COMPARACIÓN DE LA RENTA DEL SUELO RURAL POR MEDIO DE LA EVALUACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE GANADERÍA DE CEBA Y EL CULTIVO DE PLÁTANO DOMINICO HARTÓN EN LOS SUELOS CLASE AGROLOGICA IV DEL MUNICIPIO DE PEREIRA.

MANUEL ULISES MONTERO ACOSTA

ADRIAN FERNANDO SUAREZ GARTNER

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN EN AVALÚOS BOGOTÁ D.C. 2017
BOGOTÁ D.C. 2018

UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

COMPARACIÓN DE LA RENTA DEL SUELO RURAL POR MEDIO DE LA EVALUACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE GANADERÍA DE CEBA Y EL CULTIVO DE PLÁTANO DOMINICO HARTÓN EN LOS SUELOS CLASE AGROLOGICA IV DEL MUNICIPIO DE PEREIRA.

AUTORES: **MANUEL ULISES MONTERO ACOSTA**
Ingeniero Ambiental

ADRIAN FERNANDO SUAREZ GARTNER
Zootecnista

Proyecto de grado para optar el título de Especialista en Avalúos con énfasis en inmuebles Rurales

DIRECTOR
HERNANDO ACUÑA
Ingeniero Catastral y Geodesta

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN EN AVALÚOS BOGOTÁ D.C. 2017
BOGOTÁ D.C. 2018

UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN..... 6
2. OBJETIVO GENERAL..... 7
2.1 Objetivos específicos..... 7
3. JUSTIFICACIÓN..... 7
4. BASES VALUATORIAS..... 8
4.1 Avalúo..... 8
4.2 Método de rentas o ingresos..... 8
4.3 Tasa de renta..... 9
4.4 Bien Inmueble..... 9
4.5 Renta De Mercado..... 9
4.6 Renta De Contrato..... 9
4.7 Renta Basada en los Ingresos o Renta de Participación..... 10
4.8 Precio..... 10
4.9 Costo..... 10
4.10 Valor..... 10
4.11 Valor de Mercado..... 10
5. NORMATIVA APLICABLE..... 10
6. ÁREA DE ESTUDIO..... 11
6.1 Localización..... 13
6.2 Topografía..... 14
6.3 Clima..... 14
6.4 Suelos..... 15
6.5 Asociación Cerritos (CP)..... 16
6.6 Consociación Chinchina (CI)..... 16
6.7 Capacidad de uso y clasificación de manejo..... 17

6.8 Normatividad de uso Área de estudio..... 17
7. CULTIVO DE PLÁTANO DOMINICO HARTÓN MUSA SP. 20
8. CULTIVO DEL FORRAJE PARA LA GANADERÍA..... 21

9. ESTIMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DEL CULTIVO DEL PLÁTANO EN EL ÁREA DE ESTUDIO.....23
9.1 Actividades Culturales cultivo de plátano.....24
9.2 Actividades de Sostenimiento del cultivo de plátano 26
9.3 Desarrollo del cultivo del de plátano.....26
9.4 Mercado del cultivo 27
10 ESTIMACIÓN DEL VALOR DEL TERRENO POR CAPITALIZACIÓN DE RENTAS.....31
11. ESTIMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DEL CULTIVO DEL PASTO PARA GANADERÍA DE CEBA EL ÁREA DE ESTUDIO 32
12. ESTIMACIÓN DE LA CAPACIDAD DE CARGA LOCAL A PARTIR DEL VALOR AFORADO 34
13. ESTIMACIÓN DE LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN 35
14. ESTIMACIÓN DE LAS UTILIDADES DE LA ACTIVIDAD DE CEBA 35
15. ESTIMACIÓN DEL VALOR DEL TERRENO POR CAPITALIZACIÓN DE RENTAS 36
16. ANÁLISIS DE RESULTADOS.....36
17. CONCLUSIONES.....39
18. BIBLIOGRAFÍA 39

Índice de tablas

Tabla 1 Principales normas aplicables..... 11
Tabla 2. Áreas mínimas de predios según su uso POT..... 20
Tabla 3 Principales características de la especie *Musa AAB Simmonds*..... 21
Tabla 4. Características y descripción de la especie Cynodonplectostachius - Cynodonnlemfluensis" Pasto Estrella". 21
Tabla 5. Predios visitados en el área de estudio..... 24

Tabla 6 Costo de implementación por ha del cultivo de platano..... 29
Tabla 7 costo de implementación del cultivo por ha..... 30
Tabla 8 Producción del cultivo..... 30
Tabla 9 Costo de implementación del cultivo por actividades..... 31
Tabla 10. Descripción de predios visitados área de estudio. 33
Tabla 11. Resultados de los aforos realizados en cada uno de los predios.....34
Tabla 12 Costos de la ganadería de Ceba por quilogramo de carne en pie (Fedegan). 35
Tabla 13 Ofertas representativas para la zona.....37

Índice de ilustraciones

Ilustración 1. Municipio de Pereira en Colombia……12
Ilustración 2. Suelos Clase Agrologica VI municipio de Pereira 13
Ilustración 3. Veredas del municipio de Pereira.....13
Ilustración 4. Modelo de elevación del Municipio de Pereira. 14
Ilustración 5. Precipitación media anual Pereira IDEAM 2012. 14
Ilustración 6. Precipitación promedio mensual para la estación meteorológica del Aeropuerto de Pereira. 15
Ilustración 7. Unidades Cartográficas de Suelos Área de estudio 16
Ilustración 8. Clases de uso de suelo POT 2015 del Municipio de Pereira. 18
Ilustración 9. Categorías de uso del Suelo rural POT Pereira 2015. 19
Ilustración 10.Cynodon nlemfluensis "Pasto Estrella".....22
Ilustración 11. Plano de los predios Visitados en campo. 24
Ilustración 12. Predios visitados en el área de estudio. 28
Ilustración 13 Comportamiento del precio del Plátano DOMINICO HARTÓN en centrales de abastos.....28
Ilustración 14. Predios Ganaderos visitados en campo. 32
Ilustración 15. Predios ganaderos Visitados Área de estudio.....32
Ilustración 16. Pasturas de 27 días de descanso de pasto estrella seleccionadas para aforo. 33
Ilustración 17. Tipo de muestreo en cruz para realización de aforos. 34
Ilustración 19. Oferta 1.....37
Ilustración 20. oferta 2.....38
Ilustración 21. oferta 3.....38

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento pretende realizar una comparación de la renta del suelo rural del municipio de Pereira en las actividades del cultivo de plátano dominico hartón y la ganadería de ceba por medio de la construcción de balances económicos y presupuestos detallados elaborados a partir de la consulta de precios y costos en campo y consultas bibliográficas para cada sector.

Como una etapa inicial se describirán las condiciones fisiográficas del área de estudio detallando cada uno de los factores que pueden tener una incidencia sobre el cultivo del pasto o del plátano, posteriormente se consultaran los valores de producción y demandas de cada cultivo a partir de estudios y artículos científicos a fin de establecer los requerimientos y el comportamiento de la producción promedio de cada especie.

Adicionalmente se realizó un proceso de consulta del área de estudio con visitas a campo, estas visitas a campo son el producto de distribuir puntos de investigación a lo largo del área de estudio, estas fincas contaron con la particularidad de que se dedicaban a la actividad de la ganadería o cultivo del plátano, aportando valores a cerca de las labores culturales de los cultivos tanto como de los rendimientos y la comercialización inicial de los productos.

Posterior a la consulta de la información que alimenta el balance se calcularon las rentas de cada cultivo analizados como una inversión, para esta estimación se emplearon las utilidades obtenidas por cada uno y posteriormente fueron capitalizadas por medio de la tasa interna de oportunidad, a partir de estos valores fue posible calcular el valor comercial del suelo de los predios de las áreas estudiadas.

Los valores obtenidos de terreno fueron comparados con los valores aportados por las zonas homogéneas Geoeconómicas del IGAC para el área rural de Pereira con una vigencia de 2016 a fin de establecer relaciones entre el valor catastral y el valor comercial calculado por medio de la capitalización de rentas.

Como producto de esta comparación se concluyo que el mayor y mejor uso entre estas actividades corresponde al cultivo del plátano, en tanto que genera más utilidades y rentas por unidad de área, pero requiere de inversiones mayores para su establecimiento y sostenimiento, por otro lado los valores de terreno estimados por el método de capitalización de rentas se ajustan a los valores obtenidos por medio del estudio de mercado.

2. OBJETIVO GENERAL

Realizar una comparación de la renta del suelo por medio de la evaluación de las actividades de ganadería de ceba y el cultivo de plátano dominico hartón en los suelos clase agrologica IV del municipio de Pereira y de esta forma poder establecer cuál es el mayor y mejor uso entre estos.

2.1 Objetivos específicos

- Describir las cualidades fisiográficas del área de estudio tanto como las condiciones económicas del sector ganadero y del plátano en el área rural de Pereira.

- Realizar balances de costos e ingresos para cada una de las actividades (ganadería y cultivo de plátano) según los precios locales de insumos y mano de obra, labores culturales de la región y precios de comercialización promedio de ganado en pie y el plátano.

- Calcular la renta del suelo rural en el área de estudio a partir de las utilidades estimadas

- Plasmar los resultados obtenidos en los puntos de investigación en cartografía temática del área de estudio.

3. JUSTIFICACIÓN

Unas de las actividades económicas más predominantes en el área rural del municipio de Pereira es el cultivo de plátano y la ganadería extensiva para ceba, en el municipio existen para el año 2017 1.732,7 Ha cultivadas en plátano y 4.700 Ha en pastos mejorados, con un total de 43.508 cabezas de ganado registradas distribuidas en 950 granjas, por otra parte existen 1.178 productores de plátano (Gallo, 2016), las actividades se concentran en las veredas de Combia Baja, Cerritos, Morelia, Estrella la Palma y parte de Arabia, la ganadería extensiva es considerada como una de las practicas más impactantes sobre el suelo y el medio ambiente en general, más sin embargo se aprecia una fuerte tendencia por los habitantes del sector rural por cambiar sus cultivos a pastos mejorados, en tanto que la ganadería es una actividad que no demanda una inversión inicial elevada, pero aún no se conoce con certeza que actividad produce una mayor rentabilidad y en este sentido que actividad de las dos ofrece un mayor y mejor uso del suelo.

Por otra parte los balances que se obtienen del flujo de caja se pueden emplear para la metodología valuataria de la capitalización de rentas con el objeto de estimar el valor económico del terreno de un predio por medio de la determinación del tiempo de

Capitalización y la tasa de descuento (Zuñiga, 2012) (IGAC, RESOLUCIÓN NÚMERO 620 DE 2008, 2008) (República, 1998).

4. BASES VALUATORIAS

4.1 Avalúo

Se define como "El precio más probable en el que cualquier comprador y vendedor estarían dispuestos a transar un bien inmueble, el cual se determina en unidades monetarias donde comprador como vendedor conocen los atributos, limitaciones físicas y jurídicas que posee dicho bien" (Samuel, sf). Por otro parte según lo define Borrero (2008) es la tasación del valor de un predio a precios comerciales, realizada por un perito o firma especializada en propiedad raíz, con miras a determinar una operación mercantil o hipotecaria".

4.2 Método de rentas o ingresos

De acuerdo con la Resolución 620 de 2008 "Es la técnica valuatoria que busca establecer el valor comercial de un bien, a partir de las rentas o ingresos que se puedan obtener del mismo bien, o inmuebles semejantes y comparables por sus características físicas, de uso y ubicación, trayendo a valor presente la suma de los probables ingresos o rentas generadas en la vida remanente del bien objeto de avalúo, con una tasa de capitalización o interés.

Los aspectos fundamentales del método son la determinación del período de capitalización y la tasa de descuento a ser utilizada, que deben ser expresamente justificados (Dantas, 2009).

Por otra parte, según Nuñez Scarpellini, (2005) el método se basa en obtener una tasación en función de la renta periódica que puede producir el inmueble a valorar, porque los inmuebles como todas las cosas destinadas a redituar un beneficio, valen por lo que producen.

Es posible establecer el valor comercial de un bien, a partir de las rentas o ingresos que pueda obtener el mismo bien, trayendo a valor presente la suma de los probables ingresos o rentas generadas en la vida remanente del bien objeto de avalúo, con una tasa de capitalización o interés.

En algunos casos la vida remanente puede ampliarse indefinidamente en el tiempo, como es el caso de algunos bienes particulares.

A continuación, se presenta la fórmula aplicable:

1. $A_c = \frac{R}{i}$

2. $A_c = \frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n}$

Donde:

Ac : $Avaluo\ comercial\ del\ terreno$
R: $renta\ neta\ periodica$
i: $Tasa\ de\ renta$

4.3 Tasa de renta

En la metodología de capitalización de rentas es una metodología apropiada y confiable para la determinación del valor comercial del terrenos urbanos tanto como rurales (Zúñiga, 2014), donde cabe resaltar que una de las desventajas de esta metodología es la selección de la tasa de renta debido al fuerte impacto que esta tiene sobre el valor comercial calculado, por tal motivo esta tasa de renta debe ser seleccionada para cada sector productivo en tanto que cada sector tiene comportamiento propio y la rentabilidad del inmueble se puede ver comprometida, es por esta razón que se acude al comportamiento promedio de la renta para el sector agropecuario, según el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural para el año 2017 el sector agropecuario tuvo una rentabilidad del 0.77% nominal mensual que dicho para casos prácticos equivale a un 9,6% efectivo anual, como esta tasa representa al sector Agropecuario de manera general y proviene de un promedio histórico de datos para el periodo 2016-2017 para el caso de este ejercicio será la tasa de rentabilidad seleccionada

4.4 Bien Inmueble

Se compone por terrenos y cualquier otro elemento que sea añadido por el ser humano, se considera un elemento físico, tangible que puede verse y tocarse, junto con todos los anexos tanto sobre como rasante (Fonseca, 2017).

4.5 Renta De Mercado

Se define como la renta estimada por la cual puede arrendarse un bien o parte del mismo de acuerdo con el arrendador y un arrendatario interesados, según términos de arrendamiento adecuados, en una transacción libre tras una comercialización adecuada en la que las partes hayan actuado con la información suficiente, de manera prudente y sin coacción (Fonseca, 2017).

4.6 Renta De Contrato

Por medio de un determinado contrato de arrendamiento se especifica la renta, sin embargo, la renta dada puede ser igual a la renta de mercado, en la práctica pueden diferir significativamente, especialmente en el caso de rentas antiguas con términos de arrendamiento fijos (Fonseca, 2017).

4.7 Renta Basada En Los Ingresos O Renta De Participación

Determinada forma de acuerdo en el cual la renta de alquiler que recibe el arrendador se basa en las ganancias del arrendatario. Una renta calculada como porcentaje es un ejemplo de renta de participación (Fonseca, 2017).

4.8 Precio

Por medio del cual se establece la cuantía que se solicita, ofrece o paga por un bien o servicio. El precio generalmente es un indicador de un valor relativo que el comprador o vendedor concreto le asignan a los bienes o servicios. De modo que, según las capacidades financieras, las motivaciones o intereses especiales de un determinado comprador o vendedor, el precio que se paga por los bienes o servicios puede o no tener relación con el valor que otros asignen a esos bienes o servicios (Fonseca, 2017).

4.9 Costo

Es el precio que se paga por los bienes y servicios o a cantidad exigida para crear o producir el bien o el servicio. Por otra parte, el precio pagado por un bien o servicio se convierte en el costo para el comprador (Fonseca, 2017).

4.10 Valor

El valor hace referencia a una estimación del precio probable que se pagara por los bienes o servicios en un momento dado. El concepto económico de valor refleja la opinión del mercado sobre los beneficios que obtendrá quien posea el bien o reciba los servicios en la fecha efectiva de la valuación (Fonseca, 2017).

4.11 Valor De Mercado

Es la estimación por la que un bien podría intercambiarse en la fecha de valuación, entre un comprador dispuesto a comprar y un vendedor dispuesto a vender, en una transacción libre tras una comercialización adecuada, en la que las partes hayan actuado con la información suficiente de manera prudente y sin coacción (Fonseca, 2017).

5. NORMATIVA APLICABLE

Para el desarrollo de avalúos es necesario contemplar la normativa y los requerimientos mínimos que se deben aplicar por parte del evaluador, a continuación, se agrupa la legislación y normas de principal interés para el tema a desarrollar.

Tabla 1 Principales normas aplicables

LEYES, DECRETOS, RESOLUCIONES	DESCRIPCIÓN
Ley 388 de 1997	Se definen los instrumentos de planificación, los instrumentos de gestión del suelo, y los principios del ordenamiento territorial.
Decreto 1420 de 1998	Reglamenta parcialmente el artículo 37 de la Ley 9ª de 1989, el artículo 27 del Decreto-ley 2150 de 1995, los artículos 56, 61,62, 67, 75, 76, 77, 80, 82, 84 y 87 de la Ley 388 de 1997 y, el artículo 11 del Decreto-ley 151 de 1998, donde se desarrollan temas de avalúos.
Decreto 1139 de 1995	Hace referencia al avalúo comercial. Se reglamenta parcialmente la Ley 160 de 1994, en lo concerniente a la elaboración del avalúo comercial de predios y mejoras que se generen para fines de reforma agraria así como la intervención de peritos en procedimientos administrativos agrarios relacionados con el INCORA.
Decreto 190 de 2004	Por medio del cual se agrupan las disposiciones contenidas en los Decretos Distritales 619 de 2000 y 469 de 2003.
Resolución 620 de 2008	En la cual se establecen los métodos de valoración.
Ley 1673 de 2013	Por medio del cual se reglamenta la actividad del valuador.

Fuente: Adaptado de (Fonseca, 2017)

6. ÁREA DE ESTUDIO

El presente estudio pretende realizar un comparativo entre la renta de la ganadería de ceba y el cultivo de plátano dominico hartón en el municipio de Pereira específicamente en su área rural, por tal razón el área de estudio será el suelo rural donde existe la posibilidad normativa, técnica y aptitud del suelo para su implementación.



Ilustración 1. Municipio de Pereira en Colombia.https://es.wikipedia.org/wiki/Pereira#/media/File:Colombia_-_Risaralda_-_Pereira.svg

En este sentido fueron seleccionadas las áreas del municipio de uso rural que presentan suelos de clase agrologica 4 según Estudio General de Suelos de Risaralda escala 1:100.000 del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC, 1988), entonces a continuación se describe de forma general esta área de estudio (Ilustración 2)



Ilustración 2. Suelos Clase Agrologica VI municipio de Pereira

6.1 Localización

Los suelos que presenta el municipio de Pereira se caracterizan en general por contar con pendientes del paisaje de montaña es por esta razón en parte que no se encuentran clases agrologicas 1, 2 y 3 de forma representativa, por otra parte una de las clases agrologicas predominantes en el municipio es la clase agrologica 4, localizada en la parte central occidental sobre las veredas de Combia Baja, Cerritos, Morelia, Estrella la Palma y parte de Arabia y el área urbana del municipio como lo muestra la ilustración 3



Ilustración 3. Veredas del municipio de Pereira

6.2 Topografía

el área estudiada se encuentra en elevaciones desde los 1100 hasta los 1500 msnm en paisaje de montaña con pendientes fuertemente inclinadas entre el 12% a 25% que corresponde a un subíndice de pendiente “d”, el relieve es colinado de cimas más o menos anchas y laderas inclinadas fuertemente entalladas por los drenajes.

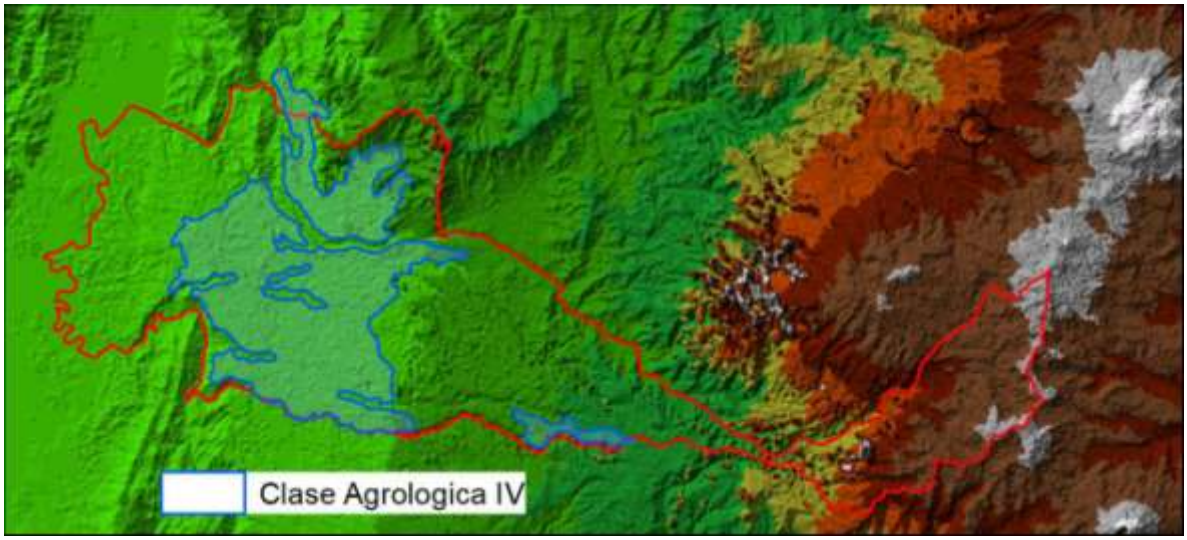


Ilustración 4. Modelo de elevación del Municipio de Pereira.

6.3 Clima

El área de estudio se encuentra en el piso térmico medio (1000 a 2000 msnm) con temperaturas medias anuales de 18 a 24°C (IGAC, 1988), en cuanto la precipitación el área se encuentra en dos zonas diferentes en la parte oriental las precipitaciones medias anuales fluctúan entre los 2000 a 2500 mm y en la parte occidental precipitaciones medias anuales entre los 1500 y 2000mm como se evidencia en la ilustración 5.

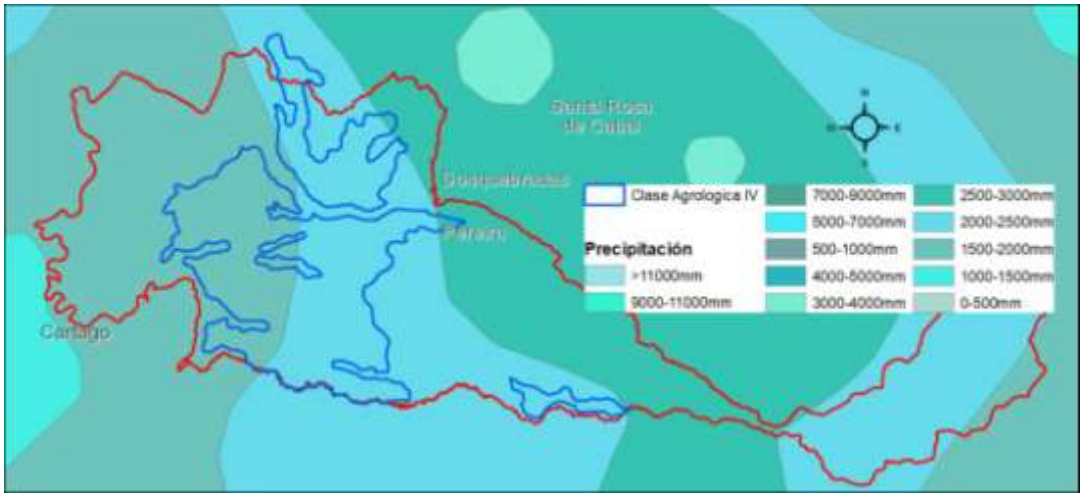


Ilustración 5. Precipitación media anual Pereira IDEAM 2012.

Adicionalmente se puede analizar la precipitación promedio mensual que es de 150 mm aproximadamente distribuida de una forma homogénea presentando los valores más altos de precipitación en los meses de mayo, septiembre y octubre con precipitaciones promedio de 250 mm y con meses secos como febrero y julio donde la precipitación promedio alcanza los 140 mm como lo presenta la ilustración 6.

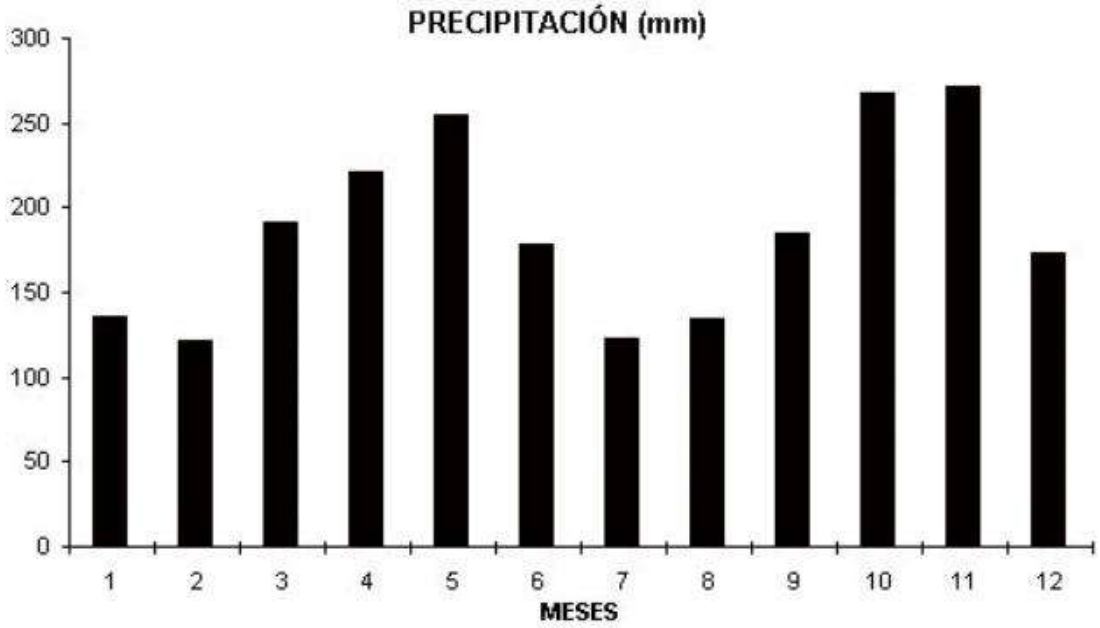


Ilustración 6. Precipitación promedio mensual para la estación meteorológica del aeropuerto de Pereira.

6.4 Suelos

Las condiciones del relieve y el clima junto con los factores biológicos, antrópicos y el tiempo dieron origen a 3 unidades cartográficas de suelo en el área de estudio, estas se simbolizan de la siguiente forma CPd2, CId1 y Sido (IGAC, 1988) descritas a continuación:

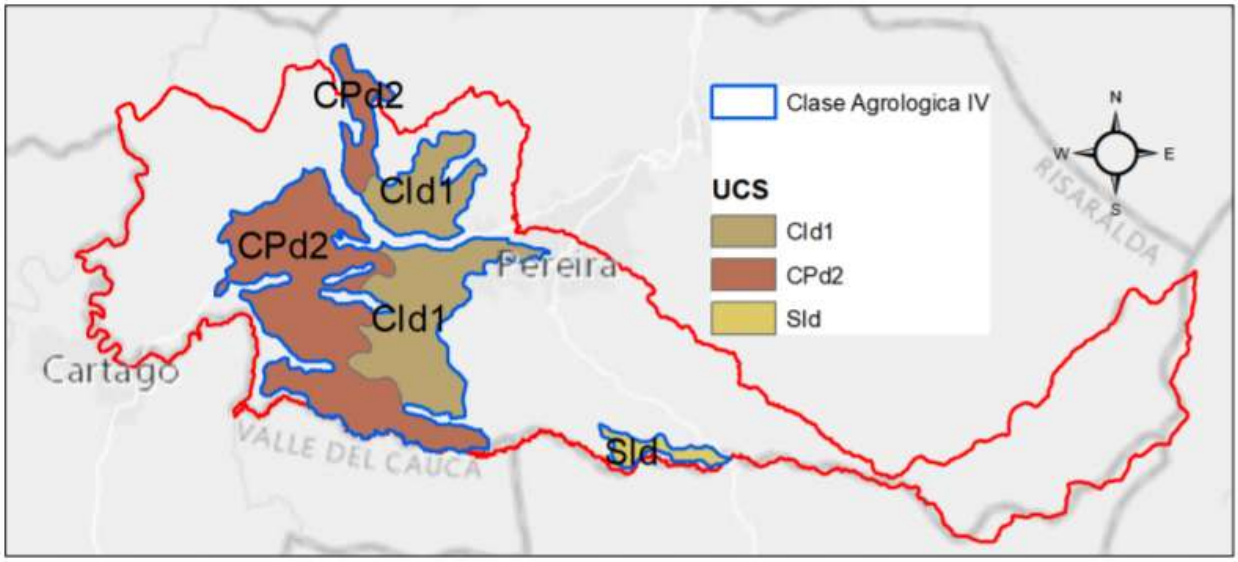


Ilustración 7. Unidades Cartográficas de Suelos Área de estudio

6.5 Asociación Cerritos (CP)

Esta unidad se caracteriza por presentar un relieve ondulado en lomos y laderas con pendiente de 12-25%, presentan erosión moderada debido a fenómenos de solifluxión de tipo terracotas.

Esta asociación está conformada por suelos TypicTropohumult en un 60% (representados en el perfil R8) y AndicHumitropept en un 30% (representados en el perfil R11) con algunas inclusiones de TypicDystradept en un 10%(IGAC, 1988).

Los suelos TypicTropohumult se localizan en los lomos altos de las colinas son bien drenados de texturas finas, presentan una secuencia de horizontes de A-Bt-C. En cuanto a su capa arable (primeros 25cm) se distribuyen en un horizonte Ap 0-18cm de textura arcillosa y estructura blocosa subangular media con un pH de 5,8 y un horizonte A de 18-38cm de textura Arcillosa también, con estructura en bloques subangulares y un pH de 5.5. La profundidad efectiva de estos suelos es profunda de 1m aproximadamente (IGAC, 1988).

Los suelos AndicHumitropept se encuentran en las laderas de los lomos, son profundos y bien drenados, presentan una secuencia de horizontes A-B-C, en cuanto a su capa arable, este presenta un horizonte Ap (0-32cm) de textura arcillosa y estructura blocosa media subangular, con pH de 5.8. La profundidad efectiva de estos suelos es profunda aproximadamente de 97cm (IGAC, 1988).

Para el caso específico del área de estudio se encuentra la fase CPd2 de relieve quebrado, pendiente entre los 12%-25% y erosión moderada.

6.6 Consociación Chinchina (CI)

La Consociación Chinchina se encuentra sobre un paisaje colinado de piedemonte formado por depósitos de rocas ígneas y metamórficas, recubiertas por mantos de cenizas volcánicas, el relieve de esta unidad cartográfica es ondulado a fuertemente quebrado con pendientes que fluctúan entre los 12 a 25%, presentan erosión de moderada a ligera y la altitud oscila entre los 1500 a 1800 msnm siendo representativos de la zona cafetera

Esta unidad cartográfica está conformada por los suelos TypicDystrandept en un 80% (representados en el perfil R6) y algunas inclusiones de suelos EnticDystrandept en el otro 20% (representados en el perfil R3).

Los suelos TypicDystrandept se localizan a lo largo de toda la unidad, presenta una distribución de horizontes de A-B-C, son suelos bien drenados de texturas moderadamente gruesas a modernamente finas con baja a media saturación de bases, alta capacidad de cambio y una fertilidad alta, en cuanto a su capa arable se presentan dos horizontes: A1 (0-14cm) de textura franco-arcillosa, estructura granular, gruesa y moderada con pH de 5.8 ; A2 (14-44cm) de textura franco arenosa estructura en bloques subangulares con pH de 5.8. la profundad efectiva de estos suelos es profunda de 70cm aproximadamente.

Los suelos EnticDystrandept se encuentran como pequeñas inclusiones en la unidad cartográfica estos suelos son de texturas francas presentan una distribución de horizontes de A-B-C, en cuanto a su capa arable se encuentra el horizonte A (0-22cm) con textura franco arenosa estructura granular mediana y un pH de 5.5, la profundidad efectiva de estos suelos es media de 62 cm aproximadamente. (IGAC, 1988)

Para el caso específico del área de estudio se encuentra la fase CId1 que corresponde a relieve quebrado, pendiente entre los 12 y 25% con erosión ligera.

6.7 Capacidad de uso y clasificación de manejo

En el área de estudio esta categorizada con la clase agrologica 4 categoría de manejo IVe, esto en parte por factores como la pendiente y la pobreza en fosforo que son los factores de mayor incidencia negativa en el uso de estas tierras, para estos suelos es recomendable seguir prácticas como la plantación de cultivos densos en sentido de las curvas de nivel para minimizar la erosión, control eficiente de plagas y malezas y empleo de abonos orgánicos a fin de conservar el contenido de materia orgánica, por tanto son recomendables para estos suelos los cultivos de café, plátano, yuca, piña, aguacate, cítricos, hortalizas, pastos imperial y elefante (IGAC, 1988).

6.8 Normatividad de uso Área de estudio

El área de estudio se distribuye mayormente en al costado occidental del municipio, esta región se caracteriza por tener las tres clases de uso establecidas en la Ley 388 de 1997 que corresponden a suelo Rural, suelo urbano y suelo de expansión urbana (ilustración 8).

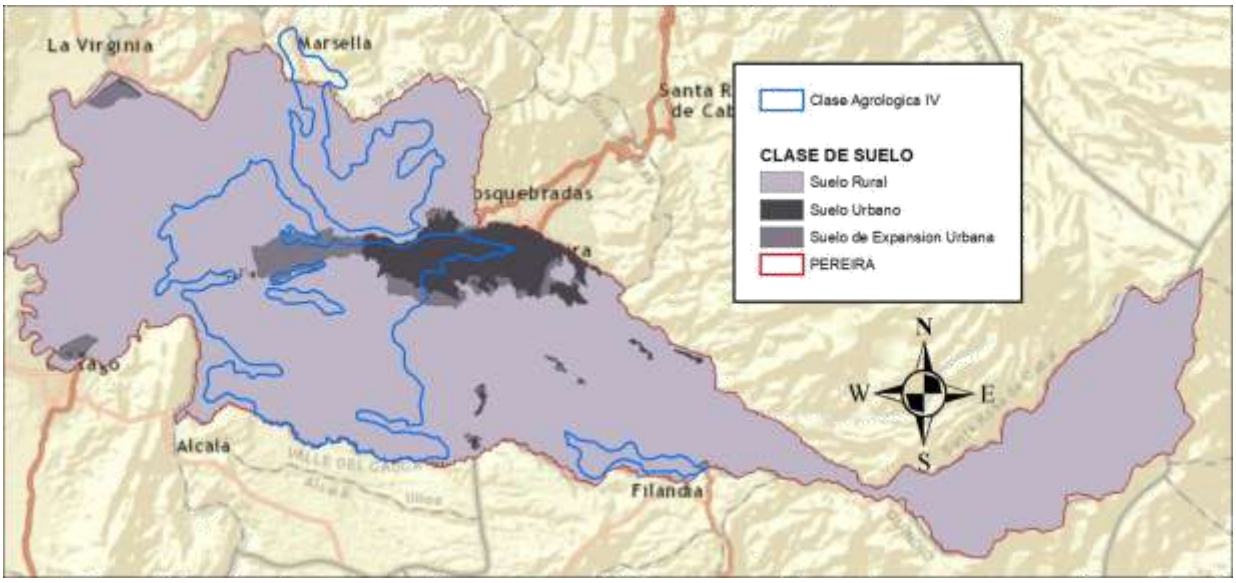


Ilustración 8. Clases de uso de suelo POT 2015 del Municipio de Pereira.

Como el área de estudio tiene diferentes clases de suelo y el valor comercial calculado a partir de la capitalización de rentas depende directamente del mayor y mejor uso las áreas urbanas y de expansión no serán objeto de este análisis en tanto que el mayor y mejor uso de dichas áreas está representado por el desarrollo de infraestructura urbana y no las actividades agrícolas, por tanto, este 10,1% del área que se encuentra en clase urbana y expansión quedan excluidas del estudio.

Posterior a la localización del suelo rural se procedió a revisar las clasificaciones de uso del suelo rural para confirmar la compatibilidad de los usos propuestos con el uso normado, en este sentido se encontró que en el área de estudio de suelo rural predomina la categoría de uso de producción sostenible y la categoría de uso de producción sostenible forestal, con excepción del área ubicada en el corregimiento de Arabia que se encuentra sobre suelo de protección rural en tanto que hace parte del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP) como parte del Parque Nacional Natural Los Nevados (Ilustración 8), las áreas de protección rural al hacer parte del SINAP también serán excluidas del presente análisis en tanto que existen restricciones normativas para la producción tradicional en estas áreas (Ilustración 8).

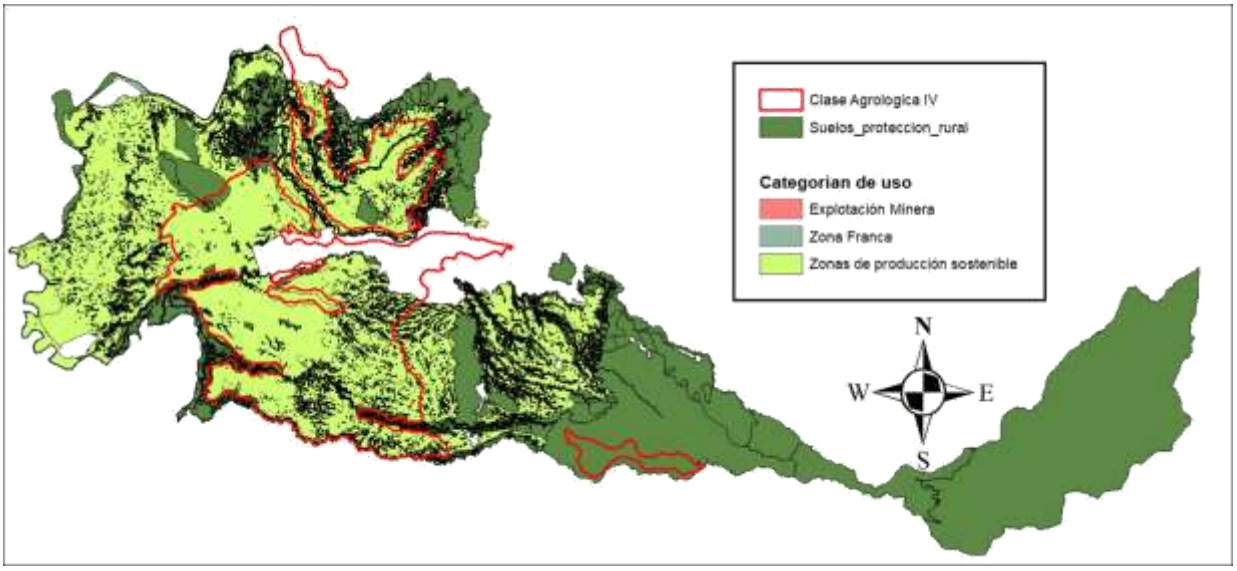


Ilustración 9. Categorías de uso del Suelo rural POT Pereira 2015.

La categoría de producción sostenible es definida en el Acuerdo 35 del 14 de diciembre por medio del cual se adopta el POT del Municipio de Pereira y establece que:

"**Uso Agroforestal**: Es aquel que combina actividades agropecuarias y forestales ambientalmente sostenibles, que se convierte en una alternativa para lograr una producción mejorada y sostenida. En este uso se diferencian los sistemas Silvoagricolas y Silvopastoriles.

a) Silvoagrícola: Áreas destinadas a la producción agrícola donde se deben realizar arreglos forestales asociados a la producción. Se pueden establecer los siguientes arreglos: Árboles con cultivos agrícolas, Plantaciones combinadas con cultivos intercalados, Árboles multi estratos (café-frutales-leucaena-matarratón-nogal cafetero), Plantaciones lineales (árboles en linderos, cercas vivas, vías internas, vías parque), Barreras rompe vientos, Árboles como ayuda para control de erosión.

b)) Silvopastoril: Áreas destinadas a la producción de diferentes especies pecuarias, dadas las características de los suelos y condiciones apropiadas de topografía, con combinación de árboles y arbustos bajo el siguiente tipo de arreglos: Árboles y ganadería, Plantaciones forestales comerciales y de especies forrajeras combinadas con pastos, Cercas vivas y bancos de proteína.

Infraestructura Asociada: viveros; infraestructura de riego; establos e instalaciones para ordeño; granjas para animales; instalaciones para almacenaje de productos e insumos agrícolas, pecuarios y forestales.

Adicionalmente se establece que la unidad mínima de subdivisión en este uso será de 4 ha

Tabla 2. Áreas mínimas de predios según su uso POT

ZONIFICACIÓN AMBIENTAL ZONAS DE ASIGNACIÓN DE USOS	EXTENSIÓN MÍNIMA DEL PREDIO
Zonas de Alta Productividad (Clases III)	4 hectáreas
Áreas declaradas como Paisaje Cultural Cafetero ubicadas dentro de las Zonas de Producción Sostenible Agroforestal	4 hectáreas
Zonas de Producción Sostenible Agroforestal	4 hectáreas
Zonas de Producción Sostenible Forestal	5 hectáreas
Categoría Protección Conservación	
Áreas Especial Importancia Ecosistémica	
Suelos para la Protección del Paisaje y la Cultura	5 hectáreas
Suelos para la Protección del Recurso Hídrico (excepto áreas forestales protectoras de corrientes hídricas)	6 hectáreas
Áreas Sistema Nacional Áreas Protegidas	10 hectáreas

Fuente: (Pereira, 2015)

7. CULTIVO DE PLÁTANO DOMINICO HARTÓN MUSA SP.

El plátano es una planta anual, consta de cormo subterráneo (tallo) en el cual nacen las raíces y los pecíolos de las hojas, cuando el racimo emerge viene protegido por hojas modificadas llamadas brácteas generalmente de color rojo y que al desprenderse van descubriendo los grupos florales tanto masculinos como femeninos formándose a partir de estas últimas los frutos (Fernando, 2013).

El tiempo de formación del fruto desde la floración hasta la cosecha fluctúa entre 14 y 18 semanas, dicho periodo varía según condiciones ambientales. El material genético más cultivado es el clon Dominico hartón cuyo racimo tiene de seis a ocho gajos en edad temprana se reduce a cinco gajos los cuales se componen de 25 y 35 frutos aproximadamente (Fernando, 2013).

Entre las condiciones ambientales el clon Dominico Hartón requiere una precipitación mensual de 120 a 150 mm para satisfacer sus necesidades hídricas, la temperatura óptima para el cultivo de plátano es de 26ºC siendo el factor que más afecta la frecuencia de emisión de las hojas y puede alargar o acortar el ciclo vegetativo; se encuentra en altitudes entre los 0 hasta los 2000 msnm, además requiere suelos con buena estructura, porosidad, drenaje, altos

niveles nutricionales y pH entre 5 ,y 7.5 los cuales favorecen el desarrollo del plátano (Sierra, 1993).

Tabla 3 Principales características de la especie *Musa AAB Simmonds*

Nombre común	**plátano dominico hartón**
Nombre científico	*Musa AAB Simmonds*
Clima favorable	Temperatura 15- 32 C, precipitación mínima mensual de 150 mm, desde los 0 hasta los 2000 m.s.n.m. vientos no mayores a 20 km/hora
Tipo de suelo	Suelos franco arenosos, buena estructura, porosidad, drenaje, altos niveles nutricionales y pH entre 5 - 7.5. radiación solar 184 - 1500 µmol/s m2
Tipo de siembra	Material vegetativo denominado colinos, cormos, cepas o hijos, Plántulas "in vitro"
Plagas y enfermedades	Moko o madurabiche (Ralstoniasolanacearum E. F.), Pudrición acuosa del pseudotallo o bacteriosis (Dickeyachrysanthemi), Mal de Panamá (fusarium oxysporumschlecht f. sp. cubense (e.f. smith) snyd. &hans), Sigatoka negra (MycosphaerellafijiensisMoreletvar. difformis), Picudo negro o gorgojo del plátano (Cosmopolitessordidus), Picudo rayado y amarillo (Metamasiushemipterus y Metamasiushebetatus), Nematodos.
No tolera	déficit de agua, inundación
Asociaciones	Cultivo de cacao, café.

Fuente: (ICA, 2012; Corpoica & Corpoboyaca, 2006)



8. CULTIVO DEL FORRAJE PARA LA GANADERÍA

Para realizar el presente análisis se tomó como referencia el cultivo de pasto estrella como el forraje para el alimento del ganado debido a que es la especie que mejor se ha adaptado a las condiciones edafoclimáticas del municipio, pero adicionalmente el más propagado y empleado por los ganaderos del sector.

El pasto estrella es un pasto tropical de climas cálidos que crece por estolones leñosos que permiten un arraigamiento profundo y una fácil distribución sobre el suelo además este

llega a tener culmos o cañas de hasta 1m de altura y genera semillas que incrementan su dispersión (Villalobos & Arce, 2013).

Tabla 4. Características y descripción de la especie Cynodonplectostachius - Cynodonnlemfluensis"Pasto Estrella".

Nombre común	**Pasto Estrella**
Nombre científico	*Cynodonplectostachius - Cynodonnlemfluensis*
Otros nombres	Gigante, zacate estrella, estrella africana.
Consumo	Pastoreo rotativo preferiblemente.
Clima favorable	Cálido, desde los 0 hasta los 1700 m.s.n.m.
Tipo de suelo	Suelos 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 lepidopteros (*Mocislatipes)*, gusanos y chinches (*Blisusinsularis)*.
Toxicidad	Presencia de glucogenoscianogénicos que pueden convertirse en cianuros y producir toxicidad.
Tolera	Aguachinamiento, sequía y sombra.
No tolera	Sequías extremas.
Asociaciones	*Arachispintoi y Desmodiumovalifolium*

Fuente: (Rafael, sf ;Villalobos & Arce, 2013; Javier et al.,2011; Jorge., sf)

Este pasto responde muy bien a la fertilización y al riego, adicionalmente se deben manejar periodos de descanso de 27 días y puede llegar a soportar cargas de 4 animales por hectárea, siempre que el régimen hídrico del suelo sea apropiado no presenta disminución en la producción en periodos secos, otra característica importante es que no requiere control de malezas.



Ilustración 10.Cynodon nlemfluensis "Pasto Estrella". https://userscontent2.emaze.com/images/59dc19b6-e3f1-4b62-839c-eaf8c2b9b9c3/bcdbcf22c7d451e29f545e216ceaa30a.png

Una de las principales dificultades en el manejo de esta gramínea consiste en la lignificación de los tallos debido a que pueden generar lesiones en el sistema digestivo o en los cascos del animal (Tecnologico, 2016).

En cuanto a los rendimientos y producciones de esta especie se registran los siguientes valores:

Rendimiento para Pastoreo	
Rendimiento (MS/ton/ha/Año)	15 a 22 ton
Proteína cruda (%)	10 a 12 %
Digestibilidad (%)	60 a 70%

Por otra parte, una de las variables que toma peso en cuanto a la productividad de esta especie es el tiempo de recuperación que necesita para volver a ser aprovechado, debido a que como ya se mencionó esta especie genera estolones que empiezan a lignificarse cuando ganan altura este material lignificado es nocivo para la salud del ganado. Estudios han demostrado que el tiempo ideal de descanso de estas pasturas es de 27 días que son suficientes para la producción de material vegetal sin lignificar (Villalobos & Arce, 2013).

Calculo del suelo rural

Las presentes estimaciones se hacen bajo la premisa de los ingresos óptimos y productividad excelente trabajada por (Zuñiga H. , 2013) quien afirma que estas metodologías son apropiadas para la fundamentación de alternativas adecuadas al mercado comercial de predios rurales, entonces será seleccionado el uso recomendado principal que genere mayores ingresos al productor, esto permitirá determinar el más alto valor comercial del suelo, para efectos metodológicos se empleara la metodología de capitalización de rentas propuesta por Caballer (1998) y plasmada por el IGAC en la Resolución número 620 del 2008.

9. ESTIMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DEL CULTIVO DEL PLÁTANO EN EL ÁREA DE ESTUDIO

Para la presente estimación se visitaron 5 predios productores de plátano DOMINICO HARTÓN distribuidos a lo largo del área de estudio a partir de este trabajo de campo fue posible conocer las labores culturales del cultivo, la oferta de insumos agrícolas de la zona, la producción promedio que alcanza el cultivo en la zona, los costos y disponibilidad de mano de obra y el estado de las vías tanto como los canales de comercialización de los productos.

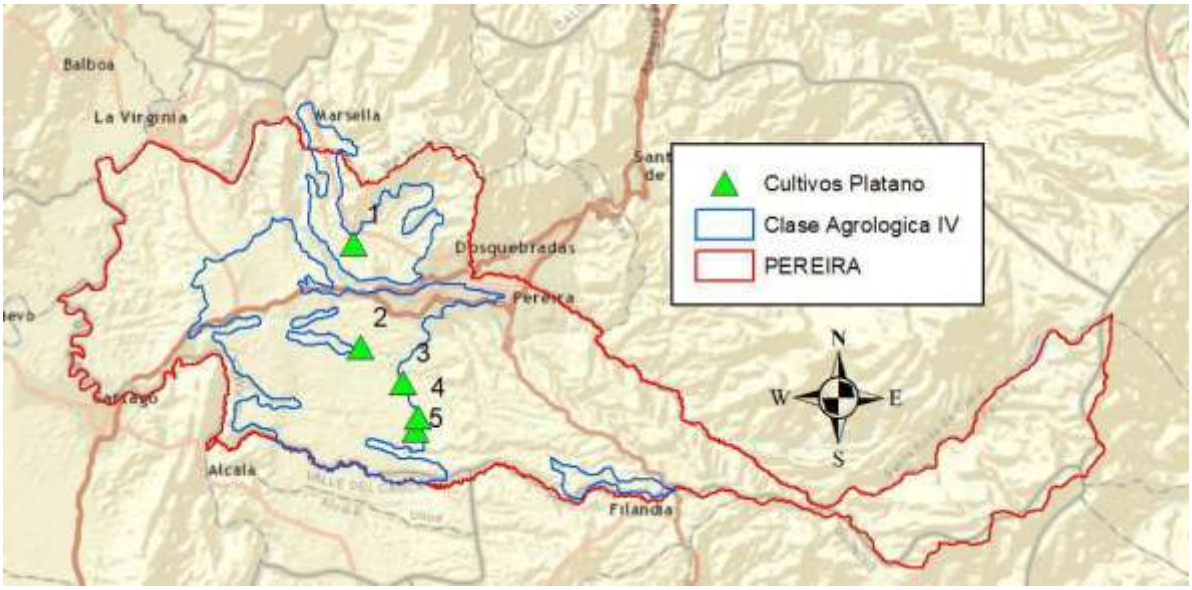


Ilustración 11. Plano de los predios Visitados en campo.

A continuación, se describe la ubicación y la información física y jurídica de cada uno de los predios (tabla 5):

Tabla 5. Predios visitados en el área de estudio

PREDIO	Área (Ha)	Propietario	NPN	FMI	x	y
1	3,6	María Gutiérrez Valencia	66001000900000009006800000000	290-177607	75,77820200000	4,83812600000
2	23,8	Gunnar Mesa Dishington y otros	66001000300000002009100000000	290-11895	75,77476393730	4,78296582714
3	10,9	Antonio Rivera Salazar	66001000400000004006300000000	290-146062	75,75171635020	4,76401901871
4	18,3	Miguel Velasquez y otro	66001000400000006008100000000	290-3400	75,74388182530	4,74601872863
5	0,5	Jose Bernardo AricapaVelez	66001000400000006011800000000	290-121175	75,74535658500	4,73873174104

9.1 Actividades Culturales cultivo de plátano

Luego de realizar el trabajo de campo se identificaron las siguientes labores culturales y actividades para el establecimiento y sostenimiento del cultivo de plátano:

Limpieza de Terreno:

Estas actividades sugieren la eliminación de material vegetal, madera o construcciones provisionales presentes en el terreno, se pueden realizar de forma mecánica, manual y química.

Trazado:

Una vez que el terreno se encuentra despejado, se procede a realizar la medición del lote con el fin de marcar geométricamente los puntos donde se llevará a cabo la siembra del material vegetal.

Ahoyado:

Consiste en cavar sobre el terreno agujeros con un determinado radio y con una determinada profundidad para introducir allí el material vegetal.

Siembra:

Se refiere al establecimiento del material vegetal dentro del terreno, allí se introducen los colinos en los agujeros del ahoyado, se aplica una capa de tierra sobre la raíz, se afirma suavemente y finalmente se aplica el resto de tierra hasta llegar al nivel del terreno

Deshoje: Hace referencia a la eliminación de hojas amarillas o con incidencia de alguna plaga que ya no están llevando nutrientes al fruto.

Desguasque: Es la eliminación de hojas que se encuentran dobladas y de color café.

Embolse: Es el momento en el cual se cubre con una bolsa plástica el racimo al comenzar su desarrollo. Esto se realiza con el fin de proteger el producto contra insectos y pájaros, además de crear un micro clima al interior que disminuye el desarrollo de hongos y bacterias.

Cosecha: Es el momento en el que el racimo ha llegado a su madurez y se debe cortar de la planta.

Repique: Consiste en cortar el pseudotallo a una altura entre los 1.2m y los 1.5m para posteriormente picar en pequeños trozos la parte derribada con el fin de eliminar la humedad en lo más pronto posible y el resto del pseudotallo se deja para garantizar agua a los colinos de reemplazo.

Deshije: Se refiere a la selección del colino que reemplazará a la planta derribada. Aquí se escoge el mejor colino (agujeta) y se dejen 2 colinos más para futuros reemplazos.

Destronque: Es la eliminación total del pseudotallo cosechado, se debe cortar a ras de piso y repicar para eliminar nuevamente la humedad y desfavorecer la aparición de hongos y bacterias.

9.2 Actividades de Sostenimiento del cultivo de plátano

Fertilizaciones: Se refiere a la aplicación de nutrientes y minerales adicionales a las que proporciona la tierra o de los cuales carece pero que son vitales para el desarrollo óptimo de la planta y del fruto.

- Urea (nitrógeno)
- Kcl (cloruro de potasio)
- Dap (nitrógeno + fosforo)
- Elementos Menores (boro, hierro, cloro, cobre, zinc, manganeso, molibdeno)

Insecticidas: Son productos que se utilizan para prevenir o tratar la incidencia de insectos dentro del cultivo.

Fungicidas: Son productos que se utilizan para prevenir o tratar la incidencia de hongos dentro del cultivo.

Herbicidas: Son productos químicos utilizados para erradicar los diferentes tipos de arvenses que crecen dentro del cultivo.

9.3 Desarrollo del cultivo del de plátano

El cultivo de plátano cuenta con una vida útil en promedio de 10 a 15 años, ya que, aunque su cosecha se da en promedio a los 13-15 meses la planta presenta alternamente el desarrollo de su reemplazo, lo que permite iniciar una nueva producción sin necesidad de realizar una nueva siembra.

La segunda planta o planta de reemplazo se desarrolla igualmente a los 12 – 14 meses, dependiendo del clima, lo cual permite una renovación del colino de forma casi natural ya que lo único que se debe realizar es la selección de la mejor aguja y de las 2 hijas para sus posteriores reemplazos.

La densidad de siembra de este cultivo varía dependiendo de su distancia de siembra, siendo la más común la de 3 metros entre plantas por 3 metros entre surcos lo que genera una densidad de siembra de 1111 plantas por ha y de 3 metros en sistema tres bolillos, lo cual genera una densidad de siembra de 1283 plantas por ha.

El plátano genera un fruto conocido como racimo, el cual contiene un vástago como eje central donde se desarrollaron todos los frutos o plátanos. El peso promedio de estos racimos oscila entre los 15.5 kg y los 25 kg aproximadamente, dependiendo del manejo y del clima.

Las principales plagas que se pueden afectar el cultivo son:

- Elefantiasis
- Bacteriosis
- Moco
- Picudo
- Sigatoka
- Trips

9.4 Mercado del cultivo

El mercado del plátano se maneja bajo compradores mayoristas que venden a las principales plazas de mercado del país, también se maneja el mercado de grandes superficies, supermercados y tiendas de la ciudad.

Las actividades anteriormente mencionadas fueron sintetizadas en una matriz con el objeto de construir un presupuesto para calcular los costos directos por hectárea, posteriormente se estimaron los ingresos por la producción, estos se calcularon a partir de la producción para una hectárea en el área de estudio multiplicada por el valor promedio del plátano en la puerta de la finca de los años 2016 y 2017 en tanto que se evidencio un fenómeno de caída abrupta del precio del plátano para el año 2017, estos valores bajos inferiores en hasta un 50% pueden considerarse como datos atípicos debido a que el plátano no tenía valores tan bajos desde hace 7 años en el 2010, pero de forma general el precio del plátano estaba experimentado un incremento estable lo que marco una tendencia atractiva para los productores que en vista de los precios que alcanzo el plátano para el año 2015 y 2016 incrementaron la producción generando una sobreoferta que se reflejó en la caída del precio para el 2017, actualmente el precio del plátano está retomando la tendencia al alza y es por esta razón que es pertinente realizar un promedio de los precios para los años 2016 y 2017, según los productores entrevistados en campo, se estableció que el valor promedio de plátano para el año 2016 fue de $1000 y alcanzo valores máximos de $1200, pero por otra

parte el valor promedio para el año 2017 fue de $600 alcanzando valores mínimos de $450, dando como resultado para la presente estimación un valor de $800 por kilogramo de plátano.



Ilustración 12. Predios visitados en el área de estudio.

Es posible evidenciar el comportamiento anteriormente descrito en las siguientes graficas que describen el valor del plátano en las centrales de abastos del país (Ilustración 12).

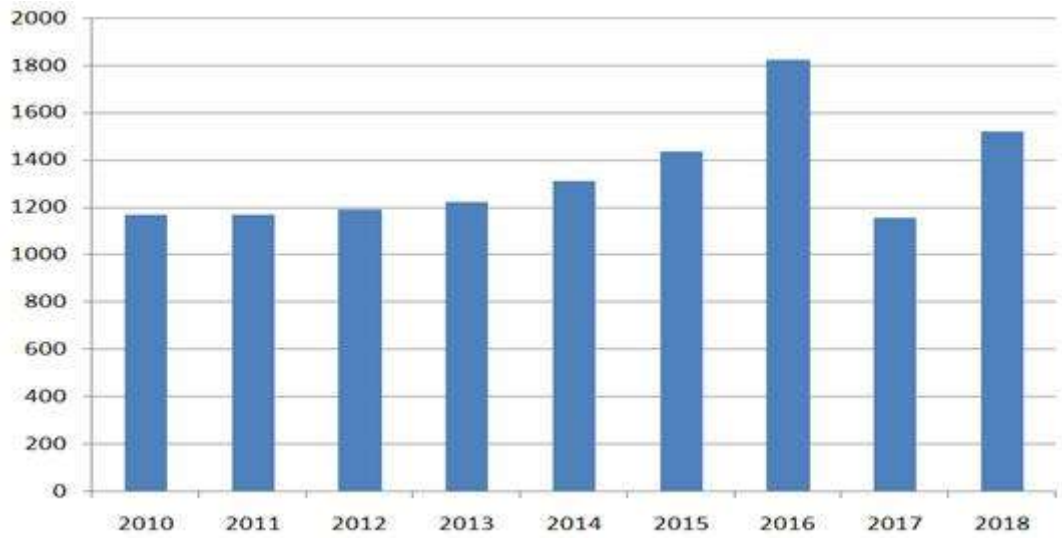


Ilustración 13 Comportamiento del precio del Plátano DOMINICO HARTÓN en centrales de abastos.

Tabla 6. Costo de implementación por ha del cultivo de plátano

COSTOS DE IMPLEMENTACIÓN POR 1 HA PARA EL CULTIVO DE PLÁTANO VARIEDAD DOMINICO HARTÓN (MUSA AAB SIMMONDS) EN ÁREA DE ESTUDIO DE PEREIRA - RISARALDA				
Mano de obra (valor jornal)		**$32.000**		**$ 4.247.500**
Actividades	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Valor total
Preparación del terreno	Jornal	12	$ 32.000	$ 384.000
Trazado y ahoyado	Jornal	10	$ 32.000	$ 320.000
Aplicación de enmiendas	Jornal	1	$ 32.000	$ 32.000
Siembra	Jornal	6	$ 32.000	$ 192.000
Control de arvenses y plateos	Jornal	18	$ 32.000	$ 576.000
Aplicación de fertilizantes	Jornal	6	$ 32.000	$ 192.000
Aplicación de insecticidas	Jornal	3	$ 32.000	$ 96.000
Aplicación de fungicidas	Jornal	3	$ 32.000	$ 96.000
Deshoje - Desguasque	Jornal	0	$ 32.000	$ -
				$ 1.888.000
Insumos				
insumo	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Valor total
Colino	Unidad	1500	$ 1.253	$ 1.879.500
Abones orgánicos	Bulto	0	$ -	$ -
Fertilizantes	Bulto	0	$ -	$ -
Insecticidas	Litro	0	$ -	$ -
Fungicidas	Kg	0	$ -	$ -
Herbicidas	Kg	0	$ -	$ -
Transporte	Viaje	6	$ 80.000	$ 480.000
				$2.359.500

Tabla 7 costo de implementación del cultivo de plátano por ha

COSTOS DE IMPLEMENTACION POR 1 HA PARA EL CULTIVO DE PLÁTANO VARIEDAD DOMINICO HARTÓN (MUSA AAB SIMMONDS) EN ÁREA DE ESTUDIO DE PEREIRA - RISARALDA												
Mano de Obra			**Año 1**		**Año 2**		**Año 3**		**Año 4**		**Año 5**	
Actividad	Unidad	Valor Unitario	Cantidad	Valor total	Cantidad	Valor total	Cantidad	Valor total	Cantidad	Valor total	Cantidad	Valor total
Control de arvenses y plateos	Jornal	$ 32.000	15	$ 480.000	15	$ 480.000	15	$ 480.000	15	$ 480.000	15	$ 480.000
Aplicación de fertilizantes	Jornal	$ 32.000	5	$ 160.000	5	$ 160.000	5	$ 160.000	5	$ 160.000	5	$ 160.000
Aplicación de insecticidas	Jornal	$ 32.000	3	$ 96.000	3	$ 96.000	3	$ 96.000	3	$ 96.000	3	$ 96.000
Aplicación de fungicidas	Jornal	$ 32.000	3	$ 96.000	3	$ 96.000	3	$ 96.000	3	$ 96.000	3	$ 96.000
Embolse	Jornal	$ 32.000	20	$ 640.000	20	$ 640.000	20	$ 640.000	20	$ 640.000	20	$ 640.000
Deshoje - Desguasque	Jornal	$ 32.000	9	$ 288.000	9	$ 288.000	9	$ 288.000	9	$ 288.000	9	$ 288.000
Cosecha - Recolección	Jornal	$ 32.000	26	$ 832.000	26	$ 832.000	26	$ 832.000	26	$ 832.000	26	$ 832.000
Repique - Deshije	Jornal	$ 32.000	26	$ 832.000	26	$ 832.000	26	$ 832.000	26	$ 832.000	26	$ 832.000
Destronque	Jornal	$ 32.000	26	$ 832.000	26	$ 832.000	26	$ 832.000	26	$ 832.000	26	$ 832.000
				$4.256.000		**$ 4.256.000**		**$4.256.000**		**$4.256.000**		**$4.256.000**
Insumos			**Año 1**		**Año 2**		**Año 3**		**Año 4**		**Año 5**	
insumo	Unidad	Valor Unitario	Cantidad	Valor total	Cantidad	Valor total	Cantidad	Valor total	Cantidad	Valor total	Cantidad	Valor total
Abones orgánicos	Bulto	$ -	0	$ -	0	$ -	0	$ -	0	$ -	0	$ -
Fertilizantes	Bulto	$ 63.500	7	$ 444.500	7	$ 444.500	7	$ 444.500	7	$ 444.500	7	$ 444.500
Insecticidas	Litro	$ 32.000	2	$ 64.000	2	$ 64.000	2	$ 64.000	2	$ 64.000	2	$ 64.000
Fungicidas	Litro	$ 85.000	2	$ 170.000	2	$ 170.000	2	$ 170.000	2	$ 170.000	2	$ 170.000
Herbicidas	Litro	$ 33.000	2	$ 66.000	2	$ 66.000	2	$ 66.000	2	$ 66.000	2	$ 66.000
Bolsas	Unidad	$ 220	$ 1.283	$ 282.260	$ 1.283	$ 282.260	$ 1.283	$ 282.260	$ 1.283	$ 282.260	$ 1.283	$ 282.260
Transporte	Viaje	$ 90.000	2	$ 180.000	2	$ 180.000	2	$ 180.000	2	$ 180.000	2	$ 180.000
				$1.206.760		**$ 1.206.760**		**$1.206.760**		**$1.206.760**		**$1.206.760**

Producción del Cultivo año a año	**Valor promedio Kilo de plátano**	**$ 800**			
	Establecimiento	**Año 1**	**Año 2**	**Año 3**	**Año 4**	**Año 5**
Produccion por Planta (Kg)	0	15	15	15	15	15
Ingresos por hectarea	**$ 4.247.500**	**$ 15.396.000**	**$15.396.000**	**$15.396.000**	**$ 15.396.000**	**$15.396.000**

Flujo de caja	**Establecimiento**	**Año1**	**Año 2**	**Año 3**	**Año 4**	**Año 5**
Costos Fijos	$ 4.247.500	$ 5.462.760	$ 5.462.760	$ 5.462.760	$ 5.462.760	$ 5.462.760
Ingresos menos Costos	0	$ 9.933.240	$ 9.933.240	$ 9.933.240	$ 9.933.240	$ 9.933.240

Tabla 9 Costo de implementación del cultivo de pasto Estrella por actividades

COSTOS DE IMPLEMENTACIÓN POR 1 HA PARA EL PASTO ESTRELLA (CYNODON NLEMFUENSIS) EN ÁREA DE ESTUDIO DE PEREIRA - RISARALDA					
Actividades	**Mano de obra (valor jornal)**		**$ 32.000**		
	Producto Utilizado	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
PREPARACIÓN					
Roceria y Limpieza		Jornal	12		0
SIEMBRA Y SOSTENIMIENTO					
Siembra		Jornal	14	32000	448000
Control de Malezas	Manual	Jornal	10	32000	320000
Fertilización		Jornal	12	32000	384000
INSUMOS					
Semilla	Estrella	Tonelada	2	75000	150000
Fertilizantes simples	Nitrogeno	Bulto	2	58300	116600
Correctivos	Carbonato	Bulto	8	8500	68000
OTROS COSTOS					
Arrendamiento		Mes	12	80000	960000
TOTAL COSTOS POR HA					**$2.446.600**

10 ESTIMACIÓN DEL VALOR DEL TERRENO POR CAPITALIZACIÓN DE RENTAS

para la capitalización de la renta anual se empleará la fórmula para la capitalización de rentas a Término indefinido en tanto que el cultivo del plátano con un manejo técnico adecuado puede renovarse sin necesidad de incurrir en nuevos costos de implantación, tal como se pudo corroborar en campo existen predios con cultivos establecidos hace más de 10 años y aún son productivos.

$$Ac = \frac{R}{i}$$

Donde:

A_c: *Valor del terreno* : $103.250.000/ha

R: *renta neta periodica* : $9.933.240/ha/año

i : *Tasa de renta* : 9.6%EA

$$Ac = \frac{\$9.933.240}{0.096}$$

$$Ac = \$103.250.000/ha$$

11. Estimación de la producción del cultivo del pasto para ganadería de ceba el área de estudio

Para la presente estimación se visitaron 5 predios ganaderos dedicados a las diferentes etapas de la producción ganadera de carne, distribuidos a lo largo del área de estudio a partir de este trabajo de campo fue posible conocer los costos, capacidades de carga, disponibilidad de mano de obra y el estado de las vías tanto como los canales de comercialización de los productos.

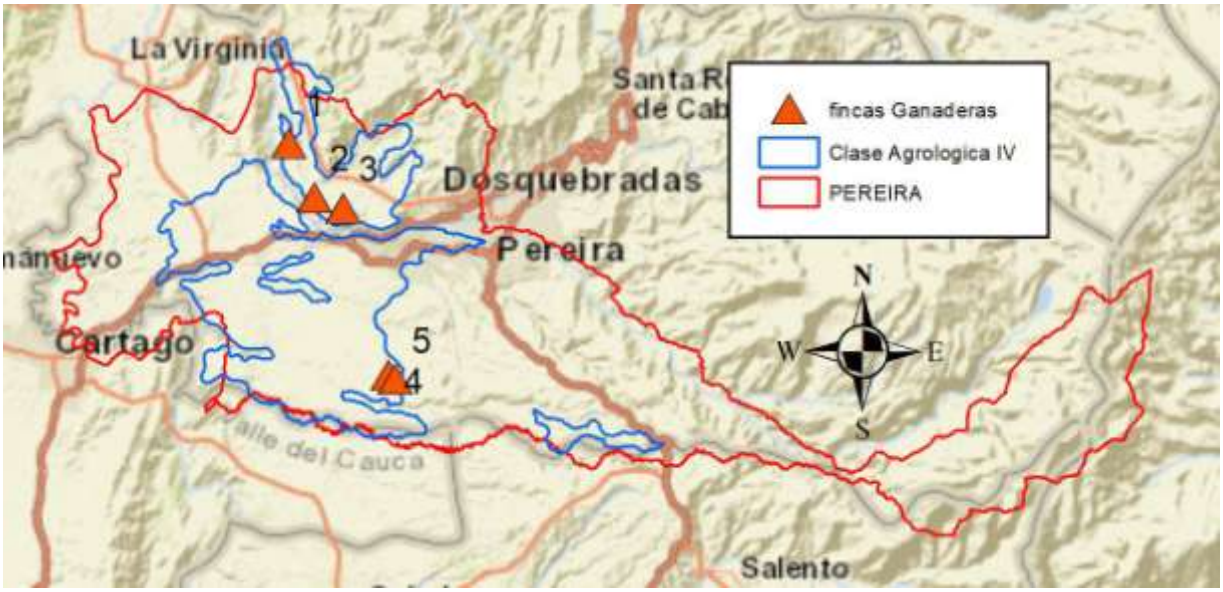


Ilustración 14. Predios Ganaderos visitados en campo.



Ilustración 15. Predios ganaderos Visitados Área de estudio.

A continuación, se describe la ubicación y la información física y jurídica de cada uno de los predios (tabla 10):

Tabla 10. Descripción de predios visitados área de estudio.

Predio	Área (Ha)	Propietario	Código Catastral	FMI	x	y
1	4,20	Liliana Patricia Morales Marín	66001000900000011002300000000	290-49266	-75,79859601010	4,86050294126
2	40,18	Oscar Rudas Cardona	66001000900000008012700000000	290-121869	-75,78582350350	4,83280877169
3	11,20	Germán Antonio Gaviria Rodríguez	66001000900000009002800000000	290-8581	-75,77107765880	4,82719864077
4	14,00	Uriel Darío Muñoz Sánchez	66001000400000006003100000000	290-22311	-75,74787650290	4,74228716427
5	3,10	Mauricio Castaño Gómez	66001000400000004006300000000	290-43445	-75,74406138890	4,74021777778

La base de las estimaciones que se desean realizar consiste en la obtención de datos insitu a cerca de la producción de masa verde de las pasturas de *Cynodon nlemfluensis* (pasto sembrado en todos los predios estudiados), para calcular la producción de masa verde (MV) por hectárea se seleccionaron los potreros que completaban el periodo de descanso recomendado de 27 días como lo muestra la ilustración 16



Ilustración 16. Pasturas de 27 días de descanso de pasto estrella seleccionadas para aforo.

Para la el muestreo de las pasturas se realizó en potreros de 3 predios distribuidos en la zona de estudio bajo el sistema de cruz que pretende realizar una muestra de 1m² distribuida formando una X en las diagonales que conforman el potrero (ilustración 17), teniendo en cuenta que se muestreen las regiones de pasturas altas y las regiones de pasturas bajas, muestreando en total 15 muestras en todos los predios 5 por cada predio



Ilustración 17. Tipo de muestreo en cruz para realización de aforos.

Como resultado global se estimó una producción por metro cuadrado de 1.52 Kg/m² (Tabla 11) para el área de estudio, este valor se empleará para el cálculo de los demás parámetros.

Tabla 11. Resultados de los aforos realizados en cada uno de los predios.

Muestreo	**Predio** (kg MV/m²)		
	1	**3**	**4**
1	1,7	1,4	1,4
2	1,5	1,5	1,5
3	1,6	1,4	1,4
4	1,6	1,7	1,5
5	1,4	1,6	1,6
Peso Promedio (kg/m²)	1,56	1,52	1,48
Peso promedio global	1,52kgMV/m²		

12. ESTIMACIÓN DE LA CAPACIDAD DE CARGA LOCAL A PARTIR DEL VALOR AFORADO

en promedio el pasto estrella en el área de estudio está produciendo 1.52kg/m² que en hectáreas representa 1.52 ton/ha/corte, un animal bobino en promedio consume el 10% de su masa corporal en masa verde, para este ejercicio se evaluara la ceba es decir el desarrollo de un animal de 350kg para ser comercializado con un peso mínimo de 450kg es decir que debe ganar 100kg, donde en promedio consumirá 40kg de masa verde diaria es decir que un potrero de 1ha

con pasto recuperado (27 días de descanso)soporta 38 cabezas de ganado por un día, es decir que harán falta 26 potreros de una hectárea para volver a iniciar el ciclo y soportar las 38

cabezas de ganado, es decir que en un área de 27 hectáreas se podrán soportar 38 cabezas de ganado para ceba que equivalen a 1.4UGC/ha

13. ESTIMACIÓN DE LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN

para la estimación de los costos de producción se hace uso de los índices de costos para la ganadería de ceba estimados por Federan (2016), estos corresponden a $3.021 por kg de carne y para el 2011 se establecieron los porcentajes de costos de la siguiente forma: compra de animales 44,66%, mano de obra 19,98%, alimentación 5,28%, sanidad 6,56%, inseminación 0%, potreros 7,01%, maquinarias y herramientas 9,2%, transporte 2

Tabla 12 Costos de la ganadería de Ceba por quilogramo de carne en pie (Fedegan).

Costos	%	Costos $/Kg
Compra de animales	44,66	$ 1.349
Mano de obra	19,98	$ 604
Alimentación	5,28	$ 160
Sanidad	6,56	$ 198
Potreros	7,01	$ 212
Maquinarias y herramientas	9,2	$ 278
Transporte	2,02	$ 61
Costos indirectos	5,29	$ 160

14. ESTIMACIÓN DE LAS UTILIDADES DE LA ACTIVIDAD DE CEBA

para estimar las utilidades se calcularán los ingresos anuales por la venta de kilogramo de carne en pie a partir de la ganancia de peso diaria, esta ganancia de peso se estima en la región de 450g/día que coincide con el promedio nacional estimado por fedegan y los valores presentados por Finagro para la ganadería extensiva, es decir que 1.4UGC ganaran a diario 630g de peso para un total anual de 230kg de carne. La masa ganada por los animales alimentándose de pasto estrella en ganadería extensiva más el peso de ingreso (350kg, provenientes del levante) multiplicada por el valor promedio del kilogramo de carne en pie para Pereira permitirá estimar los ingresos anuales.

*Ingresos/ha = Peso de las UGC/ha*Precio del Kg de carne en pie*

*Peso de las UGC/ha= Capacidad de Carga*Peso del Animal Cebado*

*Peso de las UGC/ha= 1,4 UGC * 450kg= 630kg*

Ingresos/ha=630kg$4.824*

Ingresos/ha= $3.039.120/ha/año

Por último, se deben restar los costos por ha, estos se calculan a partir del peso de las unidades de ganado cebadas por hectárea por los costos estimados por kg de carne en pie, es decir

*Costos/ha = Peso de las UGC/ha**$3.021

Costos/ha= $1.903.230

Renta/ha= Ingresos/ha- Costos/ha

Renta/ha= $1.135.890/ha/año

15. ESTIMACIÓN DEL VALOR DEL TERRENO POR CAPITALIZACIÓN DE RENTAS

Para la capitalización de la renta anual se empleará la fórmula para la capitalización de rentas a términos indefinidos en tanto que este pasto puede considerarse como un cultivo permanente que no requiere resiembras si es bien manejado, entonces:

$$Ac = \frac{R}{i} \qquad Ac = \frac{R}{i}$$

Donde:

A_c: Valor del terreno

R: renta neta periodica

i: Tasa de renta : 9.6%EA

$$Ac = \frac{\$1.135.890}{0.096}$$

$$Ac = \$29.754.270/ha$$

16. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Posterior a la estimación de los valores del terreno por método de capitalización de rentas se evidencia una marcada diferencia en los valores estimados por hectárea donde las fincas ganaderas alcanzan un valor similar al de las zonas homogéneas elaboradas por el IGAC 2016 para el catastro del municipio, estos resultados permiten concluir que el cultivo de plátano corresponde a un mayor y mejor uso que la ganadería dentro del área de estudio, adicionalmente se constató que la capacidad de carga del área de estudio cultivada con pastos mejorados (pasto estrella) es de aproximadamente 1.4 cabezas de ganado hasta su ceba de 450kg por animal, capacidad de carga acorde a las obtenidas en suelos de clase agrologica IV pero a su vez notablemente inferior a las clases agrologicas II y III (Zuñiga H, 2012).

CUADRO COMPARATIVO, ESTIMACIÓN DE RENTA SUELOS CLASE AGROLOGICA IV PEREIRA		
Ítem	**Cultivo de Plátano Dominico Hartón**	**Ganadería de Ceba**
Costos de implementación/ha	$ 2.359.500	$ 2.446.600
Costos de Sostenimiento promedio/ha	$ 5.462.760	$ 1.903.230
Ingresos Promedio/año/ha	$ 15.396.000	$ 3.039.120
Renta Periódica/ ha	$ 9.933.240	$ 1.135.890
Valor estimado del suelo/ha	$ 103.250.000	$ 29.754.270

Los valores por hectárea conseguidos al capitalizar las rentas de los cultivos de plátano hartón correspondieron a $103.250.000/ha, como ejercicio de comparación se procedió a buscar ofertas comparables en ubicación y condición normativa al predio 1 propiedad de María Gutiérrez Valencia estudiadas para el cultivo de plátano, donde se consiguieron las siguientes ofertas representativas.

Tabla 13 Ofertas representativas para la zona

OFERTA	VALOR	% NEGOCIA	VALOR NEGOCIADO	ÁREA (ha)	VALOR CONSTRUCCIONES	VALOR TERRENO	VALOR /HA
1	$700.000.000	0%	$ 700.000.000	6,75	0	$700.000.000	$ 103.565.616
2	$720.000.000	15%	$ 612.000.000	4,7	$ 110.000.000	$502.000.000	$106.808.511
3	$357.000.000	0%	$ 357.000.000	3,4	0	$357.000.000	$105.000.000
						PROMEDIO	$ 105.124.709

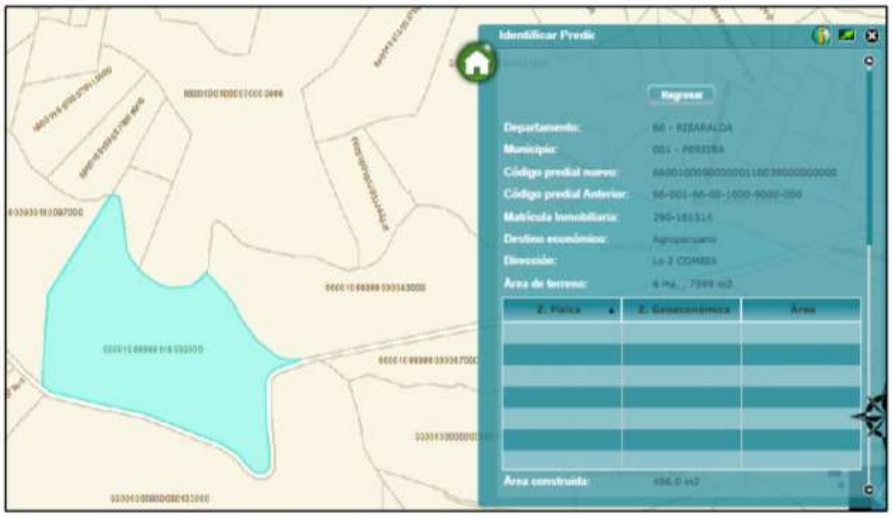
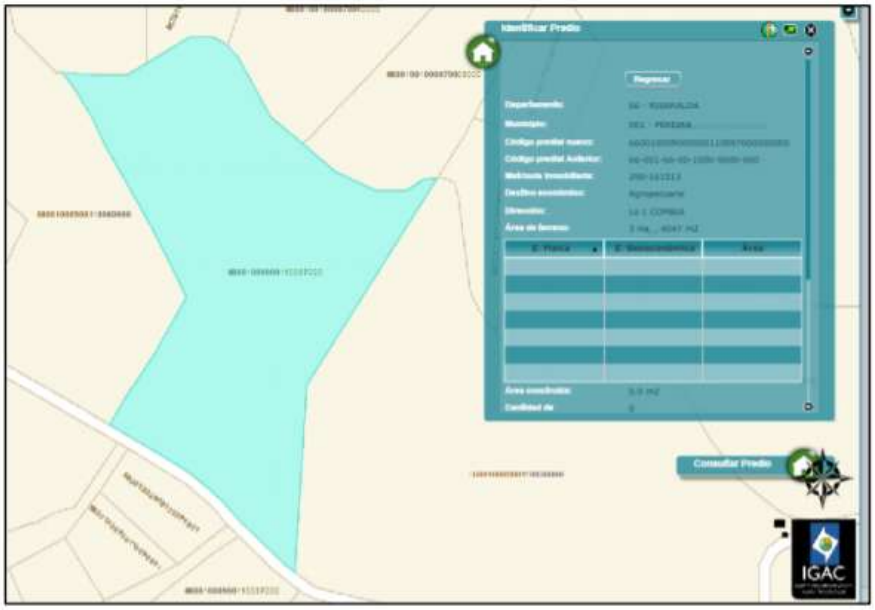


Ilustración 18. Oferta 1.
Propietaria: María Eugenia Gutiérrez
Precio: $700,000,000
Tel: 3127105368



Ilustración 19. Oferta 2
Contacto: Maurice Torres
Precio: $720,000,000
Contacto: https:/inmueble.mercadolibre.com.co/MCO-440192952-se vende-finca-en-Pereira-cambia-_JM



lustración 20. Oferta 3

Propietaria: Julián Fernando Robledo
Precio: $357,000,000
Tel: 3172821254

Luego del análisis de mercado es posible inferir que el valor del terreno en el área de estudio debe estar en un promedio entre $103.000.000 y $105.000.000 y que el valor obtenido por medio de la capitalización de rentas responde al comportamiento del valor de mercado de los predios analizados en el estudio de mercado.

17. CONCLUSIONES

- La rentabilidad del cultivo de plátano demuestra ser mayor comparada contra la rentabilidad de la ganadería de ceba, debido a que presentan diferencias en cuanto a las unidades productivas por ha, ya que mientras en una ha de plátano se pueden tener 1283 plantas, en otra ha de pasto solo se pueden tener 1.4 animales.

- La ganadería no demuestra ser rentable en el área de estudio, debido a que los suelos presentan una buena fertilidad, la cual debe ser aprovechada para cultivos, los cuales presentan un mayor y mejor uso del suelo y por consiguiente permitirán estimar de una manera más acertada el valor comercial del terreno.

- Los precios de venta de la carne demuestran ser más estables que los precios del plátano, ya que mientras el valor del kilo de carne muestra un comportamiento estable o bien de incremento, en el plátano el precio es fluctuante, ya que puede pasar de los 1200 pesos a los 600 pesos en un corto periodo de tiempo, como ocurrió a finales del 2016 y comienzos del 2017.

- Las áreas requeridas para lograr ciclos son menores en el cultivo de plátano, mientras que para la ganadería se requieren de grandes extensiones para lograr

- Los predios con pequeñas áreas son más viables para el establecimiento del cultivo de plátano, ya que para la ganadería las áreas pequeñas no reflejan una rentabilidad representativa.

18. BIBLIOGRAFÍA

Corpoica, C. (2006). *Manejo sostenible del cultivo del plátano.* Bucaramanga.

Dantas, R. (2009). *Ingeniería de Tasaciones. Una introducción a la metodología científica.* Brasil: M. Camacaro.

Fernando, M. (2013). *EVALUACION DEL COMPORTAMIENTO FISICO y QUIMICO POSCOSECHA DEL PLATANO DOMINICO HARTON (MUSA AAB SIMMONDS) CULTIVADO EN EL MUNICIPIO DE BELALCAZAR (CALDAS).* UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA SEDE BOGOTA FACULTAD DE CIENCIAS, Bogota.

Fonseca, A. R. (2017). *GUIA PARA LA APLICACIÓN DEL MÉTODO DE.* CONVENIO UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS NSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI- IGAC,ESPECIALIZACIÓN EN AVALÚOS, Bogota DC.

Gallo, J. (2016). *Plan de Desarrollo Municipal 2016-2019, Pereira, "Capital del Eje".* Pereira: Acaldia de Pereira.

ICA. (2012). *Manejo fitosanitario del cultivo del plátano.* Bogotá D.C. Colombia.

IGAC. (1988). *Estudio General de Suelos y capasidad de uso de Risaralda Escala 1:200.000.* Bogota: Igac.

IGAC. (2008). *RESOLUCIÓN NÚMERO 620 DE 2008.* Bogota: INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI.

Javier, E. F. (2011). *produccion y manejo de forrajes tropicales.* centro de investigacion regional golfo centro, Medellin de bravo, veracruz, Mexico.

Jorge, M. *Utilizacion eficiente de las pasturas tropicales en la alimentacion del ganado lechero.* Universidad de costarica, san jose costa rica.

Nuñez Scarpellini, J. Á. (2005). *Valuación de bienes.* Asuncion: Carlos Schuaman.

Pereira, M. (2015). *Plan de Ordenamiento Territorial.* Pereira: Alcaldia Municipal.

Rafael, S. *Manejo del Sistema Suelo – Pasto: partida para la producción de forrajes.*

República, P. d. (1998). *Decreto 1420 de 1998.* Bogotá: Diario Oficial 43.349 del 29 de julio de 1998.

Samuel, J. *HACIA UNA TEORIA DE LA RENTA DEL SUELO URBANO.* Bogota: EDICIONES UNIANDES/ INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI.

Sierra, L. (1993). *El cultivo del banano. Producción y comercio.* Pereira: Editorial.

Tecnologico, I. N. (2016). *Pastos y Forrajes.* Managua: Instituto Nacional Tecnologico.

Villalobos, L., & Arce, J. (2013). Evaluación agronómica y nutricional del pasto EStrella africana (Cynodon nlemfuensis) en la zona de monteverde, puntarenas, Costa Rica. *Agronomía Costarricense* , 91-101.

Zuñiga, H. (2013). *VALORACIÓN COMERCIAL DEL SUELO RURAL DE ACUERDO A SU CAPACIDAD DE CARGA TERRITORIAL Y PRODUCCIÓN AGRÍCOLA.* Bogotá: Universidad Distrital Francisco Jose de Caldas.

Zuñiga, H. (2012). *Valoración comercial del suelo rural de acuerdo a su capacidad de carga territorial y producción pecuaria.* Bogotà: Universidad Distrital Francisco Jose de Caldas.