12,1	6,6	1,7						20,4	4%	3%		\$ 4.320.404	\$2.612.640	
ALIANZA	0	0	12,1	6,6	11						29,3	6%	3%		\$ 4.429.550	\$0	
L&K	520																
TOTAL AREA	9706	95%									496,1	100%	97%		\$ 150.000.000	\$158.489.274	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla anterior se evidencia una correlación en el porcentaje de la participación y las hectáreas de cada predio, así mismo en el aporte monetario de cada uno, destacando principales distancias de Paratebueno/ los mangos, los mangos a reserva con 12,1km y 6,6km respectivamente.

Tabla 34 Distancia en Kms al distrito de riego por predio.

No.	DESDE	HASTA	DISTAN. KMS.
1	PARATEBUENO	PALUMEA	2,7
2		CENIPALMA	3,8
3		CARIMAGUA	6,2
4		LOS MANGOS	12,1
5	LOS MANGOS	CAMPOALEGRE	2,2
6		EL EDEN	5,9
7		CRUCE LA RESERVA	6.6
8		PREDIO LA PAZ	3,5
9	CRUCE LA RESERVA	COAGRES	0,5
10		CRUCE PALMALLANO	6,1
11		CAPORALES	8,4
12		PALMACAPAY	11,5
13		GUACAZUL	13
14		CANAI	18,9
15		PALMALLANO	11,7
16		PERNAMBUCO	1,7
17		OLEOCOL	2,9
18		GRAN DIANA	3,5
19		ALHUMEA	10,6
20		CRUCE INPARME	11,2
21		LA MISION	12,5
22		LA HORQUETA	16,4
23	PALUMEA	ALHUMEA	27,5
24	CARIMAGUA	ALHUMEA	22,9

25	CENIPALMA	ALHUMEA	24,4
26	CAPORALES	CRUCE GUARUPAY	13,6
27	LA HORQUETA	YARICO	1,3
28		CRUCE GUARUPAY	4,1
29		LA EMBAJADA	11,4
30		PUENTE RIO HUMEA	13,7

Se observa en la tabla anterior que en promedio la distancia desde diferentes puntos del distrito de riego hasta los diferentes predios que lo usan se encuentra en 9,3 km lo cual indica que a pesar de que ponderar no revela un indicador certero, se puede concluir que en general la distancia es alta y que el distrito surte a zonas donde es difícil el acceso al recurso hídrico.

7.2 Análisis de resultados

Los datos recolectados para el desarrollo de esta investigación, fueron en mayor medida proporcionados por la revisión de las fuentes de información secundaria, donde se resalta que el distrito de riego se encuentra repartido por dos departamentos y 4 municipios, por tal razón es un importante motor para el desarrollo agrícola de la región. Donde se caracteriza especialmente los cultivos de arroz, soya, maíz y grandes extensiones para ganadería.

Los municipios cuentan con indicadores socio-económicos preocupantes, lo que dificulta el desarrollo óptimo de la calidad de vida de las personas, donde las características se asemejan entre estos municipios y en general a toda la región; entre ellas se evidencian , las siguientes generadas por el DANE:

- En promedio más del 50% de la población cuenta con necesidades básicas insatisfechas.
- Precariedad en la red de servicios públicos (Energía eléctrica, alcantarillado, agua potable, gas).
- Analfabetismo.
- Cuentan con población desplazada por medio forzoso a causa de los conflictos de guerrillas.
- Baja calidad de la educación.

En cuanto al manejo de los recursos ambientales, se evidencia que no existe homogeneidad en las leyes y normas que se dictan de las diferentes instituciones encargadas para tal fin, como lo son las Corporaciones Autónomas Regionales, Secretarías de Ambiente y el Ministerio de ambiente. Ya que uno de los objetivos del distrito de riego es el de administrar de manera eficiente el recurso hídrico, lo cual se ve obstaculizado gracias a que desde otras instancias

ambientales, específicamente Bogotá, autorizan estudios de perforación petrolera, donde evidentemente afectan de manera directa la operación de Asohumea y en general todos los stakeholders del agro.

Sin embargo, se resalta que a pesar de la falta de articulación de las instituciones estatales, la asociación promueve proyectos que generan conciencia a los habitantes y especialmente a las empresas agrícolas de la zona. Esto va acompañado con impactos ambientales positivos como son la reforestación y proyectos de sostenibilidad para grandes cultivos y para productos que tienen transformación en maquilas en el mismo territorio, con el fin de no interrumpir las actividades económicas.

Cabe resaltar que a pesar de que Asohumea administra el recurso hídrico y promueve prácticas ambientales positivas, no es posible dejar a un lado uno de los aspectos más relevantes que tiene el distrito, en comparación a sus homólogos en el resto del país, y es que su origen, desarrollo, administración y actual funcionamiento es financiado por recursos privados, lo que genera que uno de sus objetivos sea generar ganancias lo cual contradice que sea una sociedad sin ánimo de lucro.

Por lo anterior y debido a que los socios se han ido disminuyendo y los usuarios aumentando, podría deducirse que el uso del recurso podría convertirse en un bien excluyente y elástico, ya que los pequeños cultivadores que no posean los recursos para pagar por ese bien, tendrían que terminar sus actividades o buscar otros métodos para seguir con su ejercicio económico.

8 Conclusiones y Recomendaciones

La elaboración de la investigación se dificultó, ya que la información disponible es mínima, debido a que no hay estudios que profundicen en el desarrollo del distrito en específico, y además por ser un proyecto de recursos privados, las entidades públicas no emiten conceptos concernientes a este tipo de asociaciones. Sin embargo, se aportó de manera general atributos del distrito de riego, y gracias a apreciaciones globales contribuidas por la literatura referente a este tema, se puede concluir que:

Los resultados arrojan un crecimiento en el nivel de hectáreas sembradas, para los diferentes cultivos que funcionan contiguos al distrito de riego, adicionalmente según información de ASOHUMEA existen proyectos encaminados en el mejoramiento de los impactos ambientales que generan las actividades económicas.

Lo anterior ligado al mejoramiento de los indicadores socio-económicos de las personas involucradas en las actividades agropecuarias y también a los habitantes de los municipios, gracias a las externalidades positivas que generan de manera indirecta el ejercicio de las actividades económicas, que a manera de ejemplo generarían mayor empleo para los habitantes, disminución de la tasa de necesidades básicas insatisfechas y consecuentemente con la disminución de la pobreza.

No obstante, el mejoramiento de la calidad de vida de los usuarios del Distrito de Riego es un impacto positivo, ya que con este se mejoró la producción agrícola, lo que trae mayores cultivos de arroz y palma, es decir, aumento de la producción, lo que a su vez mejora los ingresos de los productores. Por otro lado el desarrollo de plantas de transformación de materias primas demanda personal calificado, mejorando así el bienestar de la sociedad.

Se recomienda que el Estado a través de las instituciones pertinentes, realice control, inspección y vigilancia de manera articulada con las instituciones departamentales y municipales. Con el fin de hacer transparente las funciones de todas las partes interesadas, en este caso de los habitantes de los municipios, productores, cultivadores, dueños de cultivos, asociaciones gremiales, entre otros, ya que puede existir ineficiencia debido al mal aprovechamiento y disfrute de los recursos naturales, al no tener como objetivo principal el desarrollo sostenible de las regiones.

Adicionalmente se debe realizar más investigación en miras de mejoramiento productivo del sector agrícola, ya que para esta investigación no se cuentan con estudios detallados del funcionamiento del distrito de riego, sino sólo una vana ilustración de cómo funciona, por tal razón se insiste en tener documentos capaces de sustentar mejoras del agro de la zona, para que a partir de ahí se formulen políticas públicas que afecten impacten de manera positiva toda la región de los llanos orientales.

Finalmente se recomienda a Asohumea hacer más visible su participación en el agro metense con el fin de estimular a otras regiones a la implementación de estos métodos, incluyendo al Estado, ya que este debe ser el promotor de este tipo de mejoras y prácticas.

9 Bibliografía

- Academic. (2006). *esacademic*. Obtenido de <http://www.esacademic.com/dic.nsf/eswiki/215020>
- Angel Moreno, W. G., & Rueda Perez, W. A. (2013). *DESARROLLO REGIONAL SOSTENIBLE EN UNA REGION DEL PIEDEMONTE LLANERO*. Bogotá: EAN.
- Arango Tobón, J. C. (2002). Aspectos fundamentales de los sistemas de riego. *Repositorio Institucional Universidad Nacional*, 4-6.
- Arango Tobón, J. C. (2002). Las obras de captación para riego. *Repositorio Institucional Universidad Nacional*, 9-10.
- Atmósfera Nacional. (s.f.). *Atmósfera Nacional*. Obtenido de <http://www.atmosferanacional.com/2016/05/cuenca-del-rio-humea-es-objeto-de.html>
- Banco Mundial. (1991). *Libro de consulta para Evaluación Ambiental*.
- Barranca de Upía. (S.F). *Barranca de Upía - Meta*. Obtenido de www.barrancadeupia-meta.gov.co/indicadores_anuales.shtml?apc=bexx-1-&x=2137585
- Cabuyaro. (S.F). *CABUYARO - META*. Obtenido de http://www.cabuyaro-meta.gov.co/informacion_general.shtml#economia
- Canal llanero. (s.f.). *Canal llanero*. Obtenido de <http://canalllanero.blogspot.com.co/2014/09/el-rio-humea-rio-humea-nace-en-la.html>
- Cumaral. (S.F). *Cumaral - Meta*. Obtenido de http://www.cumaral-meta.gov.co/informacion_general.shtml
- DANE. (2016). *Censo Nacional Agropecuario*. Bogotá: GIT Área de Comunicación DANE.
- Dasgupta, P., Sen, A., & Marglin, S. (1972). *Guidelines for project evaluation*. In UNIDO. *Project Formulation and Evaluation (Vol. 2)*.
- EL PAMICULTOR. (10 de 1991). BOLETIN INFORMATIVO DE LA FEDERACIÓN NACIONAL DE CULTIVADORES DE PALMA DE ACEITE. *Canal de riego privado en los llanos*. FEDEPALMA.
- Environment., A. a. (1991). *U.S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE*.
- Escalona, I. (2010). *Métodos de Evaluación Financiera en Evaluación de Proyectos*. Mexico.
- FAO. (2002). *Agricultura mundial: hacia los años 2015/2030*.
- FEDEARROZ. (2011). *Dinámica del sector arrocero en los Llanos Orientales*. Bogotá: Produmedios.
- Fontaine, E. (2008). *Evaluación social de proyectos*. Naucalpan de Juárez, México: Pearson Educación.

- Giraldo, O. F. (s.f.). Acaparamiento de tierras en Colombia.
- Guzmán Ramírez, N. B. (2010). LA GESTIÓN SOCIAL DEL AGUA EN EL RÍO HUMEA. LLANOS ORIENTALES DE COLOMBIA. *Investigación Agropecuaria*, 239 - 244.
- IGAC. (2012). *Atlas de la Distribución de la Propiedad Rural en Colombia*. Bogotá: Imprenta Nacional de Colombia.
- INPARME. (2010). *Informe de sostenibilidad 2009*. Bogotá: enlaza.
- Medina. (S.F). *Medina - Cundinamarca*. Obtenido de http://www.medina-cundinamarca.gov.co/informacion_general.shtml#economia
- Ministerio de agricultura y desarrollo territorial. (25 de enero de 1993). *LEY 41 DE 1993*. Obtenido de Diario Oficial No. 40.731.: <https://www.minagricultura.gov.co/Normatividad/Leyes/Ley%2041%20de%201993.pdf>
- Mokate, K. (1987). *La Evaluación Socioeconómica de Proyectos de Inversión*. Bogotá: Universidad de los Andes, Facultad de Ciencias Económicas y Sociales.
- Paratebueno. (S.F). *Paratebueno - Cundinamarca*. Obtenido de http://www.paratebueno-cundinamarca.gov.co/informacion_general.shtml
- Postel, S. (1999). *Pillar of Sand: Can The Irrigation Miracle Last?*
- Ramirez, M. Á. (1998). *Análisis de la política de adecuación de tierras en Colombia. En Planeación y desarrollo. Revista del Departamento Nacional de Planeación. Vol. XXIX. Núm. 2*. Bogotá.
- ROSEGRANT, M. W. (2002). *World Water and Food to 2025*. Washington D.C.
- The World Bank. . (1999). Waningen Agriculture University.
- United Nations Development Programme, U. N. (2000). *World Resources 2000-2001*.

10 Artículo publicable

Evaluación ambiental del distrito de riego del río Humea en el Departamento del Meta

*** Avaliação Ambiental do Distrito de Irrigação do Rio Humea no Departamento de Meta**

**** Environmental Assessment of the Irrigation District of the Humea River in the Department of Meta**

Autor(es)

* Oscar Sebastián Deantonio Castillo (2017)¹

** César Eduardo Pardo Pardo (2017)¹

¹ Estudiante del programa de Economía, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad de los Llanos.

Resumen

El presente artículo pretende exponer el contexto del distrito de riego del río Humea y su relación con los diferentes stakeholders de la cadena productiva del sector primario del departamento del Meta y Cundinamarca, en los cuales el distrito tiene incidencia. Por medio de una metodología de tipo exploratoria detallando así las cualidades del distrito y con un alcance descriptivo.

Palabras clave: Riego, sostenibilidad ambiental, calidad de vida.

Resumo

O presente artigo pretende ampliar o contexto do distrito de riego do rio Humea e sua relação com os diferentes partes interessadas da cadeia produtiva do setor primário do departamento de Meta e Cundinamarca, em todos os países tem incidencia. Por meio de uma metodologia de tipo exploratório detalhando assim as qualidades do distrito e com um alcance descritivo.

Palavras-chave: Riego, sostenibilidad ambiental, qualidade de vida.

Abstract

The present article intends to expose the context of the irrigation district of the river Humea and its relation with the different stakeholders of the productive chain of the primary sector of the department of Meta and Cundinamarca, in which the district has incidence. By means of an exploratory type methodology detailing the qualities of the district and with a descriptive scope.

Key words: Irrigation, environmental sustainability, quality of life.

Introducción

A medida que la población aumenta, el consumo de los bienes que produce la economía se incrementa, por tal razón el uso racional es indispensable y más si este recurso es no renovable, por tal razón el modo en que usa el sector privado y público los recursos, es de importante observación y estudio.

Generalmente el uso de los recursos más racional se realiza cuando los administra el Estado; sin embargo, cuando el Estado no es capaz de hacer tal administración, el sector privado lo hace, de manera que éste siempre busca el bien particular. Por esta razón nace la idea de investigar el funcionamiento de uno de los distritos de riego más grande de Colombia financiados con recursos privado, y por consiguiente surge la pregunta de cómo esta utilización impacta en el medio ambiente, en la economía y en la sociedad.

Por lo anterior se realiza una recolección de información, a través de múltiples fuentes de información secundaria, en donde estas generan una perspectiva general del contexto del distrito

de riego del río Humea, dando así una visión de lo que el sector privado hace con los recursos del Estado y en general de todos los ciudadanos.

Metodología

Se realizó una investigación tipo exploratorio con alcance descriptivo, siendo la localización de esta el distrito de riego de Río Humea, ubicado entre dos departamentos, el Meta y Cundinamarca, específicamente en los municipios de Paratebueno, Cumaral, Barranca de Upía y Cabuyaro.

Las fuentes de información provienen principalmente de la Asociación de Usuarios del Distrito del río Humea Asohumea y de diferentes investigaciones de las asociaciones gremiales del sector agrícola, instituciones estatales como Corporinoquia y Cormacarena, adicionalmente de diferentes aportes académicos relacionados con los distritos de riego en Colombia.

Revisión Teórica

Los canales de riego cumplen la función de trasladar el agua desde un afluente hasta el lugar donde se ubican los cultivos, Con el fin de distribuir el agua de manera simétrica y racional se dispone de una clasificación de canales, la cual se divide en canales principales los cuales abastecen a los canales laterales, sublaterales, ramales y acequias, adicionalmente se utilizan cauces como arroyos que hacen parte de sistema de distribución. (Arango Tobón, Las obras de captación para riego., 2002)

Para determinar de manera integral los impactos que tiene el distrito de riego, se cuentan con los siguientes elementos económicos: evaluación financiera, evaluación ambiental, evaluación económica, evaluación social; con los cuales se da una visión general de lo que es en términos reales el distrito de riego para la sociedad en general.

Resultados

El distrito de riego del río Humea, es uno de los más grandes del país y lo que lo caracteriza es su tamaño, adicionalmente su motivación es de origen privado. (ASOHUMEA) Está ubicado en los departamentos de Cundinamarca y Meta, nace en la cordillera oriental cerca al páramo de Chingaza, corriendo en sentido occidente oriente. (Canal llanero, s.f.) Recorre los municipios de Medina, Paratebueno, Cumaral, Cabuyaro y Puerto López. (Atmósfera Nacional, s.f.)

Según información de los administradores del distrito de riego, la bocatoma principal se encuentra en el municipio de Paratebueno, actualmente cuenta con 15.000 hectáreas regadas por gravedad, esta área se va incrementando a medida que los usuarios del distrito de riego aumenta. Actualmente posee como usuarios a personas naturales y jurídicas que se encuentran ubicadas en tres municipios del departamento del Meta y uno de Cundinamarca, adicionalmente el distrito de riego se abastece de otras fuentes como lo son el río Guacavia y Upía.

El distrito de riego distribuye a diferentes actividades económicas del sector agro, entre ellas la avicultura, piscicultura, ganadería y producción primaria con valor agregado, las cuales ocupan 60 predios aproximadamente más de 40.000 hectáreas. Éstas se dividen en 3 zonas comprendidas desde el río Upía hasta el río Cabuyarito, zona 1; río Cabuyarito al río Humea, zona 2; y río Humea al municipio de Cumaral, zona 3. Además de prestar servicios de riego y drenaje, ASOHUMEA presta el servicio de mecanización agrícola, los cuales abastecen a 38 usuarios.

Los municipios cuentan con indicadores socio-económicos preocupantes, lo que dificulta el desarrollo óptimo de la calidad de vida de las personas, donde las características se asemejan

entre estos municipios y en general a toda la región; entre ellas se evidencian , las siguientes generadas por el DANE:

- En promedio más del 50% de la población cuenta con necesidades básicas insatisfechas.
- Precariedad en la red de servicios públicos (Energía eléctrica, alcantarillado, agua potable, gas).
- Analfabetismo.
- Cuentan con población desplazada por medio forzoso a causa de los conflictos de guerrillas.
- Baja calidad de la educación.

En cuanto al manejo de los recursos ambientales, se evidencia que no existe homogeneidad en las leyes y normas que se dictan de las diferentes instituciones encargadas para tal fin, como lo son las Corporaciones Autónomas Regionales, Secretarías de Ambiente y el Ministerio de ambiente. Ya que uno de los objetivos del distrito de riego es el de administrar de manera eficiente el recurso hídrico, lo cual se ve obstaculizado gracias a que desde otras instancias ambientales, específicamente Bogotá, autorizan estudios de perforación petrolera, donde evidentemente afectan de manera directa la operación de Asohumea y en general todos los stakeholders del agro.

Sin embargo, se resalta que a pesar de la falta de articulación de las instituciones estatales, la asociación promueve proyectos que generan conciencia a los habitantes y especialmente a las empresas agrícolas de la zona. Esto va acompañado con impactos ambientales positivos como son la reforestación y proyectos de sostenibilidad para grandes cultivos y para productos que

tienen transformación en maquilas en el mismo territorio, con el fin de no interrumpir las actividades económicas.

Conclusiones

La elaboración de la investigación se dificultó, ya que la información disponible es mínima, debido a que no hay estudios que profundicen en el desarrollo del distrito en específico, y además por ser un proyecto de recursos privados, las entidades públicas no emiten conceptos concernientes a este tipo de asociaciones. Sin embargo, se aportó de manera general atributos del distrito de riego, y gracias a apreciaciones globales contribuidas por la literatura referente a este tema, se puede concluir que:

Los resultados arrojan un crecimiento en el nivel de hectáreas sembradas, para los diferentes cultivos que funcionan contiguos al distrito de riego, adicionalmente según información de ASOHUMEA existen proyectos encaminados en el mejoramiento de los impactos ambientales que generan las actividades económicas.

Lo anterior ligado al mejoramiento de los indicadores socio-económicos de las personas involucradas en las actividades agropecuarias y también a los habitantes de los municipios, gracias a las externalidades positivas que generan de manera indirecta el ejercicio de las actividades económicas, que a manera de ejemplo generarían mayor empleo para los habitantes, disminución de la tasa de necesidades básicas insatisfechas y consecuentemente con la disminución de la pobreza.

No obstante, el mejoramiento de la calidad de vida de los usuarios del Distrito de Riego es un impacto positivo, ya que con este se mejoró la producción agrícola, lo que trae mayores cultivos de arroz y palma, es decir, aumento de la producción, lo que a su vez mejora los ingresos de los

productores. Por otro lado el desarrollo de plantas de transformación de materias primas demanda personal calificado, mejorando así el bienestar de la sociedad.

Finalmente se recomienda a Asohumea hacer más visible su participación en el agro metense con el fin de estimular a otras regiones a la implementación de estos métodos, incluyendo al Estado, ya que este debe ser el promotor de este tipo de mejoras y prácticas.