USAID
DEL PUEBLO DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA

EVALUACIÓN DE TIERRAS A ESCALA 1-100.000, PARA LA FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO PRODUCTIVO Y SOCIAL DE LA PROPIEDAD RURAL, ASÍ COMO LA REALIZACIÓN DEL ANÁLISIS HIDROLÓGICO PARA GENERAR SOLUCIONES DE IRRIGACIÓN PARA ZONAS Y SECTORES PRODUCTIVOS ESTRATÉGICOS EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR.

RESUMEN EJECUTIVO

FEBRERO 2018

Esta publicación ha sido preparada para revisión de la Agencia de Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID). El documento fue elaborado por CPA INGENIERIA S.A.S., para el Programa de Tierras y Desarrollo Rural, bajo el Subcontrato de Precio Fijo N° ARD-LRDP-FPS-00251

Documento preparado por CPA INGENIERIA S.A.S para Tetra Tech ARD, contratista de USAID/Colombia para el Programa de Tierras y Desarrollo Rural.

Información de contacto: Christian Kolar, Director del Programa
Christian.Kolar@ColombiaLRDP.com
Jeovanny Pedraza, Coordinador

TABLA DE CONTENIDO

TÍTULO DE REPORTE 1
INTRODUCCIÓN 4
1. IDENTIFICACIÓN Y PRIORIZACIÓN DE APUESTAS PRODUCTIVAS 5
2. ANÁLISIS DE POTENCIAL DE MERCADOS AGROPECUARIOS DEL DEPARTAMENTO 7
3. RESULTADOS EVALUACIÓN DE TIERRAS 13
3.1. APTITUD ECONÓMICA 14
3.2. MAPAS FINALES DE APTITUD 21
4. ANÁLISIS HIDROLÓGICO PARA PROPUESTAS DE POSIBLES SOLUCIONES DE RIEGO 37

INTRODUCCIÓN

> "Ni el país, ni los territorios podrán ser exitosos si le apuestan a todo. Es necesario definir las apuestas productivas para focalizar esfuerzos y abordar los cuellos de botella que limitan la productividad" (UPRA, 2015).

El proceso de planificación territorial, que busca lograr el desarrollo de una región, debe responder a la acción coordinada de las diferentes instituciones que actúan en el territorio, teniendo como referencia un modelo de crecimiento que permita servir de guía en la ejecución, de las acciones, que han de realizarse.

El Departamento del Cesar, ha realizado un ejercicio de planificación regional y lo ha plasmado, en el plan de gobierno departamental: "El Camino del desarrollo y la paz 2016 – 2019", en el cual se encuentran consignadas las principales apuestas productivas y económicas de las organizaciones departamentales, coordinadas con las políticas transversales del Gobierno nacional.

El presente documento, procura constituirse en una guía, que sirva para lograr el ordenamiento productivo del departamento, como complemento al proceso realizado por parte de la gobernación y las instituciones departamentales, el cual se debe adoptar como una apuesta en el largo plazo. Este instrumento consta de cuatro partes, en la primera se establece la oferta productiva del departamento con la demanda y sus diferentes actores; en la segunda se estudian las tendencias del mercado junto con los resultados de la priorización de productos agropecuarios ofertados en el territorio, el ejercicio se desarrolla con la metodología propuesta en la Guía No.1, y No. 2, desarrollada por la Unidad de Planificación Rural (UPRA).

Como primer paso, para determinar cómo está compuesto el uso del territorio del departamento, se hace una revisión teórica de los posibles modelos de desarrollo regional que existen, y bajo el cual se podría utilizar la aplicación metodológica y las metas que se pretenden lograr en el diseño del presente ejercicio. Como segundo paso se identificaron las ventajas comparativas y competitivas con las que cuenta la región, y los escenarios para optimizar, desde la perspectiva económica.

Luego de la priorización de apuestas productivas y el análisis de mercados de estas se procede a establecer una línea base con los aspectos metodológicos para la elaboración de la evaluación de tierras a partir de talleres de cartografía social y aportes de expertos agronómicos, esto para construir los tipos de utilización de tierra y los mapas de aptitud de uso en el departamento. Por último se presentan los resultados del análisis hidrológico para el departamento, de acuerdo a la metodología UPRA, donde se evidencian las propuestas de posibles soluciones de riego para las apuestas priorizadas.

1. IDENTIFICACIÓN Y PRIORIZACIÓN DE APUESTAS PRODUCTIVAS

En el proceso de diseño y formulación del plan de ordenamiento productivo, orientado por la Unidad de Planificación Rural Agropecuaria, UPRA, se busca la optimización de los factores de producción, para dinamizar el sector agrícola y pecuario en el departamento del Cesar. Se inició la primera etapa con la elaboración de la Guía 1, (Andrade, 2015) en donde se priorizaron las principales alternativas productivas, a partir del análisis de la oferta y demanda del mercado.

A través de la revisión de los datos de Agronet, tomando como fuente las evaluaciones agropecuarias del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, se realizó una primera clasificación de los productos que se encuentran en la región y su producción en toneladas en el departamento del Cesar, de este primer análisis se obtuvo, la productividad o rendimiento (tonelada/hectárea). Según la secretaria de agricultura del departamento del Cesar, para el 2015 se contaba con una utilización del suelo de 2.290.500 ha, de este total, el 70 % se destinaba para el cultivo de pastos de las cuales 1.600.000 ha son destinadas a la ganadería y son las que ocupan el primer lugar en el territorio, seguida del 15 % del área plantada en bosques y en tercer lugar con el 8% el área de cultivos permanentes y transitorios. A partir de estos primeros datos se hizo necesario realizar una revisión de los productos pecuarios que se oferta en el departamento, ya que el principal uso que se le da al suelo con fines productivos es en ganadería.

Para la selección de los productos agropecuarios de importancia económica, se seleccionaron los 12 primeros productos que representan el 93% del área cosechada y el 87,6% de la producción del territorio. Además del criterio de importancia del área cosechada y producción, se han incluido, productos que pertenecen a las apuestas productivas del departamento, “Cesar Siembra” y la Agenda Interna de Competitividad y Productividad, los cuales serán validados con las mesas de trabajo, dentro del proceso de planificación participativa. Otras variables que se consideraron en la priorización fue la tendencia de la oferta territorial, la participación de productos en el contexto nacional, la inclusión de otros productos promisorios de interés en la política vigente y la identificación de los mercados de destino desde el análisis de la demanda interna.

La **Tabla 1**, muestra el consolidado de las variables estudiadas, aplicadas a los productos seleccionados, en primer lugar se observa la apuesta productiva que tiene el departamento en su agenda de competitividad y dentro de las políticas transversales del gobierno nacional, la palma de aceite, la cual obtuvo las puntuaciones más altas en la mayoría de las evaluaciones efectuadas, su presencia como el producto agropecuario que más se siembra en el departamento, su alto nivel de productividad, la representación institucional y los diferentes usos que tiene para ofrecer al mercado lo hacen un producto rentable en el largo plazo.

En segundo lugar se encuentra la yuca, este producto se convierte en una apuesta productiva para el departamento del Cesar y la región Caribe, la tendencias en precios, su potencial para el comercio internacional y la presencia institucional son factores que sirven, para realizar un análisis más profundo y explotar las ventajas competitivas, que se pueden

lograr en el territorio, la búsqueda de cadenas de comercialización eficientes, la mejora de los procesos en la producción, para lograr un aumento significativo en las tasas de productividad, son los retos para este producto.

Tabla 1 . **Priorización de los cultivos según el puntaje total de las variables analizadas**

PUESTO	CULTIVOS PRIORIZADOS	ÍNDICE DE PONDERACIÓN SEGÚN PUNTAJE DE LAS VARIABLES ANALIZADAS DE LA OFERTA Y DEMANDA DEL MERCADO							PONDERACIÓN PROMEDIO
		CRECIMIENTO DEL ÁREA DEPARTAMENTAL	CRECIMIENTO PRODUCCIÓN DEPARTAMENTAL	PRODUCCIÓN DEPARTAMENTAL O /PRODUCCIÓN NACIONAL	PRODUCTIVIDAD DEPARTAMENTAL O PRODUCTIVIDAD NACIONAL	CRECIMIENTO PRECIOS MERCADO INTERNO	ORGANIZACIÓN E INFRAESTRUCTURA	EXPORTACIONES MUNDIALES	
1	PALMA DE ACEITE	0,282	0,292	0,154	0,154	0,064	0,145	0,103	**0,17**
2	YUCA	0,045	0,129	0,064	0,090	0,141	0,029	0,154	**0,09**
3	ARROZ RIEGO	0,102	0,149	0,038	0,077	0,103	0,087	0,090	**0,09**
4	MAÍZ TRADICIONAL	0,190	0,080	0,103	0,103	0,051	0,058	0,051	**0,09**
5	CAFÉ	0,164	0,030	0,013	0,013	0,077	0,145	0,128	**0,08**
6	AGUACATE	0,013	0,029	0,090	0,064	0,128	0,087	0,141	**0,08**
7	CACAO	0,043	0,007	0,077	0,115	0,090	0,087	0,115	**0,08**
8	ALGODÓN	0,031	0,021	0,128	0,141	0,026	0,116	0,013	**0,07**
9	PAPAYA	0,004	0,039	0,141	0,128	0,038	0,000	0,064	**0,06**
10	NARANJA	0,012	0,033	0,115	0,038	0,154	0,000	0,038	**0,06**
11	PLÁTANO	0,021	0,036	0,026	0,051	0,115	0,029	0,077	**0,06**
12	CAÑA PANELERA	0,024	0,030	0,051	0,026	0,013	0,043	0,026	**0,03**

Fuente: CPA Ingeniería S.A.S, 2017

Siguiendo en la lista de los productos que se han analizado, se encuentran, el arroz, maíz y café, cultivos tradicionales que han venido desempeñando un soporte productivo en la región. Dentro de la selección realizada, se pude observar que en el puesto número seis se encuentra el aguacate; la variedad Hass, ha logrado posicionarse como una nueva apuesta productiva en Colombia a través del programa “Colombia Siembra”, en el departamento, se deben tener alternativas para la producción y su tecnificación, buscando la forma de lograr cadenas de comercialización que logren posicionarlo a nivel internacional.

El cacao en la región plantea grandes retos, es un producto con un amplio potencial de consumo nacional e internacional, con una presencia institucional fuerte en el departamento, pero que necesita lineamientos en su comercialización y la formalización de estadísticas que permitan controlar su producción en el territorio.

El algodón siempre ha sido una apuesta en el departamento, salvo la bonanza en precios en el 2011, este sector no presenta incentivos que permitan determinar una recuperación estable en el tiempo, factores externos, como la negociación internacional, la competencia a nivel global, hacen necesario que se reestructuren estos cultivos en la región.

La naranja demuestra ser un sector insipiente en el departamento, las apuestas productivas de la región y la nación, junto con su atractivo para el comercio internacional le brindan un potencial que se debe examinar, pero la falta de una estructura productiva a gran escala, la ausencia de cadenas de producción y comercialización, son factores que se deben estudiar y estructurar para que se materialice como una alternativa de crecimiento económico en el largo plazo.

Cerrando la selección de estos productos se encuentra el plátano, debido a enfermedades que afecta los cultivos, se ha tomado la decisión por parte del ICA de erradicar algunas hectáreas para salvar la producción departamental, por esta razón sus índices en las diferentes evaluaciones fueron bajo.

2. ANÁLISIS DE POTENCIAL DE MERCADOS AGROPECUARIOS DEL DEPARTAMENTO

En esta segunda etapa del proceso de formulación, se identificó la oferta agropecuaria presente en el territorio, se analizaron las correlaciones con la demanda regional, nacional e internacional, para entregar las mejores alternativas posibles y lograr la organización de la producción en el departamento del Cesar

La oferta departamental objeto de este análisis, está compuesta por productos agrícolas y pecuarios, sectores que hacen uso del suelo disponible en el Cesar. La oferta agrícola se aborda haciendo un análisis de las variables: área cosechada, producción y rendimiento por hectárea o productividad y se presenta de manera independiente del sector pecuario. El sector pecuario se analiza partiendo del área destina a pastos y los tipos de ganadería que se hacen presencia en el departamento, sea carne, leche o doble propósito y el comportamiento de la producción lechera y el sacrificio registrados para el período 2014-2015.

Dentro del proceso de planificación participativa que se llevó acabo para la validación de los resultados obtenidos en la guía 1, se analizaron las opciones de incluir el mango

variedad Keitt (dado el potencial exportador de esta variedad), como parte de la política pública, que tiene la Gobernación en el desarrollo de alternativas productivas.

Dentro de las alternativas productivas, presentadas en la primera guía, se descartaron las opciones, algodón y papaya consideradas propuestas con producción histórica, pero en los años 2016 y primeros meses de 2017, con tendencia de crecimiento negativo y escaso mercado; en las mesas de participación con gremios y la gobernación, se observaron los datos de área cosechadas y se llegó al acuerdo de no considerarlas por su perfil de evolución y desarrollo en el tiempo.

En la oferta pecuaria, la formulación de la Guía N.1 de la UPRA, abordó el tema partiendo de las comparaciones con los departamentos más representativos de la región Caribe, para el desarrollo del potencial de mercados se situará el estudio en la producción y caracterización de la región. Se concluyó que el uso del suelo en el departamento del Cesar para los años 2014 – 2015, se destaca, la destinación para la producción pecuaria, como la actividad que predomina en la región, seguida de la superficie de bosques y en tercer lugar la utilización agrícola.

Dentro del análisis de mercados se observa que en el mercado internacional de las apuestas productivas, Estados Unidos de América es el principal destino de las exportaciones, adicionalmente existe una amplia gama de alternativas para lograr el desarrollo del comercio (Ver **Tabla 2**).

Tabla 2. Principales países exportadores, de las apuestas productivas 2010 -2014

CULTIVOS	PRINCIPALES PAÍSES EXPORTADORES - MUNDO
PALMA DE ACEITE	Indonesia, Malasia, Papua Nueva Guinea, Paises Bajos
MAIZ TRADICIONAL	Japón, México, República de Corea, Viet Nam
ARROZ RIEGO	India, Tailandia, Viet Nam, Pakistán
CAFE	Brasil, Vietnam, Colombia
YUCA	Tailandia, Viet Nam, República Democrática Popular Lao, Camboya
CAÑA PANELERA	Brasil, Tailandia, India, Francia
CACAO	Côte d'Ivoire, Papua Nueva Guinea, Ghana, Nigeria
NARANJA	España, Sudafrica, Egipto, Estados Unidos de América
AGUACATE	México, Perú, Chile, Países Bajos
MANGO	México, India, Tailandia, Brasil
CEBOLLA DE BULBO	Países Bajos, India, China, Egipto

Fuente: CPA Ingeniería S.A.S, 2017

Parte del análisis de potencial de mercados agropecuarios incluye la descripción de situaciones de éxito y problemáticas ambientales, mencionando al sistema de transporte como un elemento dinamizador de la economía, el documento Cesar Visión 2032, hace un

importante análisis de la privilegiada ubicación de Cesar y de la infraestructura disponible para apoyar el desarrollo sector agropecuario. En el caribe continental son también importantes los ejes transversales, aunque estos son deficientes en su dotación que los ejes troncales. Los ejes transversales interconectan las ciudades y municipios localizados a lo largo de las troncales, al igual que con países limítrofes como Venezuela

Por otro lado, Un elemento fundamental para el fortalecimiento del sector agropecuario en el Cesar, es el uso de los sistemas de información aplicados y que sirvan al sector en la toma de decisiones. El departamento no tiene organizado un sistema de información, los productores deben recurrir a los sistemas de información diseñados por las entidades gremiales y que prestan este servicio a sus afiliados.

- Federación Nacional de Cafeteros: sistema de información: SICA
- Fedepalma: Centro de Información y Documentación Palmero (CDI) y el
- Sistema de información estadística del sector palmero colombiano (SISPA)
- Fedearroz: SACFA. El Sistema Administrativo Computarizado de Fincas Arroceras.
- Fenalce: Publicación diaria de precios
- MinAgricultura: SISPA, Agronet

Finalmente, para el análisis de mercados se abordan las expectativas de los productos en el mercado nacional e internacional, desde el punto de vista del gobierno nacional y de la FAO haciendo referencia a la tendencia a nivel mundial de la producción agropecuaria y el comercio internacional

Para la palma de aceite se encontró que "La palma de aceite es un cultivo importante para el mercado laboral en el sector agropecuario. En el 2012 generó 74 mil empleos directos y 112 mil indirectos. El área cosechada a nivel nacional alcanzó las 300 mil hectáreas, lo que permitió producir más de 4,5 millones de toneladas de fruto de palma, siendo el segundo cultivo permanente con mayor producción, y 926 mil toneladas de aceite crudo. Tuvo un rendimiento promedio de 15 toneladas por hectárea. La producción total fue valorada en $1,7 billones.

En cuanto al café se encontró que es el principal productor agropecuario de exportación. Según cifras del DANE, el café representó aproximadamente el 10% de las exportaciones del sector en 2013, presentando un crecimiento del 22% frente al año anterior. Además, según la DIAN, se exportaron 548 mil toneladas en 2013, presentando un incremento del 37% frente al año anterior. Su relevancia en temas comerciales le ha valido para hacer parte de la apuesta exportadora del país y ser un producto que puede sacar provecho de los TLC con los principales demandantes de productos agrícolas (Estados Unidos, Unión Europea, Canadá y Corea del Sur). Para continuar con el crecimiento del sector y mantener el reconocimiento internacional del producto, los principales retos que afrontan se basan, entre otros, en mantener la tecnificación de la caficultura, promover la generación de valor agregado en finca y la tecnificación en los procesos de post cosecha.

Siguiendo con las apuestas productivas priorizadas, se encuentra que el maíz es un producto básico en la seguridad alimentaria del país. Es un cereal con un buen contenido de proteínas y calorías, siendo una fuente de alimento con una alta demanda en África y en América del Sur. Sin embargo, según Abbassian (2006) únicamente el 15% de la producción es destinado al consumo. Esto se debe a que un 65% es destinado a la alimentación de animales, siendo un insumo básico para el sostenimiento de las cadenas pecuarias, especialmente para la ganadería. Para poder explotar estas oportunidades de

mercado, además de fortalecer las etapas de post cosecha, es necesario fomentar la producción en asocio con otros productos (café, palma y ensilaje para ganadería), al fin de sacar el mayor provecho de la tierra.

Por otro lado, el cultivo de cacao es importante para el mercado laboral en el sector agropecuario. En el 2012 generó 74 mil empleos directos y 59 mil indirectos. El área cosechada a nivel nacional alcanzó las 103 mil hectáreas, lo que permitió producir 50 mil de toneladas, con un rendimiento promedio de 0,5 toneladas por hectárea. La producción total fue valorada en $483 mil millones. El cacao es una de las nuevas apuestas exportadoras de Colombia. Debido a la calidad de este producto, y ser el insumo principal del chocolate, alimento consumido en todo el mundo pero principalmente en los países desarrollados, el cacao fue tenido en cuenta tanto por la apuesta exportadora como por el PTP, teniendo un mercado potencial fuerte en Corea del Sur. En 2013 sus exportaciones alcanzaron los US$ 94 millones, aumentando un 25% frente al año anterior.

Dentro del análisis para el cultivo de arroz se observa que si bien las posibilidades del arroz colombiano de competir en el mercado internacional no son amplias, este es un producto fundamental para la seguridad alimentaria del país y su producción debe orientarse básicamente al consumo local. Según Calpe (2006) el arroz provee en promedio el 20% de la energía de la dieta humana. En esta medida es el producto de consumo cotidiano que más calorías otorga al cuerpo. En lo que respecta a la panela, antes de buscar los mercados internacionales, debe consolidarse a nivel local, generando una diferenciación de precios según la calidad del producto. En lo que respecta a mercado internacional, puede incursionar en países de la Unión Europea, especialmente en España, Francia y Alemania.

Los cultivos de mango Keitt y aguacate Hass, son frutales que se destacan por ser catalogados como exóticos en los mercados internacionales o por ser endémicos del país, sin embargo otros productos se destacan por su alto nivel de calidad, su competitividad y la creciente demanda en países desarrollados.

Tabla 3.Producción municipal de las apuestas productivas priorizadas

Producto: Palma de Aceite					
Principales Departamento productores a nivel nacional 2010 - 2014					
Departamentos	**Area Cos. (has)**	**Producción (Ton)**	**Rendimiento (ton/has)**	**Participación Producción Nacional (%)**	**Participación Área Cos. Nacional (%)**
Meta	126.275,60	377.055,27	2,98	33,30	36,11
Santander	55.537,68	187.061,95	3,36	17,39	16,69
Cesar	41.102,30	146.467,77	3,57	13,05	11,82
Casanare	33.417,00	122.464,44	3,73	10,52	9,22

Producto: Maiz Tradicional					
Principales Departamento productores a nivel nacional 2010 - 2014					
Departamentos	**Area Cos. (has)**	**Producción (Ton)**	**Rendimiento (ton/has)**	**Participación Producción Nacional (%)**	**Participación Área Cos. Nacional (%)**
Bolivar	75.317,60	111.230,22	1,48	20,56	20,82
Cordoba	29.082,74	54.205,92	1,86	10,04	20,82
Antioquia	30.996,92	47.869,84	1,54	9,03	8,72
Cesar	27.621,50	39.861,75	1,43	7,38	7,67
Producto: Arroz Riego					
Principales Departamento productores a nivel nacional 2010 - 2014					
Departamentos	**Area Cos. (has)**	**Producción (Ton)**	**Rendimiento (ton/has)**	**Participación Producción Nacional (%)**	**Participación Área Cos. Nacional (%)**
Tolima	104.933,68	671.845,71	6,41	46,62	43,27
Huila	30.395,07	206.704,55	6,80	14,33	12,56
Norte de Santander	27.365,77	152.014,50	5,54	10,52	11,33
Casanare	28.756,22	144.875,17	5,08	10,00	11,76
Producto: Café					
Principales Departamento productores a nivel nacional 2010 - 2014					
Departamentos	**Area Cos. (has)**	**Producción (Ton)**	**Rendimiento (ton/has)**	**Participación Producción Nacional (%)**	**Participación Área Cos. Nacional (%)**
Antioquia	110.022,96	108.399,76	0,99	15,85	14,77
Huila	98.443,02	105.309,21	1,08	15,36	13,10
Tolima	93.370,05	79.243,02	0,85	11,55	12,52
Caldas	59.639,99	62.484,23	1,04	9,47	8,00
Producto: Yuca					
Principales Departamento productores a nivel nacional 2010 - 2014					
Departamentos	**Area Cos. (has)**	**Producción (Ton)**	**Rendimiento (ton/has)**	**Participación Producción Nacional (%)**	**Participación Área Cos. Nacional (%)**
Bolivar	35.575,60	341.373,58	9,58	17,01	18,79
Cordoba	22.578,78	278.696,18	12,37	14,00	11,99
Sucre	16.189,35	168.325,41	10,41	8,49	8,66
Magdalena	18.006,85	143.159,09	7,96	6,96	9,25

Producto: Caña Panelera					
Principales Departamento productores a nivel nacional 2010 - 2014					
Departamentos	**Area Cos. (has)**	**Producción (Ton)**	**Rendimiento (ton/has)**	**Participación Producción Nacional (%)**	**Participación Área Cos. Nacional (%)**
Santander	19.315,45	256.485,91	13,28	19,92	9,38
Cundinamarca	41.715,86	196.811,78	4,72	15,38	20,35
Boyaca	14.780,60	172.147,76	11,75	13,41	7,18
Antioquia	38.071,04	158.599,81	4,17	12,38	18,56
Producto: Cacao					
Principales Departamento productores a nivel nacional 2010 - 2014					
Departamentos	**Area Cos. (has)**	**Producción (Ton)**	**Rendimiento (ton/has)**	**Participación Producción Nacional (%)**	**Participación Área Cos. Nacional (%)**
Santander	38.041,98	21.232,41	0,56	27,23	26,50
Nariño	21.845,00	7.641,00	0,40	11,20	9,67
Norte de Santander	15.854,76	7.644,71	0,48	9,75	11,00
Antioquia	12.389,66	6.952,86	0,56	8,83	8,55
Producto: Naranja					
Principales Departamento productores a nivel nacional 2010 - 2014					
Departamentos	**Area Cos. (has)**	**Producción (Ton)**	**Rendimiento (ton/has)**	**Participación Producción Nacional (%)**	**Participación Área Cos. Nacional (%)**
Santander	2.694,38	40.941,59	14,65	23,05	20,66
Risaralda	655,29	24.509,14	37,41	13,76	5,03
Cesar	1.361,66	15.415,87	13,73	8,85	10,34
Cundinamarca	1.368,98	15.364,57	14,23	8,73	10,45
Producto: Aguacate					
Principales Departamento productores a nivel nacional 2010 - 2014					
Departamentos	**Area Cos. (has)**	**Producción (Ton)**	**Rendimiento (ton/has)**	**Participación Producción Nacional (%)**	**Participación Área Cos. Nacional (%)**
Tolima	6.884,02	60.563,24	8,90	23,95	24,95
Antioquia	3.863,38	38.421,10	9,93	14,28	13,51
Bolivar	3.638,87	36.793,00	10,12	13,88	12,90
Caldas	2.337,54	23.434,78	10,26	8,73	8,17

Producto: Mango					
Principales Departamento productores a nivel nacional 2010 - 2014					
Departamentos	**Area Cos. (has)**	**Producción (Ton)**	**Rendimiento (ton/has)**	**Participación Producción Nacional (%)**	**Participación Área Cos. Nacional (%)**
Cundinamarca	6.905,91	80.061,68	13,19	32,93	33,08
Tolima	5.214,36	70.046,91	15,22	29,87	25,86
Bolivar	1.323,13	15.921,02	12,75	6,78	6,54
Magdalena	1.066,05	12.421,09	10,35	5,12	5,08
Producto: Citricos					
Principales Departamento productores a nivel nacional 2010 - 2014					
Departamentos	**Area Cos. (has)**	**Producción (Ton)**	**Rendimiento (ton/has)**	**Participación Producción Nacional (%)**	**Participación Área Cos. Nacional (%)**
Meta	5.570,50	128.559,20	23,00	22,93	16,30
Valle del Cauca	5.092,31	125.486,32	24,60	22,47	14,97
Quindia	4.065,50	99.377,47	24,39	17,70	11,86
Caldas	3.276,76	53.291,53	16,47	9,22	9,26

Fuente: CPA Ingeniería S.A.S, 2017

3. RESULTADOS EVALUACIÓN DE TIERRAS

Con base en estos componentes, criterios y variables, que pueden o no ser calificados en condición del cultivo a evaluar, el equipo técnico estableció rangos de aptitud o de exclusión, los cuales fueron definidos a partir del conocimiento generado en la caracterización general, los análisis y conocimiento particular del producto y las condiciones del entorno social, luego de esto se procedió a establecer en talleres de trabajo multidisciplinario los pesos relativos y específicos de cada una de las variables para cada criterio y luego se definió el peso de todos los criterios, para finalmente realizar la sumatoria de los criterios y determinar el peso del componente. En forma complementaria se hicieron ejercicios de proceso analítico jerárquico- AHP- con el fin de conocer la consistencia que se estaba generando en el trabajo de los expertos. De la misma manera, el equipo profesional completó las discusiones temáticas, para generar un análisis integral que pueda desencadenar los mejores resultados en las evaluaciones de las aptitudes del territorio del Cesar para cada uno de los productos establecidos.

Obteniendo de esta manera los requerimientos para cada tipo de utilización de la tierra, insumo principal para la elaboración del mapa final de aptitud, que junto con el análisis financiero presenta las condiciones finales de las apuestas productivas priorizadas.

3.1. APTITUD ECONÓMICA

Para la formulación del componente económica de las TUT en el departamento del Cesar, se tomó como base metodológica las orientaciones consignadas en el documento, sobre Evaluación de Tierras para la zonificación con fines agropecuarios a nivel nacional (Unidad de Planificacion Rural Agropecuaria, 2013)

Utilizando la herramienta de modelación financiera, se generaron dos escenarios, los supuestos que se asumieron para el desarrollo del experimento, son los utilizados en la metodología propuesta por UPRA (Unidad de Planificacion Rural Agropecuaria, 2013) y que se explican a continuación:

- *"El análisis económico se realiza para las áreas donde los tipos de uso resultaron aptos desde el punto vista biofísico y ambiental."* En cada caso con la información determinada dentro de las TUT se tomó el universo de municipios productores y se realizaron los análisis correspondientes.

- "*Para cada tipo de uso y según los requerimientos biofísicos establecer: costos de producción e ingresos (teniendo en cuenta los precios de venta y los costos de comercialización y mercadeo). Se adelanta un análisis financiero de cada TUT."* Se realizó un trabajo de campo para determinar los costos en los diferentes municipios productores, analizando las diferentes unidades productivas, permitiendo determinar por alternativa, la unidad mínima de producción para obtener el punto de equilibrio, y estableciendo los diferentes niveles de costos, este trabajo se realizó con el acompañamiento de un equipo interdisciplinario de agrónomos, gremios, productores y expertos en producción agrícola. Adicionalmente a través de una detallada revisión se lograron establecer los parámetros necesarios para las proyecciones financieras y los parámetros de corrección, los datos son:

    - La conformación de precios sociales, utilizando como fuente las proyecciones del Departamento Nacional de Planeación (DNP) (DNP, 2015)
    - Las proyecciones sobre inflación del Banco de la Republica, lo cual permite generar una alternativa mínima para el cálculo de la tasa real de crecimiento esperada en la producción. (Banco de la Republica, 2017)

- Variaciones de los tipos de cambio, lo cual podrá afectar los precios internacionales de las alternativas productivas generando un mayor ingreso, estimadas por el Banco de la Republica. (Banco de la Republica, 2017)
- Análisis estadísticos de los comportamientos de precios históricos de las alternativas productivas en los diferentes mercados analizados a lo largo del proceso de estudio y con ello escenarios tendenciales, basados en la información del Departamento Administrativo de Estadística (DANE) (DANE, 2015)
- El análisis del comportamiento histórico de la economía del Cesar realizado por el DANE (DANE, 2015)

A partir de la construcción del análisis de las tendencias macroeconomías y de la economía departamental, se generó un número índice con estos datos y se ajustó el escenario donde se podrá realizar una variación del 10 % para la proyección de los flujos de fondos.

- *"Los ingresos deben estar basados en los rendimientos esperados de la producción, con base en los requerimientos biofísicos."* Para el análisis de los rendimientos se tomaron los datos históricos obtenidos de las EVA departamentales, proporcionados por UPRA y se realizaron las proyecciones correspondientes. "*Si estos no se cumplen según lo establecido, se entiende que debe llevarse a cabo una "mejora" según estos requerimientos, la que se traduce tanto en costos como en rendimientos en la producción, que a su vez tiene una producción esperada o proyectada."*
- "*Ya organizados costos e ingresos y llevado a cabo el análisis financiero con base en los anteriores, iniciar la evaluación económica, para lo cual es preciso definir cuáles son las alternativas a evaluar, esto es un TUT, varios TUT y cómo estarán organizados. Las alternativas, deben ser viables técnicamente y en lo posible priorizadas con los usuarios/beneficiarios*"
- Se trabajaron los criterios recomendadas por UPRA (Unidad de Planificacion Rural Agropecuaria, 2013): valor presente neto económico (VPN), la tasa interna de retorno económica (TIR) y la relación costo beneficio económica (RCB). *"Para ello, se cuantifican en términos monetarios, todos los flujos de costos y beneficios sociales asociados a cada alternativa. En su cuantificación monetaria se usan precios de Mercado actualizados a precios constantes y deben agregarse para el*

periodo de vida útil de cada alternativa. Luego, la inversión y los costos de cada alternativa deben ser contabilizados a precios económicos, a través del uso de precios cuenta." "Una vez se tiene el flujo de costos y beneficios consolidado, este debe descontarse utilizando la tasa social de descuento, para obtener el Valor Presente Neto (VPN) de los beneficios/costos."

- Para la construcción de los dos escenarios financieros, el primero se desarrolló teniendo en cuenta la tasa Social de descuento del *TSD: 12 %* desarrollada para los proyectos de inversión, (DNP, 2015), esto con el fin de determinar cómo se realizaría la intervención asumiéndolo como proyecto de inversión con fondos públicos, la segunda replicando el ejercicio realizado por UPRA en el departamento del Tolima: "tomando las tasas de interés del Banco Agrario para pequeños y medianos productores, en su orden, correspondientes a 9,51% y 11,51% efectiva anual." En este segundo caso se tendrá el panorama utilizando una tasa de mercado. (UPRA, 2013)

El resultado de la evaluación económica de los tipos de utilización de tierra se puede ver en la **Tabla 4**.

Tabla 4. Análisis Financiero tipos de utilización de tierra según municipios productores. TSD = 12 %

TUT	MUNICIPIO	TASA INTERNA DE RETORNO	VALOR PRESENTE NETO	RELACIÓN BENEFICIO/COSTO	CLASE APTITUD
CACAO	AGUACHICA	8,59%	(-$ 5.755.947,45)	0,94	N
	AGUSTIN CODAZZI	9,84%	(-$ 3.778.780,96)	0,98	N
	BECERRIL	4,37%	(-$ 12.189.484,76)	0,82	N
	CHIMICHAGUA	7,54%	(-$ 7.216.057,30)	0,91	N
	CHIRIGUANA	7,54%	(-$ 7.216.057,30)	0,91	N
	EL COPEY	14,35%	$ 3.652.888,36	1,01	S
	LA GLORIA	12,68%	$ 1.231.249,14	1,09	S
	LA JAGUA DE IBIRICO	2,82%	(-$ 14.266.473,98)	0,79	N
	LA PAZ	7,63%	(-$ 7.367.714,72)	0,88	N

TUT	MUNICIPIO	TASA INTERNA DE RETORNO	VALOR PRESENTE NETO	RELACIÓN BENEFICIO/COSTO	CLASE APTITUD
CACAO	MANAURE	13,65%	$ 3.060.116,97	1,13	S
	PAILITAS	4,86%	(-$ 10.840.264,45)	0,83	N
	PELAYA	1,84%	(-$ 16.190.198,21)	0,75	N
	PUEBLO BELLO	14,55%	$ 4.704.415,73	1,17	S
	SAN DIEGO	7,48%	(-$ 7.323.571,74)	0,91	N
	VALLEDUPAR	9,86%	(-$ 3.958.760,19)	0,99	N
NARANJA	ASTREA	18,40%	$ 7.658.984,63	1,42	S
	BECERRIL	23,02%	$ 22.105.864,77	1,35	S
	CHIMICHAGUA	25,33%	$ 25.666.255,85	1,42	S
	CHIRIGUANA	21,79%	$ 14.471.737,77	1,17	S
	EL COPEY	2,13%	(-$ 11.416.891,99)	0,82	N
	PUEBLO BELLO	25,21%	$ 25.190.796,82	1,42	S
	VALLEDUPAR	5,38%	(-$ 9.290.414,89)	0,87	N
PALMA DE ACEITE	AGUACHICA	7,66%	(-$ 4.227.292,39)	1	N
	AGUSTIN CODAZZI	26,23%	$ 9.942.063,87	1,05	S
	ASTREA	16,40%	$ 1.685.599,55	0,93	S
	BECERRIL	26,16%	$ 6.520.855,68	1,04	S
	BOSCONIA	9,94%	(-$ 2.067.172,73)	1,06	N
	CHIRIGUANA	10,68%	(-$ 964.814,58)	0,92	N
	CURUMANI	12,63%	$ 489.052,05	0,97	N
	EL COPEY	14,55%	$ 2.019.565,64	1,01	S
	EL PASO	11,70%	(-$ 237.838,83)	0,95	N
	LA GLORIA	7,80%	(-$ 3.119.890,45)	0,88	N
	LA JAGUA DE IBIRICO	7,18%	(-$ 4.863.455,28)	0,99	N
	LA PAZ	11,00%	(-$ 1.029.448,19)	1,09	N
	PAILITAS	2,28%	(-$ 8.409.861,27)	0,88	N
	SAN ALBERTO	15,13%	$ 2.524.546,24	1,02	S
	SAN MARTIN	10,59%	(-$ 1.080.228,87)	0,93	N
	TAMALAMEQUE	10,02%	(-$ 1.225.218,05)	0,96	N
	VALLEDUPAR	7,75%	(-$ 4.414.303,93)	1,01	N
MAIZ	AGUACHICA	21,15%	$ 1.666.619,97	1,06	S
	CHIRIGUANA	-19,33%	(-$ 6.598.035,14)	0,78	N
	CURUMANI	-3,05%	(-$ 3.465.232,58)	0,88	N
	GAMARRA	60,21%	$ 11.158.480,39	1,37	S
	LA GLORIA	48,02%	$ 8.495.598,22	1,28	S
	SAN MARTIN	106,35%	$ 20.713.528,20	1,69	S
	TAMALAMEQUE	-17,35%	(-$ 6.385.213,94)	0,79	N

TUT	MUNICIPIO	TASA INTERNA DE RETORNO	VALOR PRESENTE NETO	RELACIÓN BENEFICIO/COSTO	CLASE APTITUD
ARROZ	AGUACHICA	34,73%	$ 8.942.461,76	1,22	S
	VALLEDUPAR	-13,97%	(-$ 12.184.661,55)	0,81	N
	BECERRIL	-5,36%	(-$ 7.355.935,84)	0,87	N
	BOSCONIA	14,28%	$ 918.059,52	1,02	S
	CHIRIGUANA	15,90%	$ 1.590.002,07	1,03	S
	CURUMANI	8,74%	(-$ 1.334.149,87)	0,97	N
	EL PASO	14,47%	$ 1.025.089,59	1,02	S
	GAMARRA	6,82%	(-$ 2.155.733,10)	0,96	N
	LA GLORIA	9,61%	(-$ 1.010.691,38)	0,98	N
	LA JAGUA DE IBIRICO	-7,59%	(-$ 8.783.858,03)	0,85	N
	PAILITAS	1,08%	(-$ 4.440.744,28)	0,91	N
	PELAYA	18,03%	$ 2.461.972,13	1,05	S
	SAN MARTIN	-13,09%	(-$ 9.730.392,06)	0,81	N
	TAMALAMEQUE	7,81%	(-$ 1.792.032,28)	0,97	N
CAÑA PANELERA	AGUSTIN CODAZZI	6,45%	(-$ 3.296.259,09)	0,95	N
	GONZALEZ	69,03%	$ 39.157.622,97	1,55	S
	LA PAZ	15,92%	$ 2.401.363,96	1,03	S
	PUEBLO BELLO	73,43%	$ 41.863.569,41	1,6	S
	VALLEDUPAR	18,46%	$ 4.192.022,57	1,06	S
MANGO KEITH	CHIRIGUANA	42,21%	$ 119.919.265,50	3,65	S
	EL COPEY	36,79%	$ 92.291.601,07	2,64	S
	LA PAZ	20,23%	$ 21.524.111,63	1,4	S
	AGUACHICA	43,50%	$ 128.265.973,22	3,4	S
	AGUSTIN CODAZZI	42,09%	$ 119.615.903,40	3,24	S
	BECERRIL	42,30%	$ 120.161.955,18	3,27	S
	PAILITAS	41,98%	$ 119.312.541,30	3,22	S
	SAN DIEGO	32,22%	$ 67.412.122,37	2,26	S
	SAN ALBERTO	39,63%	$ 105.472.429,59	2,96	S
	VALLEDUPAR	34,69%	$ 84.326.220,94	2,41	S
YUCA	AGUACHICA	41,61%	$ 8.824.640,92	1,27	S
	AGUSTIN CODAZZI	74,40%	$ 18.915.562,85	1,59	S
	BECERRIL	18,14%	$ 1.891.669,00	1,05	S
	BOSCONIA	93,62%	$ 24.462.763,21	1,78	S
	CHIRIGUANA	57,35%	$ 13.451.175,26	1,42	S
	CURUMANI	66,46%	$ 16.221.232,26	1,51	S
	EL PASO	53,94%	$ 13.073.884,52	1,39	S

TUT	MUNICIPIO	TASA INTERNA DE RETORNO	VALOR PRESENTE NETO	RELACIÓN BENEFICIO/COSTO	CLASE APTITUD
YUCA	GAMARRA	63,38%	$ 15.502.456,90	1,48	S
	LA GLORIA	52,77%	$ 12.237.746,86	1,38	S
	LA JAGUA DE IBIRICO	74,14%	$ 20.586.496,85	1,58	S
	PAILITAS	62,72%	$ 15.083.530,27	1,48	S
	SAN ALBERTO	22,44%	$ 3.037.200,40	1,09	S
	SAN MARTIN	55,35%	$ 13.029.191,72	1,4	S
	VALLEDUPAR	49,58%	$ 12.668.991,36	1,34	S
	ASTREA	21,21%	$ 3.023.257,17	1,08	S
	CHIMICHAGUA	43,94%	$ 10.739.844,53	1,29	S
	EL COPEY	87,47%	$ 25.727.831,51	1,7	S
	LA PAZ	41,19%	$ 9.800.003,76	1,26	S
	MANAURE	57,08%	$ 15.241.187,15	1,41	S
	PELAYA	40,03%	$ 9.404.281,33	1,25	S
	PUEBLO BELLO	20,47%	$ 2.775.930,65	1,07	S
	RIO DE ORO	26,36%	$ 4.754.542,79	1,13	S
	SAN DIEGO	43,65%	$ 10.640.913,92	1,29	S
CAFÉ	AGUACHICA	20,49%	$ 14.894.133,35	1,27	S
	AGUSTIN CODAZZI	-17,52%	(-$ 34.241.323,10)	0,85	N
	BECERRIL	13,81%	$ 3.006.778,80	1,15	S
	CHIMICHAGUA	-2,59%	(-$ 16.513.596,48)	0,95	N
	CHIRIGUANA	2,20%	(-$ 12.075.589,12)	1	N
	CURUMANI	-1,76%	(-$ 15.671.552,12)	0,96	N
	EL COPEY	23,85%	$ 22.086.059,34	1,34	S
	GONZALEZ	-3,42%	(-$ 17.355.640,85)	0,95	N
	LA GLORIA	29,70%	$ 36.469.911,32	1,49	S
	LA PAZ	13,50%	$ 2.308.262,86	1,14	S
	MANAURE	11,12%	(-$ 1.287.700,13)	1,11	N
	PAILITAS	13,50%	$ 2.308.262,86	1,14	S
	PELAYA	8,50%	(-$ 4.883.663,13)	1,07	N
	PUEBLO BELLO	21,65%	$ 17.197.204,87	1,29	S
	RIO DE ORO	12,41%	$ 624.174,13	1,13	S
	SAN ALBERTO	13,50%	$ 2.308.262,86	1,14	S
	SAN MARTIN	12,34%	$ 510.281,36	1,13	S
	VALLEDUPAR	-0,63%	(-$ 15.815.080,55)	0,97	N

TUT	MUNICIPIO	TASA INTERNA DE RETORNO	VALOR PRESENTE NETO	RELACIÓN BENEFICIO/COSTO	CLASE APTITUD
AGUACATE HASS	AGUSTIN CODAZZI	28,29%	$ 31.276.279,99	1,64	S
	BECERRIL	38,31%	$ 47.116.874,70	2,2	S
	CHIRIGUANA	36,88%	$ 42.044.761,93	2,13	S
	CURUMANI	47,02%	$ 67.228.740,99	2,76	S
	EL COPEY	39,85%	$ 48.634.771,72	2,31	S
	LA GLORIA	45,85%	$ 64.018.271,47	2,68	S
	LA JAGUA DE IBIRICO	32,43%	$ 33.739.918,39	1,9	S
	LA PAZ	50,37%	$ 76.860.149,53	2,99	S
	PAILITAS	40,78%	$ 50.908.854,29	2,36	S
	PUEBLO BELLO	39,30%	$ 47.278.112,62	2,26	S
	RIO DE ORO	42,76%	$ 55.858.328,12	2,48	S
	SAN DIEGO	38,89%	$ 46.360.689,14	2,25	S
	VALLEDUPAR	31,03%	$ 31.029.225,93	1,83	S
AGUACATE LORENA	AGUSTIN CODAZZI	41,06%	$ 53.102.841,30	2,44	S
	BECERRIL	38,40%	$ 48.409.775,95	2,26	S
	CHIRIGUANA	37,78%	$ 44.478.422,08	2,25	S
	CURUMANI	47,42%	$ 69.092.021,69	2,88	S
	LA JAGUA DE IBIRICO	31,86%	$ 33.892.060,75	1,9	S
	LA PAZ	50,56%	$ 78.438.240,51	3,1	S
	PAILITAS	41,04%	$ 52.486.945,27	2,45	S
	PUEBLO BELLO	40,16%	$ 49.711.772,77	2,39	S
	VALLEDUPAR	30,10%	$ 30.610.988,85	1,81	S

Fuente: CPA Ingeniería S.A.S, 2017, Datos DANE, EVA Ministerio de agricultura

Estas proyecciones financieras responden a un ejercicio de prospectiva, donde se ha preconcebido un escenario positivo de crecimiento económico con variaciones que responden a coyunturas de mercado, que puede cambiar con el paso del tiempo, por consiguiente se debe estar atento a las fluctuaciones para que puedan responder con mayor precisión y facilitar la toma de decisiones.

El estudio corresponde al establecimiento de nuevas unidades productivas en los diferentes municipios, esto no implica que en territorios cuyo resultado fue no apto financiero (N) para el adelanto de un cultivo, en la actualidad se estén desarrollando actividades productivas

del mismo y se puedan ver beneficiadas por la existencia de economías a escala que faciliten el crecimiento del negocio.

Algunos productos como el Cacao y el Arroz pueden responder a la actual coyuntura económica que vive el mercado y se refleja en un mayor número de territorios con baja calificación financiera.

Para el caso específico de la producción de Palma de Aceite, se debe tener en cuenta la tasa de financiación de la operación, en primer lugar la Tasa Social de descuento, al ser mayor arroja un resultado de baja viabilidad financiera en un alto número de municipios al cambiar la tasa a la de mercado y buscar un apalancamiento más económico se reversa la tendencia y se obtiene un mejor resultado a nivel departamental.

Para el análisis de la alternativa productiva del Maíz, se consideraron 13 municipios pero los resultados obtenidos debido a la variación de los Flujos de Fondos solo permitieron presentar 7 con el financiamiento de la TSD y 5 con la de mercado, debido a que los resultados no fueron representativos.

Alternativas productivas como la Naranja y la Caña Panelera son oportunidades de negocio que tienen un alto potencial dentro del territorio, el porcentaje de municipios no aptos financieramente, son del 28 % y 20 % respectivamente.

Productos como las dos variedades de Aguacate, Mango Keith y la Yuca presentaron resultados positivos en todos los territorios analizados, se puede concluir que la viabilidad financiera para el establecimiento de nuevas unidades productivas presenta una alta probabilidad de éxito en el departamento.

3.2. MAPAS FINALES DE APTITUD

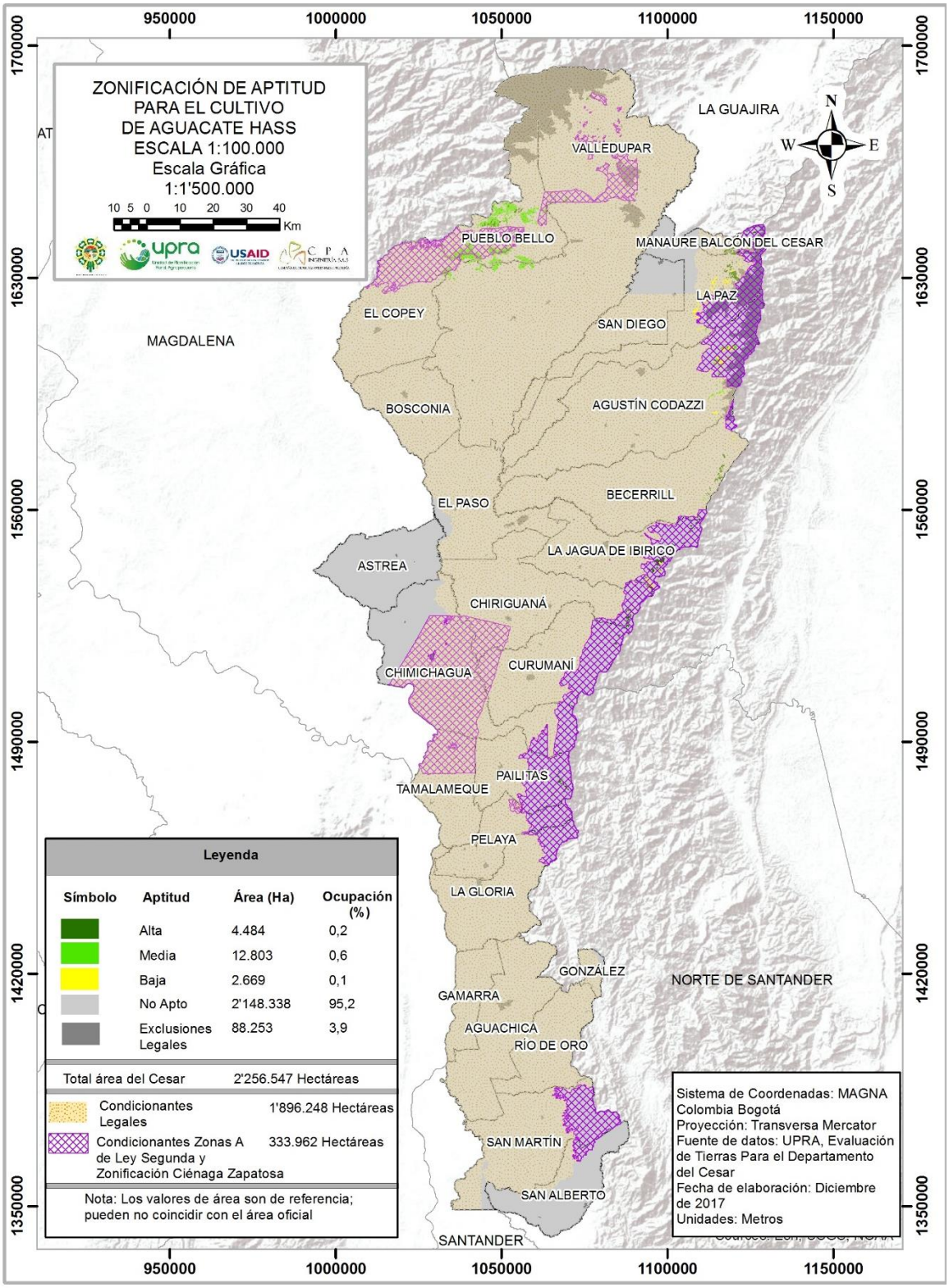
Como resultado final del proceso de evaluación de entierras se presentan los mapas finales para cada tipo de utilización de tierra, mostrando los tipos de aptitud, las exclusiones y los condicionantes legales (Ver **Tabla 5** y **Figura 1** a **Figura 14**)

Tabla 5. Categorías de Aptitud de Uso de la Tierra

CATEGORIA		DEFINICIÓN
A1	Alta	Zonas con las mejores condiciones desde el punto de vista Biofísico, Socio-ecosistémico y Socio-económico.
A2	Media	Zonas con limitaciones moderadas de tipo Biofísico, Socio-ecosistémico o Socio-económico.
A3	Baja	Zonas con fuertes limitaciones de tipo Biofísico, Socio-ecosistémico o Socio-económico, las cuales podrían adecuarse con grandes inversiones o el desarrollo de nuevas tecnologías.
N1	No Apta	Zonas con restricciones biofísicas y Socio-ecosistémicas que imposibilitan el desarrollo de la actividad.
EXCLUSIONES LEGALES		
N2	Exclusión legal	Zonas en las cuales, por mandato legal, no se permite el desarrollo agropecuario.
CONDICIONANTES LEGALES		
C1	Condicionante legal o técnico	Zonas que, independientemente de la categoría de aptitud, requieren de un análisis complementario de tipo legal, social, cultural o ambiental para el desarrollo agropecuario.

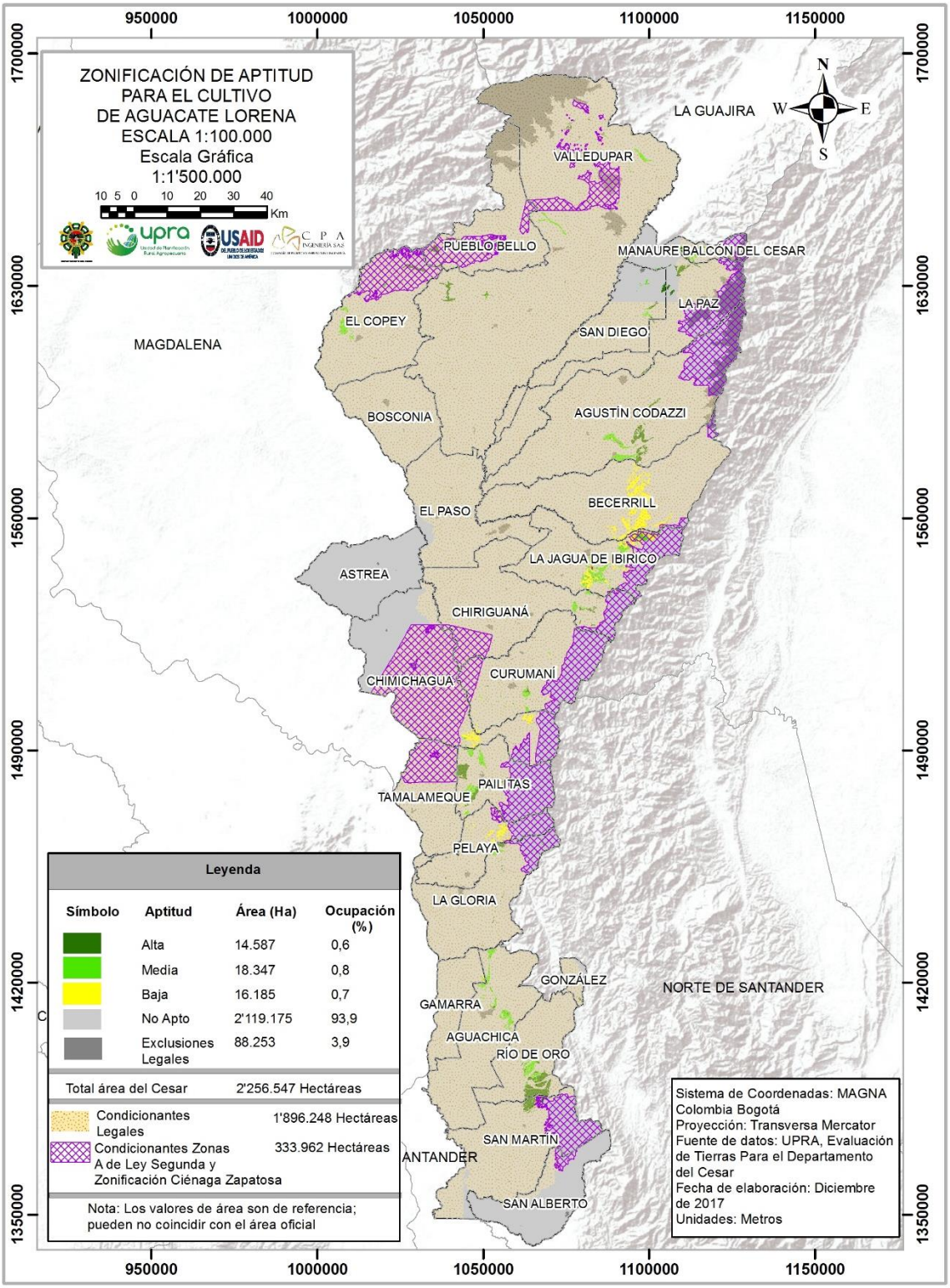
Fuente: UPRA, 2016

Figura 1. Mapa final de aptitud para el cultivo de aguacate Hass



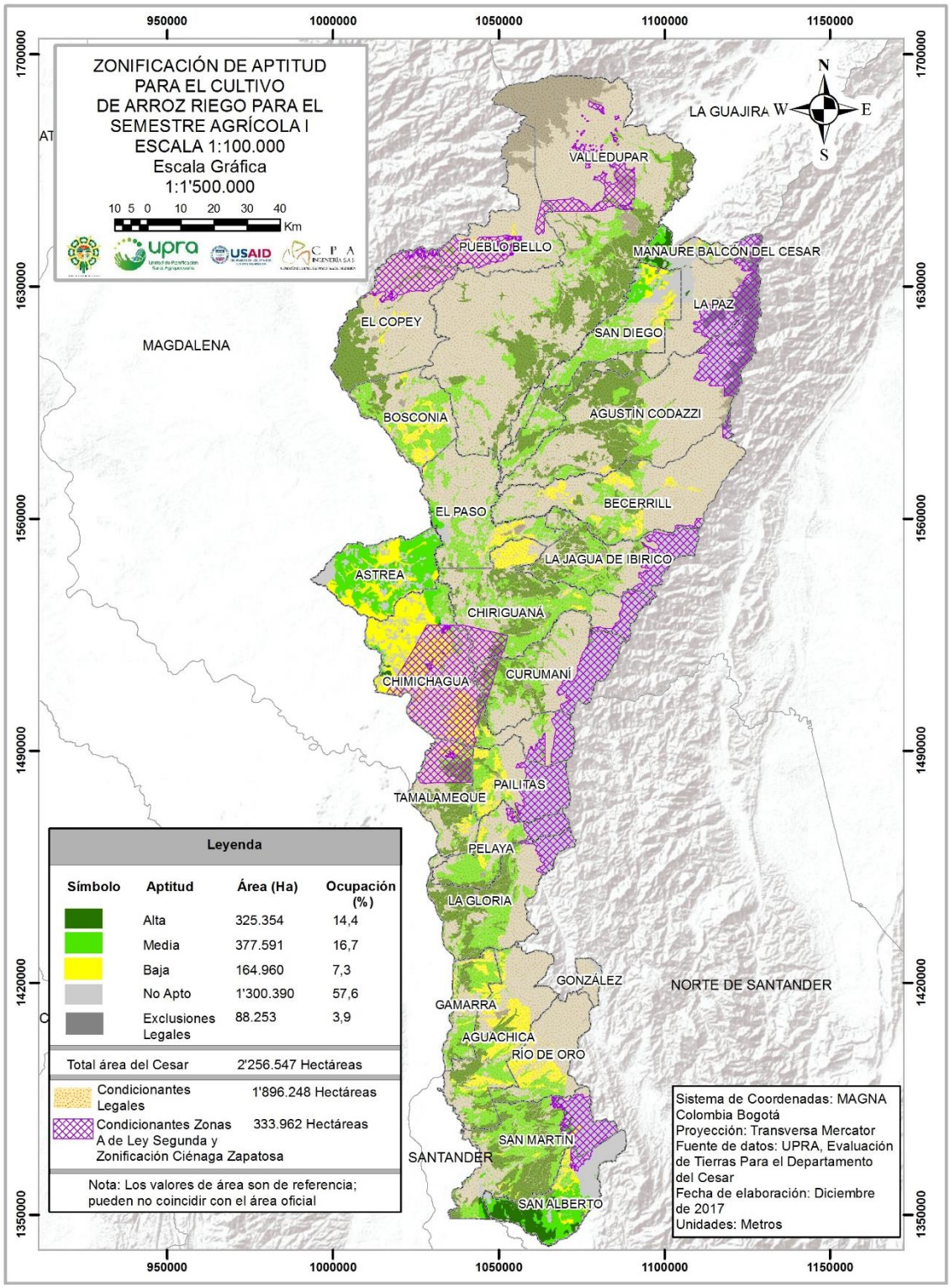
Fuente: CPA Ingeniería S.A.S, 2017

Figura 2. Mapa final de aptitud para el cultivo de aguacate Lorena



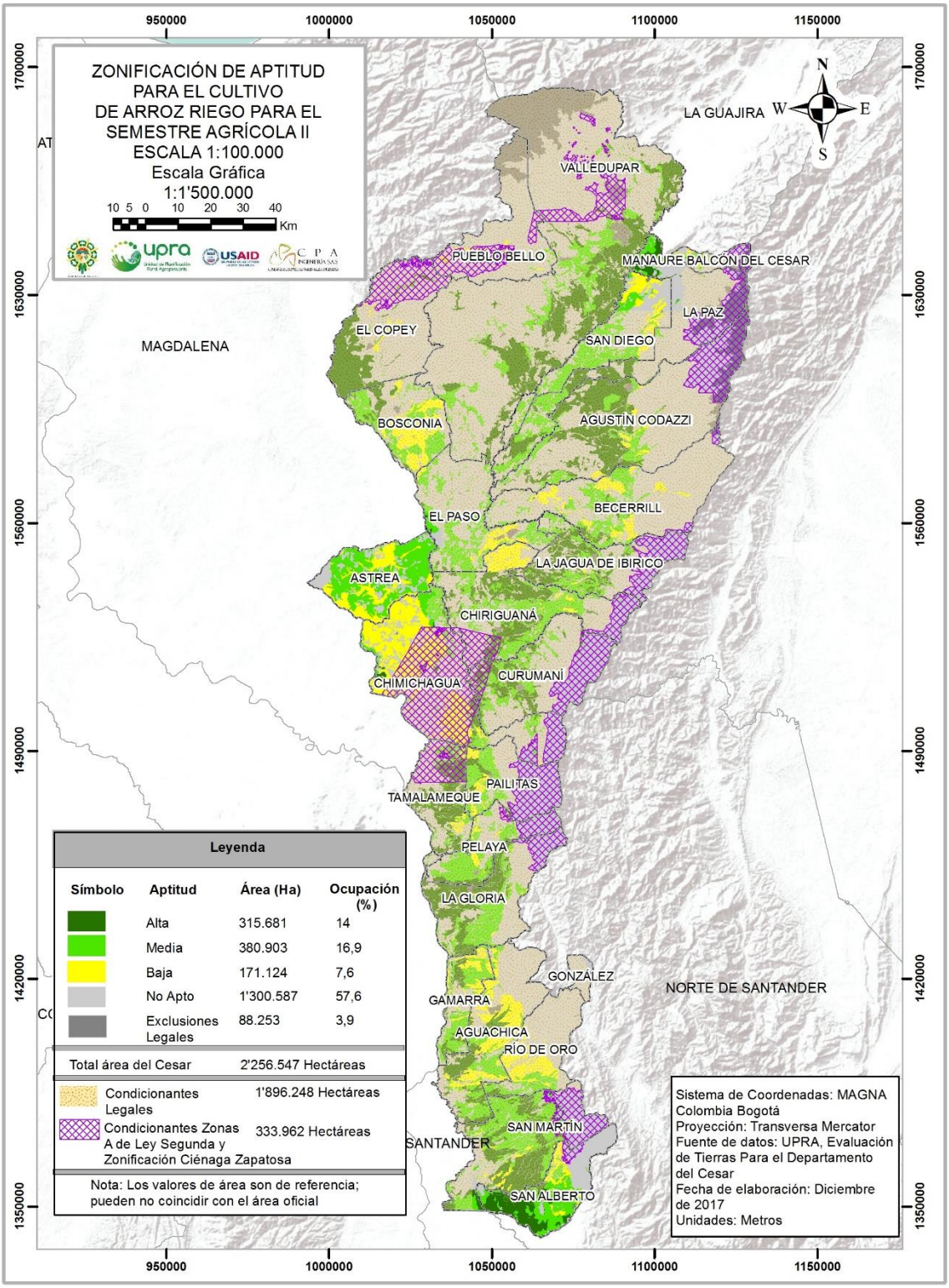
Fuente: CPA Ingeniería S.A.S, 2017

Figura 3. Mapa final de aptitud para el cultivo de arroz riego para el semestre agrícola I



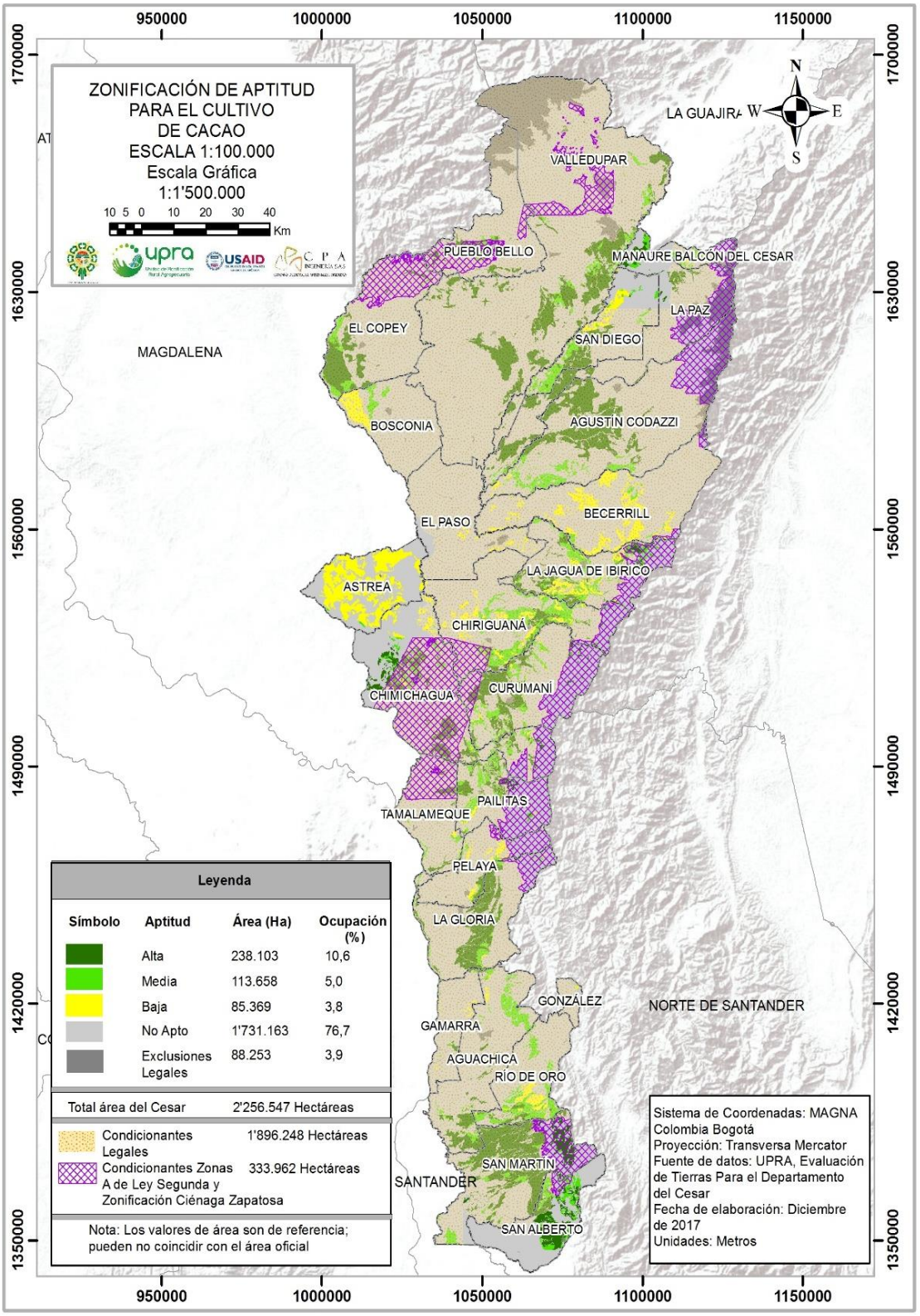
Fuente: CPA Ingeniería S.A.S, 2017

Figura 4. Mapa final de aptitud para el cultivo de arroz riego para el semestre agrícola II



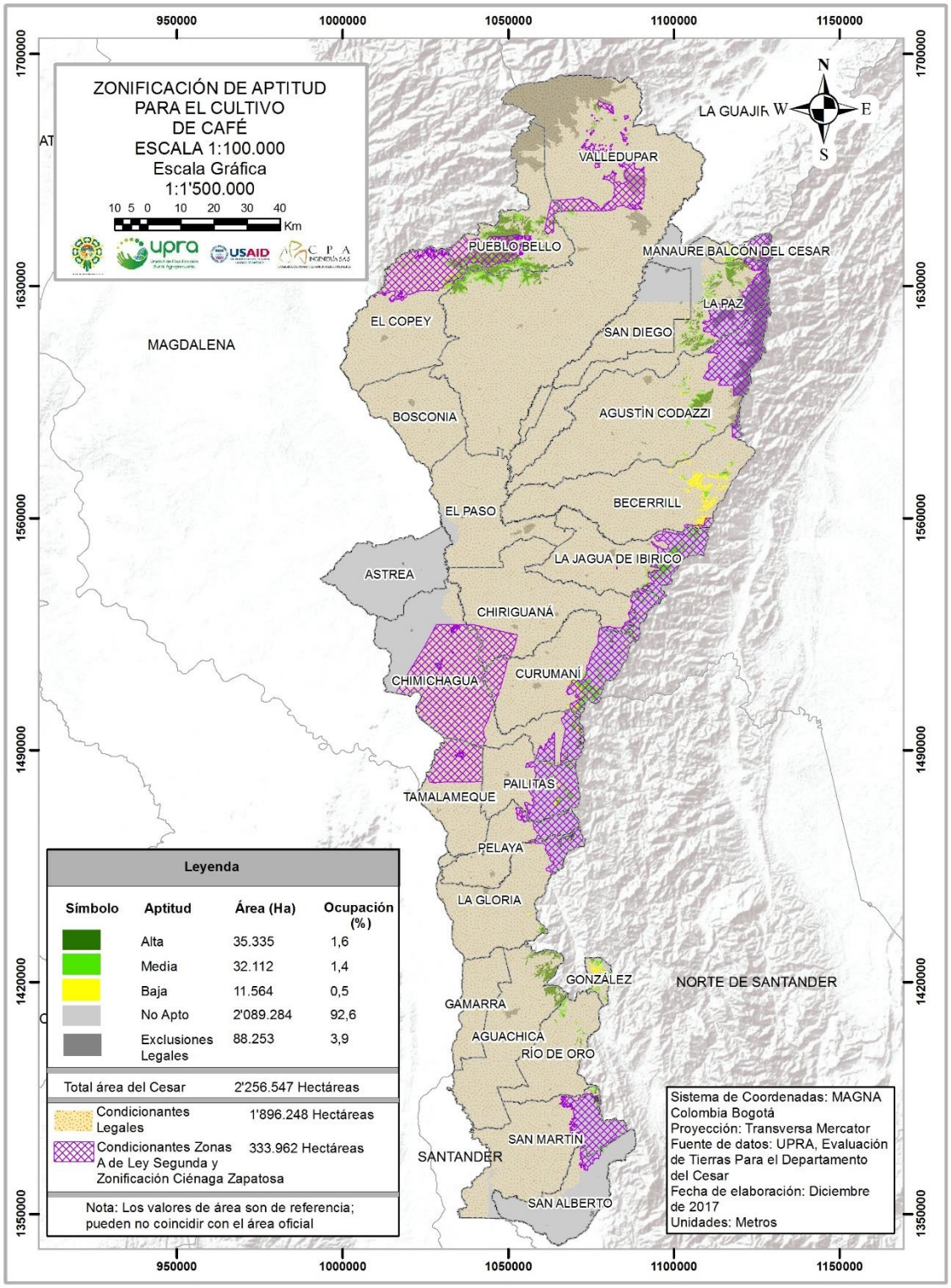
Fuente: CPA Ingeniería S.A.S, 2017

Figura 5. Mapa final de aptitud para el cultivo de cacao



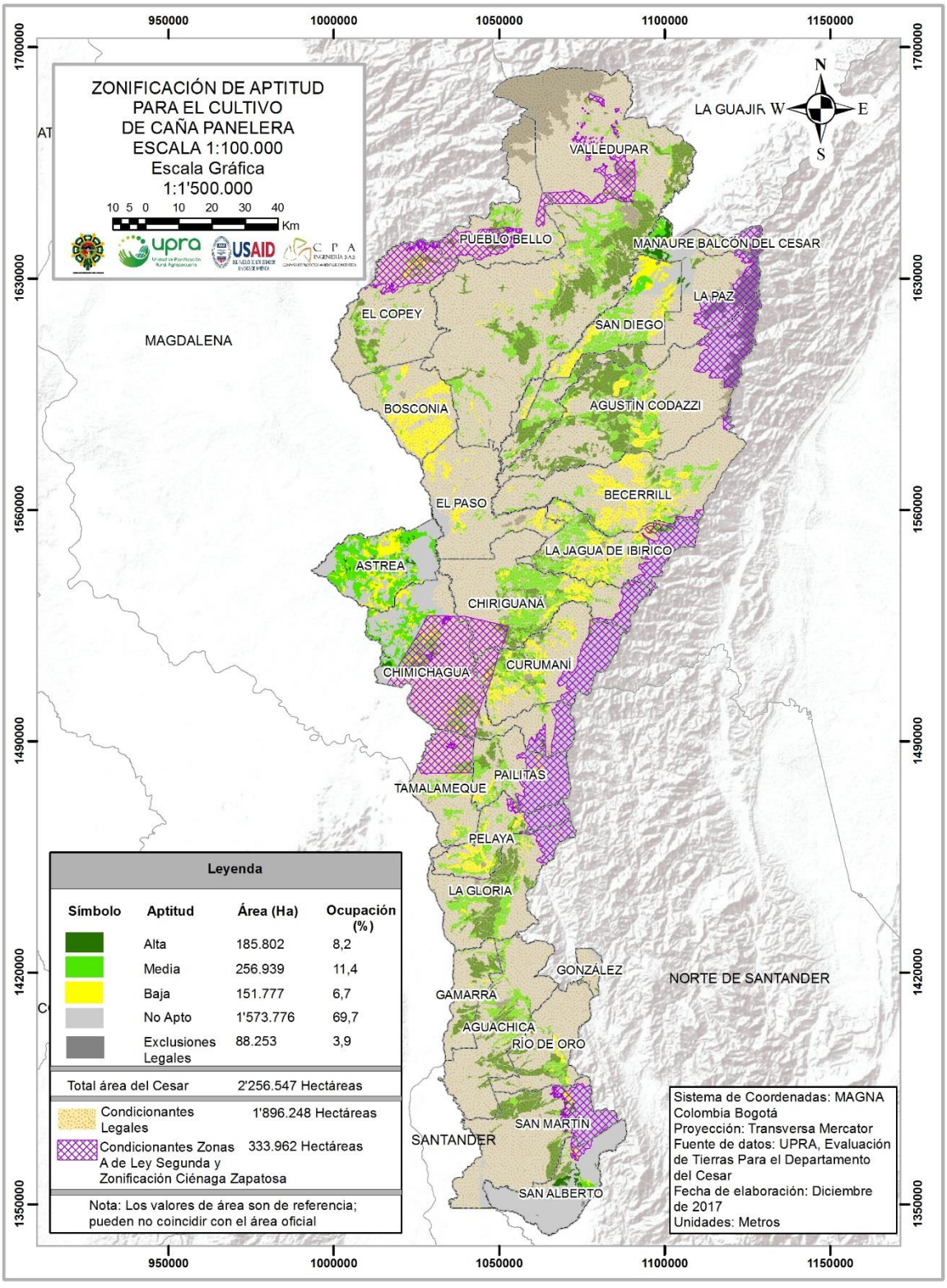
Fuente: CPA Ingeniería S.A.S, 2017

Figura 6. Mapa final de aptitud para el cultivo de café



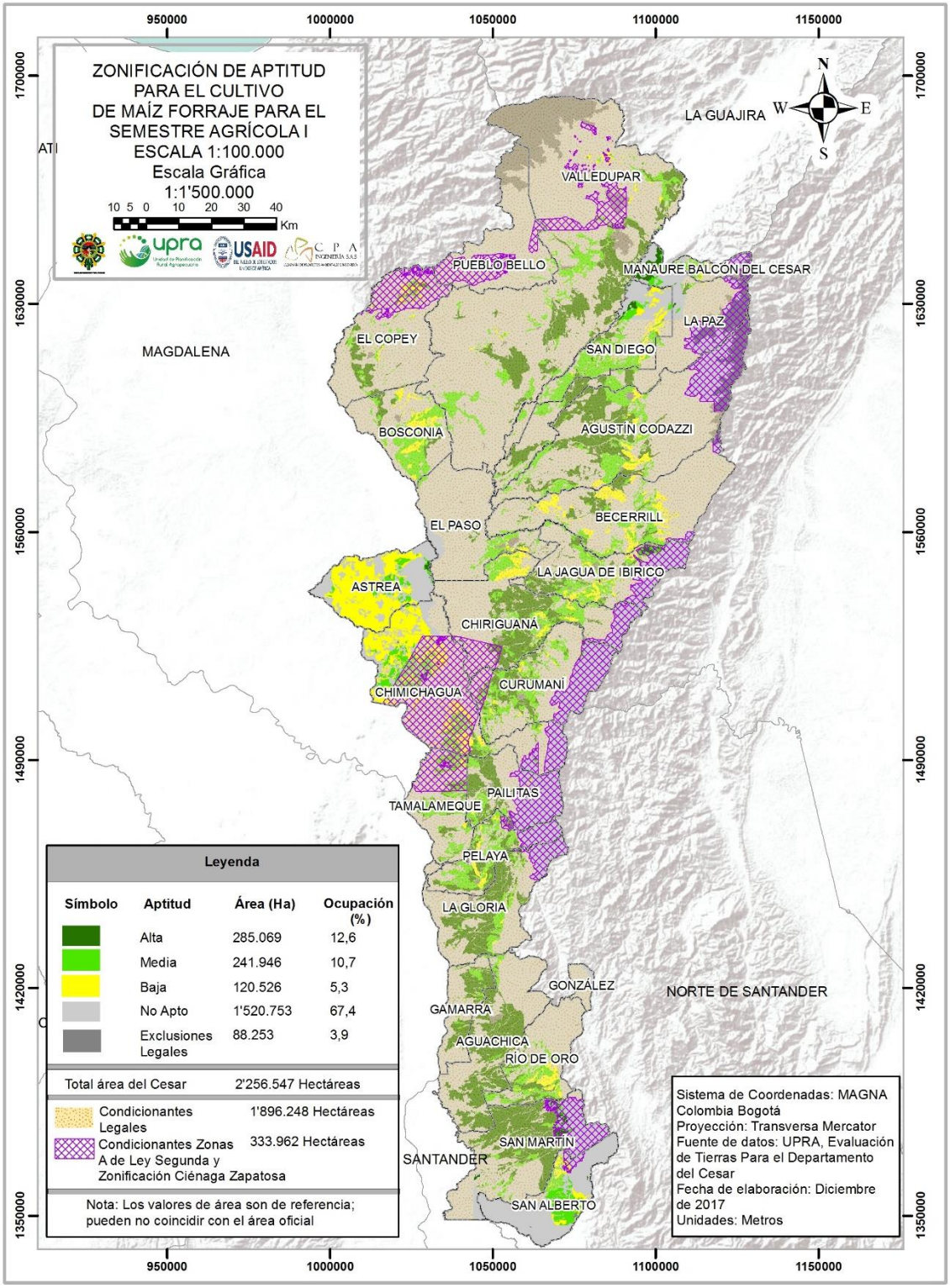
Fuente: CPA Ingeniería S.A.S, 2017

Figura 7. Mapa final de aptitud para el cultivo de caña panelera



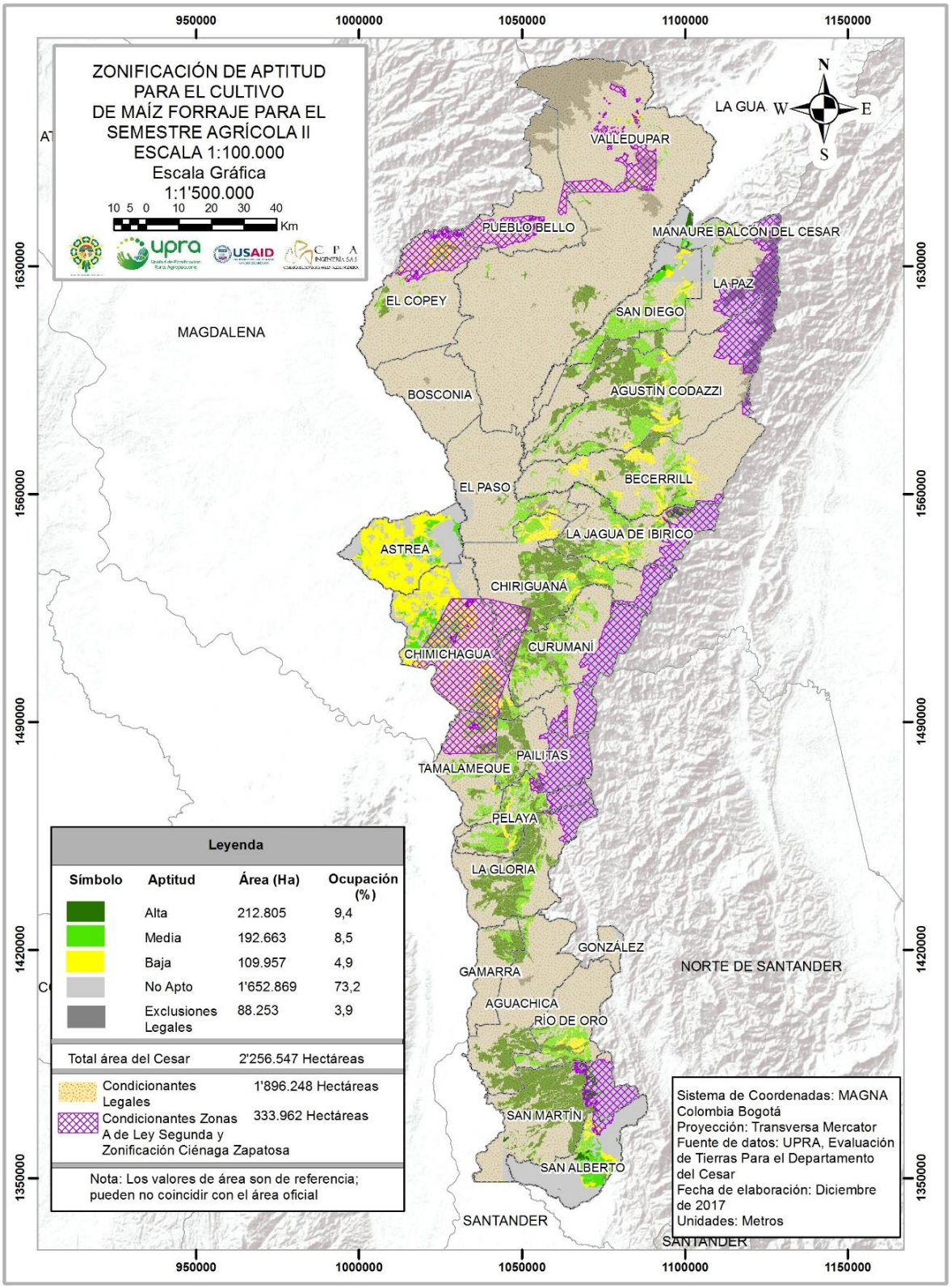
Fuente: CPA Ingeniería S.A.S, 2017

Figura 8. **Mapa final de aptitud para el cultivo de maíz forraje semestre agrícola I**



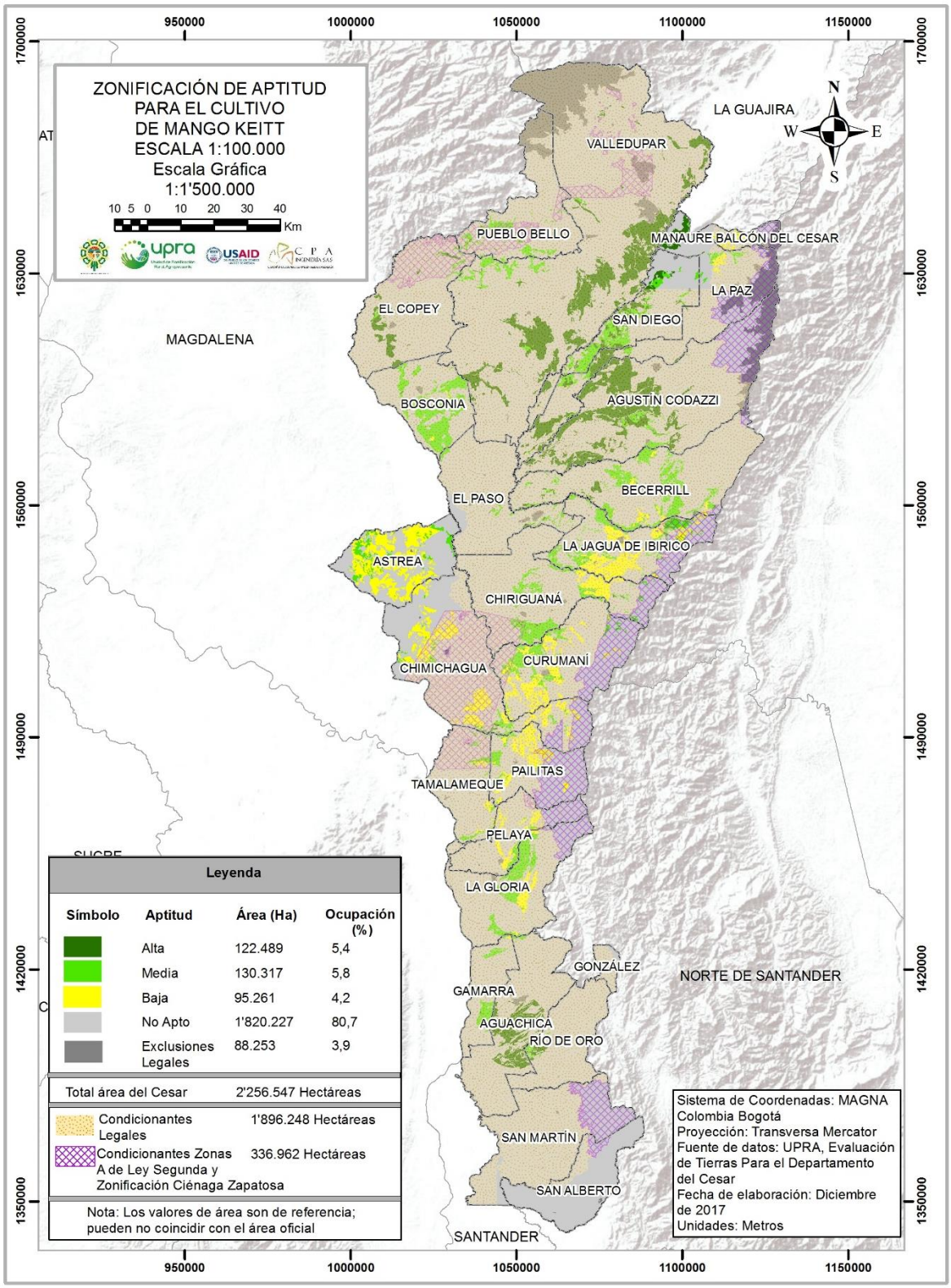
Fuente: CPA Ingeniería S.A.S, 2017

Figura 9. **Mapa final de aptitud para el cultivo de maíz forraje semestre agrícola II**



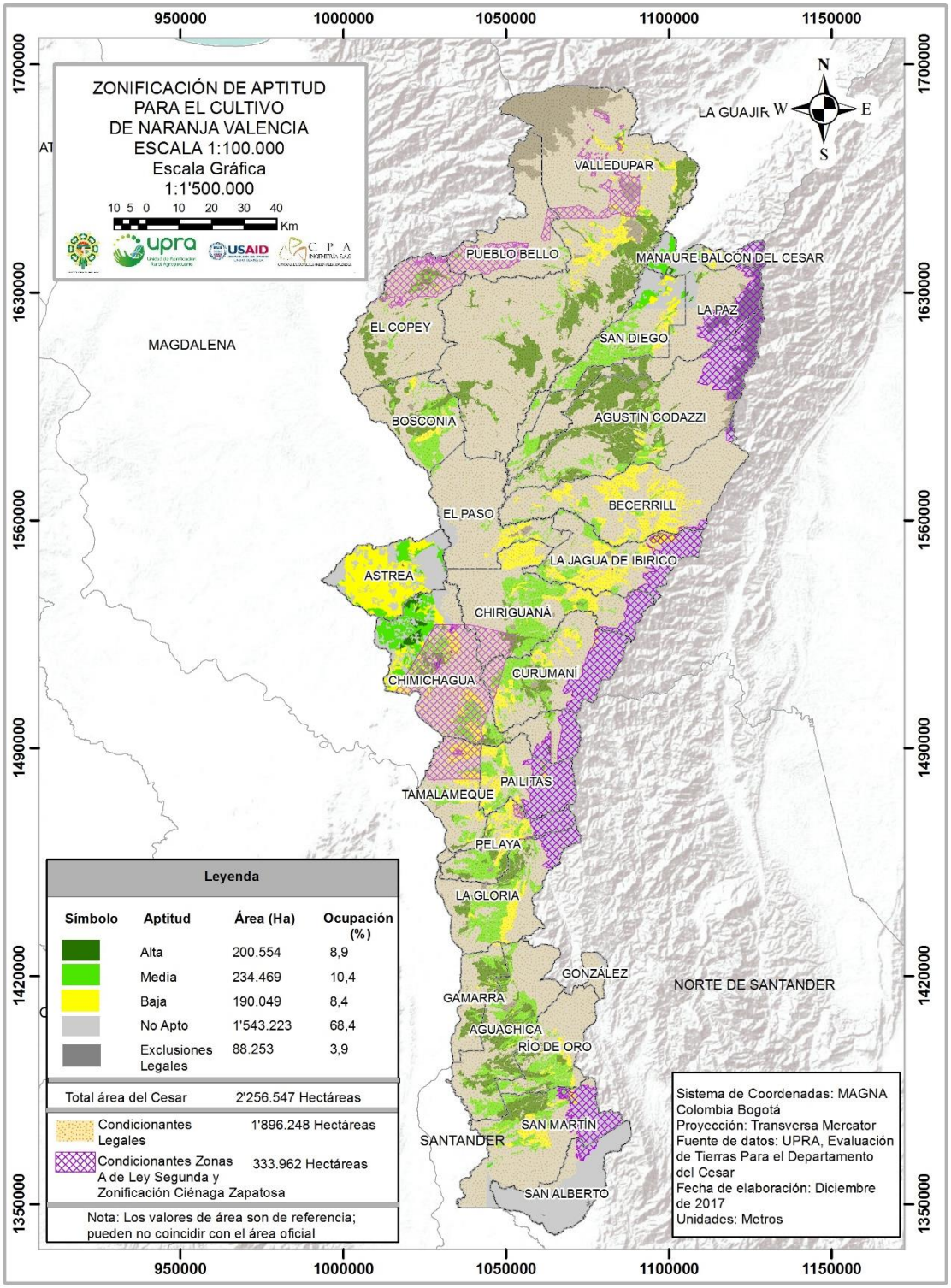
Fuente: CPA Ingeniería S.A.S, 2017

Figura 10. Mapa final de aptitud para el cultivo de mango Keitt



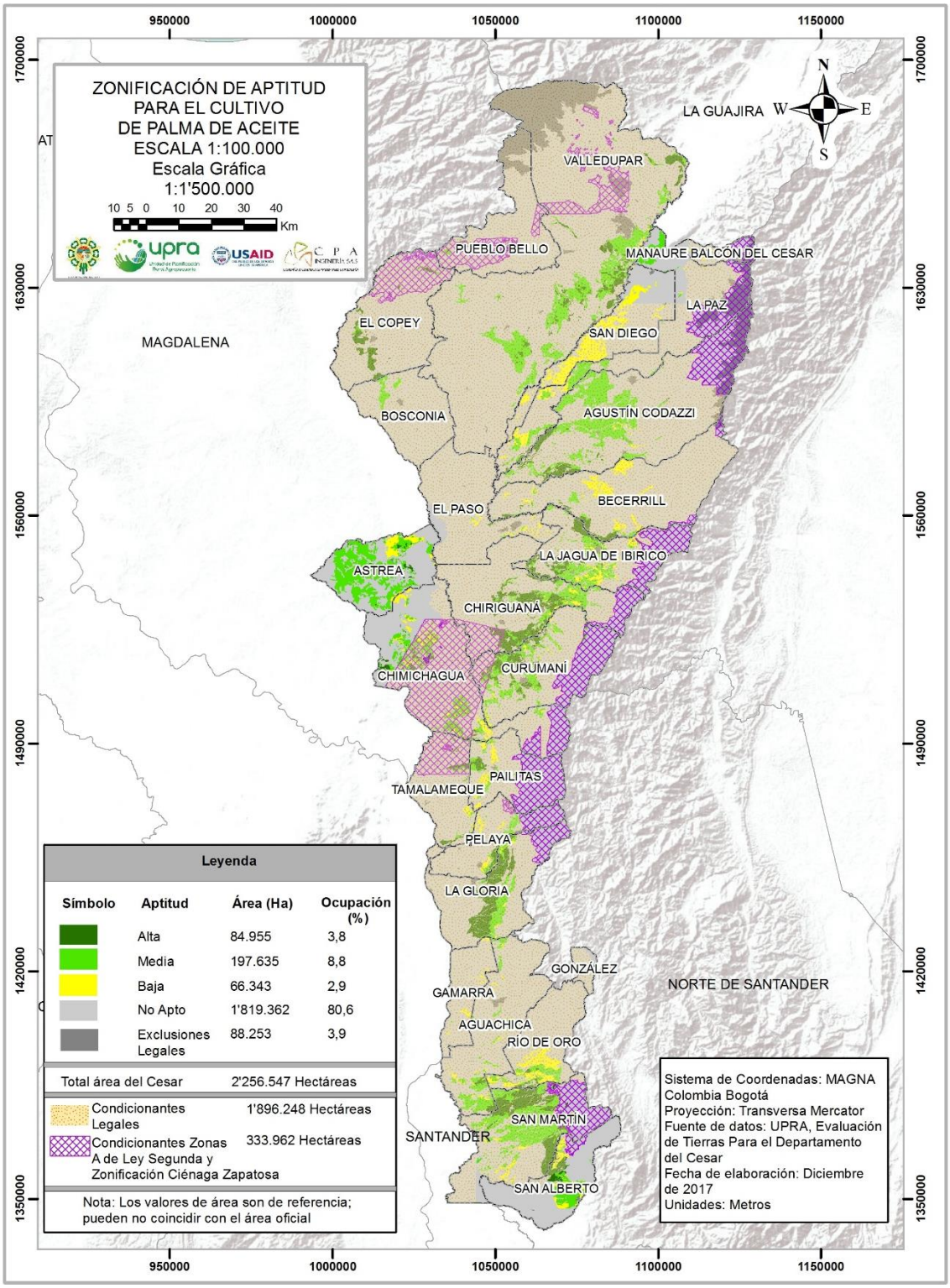
Fuente: CPA Ingeniería S.A.S, 2017

Figura 11. Mapa final de aptitud para el cultivo de naranja Valencia



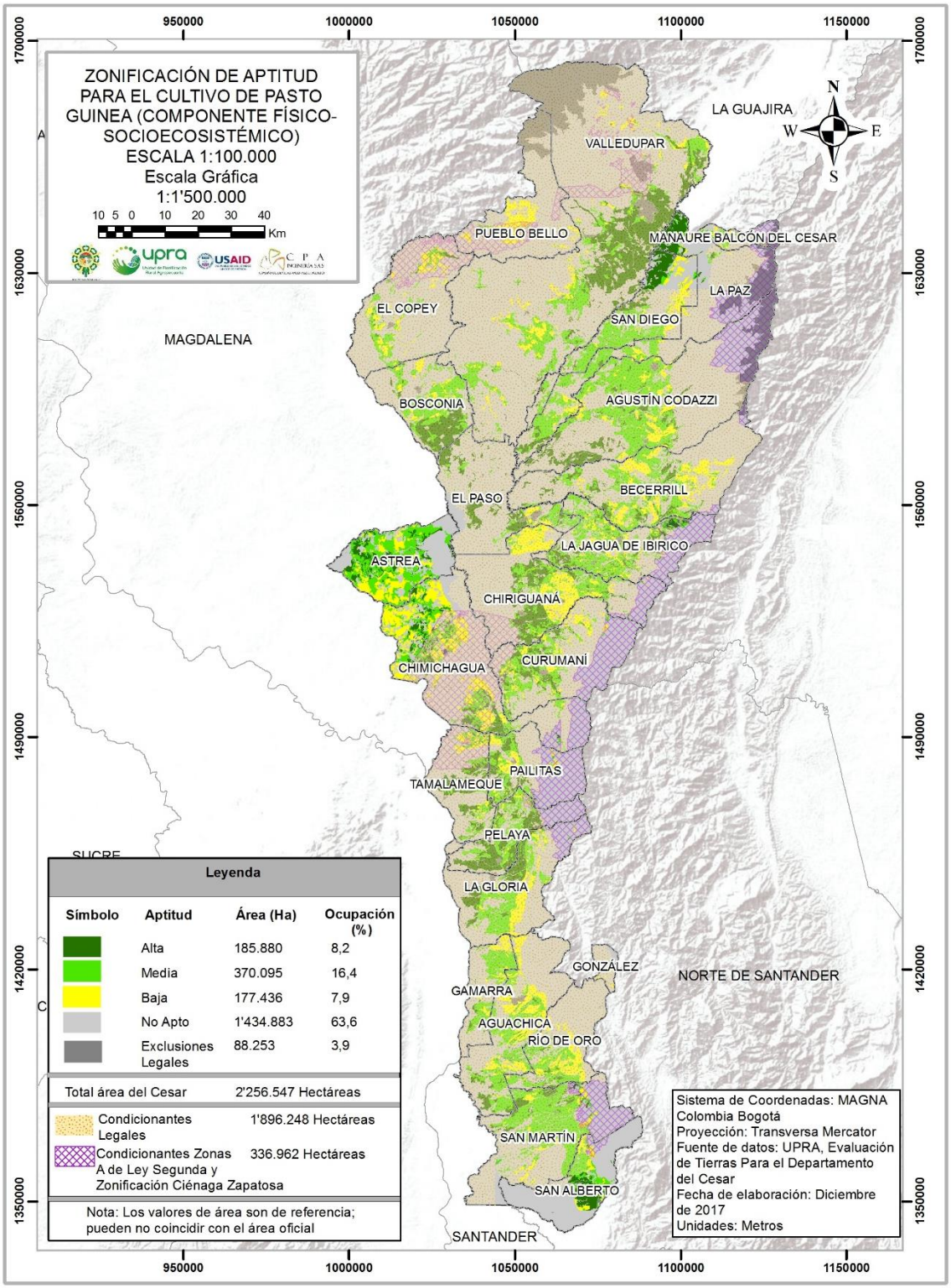
Fuente: CPA Ingeniería S.A.S, 2017

Figura 12. Mapa final de aptitud para el cultivo de palma de aceite



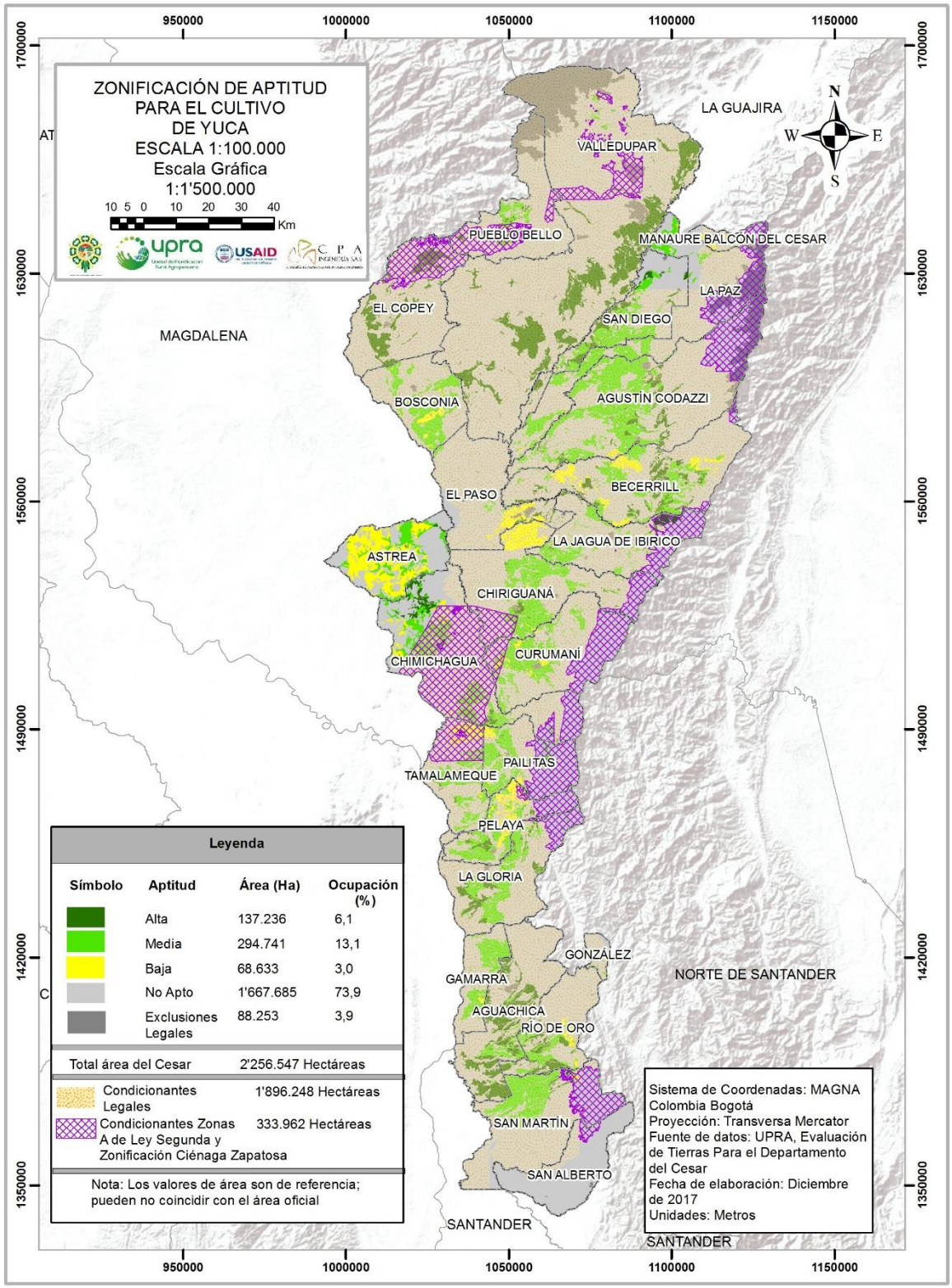
Fuente: CPA Ingeniería S.A.S, 2017

Figura 13. Mapa final de aptitud para el cultivo de pasto Guinea



Fuente: CPA Ingeniería S.A.S, 2017

Figura 14. Mapa final de aptitud para el cultivo de yuca



Fuente: CPA Ingeniería S.A.S, 2017

4. ANÁLISIS HIDROLÓGICO PARA PROPUESTAS DE POSIBLES SOLUCIONES DE RIEGO

Conociendo la aptitud final por cada tipo de utilización de tierra se hizo una carcterización hidrológica del departamento, conociendo las potencialidades que tiene este en cuanto al recurso hídrico superficial y subterráneo, al igual que los limitantes, identificando las áreas con déficit hídrico que necesitarían de una solución de riego, que de ser establecida, mejoraría la aptitud presente en esa área.

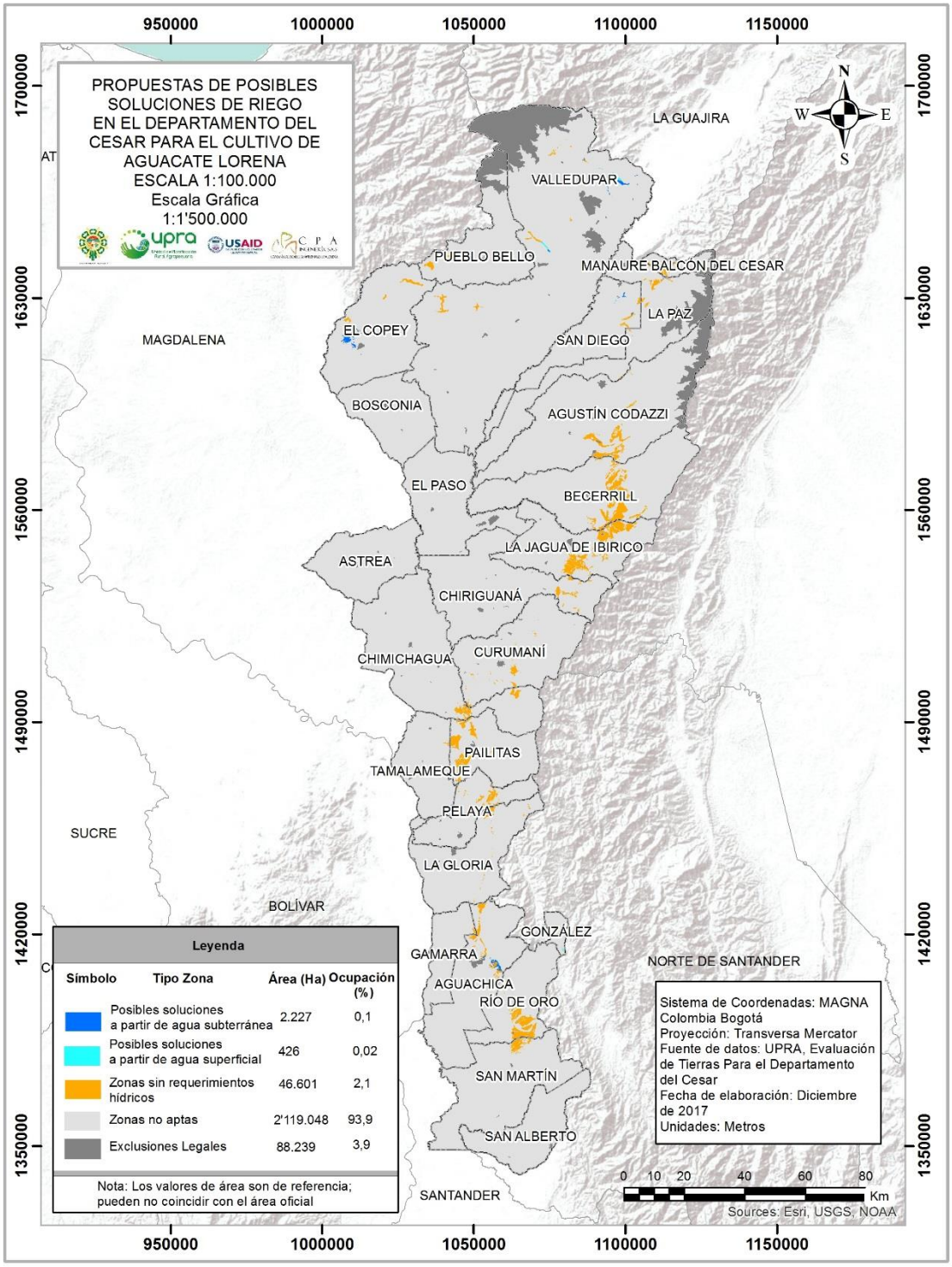
Luego de reconocer las zonas con requerimientos hídricos para cada uno de los cultivos, se hace una selección para conocer las áreas finales en donde se proponen soluciones de riego, esta consiste en cruzar estas zonas de requerimientos hídricos insuficientes con las regiones que se ubican sobre acuíferos de porosidad primaria, a causa de que el recurso subterráneo es la mejor solución para establecer el riego. Con este análisis se concluye que los municipios que cuentan con aptitud para un número mayor de apuestas productivas y a la vez cuentan con disponibilidad de agua son:

- Valledupar
- Bosconia
- El Copey
- Chiriguana
- Curumaní
- Gamarra
- Aguachica.
- La Jagua de Ibirico

Las áreas que se seleccionen para realizar los estudios detallados de las posibles soluciones de riego deberán definirse exclusivamente con la apuesta productiva seleccionada, con el objeto de no realizar estudios en donde exista disponibilidad de agua para un cultivo que no requiera agua adicional a la disponible por la condición climática en el área.

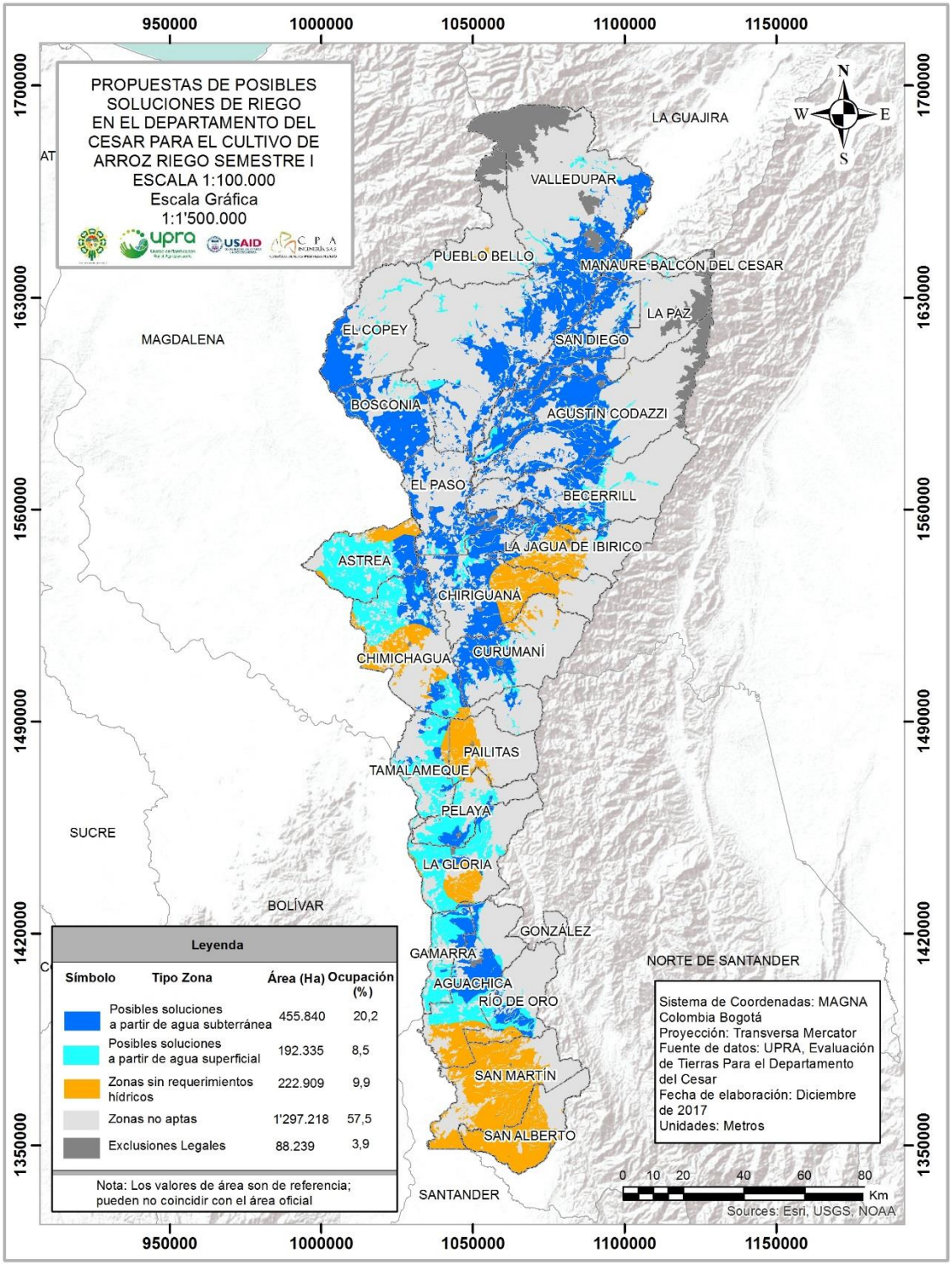
En la **Figura 15** a la **Figura 26** se espacializan estas áreas para cada uno de los cultivos en donde el cultivo requiere agua y existe la disponibilidad de agua subterránea. Para el cultivo de aguacate Hass no se hace necesario una propuesta de solución de riego. Para las zonas que necesitarían de una solución de riego al presentar déficit hídrico para cada uno de los cultivos y que no tienen la posibilidad de suplir esta necesidad mediante el abastecimiento de agua subterránea se propone el riego por goteo a partir del almacenamiento de agua lluvia.

Figura 15. Mapa final de aptitud para el cultivo de aguacate Lorena



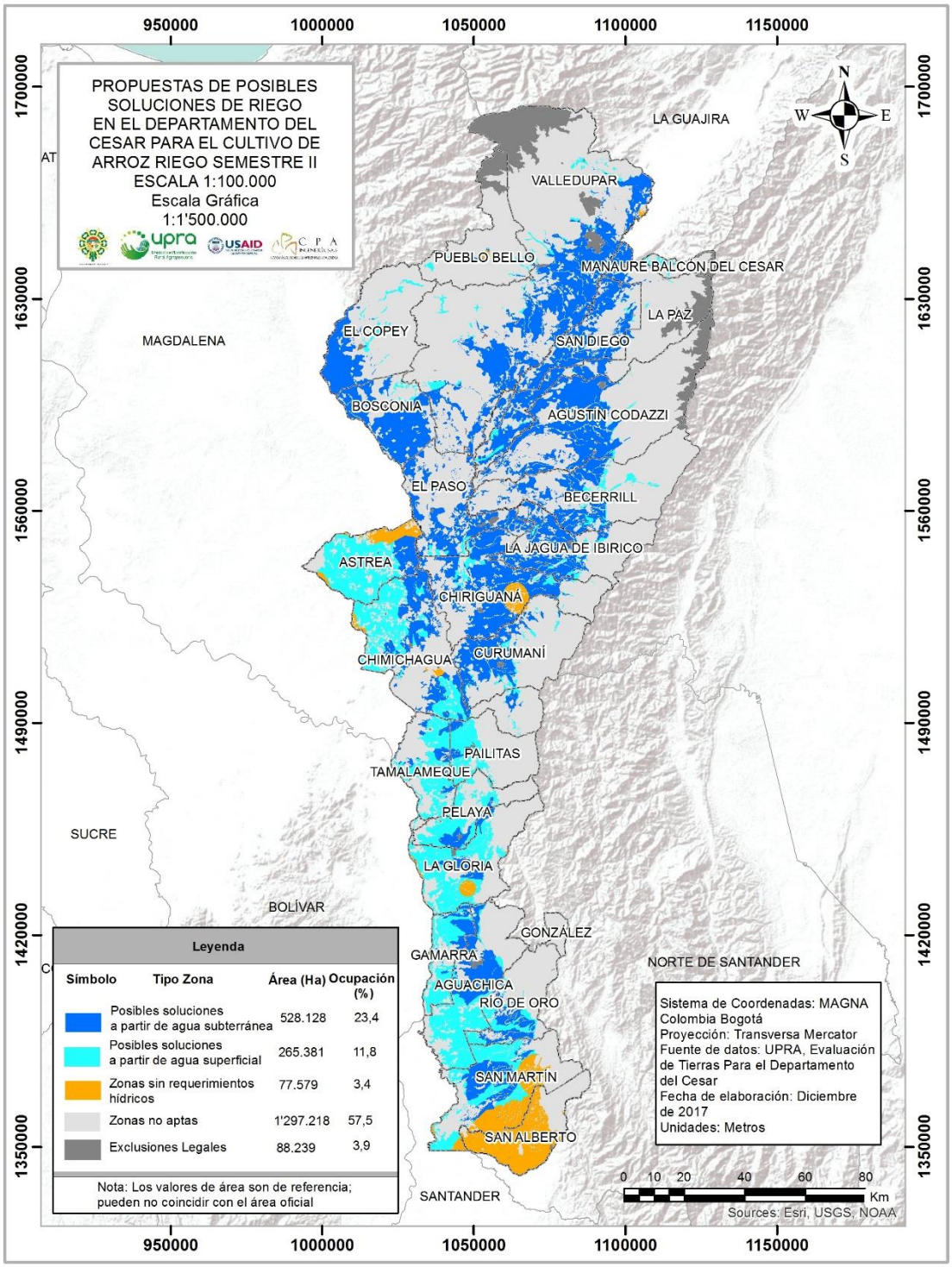
Fuente: CPA Ingeniería S.A.S, 2017

Figura 16. **Mapa final de aptitud para el cultivo de arroz riego semestre agrícola I**



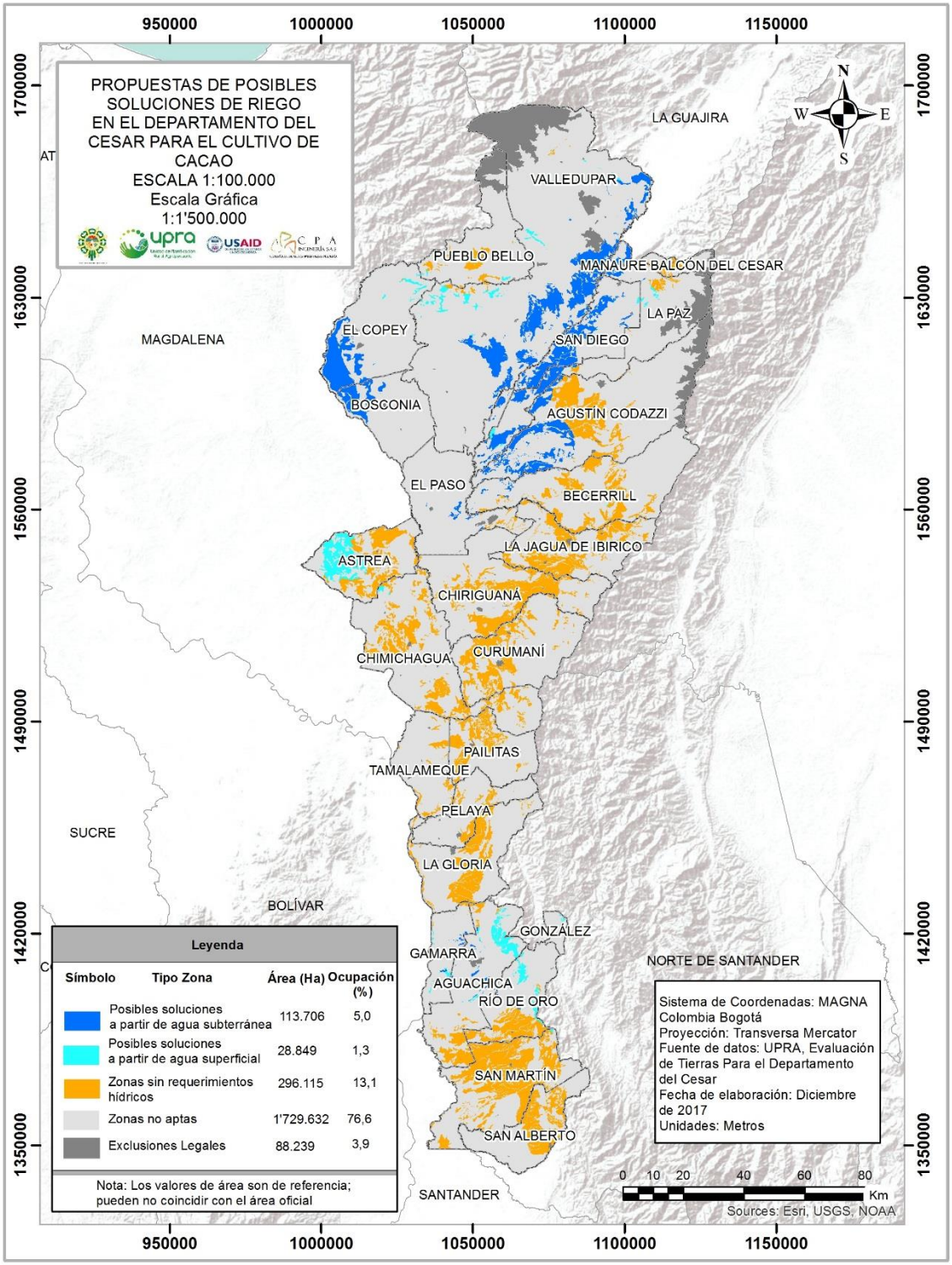
Fuente: CPA Ingeniería S.A.S, 2017

Figura 17. **Mapa final de aptitud para el cultivo de arroz riego semestre agrícola II**



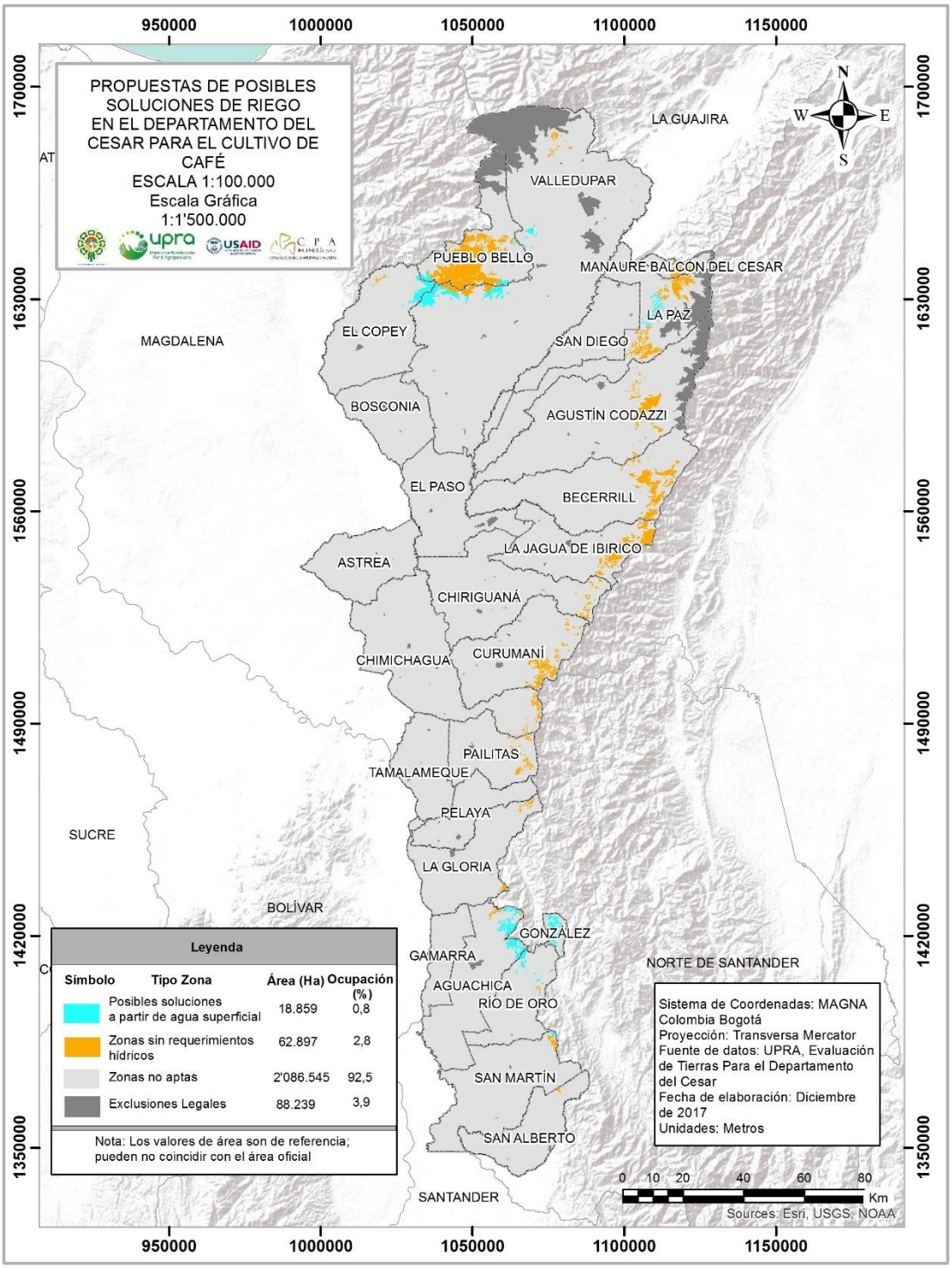
Fuente: CPA Ingeniería S.A.S, 2017

Figura 18. Mapa final de aptitud para el cultivo de cacao



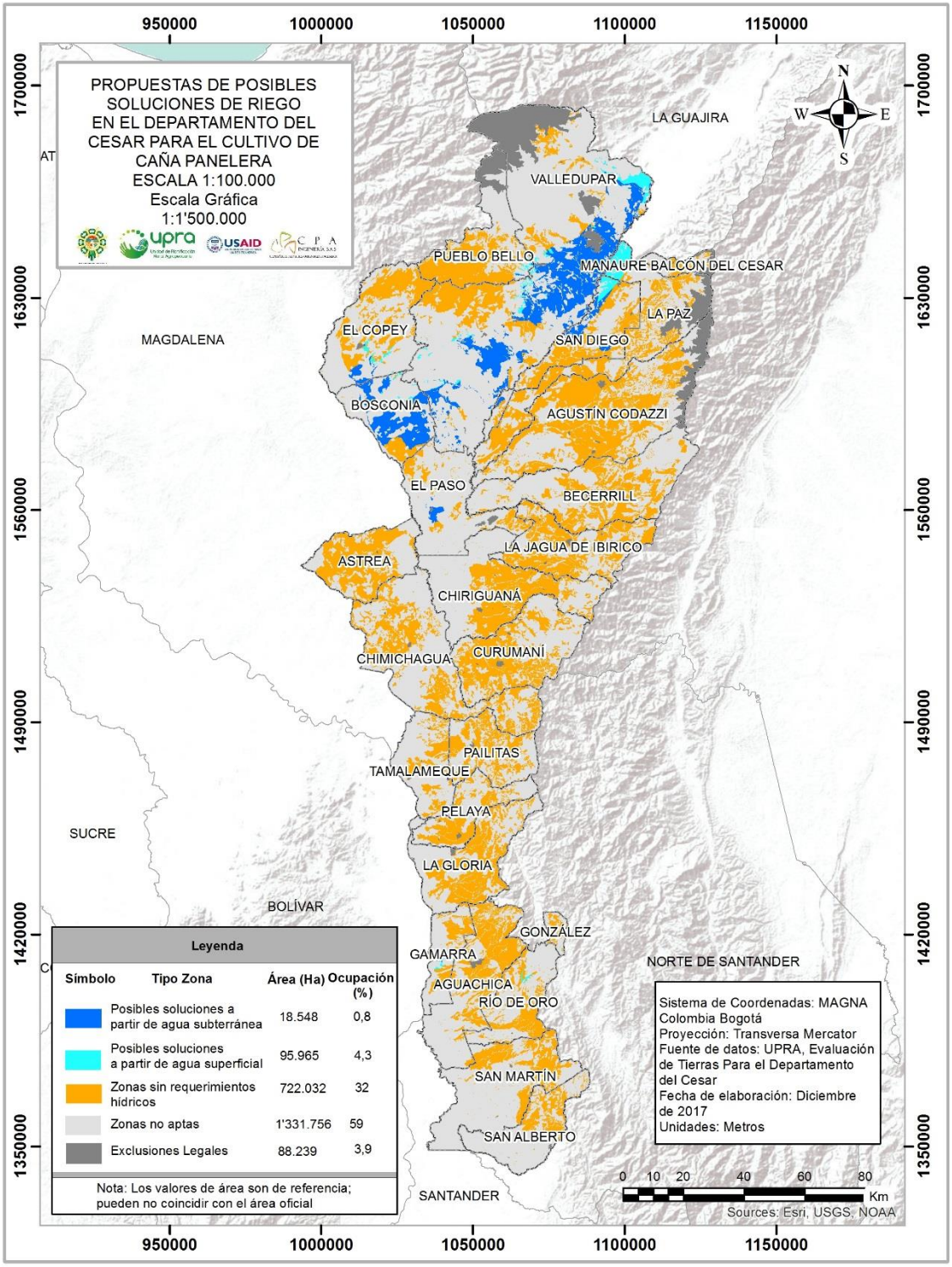
Fuente: CPA Ingeniería S.A.S, 2017

Figura 19. **Mapa final de aptitud para el cultivo de café**



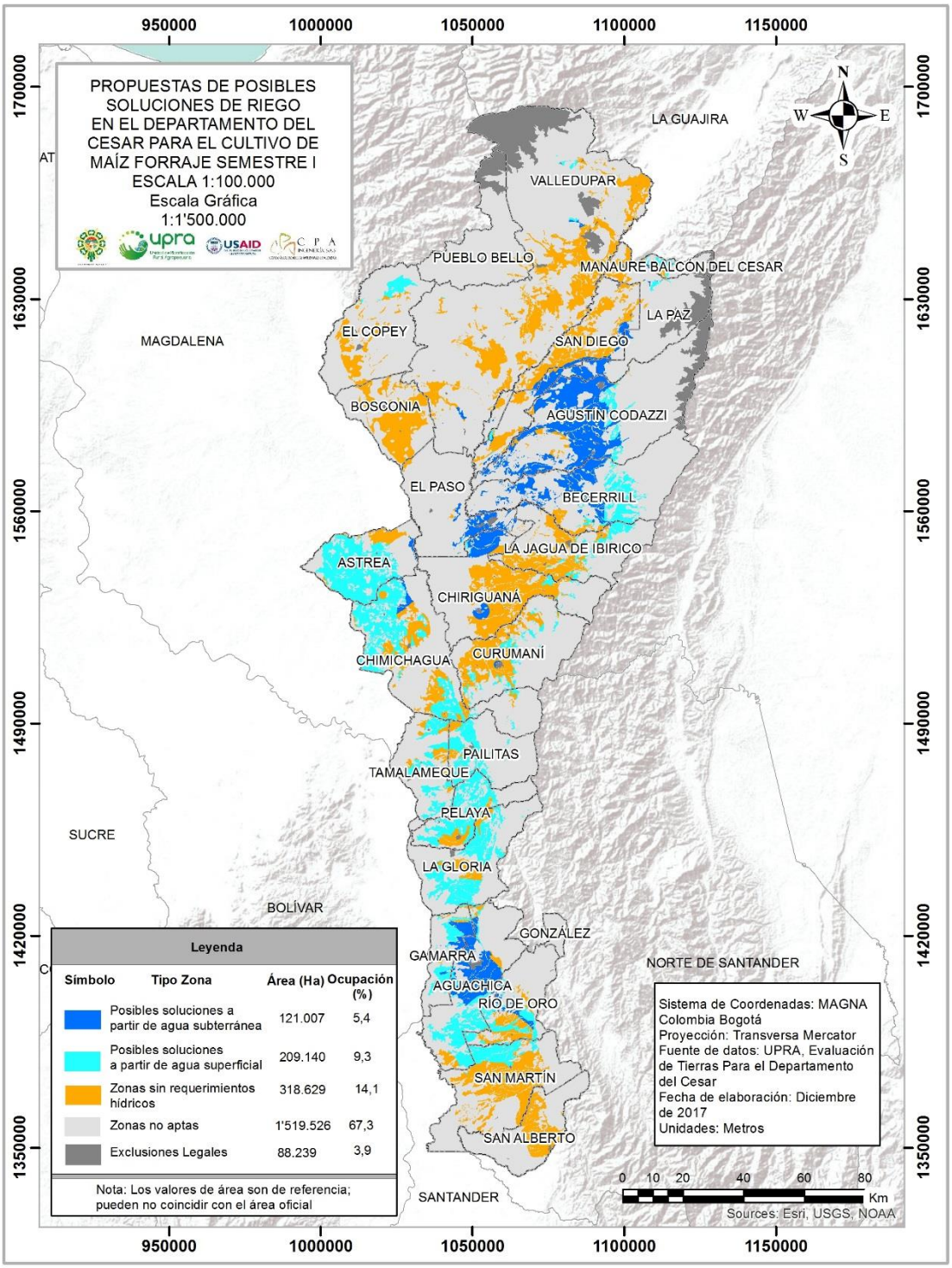
Fuente: CPA Ingeniería S.A.S, 2017

Figura 20. Mapa final de aptitud para el cultivo de caña panelera



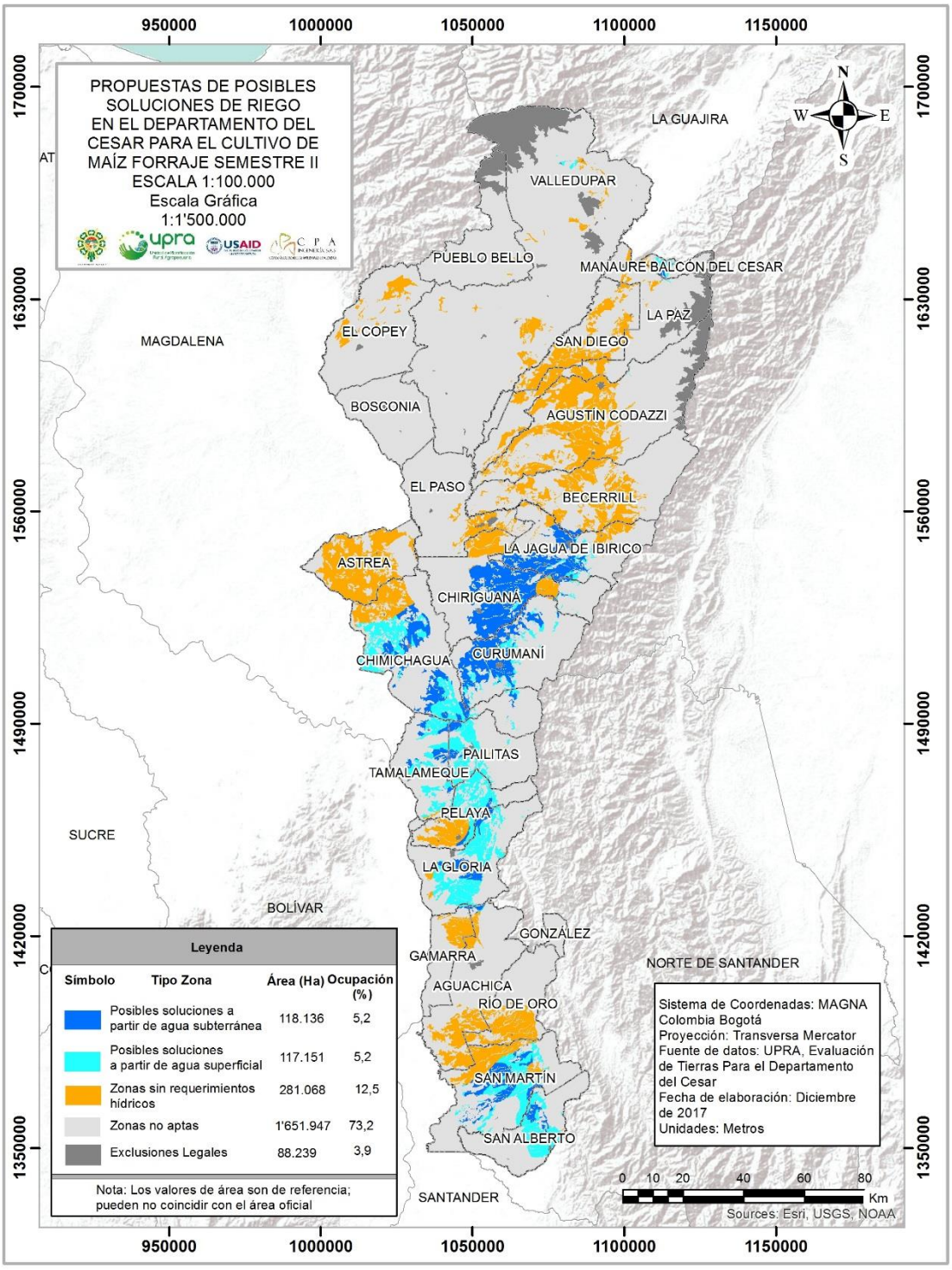
Fuente: CPA Ingeniería S.A.S, 2017

Figura 21. **Mapa final de aptitud para el cultivo de maíz forraje semestre agrícola I**



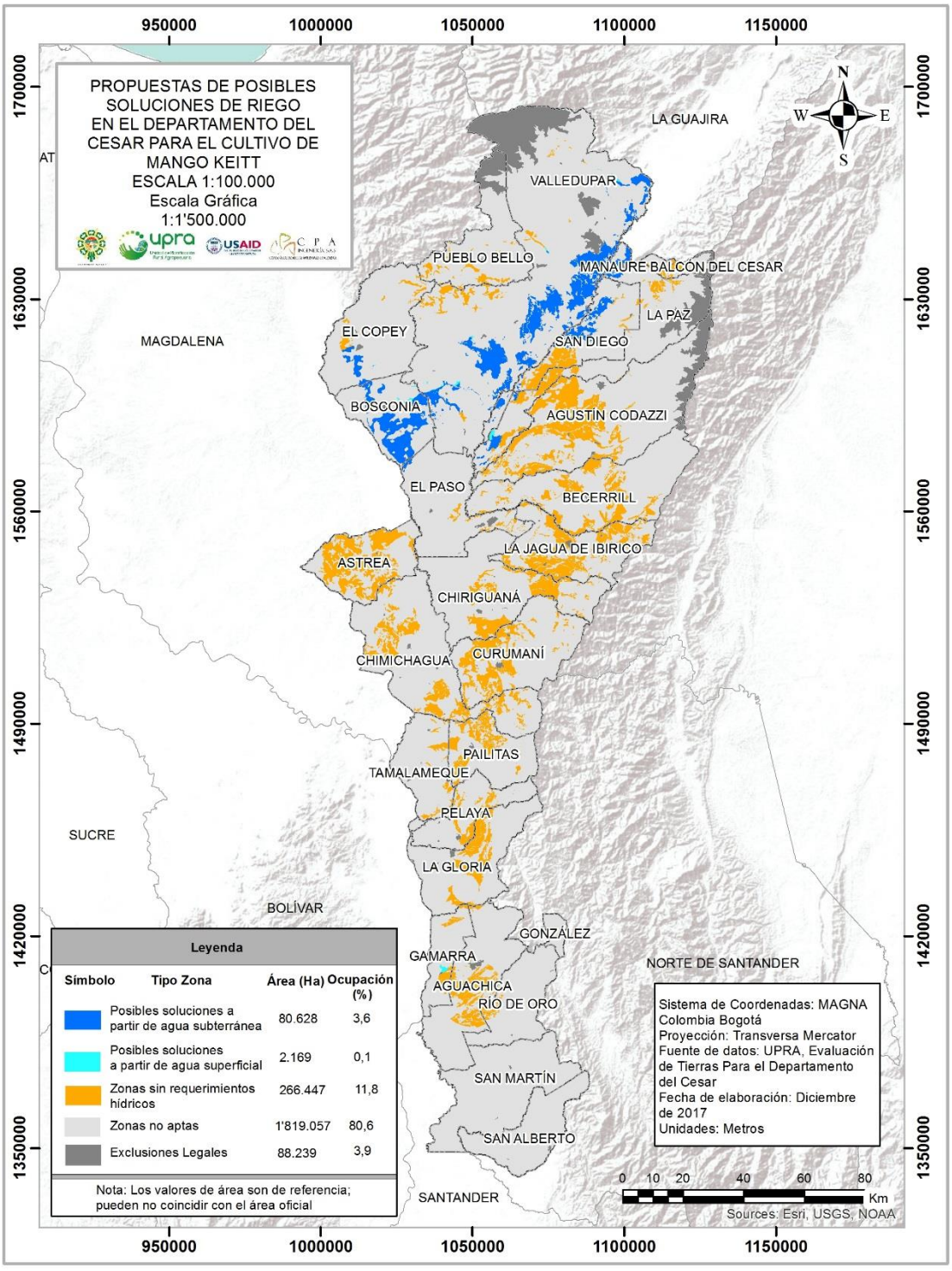
Fuente: CPA Ingeniería S.A.S, 2017

Figura 22. Mapa final de aptitud para el cultivo de maíz forraje semestre agrícola II



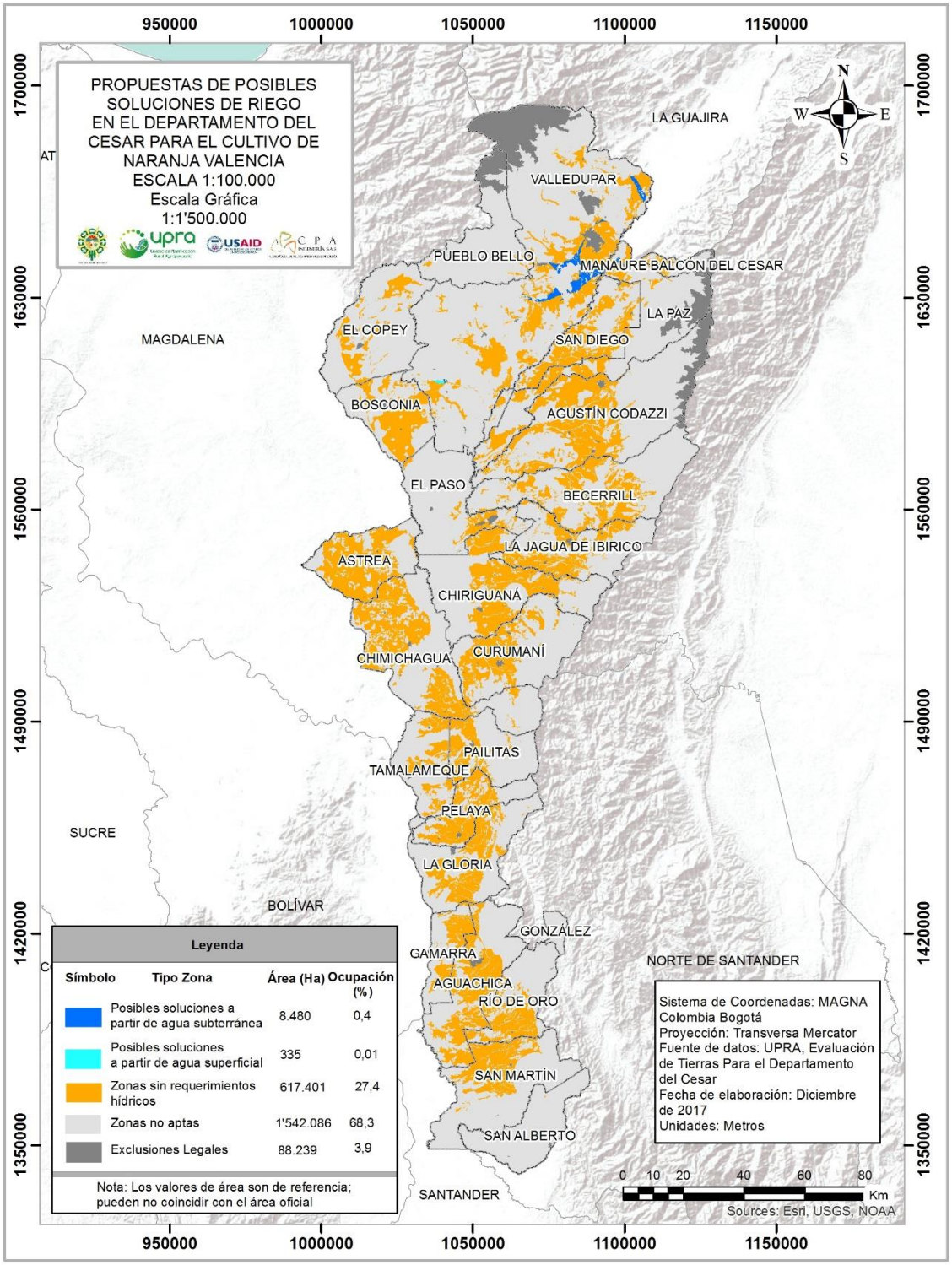
Fuente: CPA Ingeniería S.A.S, 2017

Figura 23. Mapa final de aptitud para el cultivo de mango Keitt



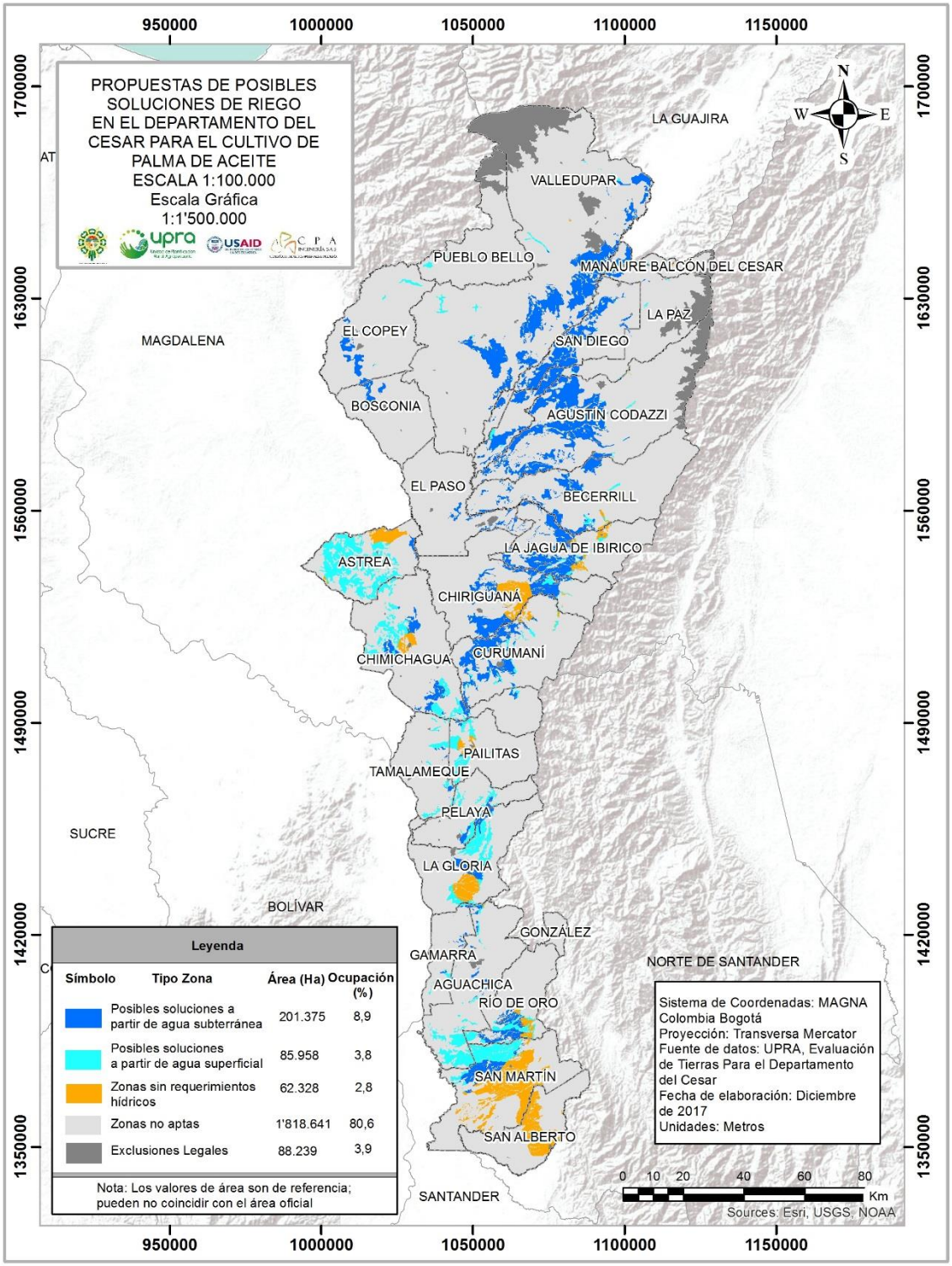
Fuente: CPA Ingeniería S.A.S, 2017

Figura 24. Mapa final de aptitud para el cultivo de naranja Valencia



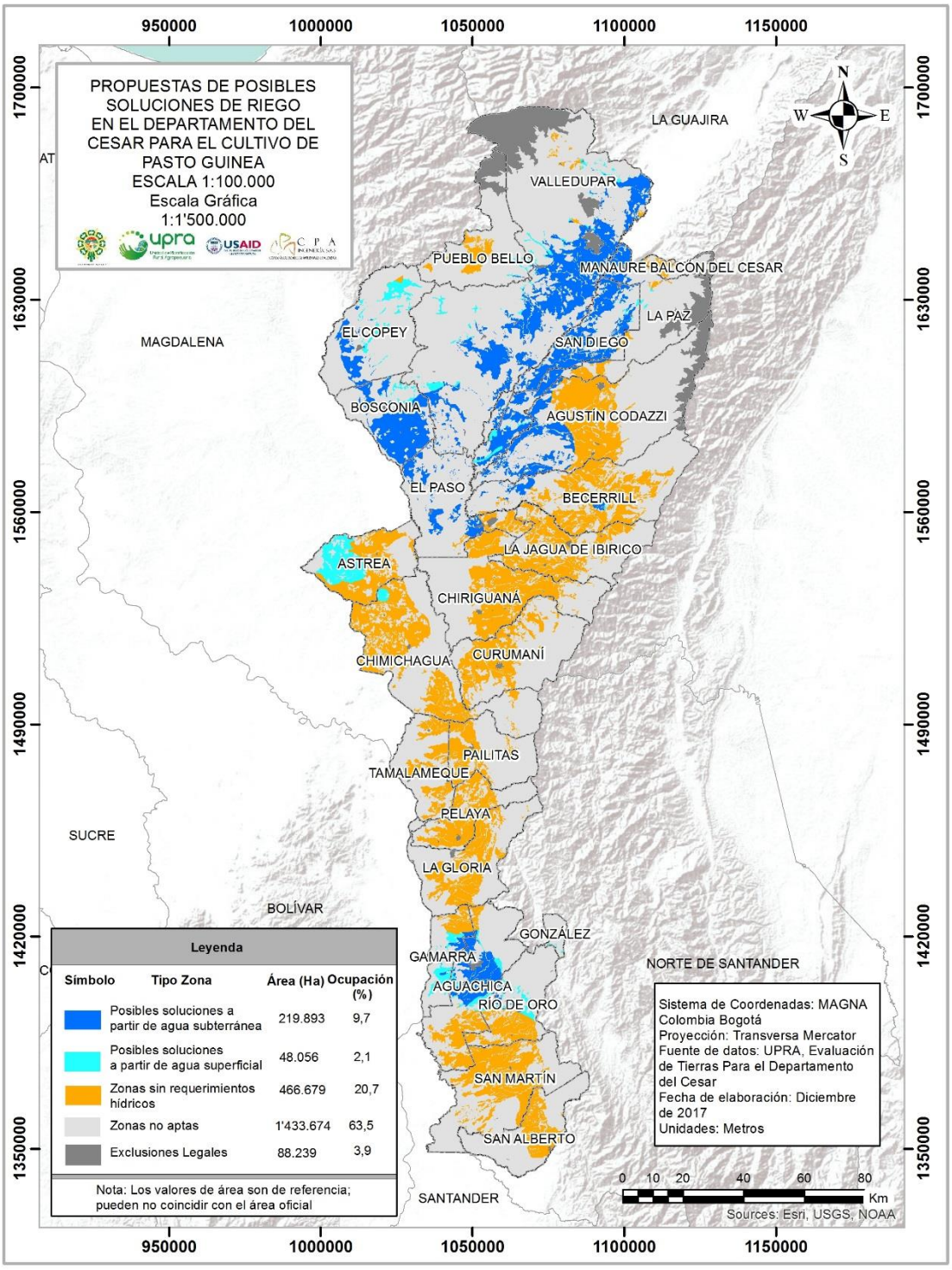
Fuente: CPA Ingeniería S.A.S, 2017

Figura 25. Mapa final de aptitud para el cultivo de palma de aceite



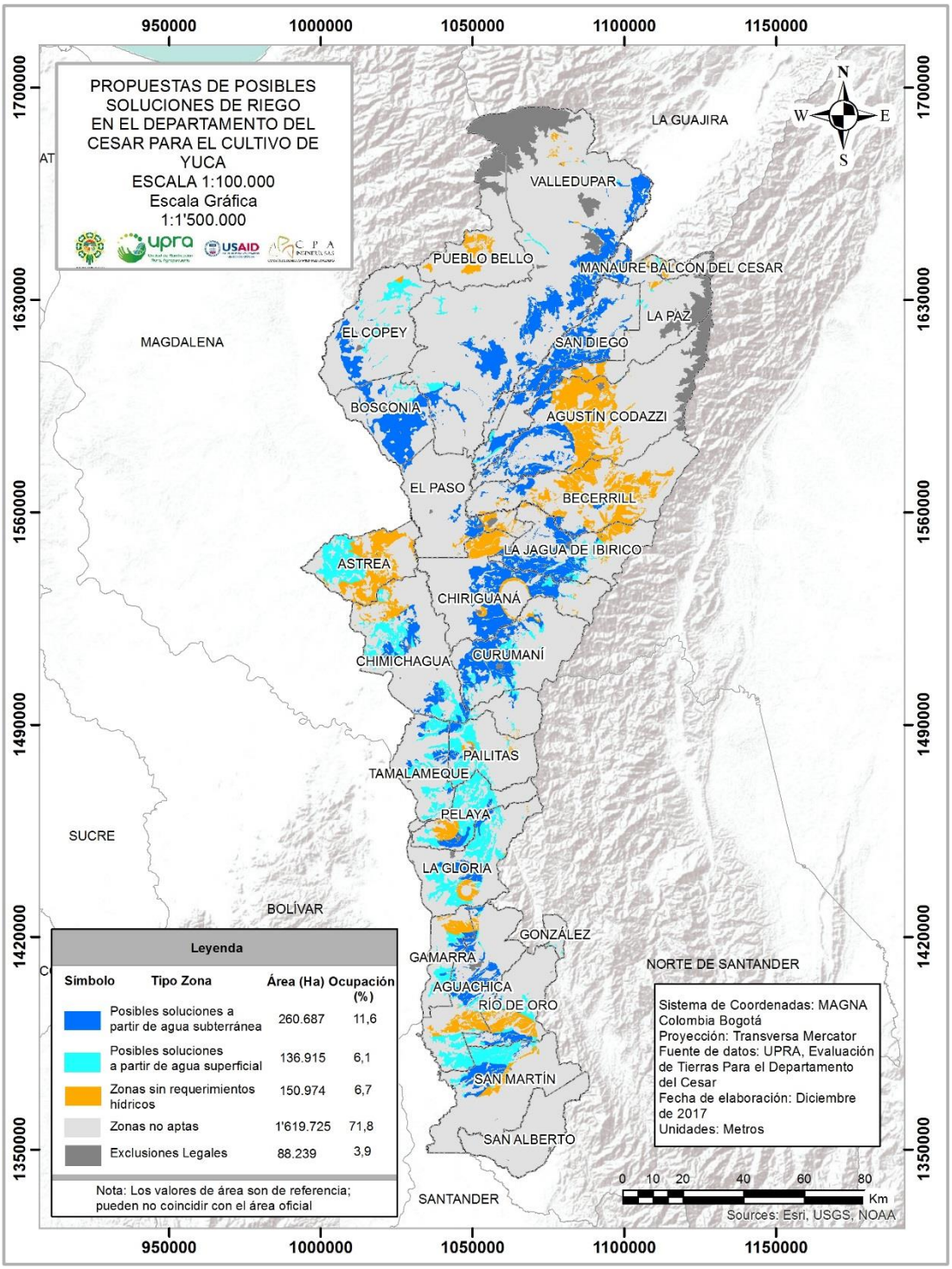
Fuente: CPA Ingeniería S.A.S, 2017

Figura 26. Mapa final de aptitud para el cultivo de pasto Guinea



Fuente: CPA Ingeniería S.A.S, 2017

Figura 27. Mapa final de aptitud para el cultivo de yuca



Fuente: CPA Ingeniería S.A.S, 2017

A partir de la información recolectada y los resultados obtenidos para las zonas propuestas con soluciones de riego se destaca como primer punto el potencial acuífero con el que cuenta el departamento, que al ser de tipo libre permite una recarga constante, por lo que la disponibilidad es permanente y así es posible el establecimiento de soluciones de riego mediante la extracción de agua subterránea, donde se recomienda el inicio de los estudios para el diseño de pozos profundos en los municipios de Valledupar, Bosconia, El Copey, Chiriguaná, Curumaní, Gamarra, Aguachica y La Jagua de Ibirico.

A causa de que los acuíferos se ubican en los valles de los ríos Cesar y Magdalena, que cubren más del 70% del departamento, son menores las áreas propuestas para la solución de riego con otros métodos como el de goteo o aspersión.

En cuanto a la calidad de las aguas, como resultado del monitoreo elaborado por la consultora se concluye que el nivel de salinidad de los puntos analizados no presenta restricciones para su uso en riego, sin embargo, se sugiere continuar con muestreos en diferentes épocas climáticas para establecer posibles cambios.

En el análisis del ordenamiento del recurso hídrico (POMCAS) se encontró que de los 22 que actualmente están concertados, 3 estan en proceso de formulación (Río Guatapurí, Río Bajo Cesar y Río Calenturitas), uno esta formulado y adoptado (Rio Magiriaimo), tres están en proceso de formulación y los 16 restantes en proceso de priorización. Para el análisis de la información de las estaciones hidrometeorológicas se evidenció que el cubrimiento de estas no es homogénea, así que se recomienda el establecimiento de nuevas estaciones.

Como resultado de la identificación de los requerimientos hídricos y del establecimiento de las áreas con soluciones de riego se observó que los productos con mayor extensión para establecer soluciones de riego son arroz, palma de aceite y maíz. Los menores son los cultivos de aguacate y café.

Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional
1300 Pennsylvania Avenue, NW
Washington, DC 20523
Tel: (202) 712-0000
Fax: (202) 216-3524
www.usaid.gov