

CAPÍTULO III- DETERMINACIÓN DE LOS POTENCIALES NATURALES PARA LA ACTIVIDAD AGROPECUARIA Y FORESTAL EN EL MUNICIPIO LOS PALACIOS

En el presente capítulo se hace una evaluación de los potenciales del territorio y de sus limitantes de uso, los cuales fueron determinados en talleres participativos con la opinión de actores, productores y como especialistas así como expertos involucrados.

III.1- Limitantes naturales y legales que restringen el potencial

Se consultaron los estudios de Peligro, Vulnerabilidad y Riesgo, realizados en el municipio como: estudios de peligro de inundación por penetraciones del mar e intensas lluvias, estimados de ascensos del nivel medio del mar e inundación por rotura de embalse; además los de tipo natural (pendientes mayores de 45° sobre cualquier tipo de rocas, deslizamientos de tierra y actividad tectónica; así como la Legislación Ambiental vigente, como aparece en la tabla 5 de las cuales podemos mencionar según su incidencia en las actividades identificadas.

Tabla 5 Legislación ambiental que limitan las actividades identificadas.

Legislación ambiental		Actividades identificadas
DC 179 de Protección, uso y conservación de los suelos y sus contravenciones.	CAPITULO I. DISPOSICIONES GENERALES. ARTICULO 4. Acápíte i, (determinar las siembras de acuerdo con la pendiente predominante) y el j (aptitud de los suelos).	<ul style="list-style-type: none"> • Agrícola • Pecuaria • Arroz
	CAPITULO III. PROTECCIÓN DE LOS SUELOS. SECCIÓN PRIMERA. Conservación, rehabilitación y mejoramiento de los suelos. ARTICULO 9.	<ul style="list-style-type: none"> • Conservación • Agrícola • Pecuaria
DC 201 1999 de Sistema Nacional de Áreas Protegidas.	CAPITULO IV. CATEGORIAS DE MANEJO. SECCION PRIMERA - SECCION OCTAVA.	<ul style="list-style-type: none"> • Agrícola • Pecuaria • Forestal • Arroz

Decreto Ley 212 1997 de Gestión de la zona costera.	CAPITULO I. SECCIÓN SEGUNDA. LIMITES DE LA ZONA COSTERA.	<ul style="list-style-type: none"> • Agrícola • Pecuaria • Arroz
Ley 85 Forestal.	CAPITULO IV. DE LOS BOSQUES Y SU CLASIFICACION. ARTICULO 19.	<ul style="list-style-type: none"> • Agrícola • Pecuaria • Forestal • Arroz
NC 23 1999. Franjas forestales de las zonas de protección a embalses y cauces fluviales.	Dimensiones mínimas de las franjas forestales de las zonas de protección de ríos y embalses.	<ul style="list-style-type: none"> • Agrícola • Pecuaria • Arroz

Fuente: Confeccionado por la autora.

Como se pudo observar en la tabla anterior lo que es una limitación para una determinada actividad, puede no serlo para otra.

III.2- Determinación de los potenciales para las actividades agropecuaria y forestal

Los potenciales naturales se calculan para los principales sectores identificados mediante el uso de criterios e indicadores determinados por el equipo de trabajo.

III.2.1- Análisis espacial de la información

Para realizar el análisis espacial de datos mediante el método del álgebra, fue necesario preparar los valores de los criterios empleados los cuales cumplieron con determinadas premisas las cuales se relacionan a continuación:

- Limpieza Topológica de los atributos.
- Verificar que todos los datos estén referenciados en un mismo sistema de referencia o proyección de coordenadas.
- Comprobar que el tamaño del píxel para todos los criterios espacialmente representados tengan la misma dimensión

- Todos los valores de los atributos considerados se llevaron a una misma escala de información (estandarizados entre 1-10 según criterios de expertos).

III.2.2- Determinación del nivel jerárquico de los indicadores o criterios (encuesta Delphi)

Para evaluar el nivel de importancia que representa cada criterio en el análisis y disminuir el nivel de incertidumbre por decisiones humanas, y tener un mayor acercamiento a la realidad al realizar el análisis espacial de datos, se definieron las posiciones jerárquicas que ocupa cada criterio que representan a cada potencial mediante el puntaje establecido por el método Delphi, el cual se aplicó a través de una encuesta realizada a siete expertos seleccionados de los talleres participativos entre los actores involucrados. Al grupo de expertos seleccionados se le informó que la puntuación asignada para cada atributo estuviera comprendida entre el rango de 0 a 1 y que el valor se correspondiera con la importancia que tiene dicho atributo con relación al fenómeno estudiado. Cada grupo de respuestas emitida por los expertos, se llevó a una tabla de datos para su posterior análisis estadístico.

Como resultado de la encuesta Delphi se definió la posición jerárquica que ocupa cada criterio o atributo que forman los potenciales. Los datos procesados de la encuesta con la nueva puntuación se aprueban en los talleres participativos. Una vez definida la posición jerárquica del criterio se procedió a calcular el peso ponderado de los mismos. En el anexo14 podemos ver el resultado de la aplicación de esta técnica para la determinación de los potenciales.

III.2.3- Resultado de la determinación de los potenciales empleando ECM

Para reducir el margen de error que origina a la influencia del factor humano se utilizaron las técnicas EMC de acuerdo a lo descrito en el epígrafe I.5.4.

Al mapa resultante se le normalizan los valores para establecer los intervalos de categoría del potencial final, (Alto potencial, medio potencial y Bajo Potencial), para ello empleamos la fórmula del recorrido.

$$R = \frac{V_{\max} - V_{\min}}{N}$$

Donde:

V_{max}- valor Máximo

V_{min}- valor Mínimo

N- cantidad de intervalos

El resultado por cada uno de los potenciales se muestra a continuación:

III.2.3.1- Potencial agrícola

Se consideró como criterio fundamental la agroproductividad de los suelos, según el “Mapa de Agroproductividad de los Suelos” elaborado por el Instituto de Suelo de Cuba, en el año 2014, a lo que se le unieron otros indicadores como la disponibilidad de agua a partir de lo expuesto en el epígrafe III.2.3.6, la inclinación de la pendiente y la susceptibilidad a los procesos erosivos.

Tabla 10. Nivel de importancia de los criterios para el potencial agrícola

Criterio	Orden jerárquico
Agroproductividad	1
Disponibilidad de agua	2
Pendiente	3
Erosión	4

Fuente: Confeccionado por la autora

Tabla 11. Cálculo de los pesos para el potencial agrícola

agroproductividad	Disp. De agua	Pendiente	Erosión
$Pw = \frac{4-1}{4} = 0.75$	$Pw = \frac{4-2}{4} = 0.5$	$Pw = \frac{4-3}{4} = 0.25$	$Pw = \frac{4-4}{4} = 0$
$Pw = 0.4$	$Pw = 0.3$	$Pw = 0.2$	$Pw = 0.1$

Fuente: Confeccionado por la autora

Mediante la suma lineal ponderada (*scoring*) se multiplica cada uno de los pesos calculado por la *grid* que representa cada criterio empleado para la evaluación de este potencial obteniéndose un mapa de potencial agrícola sin las limitantes de uso.

Con el empleo del Álgebra Booleana al potencial calculado se le suma las limitantes de tipo legal, natural y aquellas, que son resultantes de los estudios de PVR del territorio, como son:

- Áreas con peligro de inundaciones por ascenso del nivel del mar.
- Áreas con peligro de inundaciones debido a la ocurrencia de eventos hidrometeorológicos.
- Zonas con peligro de deslizamientos de tierra y desprendimientos de rocas por efectos gravitacionales y actividad tectónica.
- Áreas protegidas de categorías relevantes.
- Superficie que ocupa la zona costera.
- Franjas hidrorreguladoras de ríos y embalses.

Como resultado se obtiene el potencial agrícola (ver anexo 15), representado en cuatro categorías, como se observa en la tabla 12.

Tabla 12. Categorías establecidas para el potencial agrícola de Los Palacios.

Categorías para Potencial Agrícola	Criterios que se tuvieron en cuenta
ALTO	Categoría de agroproductividad I y II. Inclinación pendiente menor entre 0,5 y 4,0% y alta disponibilidad de agua. Poca erosión del suelo con pérdidas menores del 25 % del horizonte A.
MEDIO	Territorios con categoría de agroproductividad III y IV, pendientes mayores de 4,1% y menores que 8,0% de inclinación pero con una disponibilidad de agua media. Erosión mediana, con pérdidas de entre 25 al 75 % del horizonte A.
BAJO	Suelos poco productivos; pendientes entre 8,1% y 16%, y disponibilidad de agua baja. Erosión fuerte (pérdidas de más del 75 % del horizonte A o capa arable y menos del 25 % de B).

SIN POTENCI AL		Territorios costeros inundados y suelos cenagosos con manglar; zonas ocupadas por restricciones de tipo legal, inclinación de la pendientes del terreno entre 16,1% y 30,0 %, territorios ubicados en la zona costera por debajo de los 5 metros de altura, espacios construidos, viales y cuerpos de agua. Erosión muy fuerte (perdida del horizonte B entre el 25-75%).
----------------------	--	---

Fuente: Confeccionado por la autora

III.2.3.2- Potencial Arrocero

Para el cálculo del potencial arrocero, se contó con las características agroproductivas que deben tener los suelos para el desarrollo de este tipo de cultivo, la cual encierra todas las una serie de indicadores para su desarrollo y buena producción tales como la profundidad efectiva, entre 25 y 50 cm, la acidez, Según (Socorro & Martín, 1989) un suelo Clase 1 (altamente satisfactorio) para arroz, debe tener valores entre 5,5 y 6,5. En la textura, debe apreciarse un alto contenido de arcilla. La pendiente del terreno es importante ya que deben ser suelos lo más nivelado posible el cual no debe exceder de 0.3% de inclinación de la pendiente. La disponibilidad de agua es otro criterio indispensable para garantizar los sistemas de riego para este cultivo.

Tabla 13. Nivel de importancia de los criterios para el potencial arrocero

Criterio	Orden jerárquico
Categoría de agroproductividad para el cultivo de arroz.	1
Disponibilidad de agua	2
Pendiente	3

Fuente: Confeccionado por la autora.

Tabla 14. Cálculo de los pesos para el potencial arrocero

Categoría agroproductividad para el arroz	Disp. De agua	Pendiente

$Pw=(3-1)+1/6$	$Pw=(3-2)+2/6$	$Pw=(2-2)+1/6$
$Pw=3/6$	$Pw=2/6$	$Pw=1/6$
$Pw= 0.5$	$Pw= 0.33$	$Pw= 0.17$

Fuente: Confeccionado por la autora

Mediante la suma lineal ponderada (*scoring*) se multiplica cada uno de los pesos calculado por la grid que representa cada criterio empleado para la evaluación de este potencial obteniéndose un mapa de potencial arrocero sin las limitantes de uso.

Con el empleo del algebra booleana al potencial calculado se le suma las limitantes de tipo legal, natural y aquellas que son resultantes de los estudios de PVR del territorio, como son:

- Áreas con peligro de inundaciones por ascenso del nivel del mar.
- Áreas con peligro de inundaciones debido a la ocurrencia de eventos hidro meteorológicos.
- Suelos con presencia de piedras.
- Suelos compactados
- Suelos con mal drenaje interno y externo
- Zonas con peligro de deslizamientos de tierra y desprendimientos de rocas por efectos gravitacionales y actividad tectónica.
- Áreas protegidas de categorías relevantes.
- Superficie que ocupa la zona costera.
- Franjas hidrorreguladoras de ríos y embalses.

Como resultado se obtuvo el potencial arrocero (ver anexo 16), representado en cuatro categorías, como se observa en la tabla 15.

Tabla 15. Categorías establecidas para el potencial arrocero de Los Palacios

Categorías para Potencial Arrocero	Criterios que se tuvieron en cuenta
------------------------------------	-------------------------------------

ALTO		Suelos con categoría de agroproductividad I para el arroz (muy productivos), con alto contenido de arcilla, de tipos Gley (Hidromórfico) y Aluviales, con pendientes inferiores a 0,3%, profundidad efectiva entre 25 y 50 cm, con un pH de neutro a medianamente ácido o sea entre (5.5 - 6.5), compactados y con alta disponibilidad de agua.
MEDIO		Suelos con categoría de agroproductividad para el arroz II (Productivos) de textura Loam arcilloso en suelos aluviales con pendientes de 0,5%, profundidad efectiva medianamente profundos, entre (40-60) cm, con suelos medianamente ácidos (pH bajo) de poca pedregosidad del terreno, suelos poco compactados, con un drenaje deficiente. Con una disponibilidad de agua media.
BAJO		Suelos con categoría de agroproductividad para el arroz III Y IV (Poco productivos y muy poco productivos) con mal drenaje, profundidad efectiva (11-20) cm muy poco profundos, suelos pedregosos, y compactados con pendientes entre 0,5 y 2 %, erosionados (pérdida total del horizonte A), muy ácidos pH (4.01-5.0), con un tipo de textura Loam arcillo-arenoso. Con disponibilidad de agua baja.
SIN POTENCIA L		Suelos muy poco productivos, muy pedregosos, con pendientes mayores del 16 %, y acidez que va desde neutro pH (6.7-7.2) a los alcalinos pH (>7.21), Suelos con muy poca o limitada profundidad efectiva lo cual limita el desarrollo de las raíces del cultivo y su área de absorción.

Fuente: Confeccionado por la autora

III.2.3.3- Potencial pecuario

Para el potencial pecuario se toman los valores de agroproductividad del suelo donde las categorías III y IV tomaran los valores más altos en orden de importancia dejando, los suelos de categoría I y II para la agricultura, del mapa de uso de la tierra se extrajeron las zonas de pasto y forraje, extraído del mapa de uso de la tierra, como las áreas de más

valor en la normalización de los datos. Otro criterio a tener en cuenta es la inclinación de la pendiente en la que los valores más altos corresponderán a las pendientes que tiene una inclinación entre 0 y 11 grados y como último criterio se tuvo en cuenta la disponibilidad de agua, quedando organizado los criterio de la siguiente forma.

Tabla 16. Nivel de importancia de los criterios para el potencial pecuario

Criterio	Orden jerárquico
Presencia de pastos y forrajes	1
Agro productividad	2
Inclinación de la Pendiente	3
Disponibilidad de agua	4

Fuente: Confeccionado por la autora

Tabla 17. Cálculo de los pesos para el potencial pecuario

Fuente: Confeccionado por la autora

Pastos y forrajes	Agroproductividad	Pendiente	Disponibilidad de agua
$Pw=(4-1)+1/10$	$Pw=(4-2)+1/10$	$Pw=(4-3)+1/10$	$Pw=(4-4)+1/10$
$Pw=4/10$	$Pw=3/10$	$Pw=2/10$	$Pw=1/10$
$Pw= 0.4$	$Pw= 0.3$	$Pw= 0.2$	$Pw= 0.1$

Mediante la suma lineal ponderada (*scoring*) se multiplica cada uno de los pesos calculados por la *grid* que representa cada criterio empleado para la evaluación de este potencial obteniéndose un mapa de potencial pecuario sin las limitantes de uso.

Con el empleo del Álgebra Booleana al potencial calculado se le suma las limitantes de tipo legal, natural y aquellas que son resultantes de los estudios de PVR del territorio, como son:

- Áreas con peligro de inundaciones por ascenso del nivel del mar.
- Áreas con peligro de inundaciones debido a la ocurrencia de eventos hidrometeorológicos.

CAPÍTULO III. Determinación de los potenciales para las actividades fundamentales del municipio

- Zonas con peligro de deslizamientos de tierra y desprendimientos de rocas por efectos gravitacionales y actividad tectónica.
- Áreas protegidas de categorías relevantes.
- Superficie que ocupa la zona costera.
- Franjas hidrorreguladoras de ríos y embalses.

Como resultado se obtiene el potencial pecuario con limitaciones de uso para el desarrollo de esa actividad (ver anexo 17), representado en cuatro categorías, como se observa en la tabla 18.

Tabla 18. Categorías establecidas para el potencial pecuario de Los Palacios.

Categorías para Potencial Pecuario		Criterios que se tuvieron en cuenta
ALTO		Pendiente menor e igual de 11 grados de inclinación, llanuras, mesetas, y valles donde existen condiciones de humedad, y altura favorables para el cultivo de pastos y forraje y la cría de ganado durante todo el año, Suelos de categoría de agroproductividad III y IV (medianamente productivos y poco productivos). Con una disponibilidad de agua Alta.
MEDIO		Territorios con mal drenaje pero buenas posibilidades de utilización de agua; territorios asociados a llanuras medias y parteaguas con algunas limitaciones por disección vertical y horizontal, inclinación de la pendiente entre 11-15 grados, suelos poco productivos y poca pedregosidad. Con una disponibilidad de agua media.
BAJO		Pendientes superiores a 15 grados de inclinación, suelos con baja profundidad efectiva (menor de 25 cm), suelos pedregosos, de baja fertilidad natural y Con disponibilidad de agua baja.
SIN POTENCIAL		Territorios costeros inundados y suelos cenagosos con manglar; ubicados por debajo de la cota de 5 m. Zonas ocupadas por restricciones de tipo legal y otros usos. Amenazas naturales, lugares de poca accesibilidad.

Fuente: Confeccionado por la autora

III.2.3.4- Potencial forestal de producción.

Para el potencial forestal se tuvo en cuenta la cobertura boscosa extraída del mapa de cobertura vegetal, dándole la mayor importancia a los bosques productores de especies maderables, le siguen en menor escala de valores los bosques protectores de agua y suelo, los recreativos y por último los protectores de litoral dándole en menor valor en la escala de importancia. Se tienen en cuenta también para el análisis los suelos con categoría de agroproductividad III y IV (medianamente productivos y poco productivos).

Otro indicador o criterio para el potencial forestal a tener en cuenta, lo constituye la inclinación de la pendiente, donde los valores más altos en la normalización de los datos fueron para las pendientes < 25%, le siguen en menor valor, las pendientes entre 25-45%, quedando en las más bajas potencialidades las pendientes con inclinación mayor de 45%. Por último se considera la disponibilidad de agua.

Tabla 19. Nivel de importancia de los criterios para el potencial Forestal

Criterio	Orden jerárquico
Tipo de bosques	1
Agroproductividad del suelo	2
pendientes	3
Disponibilidad de agua	4

Fuente: Confeccionado por la autora

El cálculo de los pesos de cada uno de los criterios que intervienen en el potencial forestal de producción se realiza empleando el método de la suma quedando determinado como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 20. Cálculo de los pesos para el potencial forestal de producción

Tipos de bosques	Pendiente	Agroproductividad del suelo	Disponibilidad de agua
$Pw=(4-1)+1/10$ $Pw=4/10$ $Pw= 0.4$	$Pw=(4-2)+1/10$ $Pw=3/10$	$Pw=(4-3)+1/10$ $Pw=2/10$ $Pw= 0.2$	$Pw=(4-4)+1/10$ $Pw=1/10$ $Pw= 0.1$

	Pw= 0.3		
--	---------	--	--

Fuente: Confeccionado por la autora

Mediante la suma lineal ponderada (*scoring*) se multiplica cada uno de los pesos calculados por la *grid* que representa cada criterio empleado para la evaluación de este potencial obteniéndose un mapa de potencial forestal de producción sin las limitantes de uso.

Con el empleo del Álgebra Booleana al potencial calculado se le suma las limitantes de tipo legal, natural y aquellas que son resultantes de los estudios de PVR del territorio, como son:

- Áreas protegidas de categorías estrictas (Todas menos las áreas protegidas con categoría de manejo diferentes a Áreas Protegidas de Recursos Manejados, APRM).
- Superficie ocupada por la zona costera.
- Franjas hidrorreguladoras de ríos y embalses.

Como resultado se obtiene el potencial forestal con limitaciones de uso para el desarrollo de esa actividad (ver anexo 18), representado en cuatro categorías, como se observa en la tabla 21.

Tabla 21. Categorías establecidas para el potencial Forestal de producción de Los Palacios.

Categorías para potencial forestal de producción	Criterios que se tuvieron en cuenta
ALTO	Territorios con existencia de bosques y matorrales con categoría de manejo de productor, en pendiente < 25%, y suelos con categoría de agroproductividad de medianamente y poco productivo. Alta disponibilidad de agua.
MEDIO	Territorios con existencia de bosques y matorrales con categoría de manejo de protector de litoral, protector de agua y suelo; en

		pendiente le siguen en menor valor, las pendientes entre 25-45%, y suelos con categoría de agroproductividad de productivos y poco productivo. Media disponibilidad de agua.
BAJO		Territorios con existencia de bosques y matorrales con categoría de manejo de protector de litoral, protector de agua y suelo; en pendiente con inclinación mayor de 45%. y suelos con categoría de agroproductividad muy productivos y productivos. Media disponibilidad de agua.
SIN POTENCIAL		Zonas ocupadas por restricciones de tipo legal y otros usos. Espacios construidos, cuerpos de aguas, franjas hidroreguladoras de los ríos y embalses.

Fuente: Confeccionado por la autora

III.2.3.5- Potencial forestal de protección y conservación

Para el cálculo del mismo se tuvo en cuenta las categorías de manejo de las áreas protegidas, las categorías de manejo de los bosques de donde se extrajo información relacionadas con los bosques protectores de agua y suelo, protección de litoral), las pendiente del terreno (favorables pendientes mayores a 45%). A continuación se muestran los indicadores considerados para el análisis espacial de datos.

Tabla 22. Nivel de importancia de los criterios para el potencial forestal de protección y conservación

Criterio	Orden jerárquico
Categorías de áreas protegida	1
Categorías de la ordenación forestal	2
Inclinación de la pendientes	3

Fuente: Confeccionado por la autora

El cálculo de los pesos de cada uno de los criterios que intervienen en el potencial forestal se realiza empleando el método de la suma quedando determinado como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 23. Cálculo de los pesos para el potencial forestal de protección y de conservación

Categorías de áreas protegida	Categorías de la ordenación forestal	Inclinación de la pendientes
$Pw=(3-1)+1/6$	$Pw=(3-2)+1/6$	$Pw=(3-3)+1/6$
$Pw=3/6$	$Pw=2/6$	$Pw=1/6$
$Pw= 0.5$	$Pw= 0.33$	$Pw= 0.17$

Fuente: Confeccionado por la autora

Mediante la suma lineal ponderada (*scoring*) se multiplica cada uno de los pesos calculados por la *grid* que representa cada criterio empleado para la evaluación de este potencial obteniéndose un mapa de potencial forestal de protección y conservación sin las limitantes de uso.

Con el empleo del álgebra booleana al potencial calculado se le suma las limitantes de tipo legal, natural y aquellas que son resultantes de los estudios de PVR del territorio, como son:

- Áreas con peligro de inundaciones por intensas lluvias.
- Espacios del territorio ocupados para otras funciones (Asentamientos poblacionales, viales).

Como resultado se obtiene el potencial de forestal de protección y de conservación con limitaciones de uso para el desarrollo de esa actividad (ver anexo 19), representado en cuatro categorías, como se observa en la tabla 24.

Tabla 24. Categorías establecidas para el potencial forestal de protección y de conservación de Los Palacios.

Categorías para Potencial de forestal de protección y de conservación	Criterios que se tuvieron en cuenta
ALTO	Áreas con gran diversidad biológica, geográfica o con valores culturales que se encuentren o no dentro del Sistema de Áreas

		Protegidas con categorías estrictas. Superficies ocupadas por bosques con categoría de manejo protector de litoral, protector de agua y suelo y protector de flora y fauna. Zonas con peligro de deslizamiento pendientes (superiores a 45%). Territorios que se encuentren regulados en las disposiciones legales: franjas hidroreguladoras de ríos, embalses y canales, zona costera, centros de refugio, cría y reproducción de la flora y la fauna en ellos existentes, etc.
MEDIO		Áreas protegidas con categoría de APRM y áreas con valores naturales, culturales e históricos dispersos o que requieren restauración para elevar su valor, pendientes (entre 25-45%) con peligro de deslizamiento. Superficies ocupadas por bosques con categoría de manejo de protector de litoral, protector de agua y suelo.
BAJO		Áreas degradadas o sin, valores significativos. Pendientes inferiores a 25 %. Superficies ocupadas por bosques con categoría de manejo de Bosques Productores.
SIN POTENCIAL		Zonas ocupadas por restricciones de tipo legal y otros usos. Espacios construidos, cuerpos de aguas, franjas hidroreguladoras de los ríos y embalses.

Fuente: Confeccionado por la autora.

III.2.3.6- Disponibilidad de agua

Para evaluar la disponibilidad de agua en el territorio (ver tabla 24a), se hizo una evaluación del potencial hídrico superficial y subterráneo en función de los siguientes criterios:

- Distribución de los cursos de agua en cada unidad homogénea de integración, asignándole un orden de importancia en función del caudal de los ríos, determinados por los órdenes del escurrimiento y la densidad de canales como infraestructura de riego.
- Disponibilidad del recurso que tiene la unidad en función de la capacidad de agua almacenada dentro de la unidad de paisaje.
- La precipitación media anual que cae en el territorio.

- Productividad de los acuíferos para la entrega del recurso en función de la cantidad de pozos y su gasto, además de la existencia de zonas de surgencias presentes en la unidad la cual se estableció un puntaje en función de la densidad.

No se contó con un estudio de la calidad de las agua para evaluar el recurso disponible aprovechable para uso agropecuario y forestal. El mapa de disponibilidad de agua se puede observar en el anexo 20.

Tabla 24a- Criterios empleados para evaluar la disponibilidad de agua.

Categoría	Precipitación (mm)	Agua Embalsada (millones de m ³)	Densidad de canales/km ²	Gasto de los Pozos(l/s)	Cursos de agua (Ordenes)
Alto	>1700	>80	>3,72	60-92	1-2
Medio	1400-1700	40-80	1,8-3	15-60	3-4
Bajo	1000-1400	<40	<1,8	1-15	5-6

Fuente: Confeccionado por la autora.

III.3- Evaluación de los potenciales para cada una de las unidades de paisaje

Posteriormente, tomando como base la información de los potenciales antes calculados, se determinó el uso potencial por cada UP para las actividades identificadas. Ésta definición se realiza en el gabinete y luego se discute y aprueba en un Taller Participativo, teniendo en cuenta las categorías descritas en el epígrafe I.5.3.

La información obtenida se presenta en una matriz de doble entrada donde aparecerán los valores (del uno al cinco), y en un mapa para cada una de las actividades seleccionadas, además de un mapa resumen del uso potencial principal, por UP. Serán realizadas cuantas matrices y mapas parciales se estime necesario. Ver en el anexo 21, la tabla que muestra este procedimiento.

A continuación se describen estos potenciales por cada una de las unidades de paisaje definidas, así como el porcentaje que ocupa cada categoría (alto medio, bajo y sin potencial) en el territorio.

III.4.1- Potencial Agrícola

El municipio posee un potencial agrícola, cuyos valores más altos corresponden al 9,36% del área que ocupa el territorio apreciándose en forma de pequeños parches distribuidos en la zona central, de la parte llana y ondulada, donde se encuentran los suelos más productivos (categoría I y II). Alrededor de estas área se aprecia un potencial medio agrícola con una mayor extensión de tierras que ocupa el 49,27% dejando hacia la parte norte los valore con potencial más bajo correspondiente al 10,42% del territorio que se corresponde con las serranías, de la Sierras de los Órganos y el Rosario, que incluyen los exponentes de las mayores alturas del territorio.

Las áreas sin potencial agrícola ocupan un 31 % de la superficie total del municipio ubicándose en la zona llanura baja, parcialmente cenagosa por debajo de la cota 2.5m, donde los suelos están muy salinizados y presentan elevada acidez, así como en la parte montañosa específicamente en el área protegida reserva ecológica La Güira ubicada al norte del municipio en la Sierra de Los Órganos y los espacios construidos como construcciones canales, y espejos de agua.

III.4.2- Potencial Arrocero

Los más altos valores del potencial arrocero ocupan el 28.26% de la superficie total del territorio donde existe una topografía que va desde llana hasta casi llana y existen las categorías agroproductivas para el arroz I y II muy productivos asociados al rendimiento mínimo potencial (más del 70% del RMP) las cuales se consideran aptas para el desarrollo de este cultivo. Estas dos importantes categorías desde el punto de vista productivo se asocian a los tipos de suelos Ferralíticos Cuarácicos Amarillos Lixiviados, Ferralíticos Cuarácicos Amarillos Rojizos Lixiviados, Gley Ferralíticos y aluviales que existen mínima incidencia de los factores limitantes. Allí se encuentra toda la infraestructura de canales asociados a los cultivos del arroz y se destacan los asentamientos Sierra Maestra y Santa Mónica, ubicados en el corazón del arrozal, los cuales viven de este cultivo.

Encontramos un potencial medio ocupando un 21,77 % del área del territorios con suelos de categoría agroproductiva para el arroz II (productivos entre el 50 y el 70% de RMP)

estos se encuentran en la zona central del Municipio donde existen ligeras afectaciones de los factores limitantes.

El potencial más bajo para el cultivo de arroz se encuentra en la parte norte del municipio ocupando un 23,07% de la superficie total, y corresponde a los suelos con categoría agroproductiva para el cultivo de arroz III y IV (medianamente productivos entre el 30 y 50% de RMP y muy pocos productivos menos del 30% de RMP) presenta limitaciones importantes, su utilización para el cultivo puede requerir de prácticas técnicamente complejas y costosas que no siempre se justifican económicamente ellos están ubicados mayormente por encima de la línea del ferrocarril hasta las alturas y montañas de la Sierra de Los Órganos y Sierra del Rosario, donde las pendientes constituyen un factor limitante para el cultivo de arroz.

Las áreas sin potencial para el cultivo de arroz constituyen el 26,66% del territorio y pertenece a los suelos que se insertan en la categoría agroproductiva IV, muy poco productivos con menos del 30% de (RMP) por la severidad de los factores limitantes que se ponen de manifiesto no son recomendables para el cultivo.

Los principales factores limitantes que exhiben los suelos para el cultivo del arroz son suelos con pendientes inadecuadas para este cultivo, superiores al 3,0% y suelos fuertemente desaturados (escasez de bases como Calcio, Magnesio y Potasio), además hay presencia de concreciones y mocarrero principalmente en los subtipos Laterizados. (Domínguez et al., 2013).

III.4.3- Potencial Pecuario

Las áreas con mayor potencial pecuario ocupan un 26,69% las que se localizan fundamentalmente en la zona central del municipio sobre suelos de categoría III y IV en pendientes menores de 11° con coberturas de pasto y forraje. Coinciden con la existencia de estructuras productivas encargadas de las producciones pecuarias (vacunas, equinas, ovinas, porcinas y avícolas), como son la empresa Cubaquivir, Agropecuarias de las FAR y el MININT, Complejo Agroindustrial Arroceros Los Palacios y otras.

En orden de importancia con un potencial pecuario medio (36,38%) le siguen aquellas áreas con suelo de categoría de agroproductividad III (medianamente productivos), en pendientes del terreno que van hasta 11° con presencia de pastos y forrajes.

Las áreas de menor potencial pecuario (3,51%) se encuentran hacia la parte norte del territorio en pendientes mayores de 15° con cobertura forestal y suelos esqueléticos.

Las áreas sin potencial pecuario están dispuestas al norte (Reserva ecológica La Güira) y al sur donde existen suelos salinizados, con alto grado de hidromórficos y halomórficos con alturas por debajo de los 5 m y pendientes muy llanas y afectados por inundaciones costeras debido a eventos hidrometeorológicos. También son consideradas limitaciones para la actividad los espacios del terreno ocupados o destinados para otras funciones no pecuarias (Asentamientos poblacionales, lagunas y embalses) y las Áreas protegidas.

III.4.4- Potencial Forestal de producción

En el municipio Los Palacios, la masa boscosa está distribuida fundamentalmente en la montaña y en el litoral, los más altos valores de potencial forestal se encuentran ubicados en la parte norte y pequeñas áreas al centro del municipio ocupando un 2,89% de la superficie del municipio el cual se corresponde con la presencia de bosques productivos ubicados en pendientes menores de 45°.

Le sigue con un potencial medio cuyas áreas ocupan el 9,53% aquellas cuya cubierta boscosa se corresponde a la categoría de manejo de Bosques protector de agua y suelo, los cuales se ubican en la zona montañosa de La Sierra de Los Órganos y La Sierra del Rosario en el área protegida Mil Cumbre, donde existen recursos manejados.

Con un potencial bajo y ocupando un 8,67% del total de superficie del municipio se encuentran las áreas donde existen bosques protectores de litoral (Mangles) y Los Bosques recreativos a los cuales se le realiza talas selectivas, La Reserva Ecológica (RE) La Güira donde existe un potencial bajo con limitaciones debido a la conservación que requiere esa área protegida ya por sus valores ecológicos.

Las áreas sin potencial forestal la constituye el resto de la superficie sin cubierta boscosa, los lugares con pendientes superiores a 45° y los espacios del terreno ocupados o destinados para otras funciones no forestales (Asentamientos poblacionales, lagunas y embalses).

III.4.5- Potencial forestal de protección y de conservación

El potencial más alto para el forestal de protección y de conservación, en el municipio Los palacios se encuentran en las áreas correspondientes al Humedal sur de Los Palacios y el área protegida Sierra La Güira, estas áreas ocupan el 12,12% del área total del municipio.

El humedal Sur de Los Palacios es un área rica por sus notables valores ecológicos y conservacionistas, abarca 35 km de litoral, con herbazales de ciénaga, manglares, marismas y lagunas costeras, que poseen abundante diversidad de aves, aproximadamente 130 especies.

III.4- Determinación del uso ambientalmente recomendado

Una vez evaluados los potenciales por cada actividad hace necesaria la valoración de los potenciales (oferta) del territorio para satisfacer determinadas necesidades (demanda) de la sociedad que estos sustentan, de conjunto con los problemas generados por el tipo e intensidad del uso que se haga de dichas potencialidades.

A partir de la determinación del uso ambientalmente recomendado se confeccionó una matriz de uso principal y secundario del territorio (ver anexo 22), y con ello se elabora el mapa final de uso del territorio (ver anexo 23).

El resultado de la determinación del uso ambientalmente recomendado, mostró que su potencial principal es el de forestal de protección y de conservación, representado en el 32,18% del área total, dentro de la cual se incluye la reforestación, el mejoramiento de los bosques degradados, condicionado por la existencia de áreas deforestadas con vocación forestal y formaciones boscosas con distintos niveles de degradación, en suelos poco fértiles, con pendientes mayores de 35°, así como las áreas que bordean los embalses y el plano de inundación de los cauces.

En orden de importancia el cultivo de arroz le sigue con un 28% del área del territorio, seguido del agrícola con un 26,11%, quedando en un porcentaje más bajo el potencial pecuario con un 7,92% y el forestal con un 5,98%. Como potencial secundario se destacó el potencial pecuario con un 23% del área total.

III.5- Identificación de los conflictos de uso

Los conflictos se determinaron con la superposición del mapa de uso ambientalmente recomendado que refleja el uso principal y secundario y el mapa de uso actual, evaluando si ambos se corresponden. Después se debatió y aprobó en el taller participativo correspondiente donde se elaboró una matriz, por cada unidad de segundo orden (U-2^{do} Orden). Ver tabla 27 en anexo 24, lo cual arrojó como resultado un mapa de conflictos de uso (ver anexo 25). El análisis de los conflictos de uso se realizó a nivel de unidad de 2^{do} Orden y del mismo se identificaron los resultados siguientes:

UP I

U2^{do}O I.1- Existe un conflicto bajo, ya que el uso actual es un bosque protector de litoral y coincide en un 50% con el uso recomendado, ya que en ocasiones se realizan actividades de talas de mangle para hacer carbón.

U2^{do}O I.2- Existe conflicto bajo porque el uso actual es hídrico natural y coincide en un 50% con el uso recomendado ya que en las lagunas se ven afectadas por la pesca no autorizada debiéndose proteger y conservar las mismas.

U2^{do}O I.3- Existe un conflicto moderado ya que el uso actual es de bosque protector de litoral y un 25% es destinado a bosques productores por lo que coincide en un 75 % con el uso recomendado que es de protección y conservación.

U2^{do}O I.4- Existe un uso adecuado ya que el uso actual forestal de protección y coincide en 100% con el uso recomendado que es de protección y conservación.

UP II

U2^{do}O II.1- Existe conflicto alto ya que el uso actual es cultivo de arroz, forestal de producción, pastos naturales y tierras ociosas; y no hay coincidencia ni compatibilidad con el uso ambientalmente recomendado que es protección y conservación.

U2^{do}O II.2- Existe conflicto bajo porque el uso actual es arroz, hídrico, pecuario, tierras ociosas y coincide en un 50% con el uso recomendado que es arroz, agrícola y pecuario existiendo un subuso por la presencia de tierras ociosas.

U2^{do}O II.3- Existe conflicto bajo porque el uso actual es arroz, hídrico, pecuario, tierras ociosas y coincide en un 50% con el uso recomendado que es arroz, agrícola y pecuario existiendo un subuso por la presencia de tierras ociosas.

CAPÍTULO III. Determinación de los potenciales para las actividades fundamentales del municipio

U2^{do}O II.4- Existe un conflicto moderado ya que el uso actual es pasto natural, cultivos varios, forestal de protección de agua y suelo y tierras ociosas por lo que coincide en un 25% con el uso recomendado que es de protección y conservación.

UP III

U2^{do}O III.1- Existe un uso adecuado ya que el uso actual es agrícola, pecuario, hídrico, arroz y coincide en más de un 75% con el uso recomendado que es arroz, agrícola y pecuario y son compatibles con el hídrico.

U2^{do}O III.2- Existe un uso adecuado ya que el uso actual es agrícola, pecuario, hídrico, arroz y coincide en más de un 75% con el uso recomendado que es arroz, agrícola y pecuario y son compatibles con el forestal de producción.

U2^{do}O III.3- Existe conflicto bajo porque el uso actual es arroz, es pecuario, forestal producción, tierras ociosas y coincide en un 50% con el uso recomendado que es pecuario, arroz y agrícola existiendo un subuso por la presencia de tierras ociosas que pudieran ser empleadas para la agricultura y estas actividades son compatibles con el uso forestal de producción.

U2^{do}O III.4- Existe un uso adecuado ya que el uso actual es agrícola, pecuario, forestal de producción e hídrico por lo que coincide en un 75 % con el uso recomendado que es agrícola, pecuario, forestal y estas actividades son compatibles con el uso hídrico.

U2^{do}O III.5- Existe conflicto bajo ya que el uso actual es agrícola, pecuario, hídrico y forestal de producción, por lo que coincide en un 50 % con el uso recomendado que es agrícola y pecuario, y estas actividades son compatibles con el uso forestal de producción e hídrico.

U2^{do}O III.6- Existe un uso adecuado ya que el uso actual es agrícola, pecuario y forestal de producción, por lo que coincide en un 75 % con el uso recomendado que es agrícola y pecuario, y estas actividades son compatibles con el uso forestal de producción.

U2^{do}O III.7- Existe un conflicto moderado ya que el uso actual es agrícola, hídrico, forestal por lo que coincide en un 25% con el uso recomendado que es de protección y conservación y estas actividades son compatibles con el uso hídrico pero no con el uso agrícola dado fundamentalmente en territorios pertenecientes a la faja forestal hidrológica de los ríos y arroyos como áreas de cultivos.

UP IV

U2^{do}O IV.1- Existe un uso adecuado ya que el uso actual es agrícola, pecuario, tierras ociosas y forestal que coincide en un 75 % con el uso recomendado que es agrícola

CAPÍTULO III. Determinación de los potenciales para las actividades fundamentales del municipio

pecuario y forestal de protección de agua y suelo y de producción siendo compatibles con la existencia de tierras ociosas que pudieran tener un uso pecuario.

U2^{do}O IV.2- Existe un uso adecuado ya que el uso actual es agrícola, pecuario, tierras y forestal que coincide en un 75 % con el uso recomendado que es agrícola pecuario siendo compatibles con la actividad forestal de protección y conservación.

U2^{do}O IV.3- Existe conflicto bajo ya que el uso actual es agrícola y de tierras ociosas que coincide en un 50 % con el uso recomendado que es agrícola y pecuario, y estas actividades son compatibles con la existencia de tierras ociosas que pudieran tener un uso agrícola o pecuario debido a la presencia de suelos con categoría de agroproductividad II y III (productivos y medianamente productivos) que existe en esas áreas.

U2^{do}O IV.4- Existe un uso adecuado ya que el uso actual es agrícola, pecuario, forestal y tierras no aptas por lo que coincide en más de un 75 % con el uso recomendado que es agrícola, pecuario y forestal compatibles con las tierras no aptas que pudieran emplearse para uso forestal o pecuario.

U2^{do}O IV.5- Existe un uso adecuado ya que el uso actual es agrícola, pecuario y forestal por lo que coincide en un 75 % con el uso recomendado que es agrícola y pecuario compatibles con el uso forestal protección y conservación que existe en el lugar.

U2^{do}O IV.6- Existe un uso adecuado ya que el uso actual es hídrico destinado al riego de cultivo por lo que es compatible con el uso ambientalmente recomendado de protección y conservación.

U2^{do}O IV.7- Existe un conflicto moderado ya que el uso actual es agrícola, hídrico y forestal de producción y de protección por lo que coincide en un 25% con el uso recomendado que es forestal de protección y conservación y estas actividades son compatibles con el uso hídrico pero no con el uso agrícola dado fundamentalmente en territorios pertenecientes a la faja forestal hidrorreguladora de los ríos y arroyos como áreas de cultivos.

UP V

U2^{do}O V.1- Existe conflicto bajo ya que el uso actual es forestal de producción y forestal de protección y conservación, por lo que coincide en un 50% con el uso recomendado que es forestal de protección y conservación.

U2^{do}O V.2- Existe conflicto bajo ya que el uso actual es forestal de producción, forestal de protección y conservación e hídrico, por lo que coincide en un 50% con el uso

recomendado que es forestal de protección y conservación y es compatible con el uso hídrico que tiene.

UP VI

U2^{do}O VI.1- Existe un conflicto moderado ya que el uso actual es agrícola, forestal de producción y pecuario; por lo que coincide en un 25% con el uso recomendado que es pecuario y esta actividad es compatible con el uso forestal pero no con el uso agrícola, dado que los suelos son de categoría IV (poco productivos) y están en pendientes medianamente inclinadas (10° a 15°).

U2^{do}O VI.2- Existe un conflicto bajo ya que el uso actual es forestal de protección y conservación y se encuentran pequeñas áreas destinadas a la actividad agrícola, pecuaria y forestal de producción, en el áreas protegida de recursos manejados Mil Cumbres y parte de la reserva ecológica Sierra La Güira; lo que coincide en un 50% con el uso recomendado que es forestal de protección y conservación y forestal de producción estas actividades no es compatible con el uso agrícola.

U2^{do}O VI.3- Existe un uso adecuado ya que el uso actual es forestal de protección y conservación perteneciente al área protegida reserva ecológica Sierra La Güira por lo que es compatible con el uso ambientalmente recomendado de forestal de protección y conservación.

U2^{do}O VI.3- Existe conflicto bajo ya que el uso actual es forestal de protección y conservación y se encuentran pequeñas áreas destinadas a la actividad agrícola, con la presencia de algunos cultivos varios y tabaco en áreas donde debería existir forestal de protección y conservación, por ser un área protegida y parte de la reserva ecológica Sierra La Güira; por lo que coincide en un 50% con el uso recomendado que es forestal de protección y conservación.

UP VII

U2^{do}O VII.1- Existe un conflicto moderado ya que el uso actual es forestal de producción y se encuentran pequeñas áreas destinadas a la actividad agrícola y pecuaria en el área protegida de recursos manejados Mil Cumbres; lo que coincide en un 25% con el uso recomendado que es forestal de producción y esta actividad no es compatible con el uso agrícola y pecuario.

U2^{do}O VII.2- Existe un uso adecuado ya que el uso actual es forestal de producción y es compatible con el uso ambientalmente recomendado que es forestal de producción.

El análisis anterior permitió establecer que:

- El 46 % del territorio (34909,63 ha) refleja un uso adecuado que indica coincidencia en más de un 75 % y compatibilidad entre el uso ambientalmente recomendado y el uso actual. Se corresponde principalmente con las unidades de segundo orden II.3; III.1; III.2; III.4; III.6; IV.1; IV.2; IV.4; IV.5; IV.6; VI.3 y VII.2.
- El 33 % del territorio (25208,38 ha) presenta conflicto bajo, existe coincidencia en el 50 % entre el uso ambientalmente recomendado y el uso actual, pero este no es el óptimo desde el punto de vista ambiental. Se corresponde en lo fundamental con unidades de segundo orden I.1; I.2; II.2; III.3; III.5; IV.3; V.1; V.2; y VI.4.
- El 16 % del territorio (12171,7 ha) tiene conflicto moderado, es decir hay coincidencia en al menos el 25 % entre el uso ambientalmente recomendado y el uso actual y el uso actual es compatible con el uso propuesto. Se corresponde en lo fundamental con las unidades de segundo orden I.3; II.4; III.7; VI.1; VI.2 y VII.1.
- El 5 % del territorio (4127,58 ha) presenta conflicto alto, no hay coincidencia entre el uso ambientalmente recomendado y el uso actual, y a su vez este no es compatible con el uso propuesto. Se corresponde en lo fundamental con las unidades de segundo orden II.1.