

MEMORIA EXPLICATIVA DEL MAPA DE UNIDADES DE SUELO DEL DEPARTAMENTO DE ARAUCA A ESCALA 1:50.000

CONVENIO INTERADMINISTRATIVO No. 532 DE 2016
“FORMULACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE
ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEPARTAMENTAL”



**UNIVERSIDAD
DE LOS LLANOS®**

GOBERNACIÓN DE ARAUCA
“Construyendo Futuro”
UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS
“Cualificación académica y acción social”



Citación sugerida:

Universidad de los Llanos – Gobernación de Arauca. 2021. Formulación e Implementación del Plan de Ordenamiento Departamental de Arauca. Documento en revisión “Memoria explicativa del mapa de unidades de suelo del departamento de Arauca a escala 1:50.000”. Convenio interadministrativo 532 de 2016. Villavicencio – Colombia.

Desarrollado por:

Este documento fue realizado con la colaboración de Freddy Velázquez Uribe, Agrólogo. Dentro del convenio interadministrativo 532 de 2016 entre la Universidad de los Llanos y Gobernación de Arauca, como parte del componente dos “Evaluación de tierras para zonificación con fines agropecuarios”.

Verificación técnica:

Freddy Velázquez Uribe, Agrólogo.

Clara Inés Caro Caro. MSc. PhD. Profesor Universidad de los Llanos.

Naisly Ada Tovar Hernández. MSc. Profesor Universidad de los Llanos.

Supervisión:

Marco Aurelio Torres Mora. PhD. Profesor de la Universidad de los Llanos.

Tabla de Contenido

PRESENTACIÓN.....	4
RESUMEN	5
1. INTRODUCCIÓN	6
2. ANÁLISIS DE LOS FACTORES FORMADORES DE SUELOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL DOCUMENTO Y MAPA A ESCALA 1:50.000.....	10
2.1. Clima.....	10
2.2. Relieve	12
2.3. Material parental.....	15
2.4. Organismos	16
2.5. Tiempo	16
3. UNIDADES CARTOGRAFICAS DE SUELOS	17
4. CONSIDERACIONES FINALES	44
5. BIBLIOGRAFÍA	45

Lista de Figuras.

Figura 1. Geomorfología. Fuente: Convenio interadministrativo No 532 de 2016.	15
Figura 2. Suelos a escala 1:50.000. Fuente: Convenio interadministrativo No 532 de 2016.	18
Figura 3. Paisajes del departamento de Arauca. Fuentes: IGAC, 2017 y Convenio Interadministrativo 532 de 2016.	38
Figura 4. Porcentaje de distribución en el territorio del departamento de Arauca de las ordenes de suelos.....	40
Figura 5. Drenaje natural de los suelos del departamento de Arauca.....	41
Figura 6. Profundidad efectiva de los suelos del departamento de Arauca.	42
Figura 7. Familias texturales de los suelos del departamento de Arauca.....	43

Lista de Tablas

Tabla 1. Sistema de clasificación de climas departamento de Arauca. Fuente: IGAC 2017.	11
Tabla 2. Paisajes, tipos de relieve y formas de terreno identificados para departamento de Arauca basados IGAC, (1998); FAO, (1976;1985; 1986).....	14
Tabla 3. Leyenda de suelos a escala 1:50.000. Fuente: Convenio interadministrativo No 532 de 2016.	19
Tabla 4. Tipos de relieve del departamento de Arauca.....	38

PRESENTACIÓN

El estudio del recurso suelo ha sido tema de interés creciente dado que constituye, junto con el agua, el aire, la fauna y la vegetación, uno de los recursos básicos de la vida, no solo porque sobre él se asienta el hombre, sino también, porque a través de su explotación logra su sustento. Se requiere que su uso y manejo sea adecuado para que se conserve y posibilite el desarrollo humano sostenible.

En este contexto la universidad de los llanos y el Instituto de investigaciones ambientales de la Orinoquia ICAOC, se vincula a la investigación de los suelos del país, ofreciendo a los gobiernos departamentales y municipales, como entes planificadores y la comunidad científica el producto de su labor.

Es importante destacar que este trabajo presenta no solo aspectos relacionados con los factores formadores de los suelos en el departamento de Arauca, sino también su distribución geográfica, su caracterización y su clasificación. Todo ello permitirá orientar acciones prioritarias, diseñar directrices racionales para el mejoramiento del suelos y manejo del espacio físico como alternativa que genere nuevas opciones de desarrollo social, ambiental y económico, fortalecer la cohesión social, mejorar las condiciones de vida de la población y contribuir a la consolidación de la paz.

RESUMEN

El ordenamiento territorial, la planificación del desarrollo regional, la determinación de los efectos que sobre el ambiente produce la acción antrópica y la implementación de programas agropecuarios, son acciones que exigen el conocimiento del recurso suelo. Lo anterior pone de manifiesto la necesidad de realizar a nivel regional levantamientos de suelos que permitan conocer no solamente su distribución sino, además la calidad de este recurso, aspectos que indudablemente constituyen un insumo básico en los planes de ordenamiento territorial.

La información contenida en los estudios de suelos constituye un valioso archivo histórico fundamental para las aplicaciones metodológicas que utilizan herramientas computacionales, que facilitan el análisis de la dinámica espacio-temporal, de aspectos tales como la evolución de los procesos degradativos de las tierras y la variación de la frontera agrícola, entre otros.

El departamento de Arauca uno de los más importantes de la Orinoquia colombiana por su localización, extensión, riqueza natural, población y desarrollo, dispone de una serie de levantamientos de suelos realizados en diferentes épocas por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi, entre los que se encuentran, El estudio general de suelos de la intendencia de Arauca, IGAC 1986, a escala 1:250.000 y El estudio general de suelos y zonificación de tierras de Arauca, IGAC 2017, escala 1:100.000. Estos estudios cumplen con los objetivos propuestos, pero es indispensable pensar en el aumento de detalle de la información, acorde a las necesidades y al creciente interés de la población por impulsar su desarrollo agrícola, pecuario y forestal.

El presente estudio de suelos de Arauca a escala 1:50.000, está orientado a la identificación y caracterización de suelos con fines agropecuarios fase 1, y su resultado tiene como fundamento análisis de los diferentes estudios existentes, la correlación de la información contenida en cada uno de ellos, el aumento de detalle tanto cartográfico como taxonómico, análisis de laboratorio físicoquímicos y observaciones *in situ*.

El estudio consta de información de texto y planchas de cartografía temática a escala 1:50.000, y contiene la descripción de unidades cartográficas en lo relacionado con las características generales, morfológicas y limitantes de los componentes taxonómicos.

1. INTRODUCCIÓN

El departamento de Arauca presenta seis paisajes muy contrastados: *el paisaje de Montaña*, de moderado a fuertemente escarpado, cubierto en su gran mayoría por territorios del Parque Nacional Natural El Cocuy y Resguardos indígenas; *el paisaje de Piedemonte* en la zona central de los municipios de Saravena, Fortul y Tame; *el paisaje de Lomerío* exclusivamente en el municipio de Tame, el cual le da un valor paisajístico importante; *el paisaje de Valle* que recorre el departamento de Occidente a oriente en franjas alargadas y angostas y los paisajes de *Planicie aluvial* y de *Planicie aluvial* con influencia eólica, los cuales cubren la mayor parte del departamento y sobre los que se desarrolla la mayor parte de su actividad agropecuaria.

El paisaje de Montaña, con más del 60% de su área en el Parque Nacional Natural El Cocuy y abundantes resguardos indígenas, presenta 6 (seis) climas que marcan cambios fundamentales en los suelos: el piso térmico subnival muy húmedo y pluvial entre 4.200 y 4.700 metros, el extremadamente frío muy húmedo y pluvial entre 3.600 y 4.200, el muy frío muy húmedo y pluvial en altitudes que varían entre 3.000 y 3.600, el frío muy húmedo y pluvial localizado entre los 2.000 y 3.000 metros de altitud, el templado muy húmedo y pluvial que ocurre entre 1.000 y 2.000 metros y el piso térmico cálido muy húmedo, que está situado por debajo de los 1.000 metros de altitud.

Geológicamente el paisaje de Montaña presenta materiales constituidos principalmente por areniscas cuarzosas que se intercalan localmente con depósitos de origen glaciar, interstratificaciones delgadas de lodolitas, yeso y lutitas, o interstratificaciones delgadas de lodolitas, yeso y lutitas con niveles de conglomerados. Son frecuentes los afloramientos rocosos y los suelos dominantes son poco evolucionados, superficiales, limitados en la mayoría de los casos por contacto rocoso cerca de la superficie lo que limita su capacidad productiva.

El paisaje de lomerío presente exclusivamente en el municipio de Tame, se encuentra en clima cálido húmedo, con alturas entre 500 y 1.000 m.s.n.m, con relieve plano a ligeramente escarpado y pendientes máximas del 50%. Los materiales formadores de los suelos de este paisaje corresponden a una alternancia de areniscas de composición cuarzosa, con capas

centimétricas de lodolitas, arcillolitas y conglomerados con clastos de tamaño de bloque y guijo en matriz arenosa o; cuando el lomerío se genera a partir de la disección de los abanicos terraza antiguos o vallecitos, estos tienen como material parental depósitos conglomeráticos de origen aluviotorrencial, constituidos por bloques y matriz areno limosa que presentan abundancia de piedra y materiales arenoso-gravillosos. Los suelos que se encuentran en el lomerío derivado de la disección de los abanicos terraza antiguos, se caracterizan por ser superficiales, limitados por abundante pedregosidad tanto superficial, como dentro del perfil, mientras que los suelos desarrollados por materiales "insitu" son de texturas variadas las cuales están entre arcillosas y arenosas.

El paisaje de piedemonte que se encuentra en la parte central de los municipios de Tame y Fortul y centro oriental del municipio de Saravena, comprende una serie de conos y abanicos coalescentes en varios niveles separados entre sí por taludes; en su parte superior limitan abruptamente con el paisaje de montaña, mientras que en la parte inferior limitan casi de forma imperceptible con el paisaje de planicie; el relieve es plano y fuertemente inclinado, con pendientes entre 3 y 25%; el clima es cálido húmedo y la altitud oscila entre 500 y 1.000m.s.n.m. Los materiales formadores de los suelos son depósitos aluviales o coluvio aluviales heterométricos constituidos por cantos redondeados gruesos y finos en matriz arenosa o franco arenosa. La característica más relevante de los suelos del piedemonte es la abundancia de cantos heterométricos redondeados tanto en superficie, como en profundidad, envueltos en una matriz areno-gravillosa; los suelos son variados y pueden ser desde profundos a muy superficiales, limitados por abundante piedra, tanto en la superficie como a través del perfil, poseen texturas generalmente gruesas y el drenaje de la mayoría de los casos es bueno a excesivo.

El paisaje de planicie aluvial que representa más del 45% del departamento y que tiene cubrimiento en los siete municipios del territorio, se encuentra entre los 200 y 500m.s.n.m. y con un clima cálido húmedo. Está constituido por sedimentos fluvio glaciares (arcillas, arenas y limos), provenientes de la cordillera Oriental y depositados en una extensa cuenca de relleno progresivo. Se localiza inmediatamente después del piedemonte y se extiende hacia el oriente hasta el contacto con planicie aluvial con influencia eólica en inmediaciones de los municipios de Arauca y Cravo Norte; presenta relieve plano, con pendientes que no

sobrepasan el 3%. Algunos sectores de la planicie aluvial están afectados por el fenómeno erosivo llamado “zurales”, que forman una red intrincada de zanjas que dejan entre sí montículos de diversos tamaños denominados “Zuros”.

Entre los factores que más han incidido en la formación y evolución de los suelos de la planicie aluvial, se destacan: el clima, que se caracteriza por presentar dos períodos contrastados, uno con abundantes lluvias y el otro con una acentuada sequía; y el relieve, que ha permitido la formación de extensas zonas de suelos mal drenados que han condicionado los usos del territorio. En las partes altas y mejor drenadas de este paisaje, los suelos se caracterizan por una granulometría moderadamente gruesa y por ser profundos a moderadamente profundos; mientras que en las formas depresionales son de texturas medias y moderadamente finas, pobremente drenados, limitados por la tabla de agua fluctuante y por la poca permeabilidad.

En el extremo nororiental del departamento de Arauca (parte de los municipios de Arauca y Cravo Norte) y con el 25% del territorio departamental, se encuentra la planicie aluvial con influencia eólica, con pendientes inferiores a 3%, en altitudes que varían entre 100 y 200m.s.n.m. y con un clima cálido húmedo, el cual se hace progresivamente más seco a medida que se avanza hacia el oriente. Los materiales que la conforman son de edad cuaternaria y provienen de la erosión de los sistemas montañosos y de los procesos eólicos que recubrieron parcialmente la planicie; con un relieve que presenta características contrastadas, en las partes altas de las dunas los suelos son profundos, de texturas gruesas en todo el perfil y bien a excesivamente drenados, mientras que en las zonas planas y depresionales los suelos son pobremente drenados y superficiales, limitados por el nivel freático fluctuante. En algunos sectores los suelos poseen horizontes intermedios con ganancia de arcilla (Bt) y los sedimentos a partir de los cuales se han formado los suelos están constituidos por aluviones finos, recubiertos por una capa de limos y arenas de origen eólico.

Por último, el paisaje de Valle que se encuentra al oriente del departamento, representado por las zonas aluviales de los ríos Arauca, Cusay, Ele, Banadia, Cravo Norte, Casanare, Tocoragua, Tame, Cinaruco, Caño Manglares y Caño Cumare, los cuales transportaron los aluviones más recientes del territorio. Este paisaje está sujeto a frecuentes inundaciones



durante la época de invierno, posee relieve plano, con pendientes que no sobrepasan el 3% y alturas oscilan entre 150 y 500 m.s.n.m. El cambio en los cursos de agua durante la época de lluvia, rejuvenece permanentemente los suelos y en algunos sectores, por el relieve plano y el exceso de humedad, hay la tendencia a desarrollar procesos de tipo hidromórfico, por lo que predominan los colores grises en los suelos; en las terrazas, por el contrario, los colores son amarillos y rojizos lo que indica que los suelos son bien drenados.

En cuanto a paisajes, los suelos con mayor potencial para la producción agropecuaria en el departamento de Arauca se localizan en parte de los municipios de Arauquita, Saravena, Fortul y Tame, y corresponden a paisajes de Planicie aluvial, Piedemonte y Valle.

Los resultados de los análisis químicos demuestran similitud en la mayoría de los suelos del departamento, son ácidos, con baja capacidad de intercambio catiónico, bajo contenido de bases, bajo contenido de materia orgánica, alta saturación de aluminio y baja a muy baja fertilidad natural, el mineral dominante dentro de la fracción arena es el cuarzo y en la fracción arcilla dominan las arcillas del tipo caolinítica, lo cual es concordante con el bajo contenido de bases y la baja fertilidad.

Los principales órdenes de suelos encontrados en el departamento fueron los Entisoles, los Inceptisoles, los Oxisoles y los Ultisoles. Los Entisoles y los Inceptisoles aparecen en áreas planas de origen aluvial, eólico y en zonas muy quebradas, donde los procesos denudativos son frecuentes; la erosión sobrepasa la acumulación o las acumulaciones son recientes. Los Oxisoles y los Ultisoles son los suelos más evolucionados y se encuentran principalmente en la planicie aluvial.

A pesar de las deficientes propiedades químicas y mineralógicas de los suelos, estas no han sido obstáculo para el desarrollo de las actividades agrícolas y pecuarias; en el caso de la ganadería los grandes hatos han intensificado la capacidad de carga mediante la introducción de pastos mejorados y en el caso de la agricultura se ha ido incrementando especialmente las producciones de plátano, cacao, arroz, cítricos, maíz y otros cultivos.

2. ANÁLISIS DE LOS FACTORES FORMADORES DE SUELOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL DOCUMENTO Y MAPA A ESCALA 1:50.000

El suelo es un recurso natural resultado de las interacciones de factores bióticos y abióticos sobre un material parental, que lo convierte en un sistema dinámico multifuncional con la capacidad de ofertar bienes y servicios de vital importancia para el desarrollo de las sociedades (Jenny, 1994; Doran y Parkin, 1994; Karlen et al., 1997; COM, 2002; Buol et al., 2011; Bouma et al., 2012).

En la formación del suelo interactúan factores independientes como el material parental o roca madre, clima, relieve o topografía, biota (organismos) y tiempo (Porta et al., 2003; Zapata, 2006), que con una determinada combinación e interacción de estos factores formadores tiene como resulta un tipo de suelo específico y se evidencia en la magnitud de las propiedades del suelo como el pH, el contenido de arcilla, porosidad entre otros. En el caso del departamento de Arauca, como ejemplo en el sector montañoso, el relieve quebrado a escarpado y las franjas climáticas son los factores dominantes, mientras que en la planicie el material parental y las formas del terreno son los mayores responsables de la edafogénesis.

El desarrollo de los suelos del departamento de Arauca tiene su origen a partir de los factores formadores que interactuaron sobre los estratos rocosos del flanco oriental de la cordillera Oriental, o sobre los sedimentos que se depositaron en la gran depresión que existía al oriente de la cordillera andina. Estos factores formadores de suelos participaron de forma diferencial en el territorio lo que permitió el desarrollo de una gran variedad edáfica.

Por esta razón antes de analizar el suelo en un área determinada es necesario considerar de manera independiente los factores formadores de suelo.

2.1. Clima

La precipitación y la temperatura son factores climáticos determinantes en la formación del suelo, estos influyen en la meteorización del material parental y en la velocidad de las reacciones químicas y biológicas, que influyen sobre el pH, el contenido de materia orgánica, la formación de diferentes horizontes, la actividad microbiológica, entre otras.

En la montaña las bajas temperaturas, permiten la acumulación de materia orgánica, lo que da origen a horizontes relativamente espesos, de color negro, como consecuencia del proceso de melanización, tal como se aprecia en algunos suelos en clima muy frío (Humudepts). A medida que se incrementa la temperatura, el proceso de descomposición y mineralización de los materiales orgánicos aumenta, por lo que los perfiles muestran bajos contenidos de carbono orgánico y sus colores se tornan más claros llegando, en ocasiones, a coloraciones rojizas, debido a la actividad del hierro (Haplaquoxs y Hapludoxs de la planicie aluvial).

La precipitación en el departamento de Arauca, presenta dos periodos anules, el periodo seco entre los meses de noviembre a marzo y el húmedo de abril a octubre. En el caso del régimen edáfico, la mayor parte del departamento se caracteriza por presentar un régimen údico, mientras que en el norte del municipio de Arauca se presenta un régimen ústico. Para las zonas depresionales, con acumulación de agua durante casi todo el año, la característica es un régimen de humedad ácuico, expresado por colores grises o manchas rojizas por acción de reacción del hierro y el manganeso en el perfil del suelo. La precipitación además ejerce efecto sobre meteorización de los minerales y lavado del suelo por lixiviación, dando origen a suelos desaturados y con pH ácidos.

De acuerdo con el estudio general de suelos del departamento de Arauca (IGAC, 2017) y según el sistema de clasificación de climas del Caldas Lang (1986), en el departamento de Arauca se presentan ocho climas (8), los cuales se describen a continuación:

Tabla 1. Sistema de clasificación de climas departamento de Arauca. Fuente: IGAC 2017.

Zonificación Climática	Sigla	Altitud m.s.n.m.	Temperatura °C	Precipitación mm	Extensión* Ha.	Municipio
Subnival muy húmedo y pluvial	SNMh	4200 - 4700	4	250 - 1000	4916	Tame
Extremadamente frío-muy húmedo y pluvial	EFMh	3600 - 4200	4 – 8	500 - >2000	25.694	Tame - Fortul

Zonificación Climática	Sigla	Altitud m.s.n.m.	Temperatura °C	Precipitación mm	Extensión* Ha.	Municipio
Muy frío muy húmedo y pluvial	MFHh	3000 - 3600	8 - 12	1000 - 2000	29.482	Tame - Fortul
Frío muy húmedo y pluvial	FMh	2000 - 3000	12 - 18	2000 - 4000	59.408	Tame - Fortul
Templado muy húmedo y pluvial	TMh	1000 - 2000	18 - 24	2000 - >4000	93.793	Saravena – Tame - Fortul
Cálido muy húmedo	CMh	<1000	21 - 28	4000 - 8000	73.624	Saravena – Tame - Fortul
Cálido húmedo	Ch	<1000	21 - 28	2240 - 2580	1.916.335	Saravena – Arauquita – Tame – Fortul – Puerto Rondón – Cravo Norte - Arauca
Cálido seco	Cs	<1000	18 - 28	1600 - 1800	173.667	Arauca

* El dato de extensión de las zonas climáticas, es derivado del estudio de suelos para el departamento de Arauca, Convenio interadministrativo 532 de 2016. Unillanos – Gobernación de Arauca.

2.2. Relieve

El relieve es un factor importante debido a que existe una estrecha relación con la distribución de los suelos, debido entre otros al comportamiento hidrológico, las diferentes propiedades físicas y químicas que caracterizan las diferentes unidades de relieve. Dentro de los elementos que se tiene en cuenta para el análisis del relieve se destacan la posición

fisiográfica, las pendientes, las forma-exposición-longitud de ladera, altitud y microrelieve (Blanco-Sepulveda & Senciales-González, 2001; Figueroa, Martínez, Ortiz & Fernández, 2018; Trujillo-González, Mahecha-Pulido & Torres-Mora, 2018).

Se define como la configuración o conformación del terreno de acuerdo con las elevaciones, las depresiones y otras desigualdades de la superficie y se manifiesta en diversas formas. El relieve del Departamento de Arauca varía desde plano, con pendientes menores de 3% hasta fuertemente escarpado con pendientes mayores al 75%. En los sectores escarpados del paisaje de montaña y lomerío, la pérdida de suelo constituye uno de los principales procesos que influye en la presencia de suelos con poco desarrollo genético.

De acuerdo a la metodología de Zinck (1987; 2012), donde la interpretación geomorfológica está enfocada al inventario de suelos, a la vez que provee un marco para el análisis de los patrones de distribución geográfica de los mismos, para el departamento de Arauca se describen los siguientes paisajes.

La geomorfología maneja varios niveles de detalle dependiendo de la escala, debido a que en los estudios de suelos realizados con anterioridad para el departamento de Arauca se manejó a nivel de tipos de relieve fue necesario el aumento de detalle de la misma, hasta llegar al nivel de formas del terreno, para lo cual se consideraron:

Imágenes de satélite,

Modelos digitales del terreno (DTM) de resolución adecuada.

Recopilación y análisis de la información de referencia existente y temática básica, tales como planos topográficos, geología, geomorfología, así como estudios existentes en algunas entidades como, IGAC, SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO, entre otros.

Como resultado de dicho proceso se presentan un resumen de los paisajes, tipos de relieve y formas del terreno identificadas para el departamento de Arauca.

Tabla 2. Paisajes, tipos de relieve y formas de terreno identificados para departamento de Arauca basados IGAC, (1998); FAO, (1976;1985; 1986).

Paisaje	Tipos de relieve	Formas del terreno
Montaña	Crestas y Espinazos	Laderas
	Cuestas	Ladera estructural
		Ladera erosional
	Lomas y colinas	Cimas y laderas
Abanico Terraza antiguo	Plano Inclinado	
	Talud	
Lomerío	Cuestas	Ladera estructural
		Ladera erosional
	Lomas y colinas	Cimas y laderas
	Abanico Terraza antiguo	Plano inclinado
Talud		
Piedemonte	Abanicos antiguos	Ápice
		Cuerpo
		Base
	Conos de deyección	Ápice
		Cuerpo
		Base
Vallecitos	Vega	
Planicie aluvial	Terrazas	Plano de terraza
		Cauces abandonados, albardones y explayamientos inactivos
	Plano de desborde	Albardón
		Napa
		Cubeta
		Cauce abandonado
		Orillares
Vega		
Vallecitos	Vega	
Planicie aluvial con influencia eólica	Campos de dunas	Banco
		Bajo
	Campos de arenas	Plano ondulado
		Bajo
	Campos de limos con escarceos	Banco
		Bajo
Vallecitos	Vega	
Valle	Terrazas	Plano terraza
	Plano de inundación de río trezado	Vega
		Sobrevega
		Isolotes
	Plano de inundación de río meándrico	Albardón
		Albarnones y napas
		Cubeta
		Cauce abandonado
		Orillares
Vega		

Como insumo para la construcción del mapa de suelos del departamento de Arauca a escala 1:50.000, se generó el mapa de geomorfología, que presenta información de los Paisajes, tipos de relieve y formas de terreno (Figura 1). La metodología para su construcción se encuentra en el documento “Informe técnico y de avances del componente No.2 “evaluación de tierras para zonificación con fines agropecuarios fase 1”.

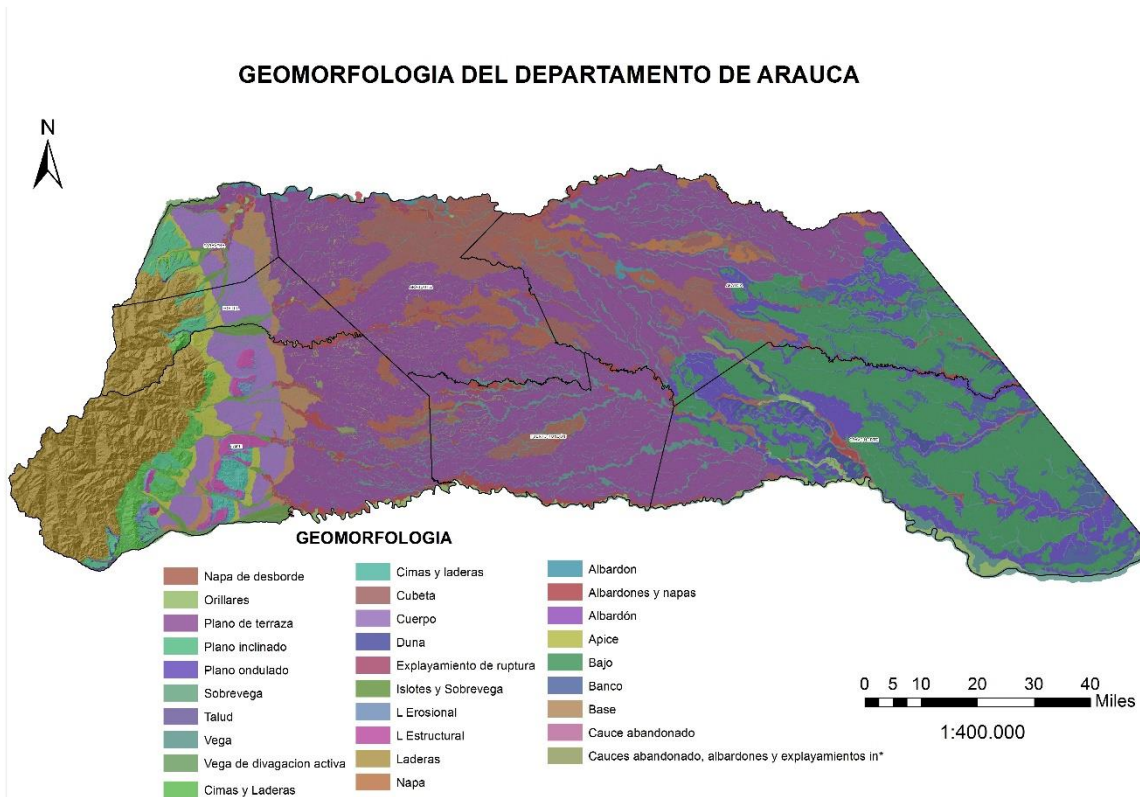


Figura 1. Geomorfología. Fuente: Convenio interadministrativo No 532 de 2016.

2.3. Material parental

El material parental, es la roca sobre la que se forma el suelo y constituye un factor pasivo sobre el que interactúan otros factores formadores de suelo. Para Jenny (1980), el material parental es el estado del sistema suelo al tiempo cero de formación (Sanzano, 2019). El material parental influye en las propiedades del suelo como, la textura, color, estructura, mineralogía y el pH, entre otros (ANLA, 2015).

De acuerdo con el estudio general de suelos del departamento de Arauca (2017), el departamento puede dividirse en tres regiones principales: una región dominada por montañas al occidente, otra de piedemonte y una planicie, que cubre la mayor extensión al centro y oriente del departamento; esta división facilita diferenciar su geología, ya que coincide con los diferentes tipos de rocas y/o sedimentos presentes en la zona de acuerdo con sus edades. Estratigráficamente el departamento de Arauca está conformado por rocas sedimentarias que van desde el Paleozoico al Neógeno, así como por depósitos fluviales y eólicos recientes.

Las definiciones litológicas presentadas en este informe son basadas en lo expuesto en el estudio general de suelos del departamento de Arauca, IGAC, 2017, donde se destacan: Grupo Farallones, Grupo Cáqueza, Formación Lutitas de Macanal, Formación Arenisca de las juntas con sus tres conjuntos litológicos (Areniscas del Volador, Lutita Intermedias, Areniscas de Almeida), Formación aguardiente - Une, Formación Diablo, Formación Caja, Formación Corneta, Depósitos aluviales y Depósitos eólicos

2.4. Organismos

Los organismos en el suelo son un factor formador debido a que intervienen en procesos bioquímicos de extracción de nutrientes con la degradación de residuos de restos vegetales y animales, e interviene en la diferenciación de horizontes y en sus características. La acción biológica, es variable y depende básicamente de la temperatura y de las comunidades vegetales y animales presentes. La acción integrada de los organismos, unida a los procesos de erosión reticular son los responsables de la formación de los zurales, tan importantes en algunos suelos del departamento de Arauca. La vegetación de la zona está formada por dos comunidades bien definidas: las sabanas y el bosque (Sanzano, A. 2019).

2.5. Tiempo

Es un factor pasivo de formación de suelo, ya que no está influido por ningún otro factor. Es difícil hacer una evaluación de la influencia del tiempo en la edafogénesis, pero esta se percibe por el estado de descomposición de las rocas, el desarrollo del perfil del suelo, la

profundidad de este y de sus horizontes, a través de experimentos de laboratorio y mediante el uso de carbón radiactivo (Sanzano, 2019).

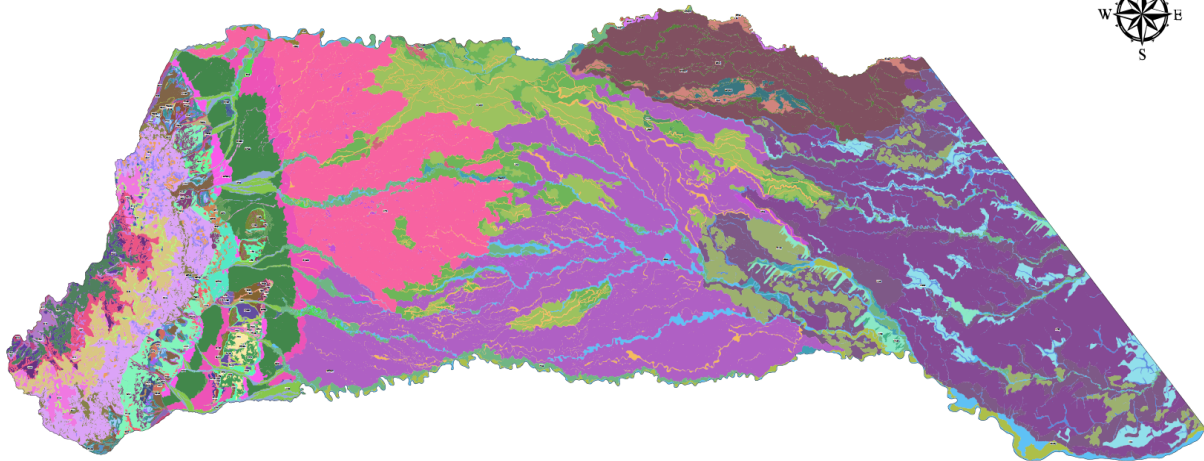
Cabe resaltar que otro factor que interviene en la formación del suelo, que se deriva de la actividad humana que genera fenómenos de degradación, especialmente los que resultan de la tala y la quema de los bosques, el sobrepastoreo y los cultivos mal ubicados, acciones antrópicas que fomentan el desarrollo de procesos erosivos que conducen al deterioro y la desaparición del recurso suelo.

La información recopilada (climática y geológica) y construida a nivel detallado (geomorfología) fue confrontada con los modelos digitales de elevación de terreno, los mapas de sombras, las imágenes de satélite y los monitoreos de suelos, con el fin de ajustar de forma conjunta la cartografía de los factores formadores de suelos y así mejorar la relación con los suelos encontrados. En general, los suelos del piedemonte y de las montañas presentan un estado incipiente a moderado de desarrollo edafogenético (suelos jóvenes) entisoles, inceptisoles, en tanto que los suelos de la planicie aluvial bien drenada exhiben un mayor grado de desarrollo como sucede con los oxisoles y los ultisoles.

Producto de esto se obtiene la leyenda de suelos en la que se plasman los resultados.

3. UNIDADES CARTOGRAFICAS DE SUELOS

La descripción de las unidades cartográficas conformadas durante el levantamiento de los suelos del departamento de Arauca, sigue el orden de la leyenda de suelos. Cada una tiene una relación directa con la acción de los principales factores formadores, es así que dicha leyenda abarca desde los paisajes, los climas, los tipos de relieve, las litologías y/o sedimentos y las formas del terreno que contienen las unidades cartográficas, que a su vez están representadas por unos perfiles modales y sus porcentajes (figura 2 – Tabla 2).



UNIDADES DE SUELOS

Suelos_D_Arauca	BBal	CAAd	Cla	EPb	ETg	LRa	MRabp	PGab	PMbp	RKcp	SaA	SCg	TMb
SimboloSue	BDA	CAe	CKd	EPc	EYd	LRb	MRap	PGb	PMcp	RKdp	SaB	SKai	TMd
APc	BNabi	CAF	CLayz	EPd	EYe	LRc	MRbp	PGc	PMdp	RKep	SAc	SPa	TRab
APd	BNai	CAG	CNa	EPe	EYf	LRd	MRcp	PGd	PMep	RLap	SAD	SPb	TRb
APe	BNci	CDa	CNa	EPf	EQay	FAai	LRe	MRdp	PKa	PPa	RLbp	SAe	TRc
AGai	BRai	CFai	CQa	ERabi	FEa	LYay	MRdp	PKab	PPb	RLcp	SAF	SPc	TRd
ARa	BTabz	CGa	CRayz	ERci	LAA	MAai	MVa	PKb	PPc	RLdp	SAG	SPd	UCai
ATA	BTaz	CGb	CSay	ETc	LBai	MEayz	PCai	PKc	PPd	RZc	SCc	SVAi	UCbi
ATab	BTbz	CGc	CTa	ETd	LDai	MGayz	PCbi	PKd	POa	RZd	SCd	TKay	UCci
ATb	BTcz	CGd	ECay	ETe	LJa	MPayz	PCci	PMabp	RKap	RZe	SCe	TMa	ZPa
BAai	BTgz	CGe	EMayz	ETf	LGA	MQay	PGA	PMabp	RKbp	RZf	SCf	TMab	

Figura 2. Mapa Unidades de Suelos a escala 1:50.000. Fuente: Convenio interadministrativo No 532 de 2016.


Tabla 3. Leyenda de suelos a escala 1:50.000. Fuente: Convenio interadministrativo No 532 de 2016.

Paisaje	Clima	Tipo de relieve	Litología y/o sedimentos	Forma del terreno	Unidad cartográfica y componentes taxonómicos	Perfiles No.	%	Símbolo UCS	Nombre	Nombre
Montaña	Subnival muy húmedo y pluvial	Cumbres andinas	Areniscas cuarzosas y depósitos de origen glaciario (morrenas).	Laderas	Area miscelánea			SNMh-MoEsLd	EL COCUY	EY
					Sin formación de suelo, afloramientos rocosos	-	100			
	Extremadamente frío, muy húmedo y pluvial	Crestas y espinazos.	Areniscas cuarzosas con interestratificaciones delgadas de lodolitas, yeso y lutitas.	Laderas	Grupo indiferenciado			EFMh-MoEsLd	RESGUARDO CIBARIZA	RZ
					<i>Lithic Cryorthents</i>	A-90	-			
					<i>Lithic Dystrcryepts francosa fina/roca</i>	PB-1A	-			
					<i>Lithic Cryofolists</i>	A-89	-			
	Muy frío muy húmedo y pluvial	Crestas y espinazos.	Areniscas cuarzosas con interestratificaciones delgadas de lodolitas, yeso y lutitas.	Laderas	Grupo indiferenciado			MFMh-MoEsLd	CERRO ALTO	CA
					<i>Lithic Humudepts francosa fina/roca</i>	PB-2	-			
					<i>Typic Humudepts fina</i>	PB-11A	-			
	Frío muy húmedo y pluvial	Crestas y espinazos.	Areniscas cuarzosas con interestratificaciones delgadas de lodolitas, yeso y lutitas.	Laderas	Asociación			FMh-MoEsLd	EL TIGRE	ET
					<i>Lithic Udorthents</i>	PB-23A, B-55	50			
					<i>Typic Dystrudepts fina</i>	PB-19A, B-14	40			
					Afloramientos rocosos		10			
	Templado muy húmedo y pluvial	Crestas y espinazos.	Areniscas cuarzosas con interestratificaciones delgadas de lodolitas, yeso y lutitas.	Laderas	Asociación			TMh-MoEsLd	SABANAS CURIPAO	SC
					<i>Lithic Humudepts francosa gruesa/roca</i>	AR-123, AR-103	45			
					<i>Lithic Udorthents arenosa/roca</i>	A-83, A-88	40			
	Cálido muy húmedo	Espinazos	Intercalaciones de areniscas cuarzosas de grano fino a medio, con interestratificaciones delgadas	Laderas	Asociación			CMh-MoEsLd	LOS CERROS	CR
					<i>Lithic Humudepts francosa gruesa/roca</i>	AR-103, AR-123	45			
<i>Lithic Udorthents francosa gruesa/roca</i>					A-88, A-83	45				



Paisaje	Clima	Tipo de relieve	Litología y/o sedimentos	Forma del terreno	Unidad cartográfica y componentes taxonómicos	Perfiles No.	%	Símbolo UCS	Nombre	Nombre
			de lodolitas y arcillolitas y niveles de conglomerados		<i>Typic Humudepts francosa fina</i>	AR-82	10			
		Cuestas	Intercalaciones de areniscas cuarzosas de grano fino a medio, con interstratificaciones delgadas de lodolitas y arcillolitas y niveles de conglomerado	Ladera estructural	Asociación			CMh-MoCuEs	ALTO PURARE	AP
					<i>Oxic Dystrudepts francosa fina/esquelética franca</i>	PU-37	60			
					<i>Oxic Dystrudepts fina</i>	AR-108, AR-109	40			
				Ladera erosional	Asociación			CMh-MoCuEr	EL PESEBRE	EP
			<i>Oxic Dystrudepts francosa fina/fragmental</i>	PU-38	70					
					<i>Oxic Dystrudepts fina</i>	AR-108, AR-109	30			
		Lomas y colinas	Intercalaciones de areniscas cuarzosas de grano fino a medio, con interstratificaciones delgadas de lodolitas y arcillolitas y niveles de conglomerado	Cimas y laderas	Asociación			CMh-MoLoCL	SAN ANTONIO	SA
					<i>Oxic Dystrudepts fina</i>	AR-108, AR-109	45			
					<i>Oxic Dystrudepts muy fina</i>	AR-107, AR-110	30			
					<i>Typic Udorthents francosa gruesa</i>	AR-111	15			
					<i>Typic Udorthents francosa gruesa sobre esquelética arenosa</i>	AR-127	10			
		Abanico terraza antiguo	Depósitos heterométricos de origen aluviorrorrencial constituidos por bloques y matriz de arena y limo, ocasionalmente arcilla	Plano inclinado	Asociación			CMh-MoAtPi	PEDREGONES	PG
					<i>Typic Udipsammments arenosa</i>	PU-40	45			
					<i>Typic Udorthents esquelética arenosa</i>	AR-62	45			
					<i>Oxic Dystrudepts arcillosa/esquelética arenosa</i>	AR-41	10			
				Talud	Asociación			CMh-MoAtEs	RUTA LIBERTADORA	RL
					<i>Typic Udorthents esquelética arenosa</i>	AR-62	60			
		<i>Typic Dystrudepts francosa fina/esquelética francosa</i>	AR-122		20					
			<i>Typic Humudepts francosa gruesa sobre esquelética arenosa</i>	AR-135	20					
		Vallecitos		Vega	Asociación					PC



Paisaje	Clima	Tipo de relieve	Litología y/o sedimentos	Forma del terreno	Unidad cartográfica y componentes taxonómicos	Perfiles No.	%	Símbolo UCS	Nombre	Nombre	
Lomerío	Cálido húmedo		Depósitos aluviales constituidos por cantos en matriz limo arenosa		<i>Typic Endoaquepts francosa gruesa/ fragmental</i>	AR-54	55	CMh-MoVaVe	PUENTE CASANARE		
					<i>Typic Dystrudept francosa gruesa/esquelética arenosa</i>	AR-75, A-94	45				
		Cuestas	Ladera estructural	Areniscas de composición cuarzosa, con capas centimétricas de lodolitas y arcillolitas y conglomerados con clastos de tamaño de bloque y guijo en matriz arenosa.	Asociación			Ch-LoCuEs	CAÑO GRANDE	CG	
					<i>Typic Hapludox francosa gruesa</i>	AR-52,AR-86	65				
					<i>Typic Dystrudepts francosa gruesa</i>	A-40	35				
			Ladera erosional	Areniscas de composición cuarzosa, con capas centimétricas de lodolitas y arcillolitas y conglomerados con clastos de tamaño de bloque y guijo en matriz arenosa.	Asociación			Ch-LoCuEr	LA LOBERIA	LR	
					<i>Typic Udipsamments arenosa</i>	AR-90	45				
					<i>Typic Dystrudepts francosa gruesa</i>	A-40	45				
			Lomas y colinas	Cimas y laderas	Areniscas de composición cuarzosa, con capas centimétricas de lodolitas y arcillolitas y conglomerados con clastos de tamaño de bloque y guijo en matriz arenosa.	Asociación			Ch-LoLoCl	PUNA PUNA	PP
						<i>Typic Hapludox francosa fina</i>	AR-88	40			
		<i>Typic Hapludox francosa gruesa</i>				AR-89	30				
		<i>Oxic Humudepts francosa fina</i>				AR-137	30				
		Abanico terraza antiguo	Cuerpo	Depósitos conglomeráticos de origen aluviotorrencial, constituidos por bloques y matriz areno limosa.	Asociación			Ch-LoAtCu	MIRADOR	MI	
					<i>Oxic Dystrudepts francosa gruesa</i>	AR-53	70				
			<i>Typic Udorthents esquelética arenosa</i>	AR-74	30						
Talud	Depósitos conglomeráticos de origen aluviotorrencial, constituidos por bloques y matriz areno limosa.	Consociación			Ch-LoAtEs	SAPARAY	SA				
		<i>Typic Udorthents esquelética arenosa</i>	AR-74	80							
Misceláneo pedregoso			20								
Vallecitos	Vega	Depósitos aluviales constituidos por cantos redondeados en matriz areno limosa.	Asociación			Ch-LoVaVe	EL CERRITO	ER			
			<i>Typic Fluvaquents francosa gruesa</i>	AR-33	60						
			<i>Typic Udorthents francosa gruesa/esquelética arenosa</i>	AR-134	40						



Paisaje	Clima	Tipo de relieve	Litología y/o sedimentos	Forma del terreno	Unidad cartográfica y componentes taxonómicos	Perfiles No.	%	Símbolo UCS	Nombre	Nombre
Piedemonte	Cálido muy húmedo	Conos de deyección	Depósitos coluvio aluviales heterométricos fluvio-glaciares en matriz franco arenosa.	Ápice	Asociación			CMh-PmCoAp	LAS PALMERAS	PM
					<i>Oxic Dystrudepts francosa gruesa/esquelética arenosa</i>	PU-34	55			
					<i>Typic Udorthents francosa gruesa/fragmental</i>	PU-41	45			
		Vallecitos	Depósitos aluviales constituidos por cantos redondeados en matriz franco arenosa.	Vega	Consociación			CMh-PmVaVe	UWA CUBARA	UC
					<i>Typic Udorthents fragmental</i>	PU-35	70			
					Misceláneo pedregoso		30			
	Cálido húmedo	Abanicos antiguos	Ápice	Depósitos aluviales constituidos por cantos redondeados gruesos y finos en matriz arenosa.	Asociación			Ch-PmAbAp	AEROPUERTO	AT
					<i>Typic Dystrudepts francosa gruesa sobre fragmental</i>	PU-29	60			
					<i>Oxic Dystrudepts francosa fina</i>	AR-138, A-29	40			
			Cuerpo	Depósitos aluviales constituidos por cantos redondeados gruesos y finos en matriz arenosa.	Asociación			Ch-PmAbCu	TAME	TM
					<i>Oxic Dystrudepts francosa fina</i>	AR-138, A-29	60			
					<i>Typic Udorthents francosa gruesa/esquelética arenosa</i>	AR-114	40			
		Base	Depósitos aluviales constituidos por cantos redondeados gruesos y finos en matriz arenosa.	Asociación			Ch-PmAbBa	TERMINAL	TR	
				<i>Typic Udorthents fragmental</i>	PU-28	65				
				<i>Oxic Dystrudepts francosa fina</i>	AR-138, A-29	35				
Conos de deyección	Depósitos coluvio aluviales heterométricos fluvio-glaciares en matriz franco arenosa.	Ápice	Asociación			Ch-PmCoAp	MARARABE	MR		
			<i>Typic Udipsamments arenosa</i>	A-56	50					
			<i>Typic Hapludox francosa gruesa</i>	AR-129	40					
		Cuerpo	Depósitos coluvio aluviales heterométricos fluvio-glaciares en matriz franco arenosa.	Asociación			Ch-PmCoCu	SAN PEDRO	SP	
				<i>Typic Udipsamments francosa gruesa</i>	AR-85	50				
				<i>Typic Hapludox francosa gruesa</i>	AR-129	40				
			<i>Oxic Dystrudepts francosa fina/fragmental</i>	AR-131	10					



Paisaje	Clima	Tipo de relieve	Litología y/o sedimentos	Forma del terreno	Unidad cartográfica y componentes taxonómicos	Perfiles No.	%	Símbolo UCS	Nombre	Nombre		
Planicie aluvial	Cálido húmedo	Vallecitos	Depósitos aluviales constituidos por cantos redondeados en matriz franco arenosa.	Base	Asociación			Ch-PmCoBa	BETOYES	BT		
					<i>Oxic Dystrudepts francosa fina</i>	AR-64	50					
					<i>Typic Udorthents arenosa</i>	AR-113	40					
							<i>Oxic Dystrudepts francosa fina/fragmental</i>	AR-131	10			
				Vallecitos	Depósitos aluviales constituidos por cantos redondeados en matriz franco arenosa.	Plano de terraza	Asociación			Ch-PmVaVe	LOS BALNEARIOS	BN
							<i>Fluentic Dystrudepts francosa gruesa</i>	AR-61, A-41	50			
							<i>Typic Dystrudepts francosa gruesa</i>	AR-51	50			
				Terraza	Depósitos aluviales constituidos por acumulaciones de limo, arcilla y arena.	Plano de terraza	Asociación			Ch-PITe1Pt	ZONA PLATANERA	ZP
							<i>Plinthic Haplaquox francosa fina</i>	PU-26	30			
							<i>Typic Haplaquox francosa gruesa</i>	PU-27	25			
		<i>Aquic Hapludox francosa fina</i>	PU-30				25					
			<i>Aquic Dystrudepts francosa gruesa</i>				AR-44	20				
			Asociación				Ch-PITe2Pt	MEREURE	ME			
			<i>Plinthic Haplaquox francosa fina</i>							PU-07	45	
			<i>Typic Humaquepts fina</i>							PU-08	30	
			<i>Typic Haplaquox francosa fina</i>							AR-83, AR-124	10	
			<i>Plinthic Hapludox francosa fina</i>				AR-105, AR-125	10				
			<i>Typic Humaquepts francosa fina</i>	A-13	5							
			depósitos aluviales constituidos por acumulaciones de principalmente de limo y arena	Cauces abandonados, albardones y explayamientos inactivos	Asociación			Ch-PITeCAi	ARENALES	AR		
					<i>Typic Udipsammets arenosa</i>	PU-25	65					
					<i>Aquic Dystrudepts francosa gruesa</i>	AR-44	35					
		Plano de desborde	Depósitos aluviales, constituidos por acumulaciones de arena, limo y arcilla	Vega	Asociación			Ch-PIPdVe	ARAUQUITA	AQ		
						<i>Typic Eutrudepts francosa gruesa</i>	PU-31				70	
						<i>Fluentic Endoaquepts fina</i>	AR-71				30	
				Albardón	Asociación			Ch-PIPdD		CA		



Paisaje	Clima	Tipo de relieve	Litología y/o sedimentos	Forma del terreno	Unidad cartográfica y componentes taxonómicos	Perfiles No.	%	Símbolo UCS	Nombre	Nombre			
			Depósitos aluviales, constituidos por acumulaciones de arena, limo y arcilla		Fluvaquentic Eutrudepts francosa fina	AR-45	60		CAMPO ALEGRE				
					<i>Aquic Dystrudepts francosa fina</i>	AR-48	40						
			Depósitos aluviales, constituidos por acumulaciones de arena, limo y arcilla	Napa de desborde	Asociación					Ch-PIPdN	LA ARENOSA	LA	
					<i>Aquic Dystrudepts francosa fina</i>	AR-48	40						
					<i>Fluvaquentic Eutrudepts francosa fina</i>	AR-45	30						
					<i>Oxic Dystrudepts fina</i>	AR-70	20						
			Depósitos aluviales, constituidos por acumulaciones de arena, limo y arcilla	Cubeta de desborde	Asociación					Ch-PIPdCu	CAÑO LIMON	CL	
					<i>Fluentic Endoaquepts fina</i>	AR-69	50						
					<i>Typic Endoaquepts francosa fina</i>	AR-47	35						
			Depósitos aluviales, constituidos por acumulaciones de arena, limo y arcilla	Explayamiento de ruptura	Asociación					Ch-PIPdEr	LAS BANCAS	LB	
		<i>Aquic Dystrudepts francosa fina</i>			PU-19	55							
		Depósitos aluviales, constituidos por acumulaciones de arena, limo y arcilla	Vega	Asociación					Ch-PIVaVe	LOS BOSQUES	LB		
				<i>Typic Udifluvents francosa gruesa</i>	AR-106	55							
				<i>Typic Endoaquepts francosa fina</i>	AR-36	45							
		Cálido seco	Terrazas	Depósitos aluviales constituidos por acumulaciones de limo y arcilla, a veces arena.	Plano de terraza	Asociación					Cs-PITePt	MATA DE GALLINA	MG
						<i>Plinthic Haplaquox fina</i>	PU-06	40					
						<i>Typic Endoaquepts fina</i>	PU-05	20					
						<i>Typic Haplustox francosa fina</i>	AR-02	20					
						<i>Humic Haplaquox francosa fina</i>	AR-24	10					
						<i>Fluentic Dystrudepts francosa fina</i>	AR-06	5					
<i>Typic Hapludox francosa gruesa</i>	AR-21		5										
Plano de desborde	Vega	Depósitos aluviales, constituidos por	Complejo					Cs-PIPdVe	BARRANCA AMARILLA	BA			
			<i>Typic Fluvaquents francosa gruesa</i>	PU-15	40								



Paisaje	Clima	Tipo de relieve	Litología y/o sedimentos	Forma del terreno	Unidad cartográfica y componentes taxonómicos	Perfiles No.	%	Símbolo UCS	Nombre	Nombre			
			acumulaciones de arena, limo y arcilla		<i>Typic Ustifluvents francosa gruesa</i>	AR-04	30	Cs-PIPdOr	BOCAS DEL ARAUCA	BR			
					<i>Typic Endoaquepts francosa fina</i>	PU-12	30						
			Depósitos aluviales, constituidos por acumulaciones de arena, limo y arcilla	Complejo de orillares	Complejo								
					<i>Typic Endoaquepts francosa fina</i>	PU-12	45						
					<i>Typic Epiaquepts francosa gruesa</i>	PU-13	45						
			Depósitos aluviales, constituidos por acumulaciones de arena, limo y arcilla	Albardón	Asociación								
					<i>Aquic Dystrudepts francosa gruesa</i>	PU-11	55						
			Depósitos aluviales, constituidos por acumulaciones de arena, limo y arcilla	Napa de desborde	Asociación								
					<i>Fluvaquentic Endoaquepts francosa fina</i>	PU-09	55						
			Depósitos aluviales, constituidos por acumulaciones de arena, limo y arcilla	Cubeta de desborde	Consociación								
					<i>Typic Endoaquepts fina</i>	PU-10	75						
			Depósitos aluviales, constituidos por acumulaciones de arena, limo y arcilla	Valecitos	Depósitos aluviales, constituidos por acumulaciones de arena, limo y arcilla	Vega	Asociación						Cs-PIVaVe
		<i>Aquic Dystrustepts francosa fina</i>					AR-37	35					
		<i>Typic Haplustox francosa fina</i>					A-6	30					
		<i>Oxic Dystrustepts francosa gruesa</i>					AR-22	15					
		Planicie aluvial con influencia eólica	Cálido húmedo	Campos de Dunas	Depósitos de arenas y limos de origen eólico.	Duna	Asociación			Ch-PeCdDu	CRAVO NORTE	CN	
<i>Typic Quartzipsamments francosa gruesa</i>	AR-26						45						
<i>Typic Udipsamments arenosa</i>	A-10						30						
<i>Typic Hapludox francosa gruesa</i>	AR-30					25							
Bajo	Asociación												
	<i>Typic Fluvaquents francosa fina</i>					AR-09	35						
	<i>Typic Humaquepts francosa gruesa</i>	AR-07	35										



Paisaje	Clima	Tipo de relieve	Litología y/o sedimentos	Forma del terreno	Unidad cartográfica y componentes taxonómicos	Perfiles No.	%	Símbolo UCS	Nombre	Nombre
		Campos de arenas	Depósitos delgados de arena y limos de origen eólico sobre arcillas.	Plano ondulado	<i>Typic Haplaquox francosa gruesa</i>	AR-11	15	Ch-PeCaAl	CARACOL	CR
					<i>Fluvaquentic Humaquepts francosa gruesa</i>	A-14	15			
					Asociación					
					<i>Typic Hapludox francosa fina</i>	AR-31	35			
				<i>Typic Udorthents francosa gruesa</i>	AR-32	35				
				<i>Typic Endoaquepts francosa gruesa</i>	PU-02	30				
		Bajo	Asociación							
			<i>Typic Humaquepts francosa gruesa</i>	PU-04	60	Ch-PeCaCu	EL COROZO	EC		
		<i>Typic Endoaquepts francosa gruesa</i>	PU-02	40						
		Campos de limos con escarceos	Depósitos de limos y arenas de origen eólico sobre arcillas.	Plano ondulado	Asociación			Ch-PeCleDi	CINARUCO	CI
					<i>Plinthic Haplaquox francosa gruesa</i>	PU-03	70			
					<i>Typic Endoaquepts francosa fina</i>	AR-10, A-9	30			
					Asociación					
				Bajo	<i>Plinthic Umbraquults fina</i>	A-16	25	Ch-PeCleBa	LA RAYA	LY
					<i>Plinthic Umbraquults francosa fina</i>	A-8	25			
					<i>Plinthic Umbraquults francosa gruesa</i>	PU-01	25			
					<i>Typic Endoaquepts francosa fina</i>	AR-10, A-9	15			
		<i>Typic Humaquepts francosa fina</i>	AR-27	10						
Vallecitos	Depósitos aluviales, constituidos por acumulaciones de limo, arcilla y arena.	Vega	Asociación			Ch-PeVaVe	CONGRIO	CM		
			<i>Typic Endoaquepts fina</i>	AR-29	50					
			<i>Typic Humaquepts muy fina</i>	AR-28	30					
			<i>Typic Umbraquults francosa fina</i>	A-18	20					
Valle aluvial	Cálido muy húmedo	Plano de inundación de río trezado	Depósitos aluviales recientes, mezclados de arena, limo y arcillas con abundantes cantos rodados	Vega	Complejo			CMh-VtPiVe	SANTANDER	SA
					<i>Typic Udorthents fragmental</i>	PU-39	60			
					<i>Misceláneo pedregoso</i>		40			
				Sobrevega	Asociación			CMh-VtPiSv	SARAVENA	SV
					<i>Fluentic Dystrudepts francosa gruesa</i>	AR-130	55			



Paisaje	Clima	Tipo de relieve	Litología y/o sedimentos	Forma del terreno	Unidad cartográfica y componentes taxonómicos	Perfiles No.	%	Símbolo UCS	Nombre	Nombre
					<i>Typic Udorthents fragmental</i>	PU-39	45			
Cálido húmedo		Terraza	Depósitos aluviales, constituidos por acumulaciones de limo, arcilla y arena.	Plano de terraza	Consociación			Ch-VmTIPt	BANADIA	BD
					<i>Aquic Dystrudepts francosa gruesa</i>	PU-33	70			
					<i>Typic Eutrudepts francosa gruesa</i>	PU-32	30			
		Plano de inundación de río meándrico	Vega	Depósitos aluviales, constituidos por acumulaciones de limo, arcilla y arena.	Consociación			Ch-VmPiVe	BAJO BANADIA	BB
					<i>Fluventic Endoaquepts francosa gruesa</i>	PU-23	70			
					<i>Typic Psammaquepts arenosa</i>	PU-42	30			
			Orillares	Depósitos aluviales, constituidos por acumulaciones de limo, arcilla y arena.	Asociación			Ch-VmPiOr	MONTE ADENTRO	MA
					<i>Typic Fluvaquepts francosa gruesa</i>	LV-08	60			
					<i>Typic Psammaquepts arenosa</i>	PU-42	40			
			Cauce abandonado	Depósitos aluviales, constituidos por acumulaciones de limo, arcilla y arena.	Asociación			Ch-VmPiCa	COBALONGOS	CS
					<i>Typic Endoaquepts francosa gruesa</i>	PU-22	55			
					<i>Fluventic Endoaquepts francosa gruesa</i>	PU-23	45			
			Albardón	Depósitos aluviales, constituidos por acumulaciones de limo, arcilla y arena.	Consociación			Ch-VmPiAl	LOS JARDINES	LJ
					<i>Typic Eutrudepts francosa gruesa</i>	PU-32	50			
					<i>Aquic Dystrudepts francosa gruesa</i>	PU-21	50			
			Albardones y napas	Depósitos aluviales, constituidos por acumulaciones de limo, arcilla y arena.	Asociación			Ch-VmPiAN	PUERTO GLORIA	PG
					<i>Aquic Dystrudepts francosa gruesa</i>	PU-21	55			
					<i>Typic Eutrudepts francosa gruesa</i>	PU-32	45			
		Cubeta	Depósitos aluviales, constituidos por acumulaciones de limo, arcilla y arena.	Asociación			Ch-VmPiCu	EL SALEM	EM	
				<i>Typic Endoaquepts fina</i>	PU-24	70				
				<i>Typic Endoaquepts francosa gruesa</i>	PU-22	30				
		Plano de inundación de río trezado	Vega de divagación activa	Depósitos aluviales, constituidos por acumulaciones de limo, arcilla y arena.	Asociación			Ch-VtPiVe	CALAFITAS	CF
					<i>Typic Udorthents esquelética arenosa</i>	AR-132	60			
					<i>Misceláneo pedregoso</i>		40			
Islotes y Sobrevega	Depósitos aluviales, constituidos por acumulaciones de limo, arcilla y arena.		Asociación			Ch-VtPiIS	LOS DUARTE	LD		
			<i>Typic Udorthents fragmental</i>	PU-36	55					
					<i>Aquic Dystrudepts francosa gruesa</i>	AR-42	45			



Paisaje	Clima	Tipo de relieve	Litología y/o sedimentos	Forma del terreno	Unidad cartográfica y componentes taxonómicos	Perfiles No.	%	Símbolo UCS	Nombre	Nombre
Valle aluvial	Cálido seco	Plano de inundación	Depósitos aluviales, constituidos por acumulaciones de limo, arcilla y arena.	Vega	Complejo			Cs-VmPiVe	FRONTERA ARAUCA	FA
					<i>Fluentic Endoaquepts francosa gruesa</i>	PU-16	55			
					<i>Typic Endoaquepts fina</i>	PU-17	35			
					<i>Typic Endoaquepts francosa fina</i>	PU-14	10			
			Depósitos aluviales, constituidos por acumulaciones de limo, arcilla y arena.	Orillares	Complejo			Cs-VmPiOr	EL PASO	EP
					<i>Typic Endoaquepts fina</i>	PU-17	45			
					<i>Typic Endoaquepts francosa fina</i>	PU-14	45			
			Depósitos aluviales, constituidos por acumulaciones de limo, arcilla y arena.	Albardones y napas	Asociación			Cs-VmPiAN	MAPORITA	MR
					<i>Fluentic Dystrudepts francosa fina</i>	AR-25	75			
			Depósitos aluviales, constituidos por acumulaciones de limo, arcilla y arena.	Cubeta	Consociación			Cs-VmPiCu	CLARINETERO	CR
					<i>Typic Endoaquepts francosa fina</i>	PU-18	80			
					<i>Typic Endoaquepts fina</i>	PU-17	45			

A partir de la información suministrada por la figura 2 y tabla 2, se analiza que a nivel geomorfológico dentro de los paisajes identificados, el dominante es la *planicie aluvial*, localizado en el centro del departamento con una extensión de 1.103.867 ha, que equivalen al 46,4% del territorio; es seguido en extensión por el paisaje de *planicie aluvial con influencia eólica*, ubicado en el extremo oriental del departamento con 603.868 ha que representan el 25,41%; seguidos en extensión están los paisajes de *Montaña*, el cual se concentra en el costado occidental del departamento y que posee 279.884 ha (11,78%), el de *valle aluvial* que recorre el departamento de occidente a oriente con 184.490 ha (7,76 %), y con menos de 200.000 ha se encuentran los paisajes de *Piedemonte* con 178.336 ha (7,5%) y el paisaje de *lomerío* con 26.475 ha, que representan tan solo el 1,11% del departamento (Figura 3).

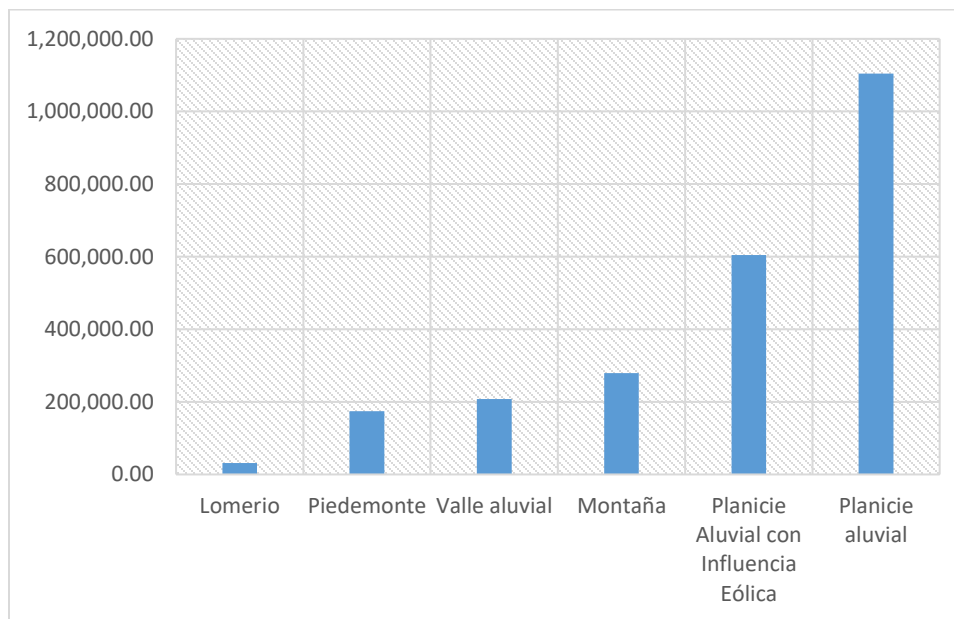


Figura 3. Paisajes del departamento de Arauca. Fuentes: IGAC, 2017 y Convenio Interadministrativo 532 de 2016.

En cuanto al relieve dentro del departamento de Arauca se encuentran los siguientes tipos:

Tabla 4. Tipos de relieve del departamento de Arauca.



Tipo de relieve	Extensión Ha.	% Departamento
Cumbres andinas	4916	0.2
Crestas y espinazos	199.849	8.4
Espinazos	136	0.06
Cuestas	14.909	0.6
Lomas y colinas	43.548	1.8
Abanico terraza antiguo	46.900	1.9
Vallecitos	121.728	5.1
Conos de deyección	167.884	7.1
Terrazas	802.569	33.8
Plano de desborde	226.608	9.5
Campos de dunas	13.288	0.6
Campos de arena	207.310	8.7
Campos de limos con escarceos	347.793	14.6
Plano de inundación de río trezado	32.670	1.4
Plano de inundación río meándrico	144.324	6.0
Plano de inundación	3289	0.1

De la información geomorfológica capturada se logró la identificación de veintiséis (26) formas del terreno: *Ápice, Vega, Base, Cuerpo, Talud, Ladera, Ladera Estructural, Ladera Erosional, Cimas y Laderas, Plano de Inundación, Plano de Terraza, Cauces Abandonados – Albardones – Explayamientos, Albardón, Napa de Desborde, Cubeta de Desborde, Explayamientos de Ruptura, Complejo de Orillales, Duna, Bajo, Plano Ondulado, Sobrevega, Orillales, Cauce Abandonado, Albardones y Napas, Vega de Inundación Activa e Islotes-Sobrevegas.*

En cuanto a las unidades cartográficas de suelos, se encontraron 64 unidades que poseen suelos de los órdenes *Histosol* (6.403 ha - 0,3%) caracterizados por ser orgánicos y localizados en el paisaje de montaña; *Ultisol* (232.155 ha - 10%) suelos con procesos de translocación de arcillas y muy evolucionados, localizados en la planicie aluvial con influencia eólica; *Entisol* (355.907 ha - 15%) suelos en pendientes fuertes, jóvenes y poco

evolucionados debido al escaso desarrollo de horizontes o suelos con incipiente desarrollo de estructura, principalmente por los altos contenidos de arena y poca materia orgánica; *Oxisol* (715.188 ha - 30%), suelos altamente evolucionados presentes en la planicie aluvial y la planicie aluvial con influencia eólica e *Inceptisol* (1.056.010 ha - 44%), suelos medianamente evolucionados y presentes en toda la geografía araucana (figura 4).

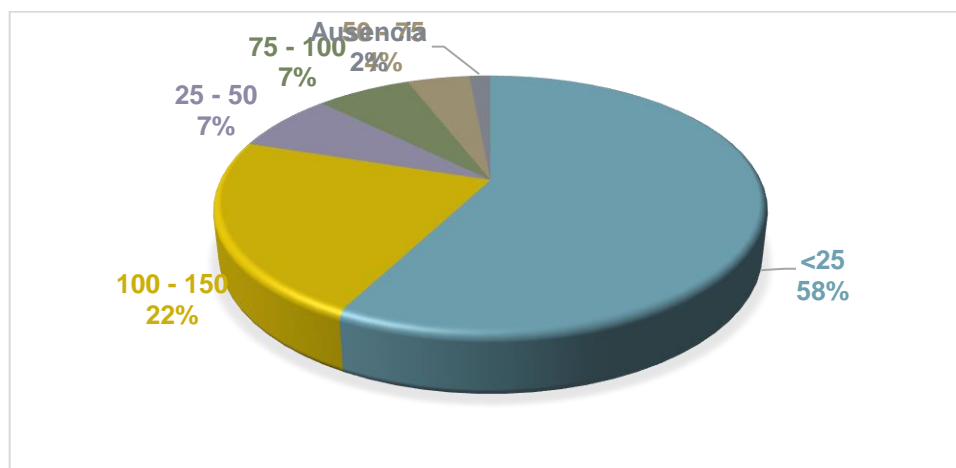


Figura 4. Porcentaje de distribución en el territorio del departamento de Arauca de las ordenes de suelos.

Las principales limitantes de estos 5 órdenes de suelos del departamento, están relacionadas con el drenaje natural, la profundidad efectiva y la pedregosidad en el perfil.

El departamento de Arauca poseen suelos que en su mayoría son pobremente drenados, estos cubren un área de 1.378.613 ha que equivalen al 58 %, son seguidos por los suelos bien drenados que cubren un área de 760.614 ha que equivalen al 32% y por último se encuentran los suelos moderadamente bien drenados que poseen un área de 237.692 ha que equivalen al 10% (figura 5).

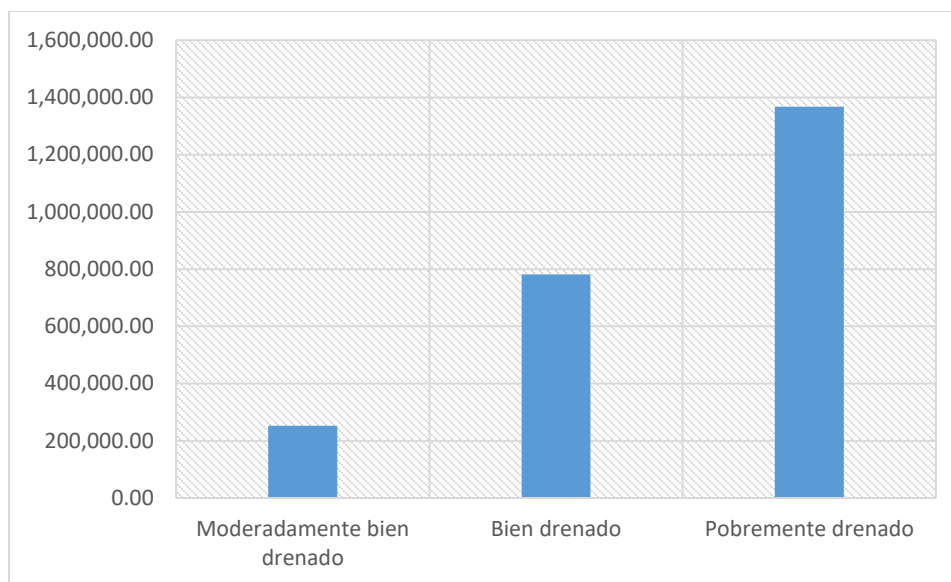


Figura 5. Drenaje natural de los suelos del departamento de Arauca.

En cuanto a la profundidad efectiva se puede analizar que los suelos muy superficiales (<25 cm de profundidad) alcanzan 1.371.482 ha (57,7%); los suelos muy profundos (100 a 150cm de profundidad) equivalen a 530.053 ha (22,3%); los suelos superficiales (25 a 50 cm de profundidad), con 175.892 ha (7,4%), los suelos moderadamente profundos (75-100 cm de profundidad) suman 159.253 ha (6,7 %); los suelos moderadamente superficiales (50 a 75 cm de profundidad) con 104.584 ha (4,4%) y que las zonas de ausencia de suelos representan un área de 35.653 ha, el 1,5% del total del departamento de Arauca (Figura 6).

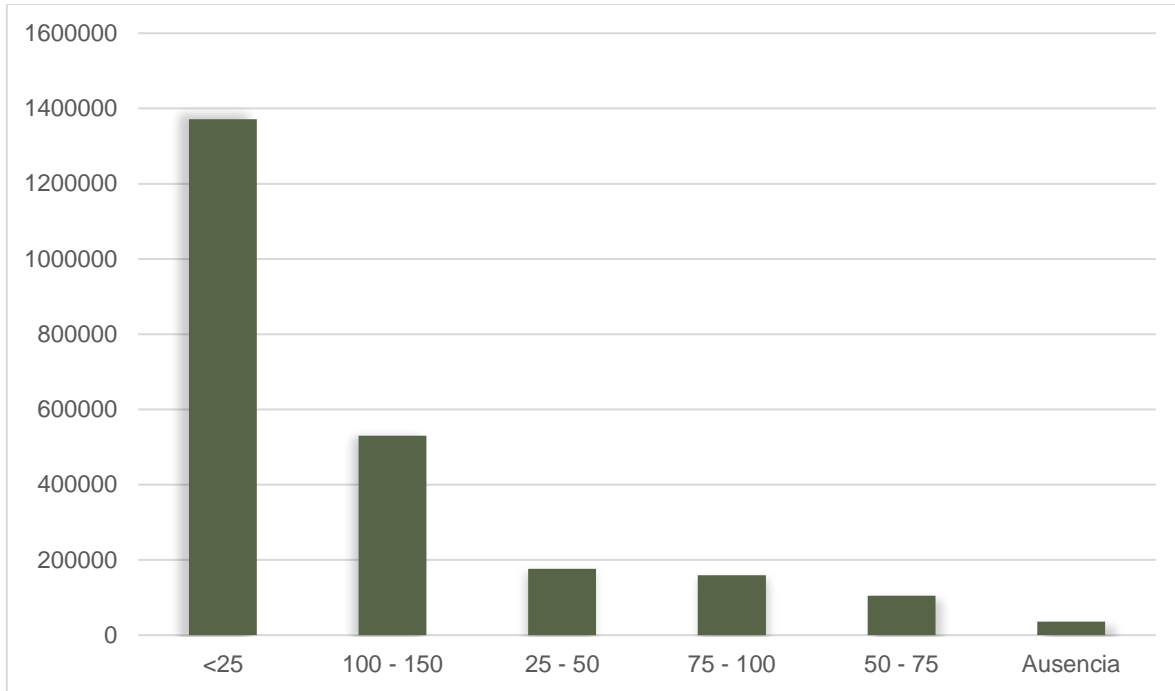


Figura 6. Profundidad efectiva de los suelos del departamento de Arauca.

Los suelos del departamento de Arauca poseen 18 familias texturales, donde las más abundantes son la *francosa fina*, *fina*, *arenosa*, *suelos muy superficiales* y la familia *francosa gruesa*, que están en la mayoría de los suelos del territorio departamental (figura 7).

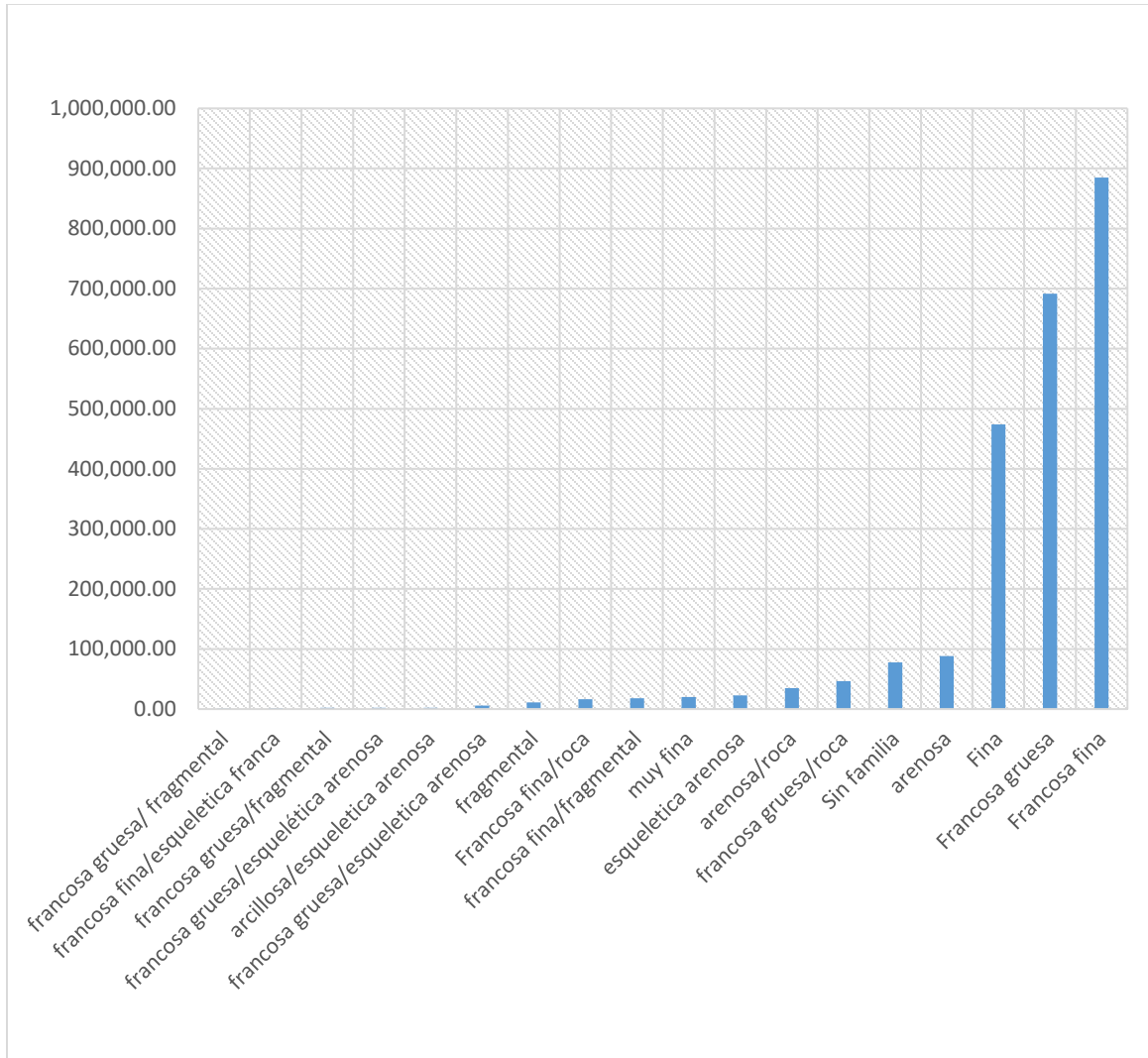


Figura 7. Familias texturales de los suelos del departamento de Arauca.



4. CONSIDERACIONES FINALES

Este documento resume una amplia de información que puede constituirse en un elemento de consulta, sobre temas asociados al suelo como son los aspectos ambientales, agrícolas, pecuarios y forestales, al igual que una ruta rápida de conocimiento que contribuya además a la ejecución de planes de desarrollo, planes ambientales, planes de ordenamiento del territorio y como fin último, para la construcción de una reglamentación necesaria para los usos del suelo en el departamento de Arauca.

Dentro del nivel de detalle alcanzado en estudio de suelos a escala 1:50.000 se llega a la descripción de las formas del terreno en departamento de Arauca, detalle que se ve plasmado en 26 formas de terreno, dentro de las que se destacan el plano de las terrazas de la planicie aluvial, los bajos de la planicie aluvial con influencia eólica, laderas de las montañas y los planos ondulados de la planicie eólica.

De igual forma el estudio describe 64 unidades de suelos, en las que se describen los horizontes presentes, textura, profundidad efectiva, encharcamiento, algunas características químicas como el pH y la fertilidad natural entre otras, características que se encuentran descritas en detalle en el documento de Taxonomía de suelos y características del paisaje del departamento de Arauca a escala 1:50.000.

BIBLIOGRAFÍA



Alfred Zinck. *Geopedología, elementos de geomorfología para estudios de suelos y riesgos naturales*. Enschede: ITC Special Lecture Notes Series. 2012

Alfred Zinck. Aplicación de la geomorfología al levantamiento de suelos en zonas aluviales y definición del ambiente geomorfológico con fines de descripción de suelos. 1987

Hugo Villota. IGAC. Geomorfología aplicada a levantamientos edafológicos y zonificación física de las tierras. 1996

IGAC, Subdirección de Agrología. Estudio general de suelos de la intendencia de Arauca, escala 1:250.000. 1986.

IGAC. Subdirección de Agrología. *Estudio general de suelos y zonificación de tierras departamento de Arauca, escala 1.100.000*. 2018

IGAC. Subdirección de Agrología. *Instructivo de códigos para los levantamientos de suelos*. 2014

IGAC. Subdirección de Agrología. *Metodología para la clasificación de las tierras por su capacidad de uso*. 2014

INGEOMINAS. 2001. Mapa geológico generalizado del departamento de Arauca, escala 1:250.000. memoria explicativa. Reyes German y Ana Milena Cardozo. Ministerio de Minas y Energía. República de Colombia. Cartografía geológica escala 1:100.000 de las planchas 123, 124, 125, 126, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 153, 154, 155, 157, 158, 159. Disponible en sitio web: <https://es.scribd.com/document/255138767/Memoria-Explicativa-Mapa-Geologico-Del-Departamento-de-Arauca-2001>

IDEAM Sistemas morfogénicos del territorio colombiano. 2012.

Blanco-Sepúlveda, R., Senciales-González, J.M., 2001a. La influencia de los factores formadores en las variaciones de las características y propiedades de los suelos de los montes de Málaga. *Baética Estud. Arte Geogr. E Hist.* 23, 9–24.

Figuroa Jáuregui, M. D. L., Martínez Menez, M. R., Ortiz Solorio, C. A., & Fernández Reynoso, D. (2018). Influencia de los factores formadores en las propiedades de los suelos en la Mixteca, Oaxaca, México. *Terra Latinoamericana*, 36(3), 287-299.

Trujillo-González, J. M., Mahecha, J. D., & Torres-Mora, M. (2018). El recurso suelo; un análisis de las funciones, capacidad de uso e indicadores de calidad. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*, 9(2), 31-38

Sanzano, A. 2019. Génesis - Los factores de formación de suelo. Cátedra de Edafología. Facultad de Agronomía y Zootecnia. Universidad de Tucumán. República Argentina. Actualización 2019. Disponible en sitio web:



<https://www.edafologia.org/app/download/7953470476/Genesis+-+Factores+de+formaci%C3%B3n+del+suelo+2019.pdf?t=1587690300>

Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA). 2015. Componente Suelos. Subdirección de instrumentos, permisos y trámites ambientales. Helio Carrillo Peñuela. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MINAMBIENTE). Republica Colombia. Consultado el 25/01/2021. Disponible en sitio web: http://portal.anla.gov.co:93/documentos/9953_PRESENTACION_SUELOS.pdf

IGAC. 1998. Guía metodológica del IGAC Clasificación del uso actual de las tierras.

FAO. 1976, 1985, 1986. Esquema de evaluación de tierras con sus distintas directrices para su desarrollo.

UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS

INSTITUTO DE CIENCIAS AMBIENTALES DE LA ORINOQUIA COLOMBIANA

Barcelona: Km. 12 Vía Puerto López - Tel. 6616800 ext 130

icaoc@unillanos.edu.co

Grupo de Investigación en Gestión Ambiental Sostenible – GIGAS

gigas@unillanos.edu.co

Posgrados en Gestión Ambiental Sostenible

maestriagestionambientalsostenible@unillanos.edu.co

gambiental@unillanos.edu.co

Enlaces de interés:

<https://www.unillanos.edu.co/pod-arauca/index.html>

<https://icaoc.unillanos.edu.co/>

<https://www.unillanos.edu.co/index.php/area-de-archivo/155-contenidos/maestrias/203-maestria-en-gestion-ambiental-sostenible>

<https://posgrados.unillanos.edu.co/esp-gestion-ambiental-sostenible/>

© 2017 Universidad de los Llanos. Todos los derechos reservados



**UNIVERSIDAD
DE LOS LLANOS®**

GOBERNACIÓN DE ARAUCA
"Construyendo Futuro"
UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS
"Cualificación académica y acción social"

