



Anexo 3

Propuesta de transferencia y apropiación del modelo a otras escalas de información existente.



Introducción

04

1. Metodología para escalas 1:25.000 y 1:50.000, lineamiento técnico para la implementación

05

1. Recopilación de la información

06

2. Características y cualidades de las unidades de tierra

12

3. Elaborar base de datos

16

4. Otros lineamientos

17

Referencias

18

Índice



Tablas

Tabla 1. Leyenda del Mapa Semidetallado de Suelos Departamento de Antioquia Bajo Cauca Plancha S_83IIIA IGAC, 2007.	08
Tabla 2. Resultados de granulometría y análisis químicos del perfil AS84	10
Tabla 3. Resultados de análisis químicos del perfil AS84	11
Tabla 4. Resultados de análisis químicos del perfil AS84	11
Tabla 5. Resultado de los análisis físicos del perfil AS84	11
Tabla 6. Resultado de los análisis físicos del perfil AS84	11
Tabla 7. Variables, rangos y puntajes	12
Tabla 8. Información requerida para la base de datos	16

Figuras

Figura 1. Mapa Semidetallado de Suelos Departamento de Antioquia Bajo Cauca Plancha S_83IIIA. IGAC, 2007.	07
--	----

Índice de tablas y figuras



Este documento anexo es complementario para la determinación de las unidades físicas homogéneas UFH, en la metodología para el cálculo de la Unidad Agrícola Familiar UAF a escala 1:100.000, cuyo insumo fundamental para obtener las unidades físicas homogéneas son los estudios generales de suelos en escala 1:100.000; ya que el país cuenta con el 100 % de los estudios generales de suelos elaborados por la entidad competente que es el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), de esta manera, fue posible efectuar la obtención de estas unidades físicas homogéneas desde el componente físico para todo el país.

Adicionalmente, el IGAC, desde el año 2013, realizó el esfuerzo de compendiar todos los estudios generales de suelos y espacializarlos en una sola capa cartográfica de tipo vectorial, siendo el insumo utilizado para realizar la obtención de las unidades físicas homogéneas a escala general, ya sea de alcance nacional o municipal; de esta manera, se estandariza la información base para utilizar como unidad de tierra para las UFH.

Vale la pena recalcar que, la metodología que se presenta a continuación se utilizaría por parte de la Agencia Nacional de Tierras, cuando lo considere necesario bajar de escala para ciertas regiones del país, donde se encuentren estudios semidetallados de suelos y que previamente haya solicitado y consultado con el IGAC dicha información.

Introducción





Metodología para escalas
1:25.000 y 1:50.000,
lineamiento técnico para la
implementación

En los casos en que para municipios objeto de cálculo de la UAF exista la necesidad de detallar la escala del marco geográfico de las Unidades físicas homogéneas, la Agencia Nacional de Tierras podrá recurrir a estudios semidetallados de escalas 1:25.000 y 1:50.000, siempre y cuando se disponga de la información para estas regiones del país. En tal caso, los lineamientos para replicar el proceso de definición de las unidades físicas en estas escalas son los siguientes:

1. Recopilación de la información

Para la evaluación a escala semidetallada, se hace necesario disponer de información de levantamientos de suelos a escalas 1:25.000 o 1:50.000. Se sugiere tomar los estudios semidetallados de suelos realizados por la entidad competente que es el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC).

Como requisito para dar inicio con el desarrollo a estas escalas, es necesario avanzar en la recolección de la información, enriqueciéndola con una cartografía básica que incluya vías, centros poblados, hidrología y en general, todos los aspectos de la infraestructura que permita llevar a cabo en condiciones adecuadas, la evaluación de los elementos que determinan la variabilidad económica de un tipo de utilización específico.

Los estudios de suelos a estas escalas, contienen el inventario morfológico de los suelos, su extensión, clasificación, el estudio e interpretación de las propiedades o atributos asociados a las unidades espaciales (polígonos) y la relación con los factores formadores (geología, geomorfología, clima, organismos y tiempo), todos ellos fuente importante de datos para llevar a cabo la evaluación física de las tierras.

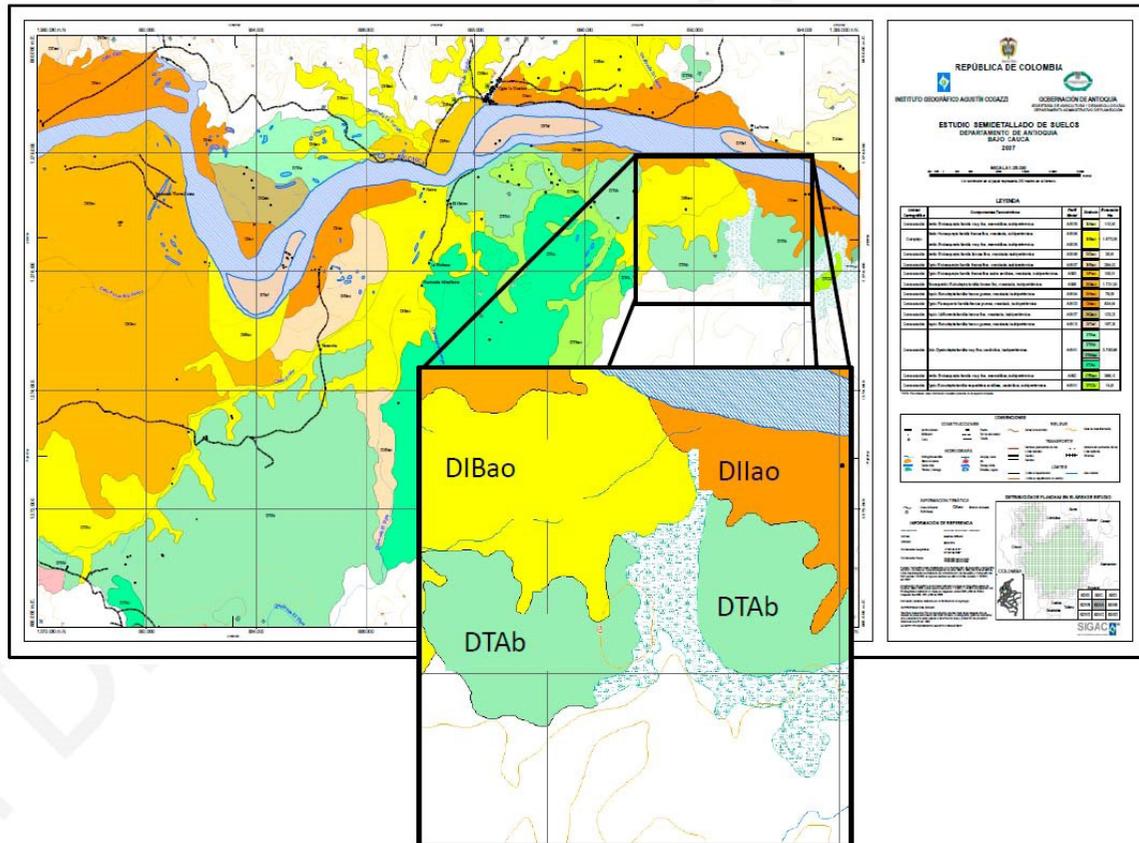
Los mapas de suelo para estas escalas son utilizados a nivel de municipio, tienen de media a alta densidad de observaciones, y un exhaustivo control de campo. Las unidades cartográficas tienen un mayor grado de homogeneidad (Consociaciones y Complejos).

En los estudios de suelos, las unidades cartográficas espaciales (polígonos en el mapa), se vinculan mediante un símbolo que aparece en la leyenda estructurada de tal forma que, es posible para cada unidad obtener información general del material parental, la geomorfología (descrita hasta nivel de forma del terreno), las unidades cartográficas y sus componentes taxonómicos, algunas características generales de los suelos, los perfiles modales representativos, el % que ocupan y la extensión en has de las unidades de suelo (tierra, en el contexto de la evaluación).

Esta información es consultada para cada zona o región a evaluar y el detalle de los atributos que utilizará como características y/o cualidades en la evaluación es extraído de allí siguiendo estos pasos:

Paso 1. En el mapa (ejemplo, [Figura 1](#)) seleccione la unidad cartográfica a evaluar, identifíquela mediante el símbolo o color que agrupa una o más delineaciones o polígonos.

Figura 1. Mapa Semidetallado de Suelos Departamento de Antioquia - Bajo Cauca Plancha S_83IIIA. IGAC, 2007.



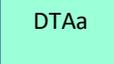
Cada estudio incluye una explicación del símbolo

DIBao

- D: Paisaje, Planicie aluvial del río Cauca
- I: Tipo de Relieve, Plano de Inundación
- B: Primera Unidad Cartográfica descrita
- a: Fase por pendiente, ligeramente plana (1-3%)
- o: fase por inundaciones (ocasionales).

El símbolo, lo llevará a la leyenda (ejemplo, Tabla 1) en donde usted podrá identificar para la unidad de tierra de interés, su ubicación en el paisaje, el tipo de relieve y la forma del terreno, el material que dio origen al suelo, algunas características generales del mismo y el tipo de Unidad Cartográfica a evaluar: Consociación y/o Complejo con sus componentes taxonómicos clasificados hasta el nivel de Familia, además de las fases cartográficas.

Tabla 1. Leyenda del Mapa Semidetallado de Suelos Departamento de Antioquia – Bajo Cauca Plancha S_83IIIA IGAC, 2007.

Paisaje Ambiente Morfo-Genético	Tipo de relieve	Forma del terreno	Litología y/o sedimentos	Características de los suelos	Unidad Cartográfica y Componentes Taxonómicos	No Perfil	%	Símbolo	Extension Ha
Planicie anual del río cauca	Plano de inundación	Cubeta de decaación	Aluviones muy frios y medios	Superficiales, pobremente drenados, de texturas finas a moderadamente finas, reacción fuerte y muy fuertemente acida, media a alta, saturación de bases, contenido medio a bajo de carbón orgánico y fertilidad moderada a alta.	Complejo	AS10	40		5474
					Histic Humaquepts Familia franca fina,mezclada, isohipertérmica	8			
					Vertic Endoaquepts Familia muy fina, esmectítica, isohipertérmica	AS12		30	
					Aquertic Eutrudepts Familia fina, mezclada, isohipertérmica	5			
						AS84	30		
	Terraza	Plano de terraza y talud	Aluviones muy frios	Profundos, de texturas muy finas y finas, bien drenados, reacción extremadamente acida, baja saturaciones de bases, contenidos medios a bajos de carbón orgánico y fertilidad natural baja a muy baja.	Consociación	AS10	75		
Oxic Dystrudepts, familia muy fina, caolínica, isohipertérmica					1				
Oxic Dystrudepts familia fina, caolínica, isohipertérmica					AS12	15			
					1				
									
									

Fuente de información: (IGAC, 2007)

Paso 2. Para interpretar las Consociaciones, busque el símbolo en la leyenda (Tabla 1) y elija el componente taxonómico, perfil modal, que ocupe el mayor porcentaje, generalmente por encima del 75%.

Para interpretar los complejos, proceda de manera similar, pero esta vez, tome la información de cada uno de los componentes (2 o más perfiles modales). Una vez haya realizado la evaluación, usted deberá calificar la unidad, con aquel componente, que tenga el mayor grado de limitación para el uso que está valorando.

Para las fases cartográficas (erosión, pendiente, salinidad, sodicidad, encharcamientos o inundaciones) utilice esta información para valorar cada delineación o polígono.

Paso 3. Una vez haya seleccionado el perfil o perfiles modales, busque en la memoria del estudio la información vinculada al símbolo y que aparecerá en la descripción de las unidades cartográficas, proceda a buscar en el documento la descripción del perfil o perfiles modales y extraiga la información con la que deberá calificar la oferta edafoclimática.

En este caso, vamos a tomar como ejemplo uno de los perfiles modales (AS 84) del Complejo identificado con el símbolo DIBao, en el mapa de la Figura 1 y la leyenda de la Tabla 1.

Descripción de sitio	
Perfil No: AS84	Tipo de perfil: Modal
Taxonomía: Aquertic Eutrudepts Familia fina, mezclada, isohipertérmica	
Unidad Cartográfica: Complejo Símbolo unidad cartográfica: DIBao	
Localización geográfica: Departamento: Antioquia. Municipio: Cauca	
Sitio: Costado izquierdo de la vía que conduce al caserío La Ilusión, en la hacienda El Paraíso	
Coordenadas planas: 1°38'1.152N;887.960E. Altitud: 44 m.s.n.m	
No. Foto aérea: 111. No.Vuelo: C2214. No.Plancha: 83 I C	
Paisaje: Planice aluvial del río Cauca. Tipo de relieve: Terraza	
Forma del terreno: Bajo. Litología/sedimentos: Aluviones finos	
Clase de pendiente: Ligeramente plana. Grado de la pendiente : 0-3%	
Clima ambiental: Cálido humedo	
Precipitación promedio anual: 2.000 a 3.000 mm	
Temperatura promedio anual: 28°C. Clíma edáfico: Údico e isohipertérmico	
Tipo y grado de erosión: No presenta	
Tipo y clase de pedregosidad superficial: No presenta	
Drenaje natural: Imperfecto Nivel freático: Profundidad: 100 cm	
Inundaciones: Frecuentes Duración: largas	
Profundidad efectiva: Moderadamente profunda	
Horizontes diagnósticos: Epipedón ócrico y endopedón cámbico	
Carcaterísticas diagnósticas: Régimen de humedad údico, características redoximórficas y coeficiente de extensibilidad lineal mayor de 6 cm	
Vegetación natural: Sustituida totalmente por pastos	
Uso actual: Ganadería semiintensiva en pastos naturales (panameña, mindaca canutillo)	
Limitantes de uso: Inundaciones y encharcamientos	
Descrito por: José Samuel Botón Jiménez	
Fecha: Septiembre 27 de 2006	

Fuente de información: (IGAC, 2007)

Descripción de los horizontes morfogenéticos

	00 - 14 cm Ap	Color en húmedo gris verdoso (5G5/1) con moteados de color rojo (2.5YR5/8) frecuentes (10%), pequeños diferenciables; textura arcillosa; estructura en bloques angulares, medios y gruesos fuertes; consistencia en húmedo muy friable, en mojado muy pegajosa y muy plástica; frecuentes poros muy finos y finos; muchas raíces muy finas y finas, vivas y de distribución normal; poca actividad de macroorganismos; pH 4.4, reacción extremadamente ácida; límite claro y plano
	14 - 40 cm Bw1	Colores en húmedo rojo (2.5YR6/8) y rojo claro (2.5YR7/8) en un 20%; textura arcillo limosa; estructura en bloques subangulares, medios, moderados; consistencia en húmedo muy friable, en mojado muy pegajosa y muy plástica; frecuentes poros finos y medianos; frecuentes raíces finas y medias, vivas y de distribución normal; poca actividad de macroorganismos; pH 4,6, reacción muy fuertemente ácida; límite gradual plano.
	40 - 60 cm Bw2	Colores en húmedo oliva (5Y5/6) y gris oliva claro (5Y6/2); textura arcillo limosa; estructura en bloques subangulares, medios, moderados; consistencia en húmedo muy friable, en mojado muy pegajosa y muy plástica; frecuentes poros finos y medianos; pocas raíces medias, vivas y de distribución normal; no hay actividad de macroorganismos; pH 4.8, reacción muy fuertemente ácida; límite claro y plano.
	60 - 90 cm Bw3	Colores en húmedo gris rojizo (2.5YR7/1) y rojo claro (2.5YR6/8) en un 10%; textura arcillosa, estructura en bloques subangulares, medios, moderados; consistencia en húmedo muy friable, en mojado muy pegajosa y muy plástica; frecuentes poros muy finos, finos; no hay raíces; no hay actividad de macroorganismos; pH 4.9, reacción muy fuertemente ácida.
	90 - 140 cm C	Colores en húmedo rojo (2.5YR5/6) y gris rojizo (2.5YR7/1); textura franco arcillosa; sin estructura, masiva; consistencia en húmedo muy friable, en mojado muy pegajosa y muy plástica; frecuentes poros muy finos, finos; no hay raíces, no hay actividad de macroorganismos; pH 4.9, reacción muy fuertemente ácida.

Fuente de información: descripción tomada textualmente (IGAC, 2007)

En la descripción de los perfiles modales se encuentra la información externa que, corresponde al sitio donde éste se halla ubicado y que está acompañada por la descripción de los horizontes morfogenéticos. Para las dos se hallan resaltados en color rojo algunos de los atributos que se valoran durante esta evaluación.

Para el ejemplo del perfil AS 84, se presentan las tablas con los resultados de los análisis granulométricos, químicos y físicos (Tabla 2, Tabla 3, Tabla 4, Tabla 5 y Tabla 6). Para algunos perfiles se consignan datos la mineralogía de las fracciones arenas y arcillas y en algunos casos análisis micromorfológicos. La información descrita, complementada con datos provenientes de otros estudios temáticos, es la fuente para calificar las características o cualidades en el proceso de evaluación.

Tabla 2. Resultados de granulometría y análisis químicos del perfil AS84

Profundidad cm	Granulometría %			Clase Textural	Gravilla %	pH 1: 1	C.O. %	M.O. %	N Total %	CaCO3	CaCO3 equivalente	P ppm	Fertilidad	
	Arenas	Limos	Arcillas										Valor	Calific.
00-14	0,25	33,80	63,92	Ar		4,50	1,30	2,47	0,12			0,61	5,84	Moderada
14-40	8,69	44,1	47,25	ArL		4,70	0,41	0,78	0,04			1,4		
40-60	3,3	44,9	51,75	ArL		4,8	0,25	0,48	0,02	(-)		ND		
60-90	7,17	27,2	65,62	Ar		5,3	0,21	0,40	0,02	(-)		0,61		
90-140	24,8	38,1	37,1	Far		5,0	0,08	0,15	0,01	(-)		1		

Fuente de información: (IGAC, 2007)

Tabla 3. Resultados de análisis químicos del perfil AS84

Profundidad cm	Complejo de cambio cmol/kg									Saturaciones %				
	CICA	CICE	CICV	BT	Ca	Mg	K	Na	Al	SCa	SMg	SK	Sna	SAI
00-14	35,4	19,84	15,56	13,94	9,7	3,8	0,18	0,26	5,90	27,40	10,73	0,51	0,73	29,74
14-40	32,6	21,19	11,41	17,59	12,2	5,0	0,19	0,20	3,60	37,42	15,34	0,58	0,61	16,99
40-60	36,6	26,1	10,49	24,9	17,0	7	0,28	0,23	1,20	46,56	20,22	0,77	0,63	4,60
60-90	38,3	25,33	12,97	25,2	16,3	8,3	0,4	0,24	0,1	42,56	21,67	0,94	0,63	0,51
90-140	51,6	39,94	11,66	38,54	22,4	15,4	0,36	0,38	1,4	43,41	29,84	0,7	0,74	3,51

Fuente de información: (IGAC, 2007)

Tabla 4. Resultados de análisis químicos del perfil AS84

Profundidad cm	Saturaciones %		Relaciones de cationes			Relación	C.E.	RAS	PSI	Clase
	SBA	SBE	Ca/Mg	Mg/K	Ca + Mg/K	CICA/Ar	dS/m	Na	Al	SCa
00-14	39,38	100	2,55	21,11	75	0,55				
14-40	53,96	100	2,44	26,32	90,53	0,69				
40-60	68,06	100	2,3	26,43	87,14	0,71				
60-90	65,8	100	1,96	23,06	68,33	0,58				

Fuente de información: (IGAC, 2007)

Tabla 5. Resultado de los análisis físicos del perfil AS84

Profundidad cm	Densidad g/cm ³		Porosidades %			Contenido de humedad %					
	Aparente	Real	Macro	Micro	Total	Satur	30kPa	100kPa	500kPa	1000kPa	1500kPa
00-14	1,1					59,5	49,34	42,3	39,12		32,86
14-40	1,01	2,74	11,28	51,85	63,14	53,21	43,7	37,79	35,24		31,84

Fuente de información: (IGAC, 2007)

Tabla 6. Resultado de los análisis físicos del perfil AS84

Profundidad cm	Humedad Aprovechable			Límites de plasticidad			COLE
	%	Vol	cm	Líquido	Plástico	Ind. Plas	
00-14	16,48	18,13	4,53	70,35	41,34	29,01	0,119
14-40	11,86	11,96	2,99	93,02	39,97	53,05	0,119
40-60							0,099
60-90							0,034

Fuente de información: (IGAC, 2007)

2. Características y cualidades de las unidades de tierra

Las características de la tierra, son atributos cuantitativos o cualitativos que se utilizan para calificar la aptitud de una unidad de tierra respecto de un tipo de utilización seleccionado. Estas características, describen las cualidades de la tierra, por ejemplo, el drenaje natural, la textura y la profundidad del nivel freático, pueden ser utilizados para describir la disponibilidad de oxígeno para las plantas.

A continuación, la Tabla 7, describe las cualidades y características necesarias para determinar la oferta edafoclimática.

Componente Físico

Tabla 7. Variables, rangos y puntajes

Subcomponente: Climático		
Criterio: Condiciones climáticas		
Variable	Rangos	Puntos
Índice de disponibilidad de humedad para los cultivos (IDHc)	0,77 - 0,99	10
	0,6 - 0,77	5
	0,4 - 0,6	-8
	< 0,4	-10
	> 0,99	-5
Temperatura media anual	6 - 12	-5
	12 -18	0
	18 - 24	0
	> 24 - < 28	0
	< 6	-15
	> 28	0
Subcomponente: Edáfico		
Criterio: Capacidad de laboreo		
Variable: Pendiente		
Rango	Símbolo	Puntos
1 -3	a	10
3 -7	b	10
7 -12	c	10
12 -25	d	10
25 – 50	e	10
50 -75	f	10
> 75	g	10
Variable: Pedregosidad		
Clase		Puntos
Sin fase de pedregosidad		0
Con fase de pedregosidad		-15

Criterio: Condiciones de enraizamiento	
Variable: Profundidad efectiva	
Clases	Puntos
Muy Superficial (< 25 cm)	2
Superficial (25,1 - 50 cm)	4
Moderadamente Profunda (50,1 - 100 cm)	8
Profunda (100,01 - 150 cm)	10
Muy Profunda (> 150,01)	10
Variable: Textura	
Clases texturales	Puntos
Arenosa, Gruesa, incluir grupo psamments.	-10
Franco Arenosa, Franco Arcillosa (Gr), Franco arcillo arenosa (Gr), orgánico	6
Franca, Franco Limosa, Media	10
Franco arcillosa, Franco arcillo arenosa, Franco arcillo limosa, Franca (Gr)	8
Franco Arenosa (Gr), Arenosa Franca	4
Arcillosa, Arcillo arenosa, Arcillo limosa y fina	7
Arcillosa (Gr)	5
Criterio: Disponibilidad de humedad	
Variable: Régimen de humedad	
Régimen de humedad	Puntos
Údico	15
Ústico	8
Ácuico	5
Perúdico	8
Arídico	-15
Criterio: Disponibilidad de oxígeno	
Variable: Drenaje natural	
Clase de drenaje	Puntos
Bien	10
Moderado	8
Imperfecto	3
Excesivo	2
Pobre	1
Muy pobre	0
Variable: Susceptibilidad a inundaciones	
Clases	Puntos
No hay	0
Cortas	-3
Largas	-5
Muy largas	-10

Criterio: Disponibilidad de nutrientes	
Variable: Acidez (pH)	
Rango	Puntos
6,1-7,3	10
5,6-6,0	8
5,1-5,5; 7,4-7,8	4
4,6-5,0; 7,9-8,4	0
≤ 4,5; ≥ 8,5	-2
Variable: Saturación de bases	
Rango	Puntos
> 70	10
51 - 70	10
36-50	5
10 - 35	3
5 - 10	0
< 5	0
Variable: Carbono orgánico	
Clima frío	
Rango	Puntos
5,3-6,5	10
4,1-5,2; 8,0-6,6	8
2,7-4,0; 8,1-10	6
1,4-2,6; > 10	4
≤ 1,3	0
Clima medio	
Rango	Puntos
4,2-5,3	10
3,0-4,1; 5,4-6,5	10
1,8-2,9; 6,5-7,6	8
0,6-1,7; > 7,6	3
≤ 0,5	0
Clima cálido	
Rango	Puntos
≥ 3,0	10
1,71-2,9	5
0,51-1,7	3
0,2-0,5	0
< 0,2	0

Variable: Capacidad de intercambio catiónico		
Rango		Puntos
> 20		5
16 - 20		4
11 - 15		3
05-10		2
< 5		1
Criterio: Toxicidad por sales y/o sodio y aluminio		
Variable: Salinidad		
C.E. mmhos/cm =dS/m	Grado de afectación	Puntos
C.E = 0 pH< 8	No hay	0
< 2	No hay	0
2 a 4	Leve	-1
4,1 a 8	Moderada	-2
> 16	Muy alta	-5
Variable: Sodicidad		
Clasificación		Puntos
No hay o % PSI < 15		0
Sódico o % PSI > 15		-5
Salino – sódico o % PSI > 15		-10
Variable: Saturación de aluminio		
Rango		Puntos
≥ 90		-10
> 60 - < 90		-10
≥ 30 – ≤ 60		-5
≥ 15 - < 30		-1
< 15		0
Criterio: Susceptibilidad a la pérdida de suelos		
Clase		Puntos
Baja		0
Moderada		-3
Fuerte		-15
Muy fuerte		Son unidad tipo 13

3. Elaborar base de datos

Una vez recopilada la información que se requiere como: estudio de suelos, leyenda, perfiles, resultado de los análisis físicos y químicos; se procede en un archivo de Excel a armar la respectiva base de datos, en la Tabla 8 a manera de ejemplo se presentan los campos o columnas con la información requerida.

Tabla 8. Información requerida para la base de datos

Descripción	Descripción
Símbolo UCS	Superficie cubierta de afloramientos rocosos (%)
Fases	Clases de frecuencias de las inundaciones
Clima	Evento inundaciones
Paisaje	Clases de frecuencia de los encharcamientos
Tipo de Relieve	Evento encharcamientos
Forma del terreno	Nivel freático
Material parental	Profundidad efectiva
Unidad cartográfica	Rango
Nombre	Limitante profundidad efectiva
Componentes taxonómicos	Clase
Orden de suelos	Volumen
Número del perfil	Drenaje natural
Porcentaje de proporción perfil	pH
Altitud del perfil	Rango pH
Clases por grado pendiente	Saturación de aluminio (%)
Porcentaje de la pendiente	Carbono orgánico (%)
Fases por inundaciones	Materia Orgánica
Fases por pedregosidad	Capacidad de intercambio catiónica
Fases por grados de erosión	Saturación de bases (%)
Fases por encharcabilidad	Gravilla (%)
Fase por drenaje artificial	Arena (%)
Régimen de humedad del suelo	Limo (%)
Régimen de temperatura del suelo	Arcilla (%)
Superficie cubierta por fragmentos de roca en superficie (%)	Clase textural

4. Otros lineamientos

Entre otros lineamientos o pasos tenemos los siguientes:

- Un equipo TIC o SIG procederá para su respectivo proceso.
- Entrega de mapas de variables del equipo de TIC o SIG para revisión y validación.
- Realizar ajustes.
- Entrega por parte del equipo TIC o SIG las respectivas unidades físicas a emplear como marco para definir la UAF del respectivo municipio.
- Elaboración documento técnico



- IGAC. (2007). *Estudio Semidetallado de Suelos Departamento de Antioquia - Bajo Cauca*. Bogotá: IGAC.

Referencias



Metodología para el cálculo de la
• unidad agrícola familiar •
en Colombia

