



Programa Nacional de Zonificación Agro-ecológica



Resultados de la Zonificación Agro-ecológica de 20
Especies de Pastos y Forrajes en la República de Panamá

Panamá, junio de 2009



REPÚBLICA DE PANAMÁ
MINISTERIO DE DESARROLLO AGROPECUARIO
SECRETARÍA TÉCNICA
PROGRAMA NACIONAL DE ZONIFICACIÓN AGRO-ECOLÓGICA

**RESULTADOS DE LA ZONIFICACIÓN
AGRO-ECOLÓGICA DE
20 ESPECIES DE PASTOS Y FORRAJES
EN LA REPÚBLICA DE PANAMÁ**

Panamá, Junio de 2009

Esta publicación presenta los resultados de la zonificación de veinte (20) pastos y forrajes en Panamá y fue elaborada por el equipo técnico nacional en el marco del Programa Nacional de Zonificación Agro-ecológico y con el apoyo de la FAO, a través del Proyecto TCP/PAN/3102- “Fortalecimiento institucional para el desarrollo del Programa Nacional de Zonificación Agroecológica Económica para la competitividad y seguridad alimentaria en Panamá”

COORDINACIÓN GENERAL:

Ministerio de Desarrollo Agropecuario – Secretaría Técnica

EQUIPO TÉCNICO:

Ing. ROLANDO A. GÁLVEZ A., Edafólogo
Lic. ITZA RODRÍGUEZ, Geógrafo Profesional

COLABORACIÓN:

MINISTERIO DE DESARROLLO AGROPECUARIO (MIDA)

Tec. DAVID GUEVARA, Dirección Nacional de Ganadería
Ing. EUSTACIO NUÑEZ, Dirección Nacional de Ganadería
Ing. ELVIS MONTERO, Dirección Regional de Servicios Agropecuarios N° 1, Chiriquí
Ing. ARMANDO RUIZ, Dirección Regional de Servicios Agropecuarios N° 5, Panamá Oeste - Capira
Ing. JAVIER SAMANIEGO, Dirección Regional de Servicios Agropecuarios N° 6, Colón
Ing. DAVID BELUCHE, Dirección Regional de Servicios Agropecuarios N° 7, Panamá Este - Chepo
Ing. JOSÉ A. CABALLERO, Comité Nacional de Semillas
Ing. ARTURO FUENTES, Oficina de Transformación Agropecuaria

INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIAS DE PANAMÁ (IDIAP)

Ing. ESTEBAN AROSEMENA
Ing. RIMSKY RETTALLY
Ing. RODERICK GONZÁLEZ
Ing. LUIS HERTENTAINS

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN - FAO:

JAN VAN WAMBEKE, Oficial Aguas y Tierras, Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe, Santiago/Chile
VERA BOERGER, Oficial Aguas y Tierras, Oficina Subregional de la FAO para América Central, Panamá

La Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe autoriza la reproducción total o parcial del contenido de esta publicación, a condición de que se mencione la fuente del documento y se envíe a esta Oficina Regional un ejemplar del material reproducido.

La información, las denominaciones y los puntos de vista que aparecen en el presente documento son de exclusiva responsabilidad de sus autores y no constituye la expresión de ningún tipo de opinión de parte de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación con respecto a la situación legal de cualquier país, territorio, ciudad o área o de sus autoridades, ni en lo concerniente a la delimitación de fronteras o límites.

**RESULTADOS DE LA ZONIFICACIÓN
AGRO-ECOLÓGICA DE
20 ESPECIES DE PASTOS Y FORRAJES
EN LA REPÚBLICA DE PANAMÁ**

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN

RESUMEN EJECUTIVO	9
-------------------------	---

1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ÁREA DE ESTUDIO

1.1 Ubicación política y regional	16
1.2 Superficie	16
1.3 Población	16
1.4 Hidrología	16
1.5 Clasificación de climas de Koppen	19
1.6 Zonas de vida de Holdridge	19
1.7 Red vial	20

2. COMPORTAMIENTO DEL RUBRO GANADO VACUNO (Carne, leche y pastos)

2.1 Existencia de ganado vacuno	21
2.2 Sacrificio de ganado vacuno	23
2.3 Producción de carne vacuna	24
2.4 Producción de leche de ganado vacuno	24
2.5 Importaciones	25
2.5.1 Carne vacuna, derivados y animales vivos	26
2.5.2 Leche y derivados	27
2.6 Exportaciones	28
2.6.1 Carne vacuna, despojos y animales vivos	28
2.6.2 Leche y derivados	29
2.7 Producto interno bruto agropecuario (PIBA)	30
2.8 Valor bruto de la producción, según precios de 1996	31
2.9 Préstamos otorgados al sub sector ganadero. Años 2003-2007	32
2.10 Seguro agropecuario	33
2.11 Suministro de carne y leche/habitante	34
2.12 Distribución de los pastos: Años 2001 y 2008	35
2.13 Comparación de las superficies sembradas de pastos mejorados: Años 2001 y 2008	37

3. OBJETIVO GENERAL	38
4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	38
5. BENEFICIARIOS	39
6. ASPECTOS METODOLÓGICOS	39
6.1 BASE DE DATOS DE SUELOS	40
6.1.1 Recolección de mapas e información del Estudio de Suelos del CARTAP	40
6.1.2 Contenido de los mapas de suelos	40
6.1.3 Escaneo y digitalización de los mapas de suelos	41
6.1.4 Revisión y corrección de los mapas escaneados y digitalizados	42
6.1.5 Mapa final de suelos	42
6.1.6 Seminario-taller para determinar los requisitos edafológicos	42
6.1.7 Mapas de requisitos edafológicos/pasto	43
6.2 BASE DE DATOS DE PRECIPITACIÓN	43
6.2.1 Medición de los datos	43
6.2.2 Recolección y validación de los datos	43
6.2.3 Serie histórica de los datos	44
6.2.4 Cálculo de las isoyetas y elaboración de los mapas	44
6.2.5 Seminario-taller para determinar los requisitos hídricos/mes/pasto	45
6.3 BASE DE DATOS DE TEMPERATURA	45
6.3.1 Medición de los datos	46
6.3.2 Recolección y validación de los datos	46
6.3.3 Serie histórica de los datos	46
6.3.4 Cálculo de las isotermas y elaboración de los mapas	46
6.3.5 Seminario-taller para determinar los requisitos térmicos/mes/pasto	47
6.4 PROCESO DE ZONIFICACIÓN DE LOS PASTOS Y FORRAJES	47
6.4.1 Generalidades del Programa computacional ArcGIS	47
6.4.2 Comunicación dentro de las Bases de Datos	49
6.4.3 Comunicación entre las Bases de Datos	49
6.4.4 Elaboración de los mapas de zonificación	49
6.4.5 Resumen	50

7. RESULTADOS DE LA ZONIFICACIÓN DE LOS PASTOS Y FORRAJES	52
7.1 PASTO ELEFANTE (<i>Pennisetum purpureum</i> S.)	52
7.2 PASTO POJUCA (<i>Paspalum atratum</i>)	56
7.3 PASTO ANGLETON (<i>Dichantium aristatum</i>)	60
7.4 PASTO BRACHIARIA (<i>Brachiaria decumbens</i>)	64
7.5 PASTO TANNER (<i>Brachiaria arrecta</i>)	69
7.6 PASTO HUMIDÍCOLA (<i>Brachiaria humidicola</i>)	73
7.7 PASTO MULATO II, Híbrido CIAT 36087 (<i>Brachiaria</i> sp)	78
7.8 PASTO ALICIA (<i>Cynodon dactylon</i>)	83
7.9 PASTO GUINEA (<i>Panicum maximum</i>)	87
7.10 PASTO ALEMÁN (<i>Echinochloa polystachya</i>)	91
7.11 PASTO PARA (<i>Brachiaria mutica</i>)	95
7.12 PASTO ANDROPOGON (<i>Andropogon gayanus</i> k.)	99
7.13 PASTO SWASI (<i>Digitaria swasilandensis</i>)	103
7.14 PASTO ESTRELLA AFRICANA (<i>Cynodon plectostachyus</i>) y ESTRELLA PUERTORIQUEÑA (<i>Cynodon nlemfluensis</i>)	107
7.15 PASTO MARANDU (<i>Brachiaria brizantha</i>)	111
7.16 PASTO TOLEDO (CIAT 26110) (<i>Brachiaria brizantha</i>)	115
7.17 CRATYLIA (<i>Cratylia argentea</i>)	119
7.18 MANI FORRAJERO (<i>Arachis pintoi</i>)	123
7.19 LEUCAENA (<i>Leucaena leucocephala</i>)	127
7.20 MORERA (<i>Morus alba</i>)	131
8. CONCLUSIONES	135
9. RECOMENDACIONES	136
10. BIBLIOGRAFÍA	137

ÍNDICE DE TABLAS

NÚMERO	CONTENIDO	PÁG.
1	Resumen de las tierras aptas para la siembra de pastos y forrajes en la República	15
2	Clases de tierras en el área de estudio, según Sistema Norteamericano (Land Capability)	17
3	Operaciones de aseguramiento ganadero, por provincia. Año 2006	34
4	Comparación de la superficie de pastos mejorados en la República: Años 2001 y 2008.	38
5	Tierras aptas para la siembra del pasto Elefante A-144, CT 22 (<u>Pennisetum purpureum S.</u>)	54
6	Tierras aptas para la siembra del pasto Pojuca (<u>Paspalum atratum</u>)	58
7	Tierras aptas para la siembra del pasto Angleton (<u>Dichantium aristatum</u>)	62
8	Tierras aptas para la siembra del pasto Decumbens (<u>Brachiaria decumbens</u>)	67
9	Tierras aptas para la siembra del pasto Tanner (<u>Brachiaria arrecta</u>)	71
10	Tierras aptas para la siembra del pasto Humidicola (<u>Brachiaria humidicola</u>)	76
11	Tierras aptas para la siembra del pasto Mulato II (<u>Brachiaria sp.</u>)	81
12	Tierras aptas para la siembra del pasto Alicia (<u>Cynodon dactylon</u>)	85
13	Tierras aptas para la siembra del pasto Guinea (<u>Panicum maximum</u>)	89
14	Tierras aptas para la siembra del pasto Alemán (<u>Echinochloa polystachya</u>)	93
15	Tierras aptas para la siembra del pasto Pará (<u>Brachairia mutica</u>)	97
16	Tierras aptas para la siembra del pasto Andropogon (<u>Andropogon gayanus k.</u>)	101
17	Tierras aptas para la siembra del pasto Swasi (<u>Digitaria swasilandensis</u>)	105
18	Tierras aptas para la siembra de los pastos Estrella Africana y Estrella Puertorriqueña (<u>Cynodon plectostachyus</u> , <u>Cynodon nlemfluensis</u>)	109
19	Tierras aptas para la siembra del pasto Marandú (<u>Brachiaria brizantha</u>)	113
20	Tierras aptas para la siembra del pasto Toledo (CIAT 36061) (<u>Brachiaria brizantha</u>)	117
21	Tierras aptas para la siembra de la Forrajera Cratylia (<u>Cratylia argentea</u>)	121
22	Tierras aptas para la siembra de la Forrajera Maní forrajero (<u>Arachis pintoi</u>)	125

23	Tierras aptas para la siembra de la Forrajera Leucaena (<u>Leucaena leucocephala</u>)	129
24	Tierras aptas para la siembra de la Forrajera Morera (<u>Morus alba L.</u>)	133

ÍNDICE DE GRÁFICOS

NÚMERO	CONTENIDO	PÁG.
1	Existencia de ganado vacuno en la República, por provincia: Años 1998-2007	22
2	Sacrificio de ganado vacuno en la República, por provincia: Años 1998-2007	23
3	Producción de carne en canal de ganado vacuno en la República, por provincia: Años 2000-2007	24
4	Producción de leche de ganado vacuno en la República: Años 1998-2007	25
5	Importaciones de carne vacuna, despojos y animales vivos. Años 2001-2008	26
6	Importaciones de leche y derivados. Años 2001-2008	27
7	Exportaciones de carne vacuna, despojos y animales vivos. Años 2000-2008	28
8	Exportaciones de leche y derivados. Años 2000-2008	30
9	Comportamiento del producto Interno Bruto (PIBA). Producto Interno Bruto Agropecuario (PIBA) y PIBA de ganado vacuno. Años 1998-2007.	31
10	Valor bruto de la producción a precios de 1996. Años 1998-2007	32
11	Préstamos otorgados al subsector ganadero. Años 2003-2007	33
12	Suministro/habitante (kg) de carne vacuna, despojos, y víceras, leches y quesos, Años 2002-2006	35
13	Distribución de las superficies sembradas, según categoría de pastos.	36
14	Distribución, a nivel provincial, de las superficies sembradas, según categoría de pastos años 2001 y 2008.	37

ÍNDICE DE MAPAS

NÚMERO	CONTENIDO	PÁG.
1	Zonificación agro-ecológica del pasto Elefante A-144, CT 22 (<u>Pennisetum purpureum S.</u>)	55
2	Zonificación agro-ecológica del pasto Pojuca (<u>Paspalum atratum</u>)	59
3	Zonificación agro-ecológica del pasto Angleton (<u>Dichantium aristatum</u>)	63
4	Zonificación agro-ecológica del pasto Decumbens (<u>Brachiaria decumbens</u>)	68
5	Zonificación agro-ecológica del pasto Tanner (<u>Brachiaria arrecta</u>)	72
6	Zonificación agro-ecológica del pasto Humidicola (<u>Brachiaria humidicola</u>)	77
7	Zonificación agro-ecológica del pasto Mulato II (<u>Brachiaria spp</u>)	82
8	Zonificación agro-ecológica del pasto Alicia (<u>Cynodon dactylon</u>)	86
9	Zonificación agro-ecológica del pasto Guinea (<u>Panicum maximum</u>)	90
10	Zonificación agro-ecológica del pasto Alemán (<u>Echinochloa polystachya</u>)	94
11	Zonificación agro-ecológica del pasto Pará (<u>Brachairia mutica</u>)	98
12	Zonificación agro-ecológica del pasto Andropogon (<u>Andropogon gavanus k.</u>)	102
13	Zonificación agro-ecológica del pasto Swasi (<u>Digitaria swasilandensis</u>)	106
14	Zonificación agro-ecológica de los pastos Estrella Africana y Estrella Puertorriqueña (<u>Cynodon plectostachyus</u> , <u>Cynodon nlemfluensis</u>)	110
15	Zonificación agro-ecológica del pasto Marandú (<u>Brachiaria brizantha</u>)	114
16	Zonificación agro-ecológica del pasto Toledo (CIAT 36061) (<u>Brachiaria brizantha</u>)	118
17	Zonificación agro-ecológica de la Forrajera Cratylia (<u>Cratylia argentea</u>)	122
18	Zonificación agro-ecológica de la Forrajera Maní forrajero (<u>Arachis pintoii</u>)	126
19	Zonificación agro-ecológica de la Forrajera Leucaena (<u>Leucaena leucocephala</u>)	130
20	Zonificación agro-ecológica de la Forrajera Morera (<u>Morus alba L.</u>)	134

INTRODUCCIÓN

El mayor crecimiento de la población a nivel mundial, hace necesario que nuestros países cada día realicen esfuerzos tendientes a lograr una mayor producción y productividad de carne vacuna y de leche para satisfacer la demanda creciente por estos productos. Para lograr este objetivo, los países deben elaborar y desarrollar políticas y estrategias para reducir la brecha entre la oferta y la demanda de estos productos.

Por lo anterior, el Gobierno en su plan de trabajo, propone una serie de políticas específicas con miras a una planificación y un ordenamiento del Sector; planteando desarrollar y elaborar un Sistema de Zonificación Agro-ecológica. A partir de 2006, el Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA) está implementando un proyecto de zonificación con el objetivo de elaborar y desarrollar una herramienta de planificación regional, que se traduzca, a mediano y largo plazo, en el ordenamiento y una mayor producción y productividad de la actividad de ganado vacuno.

En el marco del Programa Nacional de Zonificación Agro-ecológica y con el apoyo de la FAO, a través del Proyecto TCP/PAN/3102- “Fortalecimiento institucional para el desarrollo del Programa Nacional de Zonificación Agroecológica Económica para la competitividad y seguridad alimentaria en Panamá”, el equipo técnico nacional ha elaborado el presente documento, el cual es un aporte a la actividad de ganado vacuno de nuestro país. El documento contiene la zonificación de veinte (20) pastos y forrajes importantes y se espera que ayude a orientar y apoyar a los administradores, profesionales, productores, importadores de semillas de pastos, investigadores, educadores, aseguradores y banqueros en la toma de decisiones sabías y oportunas, llevando a cambios a mediano y largo plazo.

RESUMEN EJECUTIVO

El estudio de la zonificación agro-ecológica de los pastos y forrajes se ubica políticamente en siete de las nueve provincias de la República, abarcando toda la vertiente del Pacífico y cubriendo una superficie de 37,269 km², o sea 49% de la superficie del país. Según el Censo de Población y Vivienda del 2000, esta área tiene una población de aproximadamente 2.54 millones de personas. El estudio de suelos, realizado por el Catastro de Tierras y Aguas de Panamá (CARTAP), fue en el nivel de semi-detalle; y, para la clasificación de la tierra, se utilizó el Sistema Norteamericano de Clasificación de Tierras (Land Capability). Los principales ríos en la vertiente del Pacífico son: Bayano, Santa María, Chiriquí Viejo, San Pablo y La Villa; y en la vertiente del Atlántico son: Chagres, Gatún y Trinidad. Según la clasificación de climas de Koppen, hay dos grupos climáticos básicos que son: Climas Tropicales (Tropical muy Húmedo, Tropical Húmedo y Tropical de Sabanas) y Climas Templados y Húmedos (Tropical muy Húmedo de Altura y Tropical Húmedo de Altura). En relación con las Zonas Ecológicas o de Vida de L. Holdridge, se encuentran cuatro fajas altitudinales y doce zonas de vida. La Red Vial o de Carreteras está constituida por dos ejes principales, de los cuales se desprenden la mayoría de las carreteras, caminos secundarios y terciarios. El primer eje lo constituye la Carretera Panamericana y el segundo eje lo constituye la Carretera Transístmica.

En relación con el comportamiento del rubro “ganado vacuno de carne y leche”, podemos señalar que en los 10 últimos años las existencias han oscilado entre 1.3 millones a 1.5 millones de animales; y los sacrificios han tenido una disminución por el orden del 23%, de 339,000 a 260,000 animales. Posiblemente esta disminución se explique con el sacrificio de animales con mayor peso. La producción de carne vacuna en canal ha oscilado entre 52,000 y 61,000 toneladas. La producción de leche es de aproximadamente 180 millones de litros anuales. Durante el período 2001-2007 se observa un balance positivo del valor de las exportaciones totales pecuarias en relación con las importaciones, es decir, que las ventas superan a las compras. Para el mismo período, en el caso de la leche y derivados, se observa una relación inversa; es decir, un balance negativo en el que las importaciones son superiores a las exportaciones. Para el

período 1998-2008, el Producto Interno Bruto Agropecuario ha tenido un crecimiento por el orden del 59%, y una participación en el Producto Interno Bruto del 5.4 al 4.4%. Para este mismo período, el Valor Bruto de la Producción ha oscilado entre 134.4 y 159.3 millones de balboas. Los préstamos otorgados al subsector ganado vacuno se han incrementado en 67%, es decir, de 170 a 284.5 millones de balboas en este mismo período.

El presente estudio beneficia directamente a 37,797 ganaderos; además, a importadores de insumos agropecuarios, investigadores, estudiantes, profesionales y extensionistas. El objetivo general es elaborar y desarrollar un sistema de zonificación agro-ecológica, con miras a una planificación y a un ordenamiento de las actividades agropecuarias. Los objetivos específicos son desarrollar un sistema de zonificación para cada uno de los veinte (20) pastos y forrajes zonificados.

En relación con la metodología utilizada, podemos señalar que, en primera instancia, se construyó:

1- Base de datos de suelos

Esta base contiene información de los ciento sesenta y cuatro (164) mapas del Estudio de Suelos, realizado durante el Catastro de Tierras y Aguas de Panamá (1965-68). Este estudio de suelos es a nivel de semi-detalle, y se describen diez (10) variables estructurales. Las tierras se clasificaron con el Sistema Norteamericano de Clasificación de Tierras (Land Capability), el cual contempla ocho clases de tierras que se designan con números romanos que van de la clase I a la clase VIII. Los ciento sesenta y cuatro (164) mapas de suelos se escanearon y digitalizaron en la Contraloría General de República; las correcciones y ajustes se realizaron en el Programa Nacional de Zonificación Agro-ecológica. Además, se incluye la información de un seminario-taller con expertos en pastos y forrajes del Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA) y del Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP), en donde se determinaron los requisitos edafológicos de 20 pastos y forrajes.

2- Base de datos de precipitación

Esta base de datos contiene toda la información de precipitación total mensual para 30 años de registro (1972-2002) de todas las estaciones meteorológicas del país, más el promedio mensual de los registros de estos 30 años y los doce (12) mapas mensuales de isoyetas, elaborados con este promedio. La Empresa de Transmisión Eléctrica S.A. (ETESA) participó en la elaboración de esta base de datos, que luego fue modificada por el Programa Nacional de Zonificación Agroecológica, ya que todos los mapas se traspasaron del formato raster al formato de vectores (líneas y polígonos). Además, se incluye la información de un seminario-taller con expertos en pastos y forrajes del Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA) y del Instituto de Investigaciones Agropecuarias de Panamá (IDIAP), en donde se determinaron los requisitos hídricos/mes/pasto para los 20 pastos y forrajes zonificados.

3- Base de datos de temperatura

Esta base de datos contiene la información de temperatura promedio mensual, las máximas y las mínimas, para 30 años de registro (1972-2002) de todas las estaciones meteorológicas tipo A y B del país, más un promedio mensual de todas temperaturas, máximas y mínimas mensuales, de los registros de estos 30 años; así como el cálculo o estimaciones de temperaturas máximas y mínimas mediante la gradiente de altura para aquella áreas con pocas estaciones, y doce (12) mapas mensuales de isotermas, elaborados con este promedio. La Empresa de Transmisión Eléctrica S.A. (ETESA) participó en la elaboración de esta base de datos, que fue modificada por el Programa Nacional de Zonificación Agro-ecológica, ya que todos los mapas se traspasaron del formato raster a vectores (líneas y polígonos). Además, se incluye la información de un seminario-taller con expertos en pastos y forrajes del Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA) y del Instituto de Investigaciones Agropecuarias de Panamá (IDIAP), en donde se determinaron los requisitos térmicos/mes/pasto para los 20 pastos y forrajes zonificados.

4- Proceso de zonificación

El proceso de zonificación es semi-automatizado y se realiza con el programa computacional ArcGIS 9.2, con el cual se realiza la comunicación dentro de las

bases de datos, y entre ellas. La comunicación dentro de las bases de datos produce la capa de suelos, la capa de precipitación y la capa de temperatura. La comunicación entre las bases de datos es la que permite sobreponer las capas de suelos, precipitación y temperatura, y así obtener los mapas de zonificación de los diferentes pastos.

Teóricamente este programa corre dentro de la base de suelos y obtiene el mapa de suelo (requisitos edafológicos o primera capa). Dentro de las bases de precipitación y temperatura se obtienen doce (12) mapas por variable, que corresponden a los doce (12) meses del año. En el caso de precipitación, considerando que los pastos son cultivos permanentes, el programa se corrió únicamente con los meses de verano, o sea los meses de menor precipitación (enero a abril); y se recomendó el mapa con la menor superficie para dicho pasto (segunda capa). Para la variable temperatura, el programa se corrió con el mes de temperatura más alta y con el mes de temperatura más baja. Como resultado se obtuvieron los **mapas de zonificación de los veinte (20) pastos y forrajes**, que representan las superficies de suelo potencialmente aptas para ese pasto o forraje. La aptitud está condicionada a la clase agrológica.

Los principales productos de la zonificación de los pastos y forrajes son:

- Base de datos de suelos, conteniendo:
 - Ciento sesenta y cuatro (164) mapas de suelos del CARTAP, en forma digital, en escalas 1:20,000 y 1:50,000.
 - Ciento veinte y seis mapas de suelos del CARTAP, en forma digital, en escala a 1:50,000.
 - Veinte (20) mapas digitales con los requisitos edafológicos de los pastos o forrajes.
- Base de datos de precipitación, conteniendo doce (12) mapas digitales con las isoyetas/mes de la República.
- Base de datos de temperatura, conteniendo:
 - Doce (12) mapas digitales con las isotermas/mes de la República.
 - Veinte (20) mapas digitales con los resultados de la zonificación de los pastos o forrajes.

Para cada pasto o forraje se presenta la Información técnica general; un mapa señalando la distribución geográfica de los suelos, según su aptitud para la siembra de dicho pasto, y una tabla señalando la distribución de los suelos para la siembra de dicho pasto, por provincia, región del MIDA o comarca, según su aptitud.

Finamente, en la tabla N° 1, se presenta un resumen de las tierras aptas para la siembra de veinte (20) especies de pastos o forrajes. De acuerdo a los resultados de la zonificación, existen catorce (14) especies de pastos o forrajes que se pueden sembrar en más de 1.0 millón de ha, y seis (6) pastos que se pueden sembrar en menos de 800,000 ha.

TABLA N° 1. Resumen de las clases de tierras aptas para la siembra de pastos y forrajeras, en la República.

PASTOS Y FORRAJES		TOTAL (ha)	CLASES DE APTITUD (ha)		
			APTO (Clases II, III, IV)	MED. APTO (Clases V, VI)	POCO APTO (Clase VII, OUM)
1	Elefante (<u>Pennisetum purpureum</u>)	1,292,660	764,233	480,585	47,751
2	Pojuca (<u>Paspalum atratum</u>)	885,565	786,835	79,823	18,906
3	Angleton (<u>Dichantium aristatum</u>)	568,521	478,953	70,566	19,000
4	Decumbens (<u>Brachiaria decumbens</u>)	1,075,866	557,390	456,316	62,160
5	Tanner (<u>Brachiaria arrecta</u>)	792,902	743,636	39,387	9,878
6	Humídicola (<u>Brachiaria humídicola</u>)	1,129,829	869,435	550,104	10,290
7	Mulato II (<u>Brachiaria sp</u>)	1,021,888	538,172	436,521	47,195
8	Alicia o Bermuda (<u>Cynodon dactylon</u>)	1,355,055	793,148	513,399	48,507
9	Guinea (<u>Panicum maximum</u>)	1,001,191	536,514	418,238	46,439
10	Alemán (<u>Echinochloa polystachya</u>)	620,853	451,447	37,517	131,889
11	Pará (<u>Brachiaria mítica</u>)	348,497	272,468	45,350	30,678
12	Andropogón (<u>Andropogón gyanus</u>)	1,350,188	791,070	510,611	48,507
13	Suazi (<u>Digitaria swasilandensis</u>)	1,261,892	719,969	479,263	62,660
14	Estrella africana y puertorriqueña (<u>Cynodon plectostachyus</u> , <u>Cynodon nlemfluensis</u>)	1,350,188	791,070	510,611	48,507
15	Marandú (<u>Brachiaria brizantha</u>)	1,237,350	749,838	440,494	47,019
16	Toledo (<u>Brachiaria brizantha</u>)	1,237,350	749,838	440,494	47,019
17	Cratylia (<u>Cratylia argentea</u>)	1,189,711	703,830	438,859	47,023
18	Maní forrajero (<u>Arachis pintoi</u>)	861,773	486,019	331,329	44,425
19	Leucaena (<u>Leucaena leucocephala</u>)	1,327,826	746,858	492,265	88,702
20	Morera (<u>Morus alba</u>)	1,302,685	753,911	486,034	62,740

OUM= Otras Unidades de Mapeo

Nota: Estudio de suelos del Catastro de Tierras y Aguas de Panamá.

Fuente: Programa Nacional de Zonificación Agro-ecológica, Secretaría Técnica. 2009.

1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ÁREA DE ESTUDIO

1.1 UBICACIÓN POLÍTICA Y REGIONAL (Ver mapa)

El estudio de zonificación, realizado por el Componente B del Programa Nacional de Zonificación Agro-ecológica, se ubica políticamente en siete (7) provincias: Chiriquí, Veraguas, Herrera, Los Santos, Coclé, Colón y Panamá, cubriendo aproximadamente unos 59 distritos y unos 447 corregimientos.

Regionalmente cubre casi toda la vertiente del Pacífico, desde la provincia de Chiriquí hasta la provincia de Panamá, que es el área donde se desarrolla la mayor actividad de ganado vacuno del país.

1.2 SUPERFICIE

La superficie del estudio de zonificación es de aproximadamente 37,269 km², equivalente al 51% de la superficie del país.

1.3 POBLACIÓN

Según el Censo Nacional de Población y Vivienda del 2000, en la República había 2.8 millones de personas y aproximadamente 90% de esta población, o sea aproximadamente 2.54 millones de personas se ubica en el área de estudio.

1.4 SUELOS

El Estudio de Suelos realizado por el Catastro de Tierras y Aguas de Panamá (1965-68), es a nivel semi-detallado y los suelos se clasifican de acuerdo con el Sistema Norteamericano de Clasificación de Tierras, el Land Capability. De acuerdo a este estudio y como presentado en la tabla N° 2:

- 24.2% de las tierras son de vocación agrícola, y pertenecen a las clases agrológicas II, III, y IV;
- 0.8% son tierras de Clase V y son de vocación para pastos o frutales;

- 63.1% corresponden a las Clases VI y VII y es de vocación para pastos frutales y forestales
- 6.3% corresponden a las Clase VIII y representa áreas de manejos especiales (parques, reservas y otras)
- 5.6% son tierras identificadas en los mapas de suelos como Otras Unidades de Mapeo, y son de vocación múltiple.

TABLA N° 2. Clases de tierras en el área de estudio, según sistema norteamericano (Land Capability).

Clases de Tierras	Superficie (km ²)	Porcentaje (%)	Uso recomendado
TOTAL	37,269	100	
II	1,664	4.5	A
III	3,128	8.4	A
IV	4,232	11.3	A
V	319	0.8	P, F
VI	5,659	15.2	P, F, Fo
VII	17,841	47.9	P, F, Fo
VIII	2,339	6.3	PA
Otras Unidades de Mapeo	2,087	5.6	A, P, F, Fo, Me

A=Agrícola P=Pastos F=Frutales Fo=Forestales Me=Manejos especiales

Fuente: Programa Nacional de Zonificación Agro-ecológica, Secretaría Técnica.

REPÚBLICA DE PANAMÁ MINISTERIO DE
DESARROLLO AGROPECUARIO
UBICACIÓN POLÍTICA Y REGIONAL DEL ESTUDIO DE SUELO



1.5 HIDROLOGÍA

El área de estudio cuenta con una extensa red hidrográfica. Entre los principales ríos que desembocan en la vertiente del Pacífico podemos señalar los siguientes: Río Bayano, Río Santa María, Río La Villa, Río San Pablo, Río Grande y Río Cobre. Los principales ríos que desembocan en la vertiente del Atlántico son: Río Chagres, Río Gatún y Río Trinidad.

Panamá cuenta con 52 cuencas hidrográficas, de las cuales 35 se encuentran en el área de estudio, 25 de éstas en la vertiente del Pacífico y 10 en la vertiente del Atlántico.

1.6 CLASIFICACIÓN DE CLIMAS DE KOPPEN

De acuerdo con la clasificación de climas de Koppen, en el área de estudio se ubican dos (2) grupos climáticos básicos que son:

A. Climas Tropicales

Afi - Clima Tropical muy Húmedo: Todos los meses tienen precipitaciones mayores de 60 mm. Temperatura media, del mes más fresco, mayor de 18°C.

Ami - Clima Tropical Húmedo: Con influencia de monzón (régimen de vientos). Precipitación anual mayor de 2250 mm y con 60% de las precipitaciones concentradas en los cuatro (4) meses más lluviosos en forma consecutiva; puede haber algún mes con precipitación menor de 60 mm. Temperatura media, del mes más fresco, mayor de 18°C.

Awi - Clima Tropical de Sabana: Lluvia anual mayor de 1000 mm, varios meses con precipitaciones menores de 60 mm.

C. Climas Templados y Húmedos

Cfi - Clima Tropical muy húmedo de Altura: Todos los meses tienen precipitaciones mayores de 60 mm. La temperatura media, del mes más fresco, es menor de 18°C y es determinada por la altura.

Cwi - Clima Tropical Húmedo de Altura: Tiene algún mes con precipitaciones de 60 mm. Temperatura media, del mes más fresco, menor de 18°C.

1.7 ZONAS DE VIDA DE HOLDRIDGE

De acuerdo con el Sistema de Clasificación de Zonas Ecológicas o de Vida de Holdridge, en el área de estudio se encuentran cuatro (4) fajas altitudinales y doce (12) zonas de vida que son:

Faja Tropical Basal:

- Bosque seco Tropical
- Bosque Húmedo Tropical
- Bosque muy Húmedo Tropical

Faja Premontano Tropical:

- Bosque Seco Premontano
- Bosque Húmedo Premontano
- Bosque muy Húmedo Premontano
- Bosque Premontano Pluvial

Faja Montañosa Bajo Tropical:

- Bosque Húmedo Montano Bajo
- Bosque muy Húmedo Montano Bajo
- Bosque Pluvial Montano Bajo

Faja Montano Tropical:

- Bosque muy Húmedo Montano
- Bosque Pluvial Montano

1.8 RED VIAL O CARRETERAS

La Red Vial o de Carreteras del área de estudio está constituida por dos ejes principales, de los cuales se desprenden la mayoría de carreteras y caminos secundarios y terciarios. El eje principal más importante corre en sentido longitudinal, y corresponde a la Carretera Panamericana, que se extiende desde Paso Canoas en la frontera con la República de Costa Rica, hasta Yaviza, en el distrito de Pinogana, provincia de Darién. El otro eje principal es la Carretera Transístmica, que une a las ciudades de Panamá y Colón.

Las principales carreteras secundarias son: Divisa – Las Tablas; Las Tablas - Tonosí; Las Tablas - Pedasí - Tonosí; El Cruce – Macaracas - Tonosí; Penonomé - La Pintada; Penonomé - Toabre - La Pintada; El Roble - Calobre - San Francisco; Santiago - Santa Fé; Atalaya - Mariato; Santiago - Soná - Bagalá; Sona - Sur de Soná; Chiriquí – Gualaca; David - Boquete, Concepción - Cerro Punta; Volcán - Renacimiento; Paso Canoas- Armuelles; Bejuco – Sorá y Las Uvas – El Valle.

2. COMPORTAMIENTO DEL RUBRO GANADO VACUNO (carne, leche y pastos)

A continuación se describen las principales variables del rubro ganado vacuno (carne, despojos y animales vivos; leche y derivados y pastos mejorados), con el objeto de suministrar una idea general del comportamiento e importancia de este rubro.

2.1 EXISTENCIA DE GANADO VACUNO/PROVINCIA

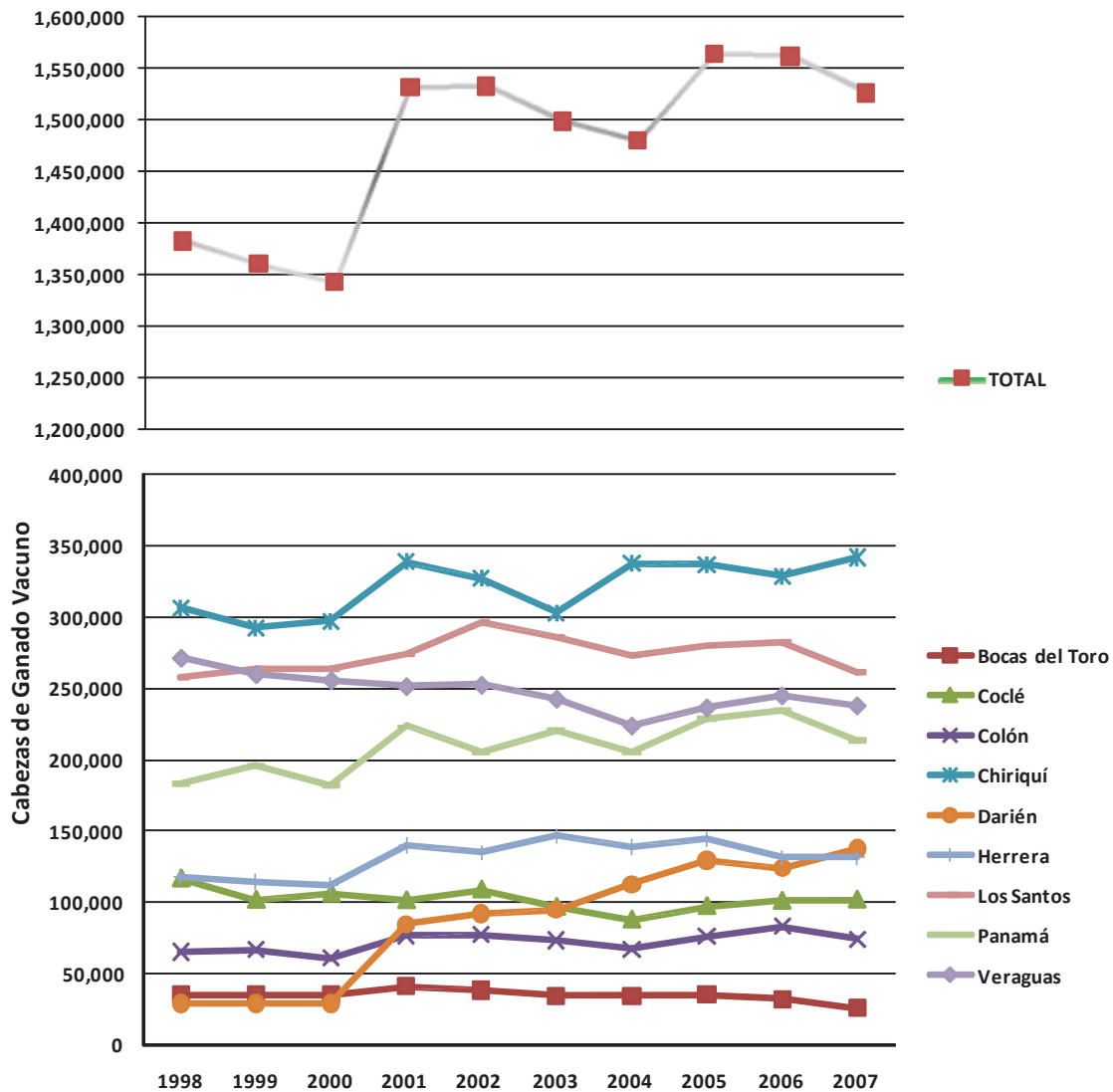
En el gráfico N° 1 se presentan las existencias de ganado vacuno durante los 10 últimos años (1998-2007), cuyo total osciló entre 1.3 a 1.5 millones de cabezas, registrando las menores existencias en el año 2000, con 1.342 millones de animales y las mayores existencias en el año 2005, con 1.564 millones de animales. El crecimiento promedio para esta década es de 10.42%, con un crecimiento promedio anual de 1.04%.

En relación con la situación entre las provincias, hay que señalar que la provincia de Darién registra el máximo crecimiento de las existencias a partir del 2000, siendo del orden de 375%. Esto se debe a la superación de las medidas sanitarias y a la construcción de la Carretera Panamericana. Aparentemente las estadísticas de los años 1998 al 2000 no son confiables para esta provincia.

Las provincias de Bocas del Toro, Coclé y Veraguas experimentaron una disminución en sus existencias por el orden del 27%, 13% y 12% respectivamente.

El resto de las provincias, o sea Colón, Chiriquí, Herrera, Los Santos y Panamá, experimentaron un ligero aumento en sus existencias, desde 2%, en Los Santos, hasta un 17%, en Panamá.

GRÁFICO N° 1. Existencia de ganado vacuno por provincia, 1998-2007



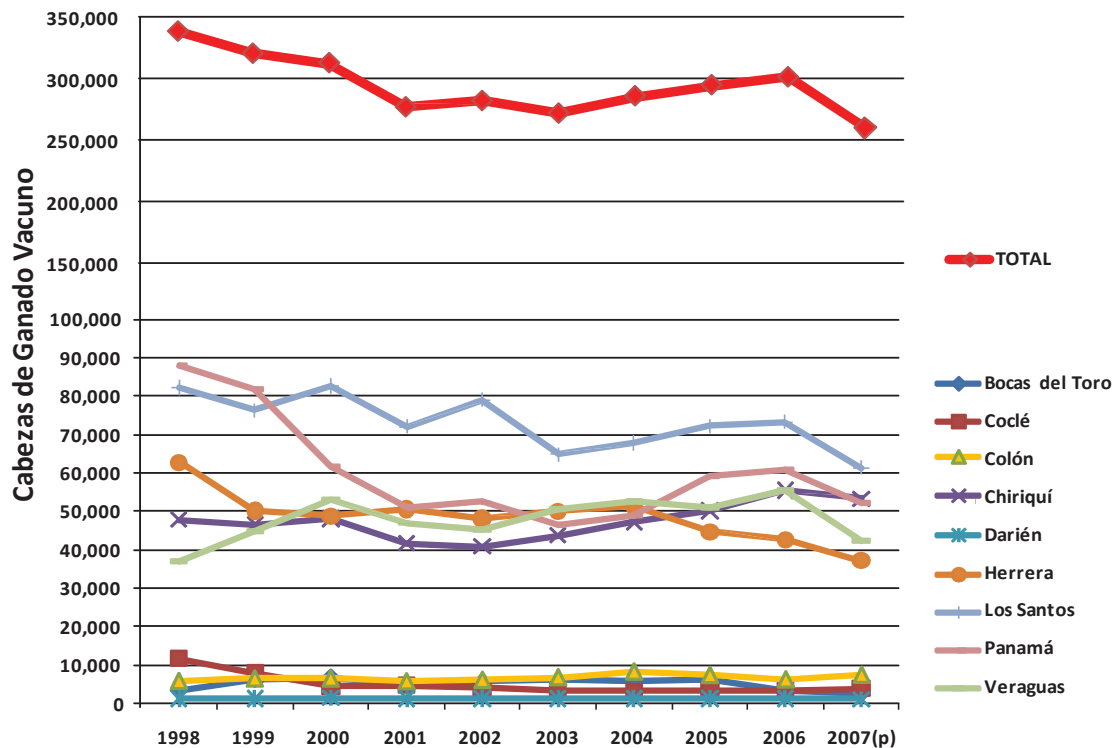
Fuente: Contraloría General de la República.

2.2 SACRIFICIO DE GANADO VACUNO

En el gráfico N° 2 se presenta el comportamiento, a nivel nacional y provincial, del sacrificio de ganado vacuno durante el periodo 1998-2007. Comparando los totales del año 1998 y del año 2007, se observa que el sacrificio del ganado vacuno disminuyó de 339,000 animales sacrificados en 1998 a 260,000 animales en 2007, equivalente a una disminución por el orden de 23%. Es posible que la disminución en el número de animales sacrificados se deba al sacrificio de animales más grandes y de mayor peso. La disminución en los sacrificios ocurrida entre los años 2001 y 2003, posiblemente se deba al cierre del mercado de la Zona del Canal.

Los máximos sacrificios ocurren en las provincias de Chiriquí, Herrera, Los Santos, Panamá y Veraguas en donde se encuentran los mataderos mejor equipados de Panamá.

GRÁFICO N° 2. Sacrificio de ganado vacuno por provincia, 1998-2007



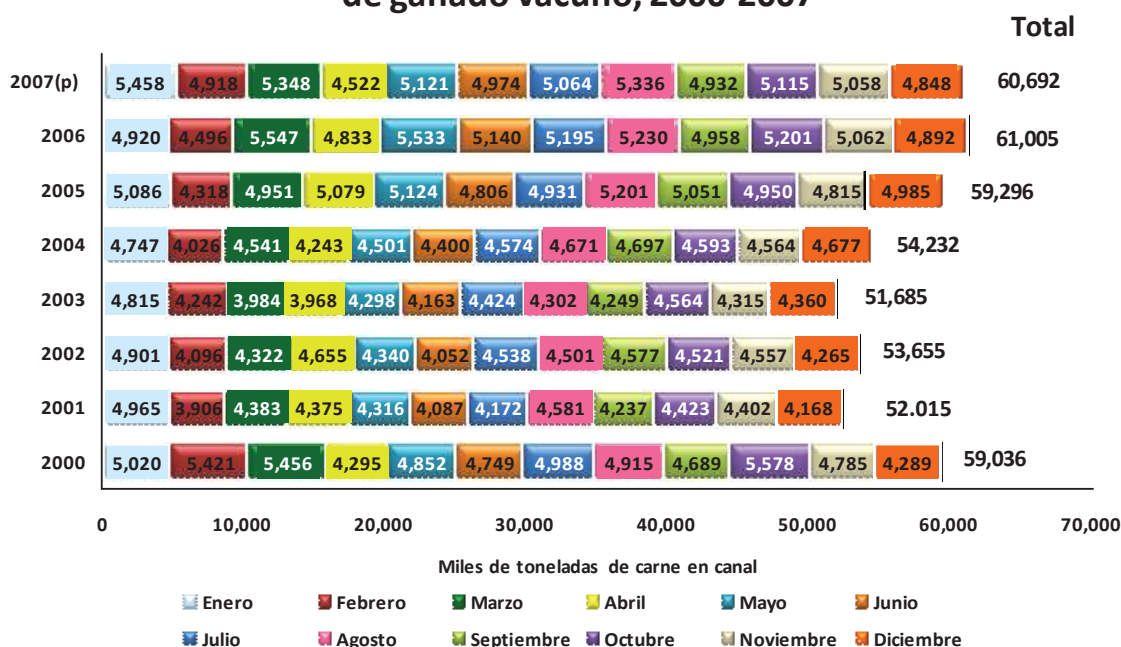
(p) preliminar

Fuente: Contraloría General de la República.

2.3 PRODUCCIÓN DE CARNE EN CANAL

En el gráfico N° 3 se presenta la producción de carne vacuna por mes., en el período 2000-2007. Durante este período la producción total de carne vacuna en canal ha experimentado un crecimiento del 2.8%; es decir, que el crecimiento promedio anual fue de 0.35%. Hay que señalar que durante los años 2001 y 2004 ocurrió un descenso en la producción de carne, posiblemente debido al cierre del mercado de la zona del canal. Mensualmente, la producción de carne se mantiene muy estable.

GRÁFICO N° 3. Producción mensual de carne en canal, de ganado vacuno, 2000-2007



(p) preliminar

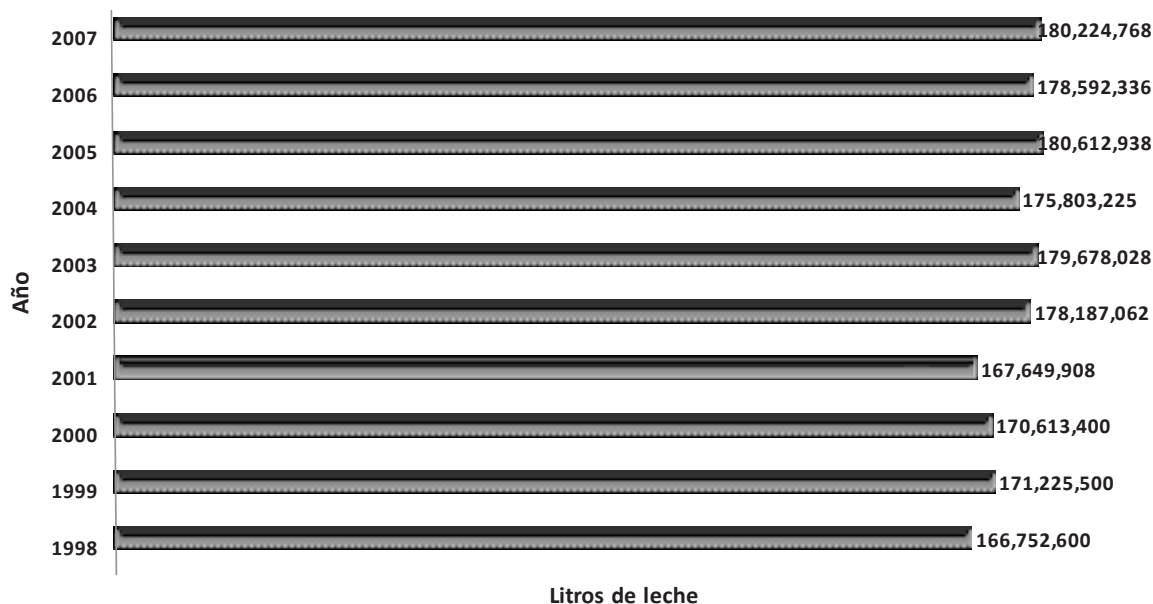
Fuente: Contraloría General de la República.

2.4 PRODUCCIÓN DE LECHE DE GANADO VACUNO

En el gráfico N° 4 se presenta la producción de leche por año y se observa que, para el período 1998-2007, hay un crecimiento positivo y ascendente de 8.1%, representando un crecimiento promedio anual de 0.8%. También se observan ligeras oscilaciones anuales como en el 2001, posiblemente debido al cierre del

mercado de zona del canal. Aunque la producción de leche en este periodo, experimentó un crecimiento positivo, la demanda continua insatisfecha.

GRÁFICO N° 4. Producción de leche de ganado vacuno, Panamá 1998-2007.



Fuente: Contraloría General de la República.

2.5 IMPORTACIONES PECUARIAS (ganado vacuno)

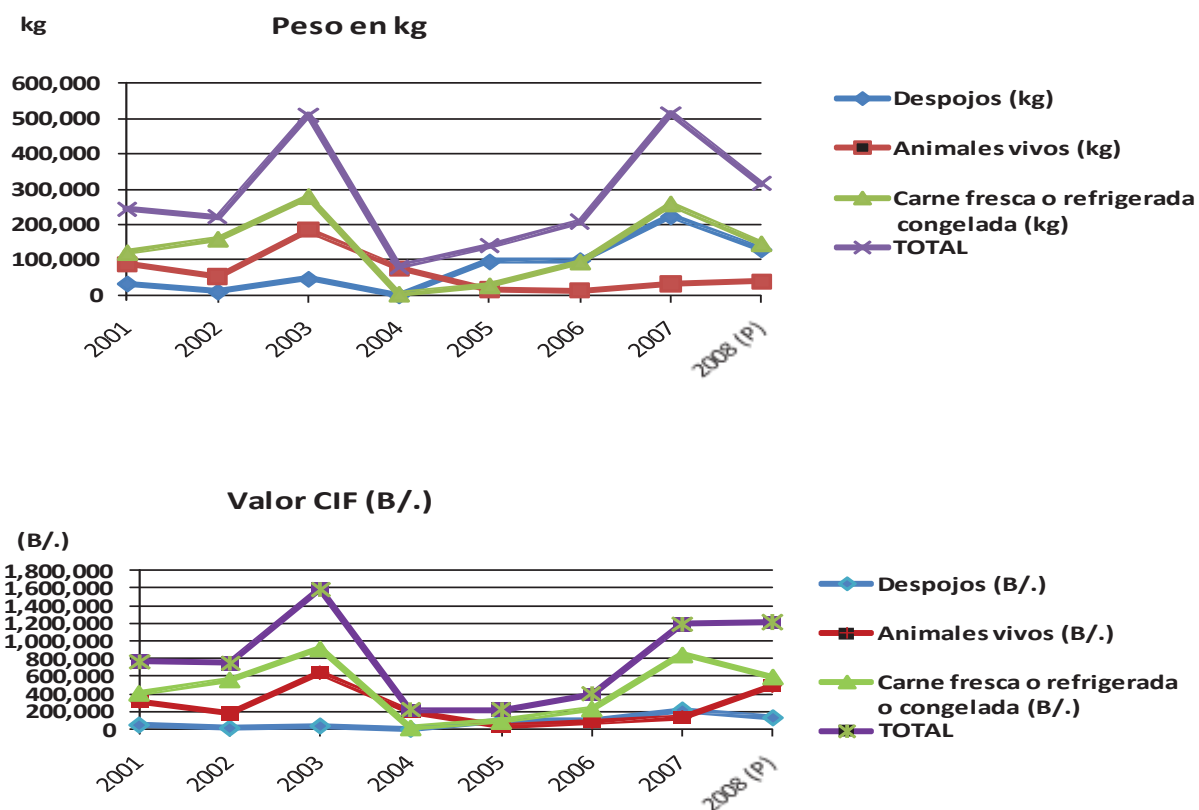
Durante el periodo 2001-2008, se observa una balanza positiva del valor de las exportaciones totales de carne vacuna, despojos y animales vivos, en relación con las importaciones totales de carne vacuna, despojos y animales vivos; es decir, que el valor de las exportaciones es muy superior al valor de las importaciones. Hay que señalar que las ventas de carne vacuna, despojos y animales vivos son muy superiores a las compras. Sin embargo, la leche y sus derivados presentan un comportamiento totalmente diferente a las carnes y derivados. El valor de las importaciones totales lácteas son muy superiores al valor de las exportaciones total lácteas. Hay una balanza negativa; es decir, compramos más leche y derivados de lo que vendemos.

2.5.1 Carne vacuna, despojos y animales vivos

El gráfico N° 5 presenta las importaciones totales de ganado vacuno, carne vacuna, despojos y animales vivos, por año, durante el periodo 2001-2008. En relación con las importaciones totales, podemos señalar que el mayor peso de las importaciones, ocurre en el 2007, con 0.514 millones de kg; sin embargo, el mayor valor ocurre en 2003, con 1.6 millones de balboas. Las importaciones ocurren en carne fresca, refrigerada o congelada, despojos frescos, refrigerados o congelados y animales vivos.

Las mayores importaciones de carne fresca, refrigerada o congelada ocurrieron en el 2003 con 278 mil kg, con un valor de 911 mil balboas. Las importaciones de despojos presentan un incremento tanto en peso como en valor, a partir de 2005, pero las mayores importaciones ocurrieron en 2007. Las mayores importaciones de animales vivos, ocurrieron en el 2003.

GRÁFICO N° 5. Importaciones de carne vacuna, despojos y animales vivos, 2001-2008



(p) preliminar

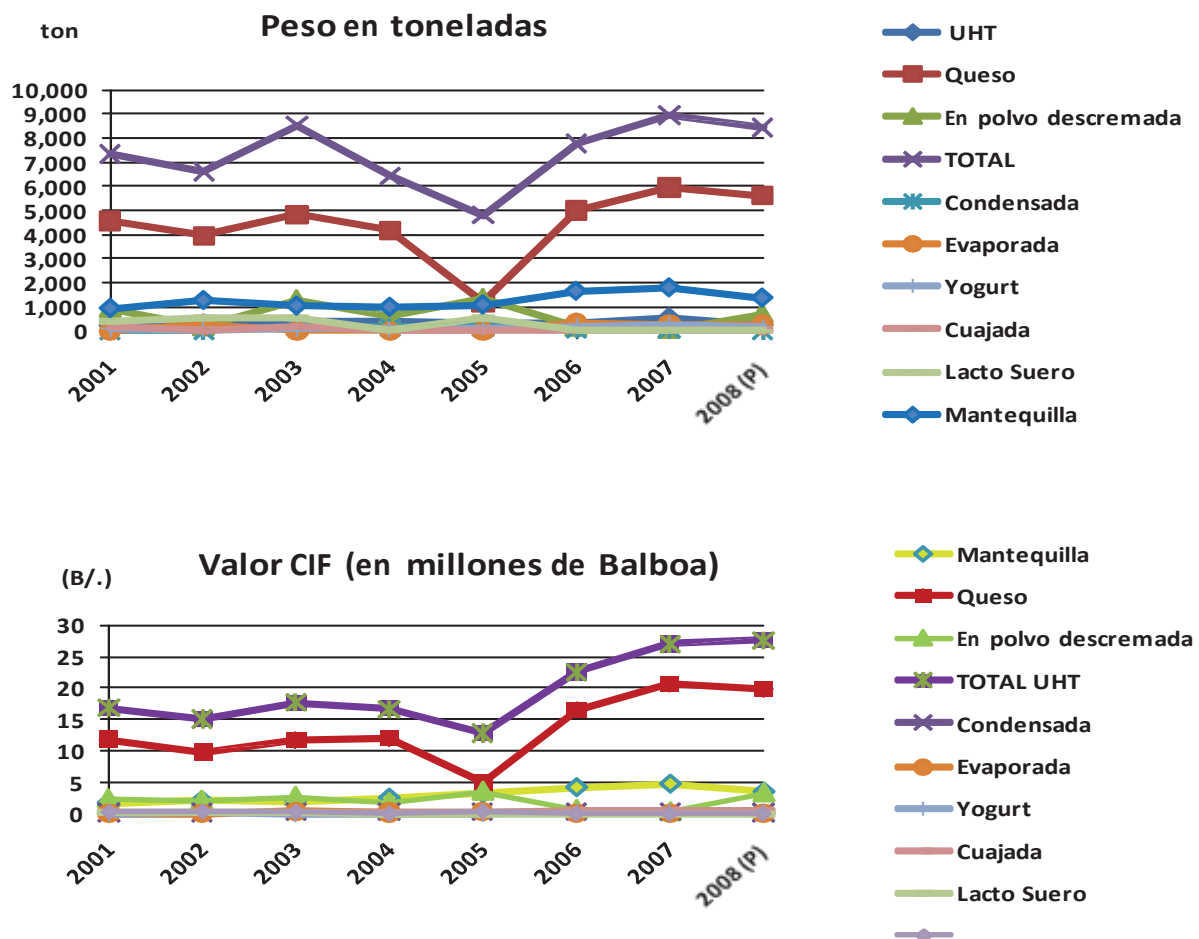
Fuente: Contraloría General de la República.

2.5.2 Leche y derivados

El gráfico N° 6 muestra las importaciones de leche y derivados, durante el periodo 2001-2008. Las importaciones contemplan los siguientes productos: Leche en polvo descremada, leche UHT, leche condensada, leche evaporada, yogurt, cuajada, lacto suero, mantequilla y queso.

Las menores importaciones totales ocurrieron en 2005, con 4.8 millones de toneladas, y por un valor de 12.77 millones de balboas; y las máximas importaciones ocurrieron en el 2007. En relación con los productos, las máximas importaciones son de leche en polvo descremada, mantequilla y quesos.

**GRÁFICO N° 6. Importaciones de leche y derivados.
Años 2001-2008**



(p) preliminar; ton=toneladas; B/. =Balboas;

Fuente: Contraloría General de la República.

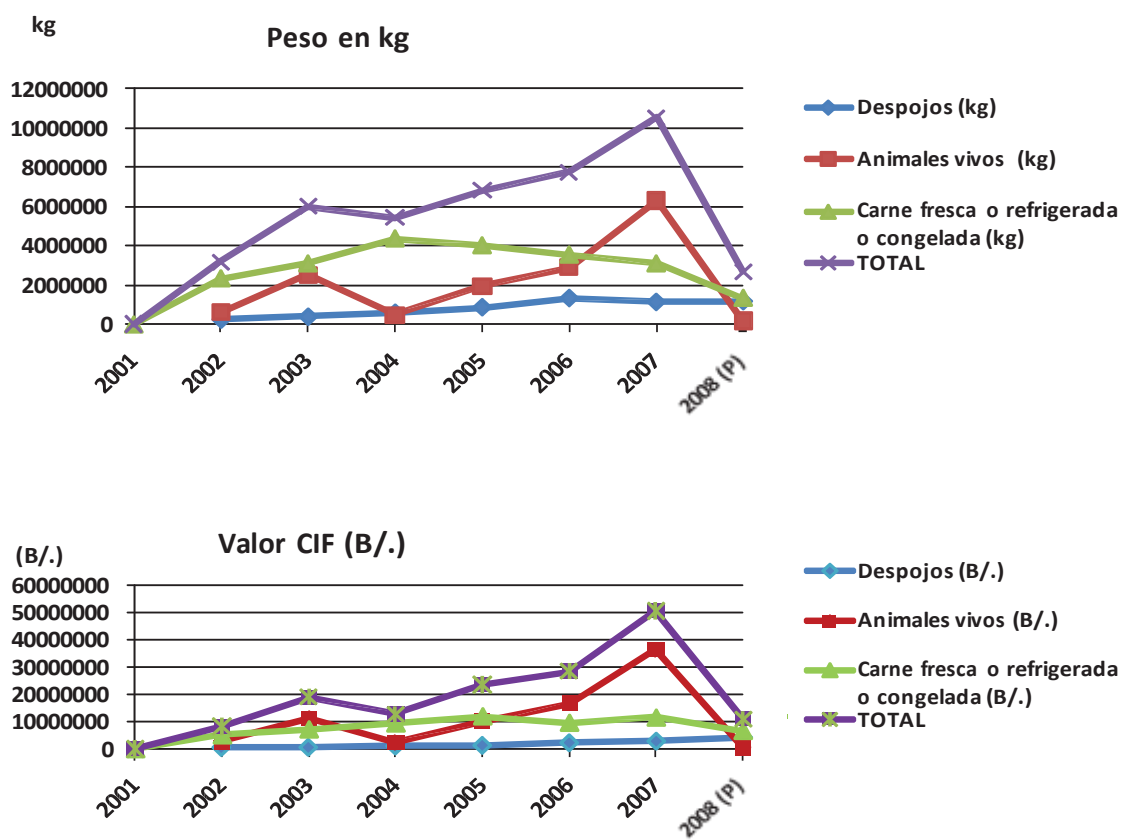
2.6 EXPORTACIONES PECUARIAS (ganado vacuno)

2.6.1 Carne vacuna, despojos y animales vivos

En el gráfico N° 7 se presentan las exportaciones de carne vacuna, despojos y animales vivos, en el periodo 2001 a 2008. Las mayores exportaciones totales ocurrieron en el año 2007, con un peso de 10.5 millones de kg y un valor de 50.4 millones de balboas.

Las carnes frescas, refrigeradas o congeladas alcanzaron los 12 millones de balboas, en el año 2005. En relación con los despojos, podemos señalar que tienen un crecimiento ascendente desde 2004, actualmente alcanzando los 4.0 millones de balboas. Los animales vivos alcanzaron su mayor exportación en el año 2007, con un peso de 6.3 millones de kg y un valor de 36.2 millones de balboas.

GRÁFICO N° 7. Exportaciones de carne vacuna, despojos y animales vivos, 2001-2008



(p) preliminar

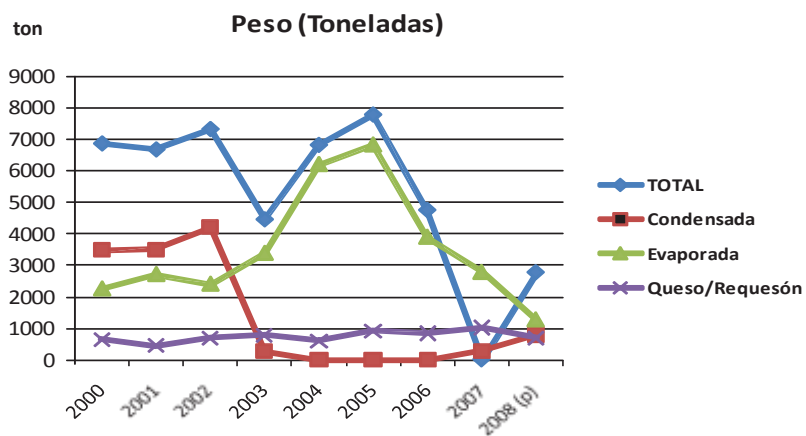
Fuente: Contraloría General de la República.

2.6.2 Leche y derivados

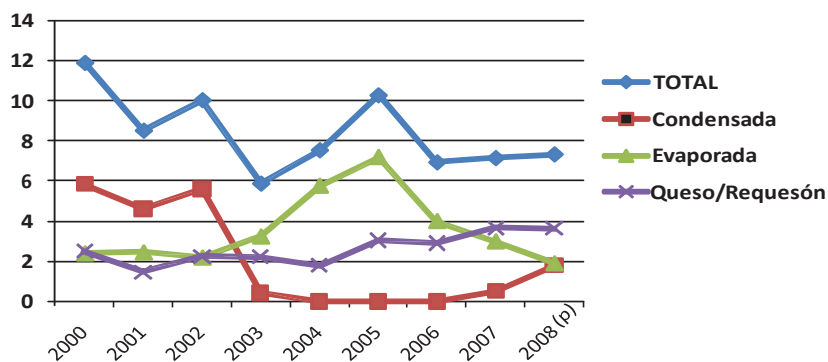
Los productos lácteos y derivados más exportados son leche condensada, leche evaporada, quesos y requesón, así como, en cantidades muy pequeñas y de forma irregular, leche en polvo entera, leche en polvo descremada, yogurt y leche UHT.

El gráfico N° 8 presenta el comportamiento de las exportaciones de leche y derivados en el periodo 2000-2008. El valor de las exportaciones totales en el período 2000-2008 ha experimentado un decrecimiento de 38%; de 11.9 millones de balboas en el 2000, a 7.3 millones de balboas en el 2008. En el 2007 ocurre el valor más bajo en las exportaciones totales, con 5.9 millones de balboas. El peso de las exportaciones totales ha fluctuado entre 7.8 millones de kg en el 2005 hasta 2.8 millones de kg en el 2008.

GRÁFICO N° 8. Exportaciones de leche y derivados. Años 2000-2008.



(B/.) Valor FOB (Millones de Balboa)



(p) preliminar

Fuente: Contraloría General de la República.

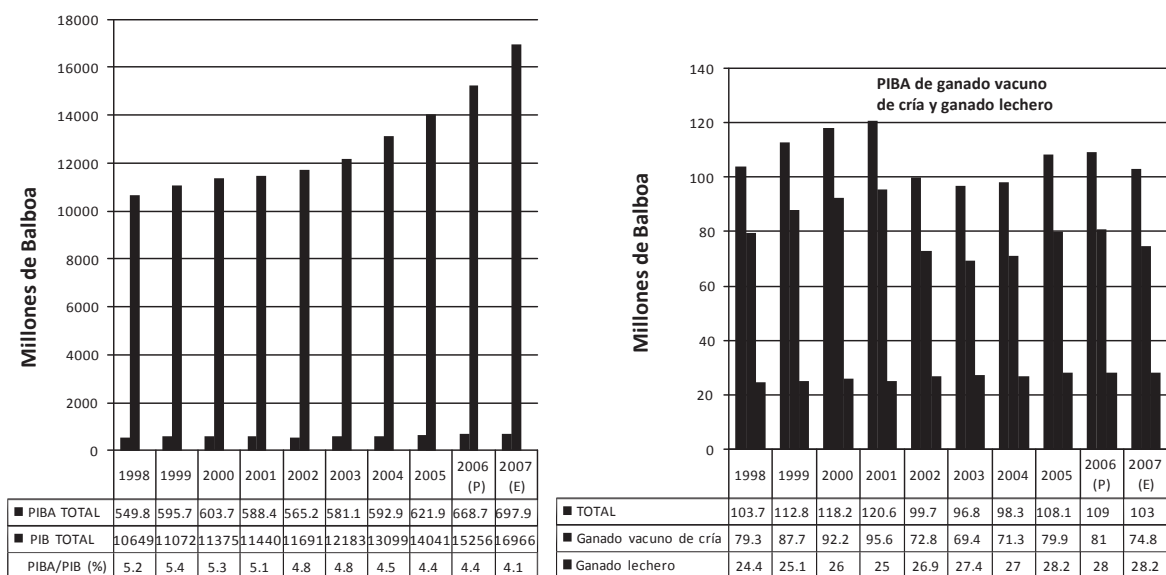
2.7 PRODUCTO INTERNO BRUTO AGROPECUARIO (PIBA)

En el gráfico N° 9 se presenta el comportamiento del Producto Interno Bruto (PIB), Producto Interno Bruto Agropecuario (PIBA) y los Productos Interno Bruto Agropecuario de ganado vacuno de cría y ganado vacuno lechero del 1998 al 2008.

El PIB ha experimentado un crecimiento ascendente y positivo de 59%, en este período, mientras que el PIBA solo ha tenido un crecimiento de 26%, mostrando

un ligero descenso en el periodo 2001 al 2004. La participación del PIBA sobre el PIB ha oscilado entre 5.4 y 4.4%. Finalmente, hay que señalar que el PIBA de ganado vacuno de cría es aproximadamente tres veces mayor que el PIBA de ganado lechero.

GRÁFICO N° 9. Comportamiento del Producto Interno Bruto (PIB), Producto Interno Bruto Agropecuario (PIBA) y PIBA de ganado vacuno. Años 1998-2007.



(p) preliminar (E) Estimada

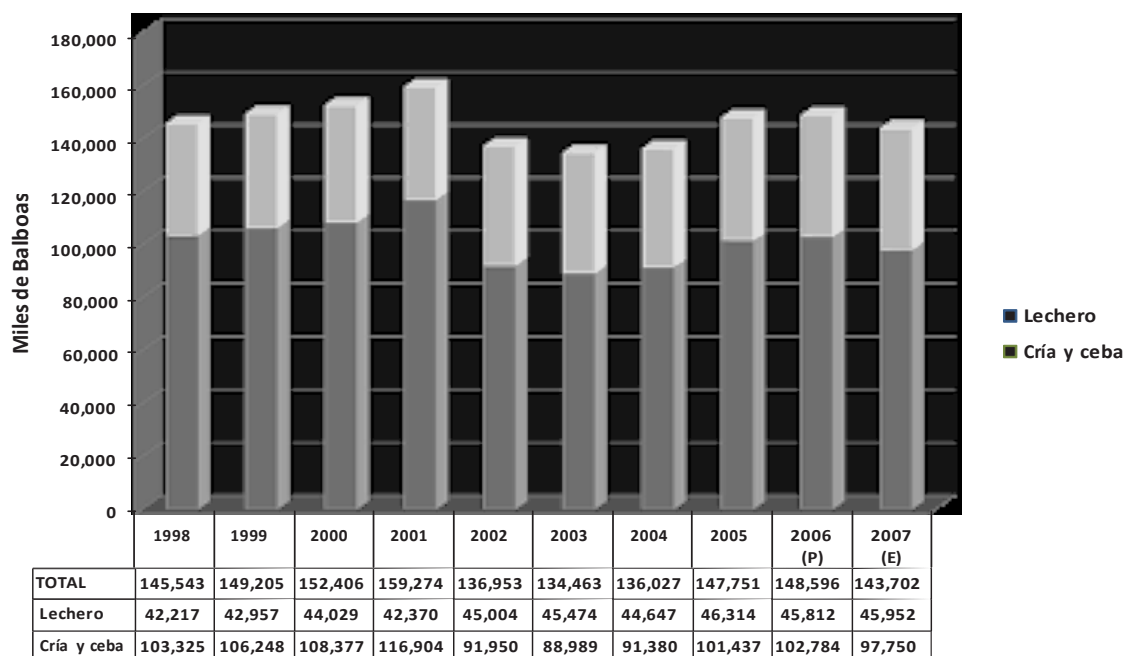
Fuente: Contraloría General de la República.

2.8 VALOR BRUTO DE LA PRODUCCIÓN A PRECIOS DE 1996

En el gráfico N° 10 se presenta el valor bruto total de la producción de ganado vacuno de cría y ceba y del ganado lechero, a precios corrientes de 1996. En 10 años de registro (1998-2007) el valor bruto total de la producción ha oscilado entre 134.4 a 159.3 millones de balboas. A partir del 2002 ocurre una disminución por el orden del 14%. Se espera que en el 2008 se alcancen niveles muy parecidos a los de 1998. En la mayoría de los años, el valor de la producción de ganado vacuno de cría y ceba supera el doble del valor de la producción de ganado vacuno lechero. El valor de la producción de ganado lechero es muy estable y constante, y oscila entre 42 y 45 millones de balboas,

mientras que el valor de la producción de ganado vacuno de cría y ceba varió entre 116.9 millones de balboas en el año 2001 y 91.4 millones de balboas en el 2004.

GRÁFICO N° 10. Valor bruto de la producción de ganado vacuno a precios de 1996. Años 1998-2007.



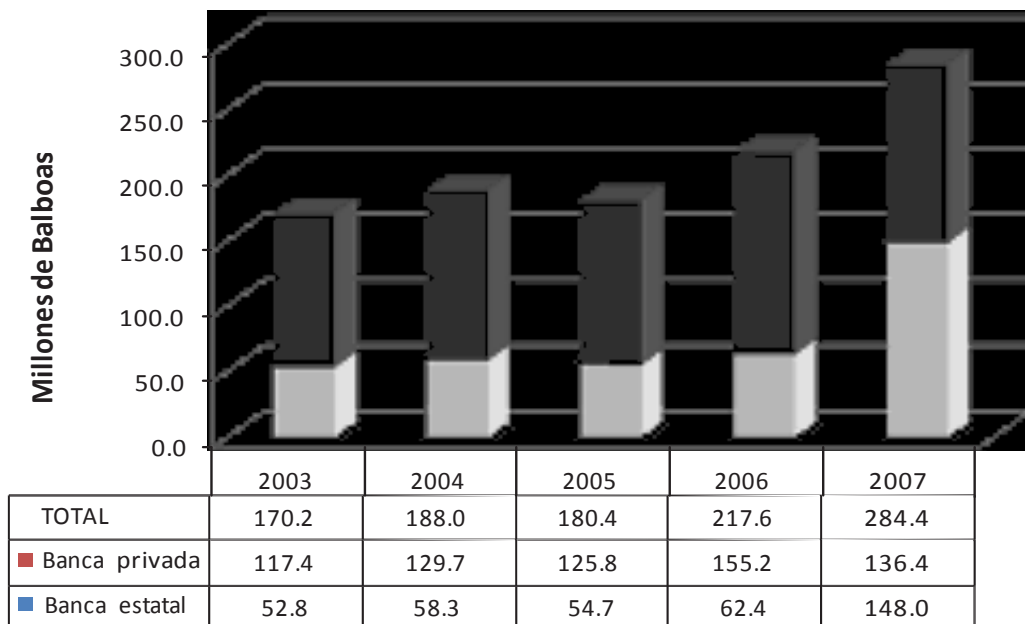
(P) preliminar (E) Estimada

Fuente: Contraloría General de la República.

2.9 PRÉSTAMOS OTORGADOS AL SUBSECTOR GANADERO

En el gráfico N° 11 se presentan los montos de los préstamos otorgados al sub-sector ganado vacuno en el periodo 2003-2007. Los préstamos otorgados al sub-sector ganadero se han incrementado en un 67%; de 170 millones de balboas en 2003, a 284.5 millones de balboas en 2007. Esto se debe principalmente al incremento de los préstamos de la banca estatal de 62.4 millones de balboas en 2006, a 148.0 millones en 2007. Los préstamos otorgados por la banca privada tienen un crecimiento menor.

GRÁFICO N° 11. Préstamos otorgado al sub-sector ganadero, 2003-2007



2.10 SEGURO AGROPECUARIO

La tabla N° 3 muestra las operaciones de aseguramiento por provincias, realizadas por el Instituto de Seguro Agropecuario, en el año 2006. Se aseguraron 1,101 productores, de los cuales el 21% se ubica en la provincia de Los Santos. Se vendieron 1,766 pólizas. Se aseguraron 23,333 reses, y el valor de la suma asegurada fue de 9.8 millones de balboas.

TABLA N° 3. Operaciones de aseguramiento ganadero/provincia. Año 2006.

Provincias	N° de productores	N° de pólizas	N° de cabezas aseguradas	Suma asegurada (B/.)
Total	1,101	1,766	23,323	9,747,084
Bocas del Toro	31	45	645	227,570
Coclé	72	125	1,869	748,939
Colón	46	79	1,021	352,760
Chiriquí	168	246	2,918	1,330,365
Darién	135	268	3,813	1,660,255
Herrera	112	169	1,556	750,140
Los Santos	226	262	4,321	1,785,585
Panamá	157	300	3,924	1,723,420
Veraguas	154	272	3,256	1,168,050

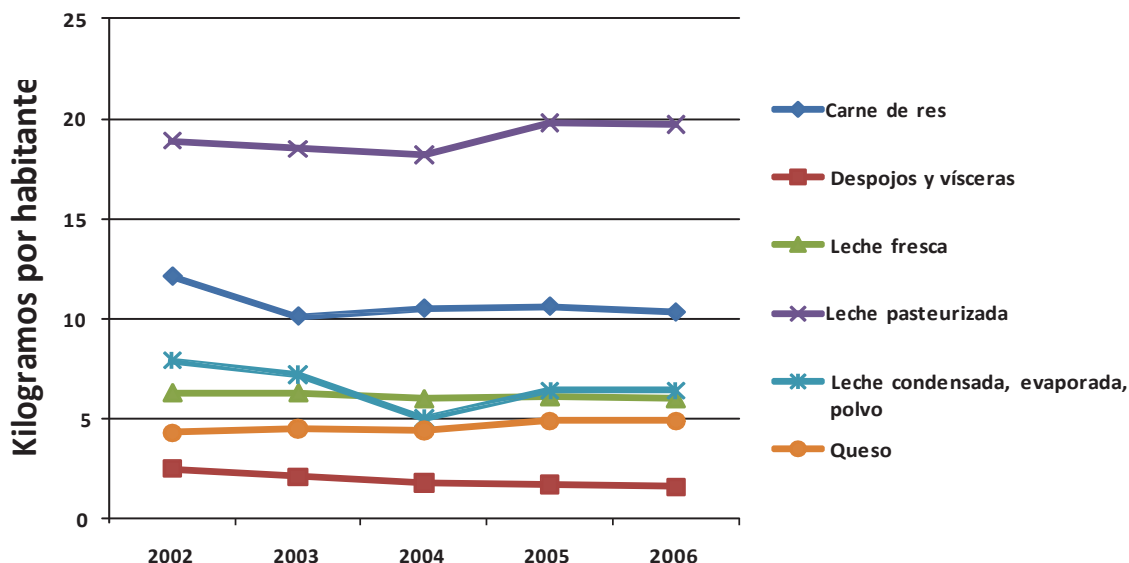
Fuente: Instituto de Seguro Agropecuario (ISA).

2.11 SUMINISTRO/HABITANTE DE CARNE VACUNA Y LECHE

El gráfico N° 12 muestra el suministro por habitante de carne vacuna, despojos y vísceras, leches y quesos en kilogramos, durante el periodo 2002-2006.

En conjunto, los productos pecuarios han experimentado un decrecimiento en su suministro. La carne de res ha experimentado un decrecimiento por el orden del 15%; es decir, de 12.1 kg, en el 2002, a 10.1 kg, en el 2003. Los despojos y vísceras disminuyeron en un 36%, de 2.5 a 1.6 kg. La leche fresca disminuyó en un 5%. Leche condensada, evaporada y en polvo disminuyó en un 19%, es decir, de 7.9 kg, en el 2002, a 6.4 kg en el 2006. La leche pasteurizada y el queso son los únicos productos que han incrementado el suministro en 4% y 14% respectivamente.

GRÁFICO N° 12. Suministro/habitante (kg) de carne vacuna, despojos, y vísceras, leches y quesos, 2002-2006.

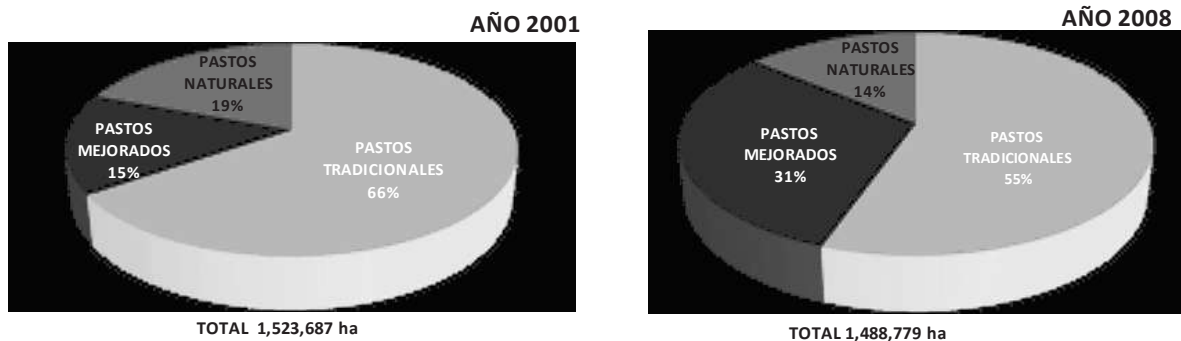


Fuente: Contraloría General de la República.

2.12 DISTRIBUCIÓN DE LOS PASTOS, AÑOS 2001 y 2008

El gráfico N° 13 presenta la distribución de las superficies sembradas con los distintos pastos en el país, en los años 2001 y 2008. El total de la superficie sembrada con pastos nos muestra una leve reducción de 2.3%, siendo de 1.5 millones de ha en 2001 y de 1.49 millones de ha en el 2008. Sin embargo se observa una variación en la distribución de los tipos de pastos entre el 2001 y el 2008, con una disminución de los pastos tradicionales del 64.5% en 2001 a 55.4% en el 2008, un incremento de pastos mejorados de 15.3% en 2001 a 30.7% en 2008 y una leve disminución de pastos naturales de 19.3% en 2001 a 13.9% en 2008.

GRÁFICO N° 13. Distribución de superficies sembradas, según categoría de pastos

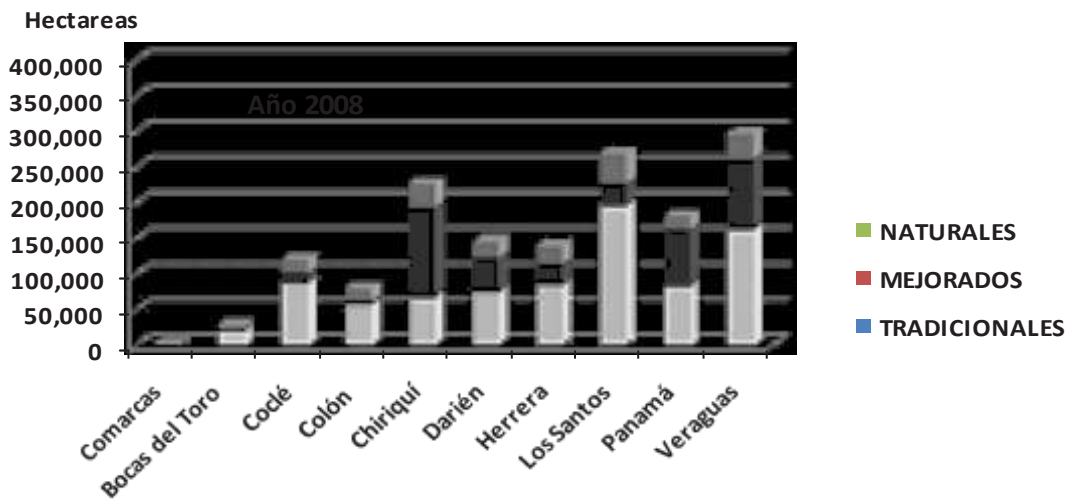
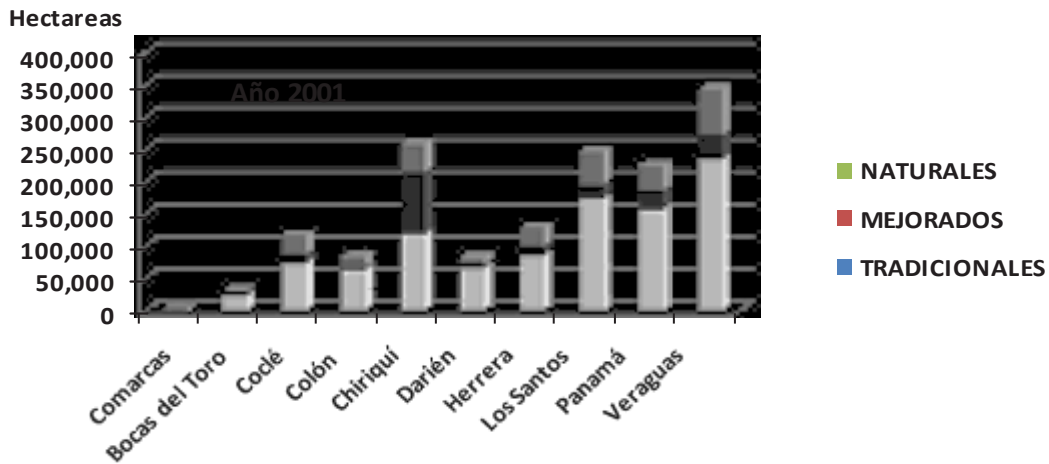


Fuente: Contraloría General de la República.

Para las distintas categorías de pasto el efecto fue el siguiente: **Pastos tradicionales** disminuyeron en 17% (172,000 ha); **pastos mejorados** aumentaron en 96% (223,000 ha); y **pastos naturales** disminuyeron en 29.5% (87,000 ha).

El gráfico N° 14 presenta las superficies, por provincia, de los distintos pastos, en los años 2001 y 2008. En ambos años la mayor superficie de pastos se encuentra en la provincia de Veraguas, seguida de Chiriquí, Los Santos y Panamá. En el año 2001, la mayor superficie de **pastos tradicionales** se encuentra en las provincias de Veraguas, Los Santos y Panamá; las mayores superficies de **pastos mejorados** se ubican en las provincias de Chiriquí, Veraguas y Panamá; finalmente, las mayores superficies de **pastos naturales** se ubican en las provincias de Veraguas, Los Santos y Chiriquí. En el año 2008, la mayor superficie de **pastos tradicionales** se encuentra en las provincias de Los Santos, Veraguas y Coclé; la mayor superficie de **pastos mejorados** se ubica en las provincias de Veraguas, Chiriquí y Panamá; finalmente, la mayor superficie de **pastos naturales** se ubica en las provincias de Los Santos, Veraguas y Chiriquí.

GRÁFICO N° 14. Distribución, en el nivel provincial, de las superficies sembradas, según categoría de pastos, 2001 y 2008.



Fuente: Contraloría General de la República.

2.13 COMPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE PASTOS MEJORADOS: AÑOS 2001 Y 2008

En la tabla N° 4 se presenta la superficie total y por provincia de los pastos mejorados en los años 2001 y 2008. Se observa que estas superficies casi se duplican, en 2008. Este efecto, en primera instancia, se debió al incremento sustancial en las superficies de pastos mejorados en las provincia de Darién, en consecuencia a las modificaciones de las leyes sanitarias. También se incrementaron, en menor proporción, las superficies de pastos mejorados en las provincias de Panamá y Veraguas.

TABLA N° 4. Comparación de la superficie de pasto mejorados en la República.
Años 2001 y 2008.

PROVINCIAS	AÑOS		DIFERENCIA
	2001(ha)	2008 (ha)	
Bocas del Toro	7,325	6,284	-14 %
Coclé	14,610	16,186	+10.8%
Colón	5,353	6,482	+21.1%
Chiriquí	96,308	128,554	+33.5%
Darién	5,502	50,556	+818.9%
Herrera	14,643	31,628	+116.0%
Los Santos	21,272	33,074	+55.5%
Panamá	29,889	82,106	+174.7%
Veraguas	37,694	101,197	+168.5%
Comarcas	238	238	0%
TOTAL	232,834	456,305	+96%

Fuente: MIDA - Programa Nacional de Zonificación y Dirección de Ganadería.

3. OBJETIVO GENERAL DEL PROYECTO

Elaborar y desarrollar un sistema de zonificación agro ecológica.

Esta herramienta de planificación permite un ordenamiento de la actividad de ganado vacuno para una mayor producción y productividad de carne y leche. Este ordenamiento consiste en la siembra de los pastos y forrajes, de acuerdo con sus requisitos edafológicos y climáticos.

4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Elaborar veinte (20) mapas con los resultados de la zonificación, de todos y cada unos de los veinte (20) pastos y forrajes.
- Elaborar ciento sesenta (160) mapas con los resultados de la zonificación para cada región o provincia, de todos y cada unos de los veinte (20) pastos y forrajes.

5. BENEFICIARIOS

Según el VI° Censo Nacional Agropecuario, en el 2001, en la República, había un total de 39,205 explotaciones de ganado vacuno y una existencia de 1,533,461 animales. Este proyecto, que se ubica políticamente en siete de las nueve provincias del país, beneficiaría a 37,797 ganaderos, así como 37,637 explotaciones, es decir aproximadamente el 96% y 1,395,450 reses, o sea 91% de los animales, brindando por primera vez una herramienta de planificación para ubicar los pastos en las manchas o polígonos de suelo adecuados, de acuerdo con sus requisitos edafológicos y climáticos.

Esta herramienta también será de beneficio para los productores que desean importar semillas de pastos, comerciantes de semillas de pastos, profesionales de las ciencias agropecuarias, aseguradores, educadores, investigadores y banqueros.

6. ASPECTOS METODOLÓGICOS

En este capítulo se discute la metodología utilizada para obtener los diferentes productos:

- En la primera etapa, se describe la metodología utilizada para la construcción de la base de datos de suelos y la obtención de los mapas de requerimientos edafológicos, por pastos.
- En la segunda etapa, se describen los aspectos metodológicos para la elaboración de la base de datos de precipitación y los mapas de Isoyetas, por mes, y los mapas de requisitos hídricos/mes/pastos.
- En la tercera etapa, se describe la metodología para la elaboración de la base de datos de temperatura y los mapas de isotermas/mes y los mapas de requisitos térmicos/mes/pastos.
- Finalmente, la cuarta y última etapa consiste en la comunicación entre las bases de datos. Esto permite la elaboración de los mapas de zonificación. Tanto la comunicación dentro de las bases de datos y entre ellas se realizó con el programa computacional ArcGIS 9.2. Este programa es el encargado de sobreponer, a la capa de suelo, las capas de precipitación y temperatura y obtener los mapas de zonificación de los diferentes pastos.

6.1 BASE DE DATOS DE SUELOS

La base de datos de suelos contiene toda la información y los mapas del Estudio de Suelos a nivel semi-detallado, realizado durante el Catastro de Tierras y Aguas de Panamá (1965-68). Este estudio utilizó el sistema de clasificación de tierras de Estados Unidos (Land Capability), el cual contempla ocho (8) clases de tierras, que se designan con números romanos, que van de clase I a VIII. Además, esta base contiene la información de tres (3) Seminarios-talleres con expertos en pastos y forrajes del Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA) e Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP), en donde se determinaron los requisitos edafológicos y climáticos de los veinte (20) pastos y forrajes más importantes en nuestro país.

6.1.1 Recolección de información y mapas del Estudio de Suelos del Catastro Rural de Tierras y Aguas de Panamá (CARTAP)

En el Departamento de Catastro Rural de la Dirección Nacional de Reforma Agraria del MIDA, reposan todos los mapas del Estudio de Suelos del CARTAP. Mediante un acuerdo se procedió a la impresión de ciento cinco (105) mapas de suelo a escala 1:50,000 y de cincuenta y nueve (59) mapas de suelos a escala 1:20,000. Estas diferencias de escalas se deben a que las áreas de muestreo tienen una mayor densidad de observaciones para extrapolar información en el resto del área de estudio. Este estudio cubrió el 49% de la superficie del país y se desarrolló en la vertiente del Pacífico, o sea la región donde se desarrolla la mayor actividad agropecuaria del país.

6.1.2 Contenido de los mapas de suelos

Todos los mapas del Estudio de Suelos contienen la siguiente información:

- ✓ Proyección Transversal de Mercator (UTM) en grados, minutos y segundos
- ✓ Cada mapa de suelos se identifica con un número y una letra al lado derecho y abajo. El número es para la longitud, y va de (1-18). Las letras van de A hasta P y se refieren a la latitud. Los mapas a escala 1:50,000 se identifican con un número y una letra mayúscula, ejemplo 12H. Los mapas a escala 1:20,000 se identifican con un número y dos letras, ejemplo 15NE y 15NW;

es decir, que los mapas que terminan en E son para el Este y los mapas que terminan en W son para el Oeste.

- ✓ Únicamente los mapas a escala 1:20,000 presentan en la parte superior derecha, la leyenda de la simbología.
- ✓ En ambos mapas se presentan símbolos, convenciones, escalas gráficas y numéricas (1:20,000 y 1:50,000), proyección transversal de Mercator y el mapa índice donde se ubica esa hoja.
- ✓ En todos los mapas, las manchas de suelos se identifican con una Nomenclatura, que consiste en una combinación de letras y números que corresponden a las variables edafológicas estructurales que se definieron para esa mancha de suelo en el estudio del CARTAP; por ejemplo, OXMCf3FtB10 III:

Epipedón (O, U y B)

Endopedón (T, C, X, P, -)

Drenaje (E, W, M, N, G, V)

Textura (F, Ks, Kl, Kc, S, Lc, Lf, Sc, Sf, Cf, Cv)

Profundidad (1, 2, 3, 4, 5)

Material de origen (I, Ie, II, E, Ec, S, SI, Sa, Sc, F, Fa, Ft, FI, M, Mc, Mm)

Pendiente superficial (A, B, C, D, E, F)

Erosión (1,2)

Pedregosidad (0,1,2)

Capacidad de uso de la tierra (II,III,IV,V,VI,VII,VIII)

Diversas Unidades de Mapeo (Ft, Fp, Fm, Falll, FalV, FaVI, Mb, Mm, .MI, Xv, Xs, Xr, Xc, XI, MmVIII, MmVII)

6.1.3 Escaneo y digitalización de los mapas de suelos

Mediante una alianza estratégica, esta etapa fue realizada por la Sección de Cartografía de la Dirección de Estadística y Censo de la Contraloría General de la República y consistió básicamente en pasar los 164 mapas del estudio de suelos del CARTAP, que estaban en un sistema impreso, a un sistema digital (escaneo y digitalización), o sea a una computadora.

6.1.4 Revisión y correcciones de los mapas escaneados y digitalizados

En el Programa Nacional de Zonificación Agro-ecológica se revisó y verificó que todos los mapas escaneados y digitalizados coincidieran en los límites y en los símbolos. Esta labor permite que las líneas de suelos y los símbolos en mapas contiguos coincidan. El producto final de esta etapa es que cualquier usuario puede solicitar una grabación en forma digital de uno o de todos los mapas de suelos, ya sea a escala 1:50, 000, o en la versión original (áreas de muestreo a escala 1:20, 000 y resto del área a escala 1:50, 000).

6.1.5 Mapas finales de suelos

Estos mapas representan la versión digital del Estudio de Suelos del Catastro Rural de Tierras y Aguas de Panamá, y reposan en el Programa Nacional de Zonificación Agro-ecológica. Estos mapas están disponibles y se pueden adquirir en discos compactos. La reproducción gráfica se puede realizar en cualquier establecimiento comercial para estos menesteres. Hay disponibilidad de dos juegos: Un juego de 126 mapas a escala 1:50,000 y el otro juego de 164 mapas, de los cuales hay 105 mapas a escala 1:50,000 y 59 mapas a escala 1:20,000.

6.1.6 Seminarios-talleres para determinar requisitos edafológicos o de suelos, hídricos/mes y térmicos/mes de pastos y forrajes

Se realizaron tres (3) seminarios-talleres para aprobar y corregir los requisitos edafológicos o de suelos, los mapas de requisitos edafológicos o de suelos/mes y los mapas de suelos. El primer seminario-taller se realizó en octubre de 2008, con la participación de los técnicos en pastos de la Dirección Nacional de Ganadería y las Direcciones Regionales del MIDA y, además, se invitó a cuatro (4) técnicos del Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP), y se determinaron por primera vez los requisitos edafológicos o de suelos de los veinte (20) pastos y forrajes mejorados más importantes en el país. El segundo seminario-taller se realizó en marzo de 2009, con los mismos participantes, y se revisaron y corrigieron los primeros requisitos edafológicos y se determinaron los segundos requisitos edafológicos de los veinte (20) pastos y forrajes. El tercer seminario-taller se realizó en abril de 2009, con el mismo equipo. Se

revisaron y corrigieron los segundos requisitos edafológicos y se determinaron los requisitos edafológicos finales de los veinte (20) pastos y forrajes, es decir, se elaboró la primera capa de suelos y ésta nos permite realizar la zonificación de los pastos y forrajes.

6.1.7 Mapa de los requisitos edafológico/pasto

El programa computarizado ArcGIS 9.2, extrae de los mapas de suelos (base de datos de suelos) las sub variables edafológicas que requiere dicho pasto, o sea los requisitos de suelos, y se construye la primera capa, es decir el mapa de requisitos edafológicos de dicho pasto.

6.2 BASE DE DATOS DE PRECIPITACIÓN

Esta base de datos contiene toda la información de precipitación total mensual por año, durante 30 años de registro (1972-2002), de todas las estaciones meteorológicas del país, el promedio mensual de los registros de estos 30 años/estación, y los doce (12) mapas mensuales de isoyetas, elaborados con este promedio. La Empresa de Transmisión Eléctrica S.A. (ETESA) elaboró esta base de datos, con la orientación de técnicos del Programa Nacional de Zonificación Agro-ecológica del MIDA. Posteriormente esta base fue modificada y los mapas se traspasaron del formato raster al formato de vectores (líneas y polígonos).

6.2.1 Medición de los datos

Todos los datos se generan por mediciones directas en las estaciones meteorológicas Tipo A, Tipo B, Pluviómetro (P V), Pluviógrafo (PG) y TM .

6.2.2 Recolección y validación de los datos

Esta etapa consistió en la recolección y validación de la información de precipitación de todas las estaciones meteorológicas del país, durante el periodo

1972-2002. Sin embargo, hay que destacar que esta actividad la realiza anualmente la Empresa de Transmisión Eléctrica S.A. para la publicación de la revista METEOROLOGÍA.

6.2.3 Serie histórica de los datos

Los datos procesados contemplaron una serie histórica de 30 años, es decir, de 1972 al 2002. Esta serie se actualizará periódicamente cada cinco años, lo que nos permite la actualización de la base de datos y de los mapas de isoyetas por mes.

6.2.4 Cálculo de las Isoyetas/mes y elaboración de los mapas

Mediante el programa computacional ArcGIS 9.2 se calcularon las Isoyetas/mes o curvas de igual precipitación y se elaboraron los mapas de Isoyetas/mes. Se utilizó el método del polígono de Thiessen. Este método consiste en la utilización de la precipitación total mensual y la ubicación espacial de todas las estaciones. A cada estación se le asigna una superficie, la cual es obtenida representando las estaciones en un plano y uniéndolas a través de rectas. A cada una de estas rectas se le trazan sus mediatrices hasta que interceptan entre sí. Con los límites del área de estudio y las que definen las mediatrices, se obtiene la superficie de influencia para cada estación. El polígono de Thiessen tiene el inconveniente que no considera las diferencias topográficas que se pueden encontrar y asume que la precipitación de la estación, es la misma en la zona que representa geográficamente.

Con las precipitaciones calculadas para cada estación/mes, se procedió a elaborar las tablas mensuales de precipitación. Con esta información, el programa computacional ArcGIS, elaboró los mapas de isoyetas/ mes.

Actualmente estos mapas mensuales se pueden adquirir, en forma digital, en el Programa Nacional de Zonificación Agro-ecológica. Hay que señalar que estos mapas cubren la totalidad de la República, a diferencia de los mapas de suelos, que cubren únicamente 51% de la superficie del país.

6.2.5 Seminarios-talleres para determinar requisitos edafológicos o de suelos, hídricos/mes y térmicos/mes de pastos y forrajes

Se realizaron tres (3) seminarios-talleres para aprobar y corregir los requisitos hídricos/mes, los mapas de requisitos hídricos/mes y los mapas de isoyetas/mes. El primer seminario-taller se realizó en octubre de 2008, con la participación de los técnicos en pastos de la Dirección Nacional de Ganadería y Direcciones Regionales del MIDA y cuatro (4) técnicos del Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP), y se determinaron por primera vez los requisitos hídricos/mes de los veinte (20) pastos y forrajes mejorados más importantes en el país. El segundo seminario-taller se realizó en marzo de 2009, con los mismos participantes, y se revisaron y corrigieron los primeros requisitos hídricos/mes y se determinaron los segundos requisitos hídricos/mes de los veinte (20) pastos y forrajes. El tercer seminario-taller se realizó en abril de 2009, con el mismo equipo. Se revisaron y corrigieron los segundos requisitos hídricos/mes y se determinaron los requisitos hídricos/mes finales de los veinte (20) pastos y forrajes. Es decir, se elaboró la segunda capa de necesidades hídricas/mes y esto nos permite realizar la zonificación de los pastos y forrajes.

6.3 BASE DE DATOS DE TEMPERATURA

Esta base de datos contiene las temperaturas promedio mensuales de las máximas y de las mínimas, para 30 años de registro (1972-2002) de todas las estaciones meteorológicas tipo A y B del país, más el promedio mensual de las temperaturas máximas y mínimas/estación de los registros de estos 30 años, cálculo o estimaciones de las temperaturas mensuales máximas y mínimas, mediante el gradiente de altura para aquellas áreas con pocas o sin estaciones, y doce (12) mapas mensuales de isotermas elaborados con este promedio. La Empresa de Transmisión Eléctrica S.A. (ETESA) elaboró esta base de datos con la orientación de técnicos del Programa Nacional de Zonificación Agro-ecológica del MIDA. Posteriormente esta base fue modificada y los mapas se traspasaron del formato raster al formato de vectores (líneas y polígonos).

6.3.1 Medición de los datos

Todos los datos se generan por mediciones directas en las estaciones meteorológicas Tipo A y B. Para las áreas en donde no hay estaciones, los datos de temperaturas se calculan mediante ecuaciones que utilizan la gradiente de altura.

6.3.2 Recolección y validación de los datos

Esta etapa consistió en la recolección y validación de los datos de temperaturas máximas y mínimas de todas las estaciones meteorológicas tipo A y B del país, es decir, descartando o eliminando todos aquellos datos que no son confiables. Además, se estiman y calculan las temperaturas por la gradiente de altura para aquellas zonas que no poseen información de temperatura. La información mensual es el insumo para la publicación de la revista Meteorología de la Contraloría General de la República y la Empresa de Transmisión Eléctrica S.A.

6.3.3 Serie histórica de los datos

Los datos procesados contemplaron una serie histórica de 30 años, que abarca el período de 1972 al 2002. Las series históricas se actualizan anualmente para la publicación meteorológica anual del país. Sin embargo, la base de datos debe actualizarse por quinquenios (cada cinco años), lo que permite actualizar los mapas de isotermas por mes.

6.3.4 Cálculo de las Isotermas/mes y elaboración de los mapas

Para calcular las isotermas por mes, en primera instancia se utilizaron los datos de temperaturas promedio mensual de las máximas y de las mínimas de las estaciones tipo A o tipo B. Para el resto de las áreas que no tenían información, la temperatura se estimó utilizando el mapa de elevaciones; y con la gradiente de altura se estimaron las temperaturas. Con la información anterior se procedió al cálculo de las Isotermas/mes o curvas de igual temperatura; y con esta información se procedió a la elaboración de los mapas de isotermas/mes. Hay

que señalar que estos mapas cubren la totalidad de la República, a diferencia de los mapas de suelos que cubren únicamente el 51% de la superficie del país.

6.3.5 Seminarios-talleres para determinar requisitos edafológicos, hídricos/mes y térmicos/mes de pastos y forrajes

Se realizaron tres (3) seminarios-talleres para aprobar y corregir los requisitos térmicos/mes, los mapas de requisitos térmicos/mes y los mapas de zonificación. El primer seminario-taller se realizó en octubre de 2008, con la participación con los técnicos en pastos de la Dirección Nacional de Ganadería y Direcciones Regionales del MIDA y cuatro (4) técnicos del Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP), y se determinaron por primera vez los requisitos térmicos/mes de los veinte (20) pastos y forrajes mejorados más importantes en el país. El segundo seminario-taller se realizó en marzo de 2009, con los mismos técnicos, donde se revisaron y corrigieron los primeros requisitos térmicos/mes y se determinaron los segundos requisitos térmicos/mes de los veinte (20) pastos y forrajes. El tercer seminario-taller se realizó en abril de 2009, con el mismo equipo. Se revisaron y corrigieron los segundos requisitos térmicos/mes y se determinaron los requisitos térmicos/mes finales de los veinte (20) pastos y forrajes. Es decir, se elaboró la tercera capa o de requisitos térmicos/mes, lo que nos permitió realizar la zonificación de los pastos y forrajes.

6.4 EL PROCESO DE ZONIFICACIÓN DE PASTOS Y FORRAJES

La zonificación de los pastos y forrajes se realizó utilizando el programa computacional ArcGIS 9.2. Éste le da un tratamiento semi automatizado a los datos dentro de las bases de datos y entre estos, lo que permite la elaboración de los respectivos mapas de zonificación.

6.4.1 Generalidades del Programa Computacional ArcGIS

ArcGIS es el nombre de un conjunto de productos de software en el campo de los Sistemas de Información Geográfica o SIG, que trabaja como un motor

compilador de información geográfica y alfanumérica (Bases de datos) y Gráfica (Mapas), producido y comercializado por ESRI. Con el nombre genérico de ArcGIS se agrupan varias aplicaciones para la captura, edición, análisis, tratamiento, diseño, publicación e impresión de información geográfica. Estas aplicaciones se engloban en familias temáticas como:

- ✓ ArcGIS Server, las bases de datos para la publicación y gestión web
- ✓ ArcGIS Móvil, para la captura y gestión de información de campo

ArcGIS Desktop es de las familias de aplicaciones SIG de escritorio. Es una de las más ampliamente utilizadas, incluyendo en sus últimas ediciones las herramientas ArcReader, ArcMap, ArcCatalog, ArcToolbox, ArcScene y ArcGlobe, además de diversas extensiones. Se distribuye comercialmente bajo tres licencias, que son en orden creciente de funcionalidades y coste, ArcView, ArcEditor y ArcInfo.

Entre los productos ArcGIS Desktop tenemos los siguientes:

- ✓ ArcReader es una aplicación gratuita y de manejo sencillo, que permite visualizar, explorar e imprimir mapas ya creados.
- ✓ ArcView, además de la funcionalidad de ArcReader, incorpora funciones avanzadas de visualización, análisis y consulta de datos, así como la capacidad de crear y editar datos geográficos y alfanuméricos.
- ✓ ArcEditor abarca toda la funcionalidad presente en ArcView y añade, además, herramientas para la edición multiusuario de geodatabase corporativa, así como la posibilidad de implementar topología basada en reglas.
- ✓ ArcInfo complementa la funcionalidad de ArcEditor, incorporando funciones avanzadas de geoprocésamiento, conversión de datos a otros formatos y sistemas de proyección, así como toda la funcionalidad aportada por el entorno de comandos de ArcInfo Workstation.

ArcView 9.2 es un software para visualizar, crear, manipular y gestionar información geográfica que corresponde a lugares, direcciones, posiciones en terrenos, áreas urbanas y rurales, regiones y cualquier tipo de ubicaciones en terrenos determinados. El ArcView es el software desktop más usado de los GIS en el mundo, porque entrega, de una forma fácil, el trabajo en datos geográficos.

6.4.2 Comunicación dentro de las Bases de Datos (Ver flujograma de actividades)

El programa ArcGIS 9.2 realiza la comunicación dentro de las bases de datos. La base de datos de suelos es la primera base que se comunica. Esta situación permite la elaboración de los mapas de requerimientos de suelos aptos para la siembra de los diferentes pastos, o sea que se prepara y elabora la primera capa para la zonificación.

De igual forma se comunica con la base de datos de precipitación y se elabora el mapa de isoyetas/mes y el mapa de isoyetas aptas/mes para dicho pasto, corresponde la segunda capa. Y con la base de datos de temperatura se elaboran los mapas de isotermas/mes, y los mapas de isotermas aptas/mes para dicho pasto. Es decir, se elabora la tercera capa que permite la zonificación de los pastos.

6.4.3 Comunicación entre las bases de datos (Ver flujograma de actividades)

Actualmente existen tres bases de datos; que son: Suelos, Precipitación y Temperatura. El programa ArcGIS permite la comunicación entre las bases de datos. Esto hace posible sobreponer, la capa de suelos, la capa de precipitación y la capa de temperatura, y de esta manera, generar los diferentes mapas de zonificación de los pastos y forrajes.

6.4.4 Elaboración de los mapas de zonificación

Los diferentes mapas de zonificación de los veinte (20) pastos y forrajes, que se elaboraron con el programa computacional ArcGIS 9.2, son el producto final del Programa Nacional de Zonificación Agro-ecológica.

El primer producto intermedio es el mapa de suelos del CARTAP. El segundo producto intermedio es el mapa de requerimientos edafológicos de los diferentes pastos (primera capa). A este mapa de requisitos edafológicos se le sobrepone la capa de requisitos hídricos por mes o isoyetas mensuales y por último la capa de requisitos térmicos por mes, o isotermas mensuales, resultando en el mapa

final de zonificación para dicho pasto; o sea, las manchas o polígonos de suelo aptos para la siembra de ese pasto.

Teóricamente, se corre el programa ArcGIS los 12 meses del año, para ambas variables (precipitación y temperatura). En el caso de precipitación, como los pastos son cultivos permanentes, el programa se corrió únicamente con los meses de verano, o sea los meses de menor precipitación (enero a abril), y se recomendó el mapa con la menor superficie para dicho pasto. Para la variable temperatura, el programa se corrió con el mes que tiene el requisito de temperatura más alta y con el mes que tiene el requisito de temperatura más baja. Estos mapas de zonificación de pastos y forrajes representan las superficies de suelo potencialmente aptas para ese pasto o forraje. La aptitud está condicionada a la clase agrológica.

6.4.5 Resumen

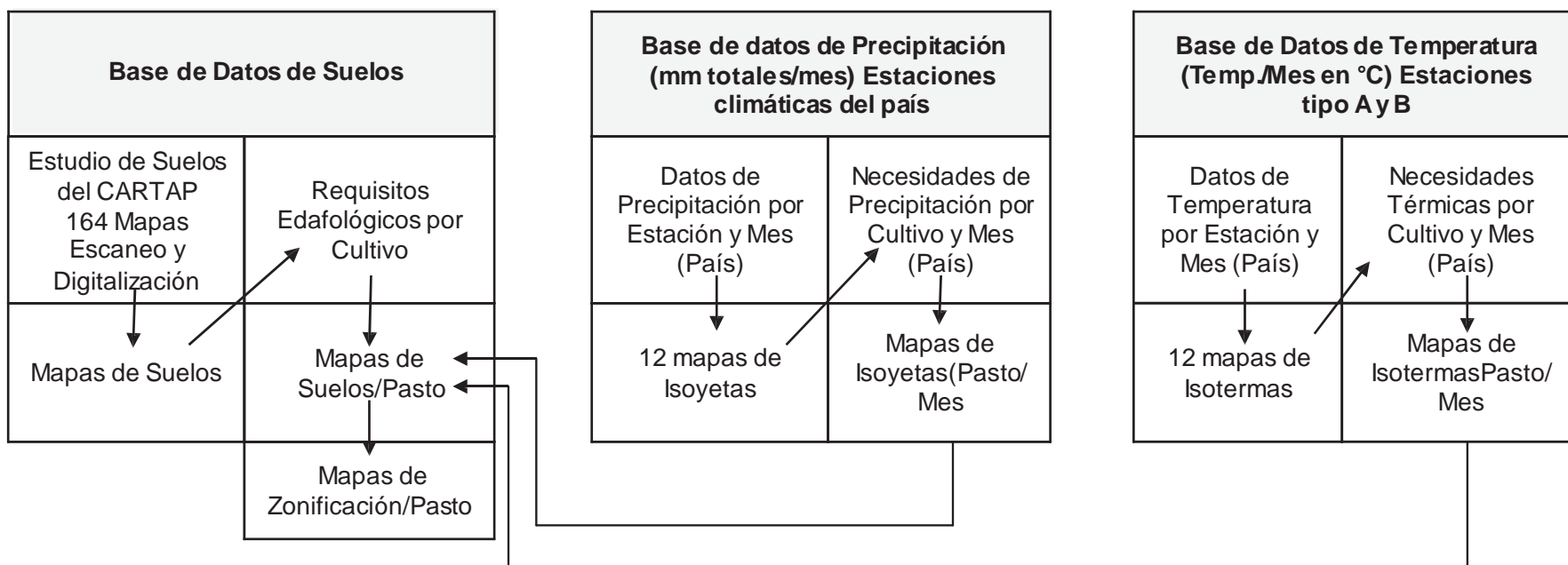
Primera capa o capa de suelos: A partir del mapa de suelos del CARTAP se elaboró el mapa de requerimientos edafológicos para cada uno de los pastos y forrajes.

Segunda capa o capa de precipitación: En el mapa de requerimientos hídricos/mes del pasto o forraje por zonificar, se sobreponen los mapas de isoyetas de los meses de enero, febrero, marzo y abril. Se escoge el mapa con la menor superficie.

Tercera capa o capa de temperatura: Al mapa anterior se le sobrepone el mapa de isotermas con los requisitos térmicos del mes más cálido y del mes más fresco. Se escoge el mapa con la menor superficie, que corresponde al mapa de zonificación del pasto o forraje deseado.

ZONIFICACIÓN AGRO ECOLÓGICA DE LOS PASTOS Y FORRAJES

FLUJOGRAMA DE ACTIVIDADES



7. RESULTADOS DE LA ZONIFICACIÓN DE LOS PASTOS Y FORRAJES

A continuación se presenta una descripción técnica muy general de los diferentes pastos y forrajes zonificados, y además, se discuten los resultados de la zonificación con las respectivas tablas y mapas.

7.1 PASTO ELEFANTE (*Pennisetum purpureum* S.)

Otros nombres comunes: Búfala, Hierba de Napier, Gigante, A-144, CT 22



Información Técnica

Es una planta que pertenece a la familia de las Poaceae (gramíneas). Macolla y puede llegar a medir hasta tres (3) metros de altura. Las hojas pueden medir 70 cm de largo por 3 cm de ancho, y presentan superficie y bordes rugosos. La inflorescencia es en forma de panícula cilíndrica, larga y pubescente. En zonas altas, el corte se puede realizar cada 120 días; pero en zonas bajas, cada 45 días. Este pasto se localiza en el paisaje de llanura fluvial, específicamente en los sub paisajes de dique y terraza fluvial.

Consumo	Pasto de corte.
Clima favorable	Tropicales y cálidos y alturas de 0 y 1,700 msnm
Suelos aptos	Se da mejor en suelos fértiles, aunque se adapta a suelos de baja fertilidad.
Tipo de siembra	Por material vegetativo.
Plagas y enfermedades	Atacado por gusanos, hormigas y bachacos.
Tolera	Suelos ácidos y sequías.
No tolera	Inundaciones.

Discusión de los resultados de la zonificación

La tabla N° 5 presenta la superficie total, así como por provincia, región del MIDA o comarca, con aptitud para la siembra del pasto Elefante (*Pennisetum purpureum* S.).

El total de tierra con aptitud es de aproximadamente 1.3 millones de ha, lo que representa 35% de la superficie total del área de estudio. De este total, 42% se ubican en las provincias de Chiriquí y Veraguas. Sin embargo, 75% de estas tierras se ubican en las provincias de Chiriquí, Veraguas, Colón, Los Santos y Región 7 Panamá Este (Chepo).

En relación con las clases de tierras por aptitud se observa lo siguiente:

- Las tierras aptas representan 59% (764,000 ha) de las 1.3 millones de ha con aptitud para la siembra de este pasto y corresponden a las clases agrológicas II, III y IV. De estas tierras aptas, el 25% (192,000 ha) se ubica en la provincia de Chiriquí. Sin embargo, el 69% de estas tierras (529,000 ha) se ubica en las provincias de Chiriquí, Veraguas, Coclé y Los Santos.
- Las tierras medianamente aptas representan el 37% (481,000 ha) del total de tierras con aptitud para este pasto y corresponden a las clases de tierra V y VI. La provincia de Chiriquí posee 21% de estas tierras. Las provincias de Chiriquí, Los Santos, Veraguas, Colón y la Región 5, Panamá Oeste (Capira), poseen 79% de estas tierras (381,000 ha).
- Las tierras poco aptas o marginales representan 4% (47,700 ha) de las tierras con aptitud para este pasto y corresponden a la clase agrológica VII, y otras unidades de mapeo. De estas tierras, el 83% se ubica en la Región 7 Panamá Este (Chepo) y en las provincias de Colón y Veraguas.

En el mapa de zonificación de este pasto se puede observar la distribución geográfica de estas tierras.

Finalmente, por ser un pasto de corte, se siembra en tierras planas, por lo cual compite por el mismo espacio físico con los cultivos mecanizados.

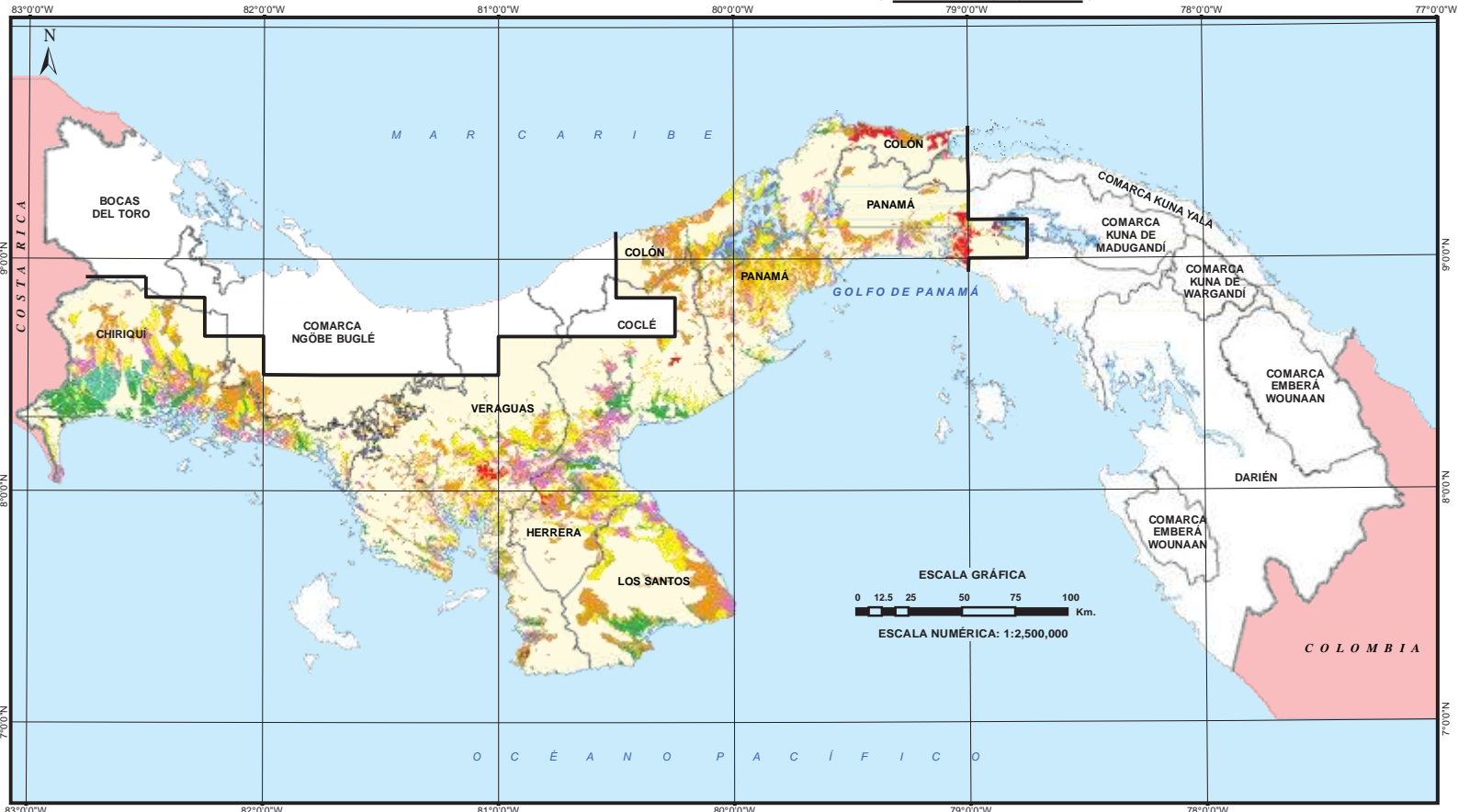
TABLA N° 5. Total de tierras con aptitud y tierras por aptitud para la siembra del pasto Elefante (Pennisetum purpureum S.)

Provincias/Regiones del MIDA y Comarcas	TOTAL de Tierras con aptitud (ha)	Tierras por aptitud (ha)		
		Aptas (Clases II, III IV)	Med. Aptas (Clases V, VI)	Poco Aptas (Clase VII, OUM)
TOTAL (ha)	1,292,669.6	764,232.9	480,585.2	47,751.5
Chiriquí	296,574.7	192,267.1	100,868.9	3,438.8
Veraguas	246,909.4	150,952.7	86,763.9	9,192.8
Herrera	102,589.1	69,020.5	32,021.9	1,546.7
Coclé	118,738.4	93,921.0	22,880.8	1,936.5
Región 5, Panamá Oeste (Capiro)	139,352.7	71,949.8	66,995.1	407.8
Colón	128,022.2	50,982.5	63,020.9	14,018.8
Región 7, Panamá Este (Chepo)	79,235.4	39,191.4	23,822.6	16,221.4
Los Santos	155,309.7	91,702.6	63,453.5	153.6
Comarca Kuna Yala	3,779.7	2,406.7	549.4	823.5
Comarca Ngäbe Buglé	22,058.3	1,838.5	20,208.3	11.5

OUM= Otras Unidades de Mapeo

Fuente: Programa Nacional de Zonificación Agro-ecológica, Secretaría Técnica (2008).

REPÚBLICA DE PANAMÁ
 MINISTERIO DE DESARROLLO AGROPECUARIO
 ZONIFICACIÓN AGROECOLÓGICA DEL PASTO ELEFANTE (*Pennisetum purpureum*)



<ul style="list-style-type: none"> COSTAS LÍMITE DE PROVINCIA LÍMITE INTERNACIONAL ÁREA CON ESTUDIO DE SUELO ÁREA SIN ESTUDIO DE SUELO PAÍSES LÍMITES 	REQUISITOS EDAFOCLIMÁTICOS				APTITUD	SUPERFICIE APROXIMADA (Ha)
	SUELOS (CLASE AGROLÓGICA)		PRECIPITACIÓN	TEMPERATURA		
		II	MÁXIMA 600 mm / MES	MÁXIMA 36 °C / MES	APTO	157,890.72
		III			APTO	234,470.43
		IV			APTO	371,871.79
		V			MEDIANAMENTE APTO	30,371.82
		VI			MEDIANAMENTE APTO	450,213.35
		VII			POCO APTO	42,220.83
		UNIDAD DE MAPEO	MÍNIMA 0 mm / MES	MÍNIMA 14°C / MES	POCO APTO	5,530.63
					TOTAL	1,292,569.56



SECRETARÍA TÉCNICA

Nota: Este mapa fue elaborado en base a la información suministrada por técnicos de la Dirección Nacional de Ganadería del MIDA y el Instituto de Investigaciones Agropecuarias de Panamá (IDIAP).

Fuente: Programa Nacional de Zonificación Agroecológica. julio, 2009.

7.2 PASTO POJUCA (Paspalum atratum)

Otros nombres comunes: Cambá, Alambre, Barrera



Información Técnica

Es una planta que pertenece a la familia de las Poaceae (gramíneas). Es perenne y de crecimiento erecto, y alcanza alturas superiores a 1.5 metros. Se adapta a suelos ácidos, de baja fertilidad, bien drenados e inundables. Se siembra por semilla sexual, y la germinación ocurre de 15 a 30 días después de la siembra, dependiendo de las condiciones climáticas. La siembra debe realizarse en seco; es de rápido establecimiento en los potreros. Es de buena a excelente palatabilidad, ya que posee tallos muy succulentos. Soporta de 3 a 6 animales por hectárea. Tiene una excelente recuperación después de una quema. Resiste muchas plagas y enfermedades.

Consumo	Pastoreo rotacional mejor antes de la floración y henificación
Clima favorable	Tropical y cálido y tolerancia media al frío. Requiere más de 900 mm de precipitación por año.
Suelos aptos	Ácidos y de baja fertilidad.

Tipo de siembra	Semilla sexual, aproximadamente de 6 a 9 kg por hectárea
Plagas y enfermedades	Tolera muchas plagas, como la chicharra; y resiste muchas enfermedades.
Tolera	Inundaciones medias
No tolera	Sequías fuertes y extensas

Discusión de los resultados de la zonificación

La tabla N° 6 presenta la superficie total, así como por provincia, región del MIDA o comarca, con aptitud para la siembra del pasto Pojuca (Paspalum atratum).

El total de tierra con aptitud es de aproximadamente 885.6 mil ha, lo que representa 24 % de la superficie total del área de estudio. De este total, 44% se ubican en las provincias de Chiriquí y Veraguas. Sin embargo, 67% de estas tierras se ubican en las provincias de Chiriquí, Veraguas, Coclé y Los Santos.

En relación con la clase de tierras por aptitud se observa lo siguiente:

- Las tierras aptas representan 89% (787,000 ha) de las 885,000 ha con aptitud para la siembra de este pasto y corresponden a las clases agrológicas II, III y IV. De estas tierras aptas, 42% (333,000 ha) se ubican en la provincia de Chiriquí y Veraguas. Sin embargo, 67% de estas tierras, (524,000 ha) se ubican en las provincias de Chiriquí, Veraguas, Coclé y Los Santos.
- Las tierras medianamente aptas representan 9% (80,000 ha) del total de tierras con aptitud para este pasto; corresponde a las clases de tierra V y VI. La provincia de Chiriquí posee 55% de estas tierras, lo que representa 44 mil ha. Las provincias de Chiriquí, Los Santos y Herrera poseen 85% de estas tierras (68,000 ha).
- Las tierras poco aptas o marginales representan 2% (19,000 ha) de las tierras con aptitud para este pasto, y corresponden a la clase agrológica VII y otras unidades de mapeo. De estas tierras, 37% se ubican en la Región 7 Panamá Este (Chepo).

En el mapa de zonificación de este pasto, se puede observar la distribución geográfica de estas tierras en el país.

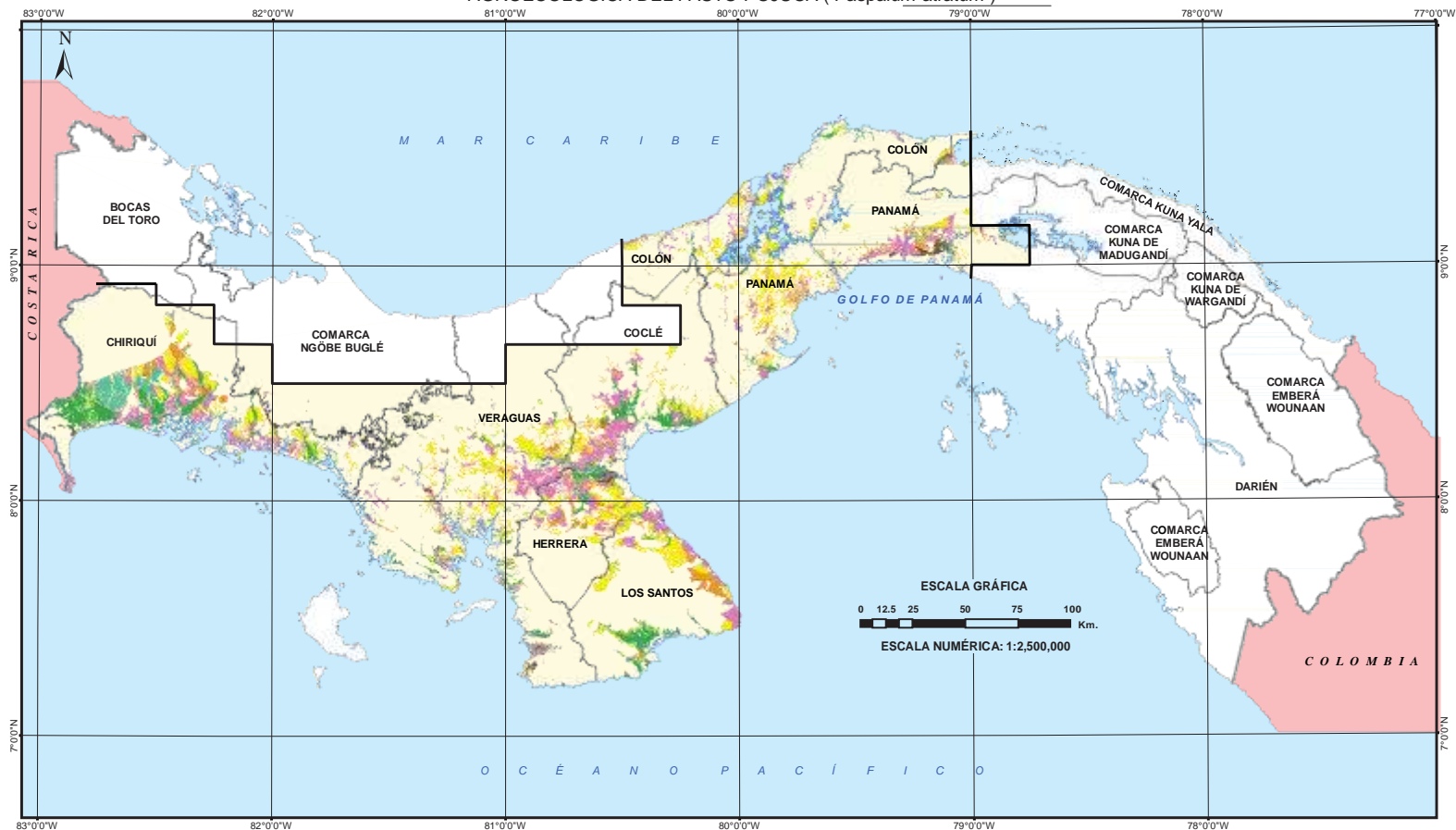
TABLA N° 6. Total de tierras con aptitud y tierras por aptitud para la siembra del Pasto Pojuca (Paspalum atratum).

Provincias/Regiones Del MIDA y Comarcas	TOTAL de Tierras con aptitud (ha)	Tierras por aptitud (ha)		
		Apto (Clases II, III IV)	Med. Apto (Clases VI, VI)	Poco Apto (Clase VII, OUM)
TOTAL (ha)	885,565.2	786,835.4	79,823.3	18,906.5
Chiriquí	218,234.4	170,668.3	44,181.9	3.384.25
Veraguas	169,245.5	162,034.3	4,349.0	2.862.21
Herrera	85,778.8	74,417.8	8,869.6	2,491.5
Coclé	107,496.0	105,166.2	403.2	1,926.6
Región 5, Panamá Oeste (Capiro)	80,480.0	78,286.2	2,008.7	185.1
Colón	61,650.5	59,441.6	1,223.8	985.0
Región 7, Panamá Este (Chepo)	55,995.6	45,502.7	3,482.3	7,010.6
Los Santos	101,221.8	86,425.8	14,755.4	40.6
Comarca Kuna Yala	3,585.6	3,015.5	549.4	20.7
Comarca Ngäbe Buglé	1,877.1	1,877.1		

OUM= Otras Unidades de Mapeo

Fuente: Programa Nacional de Zonificación Agro-ecológica, Secretaría Técnica (2008).

REPÚBLICA DE PANAMÁ
 MINISTERIO DE DESARROLLO AGROPECUARIO ZONIFICACIÓN
 AGROECOLÓGICA DEL PASTO POJUCA (*Paspalum atratum*)



	REQUISITOS EDAFOClimÁTICOS			APTITUD	SUPERFICIE APROXIMADA (Ha)
	SUELOS (CLASE AGROLÓGICA)	PRECIPITACIÓN	TEMPERATURA		
II	MÁXIMA 600 mm / MES	MÁXIMA 34 °C / MES		APTO	159,326.51
III				APTO	276,165.45
IV				APTO	351,343.45
V				MEDIANAMENTE APTO	29,454.85
VI				MEDIANAMENTE APTO	50,368.43
VII				POCO APTO	1,648.72
UNIDAD DE MAPEO				MÍNIMA 0 mm / MES	MÍNIMA 19°C / MES
			TOTAL	885,565.19	

- COSTAS
- LÍMITE DE PROVINCIA
- LÍMITE INTERNACIONAL
- ÁREA CON ESTUDIO DE SUELO
- ÁREA SIN ESTUDIO DE SUELO
- PAÍSES LÍMITES



SECRETARÍA TÉCNICA

Nota: Este mapa fue elaborado en base a la información suministrada por técnicos de la Dirección Nacional de Ganadería del MIDA y el Instituto de Investigaciones Agropecuarias de Panamá (IDIAP).

Fuente: Programa Nacional de Zonificación Agroecológica. julio, 2009.

7.3 PASTO ANGLETON (Dichanthium aristatum)

Otros nombres comunes: Climacuna, Mono



Información Técnica

Es una planta que pertenece a la familia de las Poaceae (gramíneas), perenne, que crece en forma de macolla. Se desarrolla rápidamente y forma manojos con altura de 1 a 2 metros. Tiene una alta relación hoja-tallo. Se deben manejar periodos de descanso de 40 días en promedio, y, de hasta 60 días en época seca. Soporta una carga animal de dos animales por hectárea.

Consumo	Pastoreo rotacional, mejor antes de la floración
Clima favorable	Tropical y cálido, y alturas entre los 0 y 1000 msnm
Suelos aptos	Fértiles y de textura franca.
Tipo de siembra	Por semilla; se utilizan aproximadamente 6 kg por hectárea
Plagas y enfermedades	El mión de los pastos (<u>Aeneolamia sp.</u> y <u>Zulia pubescens</u>) puede causar daños considerables.
Tolera	Inundaciones
No tolera	Sequías fuertes y extensas

Discusión de los resultados de la zonificación

La tabla N° 7 presenta la superficie total, así como por provincia, región del MIDA o comarca, con aptitud para la siembra del pasto Angleton (Dichantium aristatum).

El total de tierra con aptitud es de aproximadamente 569,000 ha, lo que representa 15 % de la superficie total del área de estudio. De este total, 21% se ubican en la provincia de Chiriquí. Sin embargo, 71% de estas tierras se ubican en las provincias de Chiriquí, Veraguas, Coclé y Los Santos.

En relación con la clase de tierras por aptitud se observa lo siguiente:

- Las tierras aptas representan 84% (479,000 ha) de las 569,000 ha con aptitud para la siembra de este pasto; y corresponden a las clases agrológicas II, III y IV. De estas tierras aptas, 19% (93,000 ha) se ubican en la provincia de Veraguas. Sin embargo, 72% de estas tierras, (343,000 ha) se ubican en las provincias de Chiriquí, Veraguas, Coclé y Los Santos.
- Las tierras medianamente aptas representan 13% (71,000 ha) del total de tierras con aptitud para este pasto y corresponden a las clases de tierra V y VI. La provincia de Chiriquí posee 40% de estas tierras. Las provincias de Chiriquí y Los Santos poseen el 64% de estas tierras (45,000 ha).
- Las tierras poco aptas o marginales representan 2% (19,000 ha) de las tierras con aptitud para este pasto; y corresponden a la clase agrológica VII y otras unidades de mapeo.

En el mapa de zonificación de este pasto, se puede observar la distribución geográfica de estas tierras en el país.

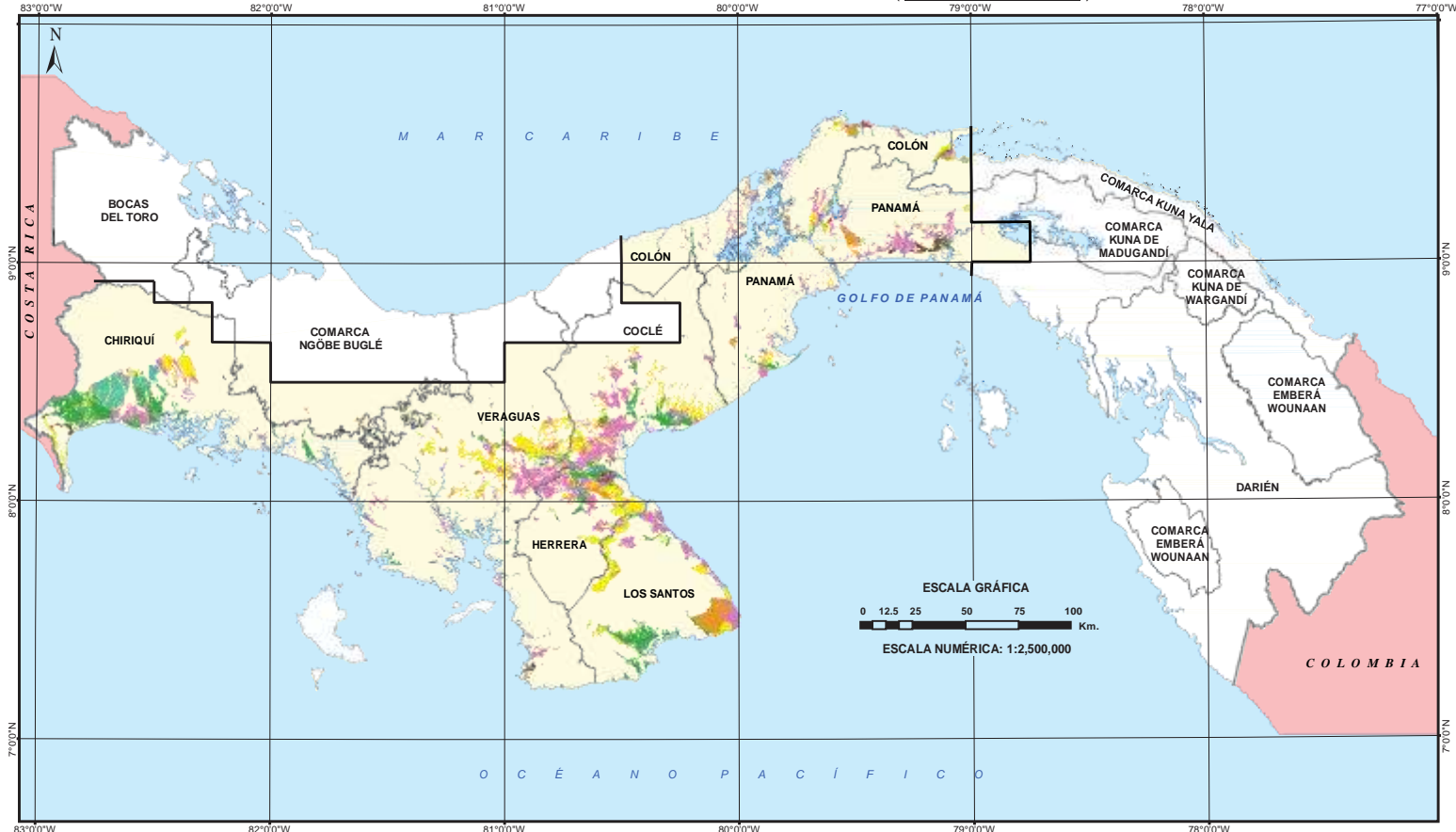
TABLA N° 7. Total de tierras con aptitud y tierras por aptitud para la siembra del Pasto Angleton (Dichantium aristatum).

Provincias/Regiones Del MIDA y Comarcas	TOTAL de Tierras con aptitud (ha)	Tierras por aptitud (ha)		
		Apto (Clases II, III IV)	Med. Apto (Clases VI, VI)	Poco Apto (Clase VII, OUM)
TOTAL (ha)	568,521.2	478,952.7	70,565.6	19,003.0
Chiriquí	120,505.9	89,232.5	28,290.1	2,983.3
Veraguas	101,581.8	92,574.4	6,646.0	2,361.3
Herrera	61,403.1	55,509.2	3,402.4	2,491.5
Coclé	93,060.5	90,319.6	849.8	1,891.1
Región 5, Panamá Oeste (Capira)	18,361.3	16,787.7	1,403.0	170.5
Colón	37,346.0	29,054.5	6,374.8	1,916.7
Región 7, Panamá Este (Chepo)	44,582.4	31,847.0	5,567.36	7,168.0
Los Santos	87,662.2	70,741.4	16,920.7	
Comarca Kuna Yala	3,244.8	2,674.8	549.4	20.7
Comarca Ngäbe Buglé	773.3	211.3	562.0	

OUM= Otras Unidades de Mapeo

Fuente: Programa Nacional de Zonificación Agro-ecológica, Secretaría Técnica (2008).

REPÚBLICA DE PANAMÁ
 MINISTERIO DE DESARROLLO AGROPECUARIO
 ZONIFICACION AGROECOLÓGICA DEL PASTO ANGLÉTÓN (*Dichantium aristatum*)



	REQUISITOS EDAFOCLIMÁTICOS			APTITUD	SUPERFICIE APROXIMADA (Ha)
	SUELOS (CLASE AGROLÓGICA)	PRECIPITACIÓN	TEMPERATURA		
II	MÁXIMA 600 mm / MES	MÁXIMA 34 °C / MES	APTITUDE	APTITUDE	116,836.64
III				APTITUDE	204,991.13
IV				APTITUDE	157,124.90
V				MEDIANAMENTE APTITUDE	26,753.85
VI				MEDIANAMENTE APTITUDE	43,811.72
VII				POCO APTITUDE	2,146.17
UNIDAD DE MAPEO				MÍNIMA 0 mm / MES	MÍNIMA 21°C / MES
TOTAL				568,521.26	



SECRETARÍA TÉCNICA

Nota: Este mapa fue elaborado en base a la información suministrada por técnicos de la Dirección Nacional de Ganadería del MIDA y el Instituto de Investigaciones Agropecuarias de Panamá (IDIAP).

Fuente: Programa Nacional de Zonificación Agroecológica, julio, 2009.

7.4 PASTO DECUMBENS (Brachiaria decumbens)

Otros nombres comunes: Alambre, Barrera, Braquiaria, Brachiaria, Pasto peludo, Pasto de las orillas.



Información Técnica

Es una especie nativa de la zona central y del este de África. Fue introducida a Panamá por el Servicio Interamericano de Cooperación Agrícola (SICAP), en el año de 1953. Es una planta que pertenece a la familia de las Poaceae (gramíneas), vigorosa y perenne, con tallos decumbentes que forman falsos estolones; enraízan hasta el tercer o cuarto nudo; los tallos crecen en forma de manojos erectos y densos y alcanzan hasta 1.5 m de largo. Sus hojas pueden llegar a medir 35 cm de largo por 2 cm de ancho, son cortas y vellosas, en forma laminar, lanceoladas, de color verde intenso y muy brillante. Tienen bordes duros y cortantes. La inflorescencia es una panícula de 60 cm de largo, con raquis plano y espiguidillas más o menos grandes, que poseen una flor inferior masculina y una superior fértil, hermafrodita y dispuesta en forma continua.

En relación con la fenología, esta planta presenta dos floraciones al año, una entre mayo a junio, y la otra entre septiembre y octubre. Es buena productora de semilla gámica como vegetativa; produce abundantes espiguillas. La producción de semilla pura es de aproximadamente 60 kg/ha.

Se debe manejar con 28 días de descanso, y una carga animal de 2 a 4 unidades animales por hectárea.

Consumo	Pastoreo rotativo es lo más recomendado.
Clima favorable	Tropical Húmedo y Tropical de Sabana. Crece mejor en alturas entre 0 y 1200 msnm. Con precipitación anual entre 1,000 a 4,000 mm
Suelos aptos	Bien drenados, de textura franco arenoso, arcillosos y limosos, pH 4.5 a 6.8.
Tipo de siembra	Semilla gámica y por material vegetativo.
Plagas y enfermedades	Muy afectado por brotes de candelilla de los pastos (mión de los pastos).
Toxicidad	La presencia del hongo <u>Phytophthora blight</u> produce lesiones hepáticas en bovinos jóvenes.
Tolera	Suelos ácidos y poco fértiles, bachacos, sequías y quemas.
No tolera	Inundaciones
Asociaciones	Con Centrosema y Kudzú

Discusión de los resultados de la zonificación

La tabla N° 8 presenta la superficie total, así como por provincia, región del MIDA o comarca, con aptitud para la siembra del pasto decumbens (Brachiaria decumbens).

La superficie total de tierras con aptitud es de aproximadamente 1.07 millones de ha, lo que representa 29 % de la superficie total del área de estudio. De este total, 23% se ubican en la provincia de Chiriquí. Sin embargo, 54% de estas tierras se ubican en las provincias de Chiriquí, Veraguas y Región 5, Panamá Oeste (Capira).

En relación con la clase de tierras por aptitud se observa lo siguiente:

- Las tierras aptas representan 52% (557,000 ha) de las 1.07 millones de ha con aptitud para la siembra de este pasto; y corresponden a las clases agrológicas II, III y IV. De estas tierras aptas, 30% (168,000 ha) se ubican en la provincia de Chiriquí. Sin embargo, 61% de estas tierras (339,000 ha) se ubican en las provincias de Chiriquí, Veraguas y la Región 5, Panamá Oeste (Capira).
- Las tierras medianamente aptas representan 42% (456,000 ha) del total de tierras con aptitud para este pasto, y corresponden a las clases de tierra V y VI. La provincia de Veraguas posee 18% de estas tierras. Las provincias de Chiriquí, Los Santos, Veraguas, Colón y la Región 5, Panamá Oeste (Capira), poseen 78% de estas tierras (355,000 ha).
- Las tierras poco aptas o marginales representan 6% (62,000 ha) de las tierras con aptitud para este pasto y corresponden a la clase agrológica VII y otras unidades de mapeo. De estas tierras, el 67% se ubica en la Región 7, Panamá Este (Chepo) y en las provincias de Colón y Veraguas.

En el mapa de zonificación de este pasto se puede observar la distribución geográfica de estas tierras en el país.

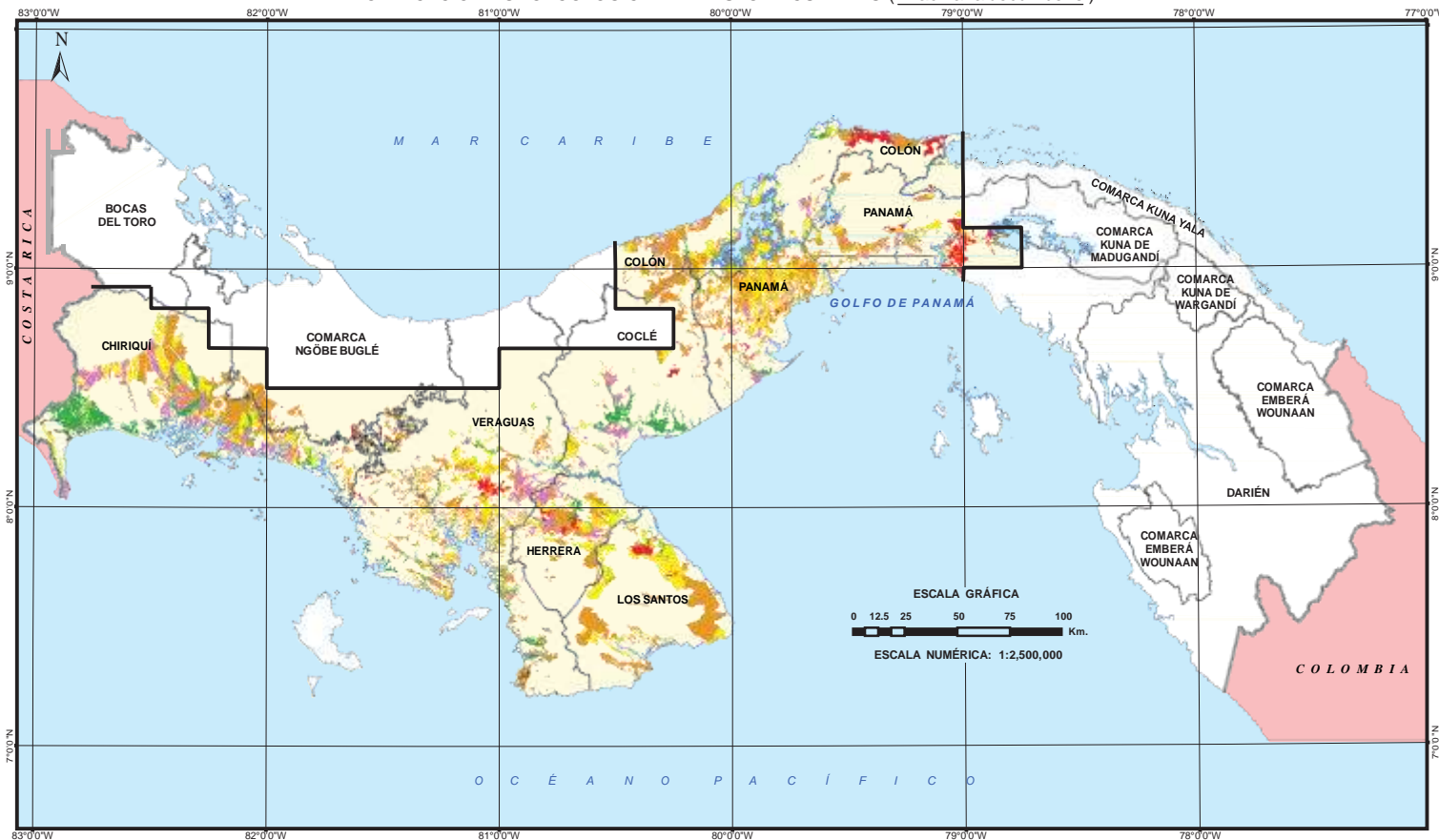
TABLA N° 8. Total de tierras con aptitud y tierras por aptitud para la siembra del pasto Decumbens (Brachiaria decumbens).

Provincias/Regiones del MIDA y Comarcas	TOTAL de Tierras con aptitud (ha)	Tierras por aptitud (ha)		
		Apto (Clases II, III IV)	Med. Apto (Clases VI, VI)	Poco Apto (Clase VII, OUM)
TOTAL (ha)	1,075,866.2	557,390.3	456,315.8	62,160.1
Chiriquí	244,651.1	167,968.7	71,850.7	4,831.7
Veraguas	196,074.9	102,231.0	83,727.7	10,116.3
Herrera	77,032.7	40,136.1	32,715.1	4,181.5
Coclé	72,747.3	48,693.4	22,697.2	1,356.8
Región 5, Panamá Oeste (Capira)	141,299.1	68,486.9	69,474.5	3,337.8
Colón	129,719.4	49,487.9	66,212.7	14,018.8
Región 7, Panamá Este (Chepo)	71,763.3	31,136.2	23,164.4	17,462.7
Los Santos	115,445.5	46,378.5	64,107.8	4,959.1
Comarca Kuna Yala	2,530.9	1,158.0	549.4	823.5
Comarca Ngäbe Buglé	24,602.1	1,713.6	21,816.4	1,072.1


OUM= Otras Unidades de Mapeo

Fuente: Programa Nacional de Zonificación Agro-ecológica, Secretaría Técnica (2008).

REPÚBLICA DE PANAMÁ
 MINISTERIO DE DESARROLLO AGROPECUARIO
 ZONIFICACIÓN AGROECOLÓGICA DEL PASTO DECUMBENS (*Brachiaria decumbens*)



<ul style="list-style-type: none"> COSTAS LÍMITE DE PROVINCIA LÍMITE INTERNACIONAL ÁREA CON ESTUDIO DE SUELO ÁREA SIN ESTUDIO DE SUELO PAÍSES LÍMITES 	REQUISITOS EDAFOCLIMÁTICOS				APTITUD	SUPERFICIE APROXIMADA (Ha)
	SUELOS (CLASE AGROLÓGICA)		PRECIPITACIÓN	TEMPERATURA		
		II	MÁXIMA 500 mm / MES	MÁXIMA 34 °C / MES	APTO	113,605.15
		III			APTO	142,952.31
		IV			APTO	300,832.81
		V			MEDIANAMENTE APTO	1,631.34
		VI			MEDIANAMENTE APTO	454,684.46
		VII	MÍNIMA 0 mm / MES	MÍNIMA 18°C / MES	POCO APTO	56,629.48
		UNIDAD DE MAPEO			POCO APTO	5,530.63
					TOTAL	1,075,866.19



SECRETARÍA TÉCNICA

Nota: Este mapa fue elaborado en base a la información suministrada por técnicos de la Dirección Nacional de Ganadería del MIDA y el Instituto de Investigaciones Agropecuarias de Panamá (IDIAP).

Fuente: Programa Nacional de Zonificación Agroecológica. julio, 2009.

7.5 PASTO TANNER (Brachiaria arrecta)



Información Técnica

Es una planta que pertenece a la familia de las Poaceae (gramíneas), de crecimiento agresivo y de hojas oblongas; presenta pubescencia en los nudos. Se recomienda manejarla con 30 días de descanso. Puede llegar a soportar tres unidades animales por hectárea.

Consumo	Pastoreo
Clima favorable	Tropical, cálido y húmedos y alturas entre 0 hasta 1000 msnm.
Suelos aptos	De mediana y baja fertilidad y arcillosos.
Tipo de siembra	Por estolones.
Plagas y enfermedades	Atacado por hormigas y chinches de los pastos.
Toxicidad	Presenta alta concentración de nitratos en las hojas, puede ocasionar toxicidad en el ganado.
Tolera	Sombra, sequía e inundaciones.
Asociaciones	Difícil de asociar con leguminosas.

Discusión de los resultados de la zonificación

La tabla N° 9 presenta la superficie total, así como por provincia, región del MIDA o comarca, con aptitud para la siembra del pasto Tanner (Brachiaria arrecta).

El total de la superficie de las tierras con aptitud es de aproximadamente 793,000 ha, lo que representa 21% de la superficie total del área de estudio. De este total, 42% se ubican en las provincias de Chiriquí y Veraguas. Sin embargo, 76% de estas tierras se ubican en las provincias de Chiriquí, Veraguas, Coclé, Herrera y la Región 5, Panamá Oeste (Capira).

En relación con la clase de tierras por aptitud se observa lo siguiente:

- Las tierras aptas representan el 94% (744,000 ha) de las 793,000 ha con aptitud para la siembra de este pasto y corresponden a las clases agrológicas II, III y IV. De estas tierras aptas, 43% (319,000 ha) se ubican en las provincias de Chiriquí y Veraguas. Sin embargo, 77% de estas tierras (573,000 ha) se ubican en las provincias de Chiriquí, Veraguas, Coclé, Herrera y la Región 5, Panamá Oeste (Capira).
- Las tierras medianamente aptas representan el 5% (39,000 ha) del total de tierras con aptitud para este pasto y corresponden a las clases de tierra V y VI. La Región 7, Panamá Este (Chepo) posee 33% de estas tierras. Las provincias de Chiriquí, Veraguas, Herrera y la Región 7, Panamá Este (Chepo) poseen 78% de estas tierras (unas 31,000 ha).
- Las tierras poco aptas o marginales representan 1 % (10,000 ha) de las tierras con aptitud para este pasto y corresponden a la clase agrológica VII y otras unidades de mapeo. De estas tierras, 77% se ubican en las provincias de Chiriquí y Veraguas.

En el mapa de zonificación de este pasto se puede observar la distribución geográfica de estas tierras en el país.

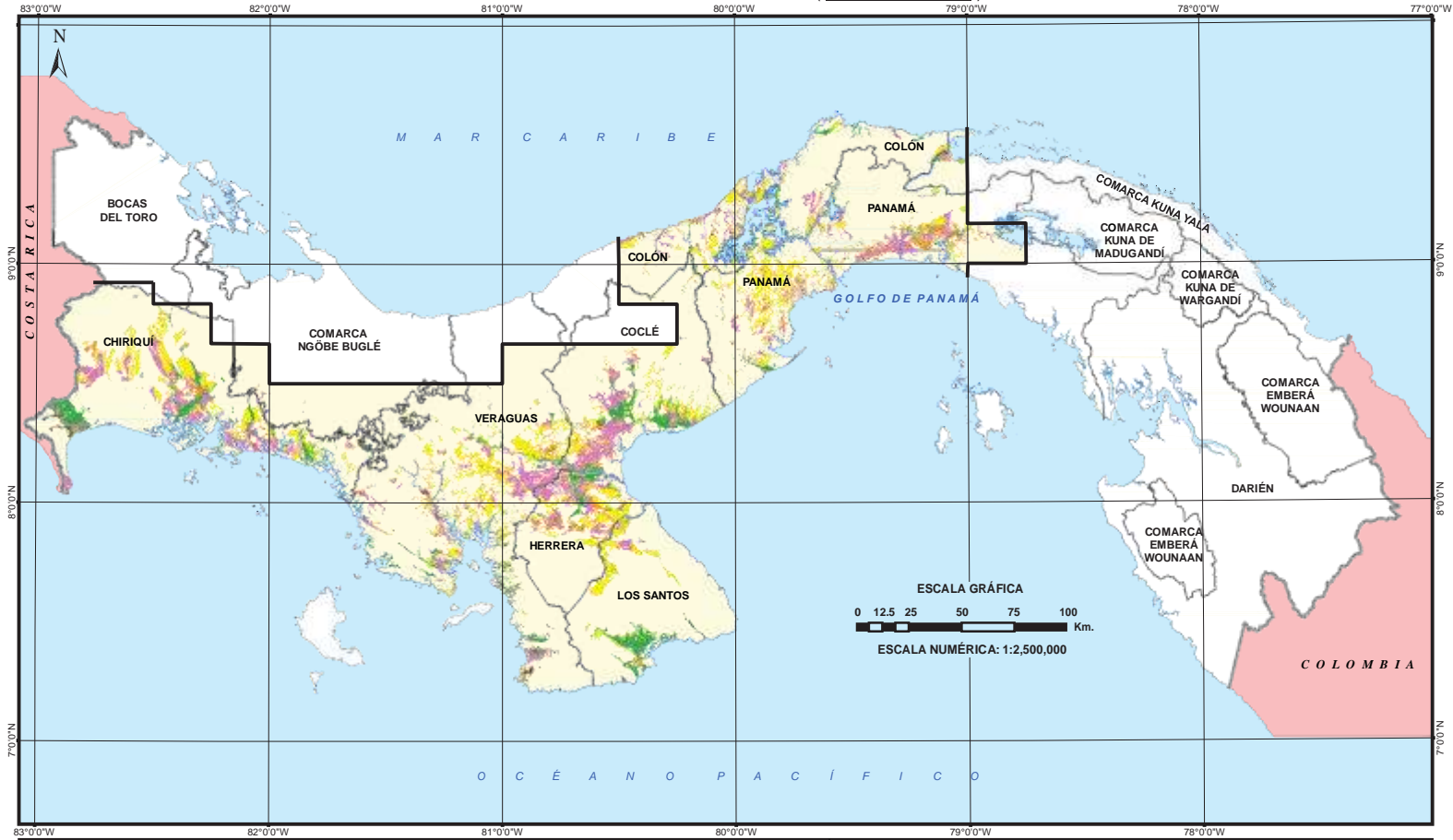
TABLA N° 9. Total de tierras con aptitud y tierras por aptitud para la siembra del pasto Tanner (Brachiaria arrecta).


Provincias/Regiones del MIDA y Comarcas	TOTAL de Tierras con aptitud (ha)	Tierras por aptitud (ha)		
		Apto (Clases II, III IV)	Med. Apto (Clases V, VI)	Poco Apto (Clase VII, OUM)
TOTAL (ha)	792,902.0	743,636.2	39,387.4	9,878.4
Chiriquí	166,694.2	156,776.2	5,732.7	4,185.3
Veraguas	169,572.1	161,872.2	4,179.2	3,520.6
Herrera	77,916.5	69,850.4	8,066.1	
Coclé	109,566.6	107,942.8	945.5	678.4
Región 5, Panamá Oeste (Capira)	78,844.4	76,602.6	2,203.8	38.0
Colón	68,243.9	63,971.0	2,878.0	1,394.9
Región 7, Panamá Este (Chepo)	64,035.6	61,225.8	12,809.7	
Los Santos	52,604.8	50,541.2	2,023.0	40.6
Comarca Kuna Yala	3,585.6	3,015.5	549.4	20.7
Comarca Ngäbe Buglé	1,838.5	1,838.5		

OUM= Otras Unidades de Mapeo

Fuente: Programa Nacional de Zonificación Agro-ecológica, Secretaría Técnica (2008).

REPÚBLICA DE PANAMÁ
 MINISTERIO DE DESARROLLO AGROPECUARIO ZONIFICACIÓN
 AGROECOLÓGICA DEL PASTO TANER (*Brachiaria arrecta*)



<ul style="list-style-type: none"> COSTAS LÍMITE DE PROVINCIA LÍMITE INTERNACIONAL ÁREA CON ESTUDIO DE SUELO ÁREA SIN ESTUDIO DE SUELO PAISES LÍMITES 	REQUISITOS EDAFOCLIMÁTICOS			APTITUD	SUPERFICIE APROXIMADA (Ha)	 SECRETARÍA TÉCNICA <small>Nota: Este mapa fue elaborado en base a la información suministrada por técnicos de la Dirección Nacional de Ganadería del MIDA y el Instituto de Investigaciones Agropecuarias de Panamá (IDIAP). Fuente: Programa Nacional de Zonificación Agroecológica. julio, 2009.</small>
	SUELOS (CLASE AGROLÓGICA)	PRECIPITACIÓN	TEMPERATURA			
	II	MÁXIMA 600 mm / MES MÍNIMA 16°C / MES	APTITUD	125,169.99		
	III		APTITUD	263,350.37		
	IV		APTITUD	355,115.85		
	V		MEDIANAMENTE APTO	1,004.34		
	VI		MEDIANAMENTE APTO	38,383.06		
	VII	MÍNIMA 0 mm / MES	POCO APTO	4,347.82		
	UNIDAD DE MAPEO		POCO APTO	5,530.63		
			TOTAL	792,902.06		

7.6. PASTO HUMIDÍCOLA (Brachiaria humidicola)

Otros nombres comunes: Aguja, Brachiaria, Braquiaria dulce, Quicuió del Amazonas, Caprim, Aguja, Pasto dulce.



Información Técnica

El pasto Brachiaria humidicola es originario de África, específicamente de las regiones de Zululand, África del Este y Kenia. Fue introducido en 1970, procedente de las Islas Fiji, a través del Proyecto de Pastos y Cultivos Forrajeros del Ministerio de Agricultura y Ganadería y la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). En 1981, se introdujeron otros cultivares a través de la Red Internacional de Evaluación de Pasturas Tropicales (RIEPT).

Es una planta que pertenece a la familia de las Poaceae (gramíneas), perenne, estolonífera y erecta, con ramas ascendentes de 38 a 60 cm de alto, y estolones que pueden alcanzar 1.20 m de longitud, los cuales presentan facilidad de enraizamiento y producción de hijos en los nudos, y un buen sistema radical con rizomas que emergen en nuevas plantas. Tallos erectos,

delgados, duros y glabros. Internodios de 4 a 14 cm de longitud, y en número de 6 a 8 en las ramas e indeterminados en los estolones. Limbos lineales; las hojas de los estolones son más cortas y anchas, de 3 a 10 cm de largo y de 1.0 a 1.2 cm, en su parte más ancha; las vainas en los estolones son más cortas y con una longitud de 3 a 7 cm, de color verde a morado, glabras o poco vellosas. Las hojas son verdes, lanceoladas y presentan bordes cortantes. Los tallos florales son rectos y lisos. La inflorescencia es una panícula con dos a cuatro racimos de 7-10 cm de largo, sobre un raquis de color verde, ciliado, en forma de zig-zag. Las espiguillas son ovaladas u oblongas, usualmente de color verde opaco, con 6-7 mm de longitud y 2-5 mm de ancho. Presenta dos floraciones al año; la primera entre junio y julio y la segunda entre septiembre y octubre. Produce semilla gámica, como vegetativa, aunque se recomienda esta última.

Consumo	Pastoreo rotacional de 10 días de ocupación por 30 días de descanso, y carga animal de 2.5 a 3.0 animal/ha
Clima favorable	Tropical, cálido y húmedo, con precipitaciones entre 500 a 4000 mm/año. Alturas entre 0 y 800 msnm
Suelos aptos	Se adapta a un rango amplio de suelos, pero prefiere suelos de mediana fertilidad, francos o franco arcillosos
Tipo de siembra	Produce 2 kg/ha de semilla gámica, y a través de material vegetativo (estolones).
Plagas y enfermedades	Gusano comedor de follaje.
Toxicidad	Altos contenidos de oxalato de calcio, por lo que no se recomienda para alimentación de caballos.
Tolera	Inundaciones, quema, sequía, suelos ácidos, sombra, candelilla y chinches.
Asociaciones	Maní forrajero, <u>Desmodium ovalifolium</u>

Discusión de los resultados de la zonificación

La tabla N° 10 presenta la superficie total, así como por provincia, región del MIDA o comarca, con aptitud para la siembra del pasto Humidícola (Brachiaria humidicola).

El total de la superficie de tierra con aptitud es de aproximadamente 1.4 millones de ha, lo que representa 38% de la superficie total del área de

estudio. De este total, 43% se ubican en las provincias de Chiriquí y Veraguas.

Sin embargo, 75% de estas tierras se ubican en las provincias de Chiriquí, Veraguas, Coclé, Los Santos y Región 5, Panamá Oeste (Capira).

En relación con la clase de tierras por aptitud se observa lo siguiente:

- Las tierras aptas representan 61% (869,000 ha) de las 1.4 millones de ha con aptitud para la siembra de este pasto y corresponden a las clases agrológicas II, III y IV. De estas tierras aptas, 24% (209,000 ha) se ubican en la provincia de Chiriquí. Sin embargo, 69% de estas tierras (595,000 ha) se ubican en las provincias de Chiriquí, Veraguas, Coclé y Los Santos.
- Las tierras medianamente aptas representan 38% (550,000 ha) del total de tierras con aptitud para este pasto y corresponden a las clases de tierra V y VI. La provincia de Chiriquí posee 22% de estas tierras. Las provincias de Chiriquí, Los Santos, Veraguas y la Región 5, Panamá Oeste (Capira), poseen 65% de estas tierras (357,000 ha).
- Las tierras poco aptas o marginales representan 1% (10,000 ha) de las tierras con aptitud para este pasto y corresponde a la clase agrológica VII y otras unidades de mapeo. De estas tierras, 56% se ubican en la provincia de Chiriquí.

En el mapa de zonificación de este pasto se puede observar la distribución geográfica de estas tierras en el país.

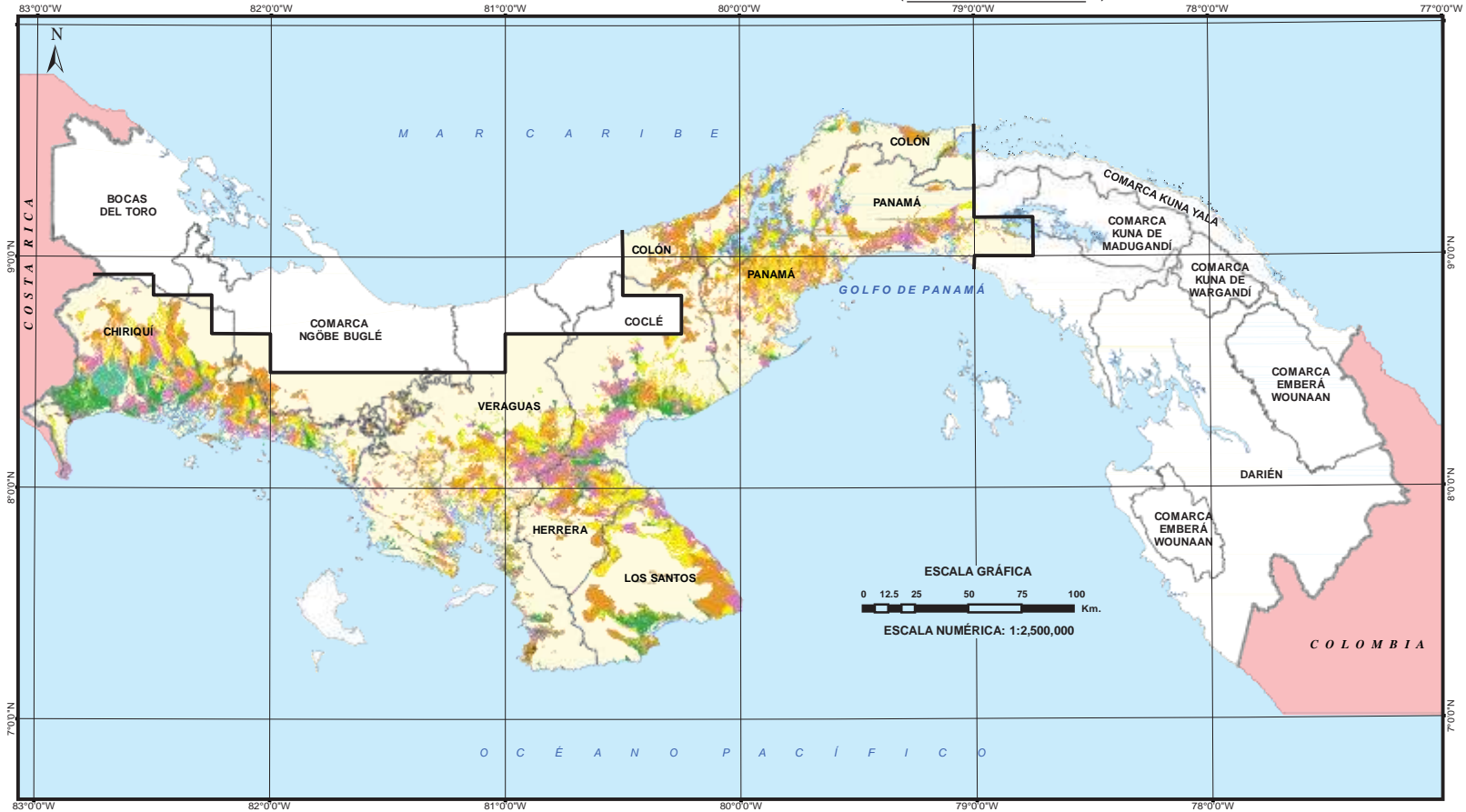
TABLA N° 10. Total de tierras con aptitud y tierras por aptitud para la siembra del pasto Humidicola (Brachiaria humidicola).

Provincias/Regiones del MIDA y Comarcas	TOTAL de Tierras con aptitud (ha)	Tierras por aptitud (ha)		
		Apto (Clases II, III IV)	Med. Apto (Clases VI, VI)	Poco Apto (Clase VII, OUM)
TOTAL (ha)	1,429,828.9	869,435.0	550,103.5	10,290.4
Chiriquí	338,947.7	209,919.7	123,301.9	5,726.1
Veraguas	268,683.4	170,322.3	95,999.9	2,361.3
Herrera	109,922.6	75,338.1	34,584.5	
Coclé	158,877.0	119,308.6	64,836.9	219.6
Región 5, Panamá Oeste (Capira)	150,530.1	78,596.3	71,933.8	
Colón	127,062.0	62,005.6	64,836.9	219.6
Región 7, Panamá Este (Chepo)	87,097.5	53,106.8	33,355.0	635.7
Los Santos	161,284.2	95,945.2	65,339.1	
Comarca Kuna Yala	3,564.9	3,015.5	549.4	
Comarca Ngäbe Buglé	23,859.5	1,877.1	21,982.5	


OUM= Otras Unidades de Mapeo

Fuente: Programa Nacional de Zonificación Agro-ecológica, Secretaría Técnica (2008).

REPÚBLICA DE PANAMÁ
 MINISTERIO DE DESARROLLO AGROPECUARIO
 ZONIFICACIÓN AGROECOLÓGICA DEL PASTO HUMIDÍCOLA (*Brachiaria humidicola*)



	REQUISITOS EDAFOCLIMÁTICOS				APTITUD	SUPERFICIE APROXIMADA (Ha)
	SUELOS (CLASE AGROLÓGICA)		PRECIPITACIÓN	TEMPERATURA		
		II	MÁXIMA 600 mm / MES	MÁXIMA 34 °C / MES	APTO	160,883.44
		III			APTO	299,355.69
		IV			APTO	409,195.84
		V			MEDIANAMENTE APTO	30,746.12
		VI			MEDIANAMENTE APTO	519,357.42
		VII			POCO APTO	0.00
		UNIDAD DE MAPEO			POCO APTO	10,290.43
			TOTAL	1,429,828.94		



SECRETARÍA TÉCNICA

Nota: Este mapa fue elaborado en base a la información suministrada por técnicos de la Dirección Nacional de Ganadería del MIDA y el Instituto de Investigaciones Agropecuarias de Panamá (IDIAP).

Fuente: Programa Nacional de Zonificación Agroecológica. Julio, 2009.

7.7 PASTO MULATO II (Brachiaria spp.)

Otros nombres comunes: híbrido CIAT 36061



Información Técnica

El Brachiaria híbrido CIAT 36061 fue introducido en el año de 2002, a través de la Estación Experimental de Gualaca del IDIAP, procedente de Costa Rica. La Compañía de Semillas Papalotlas, S.A. posee los derechos de producción varietal para su producción y comercialización.

El pasto Mulato II es el resultado del cruzamiento de Brachiaria ruziziensis (sexual) x Brachiaria brizantha (apomíctica); las progenies sexuales se expusieron a polinización abierta, lo que dio origen a una segunda generación de híbridos de donde se seleccionó un genotipo sexual para volver a cruzar y generar Mulato II.

Es una planta que pertenece a la familia de las Poaceae (gramíneas), perenne y erecta, de crecimiento macollado; y puede alcanzar un metro de altura. Produce tallos cilíndricos y vigorosos, algunos con hábitos semi descendente, capaces de enraizar a partir de los nudos cuando entra en contacto con el suelo. Las hojas son lanceoladas con alta pubescencia, y alcanzan hasta los 40 cm de longitud y entre 2.5 a 3.5 cm de ancho. La inflorescencia es una panícula

de 30 a 40 cm de longitud, generalmente con 3 a 8 racimos con hileras dobles de espigadillas y cada tallo produce una inflorescencia terminal.

Consumo	Pastoreo con bovinos de carne y leche. También se reporta en la utilización de heno y henolaje.
Clima favorable	Tropical, cálido, húmedo y sub tropical, con altas precipitaciones y periodos secos cortos. Precipitaciones anuales mayores de 900 mm/año. Prospera desde 0 a 1800 msnm.
Suelos aptos	Ácidos con pH de 4.2 hasta alcalinos con pH de 8.0. Mediana a buena fertilidad y bien drenados.
Tipo de siembra	Se recomienda que la siembra se realice por semillas. Sin embargo, también es factible la siembra por material vegetativo.
Plagas y enfermedades	No tiene resistencia antibiótica al ataque de cercopídeos (salivero, mión de los pastos, mosca pinta y baba de culebra). Alta tolerancia A. varia, Z. carbonaria, Z. pubescens. Susceptible al añublo foliar R. solani.
No Tolera	Altas humedades y hongos foliares.
Tolera	En clima tropical húmedo, tolera altas precipitaciones y sequías cortas en climas subtropicales.
Asociaciones	Buena asociación con leguminosas forrajeras.

Discusión de los resultados de la zonificación

La tabla N° 11 presenta la superficie total, así como por provincia, región del MIDA o comarca, con aptitud para la siembra del pasto Mulato II (Brachiaria sp.).

El total de tierra con aptitud es de aproximadamente 1 millón de hectáreas, lo que representa 27.4 % de la superficie total del área de estudio. De este total, 40% se ubican en las provincias de Chiriquí y Veraguas. Sin embargo, 75% de estas tierras se ubican en las provincias de Chiriquí, Veraguas, Colón, Los Santos y Región 5, Panamá Oeste (Capira).

En relación con la clase de tierras por aptitud se observa lo siguiente:

- Las tierras aptas representan 53% (538,000 ha) del 1 millón de ha con aptitud para la siembra de este pasto y corresponden a las clases

agrológicas II, III y IV. De estas tierras aptas, 29% (154,000 ha) se ubican en la provincia de Chiriquí. Sin embargo, 61% de estas tierras (326,000 ha) se ubican en las provincias de Chiriquí, Veraguas, Coclé y Los Santos.

- Las tierras medianamente aptas representan el 43% (437,000 ha) del total de tierras con aptitud para este pasto y corresponden a las clases de tierra V y VI. La provincia de Veraguas posee el 19% de estas tierras. Las provincias de Los Santos, Veraguas y la Región 5, Panamá Oeste (Capira) poseen 51% de estas tierras (223,000 ha).
- Las tierras poco aptas o marginales representan 5% (47,000 ha) de las tierras con aptitud para este pasto y corresponden a la clase agrológica VII y otras unidades de mapeo. De estas tierras, 83% (39,000 ha) se ubican en la Región 7, Panamá Este (Chepo) y en las provincias de Colón y Veraguas.

En el mapa de zonificación de este pasto se puede observar la distribución geográfica de estas tierras en el país.

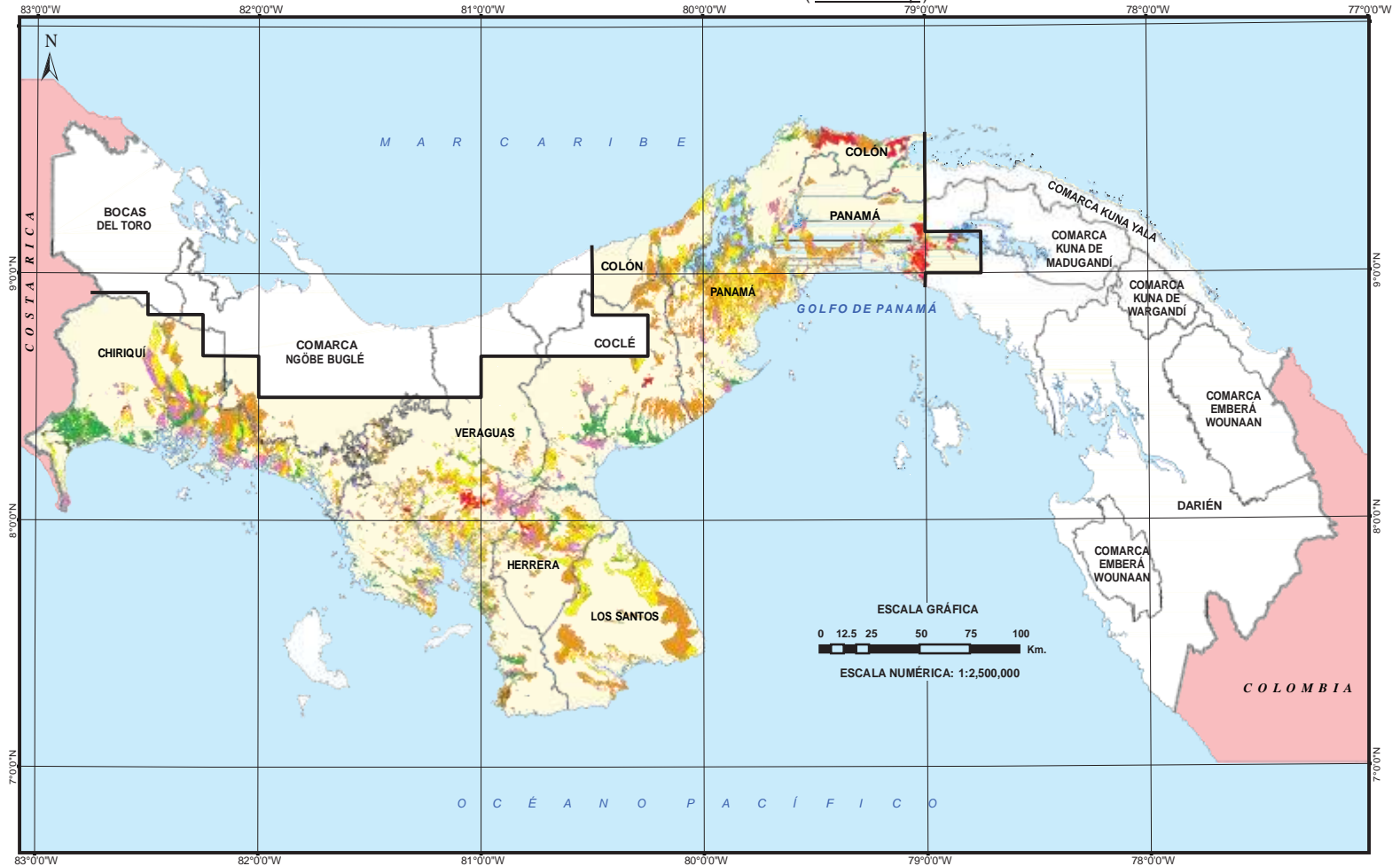
TABLA N° 11. Total de tierras con aptitud y tierras por aptitud para la siembra del pasto Mulato II (Brachiaria spp.).

Provincias/Regiones del MIDA y Comarcas	TOTAL de Tierras con aptitud (ha)	Tierras por aptitud (ha)		
		Apto (Clases II, III IV)	Med. Apto (Clases V, VI)	Poco Apto (Clase VII, OUM)
TOTAL (ha)	1,021,888.0	538,171.8	436,521.3	47,194.8
Chiriquí	209,574.3	154,447.7	51,622.7	2,710.0
Veraguas	194,460.4	102,146.6	83,121.0	9,192.8
Herrera	73,594.5	40,135.1	31,911.7	1,546.7
Coclé	91,528.0	49,905.3	40,266.0	1,936.5
Región 5, Panamá Oeste (Capira)	146,137.5	69,039.4	76,690.3	407.8
Colón	103,176.9	42,206.1	46,994.0	14,018.8
Región 7, Panamá Este (Chepo)	69,148.3	31,040.5	21,886.4	16,221.4
Los Santos	109,803.7	46,378.5	63,271.6	153.6
Comarca Kuna Yala	2,530.9	1,158.0	549.4	823.5
Comarca Ngäbe Buglé	21,933.4	1,713.6	20,208.3	11.5

OUM= Otras Unidades de Mapeo

Fuente: Programa Nacional de Zonificación Agro-ecológica, Secretaría Técnica (2008).

REPÚBLICA DE PANAMÁ
 MINISTERIO DE DESARROLLO AGROPECUARIO ZONIFICACIÓN
 AGROECOLÓGICA DEL PASTO MULATO (*Brachiaria sp*)



	REQUISITOS EDAFOCLIMÁTICOS			APTITUD	SUPERFICIE APROXIMADA (Ha)
	SUELOS (CLASE AGROLÓGICA)	PRECIPITACIÓN	TEMPERATURA		
	II	MÁXIMA 600 mm / MES	MÁXIMA 34 °C / MES	APTO	112,139.00
	III			APTO	131,318.71
	IV			APTO	294,714.12
	V			MEDIANAMENTE APTO	1,445.45
	VI	MÍNIMA 0 mm / MES	MÍNIMA 18°C / MES	MEDIANAMENTE APTO	435,075.83
	VII			POCO APTO	42,354.91
	UNIDAD DE MAPEO			POCO APTO	4,839.94
				TOTAL	1,021,887.96

- COSTAS
- LÍMITE DE PROVINCIA
- LÍMITE INTERNACIONAL
- ÁREA CON ESTUDIO DE SUELO
- ÁREA SIN ESTUDIO DE SUELO
- PAÍSES LÍMITES



SECRETARÍA TÉCNICA

Nota: Este mapa fue elaborado en base a la información suministrada por técnicos de la Dirección Nacional de Ganadería del MIDA y el Instituto de Investigaciones Agropecuarias de Panamá (IDIAP).

Fuente: Programa Nacional de Zonificación Agroecológica. julio, 2009.

7.8 PASTO ALICIA (Cynodon dactylon)

Otros nombres comunes: Bermuda



Información Técnica

Es un pasto muy parecido al pasto Estrella. Sus hojas no son erectas sino que presentan una leve caída. Contiene bajo contenido de oxalato de calcio, por lo cual es muy utilizado en la alimentación de caballos. Se maneja con períodos de descanso de 27 días, y se debe evitar siempre el subpastoreo.

Consumo	Pastoreo rotativo preferiblemente.
Clima favorable	Tropical y cálido y alturas entre los 0 hasta los 1700 msnm
Suelos aptos	Muy fértiles, francos o franco arcillosos y con alto contenido de materia orgánica.
Tipo de siembra	Por material vegetativo, estolones.
Plagas y enfermedades	Atacado por lepidópteros (<u>Mocis latipes</u>).
Toxicidad	Presencia de glucógenos cianogénicos que pueden convertirse en cianuros y producir toxicidad.
Tolera	Inundaciones, sequías extremas y suelos salinos..
Asociaciones	<u>Arachis pintoj</u> , <u>Desmodium ovalifolium</u> y Kudzú

Discusión de los resultados de la zonificación

La tabla N° 12 presenta la superficie total, así como por provincia, región del MIDA o comarca, con aptitud para la siembra del pasto Alicia (Cynodon dactylon).

El total de tierra con aptitud es de aproximadamente 1.35 millones de ha, lo que representa 36 % de la superficie total del área de estudio. De este total, 42% se ubican en las provincias de Chiriquí y Veraguas. Sin embargo, 75% de estas tierras se ubican en las provincias de Chiriquí, Veraguas, Coclé, Los Santos y Región 5, Panamá Oeste (Capira).

En relación con la clase de tierras por aptitud se observa lo siguiente:

- Las tierras aptas representan el 58% (764,000 ha) de las 1.35 millones de ha con aptitud para la siembra de este pasto y corresponden a las clases agrológicas II, III y IV. De estas tierras aptas, 27% (211,000 ha) se ubican en la provincia de Chiriquí. Sin embargo, 70% de estas tierras (552,000 ha) se ubican en las provincias de Chiriquí, Veraguas, Coclé y Los Santos.
- Las tierras medianamente aptas representan 38% (513,000 ha) del total de tierras con aptitud para este pasto y corresponden a las clases de tierra V y VI. La provincia de Chiriquí posee 20% de estas tierras. Las provincias de Chiriquí, Los Santos, Veraguas, Colón y la Región 5, Panamá Oeste (Capira) poseen 77% de estas tierras (396,000 ha).
- Las tierras poco aptas o marginales representan 4% (48,500 ha) de las tierras con aptitud para este pasto y corresponden a la clase agrológica VII y otras unidades de mapeo. De estas tierras, 81% se ubican en la Región 7, Panamá Este (Chepo) y en las provincias de Colón y Veraguas.

En el mapa de zonificación de este pasto, se puede observar la distribución geográfica de estas tierras en el país.

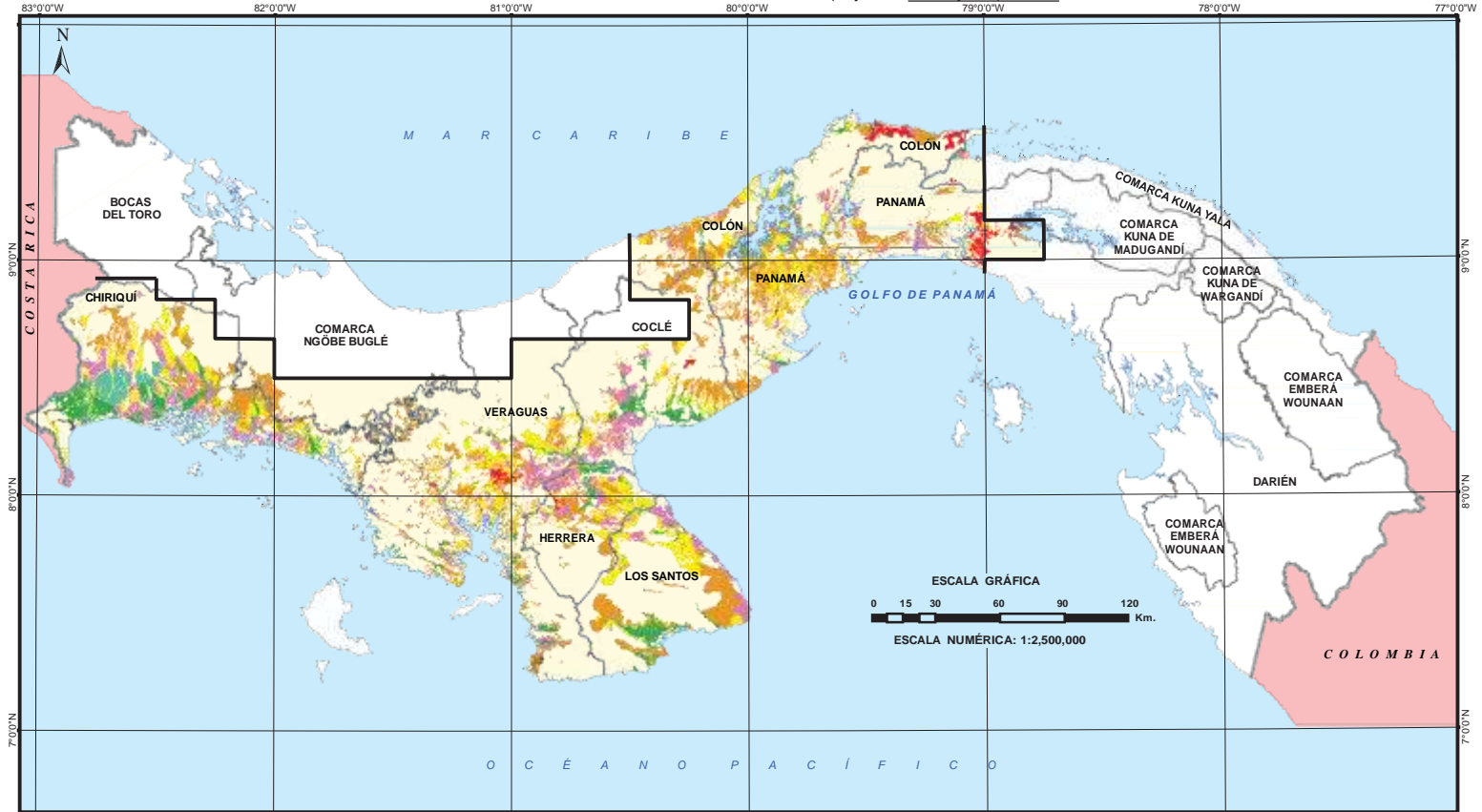
TABLA N° 12. Total de tierras con aptitud y Tierras por aptitud para la siembra del pasto Alicia (Cynodon dactylon).

Provincias/Regiones del MIDA y Comarcas	TOTAL de Tierras con aptitud (ha)	Tierras por aptitud (ha)		
		Apto (Clases II, III IV)	Med. Apto (Clases V, VI)	Poco Apto (Clase VII, OUM)
TOTAL (ha)	1,355,054.7	793,148.3	513,399.1	48,507.3
Chiriquí	318,469.1	211,397.3	102,877.1	4,194.6
Veraguas	249,640.1	153,283.4	86,763.9	9,192.8
Herrera	102,589.1	69,020.5	32,021.9	1,546.7
Coclé	138,229.5	95,559.1	40,733.9	1,936.5
Región 5, Panamá Oeste (Capira)	151,303.6	74,139.7	76,756.0	407.8
Colón	133,299.5	53,068.0	66,212.7	14,018.8
Región 7, Panamá Este (Chepo)	80,337.8	40,293.7	23,822.6	16,221.4
Los Santos	155,309.7	91,702.6	63,453.5	153.6
Comarca Kuna Yala	3,779.7	2,406.9	549.4	823.5
Comarca Ngäbe Buglé	22,096.9	1,877.1		11.5

OUM= Otras Unidades de Mapeo

Fuente: Programa Nacional de Zonificación Agro-ecológica, Secretaría Técnica (2008).

REPÚBLICA DE PANAMÁ
 MINISTERIO DE DESARROLLO AGROPECUARIO ZONIFICACIÓN
 AGROECOLÓGICA DEL PASTO ALICIA (*Cynodon dactylon*)



<ul style="list-style-type: none"> COSTAS LÍMITE DE PROVINCIA LÍMITE INTERNACIONAL ÁREA CON ESTUDIO DE SUELO ÁREA SIN ESTUDIO DE SUELO PAÍSES LÍMITES 	REQUISITOS EDAFOCLIMÁTICOS				APTITUD	SUPERFICIE APROXIMADA (Ha)	SECRETARÍA TÉCNICA <small>Nota: Este mapa fue elaborado en base a la información suministrada por técnicos de la Dirección Nacional de Ganadería del MIDA y el Instituto de Investigaciones Agropecuarias de Panamá (IDIAP). Fuente: Programa Nacional de Zonificación Agroecológica, julio, 2009.</small>
	SUELOS (CLASE AGROLÓGICA)	PRECIPITACIÓN	TEMPERATURA				
	II	MÁXIMA 600 mm / MES	MÁXIMA 33 °C / MES	APTO	159,200.68		
	III			APTO	249,098.17		
	IV			APTO	384,849.43		
	V			MEDIANAMENTE APTO	30,371.82		
	VI	MÍNIMA 0 mm / MES	MÍNIMA 14°C / MES	MEDIANAMENTE APTO	483,027.30		
	VII			POCO APTO	42,976.68		
	UNIDAD DE MAPEO			POCO APTO	5,530.63		
				TOTAL	1,355,054.71		

7.9 PASTO GUINEA (Panicum maximum)

Otros nombres comunes: Alkali zacate, Paja Guinea, Pajarito, Mijo verde, Castilla, Chilena, India, Melusa, Zaina.



Información Técnica

Es una planta que pertenece a la familia de las Poaceae (gramíneas); perenne, de tallos erectos y hojas alargadas; su inflorescencia es en forma de panícula ramificada, forma macollas.

Responde a la fertilización. Se debe manejar con 40 días de descanso y en buenas condiciones puede soportar hasta cuatro unidades animales por hectárea.

Consumo	Pastoreo.
Clima favorable	Tropical y cálido, y alturas entre 0 y 2.000 msnm
Suelos aptos	Fértiles y con buen drenaje.
Tipo de siembra	Semilla, de 8 a 15 kg de semilla por hectárea.
Plagas y enfermedades	Hormigas y bachacos.

Toxicidad	Acumula nitratos que en raras ocasiones causan toxicidad.
Tolera	Sequía, sombra, quema y pisoteo.
No tolera	Suelos arcillosos, bachacos.
Asociaciones	Soya perenne, Kudzú, calopogonio y centrocema.

Discusión de los resultados de la zonificación

La tabla N° 13 presenta la superficie total, así como por provincia, región del MIDA o comarca, con aptitud para la siembra del pasto Guinea (Panicum maximum).

El total de tierra con aptitud es de aproximadamente 1 millón de ha, lo que representa 27 % de la superficie total del área de estudio. De este total, 41% se ubican en las provincias de Chiriquí y Veraguas. Sin embargo, 76% (763,000 ha) de estas tierras se ubican en las provincias de Chiriquí, Veraguas, Colón, Los Santos y Región 5, Panamá Oeste (Capira).

En relación con la clase de tierras por aptitud se observa lo siguiente:

- Las tierras aptas representan 53% (537,000 ha) de 1 millón de ha con aptitud para la siembra de este pasto y corresponden a las clases agrológicas II, III y IV. De estas tierras aptas, 29% (156,000 ha) se ubican en la provincia de Chiriquí. Sin embargo, 61% de estas tierras (326,000 ha) se ubican en las provincias de Chiriquí, Veraguas y la Región 5, Panamá Oeste (Capira).
- Las tierras medianamente aptas representan 42% (481,000 ha) del total de tierras con aptitud para este pasto y corresponden a las clases de tierra V y VI. La provincia de Veraguas posee 20% de estas tierras. Las provincias de Chiriquí, Los Santos, Veraguas y la Región 5, Panamá Oeste (Capira) poseen 66% de estas tierras (274,000 ha).
- Las tierras poco aptas o marginales representan 5% (46,000 ha) de las tierras con aptitud para este pasto y corresponden a la clase agrológica VII y otras unidades de mapeo. De estas tierras, 85% (39,000 ha) se ubican en la Región 7, Panamá Este (Chepo) y en las provincias de Colón y Veraguas.

En el mapa de zonificación de este pasto se puede observar la distribución geográfica de estas tierras en el país.

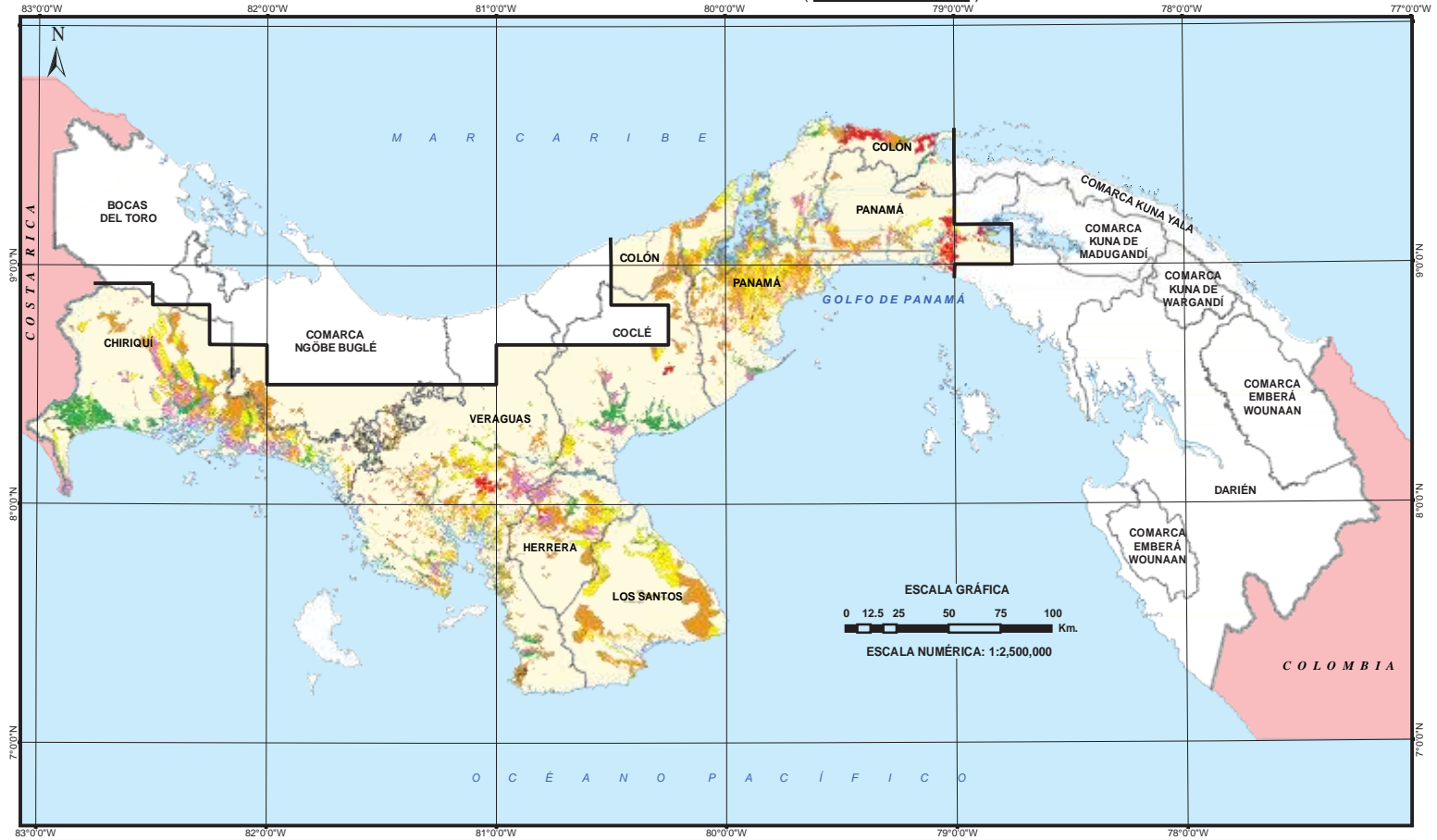
TABLA N° 13. Total de tierras con aptitud y tierras por aptitud para la siembra del pasto Guinea (Panicum maximum).

Provincias/Regiones del MIDA y Comarcas	TOTAL de Tierras con aptitud (ha)	Tierras por aptitud (ha)		
		Apto (Clases II, III IV)	Med. Apto (Clases V, VI)	Poco Apto (Clase VII, OUM)
TOTAL (ha)	1,001,190.7	536,513.6	418,238.1	46,439.0
Chiriquí	219,822.3	156,120.8	60,953.4	2,748.1
Veraguas	194,167.5	101,853.7	83,121.0	9,192.8
Herrera	73,594.5	40,136.1	31,911.7	1,546.7
Coclé	72,036.9	48,267.2	22,412.9	1,356.8
Región 5, Panamá Oeste (Capira)	135,764.6	68,427.3	66,929.4	407.8
Colón	103,176.9	42,206.1	46,994.0	13,978.8
Región 7, Panamá Este (Chepo)	68,360.0	30,252.2	21,886.4	16,221.4
Los Santos	109,803.7	46,378.5	63,271.6	153.6
Comarca Kuna Yala	2,530.9	1,158.0	549.4	823.5
Comarca Ngäbe Buglé	21,933.4	1,713.6	20,208.3	11.5

OUM= Otras Unidades de Mapeo

Fuente: Programa Nacional de Zonificación Agro-ecológica, Secretaría Técnica (2008).

REPÚBLICA DE PANAMÁ
 MINISTERIO DE DESARROLLO AGROPECUARIO ZONIFICACIÓN
 AGROECOLÓGICA DEL PASTO GUINEA (*Panicum maximum*)



	REQUISITOS EDAFOCLIMÁTICOS			APTITUD	SUPERFICIE APROXIMADA (Ha)
	SUELOS (CLASE AGROLÓGICA)	PRECIPITACIÓN	TEMPERATURA		
II	MÁXIMA 600 mm / MES	MÁXIMA 34 °C / MES	APTITUDE	APTO	112,141.17
III				APTO	131,275.81
IV				APTO	293,096.66
V				MEDIANAMENTE APTO	1,445.45
VI				MEDIANAMENTE APTO	416,792.60
VII	POCO APTO	41,599.07			
UNIDAD DE MAPEO	MÍNIMA 0 mm / MES	MÍNIMA 15°C / MES		POCO APTO	4,839.94
				TOTAL	1,001,190.70



SECRETARÍA TÉCNICA

Nota: Este mapa fue elaborado en base a la información suministrada por técnicos de la Dirección Nacional de Ganadería del MIDA y el Instituto de Investigaciones Agropecuarias de Panamá (IDIAP).

Fuente: Programa Nacional de Zonificación Agroecológica, julio, 2009.

7.10 PASTO ALEMÁN (Echinochloa polystachya)

Otros nombres comunes: Hierba de cayena, Zacate alemán, Janeiro



Información Técnica

Es una planta que pertenece a la familia de las Poaceae (gramíneas); crece en forma de macolla y sus tallos pueden alcanzar dos metros de altura. Sus hojas son alternas y no pubescentes.

Es un pasto de excelente calidad, ideal para heno. El período de establecimiento varía entre 4 y 6 meses. El pastoreo puede hacerse cada 45 días, con una carga animal de 2 .5 unidades animales por hectárea.

Consumo	Pastoreo, más recomendable el pastoreo rotativo.
Clima favorable	Tropical húmedo y crece bien en alturas entre 0 y 1200 msnm
Suelos aptos	Con mediana a alta fertilidad, preferiblemente húmedos o inundables y arcillosos.
Tipo de siembra	La semilla es poco viable, se siembra por estolones
Plagas y enfermedades	Gusano comedor de follaje, áfido amarillo (<u>Siva phlava</u>).
Toxicidad	No se han presentado casos.
Tolera	Inundaciones

No tolera	Verano o sequías muy extensas
Asociaciones	Con especies de Centrosema

Discusión de los resultados de la zonificación

La tabla N° 14 presenta la superficie total, así como por provincia, región del MIDA o comarca, con aptitud para la siembra del pasto Alemán (Echinochloa polystachya).

El total de tierra con aptitud es de aproximadamente 621,000 ha, lo que representa 17% de la superficie total del área de estudio. De este total, 41% se ubican en las provincias de Chiriquí y Veraguas. Sin embargo, 56% (346,000 ha) de estas tierras se ubican en las provincias de Chiriquí, Veraguas, Coclé y Los Santos.

En relación con la clase de tierras por aptitud se observa lo siguiente:

- Las tierras aptas representan 73% (451,000 ha) de las 621,000 ha con aptitud para la siembra de este pasto y corresponden a las clases agrológicas II, III y IV. De estas tierras aptas, 21% (93,000 ha) se ubican en la provincia de Coclé. Sin embargo, 70% de estas tierras (316,000 ha) se ubican en las provincias de Chiriquí, Veraguas, Coclé y Los Santos.
- Las tierras medianamente aptas representan 6% (38,000 ha) del total de tierras con aptitud para este pasto y corresponden a las clases de tierra V y VI. La provincia de Chiriquí posee 50% de estas tierras. Las provincias de Chiriquí, Veraguas, Colón y la Región 7, Panamá Este (Chepo) poseen el 89% de estas tierras (33,000 ha).
- Las tierras poco aptas o marginales representan 21% (132,000 ha) de las tierras con aptitud para este pasto y corresponden a la clase agrológica VII y otras unidades de mapeo. De estas tierras, el 76% (100,000 ha) se ubica en las provincias de Coclé, Veraguas y Chiriquí.

En el mapa de zonificación de este pasto se puede observar la distribución geográfica de estas tierras en el país.

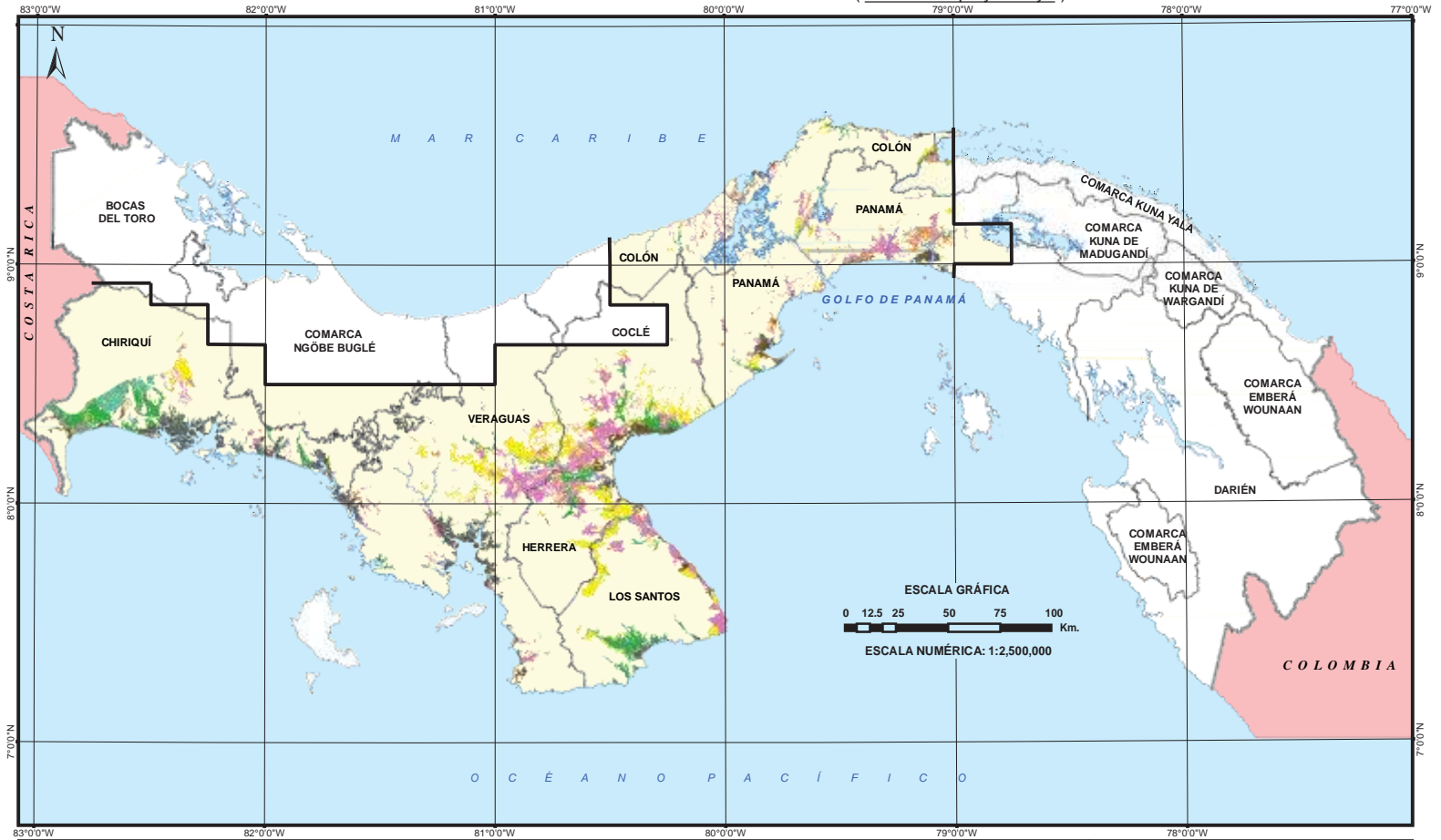
TABLA N° 14. Total de tierras con aptitud y Tierras por aptitud para la siembra del pasto Alemán (*Echinocloa polystachya*).

Provincias/Regiones del MIDA y Comarcas	TOTAL de Tierras con aptitud (ha)	Tierras por aptitud (ha)		
		Poco Apto (Clases II, III IV)	Med. Apto (Clases V, VI)	Apto (Clase VII, OUM)
TOTAL (ha)	620,853.1	451,447.2	37,517.0	131,888.8
Chiriquí	128,418.6	59,323.4	18,811.1	50,284.2
Veraguas	126,787.9	92,574.4	2,352.6	31,860.9
Herrera	58,831.7	56,054.7	186.3	2,590.7
Coclé	111,820.7	93,351.6	945.5	17,523.6
Región 5, Panamá Oeste (Capira)	24,622.1	15,257.7	1,752.8	7,611.7
Colón	37,716.1	29,331.0	2,458.0	5,927.2
Región 7, Panamá Este (Chepo)	49,427.1	31,927.0	9,772.5	7,727.6
Los Santos	78,238.2	70,741.4	689.0	6,897.8
Comarca Kuna Yala	4,689.4	2,674.8	549.4	1,465.2
Comarca Ngobe Buglé	211.3	211.3		

OUM= Otras Unidades de Mapeo

Fuente: Programa Nacional de Zonificación Agro-ecológica, Secretaría Técnica (2008).

REPÚBLICA DE PANAMÁ
 MINISTERIO DE DESARROLLO AGROPECUARIO
 ZONIFICACIÓN AGROECOLÓGICA DEL PASTO ALEMÁN (*Echinochloa polystachya*)



	REQUISITOS EDAFOClimÁTICOS			APTITUD	SUPERFICIE APROXIMADA (Ha)
	SUELOS (CLASE AGROLÓGICA)	PRECIPITACIÓN	TEMPERATURA		
II	MÁXIMA 600 mm / MES	MÁXIMA 34 °C / MES	APT	108,048.66	
III				193,034.36	
IV				150,364.18	
V				17,985.55	
VI				19,531.47	
VII				3,555.54	
UNIDAD DE MAPEO				MÍNIMA 0 mm / MES	MÍNIMA 21 °C / MES
			TOTAL	620,853.06	

- COSTAS
- LÍMITE DE PROVINCIA
- LÍMITE INTERNACIONAL
- ÁREA CON ESTUDIO DE SUELO
- ÁREA SIN ESTUDIO DE SUELO
- PAÍSES LÍMITES



SECRETARÍA TÉCNICA

Nota: Este mapa fue elaborado en base a la información suministrada por técnicos de la Dirección Nacional de Ganadería del MIDA y el Instituto de Investigaciones Agropecuarias de Panamá (IDIAP).

Fuente: Programa Nacional de Zonificación Agroecológica. julio, 2009.

7.11 PASTO PARA (Brachairia mutica)

Otros nombres comunes: Paja Páez, Páez.



Información Técnica

Es una planta que pertenece a la familia de las Poaceae (gramíneas), perenne que forma fuertes estolones. Los tallos son huecos y decumbentes; a excepción de los tallos florales que son erectos y pueden llegar a medir dos metros de altura. Las hojas son lanceoladas y tanto las hojas como el tallo son pubescentes.

Se recomienda manejar con períodos de descanso de 35 días. Puede llegar a soportar tres unidades animales por hectárea.

Consumo	Pastoreo.
Clima favorable	Tropical y cálido, y alturas entre 0 y 1,500 msnm
Suelos aptos	Arcillosos, inundables y de alta fertilidad.
Tipo de siembra	Por semilla o material vegetativo.
Plagas y enfermedades	Atacado por gusano comedor de follaje.
Toxicidad	Pastos muy viejos acumulan nitratos.
Tolera	Inundaciones por periodos largos
No tolera	Sombra, sobre pastoreo Centrosema.
Asociaciones	

Discusión de los resultados de la zonificación

La tabla N° 15 presenta la superficie total, así como por provincia, región del MIDA o comarca, con aptitud para la siembra del pasto Para (Brachiaria mutica).

El total de tierra con aptitud es de aproximadamente 348,000 ha, lo que representa 9.4% de la superficie total del área de estudio. De este total, 37% se ubican en las provincias de Coclé y Veraguas. Sin embargo, el 68% (242,000 ha) de estas tierras se ubican en las provincias de Chiriquí, Veraguas, Coclé y Los Santos.

En relación con la clase de tierras por aptitud se observa lo siguiente:

- Las tierras aptas representan 78% (272,000 ha) de las 348,000 ha con aptitud para la siembra de este pasto y corresponden a las clases agrológicas II, III y IV. De estas tierras aptas, 22% (60,000 ha) se ubican en la provincia de Veraguas. Sin embargo, 75% de estas tierras (205,000 ha) se ubican en las provincias de Veraguas, Coclé, Los Santos y Herrera.
- Las tierras medianamente aptas representan 13% (45,000 ha) del total de tierras con aptitud para este pasto y corresponden a las clases de tierra V y VI. La provincia de Chiriquí posee 64% de estas tierras. La provincia de Chiriquí y la Región 7, Panamá Este (Chepo) poseen 85% de estas tierras (39,000 ha).

- Las tierras poco aptas o marginales representan 9% (31,000 ha) de las tierras con aptitud para este pasto y corresponden a la clase agrológica VII y otras unidades de mapeo. De estas tierras, 83% (26,000 ha) se ubican en la Región 7, Panamá Este (Chepo) y en las provincias de Chiriquí, Coclé, Veraguas.

En el mapa de zonificación de este pasto se puede observar la distribución geográfica de estas tierras en el país.

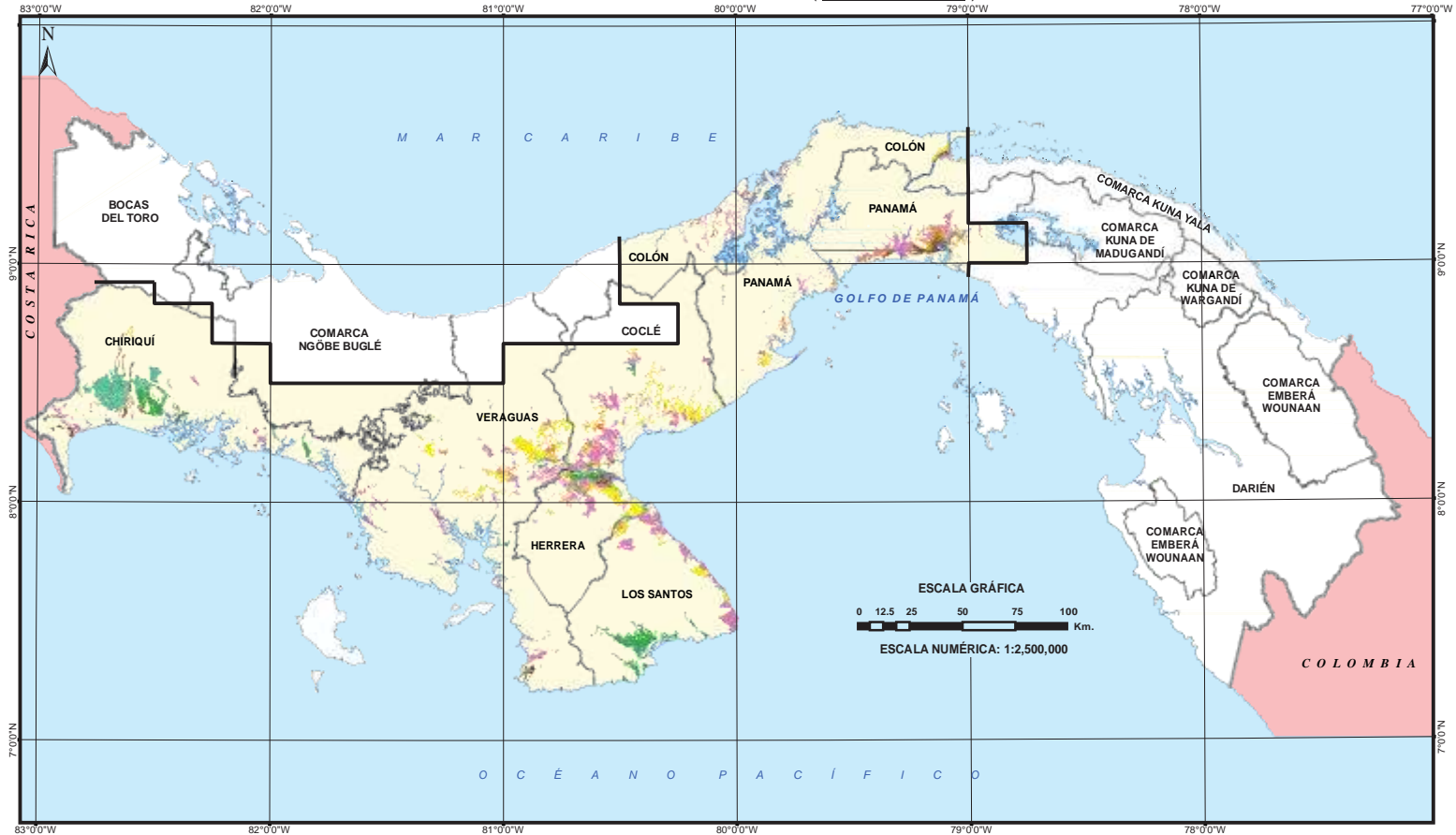
TABLA N° 15. Total de tierras con aptitud y tierras por aptitud para la siembra del pasto Para (Brachiaria mutica).

Provincias/Regiones del MIDA y Comarcas	TOTAL de Tierras con aptitud (ha)	Tierras por aptitud (ha)		
		Apto (Clases II, III IV)	Med. Apto (Clases VI, VI)	Poco Apto (Clase VII, OUM)
TOTAL (ha)	348,496.8	272,468.4	45,350.1	30,678.3
Chiriquí	62,601.3	21,876.2	28,963.5	11,761.5
Veraguas	65,628.7	60,361.0	2,248.0	3,019.7
Herrera	37,730.8	35,090.4	148.9	2,491.5
Coclé	63,519.3	59,636.9	578.5	3,301.9
Región 5, Panamá Oeste (Capira)	11,858.0	9,999.1	1,452.7	406.1
Colón	18,380.6	14,529.7	1,654.2	2,196.7
Región 7, Panamá Este (Chepo)	36,588.8	19,488.4	9,665.1	7,435.3
Los Santos	50,147.9	49,463.8	639.1	45.0
Comarca Kuna Yala	1,878.2	1,857.5		20.7
Comarca Ngäbe Buglé	163.4	163.4		

OUM= Otras Unidades de Mapeo

Fuente: Programa Nacional de Zonificación Agro-ecológica, Secretaría Técnica (2008).

REPÚBLICA DE PANAMÁ
 MINISTERIO DE DESARROLLO AGROPECUARIO ZONIFICACIÓN
 AGROECOLÓGICA DEL PASTO PARÁ (*Brachiaria mítica*)



	REQUISITOS EDAFOCLIMÁTICOS				APTITUD	SUPERFICIE APROXIMADA (Ha)
	SUELOS (CLASE AGROLÓGICA)		PRECIPITACIÓN	TEMPERATURA		
		II	MÁXIMA 600 mm / MES	MÁXIMA 34 °C / MES	APTO	45,325.50
		III			APTO	142,941.75
		IV			APTO	84,201.16
		V			MEDIANAMENTE APTO	28,948.07
		VI	MÍNIMA 0 mm / MES	MÍNIMA 16°C / MES	MEDIANAMENTE APTO	16,402.02
		VII			POCO APTO	3,555.54
		UNIDAD DE MAPEO			POCO APTO	27,122.75
					TOTAL	348,496.79



SECRETARÍA TÉCNICA

Nota: Este mapa fue elaborado en base a la información suministrada por técnicos de la Dirección Nacional de Ganadería del MIDA y el Instituto de Investigaciones Agropecuarias de Panamá (IDIAP).

Fuente: Programa Nacional de Zonificación Agroecológica. julio, 2009.

7.12 PASTO ANDROPOGON (Andropogon gayanus k.)

Otros nombres comunes: Andropogon, Carimagua, Azul de Rodesia, Gamba, Veranero, San Martín, Sabanero



Información Técnica

El pasto Andropogon gayanus K. es originario de las sabanas del occidente de África. Fue introducido a través de la Red Internacional de Pasturas Tropicales en 1981.

Es una planta que pertenece a la familia de las Poaceae (gramíneas), perenne y vigorosa que crece en grandes macollos hasta de un (1) metro de diámetro, de tallos abundantes, con alturas hasta de tres metros. Sistema radicular muy desarrollado. Posee rizomas cortos, que forman una masa des uniforme y compacta a pocos centímetros del suelo. Hojas lineares, finas y lanceoladas, que alcanzan hasta 45 cm de largo, con superficie pubescente en ambas partes, de color verde claro y pubescentes. Los tallos producen inflorescencias

largas y ramificadas, en forma de panícula. Posee una floración que se inicia en noviembre; y las semillas caen en enero.

Se debe manejar con periodos de descanso de 35 días y soporta hasta dos unidades animales por hectárea.

Consumo	Pastoreo rotacional con 7 días de ocupación y 42 de descanso; y una carga animal de 2.0 -2.5 animales/ha
Clima favorable	Tropical y cálido, alturas entre 0 y 800 m.s.n.m., precipitaciones entre 500 a 2,500 mm
Suelos aptos	De baja fertilidad, con problemas de aluminio y bien drenados
Tipo de siembra	Semilla, entre 70 y 150 kg por hectárea.
Plagas y enfermedades	Atacado por bachacos
Tolera	Sequía, suelos ácidos, quema, frío
No tolera	Inundaciones
Asociaciones	Stylosanthes, Zornia, Kudzú, Soya perenne, mijo.

Discusión de los resultados de la zonificación

La tabla N° 16 presenta la superficie total, así como por provincia, región del MIDA o comarca, con aptitud para la siembra del pasto *Andropogon (Andropogon gayanus k.)*.

El total de tierra con aptitud es de aproximadamente 1.35 millones de ha, lo que representa 36 % de la superficie total del área de estudio. De este total, 42% se ubican en las provincias de Chiriquí y Veraguas. Sin embargo, 75% o sea 1 millón de ha, de estas tierras se ubican en las provincias de Chiriquí, Veraguas, Coclé, Los Santos y Región 5, Panamá Oeste (Capira).

En relación con la clase de tierras por aptitud se observa lo siguiente:

- Las tierras aptas representan el 59% (791,000 ha) de las 1.35 millones de ha con aptitud para la siembra de este pasto corresponden a las clases agrológicas II, III y IV. De estas tierras aptas, 27% (211,000 ha) se ubican en la provincia de Chiriquí. Sin embargo, 70% de estas tierras (552,000 ha) se ubican en las provincias de Chiriquí, Veraguas, Coclé y Los Santos.

- Las tierras medianamente aptas representan el 38% (511,000 ha) del total de tierras con aptitud para este pasto y corresponden a las clases de tierra V y VI. La provincia de Chiriquí posee el 20% de estas tierras. Las provincias de Chiriquí, Los Santos, Veraguas y Colón y la Región 5, Panamá Oeste (Capira) poseen el 77% de estas tierras (393,000 ha).
- Las tierras poco aptas o marginales representan el 3% (49,000 ha) de las tierras con aptitud para este pasto y corresponden a la clase agrológica VII y otras unidades de mapeo. De estas tierras, 81% se ubican en la Región 7, Panamá Este (Chepo), y en las provincias de Colón y Veraguas.

En el mapa de zonificación de este pasto se puede observar la distribución geográfica de estas tierras en el país.

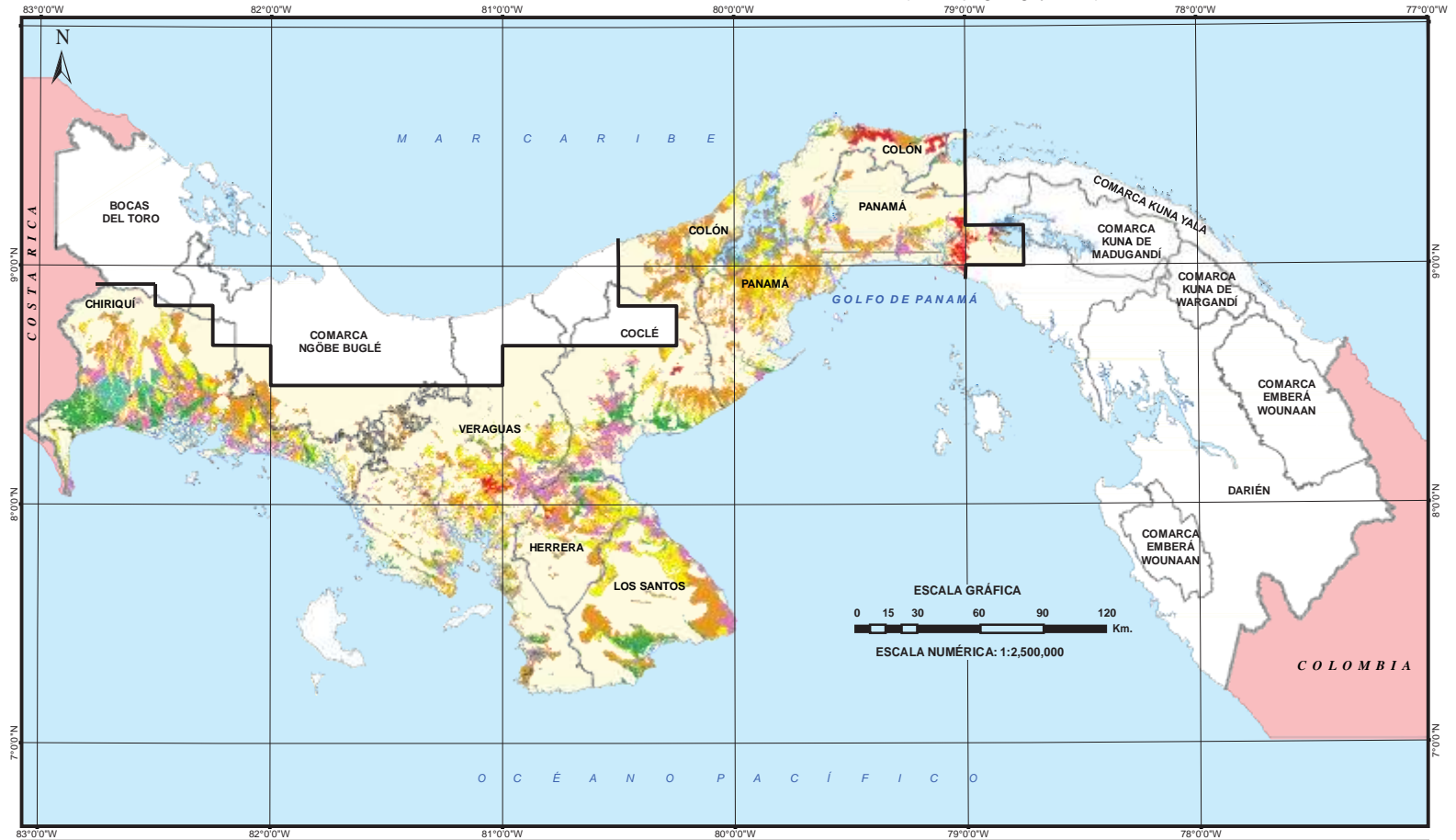
TABLA N° 16. Total de tierras con aptitud y tierras por aptitud para la siembra del pasto Andropogon gyanus k.

Provincias/Regiones del MIDA y Comarcas	TOTAL de Tierras con aptitud (ha)	Tierras por aptitud (ha)		
		Apto (Clases II, III IV)	Med. Apto (Clases VI, VI)	Poco Apto (Clase VII, OUM)
TOTAL (ha)	1,350,188.1	791,069.9	510,610.9	48,507.3
Chiriquí	318,469.1	211,397.3	102,877.1	4,194.6
Veraguas	249,640.1	153,683.5	86,763.9	9,192.8
Herrera	102,589.1	69,020.5	32,021.9	1,546.7
Coclé	138,229.5	95,559.1	40,733.9	1,936.5
Región 5, Panamá Oeste (Capira)	151,303.5	74,139.7	76,755.9	407.8
Colón	128,432.8	50,989.6	63,454.4	14,018.8
Región 7, Panamá Este (Chepo)	80,337.8	40,293.7	23,822.6	16,221.4
Los Santos	155,309.7	91,702.6	63,453.5	153.6
Comarca Kuna Yala	3,779.7	2,406.9	549.4	823.5
Comarca Ngäbe Buglé	22,096.9	1,877.1	20,208.3	11.5

OUM= Otras Unidades de Mapeo

Fuente: Programa Nacional de Zonificación Agro-ecológica, Secretaría Técnica (2008).

REPÚBLICA DE PANAMÁ
 MINISTERIO DE DESARROLLO AGROPECUARIO
 ZONIFICACIÓN AGROECOLÓGICA DEL PASTO ANDROPOGON (*Andropogon gayanus*)



<ul style="list-style-type: none"> COSTAS LÍMITE DE PROVINCIA LÍMITE INTERNACIONAL ÁREA CON ESTUDIO DE SUELO ÁREA SIN ESTUDIO DE SUELO PAÍSES LÍMITES 	REQUISITOS EDAFOCLIMÁTICOS			APTITUD	SUPERFICIE APROXIMADA (Ha)
	SUELOS (CLASE AGROLÓGICA)	PRECIPITACIÓN	TEMPERATURA		
	II	MÁXIMA 600 mm / MES	MÁXIMA 34 °C / MES	APTO	159,200.68
	III			APTO	248,588.88
	IV			APTO	383,280.28
	V			MEDIANAMENTE APTO	30,371.82
	VI	MÍNIMA 0 mm / MES	MÍNIMA 14°C / MES	MEDIANAMENTE APTO	480,239.08
	VII			POCO APTO	42,976.68
	UNIDAD DE MAPEO			POCO APTO	5,530.63
				TOTAL	1,350,188.05



SECRETARÍA TÉCNICA

Nota: Este mapa fue elaborado en base a la información suministrada por técnicos de la Dirección Nacional de Ganadería del MIDA y el Instituto de Investigaciones Agropecuarias de Panamá (IDIAP).

Fuente: Programa Nacional de Zonificación Agroecológica. julio, 2009.

7.13 PASTO SWASI (*Digitaria swasilandensis*)

Otros nombres comunes: Suasi, Pangola Swazi



Información Técnica

La *Digitaria swasilandensis* es originaria de África del Sur y Suazilandia. Fue introducida en 1970 a través de material vegetativo proveniente de Venezuela. Es una planta que pertenece a la familia de las Poaceae (gramíneas), perenne, rastrera y estolonífera. Puede utilizarse para consumo directo o para la elaboración de pacas o heno. El período de floración ocurre en los meses de junio a julio; y la inflorescencia es un racimo de tres a nueve espiguillas, ramificadas y delgadas, de 8 a 23 cm de largo. Las semillas son sésiles, por lo que su reproducción es vegetativa. Se adapta bien a climas tropicales y cálidos. Requiere precipitaciones de 1,000 a 4,000 mm/año, con períodos secos de hasta dos meses y sequías o veranos de hasta de tres meses. Soporta inundaciones de hasta tres meses. Se adapta a un amplio rango de suelos, pero se desarrolla mejor en suelos de texturas francas, profundos, bien drenados, con pH entre 5.5 a 7.0. En suelos muy arenosos su producción es

muy limitada. No soporta un pastoreo intensivo. Se adapta mejor a alturas entre 0 a 800 msnm. Se utiliza en pastoreo rotacional de 7 días de ocupación por 21 días de descanso y carga animal de 2.5 animales/ha.

Este pasto tiene algunas ventajas en relación con el pasto pangola (Digitaria decumbens) tales como:

- Más rápido establecimiento, debido a la mayor agresividad del pasto
- Más resistente a los efectos de las hormigas.
- El heno es más apetecible por el ganado vacuno, debido a que los estolones son más delgados y las hojas más suaves y succulentas.

Discusión de los resultados de la zonificación

La tabla N° 17 presenta la superficie total, así como por provincia, región del MIDA o comarca, con aptitud para la siembra del pasto Swasi (Digitaria swasilandensis).

El total de tierra con aptitud es de aproximadamente 1.3 millones de ha, lo que representa 34% de la superficie total del área de estudio. De este total, 37% se ubican en las provincias de Chiriquí y Veraguas. Sin embargo, 73% (919,000 ha) se ubican en las provincias de Chiriquí, Veraguas, Coclé, Los Santos y Región 5, Panamá Oeste (Capira).

En relación con la clase de tierras por aptitud se observa lo siguiente:

- Las tierras aptas representan 57% (720,000 ha) de 1.3 millones de ha con aptitud para la siembra de este pasto y corresponden a las clases agrológicas II, III y IV. De estas tierras aptas, 21% (152,000 ha) se ubican en la provincia de Chiriquí. Sin embargo, 55% de estas tierras (400,000 ha) se ubican en las provincias de Chiriquí, Veraguas, Coclé y Los Santos.
- Las tierras medianamente aptas representan el 38% (479,000 ha) del total de tierras con aptitud para este pasto y corresponden a las clases de tierra V y VI. La provincia de Chiriquí posee 18% de estas tierras. Las provincias de Chiriquí, Los Santos, Veraguas, Colón y la región 5, Panamá Oeste (Capira) poseen 75% de estas tierras (359,000 ha).

- Las tierras poco aptas o marginales representan el 5% (63,000 ha) de las tierras con aptitud para este pasto y corresponden a la clase agrológica VII y otras unidades de mapeo. De estas tierras, 66% (42,000 ha) se ubican en la Región 7, Panamá Este (Chepo) y en las provincias de Colón y Veraguas.

En el mapa de zonificación de este pasto se puede observar la distribución geográfica de estas tierras en el país.

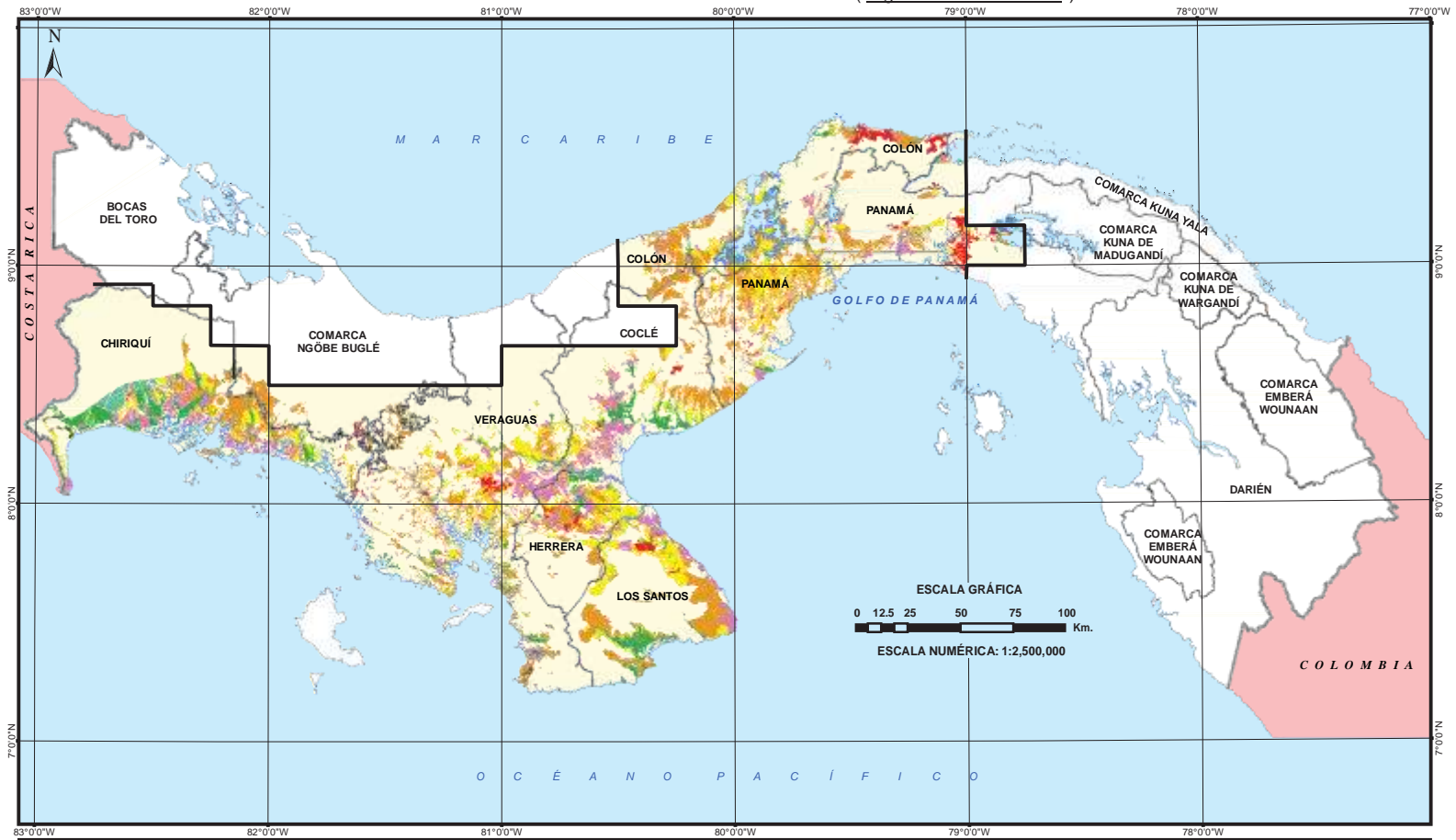
TABLA N° 17. Total de tierras con aptitud y tierras por aptitud para la siembra del pasto Swasi (Digitaria swasilandensis).

Provincias/Regiones Del MIDA y Comarcas	TOTAL de Tierras con aptitud (ha)	Tierras por aptitud (ha)		
		Apto (Clases II, III IV)	Med. Apto (Clases V, VI)	Poco Apto (Clase VII, OUM)
TOTAL (ha)	1,261,892.1	719,968.9	479,263.0	62,660.2
Chiriquí	213,408.4	143,225.4	65,430.9	4,752.0
Veraguas	249,109.7	151,622.9	87,370.5	10,116.3
Herrera	106,027.2	69,020.5	32,825.3	4,181.5
Coclé	138,229.5	95,559.1	40,733.9	1,936.5
Región 5, Panamá Oeste (Capira)	156,923.6	74,284.9	79,301.0	3,337.8
Colón	128,022.2	50,982.5	63,020.9	14,018.8
Región 7, Panamá Este (Chepo)	80,674.7	39,287.1	23,925.1	17,462.7
Los Santos	160,951.5	91,702.6	64,289.8	4,959.1
Comarca Kuna Yala	3,779.7	2,406.9	549.4	823.5
Comarca Ngäbe Buglé	24,765.5	1,877.1	21,816.4	1,072.1

OUM= Otras Unidades de Mapeo

Fuente: Programa Nacional de Zonificación Agro-ecológica, Secretaría Técnica (2008).

REPÚBLICA DE PANAMÁ
 MINISTERIO DE DESARROLLO AGROPECUARIO
 ZONIFICACIÓN AGROECOLÓGICA DEL PASTO SWASI (*Digitaria swasilandensis*)



	REQUISITOS EDAFOCLIMÁTICOS			APTITUD	SUPERFICIE APROXIMADA (Ha)
	SUELOS (CLASE AGROLÓGICA)	PRECIPITACIÓN	TEMPERATURA		
II	MÁXIMA 600 mm / MES	MÁXIMA 36 °C / MES	APTITUDE	APTO	144,767.12
III				APTO	229,220.54
IV				APTO	345,981.27
V				MEDIANAMENTE APTO	16,147.29
VI				MEDIANAMENTE APTO	463,115.72
VII	MÍNIMA 0 mm / MES	MÍNIMA 21°C / MES		POCO APTO	57,858.30
UNIDAD DE MAPEO				POCO APTO	4,801.90
			TOTAL	1,261,892.14	



SECRETARÍA TÉCNICA

Nota: Este mapa fue elaborado en base a la información suministrada por técnicos de la Dirección Nacional de Ganadería del MIDA y el Instituto de Investigaciones Agropecuarias de Panamá (IDIAP).

Fuente: Programa Nacional de Zonificación Agroecológica. Julio, 2009.

7.14 PASTO ESTRELLA (Cynodon plectostachyus) y (Cynodon nlemfluensis)

Otros nombres comunes: Gigante, Zacate Estrella.



Información Técnica

El pasto Estrella es oriundo de Zimbabwe, pero se encuentra distribuida por el África Oriental, desde Etiopía, Zambia, Tanzania, Kenia, Uganda y El Congo. Fue introducida en el período 1968- 1972 por el Proyecto de Pastos y Forrajes del Ministerio Agricultura y Ganadería (MAG).

Es una planta que pertenece a la familia de las Poaceae (gramíneas), perenne, sin rizomas, rastrera, que produce largos y fuertes tallos con entrenudos largos y abundantes estolones y raíces profundas. Sus hojas son de superficie semi escabrosa y bordes lisos; de tamaño de medianas a largas; su coloración varía según la variedad, fertilización y otras condiciones ambientales. Los tallos son rastreros o erectos, robustos y bien ramificados. Posee inflorescencias digitadas o subdigitadas. Los tallos florales alcanzan hasta 1 metro de altura y poseen de cuatro a cinco ramificaciones. A pesar de producir una abundante

inflorescencia, sus espiguillas son sésiles; por lo que su propagación es vegetativa. Es un pasto muy utilizado para alimentación de equinos.

Responde muy bien a la fertilización y al riego. Se debe manejar con periodos de descanso de 27 días; y puede soportar cargas animales de cuatro unidades animales por hectárea.

Consumo	Pastoreo rotativo preferiblemente.
Clima favorable	Tropical y cálido ; alturas entre los 0 hasta los 1,700 msnm
Suelos aptos	Suelos medianamente fértiles a muy fértiles, francos o franco-arcillosos y con alto contenido de materia orgánica.
Tipo de siembra	Por material vegetativo, estolones.
Plagas y enfermedades	Atacado por lepidópteros (<i>Mocis latipes</i>), gusanos y chinches (<i>Blisus insularis</i>).
Toxicidad	Presencia de glucógenos cianogénicos que pueden convertirse en cianuros y producir toxicidad.
Tolera	Inundaciones, sequía y sombra.
No tolera	Sequías extremas.
Asociaciones	<u>Arachis pinto</u> y <u>Desmodium ovalifolium</u>

Discusión de los resultados de la zonificación

La tabla N° 18 presenta la superficie total, así como por provincia, región del MIDA o comarca, con aptitud para la siembra de los pastos Estrella Africana (*Cynodon plectostachyus*) y Estrella Puertorriqueña (*Cynodon nlemfluensis*).

El total de tierra con aptitud es de aproximadamente 1.35 millones de ha, lo que representa 36% de la superficie total del área de estudio. De este total, 42% se ubican en las provincias de Chiriquí y Veraguas. Sin embargo, 75% (1 millón de ha) de estas tierras se ubican en las provincias de Chiriquí, Veraguas, Coclé, Los Santos y Región 5, Panamá Oeste (Capira).

En relación con la clase de tierras por aptitud se observa lo siguiente:

- Las tierras aptas representan 59% (791,000 ha) de las 1.35 millones de ha con aptitud para la siembra de este pasto y corresponden a las clases agrológicas II, III y IV. De estas tierras aptas, 27% (211,000 ha) se ubican en la provincia de Chiriquí. Sin embargo, 70% de estas tierras (552,000 ha) se ubican en las provincias de Chiriquí, Veraguas, Coclé y Los Santos.

- Las tierras medianamente aptas representan 38% (511,000 ha) del total de tierras con aptitud para este pasto y corresponden a las clases de tierra V y VI. La provincia de Chiriquí posee 20% de estas tierras. Las provincias de Chiriquí, Los Santos, Veraguas y Colón y la Región 5, Panamá Oeste (Capira) poseen 77% de estas tierras (393,000 ha).
- Las tierras poco aptas o marginales representan 3% (49,000 ha) de las tierras con aptitud para este pasto y corresponden a la clase agrológica VII y otras unidades de mapeo. De estas tierras, 81% se ubican en la Región 7, Panamá Este (Chepo) y en las provincias de Colón y Veraguas.

En el mapa de zonificación de este pasto se puede observar la distribución geográfica de estas tierras en el país.

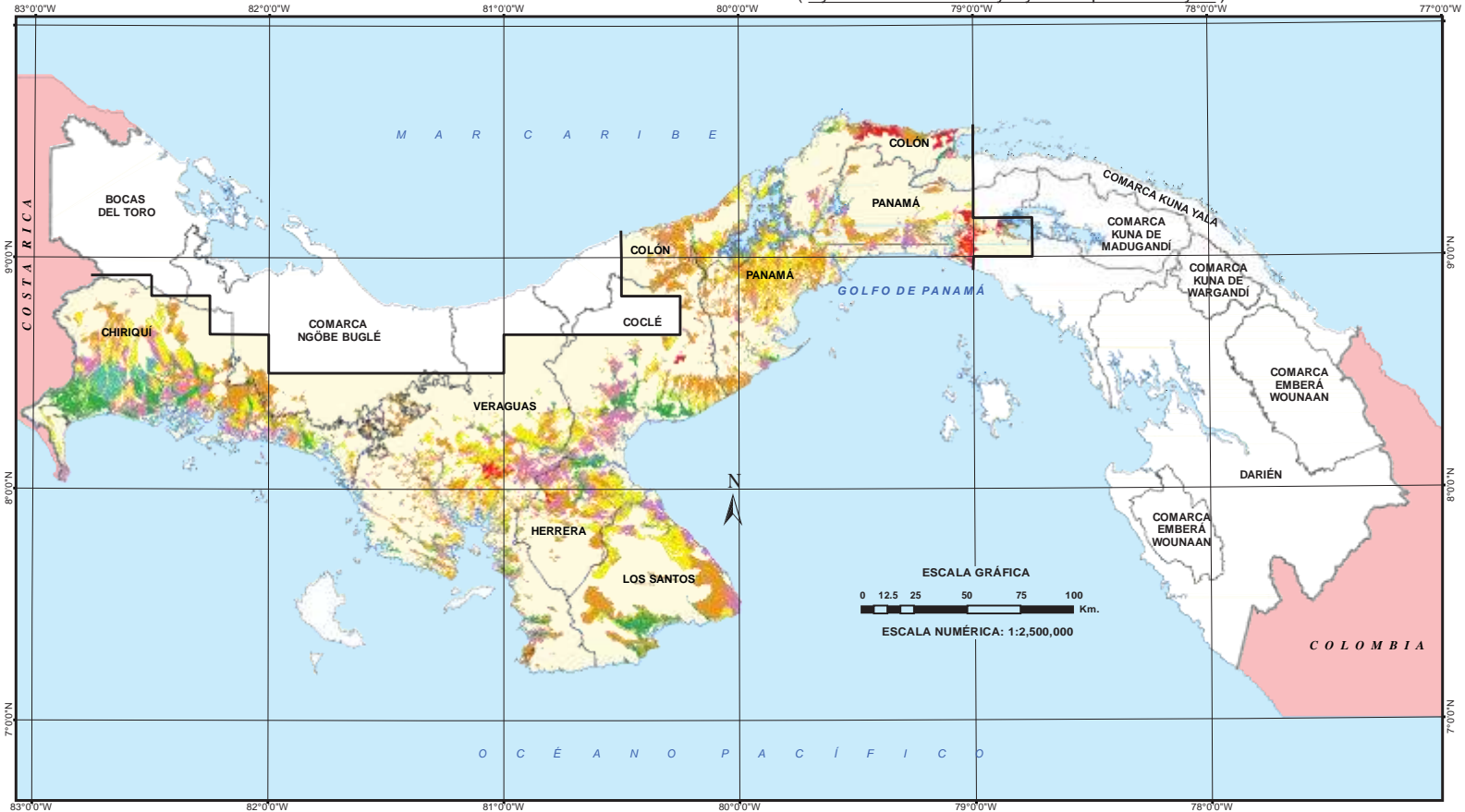
TABLA N° 18. Total de tierras con aptitud y tierras por aptitud para la siembra de los pastos Estrella Africana (Cynodon plectostachyus) y Estrella Puertorriqueña (Cynodon nlemfluensis).

Provincias/Regiones Del MIDA y Comarcas	TOTAL de Tierras con aptitud (ha)	Tierras por aptitud (ha)		
		Apto (Clases II, III IV)	Med. Apto (Clases V, VI)	Poco Apto (Clase VII, OUM)
TOTAL (ha)	1,350,188.0	791,069.9	510,610.9	48,507.3
Chiriquí	318,469.1	211,397.3	102,877.1	4,194.6
Veraguas	249,640.1	153,683.5	86,763.9	9,192.8
Herrera	102,589.1	69,020.5	32,021.9	1,546.7
Coclé	138,229.5	95,559.1	40,733.9	1,936.5
Región 5, Panamá Oeste (Capira)	151,303.5	74,139.7	76,755.9	407.8
Colón	128,432.8	50,989.6	63,424.4	14,018.8
Región 7, Panamá Este (Chepo)	80,667.8	40,293.7	23,822.6	16,221.4
Los Santos	155,309.7	91,702.6	63,453.5	153.6
Comarca Kuna Yala	3,779.7	2,406.9	549.4	823.5
Comarca Ngäbe Buglé	22,096.9	1,877.1	20,208.3	11.5

OUM= Otras Unidades de Mapeo

Fuente: Programa Nacional de Zonificación Agro-ecológica, Secretaría Técnica (2008).

REPÚBLICA DE PANAMÁ
 MINISTERIO DE DESARROLLO AGROPECUARIO
 ZONIFICACIÓN AGROECOLÓGICA DE LOS PASTOS ESTRELLA (*Cynodon nlemflueucis* y *Cynodon plectostachyus*)



	REQUISITOS EDAFOCLIMÁTICOS				APTITUD	SUPERFICIE APROXIMADA (Ha)
	SUELOS (CLASE AGROLÓGICA)		PRECIPITACIÓN	TEMPERATURA		
	II	MÁXIMA 600 mm / MES	MÁXIMA 34 °C / MES	APTO	159,200.68	
	III			APTO	248,588.88	
	IV			APTO	383,280.28	
	V			MEDIANAMENTE APTO	30,371.82	
	VI			MEDIANAMENTE APTO	480,239.08	
	VII			POCO APTO	42,976.68	
	UNIDAD DE MAPEO			MÍNIMA 0 mm / MES	MÍNIMA 14°C / MES	POCO APTO
				TOTAL	1,350,188.04	



SECRETARÍA TÉCNICA

Nota: Este mapa fue elaborado en base a la información suministrada por técnicos de la Dirección Nacional de Ganadería del MIDA y el Instituto de Investigaciones Agropecuarias de Panamá (IDIAP).

Fuente: Programa Nacional de Zonificación Agroecológica. Julio, 2009.

7.15. PASTO MARANDÚ (Brachiaria brizantha)

Otros nombres comunes: Libertad, Pasto libertad, Brizantha, Pasto alambre, Pasto señal.



Información Técnica

La Brachiaria brizantha es originaria de África Tropical y fue introducida a Panamá por el Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP) en la década de los 80, a través de la Red Internacional de Evaluación de Pasturas Tropicales (RIEPT).

Es una planta que pertenece a la familia de las Poaceae (gramíneas), macollosa y perenne, provista de porte erecto o semierecto, vigorosa. Puede llegar a medir 1.5 metros de altura. Tallos vigorosos, erectos, poco ramificados de color verde; a veces presenta pelos. Los nudos son prominentes, glabros, de color verde o amarillo, con escaso enraizamiento. Presenta rizomas cortos de 30 a 50 mm de largo, cubierto de escamas. Presenta un sistema radicular profundo y fuerte. Las hojas son lineales, lanceoladas y pilosas, y de color verde intenso. Su inflorescencia es una panícula con tres a cinco racimos de 10-20 cm de longitud, cada uno con 30-45 espigadillas alternas. Presenta dos floraciones, la primera entre junio y julio; y la segunda entre septiembre y octubre. Es muy productora de semilla gámica y sus rendimientos son de 60 a

80 kg/ha. Crece rápidamente y produce forraje de buena calidad. Se debe manejar períodos de descanso de 35 días. En época de lluvias puede soportar tres unidades animales por hectárea.

Consumo	Pastoreo
Clima favorable	Tropical Húmedo y cálido y alturas entre 0 y 1,200 m.s.n.m y precipitaciones de 1,000 a 4,000 mm.
Suelos aptos	Suelos fértiles o medianamente fértiles, con buen drenaje y altos contenidos de materia orgánica.
Tipo de siembra	Semilla, 8 kg de semilla por hectárea.
Plagas y enfermedades	No registradas.
Toxicidad	En condiciones de inundación es atacado por una bacteria que provoca toxicidad en los animales.
Tolera	Quema, candelilla, chinches, sequía y suelos ácidos.
No tolera	Inundaciones permanentes
Asociaciones	Kudzú, centrocema, calopo

Discusión de los resultados de la zonificación

La tabla N° 19 presenta la superficie total, así como por provincia, región del MIDA o comarca, con aptitud para la siembra del pasto Marandú (Brachiaria brizantha).

El total de tierra con aptitud es de aproximadamente 1.23 millones de ha, lo que representa 33% de la superficie total del área de estudio. De este total, 41% se ubican en las provincias de Chiriquí y Veraguas. Sin embargo, 65% o sea aproximadamente 804,000 ha de estas tierras se ubican en las provincias de Chiriquí, Veraguas, Los Santos y región 5 Panamá Oeste (Capira).

En relación con la clase de tierras por aptitud se observa lo siguiente:

- Las tierras aptas representan 6% (750,000 ha) de las 1.23 millones de ha con aptitud para la siembra de este pasto y corresponden a las clases agrológicas II, III y IV. De estas tierras aptas, 44% (331,000 ha) se ubican en la provincia de Chiriquí y Veraguas. Sin embargo, 69% de estas tierras (517,000 ha) se ubican en la provincia de Chiriquí y Veraguas, Coclé y Los Santos.

- Las tierras medianamente aptas representan 36% (440,000 ha) del total de tierras con aptitud para este pasto y corresponden a las clases de tierra V y VI. Las provincias de Chiriquí y Veraguas poseen el 37% de estas tierras. Las provincias de Chiriquí, Los Santos, Veraguas y la Región 5, Panamá Oeste (Capira) poseen 67% de estas tierras (295,000 ha).
- Las tierras poco aptas o marginales representan 4% (47,000 ha) de las tierras con aptitud para este pasto y corresponden a la clase agrológica VII y otras unidades de mapeo. De estas tierras, 84% se ubican en la Región 7, Panamá Este (Chepo) y en las provincias de Colón y Veraguas.

En el mapa de zonificación de este pasto se puede observar la distribución geográfica de estas tierras en el país.

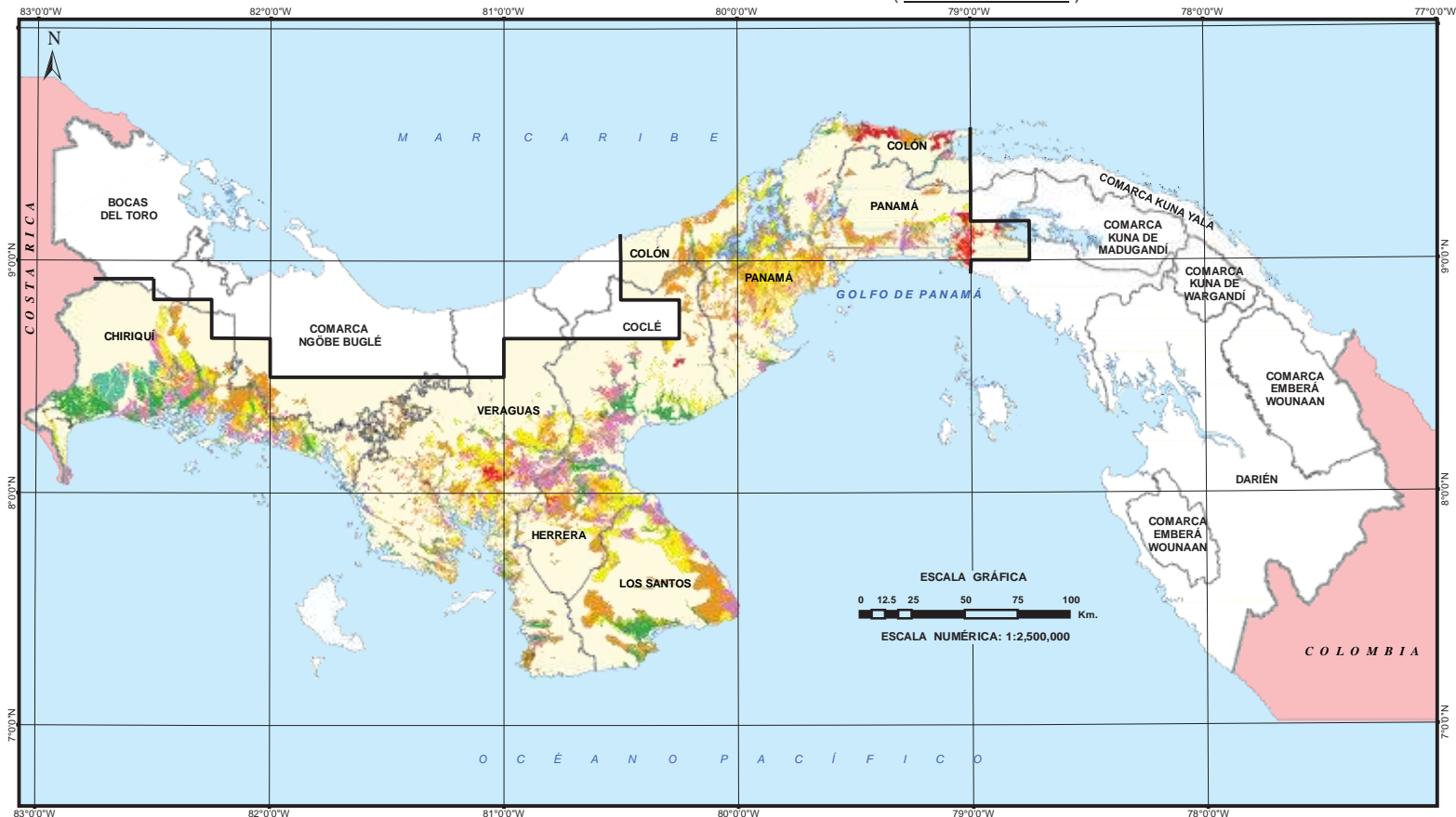
TABLA N° 19. Total de tierras con aptitud y tierras por aptitud para la siembra del pasto Marandú (Brachiaria brizantha).

Provincias/Regiones del MIDA y Comarcas	TOTAL de Tierras con aptitud (ha)	Tierras por aptitud (ha)		
		Apto (Clases II, III IV)	Med. Apto (Clases VI, VI)	Poco Apto (Clase VII, OUM)
TOTAL (ha)	1,237,350.5	749,838.2	440,493.6	47,018.8
Chiriquí	259,057.3	178,045.3	78,263.9	2,748.1
Veraguas	249,640.1	153,683.5	86,763.9	9,192.8
Herrera	102,589.1	69,020.5	32,021.9	1,546.7
Coclé	118,027.9	93,494.9	22,596.5	1,936.5
Región 5, Panamá Oeste (Capira)	140,930.6	75,527.6	66,995.1	407.8
Colón	106,757.0	45,786.2	46,994.0	13,976.8
Región 7, Panamá Este (Chepo)	79,162.3	40,293.7	22,647.1	16,221.4
Los Santos	155,309.7	91,702.6	63,453.5	153.6
Comarca Kuna Yala	3,779.7	2,406.9	549.4	823.5
Comarca Ngäbe Buglé	22,096.9	1,877.1	20,208.3	11.5

OUM= Otras Unidades de Mapeo

Fuente: Programa Nacional de Zonificación Agro-ecológica, Secretaría Técnica (2008).

REPÚBLICA DE PANAMÁ
 MINISTERIO DE DESARROLLO AGROPECUARIO
 ZONIFICACIÓN AGROECOLÓGICA DEL PASTO MARANDÚ (*Brachiaria brizantha*)



	REQUISITOS EDAFOCLIMÁTICOS			APTITUD	SUPERFICIE APROXIMADA (Ha)
	SUELOS (CLASE AGROLÓGICA)	PRECIPITACIÓN	TEMPERATURA		
II	MÁXIMA 600 mm / MES	MÁXIMA 34 °C / MES	APT	157,304.47	
III				234,943.73	
IV				357,589.95	
V				28,086.64	
VI				412,406.89	
VII				42,178.84	
UNIDAD DE MAPEO				4,839.94	
	MÍNIMA 0 mm / MES	MÍNIMA 18 °C / MES	POC	1,237,350.46	

- COSTAS
- LÍMITE DE PROVINCIA
- LÍMITE INTERNACIONAL
- ÁREA CON ESTUDIO DE SUELO
- ÁREA SIN ESTUDIO DE SUELO
- PAÍSES LÍMITES



SECRETARÍA TÉCNICA

Nota: Este mapa fue elaborado en base a la información suministrada por técnicos de la Dirección Nacional de Ganadería del MIDA y el Instituto de Investigaciones Agropecuarias de Panamá (IDIAP).

Fuente: Programa Nacional de Zonificación Agroecológica. julio, 2009.

7.16 PASTO TOLEDO (Brachiaria brizantha)

Otros nombres comunes: (CIAT 26110)



Información Técnica

El pasto Toledo es poliploide de reproducción apómictica. Investigaciones realizadas en Brasil indican que es una planta pentaploide, ya que tiene cinco conjuntos de cromosomas, lo que la diferencia de las otras Brachiaria brizantha que son tetraploides. Es posible que este conjunto adicional de cromosomas sea la causa de su excelente vigor reproductivo y de su alta productividad.

Es una planta que pertenece a la familia de las Poaceae (gramíneas), perenne que crece formando macollos y puede alcanzar hasta 1.6 m de altura. Produce tallos vigorosos, capaces de enraizar a partir de nudos cuando entran en contacto con el suelo. Las hojas son lanceoladas, con poca pubescencia y alcanzan hasta 60 cm de longitud y 2.5 cm de ancho. La inflorescencia es una panícula de 40 a 50 cm de longitud, generalmente con 4 racimos de 8 a 12 cm y una sola hilera de espiguillas sobre ellas. Cada tallo produce una o más

inflorescencias provenientes de nudos diferentes, aunque la de mayor tamaño es la inflorescencia terminal.

Consumo	Pastoreo con bovinos de carne y leche. Rendimientos anuales de 30 ton/ha de materia seca. Carga animal de 2.5/ha y un periodo de descanso de 14 21 días.
Clima favorable	Tropical húmedo y sub húmedo con periodos secos entre 5 a 6 meses y precipitaciones de 1,660 a 3,500 mm/año.
Suelos aptos	Suelos de mediana a buena fertilidad.
Tipo de siembra	Semilla gámica y material vegetativo. Se recomienda siembra mecanizada (arado y rastra) al voleo en surcos separados a 50 cm.
Plagas y enfermedades	Este pasto no tiene resistencia de tipo antibiosis al ataque de cercópodos (salivero).
Toxicidad	No se ha observado problemas de toxicidad en los animales.
Tolera	Ataques de Rhizoctonia sp, Phythium sp, y Fusarium sp. Tiene mucha tolerancia a los ataques de hongos foliares. Tolera suelos ácidos y de baja fertilidad, suelos arenosos y mal drenados con inundaciones de menos de 30 días.
No tolera	Suelos inundados por más de 30 días
Asociaciones	Con Kudzú se observó que la producción anual de PV animal/ha fue de 2.2 veces mayor que la pastura sola. Con maní forrajero se ha observado ganancias de peso de hasta 533 kg/año.

Discusión de los resultados de la zonificación

La tabla N° 20 presenta la superficie total, así como por provincia, región del MIDA o comarca, con aptitud para la siembra del pasto Toledo (Brachiaria brizantha).

El total de tierra con aptitud es de aproximadamente 1.23 millones de ha, lo que representa 33 % de la superficie total del área de estudio. De este total, 41% se ubican en las provincias de Chiriquí y Veraguas. Sin embargo, 65% (804,000 ha) de estas tierras se ubican en las provincias de Chiriquí, Veraguas, Los Santos y Región 5 Panamá Oeste (Capira).

En relación con la clase de tierras por aptitud se observa lo siguiente:

- Las tierras aptas representan 6% (750,000 ha) de las 1.23 millones de ha con aptitud para la siembra de este pasto corresponden a las clases agrológicas II, III y IV. De estas tierras aptas, el 44% (331,000 ha) se ubica en la provincia de Chiriquí y Veraguas. Sin embargo, 69% de estas tierras

(517,000 ha) se ubican en las provincias de Chiriquí, Veraguas, Coclé y Los Santos.

- Las tierras medianamente aptas representan 36% (440,000 ha) del total de tierras con aptitud para este pasto y corresponden a las clases de tierra V y VI. Las provincias de Chiriquí y Veraguas poseen 37% de estas tierras. Las provincias de Chiriquí, Los Santos, Veraguas y la Región 5, Panamá Oeste (Capira) poseen 67% (295,000 ha) de estas tierras.
- Las tierras poco aptas o marginales representan 4% (47,000 ha) de las tierras con aptitud para este pasto y corresponden a la clase agrológica VII y otras unidades de mapeo. De estas tierras, el 84% se ubica en la Región 7, Panamá Este (Chepo) y en las provincias de Colón y Veraguas.

En el mapa de zonificación de este pasto se puede observar la distribución geográfica de estas tierras en el país.

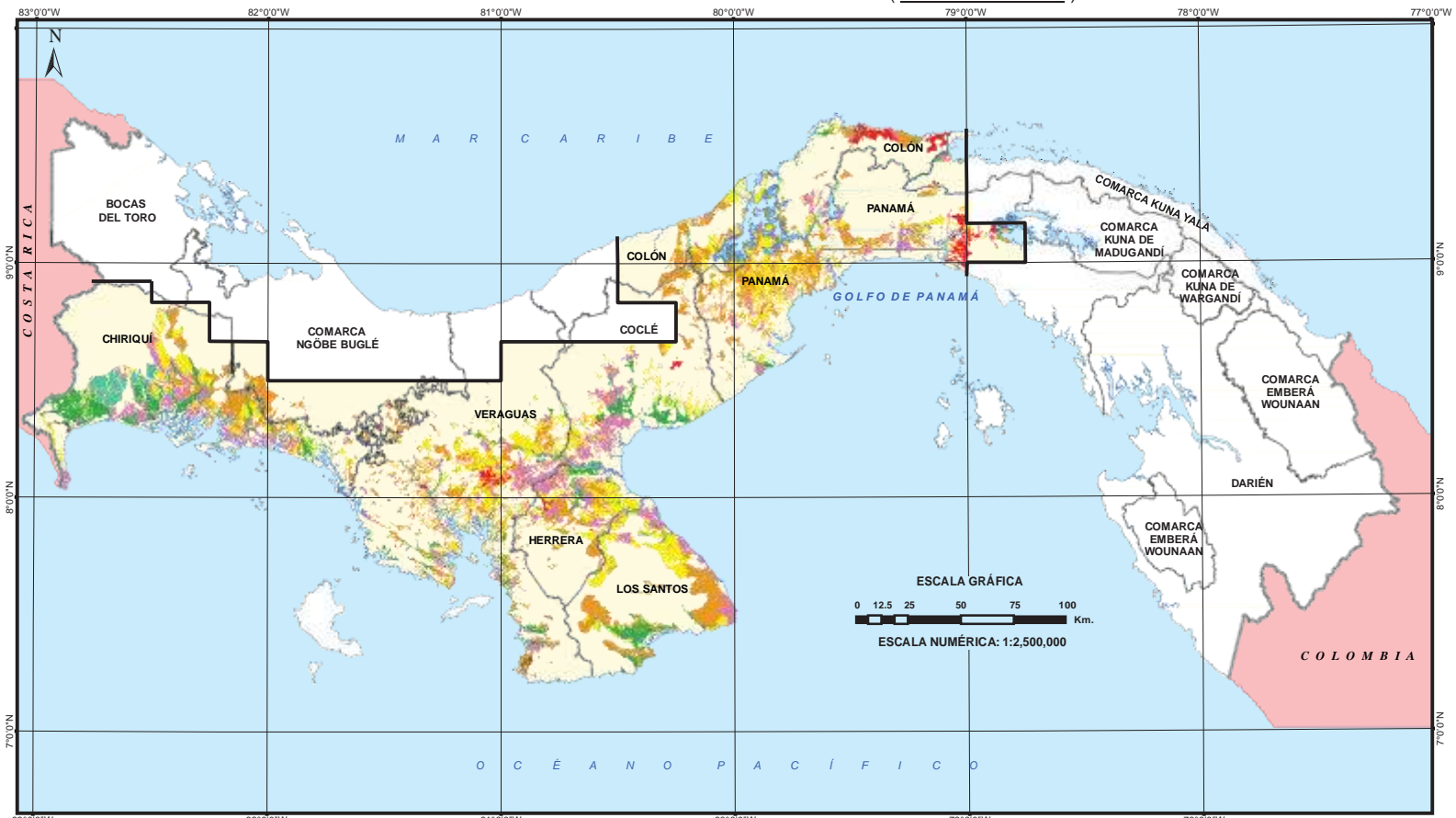
TABLA N° 20. Total de tierras con aptitud y tierras por aptitud para la siembra del pasto Toledo (*Brachiaria brizantha*).

Provincias/Regiones Del MIDA y Comarcas	TOTAL de Tierras con aptitud (ha)	Tierras por aptitud (ha)		
		Apto (Clases II, III IV)	Med. Apto (Clases V, VI)	Poco Apto (Clase VII, OUM)
TOTAL (ha)	1,237,350.5	749,838.2	440,493.6	47,018.8
Chiriquí	259,057.3	178,045.3	78,263.9	2,748.1
Veraguas	249,640.1	153,683.5	86,763.9	9,192.8
Herrera	102,589.1	69,020.5	32,021.9	1,546.7
Coclé	118,027.9	93,494.9	22,596.5	1,936.5
Región 5, Panamá Oeste (Capira)	140,930.6	75,527.6	66,995.1	407.8
Colón	106,757.0	45,786.2	46,994.0	13,976.8
Región 7, Panamá Este (Chepo)	79,162.3	40,293.7	22,647.1	16,221.4
Los Santos	155,309.7	91,702.6	63,453.5	153.6
Comarca Kuna Yala	3,779.7	2,406.9	549.4	823.5
Comarca Ngäbe Buglé	22,096.9	1,877.1	20,208.3	11.5

OUM= Otras Unidades de Mapeo

Fuente: Programa Nacional de Zonificación Agro-ecológica, Secretaría Técnica (2008).

REPÚBLICA DE PANAMÁ
 MINISTERIO DE DESARROLLO AGROPECUARIO
 ZONIFICACIÓN AGROECOLÓGICA DEL PASTO MARANDÚ (*Brachiaria brizantha*)



	REQUISITOS EDAFOCLIMÁTICOS				APTITUD	SUPERFICIE APROXIMADA (Ha)
	SUELOS (CLASE AGROLÓGICA)		PRECIPITACIÓN	TEMPERATURA		
	II	MÁXIMA 600 mm / MES	MÁXIMA 34 °C / MES	APTO	157,304.47	
	III			APTO	234,943.73	
	IV			APTO	357,589.95	
	V			MEDIANAMENTE APTO	28,086.64	
	VI			MEDIANAMENTE APTO	412,406.89	
	VII			POCO APTO	42,178.84	
	UNIDAD DE MAPEO			MÍNIMA 0 mm / MES	MÍNIMA 18°C / MES	POCO APTO
				TOTAL	1,237,350.46	



SECRETARÍA TÉCNICA

Nota: Este mapa fue elaborado en base a la información suministrada por técnicos de la Dirección Nacional de Ganadería del MIDA y el Instituto de Investigaciones Agropecuarias de Panamá (IDIAP).

Fuente: Programa Nacional de Zonificación Agroecológica. julio, 2009.

7.17 CRATYLIA (Cratylia argentea)



Información Técnica

La Cratylia argentea es nativa de la cuenca del Amazonas (parte central de Brasil, áreas de Perú, Bolivia) y noroeste de Argentina. Fue introducida en 1984, a través del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT).

Es un arbusto perenne que pertenece a la familia Fabaceae (Leguminosae), subfamilia papilionoides y que alcanza entre 1.5 a 3.0 m de altura. Se propaga por semilla sexual. Sus hojas son trifoliadas y estipuladas; los folíolos son membranosos o coriáceos, con los dos laterales; son ligeramente asimétricos. La inflorescencia es un pseudo racimo nudoso con 6 a 9 flores por nudosidad, y las flores varían en tamaño de 1.5 a 3 cm, con pétalos de color lila; y el fruto es una legumbre dehiscente que contiene de 4 a 8 semillas en forma lenticular, circular o elíptica.

Se caracteriza por su amplia y excelente adaptación a zonas con períodos secos de hasta 5 a 6 meses. También se adapta a suelos ácidos e infértiles, con alto contenido de aluminio. El mejor crecimiento ocurre en condiciones de Bosque Seco Tropical, Bosque Húmedo Tropical y Bosque Sub Húmedo

Tropical, con precipitaciones anuales de 900 a 4500 mm; suelos con fertilidad de alta a media, y alturas de 1,000 msnm.

Discusión de los resultados de la zonificación

La tabla N° 21 presenta la superficie total, así como por provincia, región del MIDA o comarca, con aptitud para la siembra de la forrajera *Cratylia* (*Cratylia argentea*).

El total de tierra con aptitud es de aproximadamente 1.2 millones de has, lo que representa 32 % de la superficie total del área de estudio. De este total, 37% se ubican en las provincias de Chiriquí y Veraguas. Sin embargo, 72% (862,000 ha) de estas tierras se ubican en las provincias de Chiriquí, Veraguas, Colón, Los Santos y Región 5, Panamá Oeste (Capira).

En relación con la clase de tierras por aptitud se observa lo siguiente:

- Las tierras aptas representan 59% (703,000 ha) de las 1.2 millones de ha con aptitud para la siembra de esta forrajera y corresponden a las clases agrológicas II, III y IV. De estas tierras aptas, 40% (282,000 ha) se ubican en las provincias de Chiriquí y Veraguas. Sin embargo, 77% de estas tierras (539,000 ha) se ubican en las provincias de Chiriquí, Veraguas, Coclé, Los Santos y Región 5, Panamá Oeste (Capira).
- Las tierras medianamente aptas representan 37% (439,000 ha) del total de tierras con aptitud para esta forrajera y corresponden a las clases de tierra V y VI. La provincia de Chiriquí posee 20% de estas tierras. Las provincias de Chiriquí, Los Santos, Veraguas, Colón y la Región 5, Panamá Oeste (Capira) poseen 77% de estas tierras (339,000 ha).
- Las tierras poco aptas o marginales representan 4% (47,000 ha) de las tierras con aptitud para esta forrajera y corresponden a la clase agrológica VII, y otras unidades de mapeo. De estas tierras, 84% (38,000 ha) se ubican en la Región 7, Panamá Este (Chepo) y en las provincias de Colón y Veraguas.

En el mapa de zonificación de esta forrajera se puede observar la distribución geográfica de estas tierras en el país.

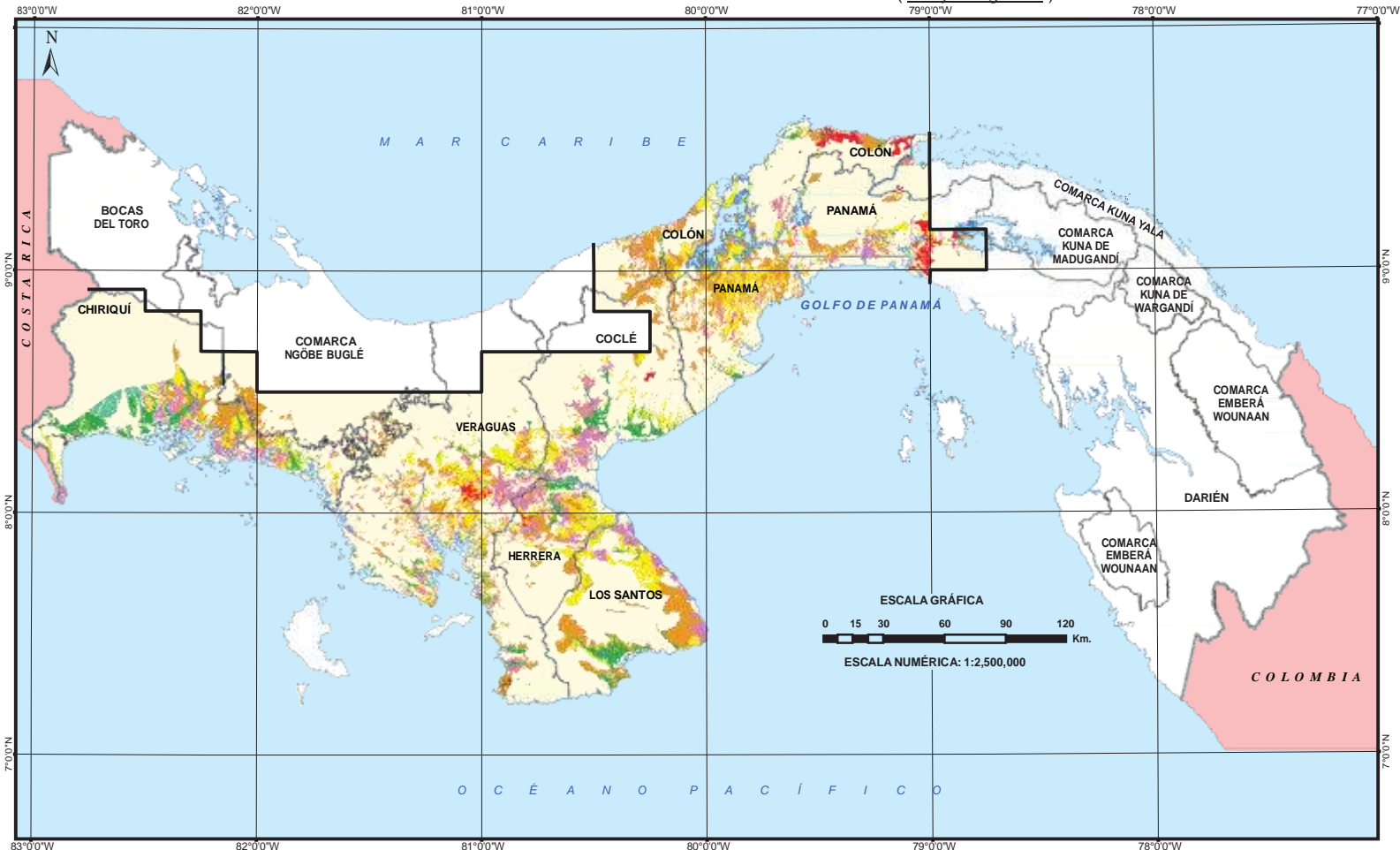
TABLA N° 21. Total de tierras con aptitud y tierras por aptitud para la siembra de la forrajera *Cratylia* (*Cratylia argentea*).

Provincias/Regiones del MIDA y Comarcas	TOTAL de Tierras con aptitud (ha)	Tierras por aptitud (ha)		
		Apto (Clases II, III IV)	Med. Apto (Clases V, VI)	Poco Apto (Clase VII, OUM)
TOTAL (ha)	1,189,711.2	703,829.9	438,858.6	47,022.7
Chiriquí	189,883.3	128,031.0	59,142.3	2,710.0
Veraguas	249,640.1	153,683.5	86,763.9	9,192.8
Herrera	102,589.1	69,020.5	32,021.9	1,546.7
Coclé	118,738.4	93,921.0	22,880.8	1,936.5
Región 5, Panamá Oeste (Capira)	139,352.7	73,849.8	66,995.1	407.8
Colón	128,022.2	50,982.5	63,020.9	14,018.8
Región 7, Panamá Este (Chepo)	80,337.8	40,293.7	23,822.6	16,221.4
Los Santos	155,309.7	91,702.6	63,453.5	153.6
Comarca Kuna Yala	3,779.7	2,406.9	549.4	823.5
Comarca Ngäbe Buglé	22,058.5	1,838.5	20,208.3	11.5

OUM= Otras Unidades de Mapeo

Fuente: Programa Nacional de Zonificación Agro-ecológica, Secretaría Técnica (2008).

REPÚBLICA DE PANAMÁ
 MINISTERIO DE DESARROLLO AGROPECUARIO
 ZONIFICACIÓN AGROECOLÓGICA DE LA FORRAJERA CRATYLIA (*Cratylia argentea*)



	REQUISITOS EDAFOCLIMÁTICOS				APTITUD	SUPERFICIE APROXIMADA (Ha)
	SUELOS (CLASE AGROLÓGICA)	PRECIPITACIÓN	TEMPERATURA			
		II	MÁXIMA 600 mm / MES	MÁXIMA 36 °C / MES	APTO	144,334.76
		III			APTO	216,961.31
		IV			APTO	342,533.84
		V			MEDIANAMENTE APTO	15,961.41
		VI	MÍNIMA 0 mm / MES	MÍNIMA 22 °C / MES	MEDIANAMENTE APTO	422,897.17
		VII			POCO APTO	42,220.83
		UNIDAD DE MAPEO			POCO APTO	4,801.90
					TOTAL	1,189,711.22



SECRETARÍA TÉCNICA

Nota: Este mapa fue elaborado en base a la información suministrada por técnicos de la Dirección Nacional de Ganadería del MIDA y el Instituto de Investigaciones Agropecuarias de Panamá (IDIAP).

Fuente: Programa Nacional de Zonificación Agroecológica. julio, 2009.

7.18 MANI FORRAJERO (Arachis pintoi)



Información Técnica

El Arachis pintoi es originario de América del Sur, al este de los Andes, entre los ríos Amazonas y La Plata. Fue introducido en 1982, a través del convenio IDIAP/RUTGER/CIAT.

Es una leguminosa perenne, estolonífera, herbácea de crecimiento rastrero. Puede alcanzar 40 cm de altura. Su raíz es pivotante, se fija al suelo a través de las raíces y estructuras reproductivas llamadas ginósforos, en la cual se forma en el extremo la semilla. Es una planta geocárpica, es decir que entierra su semilla en el suelo en los primeros 10 cm de profundidad. Su tallo circular, ramificado con entrenudos cortos. Las hojas son papilionadas, alternas y compuestas, de cuatro folíolos y estipulas pubescentes y de color amarillo. Su inflorescencia es una espiga de forma axilar y de color amarillo.

El fruto es una vaina indehisciente. La floración se inicia de 3 a 4 semanas, después de la siembra. Si la siembra es por material vegetativo. Tiene la capacidad de florecer todo el año. Puede soportar hasta tres unidades animales por hectárea en asociación con gramíneas.

Consumo	Pastoreo asociado con gramíneas
Clima favorable	Bosque Húmedo y Seco Tropical, y se adapta a alturas entre 0 y 1,800 msnm, y precipitación de 2,000 a 4,500 mm/año
Tipo de suelo	Suelos francos o arenosos con buen contenido de materia orgánica, pero también se adapta a suelos pobres y ácidos.
Tipo de siembra	A través de semilla, previamente inoculada con bacterias del género <i>Bradyrhizobium</i> .
Aceptabilidad	Alta
Tolera	Suelos pobres y ácidos.
Asociaciones	Con gramíneas estoloníferas, <i>Brachiarias</i> y Estrella.

Discusión de los resultados de la zonificación

La tabla N° 22 presenta la superficie total, así como por provincia, región del MIDA o comarca, con aptitud para la siembra de la forrajera Maní forrajero (*Arachis pintoi*).

El total de tierra con aptitud es de aproximadamente 862,000 ha, lo que representa 23 % de la superficie total del área de estudio. De este total, 34% se ubican en la provincia de Chiriquí. Sin embargo, 75% de estas tierras se ubican en las provincias de Chiriquí, Veraguas, Colón, Los Santos y Región 5, Panamá Oeste (Capira).

En relación con la clase de tierras por aptitud se observa lo siguiente:

- Las tierras aptas representan 56% (486,000 ha) de las 862,000 ha con aptitud para la siembra de esta forrajera y corresponden a las clases agrológicas II, III y IV. De estas tierras aptas, 41% (199,000 ha) se ubican en la provincia de Chiriquí. Sin embargo, 82% de estas tierras (398,000 ha) se ubican en las provincias de Chiriquí, Veraguas, Colón y la Región 5, Panamá Oeste (Capira).
- Las tierras medianamente aptas representan 39% (331,000 ha) del total de tierras con aptitud para esta forrajera y corresponden a las clases de tierra V y VI. La provincia de Chiriquí posee 27% de estas tierras. Las provincias de Chiriquí, Veraguas, Colón y la Región 5, Panamá Oeste (Capira) poseen 80% de estas tierras (265,000 ha).
- Las tierras poco aptas o marginales representan el 5% (44,000 ha) de las tierras con aptitud para esta forrajera y corresponden a la clase agrológica

VII y otras unidades de mapeo. De estas tierras, 84% (37,000 ha), se ubican en la Región 5, Panamá Este (Chepo) y en las provincias de Colón y Veraguas.

En el mapa de zonificación de esta forrajera se puede observar la distribución geográfica de estas tierras en el país.

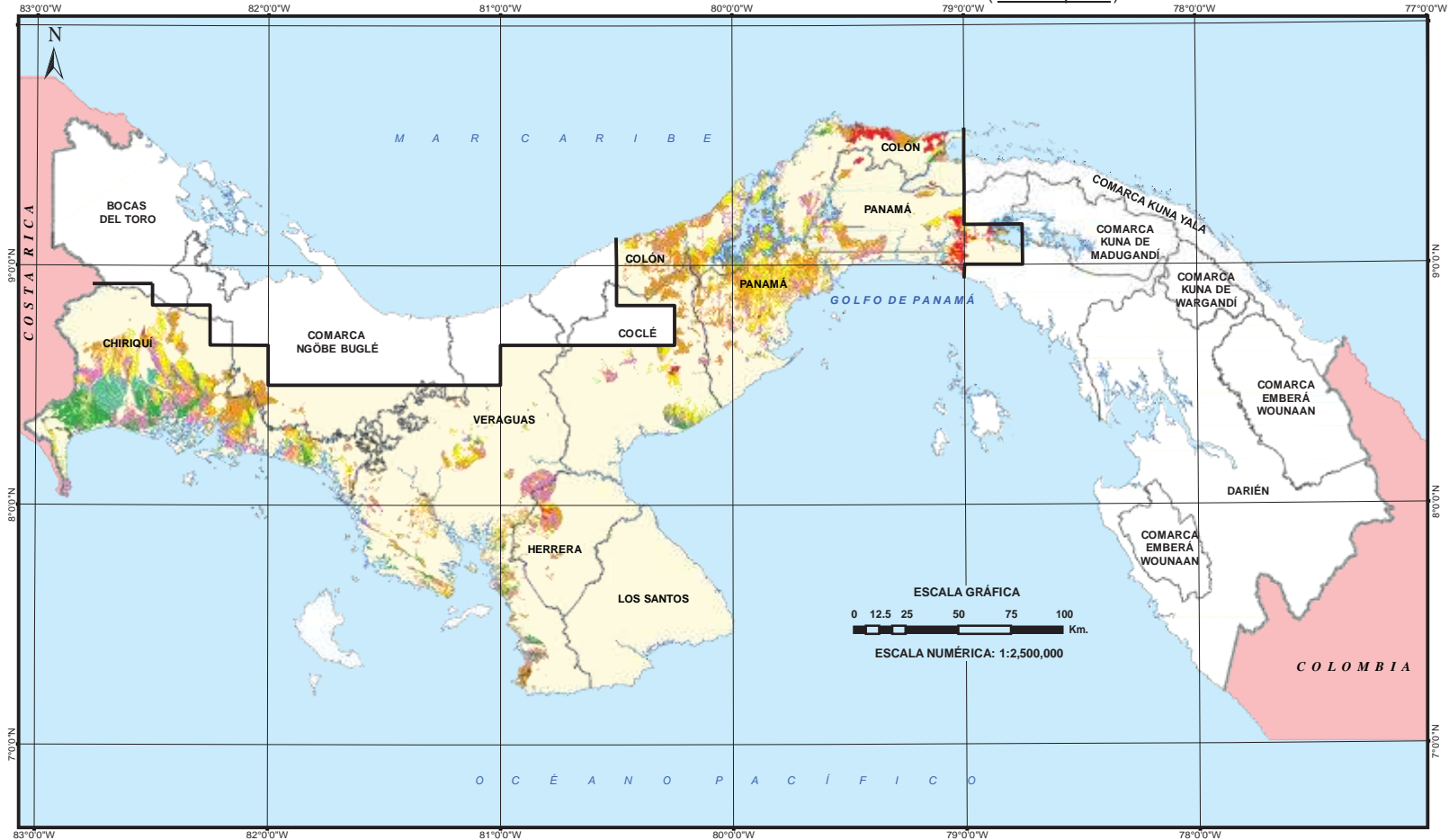
TABLA N° 22. Total de tierras con aptitud y tierras por aptitud para la siembra de la forrajera Maní forrajero (Arachis pintoi).

Provincias/Regiones del MIDA y Comarcas	TOTAL de Tierras con aptitud (ha)	Tierras por aptitud (ha)		
		Apto (Clases II, III IV)	Med. Apto (Clases VI, VI)	Poco Apto (Clase VII, OUM)
TOTAL (ha)	861,773.1	486,018.5	331,329.3	44,425.3
Chiriquí	296,098.7	198,850.6	90,614.6	6,633.6
Veraguas	108,516.2	64,982.6	41,052.2	2,481.5
Herrera	26,083.9	15,181.1	9,356.1	1,546.7
Coclé	59,539.1	33,917.7	23,959.8	1,661.7
Región 5, Panamá Oeste (Capira)	137,532.1	70,322.9	66,801.4	407.8
Colón	144,427.4	63,814.5	66,374.5	14,238.4
Región 7, Panamá Este (Chepo)	70,528.7	34,258.3	19,659.1	16,611.4
Los Santos	332.8	331.8	0.9	
Comarca Kuna Yala	4,409.0	3,015.5	549.4	844.2
Comarca Ngäbe Buglé	14,305.2	1,343.6	12,961.6	

OUM= Otras Unidades de Mapeo

Fuente: Programa Nacional de Zonificación Agro-ecológica, Secretaría Técnica (2008).

REPÚBLICA DE PANAMÁ
 MINISTERIO DE DESARROLLO AGROPECUARIO
 ZONIFICACIÓN AGROECOLÓGICA DE LA LEGUMINOSA MANÍ FORRAJERO (*Arachis pintoi*)



	REQUISITOS EDAFOCLIMÁTICOS				APTITUD	SUPERFICIE APROXIMADA (Ha)				
	SUELOS (CLASE AGROLÓGICA)		PRECIPITACIÓN	TEMPERATURA						
	II	MÁXIMA 600 mm / MES	MÁXIMA 34 °C / MES	APT	93,326.75					
	III				MÍNIMA 25 mm / MES	MÍNIMA 16°C / MES	APTO	166,333.74		
	IV							UNIDAD DE MAPEO	TOTAL	226,358.04
	V									30,137.99
	VI									301,191.32
	VII									35,614.66
	UNIDAD DE MAPEO									8,810.62
		861,773.12								



SECRETARÍA TÉCNICA

Nota: Este mapa fue elaborado en base a la información suministrada por técnicos de la Dirección Nacional de Ganadería del MIDA y el Instituto de Investigaciones Agropecuarias de Panamá (IDIAP).

Fuente: Programa Nacional de Zonificación Agroecológica. julio, 2009.

7.19 LEUCAENA (Leucaena leucocephala)



Información Técnica

Es un árbol que pertenece a la familia Fabaceae (Leguminosae), subfamilia mimosoideas. Es un árbol pequeño que puede alcanzar los 20 m de altura; tiene una duración perenne, con un sistema radicular muy profundo y con ramificaciones laterales, alcanza cinco metros de profundidad en cinco años. Las hojas son de color verde oscuro, bipinadas, de hasta 20 cm de longitud; tiene de 4 a 10 pares de pinas, y cada pina contiene de 10 a 15 pares de folíolos que miden hasta 1.5 cm por 4 cm de ancho. Tiene inflorescencia en capítulos globosos y axilares, con numerosas flores de color blanco y una pequeña proporción forma frutos. Los frutos son vainas lineares y planas; terminan en puntas de hasta 20 cm de longitud y contiene de 15 a 30 semillas. Las semillas son de forma elíptica y plana, brillantes y de color marrón, y miden de 6 a 8 mm de longitud por 3 a 4 mm de ancho. El número de semillas por kg es de aproximadamente 23,000.

Discusión de los resultados de la zonificación

La tabla N° 23 presenta la superficie total, así como por provincia, región del MIDA o comarca, con aptitud para la siembra de la forrajera *Leucaena* (*Leucaena leucocephala*).

El total de tierras con aptitud es de aproximadamente 1.3 millones de has, lo que representa 36 % de la superficie total del área de estudio. De este total, 37% se ubican en las provincias de Chiriquí y Veraguas. Sin embargo, 74% (986,000 ha) se ubican en las provincias de Chiriquí, Veraguas, Coclé, Los Santos y Región 5, Panamá Oeste (Capira).

En relación con la clase de tierras por aptitud se observa lo siguiente:

- Las tierras aptas representan 56% (747,000 ha) de las 1.3 millones de ha con aptitud para la siembra de esta forrajera y corresponden a las clases agrológicas II, III y IV. De estas tierras aptas, 22% (161,000 ha) se ubican en la provincia de Veraguas. Sin embargo, 68% de estas tierras (505,000 ha) se ubican en las provincias de Chiriquí, Veraguas, Coclé y Los Santos.
- Las tierras medianamente aptas representan 37% (492,000 has) del total de tierras con aptitud para esta forrajera y corresponden a las clases de tierra V y VI. La provincia de Chiriquí posee 19% de estas tierras. Las provincias de Chiriquí, Los Santos, Veraguas, Colón y la Región 5, Panamá Oeste (Capira) poseen 75% de estas tierras (367,000 ha).
- Las tierras poco aptas o marginales representan el 7% (89,000 ha) de las tierras con aptitud para esta forrajera y corresponden a la clase agrológica VII y otras unidades de mapeo. De estas tierras, 93% (83,000 ha) se ubican en la Región 7, Panamá Este (Chepo) y Región 5, Panamá Oeste (Capira) y en las provincias de Colón, Coclé y Veraguas.

En el mapa de zonificación de esta forrajera se puede observar la distribución geográfica de estas tierras en el país.

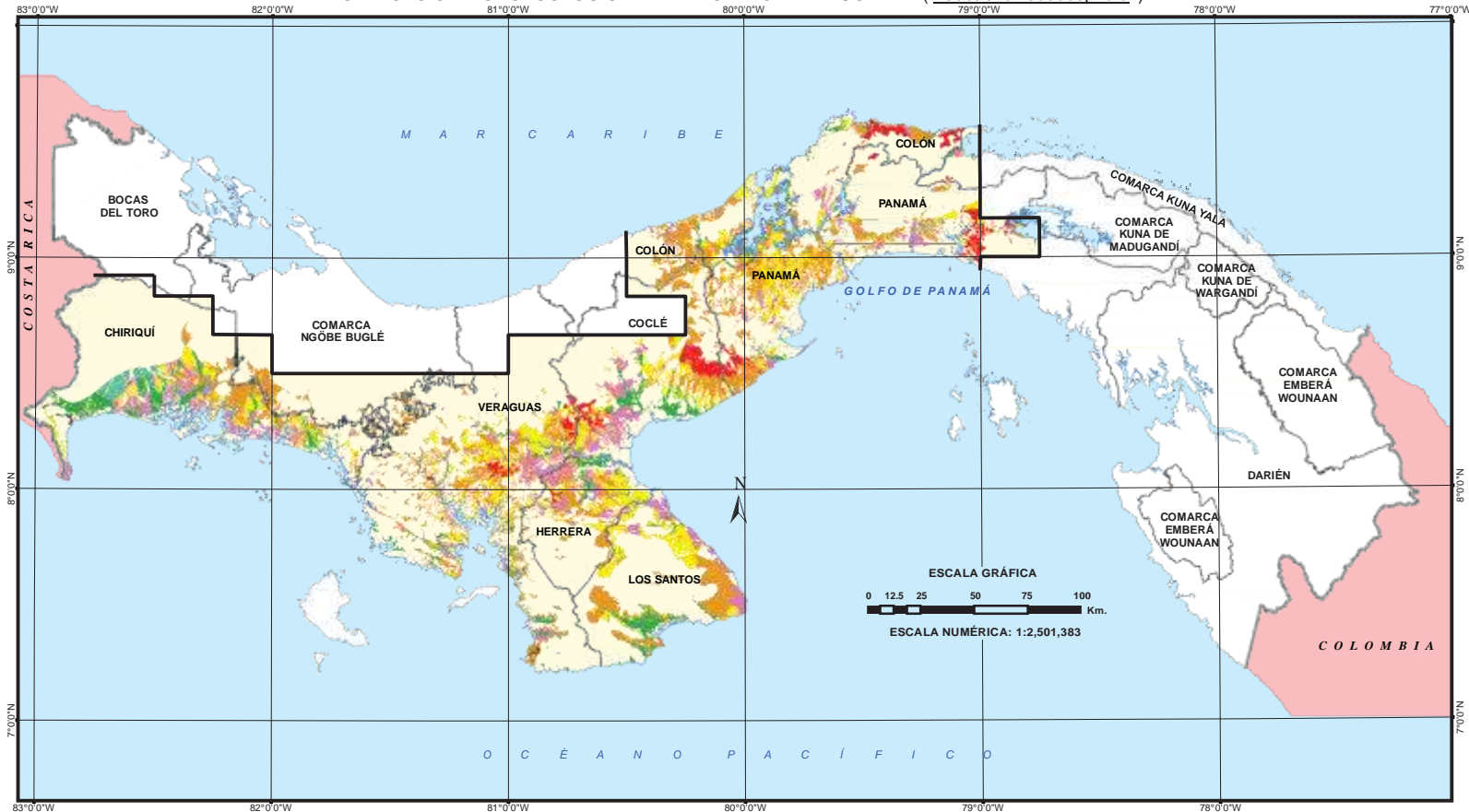
TABLA N° 23. Total de tierras con aptitud y tierras por aptitud para la siembra de la forrajera Leucaena leucocephala.

Provincias/Regiones del MIDA y Comarcas	TOTAL de Tierras con aptitud (ha)	Tierras por aptitud (ha)		
		Apto (Clases II, III IV)	Med. Apto (Clases V, VI)	Poco Apto (Clase VII, OUM)
TOTAL (ha)	1,327,825.5	746,858.4	492,265.1	88,702.1
Chiriquí	212,873.4	146,103.0	63,295.7	3,474.7
Veraguas	272,535.5	161,086.1	95,385.2	16,064.2
Herrera	104,398.9	69,132.1	33,711.4	1,555.5
Coclé	178,794.2	106,323.4	46,545.6	25,925.2
Región 5, Panamá Oeste (Capira)	166,035.5	75,253.7	81,352.6	9,429.2
Colón	128,257.4	51,055.9	63,182.7	14,018.8
Región 7, Panamá Este (Chepo)	82,883.3	41,814.8	23,822.6	17,245.9
Los Santos	156,004.7	91,805.5	64,045.6	153.6
Comarca Kuna Yala	3,779.7	2,406.9	549.4	823.5
Comarca Ngäbe Buglé	22,262.9	1,877.1	20,374.4	11.5

OUM= Otras Unidades de Mapeo

Fuente: Programa Nacional de Zonificación Agro-ecológica, Secretaría Técnica (2008).

REPÚBLICA DE PANAMÁ
 MINISTERIO DE DESARROLLO AGROPECUARIO
 ZONIFICACIÓN AGROECOLÓGICA DE LA FORRAJERA LEUCAENA (*Leucaena leucocephala*)



	REQUISITOS EDAFOCLIMÁTICOS				APTITUD	SUPERFICIE APROXIMADA (Ha)
	SUELOS (CLASE AGROLÓGICA)		PRECIPITACIÓN	TEMPERATURA		
	II	MÁXIMA 600 mm / MES	MÁXIMA 34 °C / MES	APTO	146,572.10	
	III			APTO	231,990.67	
	IV			APTO	368,295.64	
	V			MEDIANAMENTE APTO	17,173.46	
	VI			MEDIANAMENTE APTO	475,091.58	
	VII			POCO APTO	83,891.38	
	UNIDAD DE MAPEO			MÍNIMA 0 mm / MES	MÍNIMA 22°C / MES	POCO APTO
				TOTAL	1,327,825.52	



SECRETARÍA TÉCNICA

Nota: Este mapa fue elaborado en base a la información suministrada por técnicos de la Dirección Nacional de Ganadería del MIDA y el Instituto de Investigaciones Agropecuarias de Panamá (IDIAP).

Fuente: Programa Nacional de Zonificación Agroecológica. julio, 2009.

7.20 MORERA (Morus alba L.)



Información Técnica

Es un árbol caducifolio que pertenece a la familia Moraceae, originario de Asia occidental y alcanza mayor altura que el Morus nigra. La corteza es de color grisáceo; tiene la copa redondeada y abiertamente ramificada. Hojas de ovaladas a orbiculares en lo ancho, con ápice agudo o cortamente acuminado, base semi truncada o subcordada, oblicua; borde dentado o irregularmente lobulado; tienen el haz lampiño y el envés ligeramente tomentoso en las axilas de los nervios principales. Flores en amentos de color crema o verdoso, cuando las flores femeninas y masculinas están en los mismos pies o en pies separados (monoicas o dioicas). Frutos de color rosado o rojo oscuro, más insípido que el de Morus nigra y normalmente de menos tamaño y en menor cantidad. Se multiplica por semillas y esquejes; las variedades se obtienen por injerto. Antiguamente este árbol se cultivó ampliamente para la cría del gusano de seda.

Discusión de los resultados de la zonificación

La tabla N° 24 presenta la superficie total, así como por provincia, región del MIDA o comarca, con aptitud para la siembra de la forrajera Morera (Morus alba L.).

El total de tierra con aptitud es de aproximadamente 1.3 millones de ha, lo que representa 35 % de la superficie total del área de estudio. De este total, 41% se ubican en las provincias de Chiriquí y Veraguas. Sin embargo, 74% (969,000 ha) de estas tierras se ubican en las provincias de Chiriquí, Veraguas, Colón, Los Santos y se ubican en las provincias de Chiriquí, Veraguas, Colón, Los Santos y Región 5, Panamá Oeste (Capira).

En relación con la clase de tierras por aptitud se observa lo siguiente:

- Las tierras aptas representan 58% (754,000 ha) de las 1.3 millones de ha con aptitud para la siembra de esta forrajera y corresponden a las clases agrológicas II, III y IV. De estas tierras aptas, 24% (181,000 ha) se ubican en la provincia de Chiriquí. Sin embargo, 78% de estas tierras (590,000 ha) se ubican en las provincias de Chiriquí, Veraguas, Coclé, Los Santos y la Región 5, Panamá Oeste (Capira).
- Las tierras medianamente aptas representan 37% (486,000 ha) del total de tierras con aptitud para esta forrajera y corresponden a las clases de tierra V y VI. La provincia de Chiriquí posee el 21% de estas tierras. Las provincias de Chiriquí, Los Santos, Veraguas, Colón y la Región 5, Panamá Oeste (Capira) poseen 79% de estas tierras (384,000 ha).
- Las tierras poco aptas o marginales representan 5% (63,000 ha) de las tierras con aptitud para esta forrajera y corresponden a la clase agrológica VII y otras unidades de mapeo. De estas tierras, 66% (42,000 ha) se ubican en la Región 7, Panamá Este (Chepo) y en las provincias de Colón y Veraguas.

En el mapa de zonificación de esta forrajera se puede observar la distribución geográfica de estas tierra en el país.

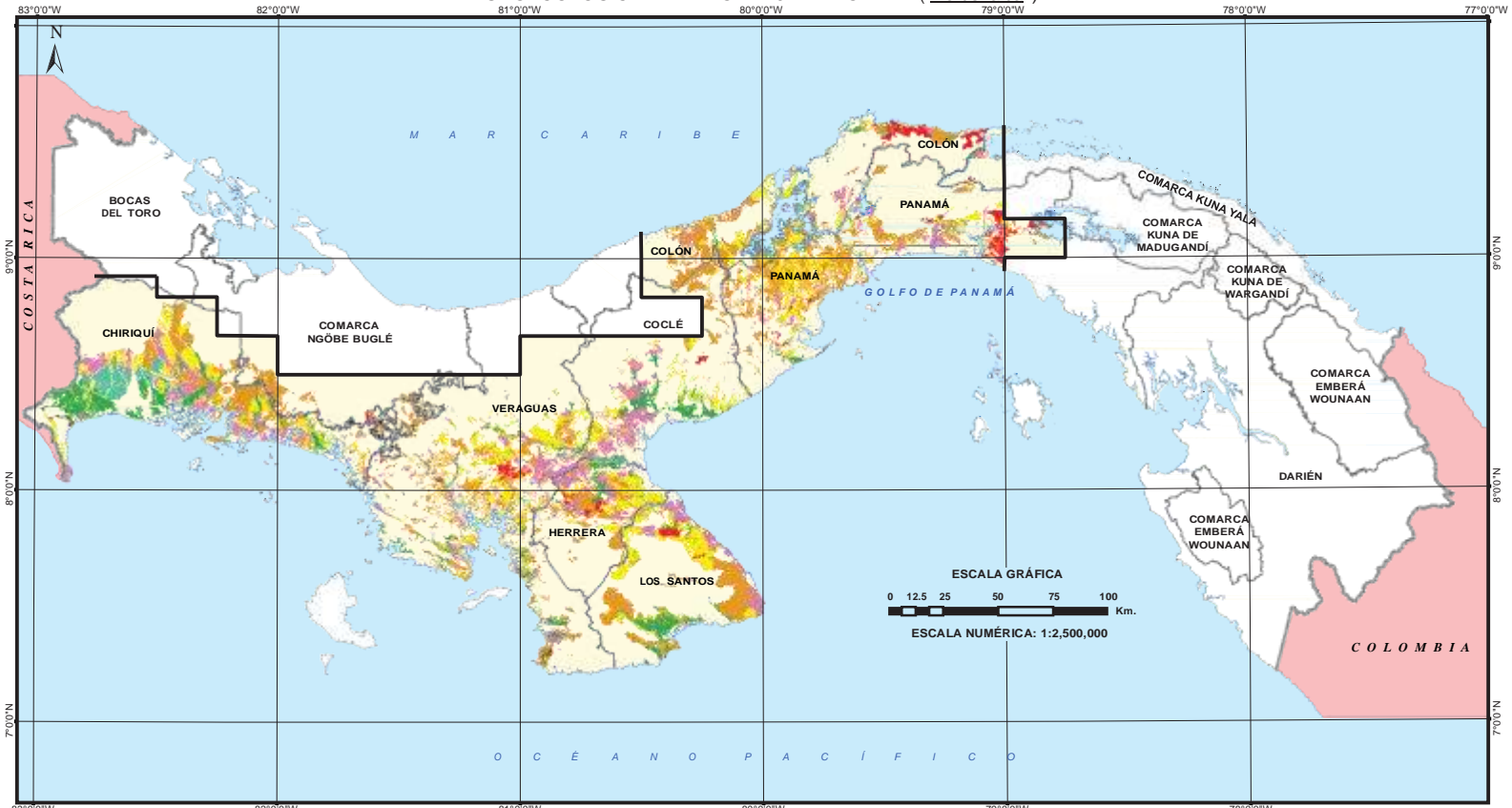
TABLA N° 24. Total de tierras con aptitud y tierras por aptitud para la siembra de la forrajera Morera (Morus alba L.).

Provincias/Regiones del MIDA y Comarcas	TOTAL de Tierras con aptitud (ha)	Tierras por aptitud (ha)		
		Apto (Clases II, III IV)	Med. Apto (Clases V, VI)	Poco Apto (Clase VII, OUM)
TOTAL (ha)	1,302,685.3	753,911.1	486,034.3	62,739.9
Chiriquí	285,974.8	181,327.1	99,916.0	4,831.7
Veraguas	248,816.8	151,330.0	87,370.5	10,116.3
Herrera	106,027.2	69,020.5	32,825.3	4,181.5
Coclé	118,738.4	93,921.0	22,880.8	1,936.5
Región 5, Panamá Oeste (Capira)	144,972.9	72,095.0	69,540.1	3,337.8
Colón	128,022.2	50,982.5	63,020.9	14,018.8
Región 7, Panamá Este (Chepo)	80,674.9	39,287.1	23,925.1	17,462.7
Los Santos	160,951.5	91,702.6	64,289.8	4,959.1
Comarca Kuna Yala	3,779.7	2,406.9	549.4	823.5
Comarca Ngäbe Buglé	24,726.9	1,838.5	21,816.4	1,072.1

OUM= Otras Unidades de Mapeo

Fuente: Programa Nacional de Zonificación Agro-ecológica, Secretaría Técnica (2008).

REPÚBLICA DE PANAMÁ
 MINISTERIO DE DESARROLLO AGROPECUARIO ZONIFICACIÓN
 AGROECOLÓGICA DE LA FORRAJERA MORERA (*Morus alba*)



	REQUISITOS EDAFOCLIMÁTICOS				APTITUD	SUPERFICIE APROXIMADA (Ha)
	SUELOS (CLASE AGROLÓGICA)	PRECIPITACIÓN	TEMPERATURA			
	II	MÁXIMA 600 mm / MES	MÁXIMA 34 °C / MES	APTO	157,460.65	
	III			APTO	232,920.13	
	IV			APTO	363,530.33	
	V			MEDIANAMENTE APTO	30,557.71	
	VI			MEDIANAMENTE APTO	455,476.55	
	VII	MÍNIMA 0 mm / MES	MÍNIMA 18°C / MES	POCO APTO	57,209.26	
	UNIDAD DE MAPEO			POCO APTO	5,530.63	
				TOTAL	1,302,685.26	



SECRETARÍA TÉCNICA

Nota: Este mapa fue elaborado en base a la información suministrada por técnicos de la Dirección Nacional de Ganadería del MIDA y el Instituto de Investigaciones Agropecuarias de Panamá (IDIAP).

Fuente: Programa Nacional de Zonificación Agroecológica. Julio, 2009.

8. CONCLUSIONES

- 8.1 El programa computacional ArcGis 9.2 permite realizar, en forma semi automatizada, la zonificación agro ecológica de los pastos, forrajes y cultivos.
- 8.2 Con la elaboración de este zonificador, el sub sector ganado vacuno cuenta con una herramienta de planificación, con miras a una planificación y a un ordenamiento de esta actividad.
- 8.3 El pasto Alicia o Bermuda (Cynodon dactylon) posee la mayor adaptabilidad y se puede sembrar hasta 1.355 millones de ha. La menor adaptabilidad la posee el pasto Pará (Brachiaria mutica) del que se pueden sembrar hasta 348.500 ha.
- 8.4 De los veinte (20) pastos y forrajes zonificados, existen catorce (14) pastos muy promisorios, es decir que tienen excelente adaptabilidad y que se pueden sembrar en más de 1.0 millón de ha. Los seis (6) pastos restantes poseen menor adaptabilidad y pueden sembrarse en menos de 800,000 ha.

9. RECOMENDACIONES

- 9.1 Realizar un proceso de internación y divulgación de esta herramienta de planificación, de la siguiente manera:
 - 9.1.1 En el ámbito nacional, realizar reuniones con representantes del MIDA e instituciones del sector agropecuario (BNP, BDA, IDIAP, UP y otras) y organizaciones de ganaderos (ANAGAN y otras)
 - 9.1.2 En el ámbito provincial, realizar reuniones con representantes del MIDA e instituciones del sector agropecuario (BNP, BDA, IDIAP, UP y otras) y organizaciones de ganaderos (Capítulos de ANAGAN y otras).
 - 9.1.3 En el ámbito de Agencias y sub-agencias, realizar reuniones con representantes del MIDA y representantes de las instituciones del sector agropecuario (BNP, BDA, IDIAP, UP y otras) y ganaderos.
- 9.2 Divulgar este documento en las páginas electrónicas de las instituciones del sector agropecuario (BNP, BDA, IDIAP, UP y otras).
- 9.3 Actualizar cada cinco años las bases de datos de precipitación y de temperatura.
- 9.4 Dado el aumento de las importaciones de materiales reproductivos para pastos y forrajes, se recomienda que, antes de realizar las importaciones, se suministren al Programa Nacional de Zonificación Agro Ecológica los requisitos edafológicos y climáticos de dichos pastos. Es decir, que antes de la importación se puede determinar el potencial y la ubicación geográfica de dicho pasto, en nuestro país.
- 9.5 En virtud de que los pastos y forrajes son cultivos permanentes, el Equipo Técnico recomienda que las siembras se inicien en el mes de junio.

10. BIBLIOGRAFIA

CATASTRO DE TIERRAS AGUAS DE PANAMÁ. Volumen V, La Tierra y su uso (Estudio de Suelos a nivel semidetallado). Años 1965-1968. Panamá.

CONTRALORÍA GENERAL DE LA REPÚBLICA. Estadística Panameña, Meteorología. Años 1972-2002. Panamá.

CONTRALORÍA GENERAL DE LA REPÚBLICA. Sexto Censo Nacional Agropecuario, año 2001. Volumen III. Características de la producción Pecuaria. Panamá.

CONTRALORÍA GENERAL DE LA REPÚBLICA. Hoja de Balance de Alimentos, años 2002-2006. Panamá.

CONTRALORÍA GENERAL DE LA REPÚBLICA. Estadística Panameña, Transporte. Año 2006. Panamá.

CONTRALORÍA GENERAL DE LA REPÚBLICA. Estadística Panameña, Producción Pecuaria. Años 1998-2007. Panamá.

CHACON I., CARLOS A., 2005. Evaluación de pasturas de Brachiaria humidicola sola y en asociación con Desmodium ovalifolium, en sistema de pastoreo rotativo al norte del Estado de Táchira. Dpto de Agronomía, Universidad del Táchira, UNET, San Cristóbal, Venezuela.

GUEVARA DAVID. 2009. Introducción a la zonificación de pastos en la ganadería en Panamá. Presentación en ppt. Panamá.

HERTENTAINS LUIS A., 2007. Los pastos para Panamá, según su ámbito agro ecológico, presentación en ppt. Panamá.

HERTENTAINS LUIS A, ÁVILA MIGUEL. 2006. Los pastos mejorados. Panamá. 43 pág.

HERTENTAINS LUIS A., SANTAMARÍA ELIUT, TROETSCH ODENIS. 2003. Brachiaria brizantha CIAT 6780 asociada con Arachis pintoi CIAT 18744 para la producción de leche. Panamá

HOLDRIDGE, LESLIE R. Sistema de Clasificación de Zonas de Vida. Año 1974. Panamá.

INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL “ TOMMY GUARDIA “. 2007. Atlas Nacional de la República de Panamá. Cuarta Edición. Panamá.

MINISTERIO DE DESARROLLO AGROPECUARIO. Estadísticas Agropecuarias. Años 1998-2007. Panamá.

www.grupopapalotta.com/prodmulato_interior.htm
www.wikipedia.org/wiki/Penisetum_pupureum
www.aeroteracom.com/p-ESRI.htm
www.esri-es.com/index.ASP? Pagina=240
www.wikipedia.org/wiki/ArcGis
www.uned.ac.cr/.../agrostología/images/fig15.jpg
www.pastosyleguminosas.com
www.tropicalforages.info
www.tropicalforages.info
www.uned.ac.cr
www.upload.wikimedia.org
www.picasaweb.google.com
www.pastosyleguminosas.com
www.rcrec-ona.i fas.ufl.edu
www.rcrec-ona.i.upload.wikimedia.org
info@mejorpasto.com.ar

MINISTERIO DE DESARROLLO AGROPECUARIO. Estadísticas
Agropecuarias. Años 1998-2007. Panamá.
http://www.grupopapalotta.com/prodmulato_interior.htm
http://es.wikipedia.org/wiki/Penisetum_pupureum
www.aeroteracom/p-ESRI.htm
www.esri-es.com/index.ASP? Pagina=240
[whhttp://es.wikipedia.org/wiki/ArcGis](http://es.wikipedia.org/wiki/ArcGis)
www.uned.ac.cr/.../agrostología/images/fig15.jpg
www.pastosyleguminosas.com
www.tropicalforages.info
www.tropicalforages.info
www.uned.ac.cr
upload.wikimedia.org
picasaweb.google.com
www.pastosyleguminosas.com
rrec-ona.ifas.ufl.edu
upload.wikimedia.org
info@mejorpasto.com.ar