EVALUACIÓN DE TIERRAS DEPARTAMENTO DE ATLÁNTICO

Identificación de zonas aptas escala 1:100.000 para las apuestas productivas priorizadas: Ahuyama, Ají Topito, Guayaba Criolla, Limón, Maíz tradicional, Melón, Plátano y Yuca

Memoria técnica

Fecha: noviembre de 2019

Este documento es propiedad intelectual de la Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA). Solo se permite su reproducción parcial, cuando no se use con fines comerciales, citando este documento así: Apellido del autor, Inicial del nombre. (2018). *Título del documento*. Bogotá: UPRA. Recuperado de <URL de ubicación del documento>.

Calle 28 # 13-22, Torre C, piso 3. Edificio Palma Real. Bogotá, Colombia.
(57+1) 552 9820, (57+1) 245 7307

upra.gov.co
atencionalusuario@upra.gov.co

Tabla de contenido

Índice de tablas **4**

Índice de figuras **5**

Lista de siglas y abreviaturas **6**

Glosario **8**

Introducción **10**

1. Metodología **12**

1.1 Marco conceptual 12

1.2 Marco metodológico 13

2. Priorización y definición de los TUT **16**

2.1. Apuestas productivas seleccionadas para el departamento de Atlántico 16

2.2. Definición de los TUT 17

3. Componentes, criterios y variables **19**

3.1. Criterios y variables del componente físico 19

3.2. Criterios y variables del componente socioecosistémico 20

3.3. Criterios y variables del componente socioeconómico 22

3.4. Exclusiones y condicionantes para actividades agropecuarias en el departamento de Atlántico 24

3.4.1. Exclusiones legales 24

3.4.2. Condicionantes 25

4. Integración y ponderación **27**

4.1. Método del más limitante 27

4.2. Método de proceso analítico jerárquico AHP 27

4.3. Método de árbol de decisión 28

4.4. Matriz de paso 28

5. Resultados **30**

5.1. Aptitud para el TUT Ahuyama 30

5.2. Aptitud para el TUT Ají Topito....31
5.3. Aptitud para el TUT Guayaba Criolla....32
5.4. Aptitud para el TUT Limón Criollo....33
5.5. Aptitud para el TUT Maíz Tradicional....34
5.6. Aptitud para el TUT Melón....35
5.7. Aptitud para el TUT Plátano....36
5.8. Aptitud para el TUT Yuca....37

6. Socialización con actores y retroalimentación....39

6. Bibliografía....42

7. Anexos....43

Índice de tablas

Tabla 1. Clases de aptitud....13
Tabla 2. TUT priorizados para el departamento de Atlántico....16
Tabla 3. Definición de TUT....17
Tabla 4.Criterios y variables del componente físico....19
Tabla 5. Criterios y variables del componente socioecosistémico....21
Tabla 6. Criterios y variables del componente socioeconómico....22
Tabla 7. Exclusiones legales del departamento de Atlántico....24
Tabla 8. Condicionantes legales del departamento de Atlántico....25
Tabla 9. Expertos que participaron en la socialización....39
Tabla 10. Observaciones de los expertos....40

Índice de figuras

Figura 1. Modelo conceptual de evaluación de tierras....12
Figura 2. Diagrama metodológico de la evaluación de tierras....15
Figura 3. Matriz de paso....28
Figura 4. Esquema general de integración para obtener la aptitud....29
Figura 5. Mapa de aptitud del cultivo tradicional de Ahuyama....30
Figura 6. Mapa de aptitud del cultivo tradicional de Ají topito....31
Figura 7. Mapa de aptitud del cultivo tecnificado de Guayaba criolla....32
Figura 8. Mapa de aptitud del cultivo tecnificado de Limón criollo....33
Figura 9. Mapa de aptitud del cultivo tradicional de Maíz amarillo....34
Figura 10. Mapa de aptitud del cultivo tecnificado de Melón....35
Figura 11. Mapa de aptitud del cultivo tecnificado de Plátano....36
Figura 12. Mapa de aptitud del cultivo tecnificado de Yuca....37

Lista de siglas y abreviaturas

AC	Áreas críticas para especies migratorias en agroecosistemas
ACES	Área de concentración de especies sensibles en el territorio
AICA	Áreas de importancia para la conservación de aves
AHP	*Analytic hierarchy process* (proceso analítico jerárquico)
ANH	Agencia Nacional de Hidrocarburos
APC	Áreas prioritarias de conservación
CECN	Conectividad estructural de las coberturas naturales
CIC	Capacidad de intercambio catiónico
CNP	Consejo Nacional de la Papa
Corpoica	Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (actualmente Agrosavia)
DANE	Departamento Administrativo Nacional de Estadística
DCS	Distrito de conservación de suelos
DEM	*Digital elevation model* (modelo digital de elevación)
DH	Disponibilidad hídrica
DHR	Disponibilidad hídrica real
DMI	Distrito de manejo integrado
DNP	Departamento Nacional de Planeación
ETP	Evapotranspiración potencial
ETR	Evapotranspiración real
FAO	Food and Agriculture Organization (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación)
Finagro	Fondo para el Financiamiento del Sector Agropecuario
IAvH	Instituto Alexander von Humboldt
IC	Índice de competitividad
ICA	Instituto Colombiano Agropecuario
IDEAM	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales
IE	Integridad ecológica
IGAC	Instituto Geográfico Agustín Codazzi
INAT	Índice de naturalidad por subzonas hidrográficas

Incoder	Instituto Colombiano de Desarrollo Rural
IPM	Índice de pobreza multidimensional
MADR	Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural
MAVDT	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2002-2011)
Minagricultura	Ver MADR
Minambiente	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
PEA	Población económicamente activa
PET	Población en edad de trabajar
PIB	Producto interno bruto
PNN	Parques Nacionales Naturales de Colombia
PSI	Porcentaje de sodio intercambiable
RUNAP	Registro Único Nacional de Áreas Protegidas
SGC	Servicio Geológico Colombiano
SINA	Sistema Nacional Ambiental
SINAP	Sistema Nacional de Áreas Protegidas
SIG	Sistemas de información geográfica
SZH	Subzona hidrográfica
TUT	Tipo de utilización de la tierra
UPRA	Unidad de Planificación Rural Agropecuaria
USDA	United States Department of Agriculture (Departamento de Agricultura de los Estados Unidos)

Glosario

Aptitud de la tierra: Potencial de establecimiento de un tipo de utilización de la tierra, resultado del análisis de combinaciones de criterios físicos, socioecosistémicos y socioeconómicos, enmarcados en una frontera agrícola.

Competitividad: Determinante fundamental del modelo de crecimiento y desarrollo sectorial. Se asocia con el uso eficiente de los factores de producción, la consolidación de los altos niveles de innovación en los sistemas productivos, la diversificación y ampliación de los mercados, la articulación de los mercados regionales y la población rural para desarrollar su potencial productivo y elevar su calidad de vida (UPRA, 2014, con base en Porter, 1990).

Condicionante legal: Áreas donde las actividades agropecuarias pueden ser permitidas, restringidas o prohibidas de acuerdo con las condiciones impuestas por la ley (Resolución 261 de 2018 del MADR).

Criterio: Conjunto de requisitos, parámetros o variables que definen decisiones de aptitud de uso específico de un territorio rural.

Enfoque ecosistémico: Uso sostenible de los bienes y servicios de los ecosistemas y el mantenimiento de la integridad ecológica como paradigma de conservación para el bienestar humano, en cuya visión las estrategias de gestión deben considerar tanto la dinámica en las diferentes escalas de la organización biológica como las relaciones e interacciones entre los sistemas ecológicos y sociales (Martín-López, Gómez-Baggethun y Montes, 2009; Minambiente, 2012, citados por upra, 2014).

Evaluación de tierras: Determinación y predicción del comportamiento de una porción de tierra usada para fines específicos, de acuerdo con sus aspectos físicos, económicos y sociales. Considera los aspectos económicos del uso propuesto, las consecuencias sociales para la gente del área y del país en general y las repercusiones, benéficas o adversas, para el medioambiente (FAO, 1976).

Evaluación multicriterio: Método diseñado para cubrir un objetivo específico cuando se requiere la evaluación de varios criterios. Un criterio es la base para una decisión, puede medirse o evaluarse y puede ser de dos tipos: *factor* (para el cual se definen los niveles de aptitud) o *restricción* (que para este caso se considera de carácter técnico, normativo o técnico-normativo). Un factor es un criterio que mejora o reduce la aptitud de una alternativa específica para la actividad en consideración; una restricción es un criterio que limita, condiciona o excluye dichas alternativas (Eastman, Jin, Kyem y Toledano, 1995).

Exclusión legal: Zonas en las cuales, por mandato legal, no se permite el desarrollo de proyectos productivos del sector agropecuario.

Índice de agua no retornada a la cuenca: Relación entre la huella total de la cuenca (multisectorial) y la disponibilidad de agua azul (oferta hídrica disponible año medio) para cada una (Ideam, 2015).

Índice de regulación hídrica: Capacidad de retención de humedad de las cuencas, con base en la distribución de las series de frecuencias acumuladas de los caudales diarios.

Tipo de utilización de la tierra (TUT): Uso específico que se describe a un nivel de detalle apropiado según la escala de evaluación de tierras, en términos de la producción, el contexto social y económico; sus principales características físicas, agronómicas y productivas, así como los costos y los ingresos generados por la actividad de producción (UPRA, 2013).

Uso consuntivo: Requerimiento de agua neta para el arreglo de cultivos (Ideam, 2010).

Uso eficiente del suelo rural: Armonización espacial o temporal de todos los usos del suelo en un área determinada, que garantiza el bienestar humano con el fin de alcanzar la sostenibilidad económica, social y ambiental del territorio (UPRA, 2013). En tal sentido, la eficiencia está referida tanto a la sostenibilidad integral como a la competitividad de los sistemas productivos (UPRA, 2014).

Introducción

En el marco Convenio 254 firmado entre la UPRA y Gobernación de Atlántico el 31 de agosto de 2016, se desarrolla el plan de ordenamiento productivo y social de la propiedad rural departamental. A su vez hace parte del diagnóstico del plan el desarrollo, la metodología de evaluación de tierras con el objetivo de identificar zonas aptas del territorio para diferentes apuestas productivas priorizadas y así proponer sistemas de usos que sean biofísicamente apropiados, socialmente aceptables, económicamente viables y que además sean sostenibles a largo plazo.

Tomando como base el resultado de la priorización de las alternativas productivas para el Atlántico[1], Secretaria de Agricultura del Departamento del Atlántico priorizó un grupo de productos, ají topito, ahuyama, guayaba criolla, limón criollo, maíz tradicional, melón, plátano y yuca, para ser objeto de zonificación y aplicación de la metodología de evaluación de tierras.

La documentación del proceso está conformada por el siguiente grupo de productos: un documento técnico o memoria; unos anexos integrados por un documento de unidades de tierra, los rangos de aptitud, las fichas metodológicas de variables, criterios y las estadísticas de aptitud por municipio.

La memoria técnica contiene una síntesis de la metodología, el referente de las apuestas productivas priorizadas para el departamento, la definición de los tipos de utilización de la tierra -TUT, el resumen del grupo de variables y criterios definidos por cada componente y TUT, los métodos empleados para la integración de componentes, el proceso de socialización de resultados con expertos y los mapas finales de aptitud.

De forma detallada la información sobre las variables, los criterios, los rangos por cada TUT y las salidas gráficas correspondientes se documentan en las fichas técnicas.

[1] La priorización de apuestas productivas es el resultado de la aplicación de la Guía para la priorización y diagnóstico, Mercado de productos agropecuarios UPRA 2017. Esta guía es un instrumento mediante el cual se dan orientaciones básicas conducentes a incorporar los aspectos de las dinámicas del mercado al ordenamiento productivo agropecuario.

Los resultados de aptitud obtenidos para los TUT trabajados representan la potencialidad del departamento para el establecimiento de estas alternativas productivas y sirven de instrumento para orientar decisiones futuras en el marco de la planificación del uso de la tierra del departamento.

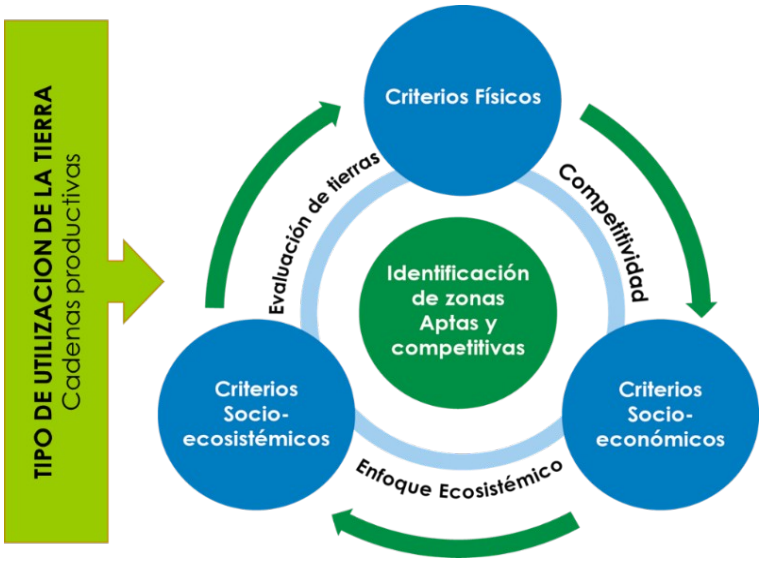
1. Metodología

1.1 Marco conceptual

Conceptualmente la evaluación de tierras se analiza desde tres enfoques o componentes el físico, socioecosistémico y el socioeconómico (la estructura de estos componentes se detalla en capítulo 3), en cada componente se compara lo que requiere un tipo de utilización de tierras (TUT)[2] frente a lo que ofrece el territorio es decir las unidades de tierras[3].

Después de analizar cada componente se continúa con un ejercicio de integración y así obtener la aptitud final[4]. La hace alusión al modelo conceptual.

Figura 1. Modelo conceptual de evaluación de tierras.



Fuente: UPRA, 2017.

Para clasificar la aptitud en el proceso de evaluación de tierras se establecen cuatro categorías, alta media, baja y no apto las cuales se describen en la Tabla 1.

[2] TUT: se refiere a un uso específico que se describe a un nivel de detalle apropiado según la escala de evaluación de tierras, en términos de la producción, el contexto social y económico; sus principales características físicas, agronómicas y productivas, así como los costos y los ingresos generados por la actividad de producción. (UPRA, 2013)

[3] Es una extensión de tierra, mapeada, con características específicas, empleada como base para la evaluación de tierras, estas unidades deberán ser lo más homogéneas posibles y tener un valor funcional práctico con relación al uso de la tierra. (UPRA, 2014)

[4] Potencial de establecimiento de un tipo de utilización de la tierra, resultado del análisis de combinaciones de criterios físicos, socioecosistémicos y socioeconómicos, enmarcados en una frontera agrícola (UPRA, 2019)

Tabla 1. Clases de aptitud.

Categoría	Concepto
Alta	Presenta limitaciones menores para implementar el TUT permitiendo mantener la productividad y sostenibilidad recomendada con aptitudes sociales y económicas del área de estudio.
Media	Presenta limitaciones moderadas para implementar el TUT permitiendo con procesos de inversión moderados mantener la productividad del área de estudio con aptitudes sociales y económicas del área de estudio
Baja	Presenta altas limitaciones para implementar el TUT con procesos de inversión variable, puede disminuir considerablemente la productividad del área de estudio con aptitudes limitadas desde lo social y económica del área de estudio
No apto Técnico	Presenta condiciones marginales para la implementación del TUT, que afectan considerablemente la sostenibilidad y productividad.
No Apto legal	Restringe totalmente la aptitud del TUT por presentarse en zonas donde normativamente no puede realizarse usos agropecuarios.

Fuente: UPRA, 2019.

1.2 Marco metodológico

Para el desarrollo metodológico la evaluación de tierras se aborda cinco momentos: Priorización y definición de TUT, determinación de los requerimientos, oferta del territorio, procesamiento espacial y resultados.

La priorización y definición del TUT toma como insumo el resultado o listado de apuestas productivas priorizadas para el departamento. Para la definición del TUT se tiene en cuenta: los propósitos agronómicos, económicos y sociales de cada TUT, descritos con base en las formas de producción, especie, nivel de tecnificación, mercado objetivo, y escala de producción.

La determinación de los requerimientos se hace para cada uno de los componentes. Cada componente está compuesto por criterios y estos a su vez por variables. La variable es la unidad básica sobre la cual se recopila información y se determinan los requerimientos necesarios para el establecimiento adecuado y eficiente del TUT.

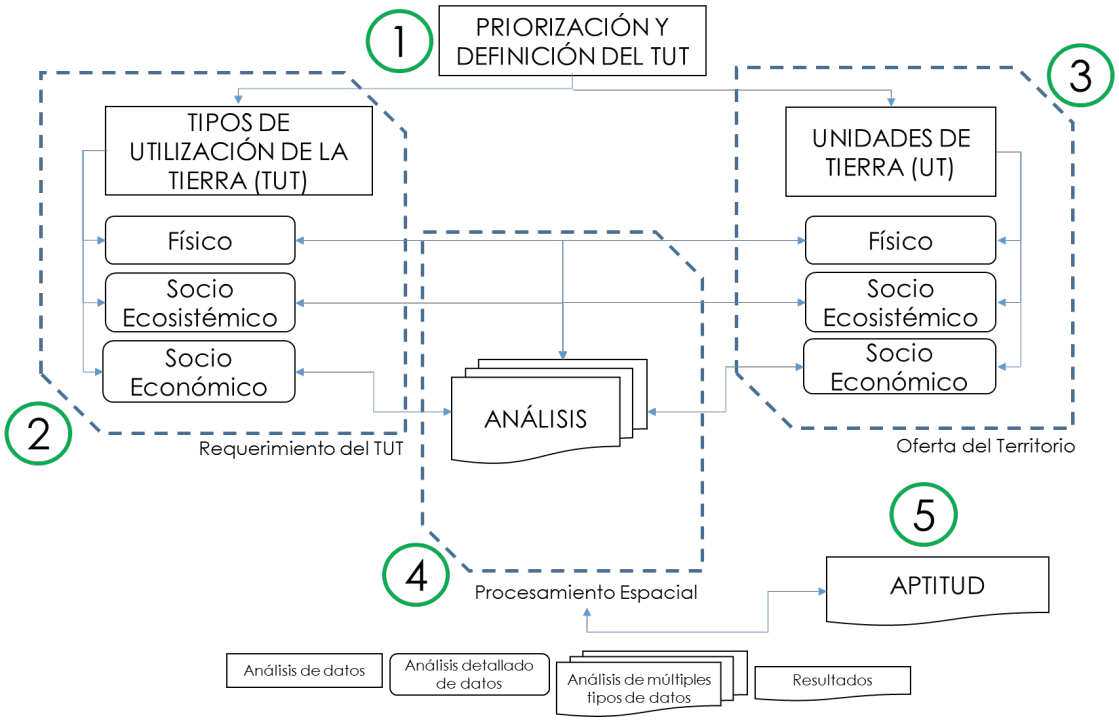
El tercer momento hace referencia a las unidades de tierra existentes en la oferta del territorio y clasificadas por componente, sobre estas unidades se recopila información secundaria de tipo oficial y en la medida de lo posible a escala detallada. La información de las unidades de tierra es comparada con los requerimientos de los TUT.

El proceso de análisis espacial toma como base la agrupación de las variables y criterios por cada componente y TUT para construir un modelo cartográfico sobre el cual se trabaja. En el procesamiento espacial se obtienen salidas gráficas de cada una de las variables; la espacialización de los criterios y componentes se obtiene a partir de diversos métodos de integración como el más limitante[5], el análisis jerárquico o AHP[6], y matriz de paso[7] entre otros.

En el proceso de integración de componentes se fusionan los componentes físico y socioecosistémico por el método de análisis jerárquico y así obtener el componente biofísico, el cual a su vez se integra con el componente socioeconómico, empleando una matriz de paso; como resultado se obtiene una capa de aptitud preliminar por TUT, la cual se cruza con las capas de exclusiones legales y condicionantes para obtener la aptitud final del momento cinco. En la Figura 2 se esquematiza el diagrama de flujo metodológico antes descrito.

[5] Este método toma la cualidad o característica más limitante del grupo de variables que se pretende integrar. Habitualmente se emplea para integrar variables del componente físico.
[6] AHP es un método que permite básicamente obtener los pesos de los criterios que constituyen un componente, a partir de una serie de comparaciones por pares teniendo en cuenta la percepción y evaluación de los expertos temáticos.
[7] Usualmente este método es utilizado para obtener la aptitud final de la evaluación de tierras, se realiza a través de una matriz denominada “Matriz de paso”, de tamaño 3 x 3, donde se comparan las clases de aptitud de los dos componentes.

Figura 2. Diagrama metodológico de la evaluación de tierras



Fuente: UPRA, 2019.

2. Priorización y definición de los TUT

2.1. Apuestas productivas seleccionadas para el departamento de Atlántico

El momento 1 es la etapa de la selección de los TUT que se van a evaluar, la cual se definió a partir del análisis de la oferta y demanda agropecuaria interna, de la tendencia del mercado externo y de las apuestas productivas definidas por instrumentos de política del departamento, dando como resultado los siguientes productos (Tabla 2): acuicultura, ají topito, ahuyama, ganadería de carne, ganadería de leche, guayaba criolla, limón criollo, maíz tradicional, maíz tecnificado, mango hilaza, melón, plátano, pesca, porcicultura y yuca, de estas alternativas productivas, la gobernación seleccionó ocho productos agrícolas: yuca, melón, maíz tradicional, ají topito, plátano, ahuyama, guayaba criolla, y limón criollo como apuestas para trabajar en evaluación de tierras[8].

Tabla 2. TUT priorizados para el departamento de Atlántico.

Priorización final		Filtro de priorización
1	Yuca	Oferta y demanda, inclusión de apuestas instrumentos de política, validado por actores territoriales
2	Mango hilaza	Oferta y demanda, validado por actores territoriales
3	Melón	Oferta y demanda, validado por actores territoriales
4	Maíz tradicional	Oferta y demanda, validado por actores territoriales
5	Maíz tecnificado	Oferta y demanda, validado por actores territoriales
6	Ganadería leche	Oferta y demanda, inclusión de apuestas instrumentos de política, validado por actores territoriales
7	Ganadería carne	Oferta y demanda, inclusión de apuestas instrumentos de política, validado por actores territoriales
8	Acuicultura	Oferta y demanda, inclusión de apuestas instrumentos de política, validado por actores territoriales
9	Pesca	Oferta y demanda, inclusión de apuestas instrumentos de política, validado por actores territoriales
10	Ají topito	Propuesta por actores territoriales
11	Plátano	Propuesta por actores territoriales

[8] La selección de los nueve productos se hizo de manera formal en el marco del comité técnico del POPSPR del 8 de noviembre de 2019, según consta en acta respectiva.

Priorización final		Filtro de priorización
12	Ahuyama	Propuesta por actores territoriales
13	Guayaba criolla	Propuesta por actores territoriales
14	Porcicultura	Propuesta por actores territoriales
15	Limón criollo	Por solicitud de actores territoriales (escenario presentación del POD – Findeter)[9]

Fuente: Gobernación de Atlántico 2019.

2.2. Definición de los TUT

En el momento 2 se definen los TUT teniendo en cuenta sus propósitos agronómicos, económicos y sociales, descritos a partir de formas de producción, especie, nivel de tecnificación, mercado objetivo, ámbito político-administrativo y escala de producción, en noviembre de 2019 la Secretaria de Agricultura, envió observaciones sobre la definición de los TUT versión 2018, a partir de la propuesta el equipo UPRA generó las definiciones contenidas en la Tabla 3, las cuales fueron aprobadas por el departamento.

Tabla 3. Definición de TUT.

Producto	TUT
Ahuyama	Cultivo tradicional de ahuyama (*Cucurbita máxima*), de clima cálido, cuyo propósito principal es el consumo en fresco, con destino a la comercialización en el mercado local del departamento del Atlántico.
Ají Topito	Cultivo tradicional de ají dulce topito (*Capsicum chinese*) cuya producción está dirigida al consumo en fresco para su comercialización en el mercado local del departamento del Atlántico.
Guayaba	Cultivo tecnificado de guayaba criolla (*Psidium guajava, L.*), en monocultivo con el propósito de obtener fruta fresca para el consumo humano y transformación en productos industriales, para su comercialización en los mercados local y regional del departamento del Atlántico.
Limón criollo	Cultivo tecnificado de limón criollo (*Citrus aurantifolia*), en monocultivo, cuyo propósito principal es el consumo en fresco para comercialización en los mercados local y regional del departamento del Atlántico.
Maíz amarillo	Cultivo tradicional de maíz amarillo (*Zea mays L.*), con posibilidad de

[9] Por solicitud de los actores territoriales en los talleres de socialización del diagnóstico del POD del departamento del Atlántico (realizados por Findeter en el mes de diciembre de 2018), se incluyó el grupo cítricos – limón. Aunque en los talleres subregionales de priorización de alternativas productivas agropecuarias, realizados por la Gobernación del Atlántico con apoyo de la UPRA, los actores territoriales descalificaron el limón, argumentando como mayor limitante identificada la enfermedad HLD, en los talleres de socialización del POD, manifestaron avances en el control de la enfermedad por parte de entidades como ICA y Agrosavia, sin embargo, se identificó para el mes de febrero de 2019, que el mercado del limón de Barranquilla, estaba siendo abastecido por limón proveniente del departamento del Tolima (Caracol radio, 2019).

Producto	TUT
tradicional	asocio con otros cultivos de clima cálido, cuya producción está dirigida al consumo humano y para comercialización de los mercados locales del departamento.
Melón	Cultivo tecnificado de melón (*Cucumis melo L.*), tipo cantaloupe, cuya producción está enfocada al consumo de fruta fresca para comercialización en los mercados locales del departamento.
Plátano Hartón	Cultivo tecnificado de plátano Hartón (*Musa paradisiaca*), variedad Dominico en monocultivo, de clima cálido, cuyo propósito principal es el consumo en fresco, para su comercialización en el mercado local del departamento del Atlántico.
Yuca	Cultivo tecnificado de yuca (*Manihot esculenta Crantz*.), variedades adaptadas al departamento, cuyo propósito principal es la obtención de tubérculos con destino al consumo en fresco y transformación industrial para comercialización en los mercados local, nacional y de exportación del Departamento del Atlántico.

Fuente: UPRA, 2019.

3. Componentes, criterios y variables

En el momento 3 se realizó la conceptualización y organización espacial de la información de acuerdo a la oferta y demanda del territorio, esta información se estructuró y jerarquizo en tres elementos de análisis: componentes, criterios y variables, por cada componente (físico, socioecosistémico y socioeconómico), la primera jerarquía es el componente, seguido de los criterios y, finalmente, de las variables.

La información empleada en este proceso es de tipo secundaria y de fuentes oficiales, se detalló y analizó desde la unidad fundamental, que es la variable; de esta manera se seleccionan estas, se recopila información para el TUT y analizan los requerimientos de información para su establecimiento adecuado y eficiente, desde los componentes físico, socioecosistémico y socioeconómico, que constituyen la oferta del departamento y que son la base de información para el proceso de evaluación de tierras, luego esta información se reclasificó en función de las categorías de aptitud (Alta, media, baja y no apto).

A continuación, se relacionan por componente los criterios y variables que los conforman.

3.1. Criterios y variables del componente físico

En el componente físico se determinaron criterios y variables (ver Tabla 4), que permitieron evaluar la oferta física del territorio, es decir, las características físicas de la tierra, respecto a los requerimientos físicos del TUT, para los ocho TUT agrícolas se trabajaron ocho (8) criterios y veintitrés (23) variables.

Tabla 4.Criterios y variables del componente físico.

Criterios	Variables	Unidad
Condiciones de enraizamiento	Profundidad del suelo	Centímetros
	Textura	Nominal
Disponibilidad de oxigeno	Drenaje natural	Nominal
	Inundaciones	Nominal
Capacidad de laboreo	Pendiente	Porcentaje
	Textura	Nominal
Conservación de suelos	Erosión actual	Nominal

Criterios	Variables	Unidad
	Pendiente	Porcentaje
	Amenaza a remoción en masa	Nominal
	Salinidad (IDEAM)	Nominal
Toxicidad	Salinidad (IGAC)	dS/m
Disponibilidad de nutrientes	Acidez	pH.
	Capacidad de intercambio catiónico	cmol/kg de suelo
	Saturación de bases	Porcentaje
	Materia Orgánica	Porcentaje de carbono orgánico
Disponibilidad de agua	Régimen de humedad del suelo	Nominal
	Textura	Nominal
	Déficit hídrico	Meses
Clima	Altitud	Metros sobre el nivel del mar
	Temperatura	Grados centígrados
	Precipitación	Milímetros anuales
	Brillo Solar	Horas día
	Humedad relativa	Porcentaje

Fuente: UPRA, 2019.

Una vez listadas las variables para confrontarlas con las unidades de tierra, estas se reclasificaron en las categorías de aptitud: alta, media, baja y no apta, de acuerdo a la consulta bibliográfica realizada para determinar los requerimientos de cada cultivo con el objetivo de alcanzar la mayor productividad del mismo, estos rangos se presentan en las fichas metodológicas del Anexo 1.

3.2. Criterios y variables del componente socioecosistémico

Este componente consideró y evaluó la biodiversidad y la oferta ecosistémica del departamento, analizando posibles cambios (positivos o negativos) generados por el establecimiento de cada TUT.

Un insumo importante para el desarrollo del componente es la información de las coberturas de la tierra presentes en departamento, motivo por el cual se efectuó actualización de las

coberturas del departamento a una escala de (1:100.000), con base en la metodología Corine Land Cover (CLC).

Estos atributos se evaluaron a partir de los siguientes criterios: cobertura de la tierra, se identificaron las zonas de menor impacto socioecosistémico al ecosistema de acuerdo con su contexto ecológico y productivo, como producto de cambio para el establecimiento del cultivo; integridad ecológica (función), donde se evaluó aquellas áreas donde la actividad productiva genera un menor impacto en los bienes y servicios que proveen los ecosistemas o contribuya a mejorarlos; apropiación del agua, se determinó la capacidad hídrica de la subzona hidrográfica se configura un riesgo para el abastecimiento para el cultivo o si el cultivo por establecer entra en competencia con los ecosistemas, los agrosistemas y demás usos existentes en su interior y el riesgo a incendios de la cobertura vegetal por el establecimiento del cultivo. A continuación, se listan los criterios y variables que se trabajaron en el componente socioecosistémico para el departamento de Atlántico.

Tabla 5. Criterios y variables del componente socioecosistémico.

Criterio	Variables
Cambio de cobertura	Cobertura de la tierra
Apropiación del agua	Cambio de uso consuntivo
	Facilidad de uso del agua
Integridad ecológica	Conectividad Estructural de las Coberturas Naturales (CECN)
	Índice de naturalidad
	Áreas de concentración de especies sensibles (ACES)
Riesgo de incendios de la cobertura vegetal	Tipo de combustible predominante
	Duración del combustible por cobertura
	Carga total de combustible por biomasa

Fuente: UPRA, 2019.

Una vez listadas las variables para confrontarlas con las unidades de tierra, estas se reclasificaron en las categorías de aptitud: alta, media, baja y no apta, de acuerdo al criterio

de un grupo de expertos con conocimiento en temas sociales y ecosistémicos asociados a cultivos con un enfoque de sostenibilidad productiva, sin la afectación significativa del entorno, estos rangos se presentan en las fichas metodológicas del Anexo 1.

3.3. Criterios y variables del componente socioeconómico

Este componente se evaluó con el fin de determinar el impacto económico y social que genera el establecimiento del TUT con fines comerciales, representado en mejores condiciones de vida para los productores.

Este componente maneja dos tipos de variables: transversales y específicas; las variables transversales caracterizan el territorio indistintamente de la actividad productiva que se quiera desarrollar allí, las variables específicas son todas las que se relacionan de manera directa con el TUT, por tanto, dependen de la dinámica propia de la actividad productiva. A continuación, se presentan las variables que se desarrollaron para la evaluación de tierras del departamento de Atlántico, ver Tabla 6.

Tabla 6. Criterios y variables del componente socioeconómico.

Criterios	Variables	Unidad de medida
Infraestructura y Logística	Conectividad terrestre y fluvial	Predios
	Distritos de riego y adecuación de tierras	Presencia y estado de funcionamiento
	Existencia de cultivos	Hectáreas cultivadas
	Existencia de infraestructura para el cultivo	Número de UPA que cuentan con infraestructura específica para el cultivo / Total de UPA del municipio
	Existencia de maquinaria y equipo para el cultivo	Índice maquinaria cultivo (Número de UPA que cuentan con maquinaria específica para el cultivo / Total de UPA del municipio)
	Accesibilidad a centros de servicios y transformación	Tiempo de desplazamiento en horas (calculado con base en la isócrona desde un punto en el territorio hasta los centros de servicios más cercanos)
	Cercanía a puertos marítimos	
	Prestación del servicio público de energía eléctrica	Índice de Energía Eléctrica

Criterios	Variables Tendencia a la formalidad	Unidad de medida Predios
Dinámica del Mercado de Tierras	Tamaño de la tierra	Hectáreas
	Precio de la tierra	Millones de pesos (COP) / hectárea (ha)
	Población en Edad de Trabajar (PET_{20-64})	Participación porcentual de la PET_{20-64} respecto a la población total en el municipio
	densidad poblacional PET	
	Años promedio de escolaridad	Número de años
	Oferta educativa a nivel técnico, tecnológico y profesional en áreas agrícolas y forestales	Número de programas de formación académica, técnica, tecnológica y profesional, con modalidad presencial en el municipio
Seguridad Ciudadana	Extorsión en zona rural	Casos del delito por cada 1.000 habitantes rurales.
	Homicidios rurales	Casos por cada 1.000 habitantes.
	Secuestros rurales	Número de secuestros por cada 1.000 habitantes.
	Hurtos rurales	Casos del delito por cada 1.000 habitantes rurales.
Institucionalidad y Asociatividad	Asociatividad del productor	Porcentaje de UPA con el cultivo que pertenece a alguna asociación
	Asistencia técnica	Porcentaje de UPA que reporta el cultivo en el municipio
	Cercanía al SENA	Tiempo de desplazamiento en horas (calculado con base en la isócrona desde un punto en el territorio hasta los centros de formación del SENA más cercano)
	Cercanía al ICA	Tiempo de desplazamiento en horas (calculado con base en la isócrona desde un punto en el territorio hasta la sede del ICA más cercana)
	Cercanía a Agrosavia	Tiempo de desplazamiento en horas (calculado con base en la isócrona desde un punto en el territorio hasta la sede de Agrosavia más cercana)
	Cercanía a la Corporación Autónoma Regional (CRA)	Tiempo de desplazamiento en horas
Indicadores Económicos	Desempeño Integral Municipal	Índice de Desempeño Fiscal
	Líneas especiales de crédito (LEC)	Millones de pesos (COP)
	Participación agrícola municipal	Porcentaje de participación agrícola en el valor agregado municipal para 2013
	Zonas más afectadas por el	Municipios

Criterios	Variables conflicto armado (ZOMAC)	Unidad de medida
	Rendimientos del cultivo	Toneladas por hectárea. Prom. Nal. (2007-2017) = XX ton
Condiciones de vida	Índice de pobreza Multimensional Rural	IPM Rural

Fuente: UPRA, 2019.

Para la clasificación de las variables en categorías de aptitud, se establecen puntos de corte a partir del análisis del comportamiento de las variables dentro de la escala, por medio de modelos estadísticos, con el objetivo de conocer el grado de aptitud de la zona de estudio y su posicionamiento en el contexto agropecuario nacional por municipios, los rangos de aptitud de los criterios transversales y específicos, se presentan en las fichas metodológicas del Anexo 1.

3.4. Exclusiones y condicionantes para actividades agropecuarias en el departamento de Atlántico

3.4.1. Exclusiones legales

Corresponden a los territorios donde no se permiten actividades agropecuarias por mandato de la ley y las áreas identificadas por la normatividad ambiental que restringen totalmente la actividad agropecuaria y las directrices del MADS en el desarrollo de la zonificación ambiental, para el departamento de Atlántico se identificaron estas zonas y se discriminaron por categorías en la Tabla 7.

Tabla 7. Exclusiones legales del departamento de Atlántico.

Categoría	Descripción
Áreas Protegidas	Reservas Forestales Protectoras Regionales El Palomar, Resolución 19 de CRA 22/11/2013
	Parques Naturales Regionales Bosque Seco El Ceibal Mono Titi Resolución 4 CARDIQUE 27/11/2013, Los Rosales Resolución 15 de CRA 20/12/2011
	Zona de preservación Distrito Regional de Manejo Integrado Luriza, Resolución 3 de CRA 22/03/2011
Áreas Urbanas	La Ley 388 de 1997 establece que los centros urbanos son aquellos espacios conformados por edificaciones y los

Categoría	Descripción
	espacios adyacentes a la infraestructura edificada, por lo cual no pueden ser objeto de actividades agrícolas, en el cual se excluye la adecuación de tierras.
Ecosistemas Estratégicos	Zonificación de las áreas de manglar, zonas de preservación y conservación. Resoluciones 422 y 1478 del Ministerio de Ambiente 2008 y 2016
	Portafolio Áreas prioritarias para la conservación y compensación de la biodiversidad, Resolución 87 de CRA 1/02/2019
	Determinante ambiental PORH Embalse el Guájaro y la Ciénaga de Luruaco, Ronda Hídrica Ciénaga de Luruaco, Resolución 215 de CRA 23/04/2015
	Ronda Hídrica ciénaga del Rincón o Lago del Cisne Resolución 493 CRA 2016
	Ronda hídrica ciénaga Mallorquín Resolución 214 CRA 2015

Fuente: UPRA, 2019.

3.4.2. Condicionantes

Hacen referencia a las zonas cuyos factores de orden físico, ecosistémico, social y económico, son de gran importancia, por lo cual, tienen que ser tenidos en cuenta para el uso del suelo, sin que ello represente una restricción misma al uso o un cambio de potencialidad a la irrigación de un territorio para su implementación, del manera que se representa como un caracterizador, que para proyectos de Evaluación de tierras implican acciones como consultas, planes específicos, análisis de ordenamiento, entre otras, para su adecuada implementación, para el departamento de Atlántico se identificaron estas zonas y se discriminaron por categorías en la Tabla 8.

Tabla 8. Condicionantes legales del departamento de Atlántico.

Categoría	Descripción
Áreas protegidas	Distritos Regionales de Manejo Integrado DRMI Luriza y Palmar del Titi Resolución 3 de CRA 22/03/2011 y Resolución 8 de CRA 30/07/2018
	Reservas Naturales de la Sociedad Civil RNSC Los Charcones y Los Mameyales, Resolución 31 PNN 6/03/2018 y Resolución 5 PNN 25/01/2019

Categoría	Descripción
	Determinantes Ambientales Zonificación POMCA Canal del Dique Acuerdo de comisión conjunta No. 02 de 13 de marzo de 2008 y resolución 420 de 2017
	Determinantes Ambientales Zonificación POMCA Ciénaga de Mallorquín y los arroyos Grande y León Resolución 1 de 2007, Resolución 72 del 27 de enero de 2017 y Resolución 420 de 2017
	Zonificación de tierras clase VII y VIII Decreto 1076 de 2015, resolución 420 de 2017
Distinciones internacionales	Sitios Ramsar Artículos 222137 y 221461 del Decreto 1076 de 2015, Resolución 420 de 2017
Ecosistemas estratégicos	Bosques secos
	Humedales
	Rondas hídricas

Fuente: UPRA, 2019.

4. Integración y ponderación

El proceso para integrar las variables en los criterios y conformar los criterios en componentes, se realizó mediante un análisis espacial, el cual comprende la aplicación de varias técnicas o métodos de análisis de datos espaciales.

Para la integración de capas dentro del concepto de evaluación de tierras del departamento de Atlántico, se utilizan cuatro métodos: más limitante, para integrar variables por criterios en el componente físico, proceso analítico jerárquico (AHP, del inglés: *analytic hierarchy process*) para agrupar variables por criterio en el componente físico, socioecosistémico y socioeconómico y agrupar criterios por componente en las temáticas biofísica y socioeconómica, árbol de decisión para agrupar variables a criterios, en casos donde las variables requieren conceptos y juicios de experto y matriz de paso para determinar la aptitud final a través de la integración del componente físico y socioeconómico. A continuación, se detalla cada método.

4.1. Método del más limitante

Para la integración de las variables físicas y el criterio seguridad ciudadana del componente socioeconómico, se realizó por este método, en el cual se selecciona la característica más limitante de las variables. Los resultados de esta integración se muestran en las fichas de variables y criterios Anexo 2.

4.2. Método de proceso analítico jerárquico AHP

Para la integración de las variables de los criterios infraestructura y logística, Institucionalidad y asociatividad, indicadores económicos y dinámica de mercados de tierras, del componente Socioeconómico y los criterios de los componentes físico y socioecosistémico para generar el componente Biofísico, se elaboró una matriz de comparación que muestre la importancia relativa de los criterios, teniendo en cuenta una escala de valoración del más importante al menos importante, luego esta matriz se analiza para obtener los pesos de cada uno de los criterios o variables analizadas (*software* experto de código abierto, PriEsT —*priority estimation tool*—) y finalmente se realizó la verificación

de consistencia y coherencia de la misma. Los resultados de esta integración se muestran en las fichas de variables y criterios Anexo 2.

4.3. Método de árbol de decisión

Las variables facilidad del uso del agua, cambio de uso consuntivo, del componente Socioecosistémico y los criterios disponibilidad de mano de obra del componente Socioeconómico, se integraron por medio de este método, calificando el grado de aptitud: alta (A1), media (A2) y baja (A3) para cada una de las variables, hasta que todas hayan sido evaluadas. Luego, se suman las variables que componen el criterio (previo a esto se han asignado valores de 1 para A3, 2 para A2 y 3 para A1), para finalmente categorizar las calificaciones resultado de la sumatoria. Los resultados de esta integración se muestran en las fichas de variables y criterios Anexo 2.

4.4. Matriz de paso

Este método se usó para obtener la aptitud final de la evaluación de tierras. Integra al componente biofísico (físico y socioecosistémico) con el socioeconómico; se realiza a través de una matriz denominada «de paso», predeterminada por la UPRA, ver Figura 3.

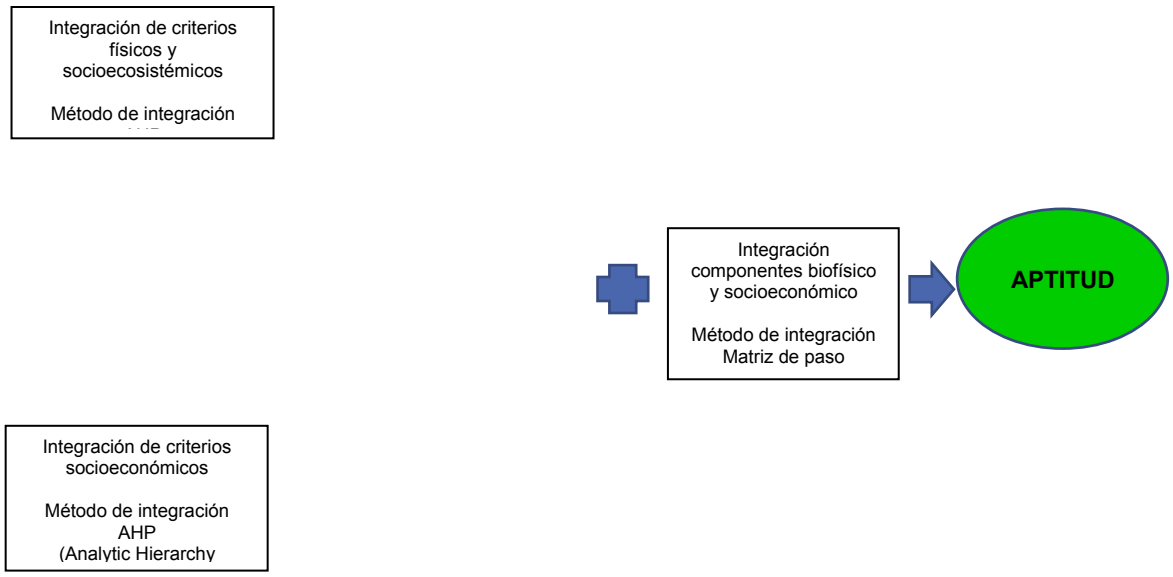
Figura 3. Matriz de paso.

MATRIZ DE PASO				
	Socioeconómico			
Biofísico		A1	A2	A3
	A1	A1	A1	A2
	A2	A1	A2	A3
	A3	A2	A3	A3

En la Figura 4, se ilustra como a partir de los componentes se generan dos procesos de integración a nivel cartográfico, uno corresponde a la superposición de los criterios de los

componentes físico[10] y socioecosistémico[11] para obtener el componente denominado biofísico; el segundo proceso corresponde a la generación del componente socioeconómico a partir de la unión de sus criterios[12]. Luego el componente biofísico se integra con el componente socioeconómico, empleando el método de matriz de paso, para así obtener la aptitud final de cada TUT.

Figura 4. Esquema general de integración para obtener la aptitud.



Fuente: UPRA, 2019.

[10] Para obtener los criterios físicos usualmente se emplea el método de integración del más limitante o ley del mínimo, Para implementar este método, se conforma una matriz, en las columnas se colocan las variables a evaluar y en las filas la calificación de la aptitud para cada variable, al final en la columna de la derecha se califica la aptitud con base en el valor mínimo o el más limitante. Este procedimiento se efectúa con cada grupo de variables que pertenecen a cada criterio físico.

[11] Para integrar las variables de algunos criterios socioecosistémicos, se emplea el método de árbol de decisión en el cual se inicia calificando el grado de aptitud alta (A1), medio (A2) y baja (A3) para cada una de las variables, hasta que todas hayan sido evaluadas, luego realizar la sumatoria de las variables que componen el criterio (previo a esto se han asignado valores de 1 para A3, 2 para A2 y 3 para A1); por último se hace la categorización de las calificaciones resultado de la sumatoria. (UPRA, 2019)

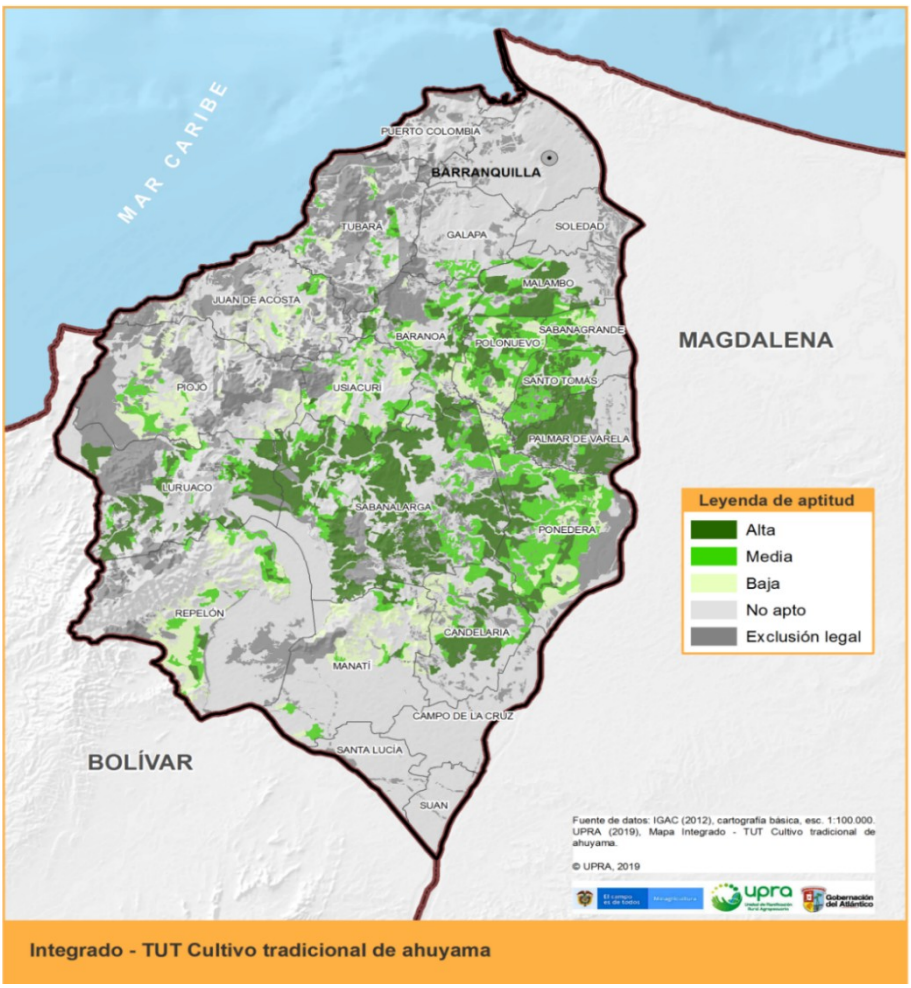
[12] Al interior del componente socioeconómico y en la integración de los componentes físico y socioecosistémico se emplea el método AHP, el cual permite básicamente obtener los pesos de los criterios que constituyen un componente, a partir de una serie de comparaciones por pares teniendo en cuenta la percepción y evaluación de los expertos temáticos.

5. Resultados

El resultado final de la integración del componente biofísico y socioeconómico, es el mapa de aptitud final de cada TUT evaluado, a continuación, se presentan los resultados de aptitud en el departamento por cada TUT evaluado.

5.1. Aptitud para el TUT Ahuyama

Figura 5. Mapa de aptitud del cultivo tradicional de Ahuyama.



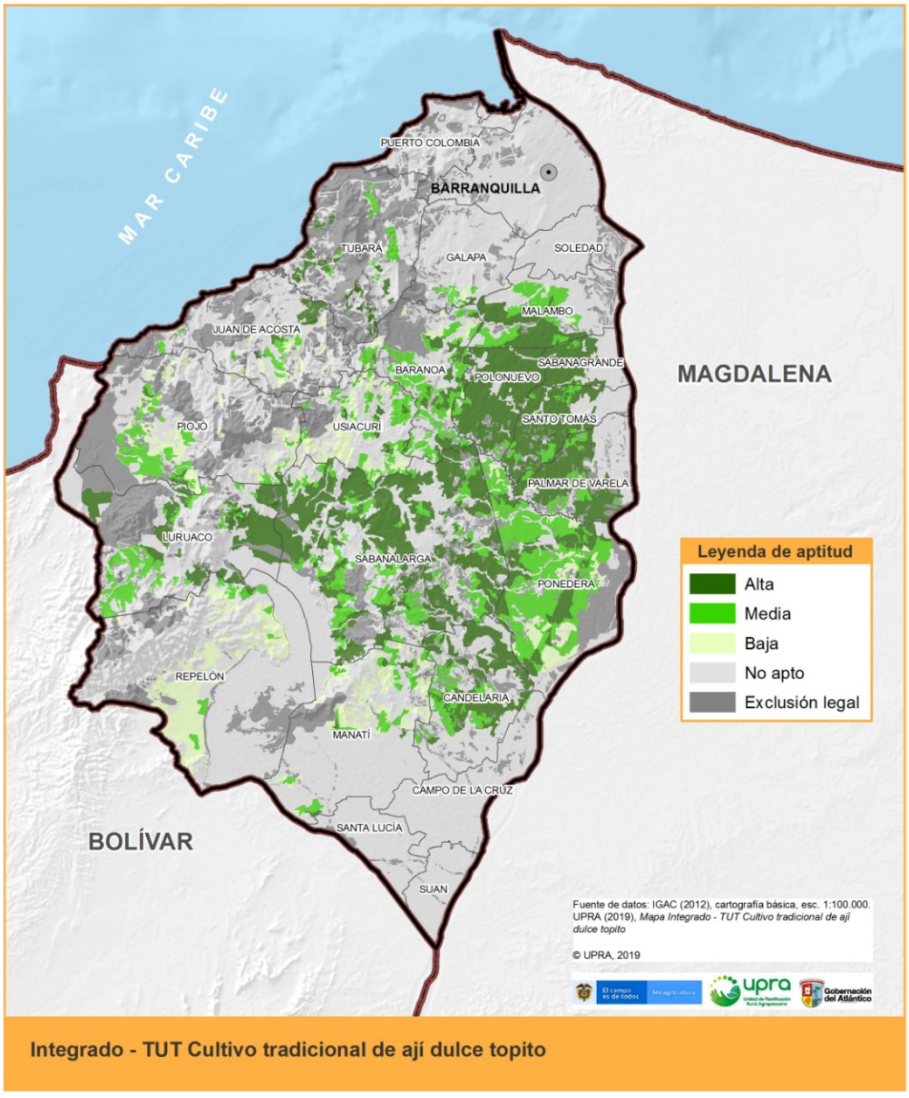
Fuente: UPRA, 2019.

El departamento de Atlántico tiene una aptitud total para el TUT de ahuyama de 98.418 ha, equivalentes al 29,7 % del área del departamento (ver Figura 5), 43.134 ha, correspondientes al 13 % del área del departamento tiene una aptitud alta, 31,6 ha,

correspondientes al 9,6 % en aptitud media, 23,6 ha, correspondiente al 7,1 % en aptitud baja y 169.254 ha, correspondientes al 51 % de áreas no aptas para establecer el cultivo de ahuyama, el municipio con mayor área en aptitud alta es Sabanalarga con 16.745 ha, en aptitud media el municipio de Ponedera con 7107 ha y Repelón con 4547 ha en aptitud baja.

5.2. Aptitud para el TUT Ají Topito

Figura 6. Mapa de aptitud del cultivo tradicional de Ají topito.

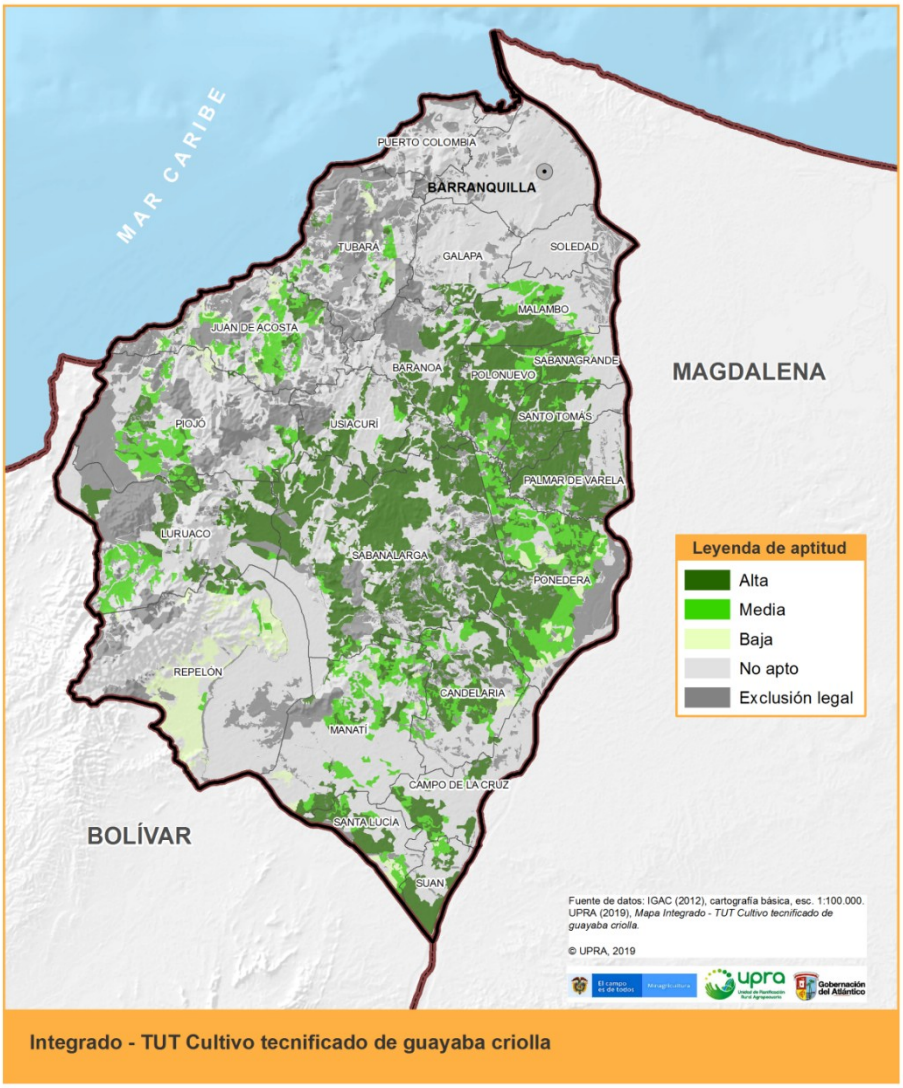


Fuente: UPRA, 2019.

Para el TUT de Ají topito tiene una aptitud total de 97.959 ha correspondientes al 29,6 % del departamento (ver Figura 6), 48.103 ha correspondientes al 14,5 % del área del departamento tiene una aptitud alta, 31.367 ha correspondientes al 9,5 % en aptitud media, 18.489 ha correspondiente al 5,6 % en aptitud baja y 169.712 ha correspondientes al 51,2 % de áreas no aptas para establecer el cultivo de Ají topito, el municipio con mayor área en aptitud alta es Sabanalarga con 15.441 ha, en aptitud media el municipio de Ponedera con 8105 ha y Repelón con 6362 ha en aptitud baja.

5.3. Aptitud para el TUT Guayaba Criolla

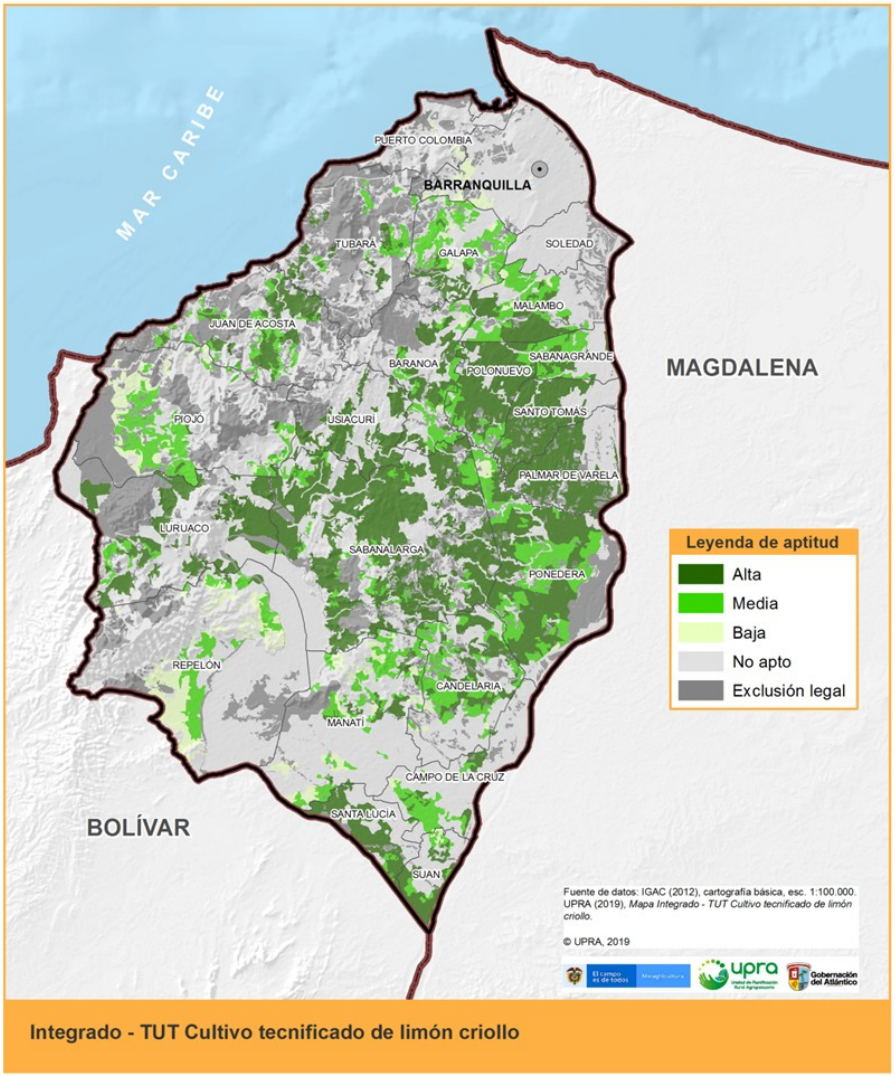
Figura 7. Mapa de aptitud del cultivo tecnificado de Guayaba criolla.



Para el TUT de guayaba criolla tiene una aptitud total de 108.404 ha equivalentes al 32.7 % del departamento (ver Figura 7), 69.699 ha correspondientes al 21 % tiene una aptitud alta, 28.349 ha correspondientes al 8,6 % en aptitud media, 10.357 ha correspondiente al 3,1 % en aptitud baja y 159.267 ha correspondientes al 48,1 % de áreas no aptas para establecer el cultivo de guayaba criolla, el municipio con mayor área en aptitud alta es Sabanalarga con 20,874.84 ha, en aptitud media el municipio de Ponedera con 6513 ha y Repelón con 6232 ha en aptitud baja.

5.4. Aptitud para el TUT Limón Criollo

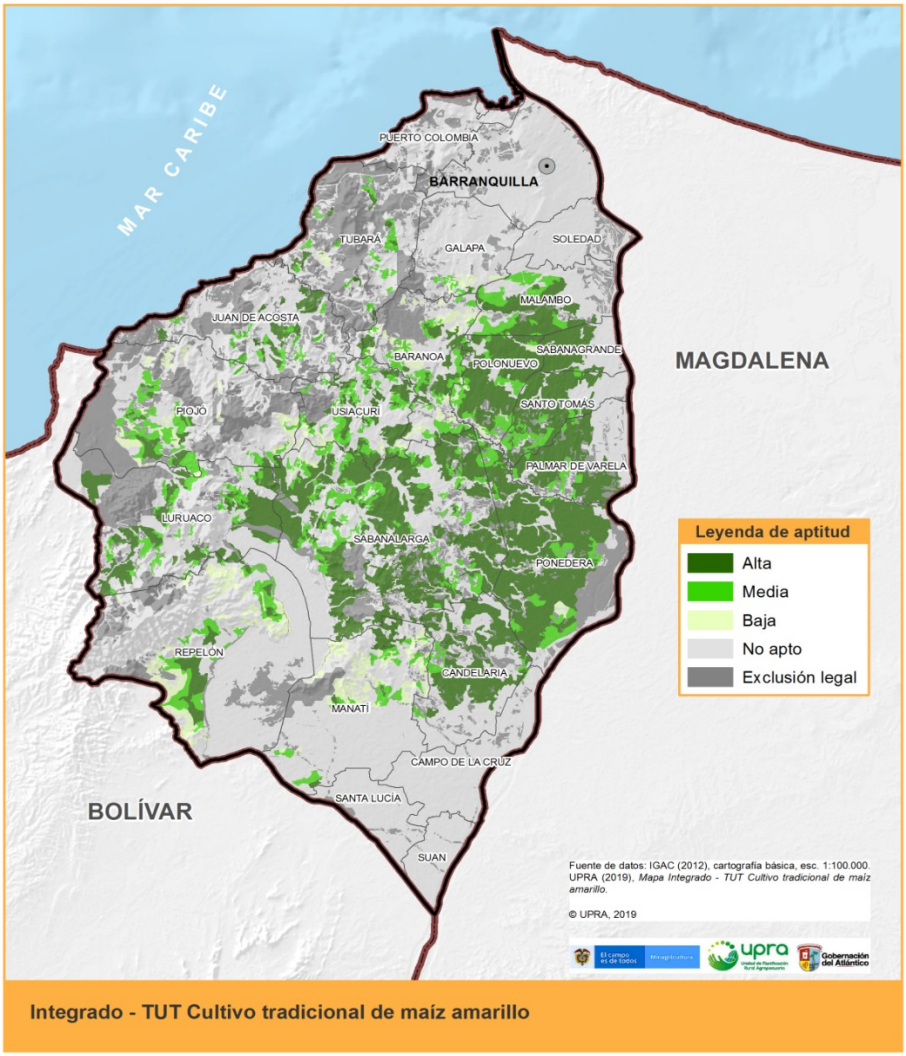
Figura 8. Mapa de aptitud del cultivo tecnificado de Limón criollo.



El departamento de Atlántico tiene una aptitud total para el TUT de Limón criollo de 69.242 ha, equivalentes al 34,5 % del área del departamento (ver Figura 8), 69.242 ha correspondientes al 21 % del área del departamento tiene una aptitud alta, 34.880 ha correspondientes al 10,5 % en aptitud media, 10.161 ha correspondiente al 3,1 % en aptitud baja y 153.388 ha correspondientes al 46,3 % de áreas no aptas para establecer el cultivo de Limón criollo, el municipio con mayor área en aptitud alta es Sabanalarga con 18,850 ha, en aptitud media el municipio de Piojó con 4,036 ha y Repelón con 4,155 ha en aptitud baja.

5.5. Aptitud para el TUT Maíz Tradicional

Figura 9. Mapa de aptitud del cultivo tradicional de Maíz amarillo.

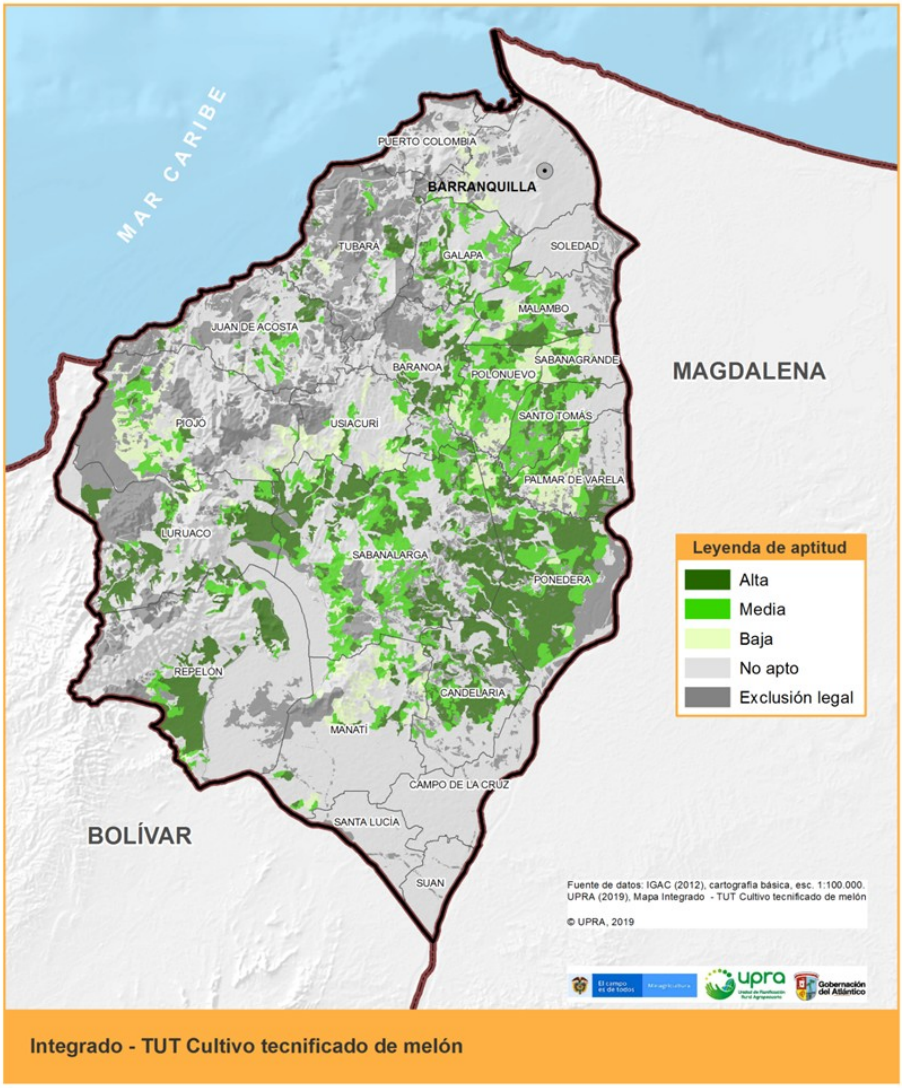


Fuente: UPRA, 2019.

El departamento de Atlántico tiene una aptitud total para el TUT de Maíz tradicional de 97.467 ha, equivalentes al 29,4 % del área del departamento (ver Figura 9), 63.609 ha correspondientes al 19,2 % del área del departamento tiene una aptitud alta, 23.663 ha correspondientes al 7,1 % en aptitud media, 10,195 ha correspondiente al 3,1 % en aptitud baja y 170.205 ha correspondientes al 51,4 % de áreas no aptas para establecer el cultivo de Maíz tradicional, el municipio con mayor área en aptitud alta es Sabanalarga con 16.579 ha, en aptitud media 3877 ha y Repelón con 3272 ha en aptitud baja.

5.6. Aptitud para el TUT Melón

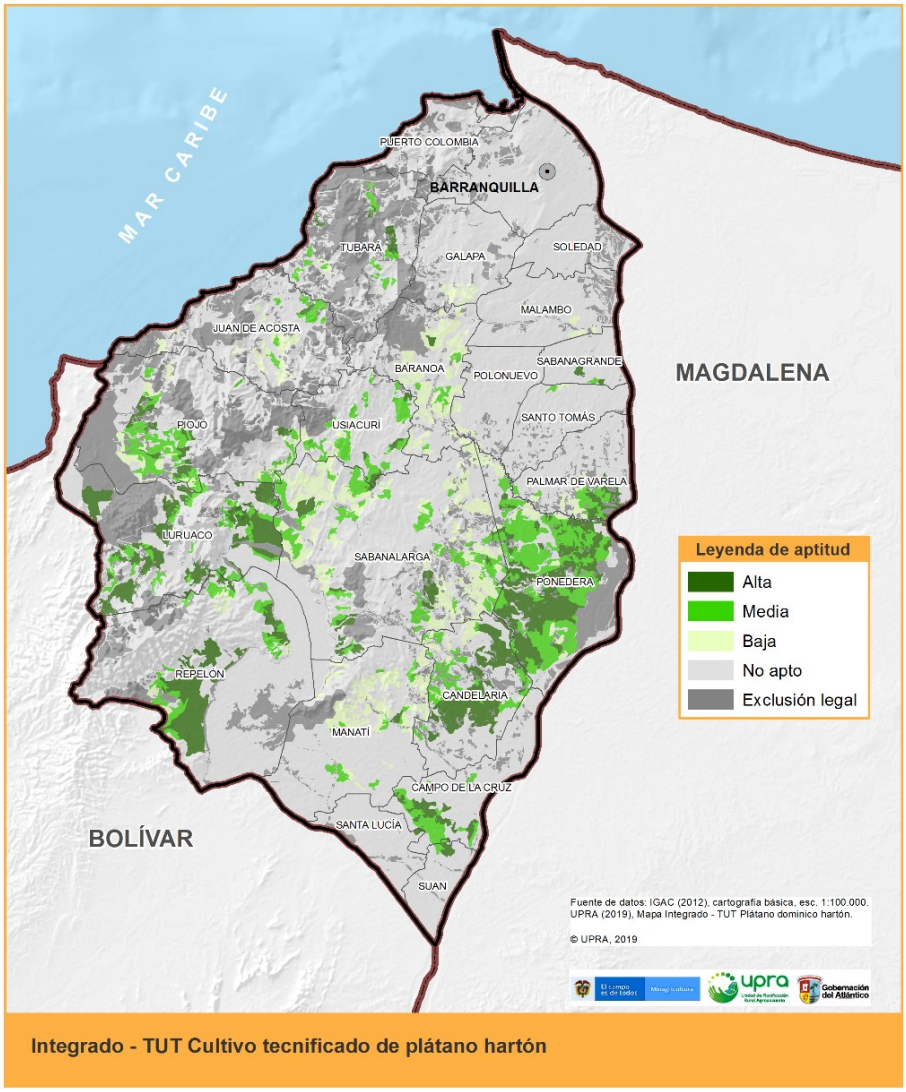
Figura 10. Mapa de aptitud del cultivo tecnificado de Melón.



El departamento de Atlántico tiene una aptitud total para el TUT de Melón de 99.100 ha, equivalentes al 30 % del parea del departamento (ver Figura 10), 45.249 ha correspondientes al 13,7 % del área del departamento tiene una aptitud alta, 45.249 ha correspondientes al 13,7 % en aptitud media, 37.595 ha correspondiente al 11,4 % en aptitud baja y 168.578 ha correspondientes al 51 % de áreas no aptas para establecer el cultivo de Melón, el municipio con mayor área en aptitud alta es Sabanalarga con 10.056 ha, en aptitud media con 8942 ha y Piojó con 3312 ha en aptitud baja.

5.7. Aptitud para el TUT Plátano

Figura 11. Mapa de aptitud del cultivo tecnificado de Plátano.

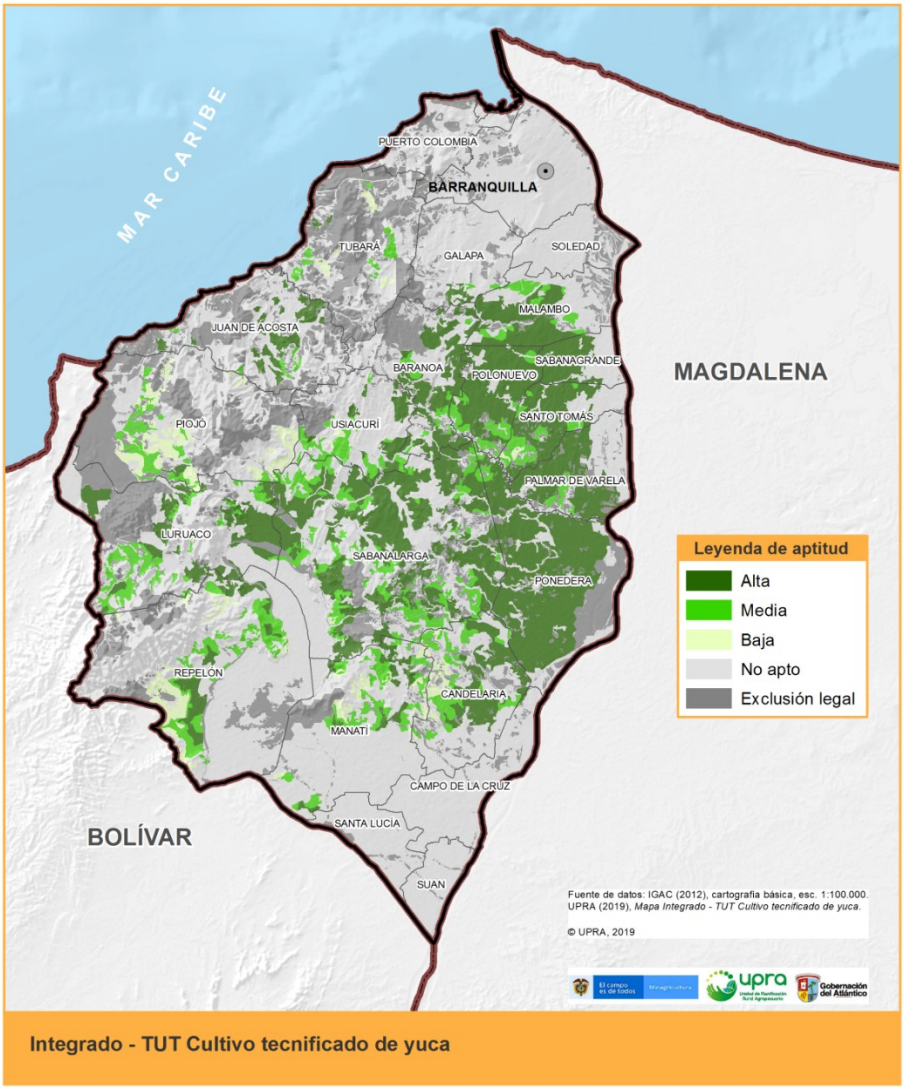


Integrado - TUT Cultivo tecnificado de plátano hartón

El departamento de Atlántico tiene una aptitud total para el TUT de Plátano de 87.592 ha, equivalentes al 25 % del parea del departamento (ver Figura 10), 21.898 ha correspondientes al 6,3 % del área del departamento tiene una aptitud alta, 21.898 ha correspondientes al 6,3 % en aptitud media, 43.796 ha correspondiente al 12,5 % de aptitud baja y 87.592 ha correspondientes al 25 % de áreas no aptas para establecer el cultivo de Plátano, el municipio con mayor área en aptitud alta es Ponedera con 5486 ha, en aptitud media con 6201 ha y Sabanalarga con 6665 ha en aptitud baja.

5.8. Aptitud para el TUT Yuca

Figura 12. Mapa de aptitud del cultivo tecnificado de Yuca.



El departamento de Atlántico tiene una aptitud total para el TUT de Yuca de 94.516 ha, equivalentes al 28,5 % del parea del departamento (ver Figura 12), 63.955 ha correspondientes al 19,3 % del área del departamento tiene una aptitud alta, 22.837 ha correspondientes al 7 % en aptitud media, 7725 ha correspondiente al 2,3 % en aptitud baja y 173.155 ha correspondientes al 52,3 % de áreas no aptas para establecer el cultivo de Yuca, el municipio con mayor área en aptitud alta es Sabanalarga con 14.676 ha, en aptitud media 5161 ha y Piojó con 3133 ha en aptitud baja.

6. Socialización con actores y retroalimentación

Con el propósito de dar a conocer los rangos de aptitud construidos para las diferentes variables por componente y por TUT, se realizaron jornadas de socialización con expertos de los cultivos del departamento del Atlántico. Los expertos que participaron fueron seleccionados por la Secretaria de Desarrollo Económico y convocados por la Upara, en la Tabla 9 se relacionan los expertos que participaron en la socialización y validación de los rangos de aptitud obtenidos para los TUT de ají dulce topito, melón, ahuyama, yuca, plátano hartón, maíz amarillo, guayaba criolla y limón criollo.

Tabla 9. Expertos que participaron en la socialización.

ENTIDAD	EXPERTO
Secretaria de Desarrollo Económico, Gobernación Atlántico	Silvio Vidal
Secretaria de Desarrollo Económico, Gobernación Atlántico	Ana Galvis
Secretaria de Desarrollo Económico, Gobernación Atlántico	Vladimiro Martínez
Secretaria de Desarrollo Económico, Gobernación Atlántico	Marco Monsalve
Secretaria de Desarrollo Económico, Gobernación Atlántico	Manuel Herrera
Agricultor municipio de Ponedera	Osvaldo Tuesca
Secretaria de Desarrollo Económico, Agrícola y Ambiental, municipio de Repelón	Eugenio Figueroa
Ingeniero Agrónomo	Octavio Torres
Ingeniero Agrónomo	Luis Rafael Martínez
UMATA	Uribel Coronel
Agrosavia regional Caribe	Cesar Baquero
Asofroma	Manuel Donado
Ingeniero Ambiental, Gobernación Atlántico	William Hernández
Corporación Autónoma Regional del Atlántico C.R.A	Ayari Rojano Marín
Corporación Autónoma Regional del Atlántico C.R.A	Marly Silva
Corporación Autónoma Regional del Atlántico C.R.A	Omar David Acosta

Fuente: Listados de asistencia a las socializaciones

En cada sesión con los expertos del territorio se abordó el contexto del proceso de evaluación de tierras, se socializó las apuestas productivas seleccionadas para trabajar en la evaluación de tierras, se presentó la definición de los TUT de ají dulce topito, melón, ahuyama, yuca, plátano hartón, maíz amarillo, guayaba criolla y limón criollo.

Posteriormente por cada TUT se socializó de forma detallada los rangos de aptitud de cada una de las variables de los componentes físico, socioecosistémico y socioeconómico.

Las principales observaciones y aportes de los expertos se consolidan en la Tabla 10.

Tabla 10. Observaciones de los expertos.

TUT	Expertos	Componente	Sugerencias expertos
Ají dulce topito	Octavio Torres (Ingeniero Agrónomo) Eugenio Figueroa (Secretaria de Desarrollo Económico, Agrícola y Ambiental, municipio de Repelón), Luis Rafael Martínez (Ingeniero Agrónomo)	Físico	Se consideró que se debe ajustar el rango de déficit hídrico, los expertos opinaron que menos de tres meses para aptitud alta, son demasiados meses, se considera que debe ser hasta dos meses para la aptitud alta.
	Octavio Torres (Ingeniero Agrónomo) Eugenio Figueroa (Secretaria de Desarrollo Económico, Agrícola y Ambiental, municipio de Repelón)	Socioeconómico	Los expertos sugirieron para tamaño de la tierra los rangos: A1: Predios con más de 2 ha.; A2: Predios entre 1 y 2 ha.; A3: Predios con menos de 1 ha. Para la variable existencia, los expertos siguieren los siguientes rangos: A1: mayor a 6; A2: 2- 6; A3: menor a 2 o sin historial
Yuca	Uribel Coronel (UMATA)	Físico	Se consideró que se debe ajustar el rango de déficit hídrico
Melón	Cesar Baquero (Agrosavia) Manuel Donado (Asofroma)	Físico	Agrosavia ha identificado que el melón tiene tolerancia a la salinidad, por lo tanto, se propone ajustar el rango, teniendo en cuenta que el nivel de aptitud alta debe estar por debajo de 4 ds/m. Con respecto al pH, se ha reportado que el melón tolera acidez de 7,5 a 7,8, por lo tanto, los expertos proponer modificar los rangos. Así mismo, se sugiere revisar si existe información de Sodicidad para el departamento que se pueda incluir en el criterio de toxicidad. Por otro lado, los expertos aseguran que todo el cultivo de melón en el departamento es sembrado en forma tecnificada con sistema de riego y por lo tanto, los mejores rendimientos y calidad del cultivo se dan bajo condiciones de sequía. Lo anterior, debido a que existe un patógeno (Mildeo) que afecta severamente el follaje de las plantas cuando estas se mojan con las lluvias. Por lo tanto, se debe modificar los rangos de las variables de déficit hídrico y precipitación. Por último, se sugiere también modificar los rangos de la humedad relativa,

TUT	Expertos	Componente	Sugerencias expertos
			por la misma razón expuesta anteriormente (A1: <80 %; A2: >80 %).
Ahuyama, plátano harón y maíz amarillo	Osvaldo Tuesca (Agricultor municipio Ponedera) Eugenio Figueroa (Secretaria de Desarrollo Económico, Agrícola y Ambiental, municipio de Repelón)	Físico y Socioeconómico	Los expertos convocados consideran que los rangos son los indicados
Ají dulce topito, ahuyama, plátano harón, maíz amarillo, yuca, melón, guayaba criolla, limón criollo	Ayari Rojano Marín, Marly Silva, Omar David Acosta (profesionales C.R.A)	Socioecosistémico	La Corporación Autónoma Regional del Atlántico-CRA compartió los actos administrativos actuales sobre los POMCAS del departamento, sobre los determinantes ambientales e información sobre índices de uso del agua para complementar el criterio de apropiación del agua del componente socioecosistémico.

Fuente: UPRA, 2019.

Con los aportes de los expertos, el equipo de evaluación de tierras de la UPRA procedió a realizar los respectivos ajustes de los rangos.

6. Bibliografía

UPRA. (2013). *Evaluación de tierras para la zonificación con fines agropecuarios. Metodología a escala (1:100.000).* Bogotá.

UPRA. (2014). *Informe Final. Metodología de evaluación de tierras con fines agropecuarios a escala semidetallada (1.25:000).* Bogotá.

UPRA. (2019). *Metodología de evaluación de tierras con fines agropecuarios a escala general. Actualización.* Bogotá.

7. Anexos

Se disponen como apoyo a la memoria técnica, las fichas metodológicas para la elaboración de los criterios, así:

7.1. Criterios físicos

Dispuestos en el repositorio virtual de la UPRA, en la siguiente ubicación: P: \03.DOPMT\03.25_LINEAMIENTOS_CRITERIOS\03.25.02_LyC_GT\2020\2.1.2_Evaluacion_Tierras\Doc_Tecnico_Final\Atlantico\FICHAS\FISICO

Son:

- 20191211_Fichas TUT PLATANO.xlsx
- 20191211_Fichas TUT YUCA.xlsx
- 20200401_Fichas TUT AHUYAMA.xlsx
- 20191210_Fichas TUT AJI.xlsx
- 20191210_Fichas TUT GUAYABA.xlsx
- 20191211_Fichas TUT LIMON.xlsx
- 20191211_Fichas TUT MAIZ.xlsx
- 20191211_Fichas TUT MELON.xlsx

7.2. Criterios socioecosistémicos

Dispuestos en el repositorio virtual de la UPRA, en la siguiente ubicación: P: \03.DOPMT\03.25_LINEAMIENTOS_CRITERIOS\03.25.02_LyC_GT\2020\2.1.2_Evaluacion_Tierras\Doc_Tecnico_Final\Atlantico\FICHAS\ECOSISTEMICO

Son:

- 20191211_Fichas_limon_Atlantico.xlsx
- 20191211_Fichas_MAIZ_Atlantico.xlsx
- 20191211_Fichas_Melon_Atlantico.xlsx
- 20191211_Fichas_platano_Atlantico.xlsx
- 20191211_Fichas_Yuca_Atlantico.xlsx
- 20191211_Fichas_Ahuyama_Atlantico.xlsx
- 20191211_Fichas_Aji_Atlantico.xlsx
- 20191211_Fichas_Guayaba_Atlantico.xlsx

7.3. Criterios socioeconómicos

Dispuestos en el repositorio virtual de la UPRA, en la siguiente ubicación: P: \03.DOPMT\03.25_LINEAMIENTOS_CRITERIOS\03.25.02_LyC_GT\2020\2.1.2_Evaluacion_Tierras\Doc_Tecnico_Final\Atlantico\FICHAS\ SOCIOECONOMICO

Son:

- 20191211_FM_ATL_limonC VF.xlsx"
- 20191211_FM_ATL_Maíz AmTR.xlsx"
- 20191211_FM_ATL_Melón.xlsx"
- 20191211_FM_ATL_Platano VF.xlsx"
- 20191211_FM_ATL_Yuca.xlsx"
- 20191211_FM_ATL_Ahuyama.xlsx"
- 20191211_FM_ATL_AjiTopito.xlsx"
- 20191211_FM_ATL_Guayaba.xlsx"