

Presentación

El **Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI)** tiene entre otros objetivos, el de producir la información geográfica que el país requiere para planificar y conducir el aprovechamiento óptimo de sus recursos naturales y culturales. Para ello, la Dirección General de Geografía (DGG) del **INEGI**, ha realizado diversos grados de cubrimiento cartográfico del Territorio Nacional, en diversas escalas de temas tales como Topografía, Geología, Hidrología, Edafología, Uso del Suelo, etc. Esta cartografía ha sido utilizada de muy diversas maneras para el estudio de las obras o eventos de mayor relevancia que han acontecido en el Territorio Nacional y la Zona Económica Exclusiva.

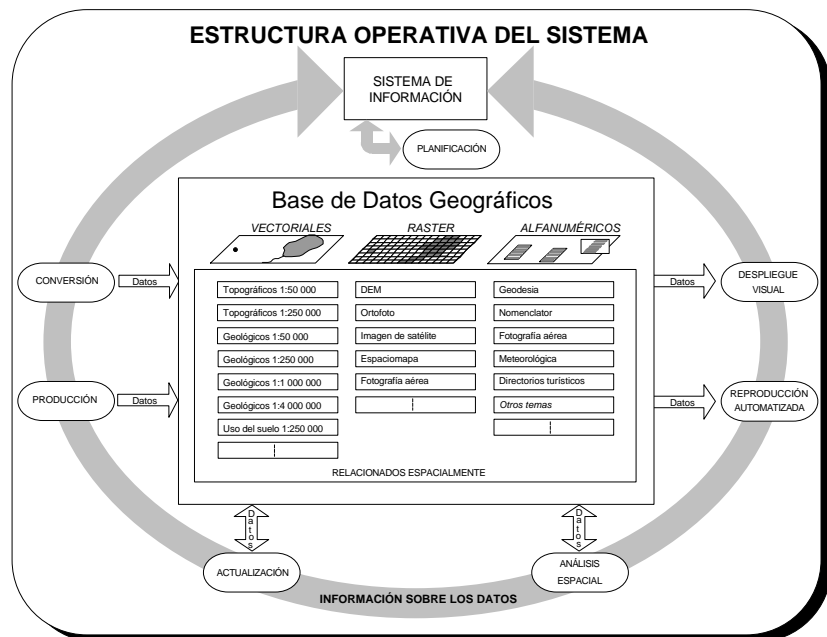
Sin embargo, el cambio tanto cualitativo como cuantitativo en las necesidades de información que la sociedad demanda y la relativa lentitud de los procesos tradicionales para responder con eficiencia, crearon la necesidad de buscar alternativas para agilizar de manera sustancial el proceso de generación de información geográfica. Como respuesta a esta necesidad se emprende el Proyecto de Modernización de la Actividad Geográfica del **Instituto**, aprovechando el desarrollo de nuevas tecnologías y recursos de procesamiento digital de información geográfica, que ofrecen mayor agilidad y precisión que sus predecesores analógicos.

Este proyecto sienta las bases generales de carácter normativo, de acuerdo con las cuales se establecerán las acciones de integración de la información geográfica producida en el Instituto y otras dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, en un Sistema Nacional de Información Geográfica (SNIG).

Para cumplir los objetivos del proyecto se establece una estructura operativa con un conjunto de capacidades o funciones que se indican a continuación, y que permiten:

- Capturar los datos que existen en forma de documentos, mapas e imágenes.
- Producir y actualizar la información de regiones no cubiertas o desactualizadas.
- Almacenar y recuperar la información, de manera selectiva, confiable y eficiente.
- Procesar los datos usando herramientas estadísticas y de análisis espacial, desplegar en pantalla y generar resultados con calidad de edición cartográfica.
- Supervisar y controlar la operación en general.

De las funciones anteriores, la tercera, corresponde a la Base de Datos Geográficos, (BDG) donde residen los datos que conforman la totalidad de información geográfica producida por la Institución. A continuación se presenta un diagrama general de los componentes de la estructura.



DISEÑO DE UNA BASE DE DATOS

El desarrollo de cualquier tipo de base de datos, comprende tres etapas típicas:

El diseño conceptual, en el cual se identifican tanto los requerimientos de información, así como los datos disponibles en cada una de las áreas generadoras de datos geográficos en la Institución, sirviendo esto como base para la generación del modelo conceptual y por otro lado los Diccionario de Datos donde se incluyen las descripciones específicas de los datos de cada tema.

El diseño lógico, que consiste en la integración de los modelos particulares (uno por tema) en un modelo global de información. Este modelo global se analiza, con el fin de eliminar redundancias y realizar una optimización general, para construir el esquema formal (modelo lógico) de la base de datos, que define su estructura en un lenguaje establecido.

La última etapa, denominada implementación física o modelo físico, consiste en la creación de la representación computacional (diseño y creación de registros, archivos, métodos de acceso restricciones de seguridad, etc.) de la base de datos. Es hasta esta etapa en que la base de datos se materializa en un equipo de computación, utilizando las capacidades que el equipo seleccionado presenta en particular.

Las tres etapas aquí descritas son dinámicas, pues los modelos generados en cada una requieren de revisión y actualización constante, debido, entre otros factores, a la evolución de las necesidades internas y externas de información, al desarrollo de especificaciones más detalladas de los datos, o a la disponibilidad de nuevos equipos y herramientas computacionales.

EL DISEÑO DE LA BDG

En el caso particular de la BDG, se inicia el diseño conceptual con la revisión del contenido de cada uno de los productos tradicionales de información (cartas, reportes, estudios). Esta revisión brinda la oportunidad de analizar en toda su extensión, los contenidos, detectando elementos de información que podrían ser complementarios, o posibles duplicaciones e inconsistencias de información.

Convertir los productos de información geográfica de forma analógica a forma digital, impone la necesidad de considerar que los mecanismos de percepción y análisis de información digital difieren de los tradicionales. Los productos convertidos serán procesados por computadoras, y aunque pueden ser visualizados en monitores gráficos, su análisis se realiza fundamentalmente por la combinación de métodos de análisis geométrico, métodos estadísticos, y consultas de bases de datos (sistemas de información geográfica).

Los datos que constituyen esta información se clasifican, de acuerdo con su representación, en tres tipos: vectorial, raster y alfanumérico. El tipo vectorial contiene los datos provenientes de las cartas que a diferentes escalas y temas se han producido; el tipo raster contiene la información de tipo imagen, de rejilla o teselar, tal como las imágenes satelitarias y los modelos digitales de elevación. El tipo alfanumérico comprende los datos tabulares y textuales, tales como los reportes de campo, o los resultados de análisis de muestras en laboratorio.

Para cada uno de estos tipos de información, es necesario contar con la definición explícita de su contenido, estructura, relaciones y normas que los rigen. Estas características constituyen el Modelo de Datos específico para cada tipo de dato. De esta manera se conforman el Modelo de Datos Vectoriales, el Modelo de Datos Raster y el Modelo de Datos Alfanuméricos.

USTED ESTÁ AQUÍ

MODELO DE DATOS

- I Vectorial
- II Alfanumérico
- III Raster

DICCIONARIO DE DATOS

ACERCA DE LOS DICCIONARIOS DE DATOS

- I Vectoriales
- II Alfanuméricos
- III Raster

TEMA

Batimetría

Geología

Toponimia

Climatología

Hidrología Subterránea

Uso del Suelo y Vegetación

Edafología

Hidrología Superficial

Uso Potencial Agrícola, Pecuario y Forestal

Fisiografía

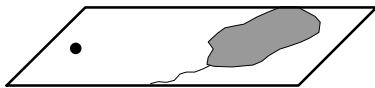
Recursos Turísticos

Otro

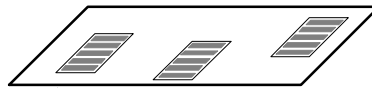
Geodesia

Topografía

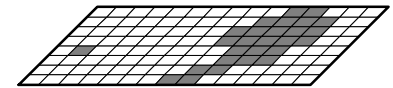
TIPO DE DATO



Vectorial

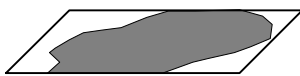


Alfanumérico

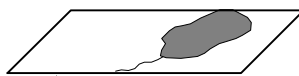


Raster

ESCALA



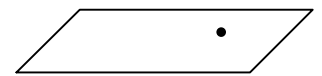
1: 50 000



1: 250 000



1: 1 000 000



1: 4 000 000

Índice

Introducción	IX
Agregado	1
Horizonte	3
Muestra de suelo	9
Perfil de suelo	14
Sitio de información	16
Diagrama	21
Índice de referencia	22
Glosario	25
Anexo 1 Técnicas de análisis físicos y químicos	32
Anexo 2 Triángulo de texturas	33

Introducción

El Diccionario de Datos Edafológicos escala 1:250 000, junto con cada uno de los diccionarios de datos involucrados en la componente alfanumérica de la Base de Datos Geográficos (BDG) del INEGI, conforman la segunda parte o sección particular del Modelo de Datos Alfanuméricos.

La Edafología es la disciplina que se aboca al estudio del suelo, con la finalidad de señalar su vocación y con ello estar en la capacidad de manejarlo y explotarlo de manera óptima.

La referencia normativa que se tomó como base para la clasificación de los suelos de México, es la FAO/UNESCO/1968 modificada por la Comisión de Estudios del Territorio Nacional (CETENAL) en 1970. En este diccionario se da información de las características del suelo, referidas a unidades de estudio específicas. Dicho estudio se lleva a cabo a través de los perfiles de suelo, tomando en consideración su morfología, así como los resultados de los análisis físicos y químicos de las muestras obtenidas del perfil.

Dentro de las características morfológicas estudiadas en campo se ha considerado la profundidad hasta 150 centímetros; su clase textural, determinada respecto a los 30 centímetros superficiales; la diferenciación de los principales horizontes, aplicándoles diferentes pruebas y determinaciones como son: reacción al ácido clorhídrico (HCl), textura, forma y tamaño de sus agregados, color, acumulación de materiales y drenaje interno del suelo, entre otras.

Las pruebas realizadas en el laboratorio aportan información para una clasificación definitiva de la unidad de suelo, motivo de estudio. Entre las pruebas que lleva a cabo el laboratorio se pueden citar: conductividad eléctrica, pH (determinación del grado de acidez o basicidad), contenido de materia orgánica, cationes intercambiables, capacidad de intercambio catiónico (CIC), etc.

En conjunto, esta información constituye un valioso acervo para la caracterización de los suelos y el establecimiento de estrategias de desarrollo en áreas prioritarias; además, permite definir áreas viables para la producción de los principales productos agrícolas y evaluar la degradación de los suelos, entre otras aplicaciones.

En el diccionario se muestra la forma como la información alfanumérica que complementa el contenido de la Carta Edafológica, producida en el INEGI, se ha estructurado y descrito conceptualmente para ser ingresada a la Base de Datos Geográficos.

AGREGADO

Fragmento de suelo, donde las partículas individuales forman unidades de mayor tamaño.

ATRIBUTOS

IDENTIFICACIÓN

IDENTIFICADOR: Número que se incrementa para cada entidad.

TIPO DE ATRIBUTO: Simple, Único, Almacenado

TIPO DE DATO: Entero (5)

DOMINIO DE VALORES:

Valor ≥ 1

CARACTERÍSTICAS GENERALES

FORMA: Aspecto del agregado.

TIPO DE ATRIBUTO: Simple, Único, Almacenado

TIPO DE DATO: Carácter (20)

DOMINIO DE VALORES:

Laminar **(1)**: Agregados en forma de placas horizontales.

Cúbica **(2)**: Agregados en forma de cubo.

Prismática **(3)**: Agregados columnares con extremos no redondeados.

Columnar **(4)**: Agregados columnares con extremos redondeados.

Bloques angulares **(5)**: Agregados con aristas rectas y caras rectangulares.

Bloques subangulares **(6)**: Agregados con aristas agudas y caras curvas.

Granular **(7)**: Agregados en forma de esferas imperfectas.

Migajosa **(8)**: Agregados granulares muy porosos.

Masiva **(9)**: Agregados amorfos debido al alto grado de humedad.

Restricciones de Integridad:

No aplica: Indica que este atributo no es válido, cuando el valor del atributo **NOMENCLATURA**, es "E", "C" o "R".

TAMAÑO: Diámetro o espesor del agregado.

TIPO DE ATRIBUTO: Simple, Único, Almacenado

TIPO DE DATO: Carácter (10)

UNIDADES: milímetros (mm)

DOMINIO DE VALORES:

Muy fina **(1)**: < 5

Fina **(2)**: 5 - 10

Media **(3)**: 11 - 20

Gruesa **(4)**: 21 - 50

Muy gruesa **(5)**: > 50

Restricciones de Integridad:

No aplica: Indica que este atributo no es válido, cuando el valor del atributo **NOMENCLATURA**, es "E", "C" o "R".

DESARROLLO: Estimación de la cohesión de las partículas individuales del suelo.

TIPO DE ATRIBUTO: Simple, Único, Almacenado

TIPO DE DATO: Carácter (8)

DOMINIO DE VALORES:

Débil **(1)**: Agregado con poca resistencia al rompimiento manual.

Moderado **(2)**: Agregado con moderada resistencia al rompimiento manual.

Fuerte **(3)**: Agregado con alta resistencia al rompimiento manual.

Restricciones de Integridad:

No aplica: Indica que este atributo no es válido, cuando el valor del atributo **NOMENCLATURA**, es "E", "C" o "R".

VÍNCULOS

IDENTIFICADOR DEL HORIZONTE: Número que se incrementa para cada entidad.

TIPO DE ATRIBUTO: Simple, Único, Almacenado

TIPO DE DATO: Entero (5)

DOMINIO DE VALORES:

Valor ≥ 1

RELACIONES

Agregado (1)	Caracteriza	(1) Horizonte
--------------	-------------	---------------

NOTAS

Se indica entre paréntesis y en negrita los símbolos o códigos para aquellos valores de atributo que lo tengan.

HORIZONTE

Estrato del suelo con características físicas, químicas, morfológicas y biológicas distintivas, que en conjunto con otros estratos de un perfil son utilizados para clasificar al suelo.

ATRIBUTOS

IDENTIFICACIÓN

IDENTIFICADOR: Número que se incrementa para cada entidad.

TIPO DE ATRIBUTO: Simple, Único, Almacenado

TIPO DE DATO: Entero (5)

DOMINIO DE VALORES:

Valor ≥ 1

CLAVE¹: Letras mayúsculas, minúsculas y números arábigos que identifican a cada horizonte.

TIPO DE ATRIBUTO: Compuesto, Único, Derivado

TIPO DE DATO: Carácter (variable)

DOMINIO DE VALORES: Indeterminado

NOMENCLATURA: Letra mayúscula que identifica a cada uno de los horizontes del perfil de suelo.

TIPO DE ATRIBUTO: Simple, Único, Almacenado

TIPO DE DATO: Carácter (1)

DOMINIO DE VALORES:

O: Horizonte orgánico generalmente superficial con alto contenido de materia orgánica.

A: Horizonte mineral más cercano a la superficie que se encuentra en interacción con la materia orgánica.

E: Horizonte mineral eluvial de color claro.

B: Horizonte mineral subyacente al horizonte "A" con características edáficas muy variables.

C: Horizonte mineral no consolidado con características muy semejantes al material parental.

R: Horizonte mineral consolidado considerado como el material parental.

DENOMINACIÓN: Nombre que complementa la nomenclatura del horizonte y que de acuerdo con las características físicas y químicas del mismo, le confieren la categoría de horizonte de diagnóstico.

TIPO DE ATRIBUTO: Simple, Único, Almacenado

TIPO DE DATO: Carácter (8)

DOMINIO DE VALORES:

Hístico (**H**): Horizonte orgánico con un contenido de materia orgánica mínimo del 14%.

Restricciones de Integridad:

Sólo aplica(n): El valor anterior, cuando el valor del atributo **NOMENCLATURA** es "O".

Ócrico (**O**): Horizonte muy delgado de color muy claro, con un contenido de materia orgánica menor de 1%.

Mólico (**M**): Horizonte de color oscuro claro, con un contenido de materia orgánica mayor o igual al 1% y una saturación de bases mayor o igual al 50% y espesor mínimo de 10 cm.

Úmbrico (**U**): Horizonte con las mismas características del horizonte de diagnóstico mólico, pero con una saturación de bases menor al 50%.

Restricciones de Integridad:

Sólo aplica(n): Los valores anteriores, cuando el valor del atributo **NOMENCLATURA** es "A".

Álbico (**E**): Horizonte fuertemente lavado, de textura generalmente gruesa y de color claro por la pérdida de arcilla, hierro, aluminio y materia orgánica.

Restricciones de Integridad:

Sólo aplica: El valor anterior, cuando el valor del atributo **NOMENCLATURA** es "E".

Argílico (**A**): Horizonte con acumulación de arcilla formada *in situ* o procedente del horizonte suprayacente.

Cámbico (**C**): Horizonte alterado con más características de suelo que de roca, pero todavía con algunos minerales primarios identificables del material de origen.

Nátrico (**N**): Horizonte con las mismas características del horizonte de diagnóstico argílico, pero con sodio intercambiable mayor al 15%, y con estructura cúbica, prismática o columnar.

Óxico (**O**): Horizonte con un espesor por lo menos de 30 cm, alteración muy intensa con la desaparición casi total de los minerales primarios, textura migajosa-arenosa a más fina, y capacidad de intercambio catiónico menor de 16 meq/100g de arcilla.

Restricciones de Integridad:

Sólo aplica(n): Los valores anteriores, cuando el valor del atributo **NOMENCLATURA** es "B".

No aplica: Indica que éste atributo no es válido, cuando el valor del atributo **NOMENCLATURA** es "C" o "R".

CARACTERÍSTICAS GENERALES

DIVISIÓN VERTICAL PRIMARIA: Orden de aparición dentro del horizonte, con relación a la profundidad.

TIPO DE ATRIBUTO: Simple, Único, Almacenado

TIPO DE DATO: Entero (1)

DOMINIO DE VALORES:

- 1
- 2
- 3

Restricciones de Integridad:

Ninguno: El atributo carece de valor.

DIVISIÓN VERTICAL SECUNDARIA: Orden de aparición dentro del la división vertical primaria, con relación a la profundidad.

TIPO DE ATRIBUTO: Simple, Único, Almacenado

TIPO DE DATO: Entero (1)

DOMINIO DE VALORES:

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Restricciones de Integridad:

Ninguno: El atributo carece de valor.

ESPESOR: Distancia en centímetros del límite superior al inferior del horizonte.

TIPO DE ATRIBUTO: Simple, Único, Almacenado

TIPO DE DATO: Entero (3)

UNIDADES: centímetros (cm)

DOMINIO DE VALORES:

0 < Valor ≤ 150

CARACTERÍSTICA DE DIAGNÓSTICO: Particularidad del horizonte utilizada durante la clasificación del suelo.

TIPO DE ATRIBUTO: Simple, Único, Almacenado

TIPO DE DATO: Carácter (34)

DOMINIO DE VALORES:

Arado (**p**): Perturbación del suelo causada por actividades agrícolas o pecuarias.

Restricciones de Integridad:

Sólo aplica(n): El valor anterior, cuando el valor del atributo **NOMENCLATURA** es "A".

Acumulación de arcilla (**t**): Minerales arcillosos iluviales.

Ligeramente cementado (**x**): Endurecimiento reversible, cuando el material entra en contacto con el agua (carácter de fragipán).

Restricciones de Integridad: consultar

Sólo aplica(n): Los valor anteriores, cuando el valor del atributo **NOMENCLATURA** es "B".

Acumulación de humus (**h**): Materia orgánica iluviada, que se presenta como recubrimientos oscuros sobre las partículas del tamaño de arena o limo, o como nódulos oscuros y destacados del tamaño del limo.

Restricciones de Integridad:

Sólo aplica(n): El valor anterior, cuando el valor del atributo **NOMENCLATURA** es "A" o "B".

Acumulación de sílice (**si**): Cementación continua debida a la acumulación de material silíceo.

Fuertemente cementado (**m**): Endurecimiento irreversible del material, por sílice, carbonato de calcio y sesquióxidos; no se disuelve en agua.

Restricciones de Integridad:

Sólo aplica(n): Los valor anteriores, cuando el valor del atributo **NOMENCLATURA** es "C".

Acumulación de nódulos (**cn**): Concreciones o agregaciones duras de sesquióxidos de hierro, aluminio, manganeso y titanio.

Restricciones de Integridad:

Sólo aplica(n): El valor anterior, cuando el valor del atributo **NOMENCLATURA** es "B" o "C".

Acumulación de carbonato de calcio (**ca**): Concreciones blandas y/o duras, de color blanco.

Acumulación de hierro (**ir**): Recubrimiento iluviado de color rojo, sobre las partículas de arena y limo.

Acumulación de sales (**sa**): Concentración de sales solubles.

Acumulación de sulfato de calcio (**cs**): Concreciones blandas y de color rosa muy pálido.

Congelado (**f**): Característica identificada en suelos donde existe congelación permanente.

Saturado con agua (**g**): Acumulación de agua la mayor parte del año, lo cual provoca putrefacción que se manifiesta por el desprendimiento de olores fétidos, y/o manchas de colores diversos (policromía).

Sepultado (**b**): Es el horizonte que se encuentra bajo un manto de materiales nuevos que tienen un espesor de 50 cm o más, o si el manto superficial, con un espesor de 30 a 50 cm, es al menos la mitad de los horizontes preservados en el suelo enterrado.

Restricciones de Integridad:

Ninguno: El atributo carece de valor.

DENOMINACIÓN DE CARACTERÍSTICA DE DIAGNÓSTICO: Nombre que recibe el horizonte de acuerdo con las características físicas y químicas del mismo.

TIPO DE ATRIBUTO: Simple, Único, Almacenado

TIPO DE DATO: Carácter (8)

DOMINIO DE VALORES:

Cálcico (ca): Horizonte con espesor mayor de 15 centímetros y con un enriquecimiento secundario de carbonatos mayor del 15%.

Gléyico (g): Horizonte que presenta fuerte hidromorfismo, con la reducción total del hierro, que se refleja en colores verdosos o azulados y/o policromía prominente.

Gypsico (cs): Horizonte con espesor mayor de 15 centímetros, con un enriquecimiento secundario de sulfato cálcico mayor del 15%.

Plíntico (tir): Horizonte que presenta arcillas altamente intemperizadas, con cuarzo y otros diluyentes, rica en sesquióxidos y pobre en humus, en forma de manchas rojas, de forma laminar, poligonal o reticular.

Sálico (sa): Horizonte con espesor mayor de 15 centímetros, con un enriquecimiento secundario de sales solubles mayor del 2%.

Restricciones de Integridad:

No aplica: Indica que éste atributo no es válido, cuando el valor del atributo **CARACTERÍSTICA DE DIAGNÓSTICO** es diferente de **Acumulación de carbonato de calcio, Acumulación de sulfato de calcio, Acumulación de sales, Acumulación de arcilla y Acumulación de hierro, o Saturado con agua.**

REACCIÓN AL ÁCIDO CLORHÍDRICO (HCl): Apreciación en campo de la reacción química en los horizontes del suelo, al adicionar HCl al 10%, para estimar el contenido de carbonatos.

TIPO DE ATRIBUTO: Simple, Único, Almacenado

TIPO DE DATO: Carácter (10)

DOMINIO DE VALORES:

Nula (1): No presenta efervescencia visible ni audible, lo que indica la ausencia de carbonatos.

Muy débil (2): Efervescencia apenas perceptible, que indica un contenido muy bajo de carbonatos.

Débil (3): Efervescencia apenas perceptible y brevemente visible que indica un contenido bajo de carbonatos.

Moderada (4): Efervescencia fuertemente visible pero breve que indica un contenido medio de carbonatos.

Fuerte (5): Efervescencia fuertemente audible y prolongada la cual indica un contenido alto de carbonatos.

Muy fuerte (6): Efervescencia fuertemente audible y prolongada que indica un contenido muy alto de carbonatos.

Restricciones de Integridad:

No aplica: Indica que este atributo no es válido cuando el valor del atributo **NOMENCLATURA** es igual a "E".

COLOR EN HÚMEDO: Determinación efectuada en campo de la medida cualitativa del color de un agregado húmedo, obtenido por comparación con la Tabla de Colores de Munsell, expresado en función de sus tres elementos básicos: Tono, que se relaciona con el color dominante (hue); brillo (value); e intensidad o pureza (chroma).

TIPO DE ATRIBUTO: Simple, Único, Almacenado

TIPO DE DATO: Carácter (12)

DOMINIO DE VALORES:

Consúltese la Tabla de Colores de Munsell.

COLOR EN SECO: Determinación efectuada en campo de la medida cualitativa del color de un agregado seco, obtenido por comparación con la Tabla de Colores de Munsell, expresado en función de sus tres elementos básicos: Tono, que se relaciona con el color dominante (hue); brillo (value); e intensidad o pureza (chroma).

TIPO DE ATRIBUTO: Simple, Único, Almacenado

TIPO DE DATO: Carácter (12)

DOMINIO DE VALORES:

Consúltese la Tabla de Colores de Munsell.

MATERIAL ACUMULADO: Elementos incorporados por procesos pedogenéticos, utilizados para establecer la denominación de los horizontes.

TIPO DE ATRIBUTO: Simple, Multivaluado, Almacenado

TIPO DE DATO: Carácter (25)

DOMINIO DE VALORES:

Aluminio/Hierro/Manganeso: Se manifiestan en forma de manchas y/o concreciones.

Arcilla: Partículas del suelo con diámetro menor a dos micras.

Carbonatos: Compuestos químicos, resultantes del proceso de calcificación del suelo.

Humus: Partículas orgánicas amorfas.

Sales: Compuestos químicos solubles en agua, (producto de la reacción de un ácido con una base).

Yeso: Compuesto químico (sulfato de calcio) poco soluble en agua.

Sílice: Mineral predominante en el suelo, interviene en los procesos de cementación.

Restricciones de Integridad:

No aplica: Indica que este atributo no es válido cuando el valor del atributo **NOMENCLATURA** es "E".

Ninguno: El atributo carece de valor.

CANTIDAD DE MATERIAL ACUMULADO: Estimación de la cantidad de material incorporado.

TIPO DE ATRIBUTO: Simple, Único, Almacenado

TIPO DE DATO: Carácter (9)

DOMINIO DE VALORES:

Escasa (1): 5 - 15% en volumen.

Moderada (2): 16 - 30% en volumen.

Abundante (3): >30% en volumen.

Restricciones de Integridad:

No aplica: Indica que éste atributo no es válido cuando existan restricciones en el atributo **MATERIAL ACUMULADO**.

VÍNCULOS

IDENTIFICADOR DE PERFIL DE SUELO: Número que se incrementa para cada entidad.

TIPO DE ATRIBUTO: Simple, Único, Almacenado

TIPO DE DATO: Entero (5)

DOMINIO DE VALORES:

Valor \geq 1

RELACIONES

Horizonte (N)	Pertenece	(1) Perfil de suelo
Horizonte (1)	Caracterizado por	(1) Agregado
Horizonte (1)	Proporciona	(1) Muestra de suelo

NOTAS

¹ Se forma con los valores de nomenclatura, división vertical primaria, división vertical secundaria y característica de diagnóstico.

Se indica entre paréntesis y en negrita los símbolos o códigos para aquellos valores de atributo que lo tengan.

MUESTRA DE SUELO

Porción de suelo tomada de las diferentes capas que constituyen un perfil de suelo con el fin de determinar sus propiedades físicas y químicas.

ATRIBUTOS

IDENTIFICACIÓN

CLAVE: Combinación de la clave de hoja, número de punto de verificación (número del perfil) y nomenclatura del horizonte, utilizada para identificar la muestra de suelo de manera única.

TIPO DE ATRIBUTO: Compuesto, Único, Derivado

TIPO DE DATO: Carácter (10)

DOMINIO DE VALORES:

Alfabeto, números, guión.

FECHA DE MUESTREO: Día, mes y año en que se colectó la muestra de suelo en el campo.

TIPO DE ATRIBUTO: Simple, Único, Almacenado

TIPO DE DATO: Fecha.

FORMATO: dd/mm/aaaa

DOMINIO DE VALORES:

01/01/1980 ≤ Valor ≤ 30/06/1996

FECHA DEL ANÁLISIS: Día, mes y año en que se efectúan los análisis de la muestra de suelo.

TIPO DE ATRIBUTO: Simple, Único, Almacenado

TIPO DE DATO: Fecha (10)

FORMATO: dd/mm/aaaa

DOMINIO DE VALORES:

01/01/1980 ≤ Valor ≤ 30/06/1996

CARACTERÍSTICAS GENERALES

ESTUDIO SOLICITADO: Tipo de análisis solicitado por los especialistas.

TIPO DE ATRIBUTO: Simple, Único, Almacenado

TIPO DE DATO: Carácter (8)

DOMINIO DE VALORES:

Rutina: Se realiza un número de pruebas establecidas.

Especial: Se realizan pruebas adicionales a las de rutina.

CONTENIDO DE ARCILLA: Valor porcentual de las partículas minerales de la muestra de suelo, cuyo diámetro es < 0.002 mm.

TIPO DE ATRIBUTO: Simple, Único, Almacenado

TIPO DE DATO: Real (2,1)

UNIDADES: Expresado en porcentaje (%)

DOMINIO DE VALORES:

0 < Valor < 100

CONTENIDO DE LIMO: Valor porcentual de las partículas minerales de la muestra de suelo, cuyo diámetro se encuentra entre 0.2 mm y 0.002 mm.

TIPO DE ATRIBUTO: Simple, Único, Almacenado

TIPO DE DATO: Real (2,1)

UNIDADES: Expresado en porcentaje (%)

DOMINIO DE VALORES:

0 < Valor < 100

CONTENIDO DE ARENA: Valor porcentual de las partículas minerales de la muestra de suelo, cuyo diámetro se encuentra entre 2 y 0.2 mm.

TIPO DE ATRIBUTO: Simple, Único, Almacenado

TIPO DE DATO: Real (2,1)

UNIDADES: Expresado en porcentaje (%)

DOMINIO DE VALORES:

0 < Valor < 100

CLASE TEXTURAL¹: Categoría definida por la proporción de las partículas de arena, limo y arcilla; se obtiene refiriendo los valores porcentuales de cada una de las partículas de la muestra en el Triángulo de Clases Texturales.

TIPO DE ATRIBUTO: Simple, Único, Almacenado

TIPO DE DATO: Carácter (23)

DOMINIO DE VALORES¹:

Arcillosa (R): Textura cuyo contenido de arcilla se encuentra entre 40 y 100%, limo entre 0 y 40% y arena entre 0 y 45%.

Arcillosa-limosa (RI): Textura cuyo contenido de arcilla se encuentra entre 40 y 60%, limo entre 40 y 60% y arena entre 0 y 20%.

Arcillosa-arenosa (Ra): Textura cuyo contenido de arcilla se encuentra entre 35 y 55%, limo entre 0 y 20% y arena entre 45 y 65%.

Migajosa-arcillosa (Mr): Textura cuyo contenido de arcilla se encuentra entre 27 y 40%, limo entre 15 y 53% y arena entre 20 y 45%.

Migajosa-arcillosa-limosa (Mrl): Textura cuyo contenido de arcilla se encuentra entre 27 y 40%, limo entre 40 y 73% y arena entre 0 y 20%.

Migajosa-arcillosa-arenosa (Mra): Textura cuyo contenido de arcilla se encuentra entre 20 y 35%, limo entre 0 y 28% y arena entre 45 y 80%.

Migajosa (Franco) (C): Textura cuyo contenido de arcilla se encuentra entre 7 y 27%, limo entre 28 y 50% y arena entre 24 y 52%.

Migajosa-arenosa (Ma): Textura cuyo contenido de arcilla se encuentra entre 0 y 20%, limo entre 0 y 50% y arena entre 43 y 85%.

Migajosa-limosa (MI): Textura cuyo contenido de arcilla se encuentra entre 0 y 27%, limo entre 50 y 88% y arena entre 0 y 50%.

Arenosa-migajosa (Am): Textura cuyo contenido de arcilla se encuentra entre 0 y 15%, limo entre 0 y 30% y arena entre 70 y 85%.

Arenosa (A): Textura cuyo contenido de arcilla se encuentra entre 0 y 10%, limo entre 0 y 15% y arena entre 85 y 100%.

Limosa (L): Textura cuyo contenido de arcilla se encuentra entre 0 y 12%, limo entre 80 y 100% y arena entre 0 y 20%.

COLOR EN SECO: Color de la muestra de suelo seca, obtenido por comparación con la Tabla de Colores Munsell, expresado en función de sus tres elementos básicos: Tono, que se relaciona con el color dominante (hue); brillo (value); e intensidad o pureza (chroma).

TIPO DE ATRIBUTO: Simple, Único, Almacenado

TIPO DE DATO: Carácter (12)

DOMINIO DE VALORES:

Consúltese la Tabla de Colores de Munsell.

COLOR EN HÚMEDO: Color de la muestra de suelo húmeda, obtenido por comparación con la Tabla de Colores de Munsell, expresado en función de sus tres elementos básicos: Tono, que se relaciona con el color dominante (hue); brillo (value); e intensidad o pureza (chroma).

TIPO DE ATRIBUTO: Simple, Único, Almacenado

TIPO DE DATO: Carácter (12)

DOMINIO DE VALORES:

Consúltese la Tabla de Colores de Munsell

CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA: Valor que indica la capacidad de la muestra de suelo para conducir la corriente eléctrica, el cual es directamente proporcional al contenido de sales solubles.

TIPO DE ATRIBUTO: Simple, Único, Almacenado

TIPO DE DATO: Real (3,1)

UNIDADES: milimhos/cm (mmhos/cm)

DOMINIO DE VALORES:

$0 \leq \text{Valor} < 500$

pH DEL SUELO: Valor que indica el grado de acidez o alcalinidad del suelo.

TIPO DE ATRIBUTO: Simple, Único, Almacenado

TIPO DE DATO: Real (2.2)

DOMINIO DE VALORES:

$3 < \text{Valor} < 11$

CONCENTRACIÓN DE MATERIA ORGÁNICA: Valor porcentual de la cantidad de materia orgánica presente en la muestra de suelo.

TIPO DE ATRIBUTO: Simple, Único, Almacenado

TIPO DE DATO: Real (2.1)

UNIDADES: Expresado en porcentaje (%)

DOMINIO DE VALORES:

$0 < \text{Valor} < 70$

CAPACIDAD DE INTERCAMBIO CATIONICO: Cantidad total de cationes (sodio, potasio, calcio y magnesio), adsorbidos por la arcilla y/o materia orgánica.

TIPO DE ATRIBUTO: Simple, Único, Almacenado

TIPO DE DATO: Real (3.1)

UNIDADES: miliequivalentes/100 gramos (meq/100 g)

DOMINIO DE VALORES:

$0 < \text{Valor} < 100$

CONCENTRACIÓN DE SODIO INTERCAMBIABLE: Cantidad de sodio adsorbido por la arcilla, y/o materia orgánica.

TIPO DE ATRIBUTO: Simple, Único, Almacenado

TIPO DE DATO: Real (3.1)

UNIDADES: miliequivalentes/100 gramos (meq/100g)

DOMINIO DE VALORES:

$0 < \text{Valor} < 300$

CONCENTRACIÓN DE POTASIO INTERCAMBIABLE: Cantidad de potasio adsorbido por la arcilla, y/o materia orgánica.

TIPO DE ATRIBUTO: Simple, Único, Almacenado

TIPO DE DATO: Real (3.1)

UNIDADES: miliequivalentes/100 gramos (meq/100 g)

DOMINIO DE VALORES:

$0 < \text{Valor} < 25$

CONCENTRACIÓN DE CALCIO INTERCAMBIABLE: Cantidad de calcio adsorbido por la arcilla, y/o materia orgánica.

TIPO DE ATRIBUTO: Simple, Único, Almacenado

TIPO DE DATO: Real (3.1)

UNIDADES: miliequivalentes/100 gramos (meq/100g)

DOMINIO DE VALORES:

0 < Valor < 300

CONCENTRACIÓN DE MAGNESIO INTERCAMBIABLE: Cantidad de magnesio adsorbido por la arcilla, y/o materia orgánica.

TIPO DE ATRIBUTO: Simple, Único, Almacenado

TIPO DE DATO: Real (2.1)

UNIDADES: miliequivalentes/100 gramos (meq/100 g)

DOMINIO DE VALORES:

0 < Valor < 100

SATURACIÓN DE BASES: Valor porcentual calculado que indica la proporción en que los cationes básicos intercambiables (sodio, potasio, calcio y magnesio), están presentes en los sitios de intercambio.

TIPO DE ATRIBUTO: Simple, Único, Almacenado

TIPO DE DATO: Real (3.1)

UNIDADES: Expresado en porcentaje (%)

DOMINIO DE VALORES:

0 < Valor ≤ 100

SATURACIÓN DE SODIO: Valor porcentual calculado que indica la proporción en que el catión sodio esta presente en los sitios de intercambio.

TIPO DE ATRIBUTO: Simple, Único, Almacenado

TIPO DE DATO: Real (2.1)

UNIDADES: Expresado en porcentaje (%)

DOMINIO DE VALORES:

0 < Valor < 100

CONCENTRACIÓN DE FÓSFORO: Cantidad de fósforo soluble presente en la muestra de suelo.

TIPO DE ATRIBUTO: Simple, Único, Almacenado

TIPO DE DATO: Real (2.1)

UNIDADES: partes por millón (ppm)

DOMINIO DE VALORES:

0 < Valor < 95

Restricciones de Integridad:

Ninguno: El atributo carece de valor.

DETERMINACIÓN ESPECIAL: Estudio solicitado para determinadas muestras.

TIPO DE ATRIBUTO: Simple, Único, Almacenado

TIPO DE DATO: Carácter (11)

DOMINIO DE VALORES:

Carbonatos

Cementantes

Sulfatos

Restricciones de Integridad:

Sólo aplica: Este atributo, cuando el valor del atributo **ESTUDIO SOLICITADO** es **Especial**.

AGENTE CEMENTANTE: Elemento que confiere a los materiales del suelo una consistencia dura o extremadamente dura.

TIPO DE ATRIBUTO: Simple, Único, Almacenado

TIPO DE DATO: Carácter (10)

DOMINIO DE VALORES:

Carbonato

Hierro

Sílice

Sulfato

Restricciones de Integridad:

Sólo aplica: Este atributo, cuando el valor del atributo **DETERMINACIÓN ESPECIAL** es **Cementantes**.

CONCENTRACIÓN DE CARBONATOS: Valor porcentual de la cantidad de carbonatos presentes en la muestra de suelo.

TIPO DE ATRIBUTO: Simple, Único, Almacenado

TIPO DE DATO: Real (2,1)

UNIDADES: Expresado en porcentaje (%)

DOMINIO DE VALORES:

$0 \leq \text{Valor} < 100$

Restricciones de Integridad:

Sólo aplica: Este atributo, cuando el valor del atributo **DETERMINACIÓN ESPECIAL** es **Carbonatos**.

CONCENTRACIÓN DE SULFATOS: Valor porcentual de la cantidad de sulfatos presentes en la muestra de suelo.

TIPO DE ATRIBUTO: Simple, Único, Almacenado

TIPO DE DATO: Real (2,1)

UNIDADES: Expresado en porcentaje (%)

DOMINIO DE VALORES:

$0 \leq \text{Valor} < 100$

Restricciones de Integridad:

Sólo aplica: Este atributo, cuando el valor del atributo **DETERMINACIÓN ESPECIAL** es **Sulfatos**.

VÍNCULOS

IDENTIFICADOR DEL HORIZONTE: Número que se incrementa para cada entidad.

TIPO DE ATRIBUTO: Simple, Único, Almacenado

TIPO DE DATO: Entero (5)

DOMINIO DE VALORES:

Valor ≥ 1

RELACIONES

Muestra (1)	Es obtenida	(1) Horizonte
-------------	-------------	---------------

NOTAS

¹ Veáse el anexo 2, Triángulo de Texturas.

Consúltese el anexo 1, Técnicas de Análisis Físicos y Químicos.

Se indica entre paréntesis y en negrita los símbolos o códigos para aquellos valores de atributo que lo tengan.

PERFIL DE SUELO

Corte transversal del suelo en el cual se pueden analizar algunas características físicas y químicas de los horizontes que lo conforman.

ATRIBUTOS

IDENTIFICACIÓN

IDENTIFICADOR: Número que se incrementa para cada entidad.

TIPO DE ATRIBUTO: Simple, Único, Almacenado

TIPO DE DATO: Entero (5)

DOMINIO DE VALORES:

Valor ≥ 1

CARACTERÍSTICAS GENERALES

PROFUNDIDAD¹: Distancia del límite superior al inferior del perfil de suelo¹.

TIPO DE ATRIBUTO: Simple, Único, Almacenado

TIPO DE DATO: Entero (3)

UNIDADES: centímetros (cm)

DOMINIO DE VALORES:

$0 < \text{Valor} \leq 150$

DISCONTINUIDAD LITOLÓGICA: Es un cambio significativo en la distribución del tamaño de las partículas o en la mineralogía de las mismas.

TIPO DE ATRIBUTO: Simple, Único, Almacenado

TIPO DE DATO: Carácter (21)

DOMINIO DE VALORES:

Sin discontinuidad **(I)**: El perfil está constituido por un material parental, y por tanto no existe discontinuidad.

Una discontinuidad **(II)**: El perfil está constituido por dos materiales parentales.

Dos discontinuidades **(III)**: El perfil está constituido por tres materiales parentales.

Tres discontinuidades **(IV)**: El perfil está constituido por cuatro materiales parentales.

DRENAJE INTERNO: Rapidez o lentitud con que se elimina el exceso de agua; está en función principalmente de la textura, estructura, porosidad del suelo y limitantes físicas.

TIPO DE ATRIBUTO: Simple, Único, Almacenado

TIPO DE DATO: Carácter (23)

DOMINIO DE VALORES:

Nulo **(0)**: El agua no es removida, de manera que el suelo siempre está húmedo.

Muy escasamente drenado **(1)**: El agua es removida muy lentamente, de manera que el suelo permanece húmedo la mayor parte del año.

Escasamente drenado **(2)**: El agua es removida lentamente, de manera que el suelo está húmedo por periodos significativos.

Moderadamente drenado **(3)**: El agua es removida moderadamente, de manera que el suelo está húmedo por periodos cortos.

Drenado **(4)**: El agua es removida fácilmente, pero no rápidamente de manera que el suelo retiene cantidades de humedad óptimas.

Muy drenado **(5)**: El agua es removida rápidamente, de manera que el suelo retiene poca humedad.

Excesivamente drenado (**6**): El agua es removida muy rápidamente, de manera que el suelo no retiene humedad.

MATERIAL LIMITANTE: Sólido o líquido que se encuentra dentro de los 100 centímetros de profundidad y que impide o limita el uso y manejo del suelo.

TIPO DE ATRIBUTO: Simple, Único, Almacenado

TIPO DE DATO: Carácter (14)

DOMINIO DE VALORES:

Capa cementada: Materiales fuertemente cohesionados que impiden la penetración de las raíces.

Capa de agua: Acumulación de agua en el subsuelo.

Regolita: Capa deleznable de material parental meteorizado.

Roca: Material parental a partir del cual se genera la parte mineral del suelo.

Otro: El valor del atributo es diferente de los valores citados anteriormente y debe ser registrado para incrementar el dominio.

Restricciones de Integridad:

Ninguno: El atributo carece de valor.

CARACTERÍSTICA COMPLEMENTARIA: Rasgo distintivo secundario que se utiliza como apoyo para la clasificación del suelo.

TIPO DE ATRIBUTO: Simple, Multivaluado, Almacenado

TIPO DE DATO: Carácter (10)

DOMINIO DE VALORES:

Facetas: Superficie pulida formada por la fricción de los agregados.

Fisuras: Espacios dentro del suelo con un ancho menor a 1 cm, que permanecen abiertos durante la estación de secas.

Gilgai: Microrrelieve con abultamiento y depresiones que se presentan en suelos arcillosos.

Grietas: Espacio dentro del suelo con un ancho mayor o igual a 1 cm, que permanecen abiertos durante la estación de secas.

Policromía: Manchas de diferentes colores, originados por saturación y desaturación de agua durante períodos prolongados.

Takyres: Polígonos superficiales constituidos por la concentración de arcillas y sales.

VÍNCULOS

IDENTIFICADOR DE SITIO DE INFORMACIÓN: Número que se incrementa para cada entidad.

TIPO DE ATRIBUTO: Simple, Único, Almacenado

TIPO DE DATO: Entero (5)

DOMINIO DE VALORES:

Valor ≥ 1

RELACIONES

Perfil de suelo (1)	Pertenece	(1) Sitio de información
Perfil de suelo (1)	Se compone	(N) Horizonte

NOTAS

¹ La profundidad considerada es hasta 150 centímetros, siempre y cuando no se encuentre material limitante. Se indica entre paréntesis y en negrita los símbolos o códigos para aquellos valores de atributo que lo tengan.

SITIO DE INFORMACIÓN

Lugar donde se obtiene información acerca de las características del suelo.

ATRIBUTOS

IDENTIFICACIÓN

IDENTIFICADOR: Número que se incrementa para cada entidad.

TIPO DE ATRIBUTO: Simple, Único, Almacenado

TIPO DE DATO: Entero (5)

DOMINIO DE VALORES:

Valor ≥ 1

UNIDAD DE SUELO: Primer nivel jerárquico de la clasificación de un suelo, generalmente definido por el horizonte de diagnóstico.

TIPO DE ATRIBUTO: Simple, Único, Almacenado

TIPO DE DATO: Carácter (10)

DOMINIO DE VALORES:

Acrisol	(A)	Luvisol	(L)
Andosol	(T)	Nitosol	(N)
Arenosol	(Q)	Planosol	(W)
Cambisol	(B)	Ranker	(U)
Castañozem	(K)	Regosol	(R)
Chernozem	(C)	Rendzina	(E)
Feozem	(H)	Solonchak	(Z)
Fluvisol	(J)	Solonetz	(S)
Gleysol	(G)	Vertisol	(V)
Histosol	(O)	Xerosol	(X)
Litosol	(I)	Yermosol	(Y)

SUBUNIDAD DE SUELO: Segundo nivel jerárquico de la clasificación de un suelo, generalmente definido por la característica de diagnóstico.

TIPO DE ATRIBUTO: Simple, Único, Almacenado

TIPO DE DATO: Carácter (9)

DOMINIO DE VALORES:

álbico	(a)	húmico	(h)
calcárico	(c)	lúvico	(l)
cálcico	(k)	mólico	(m)
cámbico	(c)	ócrico	(o)
crómico	(c)	órtico	(o)
dístrico	(d)	pélico	(p)
éutrico	(e)	plíntico	(p)
ferrálico	(f)	solódico	(s)
férrico	(f)	takyrico	(t)

gléyico	(g)	vértico	(v)
gypsico	(g)	vítrico	(v)
háplico	(h)		

Restricciones de Integridad:

No aplica: Indica que este atributo no es válido, cuando el valor del atributo **UNIDAD DE SUELO** es **Litosol (I), Rendzina (E) o Ranker (U)**.

TIPO DE SUELO: Cuerpo natural sobre la superficie de la corteza terrestre que sostiene el crecimiento de las plantas. Se define por la unidad y subunidad dentro del sistema de clasificación.

TIPO DE ATRIBUTO: Compuesto, Único, Derivado

TIPO DE DATO: Carácter (18)

DOMINIO DE VALORES:

Acrisol férrico	(Af)	Histosol éutrico	(Oe)
Acrisol gléyico	(Ag)	Litosol	(I)
Acrisol húmico	(Ah)	Luvisol álbico	(La)
Acrisol órtico	(Ao)	Luvisol cálcico	(Lk)
Acrisol plíntico	(Ap)	Luvisol crómico	(Lc)
Andosol húmico	(Th)	Luvisol férrico	(Lf)
Andosol mólico	(Tm)	Luvisol gléyico	(Lg)
Andosol ócrico	(To)	Luvisol órtico	(Lo)
Andosol vítrico	(Tv)	Luvisol plíntico	(Lp)
Arenosol álbico	(Qa)	Luvisol vértico	(Lv)
Arenosol cámbico	(Qc)	Nitosol dístrico	(Nd)
Arenosol ferrálico	(Qf)	Nitosol éutrico	(Ne)
Arenosol lúvico	(Ql)	Nitosol húmico	(Nh)
Cambisol cálcico	(Bk)	Planosol dístrico	(Wd)
Cambisol crómico	(Bc)	Planosol éutrico	(We)
Cambisol dístrico	(Bd)	Planosol húmico	(Wh)
Cambisol éutrico	(Be)	Planosol mólico	(Wm)
Cambisol ferrálico	(Bf)	Planosol solódico	(Ws)
Cambisol gléyico	(Bg)	Ranker	(U)
Cambisol húmico	(Bh)	Regosol calcárico	(Rc)
Cambisol vértico	(Bv)	Regosol dístrico	(Rd)
Castañozem cálcico	(Kk)	Regosol éutrico	(Re)
Castañozem háplico	(Kh)	Rendzina	(E)
Castañozem lúvico	(Kl)	Solonchak gléyico	(Zg)
Chernozem cálcico	(Ck)	Solonchak mólico	(Zm)
Chernozem háplico	(Ch)	Solonchak órtico	(Zo)
Chernozem lúvico	(Cl)	Solonchak takyrico	(Zt)
Feozem calcárico	(Hc)	Solonetz álbico	(Sa)
Feozem gléyico	(Hg)	Solonetz gléyico	(Sg)

Feozem háplico	(Hh)	Solonetz mólico	(Sm)
Feozem lúvico	(Hl)	Solonetz órtico	(So)
Fluvisol calcárico	(Jc)	Vertisol crómico	(Vc)
Fluvisol dístrico	(Jd)	Vertisol pélico	(Vp)
Fluvisol éutrico	(Je)	Xerosol cálcico	(Xk)
Fluvisol gléyico	(Jg)	Xerosol gypsico	(Xg)
Gleysol calcárico	(Gc)	Xerosol háplico	(Xh)
Gleysol dístrico	(Gd)	Xerosol lúvico	(Xl)
Gleysol éutrico	(Ge)	Yermosol cálcico	(Yk)
Gleysol húmico	(Gh)	Yermosol gypsico	(Yg)
Gleysol mólico	(Gm)	Yermosol háplico	(Yh)
Gleysol plíntico	(Gp)	Yermosol lúvico	(Yl)
Gleysol vértico	(Gv)	Yermosol takyrico	(Yt)
Histosol dístrico	(Od)		

CARACTERÍSTICAS GENERALES

TEXTURA DEL SUELO: Proporción porcentual de las partículas minerales (arena, limo y arcilla) que constituyen el suelo, en los 30 cm de profundidad.

TIPO DE ATRIBUTO: Simple, Único, Almacenado

TIPO DE DATO: Carácter (6)

DOMINIO DE VALORES:

Gruesa **(1)**: Menos del 18% de arcilla y más del 65% de arena.

Media **(2)**: Menos del 35% de arcilla y menos del 65% de arena.

Fina **(3)**: Más del 35% de arcilla.

FASE FÍSICA DEL SUELO: Característica del suelo definida de acuerdo con la presencia y abundancia de grava, piedra o capas fuertemente cementadas, que impiden o limitan el uso agrícola del suelo. Se presentan a profundidades variables, siempre menores a 100 cm.

TIPO DE ATRIBUTO: Simple, Único, Almacenado

TIPO DE DATO: Carácter (22)

DOMINIO DE VALORES:

Dúrica **(D)**: Capa fuertemente cementada por sílice dentro de los 50 cm de profundidad, no se disuelve en agua.

Dúrica profunda **(DP)**: Capa fuertemente cementada por sílice entre los 50 y 100 cm de profundidad, no se disuelve en agua.

Gravosa **(G)**: Presencia de gravas sobre la superficie, dentro de los 50 cm de profundidad o ambas en un volumen mayor del 30%. Las gravas miden de 0.2 a 7.5 cm en su parte más ancha.

Lítica **(L)**: Roca continua dentro de los 50 cm de profundidad.

Lítica profunda **(LP)**: Roca continua entre los 50 y 100 cm de profundidad.

Pedregosa **(P)**: Presencia de piedras en los 50 cm de profundidad en un volumen mayor del 30%. Las piedras miden de 7.5 a 25 cm en su parte más ancha.

Petrocálcica (**PC**): Capa fuertemente cementada por carbonato de calcio y magnesio dentro de los 50 cm de profundidad.

Petrocálcica profunda (**PCP**): Capa fuertemente cementada por carbonato de calcio y magnesio dentro de los 50 y hasta 100 cm de profundidad.

Prerogypsica (**PG**): Capa fuertemente cementada por sulfato de calcio dentro de los 50 cm de profundidad.

Prerogypsica profunda (**PGP**): Capa fuertemente cementada por sulfato de calcio entre los 50 y 100 cm de profundidad.

Restricciones del Atributo:

Ninguno: El atributo carece de valor.

No aplica(n): Los valores **Lítica** y **Lítica profunda**, cuando el valor del atributo **UNIDAD DE SUELO** es **Litosol**.

FASE QUÍMICA DEL SUELO: Presencia de sales solubles, sodio intercambiable o ambas por lo menos en una parte del suelo, a menos de 125 cm de profundidad.

TIPO DE ATRIBUTO: Simple, Único, Almacenado

TIPO DE DATO: Carácter (37)

DOMINIO DE VALORES:

Salina (**s**): Presencia de sales solubles, con conductividad eléctrica de 4 a 16 mmhos/cm a 25 °C.

Fuertemente Salina (**S**): Presencia de sales solubles, con conductividad eléctrica > 16 mmhos/cm a 25 °C.

Sódica (**n**): Presenta saturación de sodio intercambiable de 15 a 40 %.

Fuertemente Sódica (**N**): Presenta saturación de sodio intercambiable > 40 %.

Salina -Sódica (**sn**): Presenta ambas fases con sus características particulares.

Salina - Fuertemente Sódica (**sN**): Presenta ambas fases con sus características particulares.

Fuertemente Salina-Sódica (**Sn**): Presenta ambas fases con sus características particulares.

Fuertemente Salina-Fuertemente Sódica (**SN**): Presenta ambas fases con sus características particulares.

Restricciones del Atributo:

Ninguno: El atributo carece de valor.

LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA

LATITUD¹: Valor del ángulo entre la normal al elipsoide en el punto de observación y el plano ecuatorial de un elipsoide de referencia que sirve para determinar la posición del sitio de información.

TIPO DE ATRIBUTO: Simple, Único, Almacenado

TIPO DE DATO: Carácter (8)

UNIDADES: grados, minutos, segundos (sexagesimal)

DOMINIO DE VALORES:

14° 32' 27" ≤ Valor ≤ 32° 43' 06"

LONGITUD¹: Valor del ángulo entre el plano del meridiano geodésico del punto de observación y el plano de un meridiano origen que sirve para determinar la posición del sitio de información.

TIPO DE ATRIBUTO: Simple, Único, Almacenado

TIPO DE DATO: Carácter (9)

UNIDADES: grados, minutos, segundos (sexagesimal)

DOMINIO DE VALORES:

86° 42' 36" ≤ Valor ≤ 118° 27' 24"

VÍNCULOS

NÚMERO DEL PUNTO DE VERIFICACIÓN²: Número secuencial que se asigna tomando en cuenta el orden de aparición en la carta, de norte a sur y de oeste a este.

TIPO DE ATRIBUTO: Simple, Único, Almacenado

TIPO DE DATO: Entero (2)

DOMINIO DE VALORES:

1 ≤ Valor ≤ 99

RELACIONES

Sitio de información (1)	Es	(1) Punto de verificación
Sitio de información (1)	Tiene	(1) Perfil de suelo

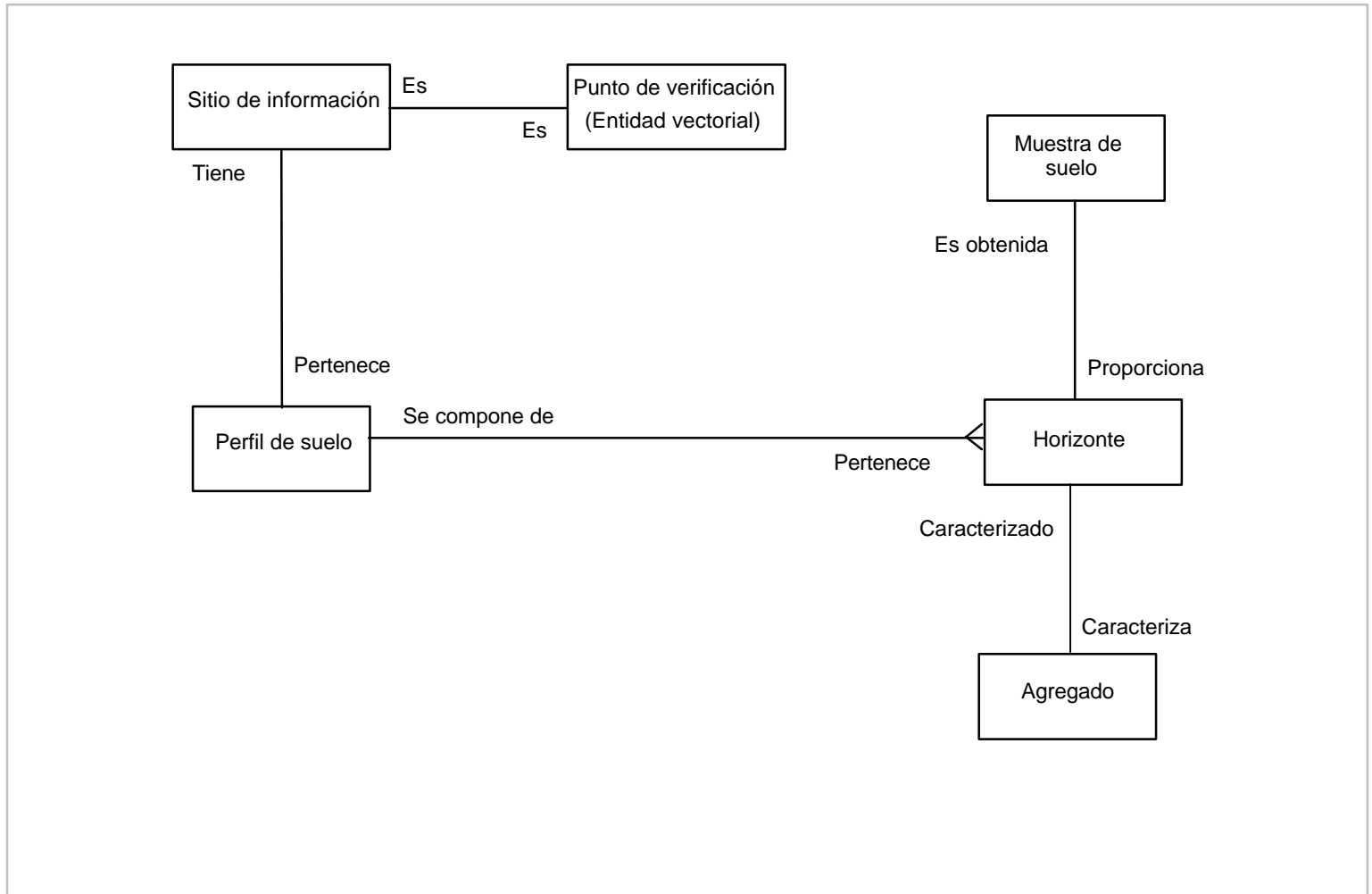
NOTAS

¹ Las coordenadas de ubicación de cada Sitio de Información son obtenidas a partir de las entidades vectoriales correspondientes o Puntos de Verificación. Sin embargo, pueden existir Sitios de Información cuya ubicación no tenga una correspondencia vectorial plasmada en la cartografía.

² Corresponde a uno de los atributos de la entidad vectorial Punto de Verificación.

Se indica entre paréntesis y en negrita los símbolos o códigos para aquellos valores de atributo que lo tengan.

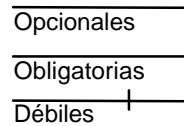
DIAGRAMA



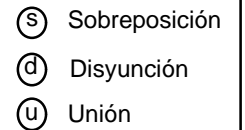
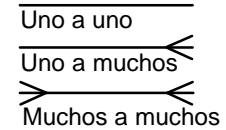
Entidad



Relaciones :



Cardinalidad :



ÍNDICE DE REFERENCIA

A

Agente cementante.....	MUESTRA DE SUELO.
Agregado	AGREGADO
Arcillosa-arenosa	Véase Clase textural.
Arcillosa-limosa.....	Véase Clase textural.
Arcillosa	Véase Clase textural.
Arenosa-migajosa	Véase Clase textural.
Arenosa	Véase Clase textural.

B

Bloques angulares	Véase forma.
Bloques subangulares	Véase forma.

C

Calcio intercambiable.....	Véase Concentración de calcio intercambiable.
Cantidad de material acumulado.....	HORIZONTE
Capacidad de intercambio catiónico.....	MUESTRA DE SUELO
Característica de diagnóstico	HORIZONTE
Característica complementaria.....	PERFIL DE SUELO
Carbonatos	Véase Concentración de carbonato. y Material acumulado.
Clase textural.....	MUESTRA DE SUELO
Cementantes	Véase determinación especial.
Clave	HORIZONTE, MUESTRA DE SUELO
Color en húmedo	HORIZONTE, MUESTRA DE SUELO
Color en seco.....	HORIZONTE, MUESTRA DE SUELO
Columnar	Véase forma.
Concentración de calcio intercambiable	MUESTRA DE SUELO
Concentración de carbonatos.....	MUESTRA DE SUELO
Concentración de fósforo	MUESTRA DE SUELO
Concentración de magnesio intercambiable	MUESTRA DE SUELO
Concentración de materia orgánica.....	MUESTRA DE SUELO
Concentración de potasio intercambiable	MUESTRA DE SUELO
Concentración de sodio intercambiable.....	MUESTRA DE SUELO
Concentración de sulfatos	MUESTRA DE SUELO
Conductividad eléctrica.....	MUESTRA DE SUELO
Contenido de arcilla	MUESTRA DE SUELO
Contenido de arena.....	MUESTRA DE SUELO
Contenido de limo.....	MUESTRA DE SUELO
Congelado	Véase Característica de diagnóstico.
Cúbica	Véase Forma.

D

Denominación.....	HORIZONTE
Desarrollo	AGREGADO
Determinación especial.....	MUESTRA DE SUELO
Discontinuidad litológica	PERFIL DE SUELO
División vertical primaria.....	HORIZONTE
División vertical secundaria	HORIZONTE
Drenaje interno	PERFIL DE SUELO
Dúrica profunda	Véase Fase física del suelo.
Dúrica	Véase Fase física del suelo.

E

Estructura del agregado	Véase forma.
Estudio solicitado	MUESTRA DE SUELO
Espesor	HORIZONTE

F

Facetas	Véase Característica complementaria.
Fase física del suelo	SITIO DE INFORMACIÓN
Fase química del suelo	SITIO DE INFORMACIÓN
Fecha del análisis	MUESTRA DE SUELO
Fecha de muestreo	MUESTRA DE SUELO
Fisuras	Véase Característica complementaria.
Forma	AGREGADO
Fósforo	Véase Concentración de fósforo.

G

Gilgai	Véase Característica complementaria.
Gléyico	Véase Denominación.
Grietas	Véase Característica complementaria.
Gypico	Véase Denominación.

H

Humus	Véase Material acumulado.
Hístico	Véase Denominación.

L

Latitud	SITIO DE INFORMACIÓN
Longitud	SITIO DE INFORMACIÓN
Limosa	Véase Clase textural.
Lítica	Véase Fase física del suelo.
Lítica profunda	Véase Fase física del suelo.

M

Magnesio intercambiable	MUESTRA DE SUELO
Material acumulado	HORIZONTE
Material limitante	PERFIL DE SUELO
Materia orgánica	Véase Concentración de materia orgánica.
Muestra de suelo	MUESTRA DE SUELO
Mólico	Véase Denominación.

N

Nomenclatura	HORIZONTE
Número de punto de verificación	SITIO DE INFORMACIÓN
Nátrico	Véase Denominación.

O

Ócrico	Véase Denominación.
Óxico	Véase Denominación.

P

Pedregosa	Véase Fase física del suelo.
Petrocálcica	Véase Fase física del suelo.
Petrocálcica profunda	Véase Fase física del suelo.
Perfil de suelo	PERFIL DE SUELO
pH de suelo	MUESTRA DE SUELO
Policromía	Véase Característica complementaria.
Potasio intercambiable	MUESTRA DE SUELO
Pretróypica	Véase Fase física del suelo.
Pretróypica profunda	Véase Fase física del suelo.
Prismática	Véase forma.
Profundidad	PERFIL DE SUELO

R

Reacción al ácido clorhídrico	HORIZONTE
Regolita	Véase Material limitante.

S

Sálico	Véase Denominación.
Sepultado	Véase Característica de diagnóstico.
Sales	Véase Material acumulado.
Saturación de bases	MUESTRA DE SUELO
Saturación de sodio	MUESTRA DE SUELO
Sílice	Véase Material acumulado.
Sitio de información	SITIO DE INFORMACIÓN
Sodio intercambiable	Véase Concentración de sodio intercambiable.
Subunidad de suelo	SITIO DE INFORMACIÓN
Sulfatos	Véase Concentración de sulfatos.

T

Takyres	HORIZONTE
Tamaño	AGREGADO
Textura del suelo	SITIO DE INFORMACIÓN
Tipo de suelo	SITIO DE INFORMACIÓN

U

Unidad de suelo	SITIO DE INFORMACIÓN
Úmbrico	Véase Denominación.

Y

Yeso	Véase Material acumulado
------------	--------------------------

GLOSARIO

Absorción atómica. Técnica analítica que se basa en la absorción de energía característica para cada elemento y en la correlación de dicha absorción con la concentración del elemento a cuantificar.

Adsorción. Concentración excesiva de moléculas o iones en una superficie, incluyendo cationes y aniones intercambiables en la arcilla y/o materia orgánica del suelo.

Análisis de tamaño de partícula. Es el análisis mecánico que separa la porción mineral del suelo, de acuerdo con el tamaño de partícula (arcilla, limo y arena); se determina por el método de Bouyoucos y sus proporciones se reportan en porcentaje.

Anión. Ion con carga eléctrica negativa.

Catión. Ion con carga eléctrica positiva. Los cationes más comunes del suelo son: calcio, magnesio, sodio y potasio.

Cationes intercambiables. Cationes (Calcio, Magnesio, Sodio y Potasio), adsorbidos a las arcillas y materia orgánica.

Clasificación de suelos. Denominación de los suelos de acuerdo a la clasificación mundial FAO/UNESCO 1968.

Clave cartográfica. Conjunto de caracteres alfanuméricos con el que se identifica un mapa u hoja dentro de la cartografía, de acuerdo al Sistema Cartográfico Internacional, en el cual el eje vertical se identifica con letras y el horizontal con números (G14-7).

Colorimetría. Técnica que permite cuantificar un ion o elemento a través del desarrollo de color en un espectrofotómetro (colorímetro) ya sea de luz visible o ultravioleta.

Conductimetría. Método que consiste en medir la capacidad de una solución para conducir corriente eléctrica.

Edafología. Ciencia que estudia las propiedades del suelo como un sustrato para el crecimiento y desarrollo de las plantas.

Equivalente químico. Es el peso en gramos de un ion o compuesto que se combina con hidrógeno, o reemplaza un gramo del mismo. El peso atómico o peso de la fórmula dividido por su valencia.

Flamometría. Técnica que se basa en la emisión de radiación característica por cada elemento y en la correlación de la intensidad de la emisión con la concentración de dicho elemento.

Gravimetría. Técnica que se basa en la obtención del peso del compuesto que contiene el elemento que se desea cuantificar.

Hoja cartográfica. Nombre genérico que se da a un mapa, carta o plano de ciertas medidas, formato y escala, el cual es parte de una serie cartográfica.

Ion. Átomo o grupo de átomos con carga eléctrica.

Lixiviación. Remoción de materiales del suelo.

Materia orgánica en el suelo. Se entiende como el material de origen orgánico que se encuentra en diferentes estados de descomposición en el suelo y que influye en las propiedades físicas, químicas y biológicas del mismo.

Meteorización. Procesos físicos y químicos que ocasionan la desintegración de las rocas y minerales contenidos en ellas.

Nutrientes en el suelo. Todos aquellos elementos de la solución del suelo que permiten el crecimiento y desarrollo de las plantas.

Solución del suelo. Se denomina de esta forma al agua del suelo que contiene los iones en disolución.

Suelo salino. Suelo que contiene suficientes sales solubles como para reducir su fertilidad.

Suelo sódico. Suelo en el cual el porcentaje de sodio intercambiable es de 15% o más, lo que afecta el crecimiento de las plantas.

Suelo sódico salino. Suelo que contiene suficiente sodio intercambiable y sales solubles lo que hace que interfiera en el crecimiento de la mayoría de los cultivos.

Tipos de suelo:

- **ACRISOL (A).** Suelo ácido de climas húmedos, con un subsuelo arcilloso muy pobres en nutrientes o bases (Ca, Mg, K, Na).

Acrisol Férrico (Af). Acrisol con subsuelo rojo con manchas y/o nódulos de color rojizo.

Acrisol Gléyico (Ag). Acrisol con subsuelo de varios colores. Esta propiedad es causada por saturación periódica con agua.

Acrisol Húmico (Ah). Acrisol con moderado contenido de materia orgánica en la parte superior del horizonte B o hasta 100 cm de profundidad.

Acrisol Órtico (Ao). Acrisol sin ninguna otra propiedad.

Acrisol Plíntico (Ap). Acrisol con subsuelo enriquecido por arcilla altamente intemperizada, y numerosas manchas rojas arregladas en forma laminar o reticular.

- **ANDOSOL (T).** Suelos de origen volcánico, ligeros por su densidad aparente menor de 0.85, y color claro a oscuro.

Andosol Húmico (Th). Andosol con capa superficial oscura, con buen contenido de materia orgánica, pero pobre en nutrientes o bases (Ca, Mg, K, Na).

Andosol Mólico (Tm). Andosol con capa superficial oscura rica en nutrientes o bases (Ca, Mg, K, Na) y con buen contenido de materia orgánica.

Andosol Ócrico (To). Andosol con una capa superficial clara y pobre en materia orgánica, textura migajosa-limosa a más fina en alguna parte dentro de los 50 cm de profundidad.

Andosol Vítrico (Tv). Similar al Andosol ócrico, pero además con mucho vidrio volcánico en todas las capas.

- **ARENOSOL (Q).** Suelos arenosos.

Arenosol Álbico (Qa). Arenosol del cual se ha removido casi toda la arcilla y limo, quedando solamente arena, y por consiguiente no presenta agregados.

Arenosol Cámbico (Qc). Arenosol con subsuelo que presenta agregados muy débiles por la predominancia de arena, y muy bajo contenido de limo y arcilla.

Arenosol Ferrálico (Qf). Arenosol con subsuelo de muy baja capacidad para almacenar y proporcionar nutrientes, o bases (Ca, Mg, K, Na).

Arenosol Lúvico (Ql). Arenosol con subsuelo que presenta agregados débiles por la predominancia de arena, y bajo contenido de arcilla y limo.

CAMBISOL (B). Suelos con subsuelo estructurado, donde las características de las rocas que los originan han desaparecido casi por completo, o suelos con capa superficial oscura mayor de 25 cm de espesor, con buen contenido de materia orgánica, pero pobre en nutrientes o bases (Ca, Mg, K, Na).

Cambisol Cálcico (Bk). Cambisol con una capa mayor de 15 cm de espesor, enriquecida de carbonatos (cal) secundarios, mayor de 15 %, o concentraciones suaves y pulverulentas de carbonatos menor de 15 %, al menos en alguna parte dentro de los 125 cm superficiales.

Cambisol Crómico (Bc). Cambisol con subsuelo de color rojizo.

Cambisol Dístrico (Bd). Cambisol con subsuelo pobre o muy pobre en nutrientes o bases (Ca, Mg, K, Na).

Cambisol Éútrico (Be). Cambisol con subsuelo rico o muy rico en nutrientes o bases (Ca, Mg, K, Na).

Cambisol Ferrálico (Bf). Cambisol con subsuelo de baja capacidad para almacenar y proporcionar nutrientes o bases (Ca, Mg, K, Na).

Cambisol Gléyico (Bg). Cambisol con subsuelo de varios colores. Esta propiedad es causada por saturación periódica con agua.

Cambisol Húmico (Bh). Cambisol con capa superficial oscura mayor de 25 cm de espesor, con buen contenido de materia orgánica, pero pobre en nutrientes o bases (Ca, Mg, K, Na).

Cambisol Vértico (Bv). Cambisol con subsuelo agrietado (grietas de 1 cm o más de ancho) en alguna parte de la mayoría de los años.

- **CASTAÑOZEM (K).** Suelos con capa superficial de color castaño, rica en materia orgánica y nutrientes o bases (Ca, Mg, K, Na) y enriquecimiento secundario de carbonatos (cal) o sulfato de calcio (yeso), mayores de 15 %, al menos en alguna capa mayor de 15 cm de espesor, dentro de los 125 cm superficiales.

Castañozem Cálcico (Kk). Castañozem con una capa de más de 15 cm de espesor rica en carbonatos (cal) o sulfatos de calcio (yeso), mayor de 15 %.

Castañozem Háplico (Kh). Castañozem sin ninguna otra propiedad.

Castañozem Lúvico (Kl). Castañozem con acumulación considerable de arcilla en el subsuelo.

- **CHERNOZEM (C).** Suelos con capa superficial negra, rica en materia orgánica y nutrientes o bases (Ca, Mg, K, Na), y con enriquecimiento secundario de carbonatos (cal) o sulfato de calcio (yeso), dentro de los 125 cm superficiales.

Chernozem Cálcico (Ck). Chernozem con una capa de más de 15 cm de espesor con enriquecimiento secundario de carbonatos (cal), o sulfato de calcio (yeso), mayor de 15 %.

Chernozem Háplico (Ch). Chernozem sin ninguna otra propiedad.

Chernozem Lúvico (Cl). Chernozem con acumulación considerable de arcilla en el subsuelo.

- **FEOZEM (H).** Suelos con capa superficial oscura, rica en materia orgánica y nutrientes o bases (Ca, Mg, K, Na).

Feozem Calcárico (Hc). Feozem con enriquecimiento secundario de carbonatos (cal), menor al 15 %, al menos en alguna parte entre los 50 cm de profundidad.

Feozem Gléyico (Hg). Feozem con subsuelo de varios colores. Esta propiedad es causada por saturación periódica con agua.

Feozem Háplico (Hh). Feozem sin ninguna otra propiedad.

Feozem Lúvico (Hi). Feozem con subsuelo más rico en arcilla que la capa superficial.

- **FLUVISOL (J)**. Suelos aluviales recientes, generados por influencia de los ríos.

Fluvisol Calcárico (Jc). Fluvisol con enriquecimiento secundario de carbonatos (cal), menor de 15 %, al menos en alguna parte entre 50 cm de profundidad.

Fluvisol Dístrico (Jd). Fluvisol pobre o muy pobre en nutrientes o bases (Ca, Mg, K, Na), al menos en alguna parte dentro de 50 cm de profundidad.

Fluvisol Éutrico (Je). Fluvisol rico o muy rico en nutrientes o bases (Ca, Mg, K, Na), dentro de 50 cm de profundidad.

Fluvisol Gléyico (Jg). Fluvisol con subsuelo de varios colores. Esta propiedad es causada por saturación periódica con agua.

- **GLEYSOL (G)**. Suelos pantanosos o inundados a menos de 50 cm de profundidad la mayor parte del año, con policromía prominente.

Gleysol Calcárico (Gc). Gleysol con enriquecimiento secundario de carbonatos (cal), menos del 15 %, al menos en alguna parte entre los 50 cm de profundidad.

Gleysol Dístrico (Gd). Gleysol pobre o muy pobre en nutrientes o bases (Ca, Mg, K, Na), al menos en alguna parte entre los 50 cm de superficie.

Gleysol Éutrico (Ge). Gleysol rico o muy rico en nutrientes o bases (Ca, Mg, K, Na), al menos en alguna parte entre los 50 cm de profundidad.

Gleysol Húmico (Gh). Gleysol con una capa superficial oscura con buen contenido de materia orgánica, pero pobre en nutrientes o bases (Ca, Mg, K, Na), o una capa superficial negra con muy alto contenido de materia orgánica.

Gleysol Mólico (Gm). Gleysol con una capa superficial oscura, rica en nutrientes o bases (Ca, Mg, K, Na), y con buen contenido de materia orgánica.

Gleysol Plíntico (Gp). Gleysol con el subsuelo enriquecido por arcilla altamente intemperizada, y numerosas manchas rojas arregladas en forma laminar o reticular.

Gleysol Vértico (Gv). Gleysol con grietas de 1 cm o más de ancho, en algún período de la mayoría de los años.

- **HISTOSOL (O)**. Suelos orgánicos con una capa mayor de 40 cm de espesor, generalmente están saturados de humedad. Son los suelos con mayor contenido de materia orgánica.

Histosol Dístrico (Od). Histosol muy ácido con bajo o muy bajo contenido de nutrientes o bases (Ca, Mg, K, Na), al menos en alguna parte entre los 50 cm de profundidad.

Histosol Éutrico (Oe). Histosol ácido con alto o muy alto contenido de nutrientes o bases (Ca, Mg, K, Na) al menos en alguna parte entre los 50 cm de profundidad.

- **LITOSOL (I)**. Suelo con menos de 10 cm de espesor.

- **LUVISOL (L)**. Suelos con arcilla acumulada en el subsuelo.

Luvisol Álbico (La). Luvisol con una capa de color claro debido a que la arcilla y hierro han desaparecido, quedando solamente minerales resistentes, del tamaño de arena y limo.

Luvisol Cálcico (Lk). Luvisol con una capa mayor de 15 cm de espesor, enriquecida de carbonatos (cal) secundarios, mayor de 15 %, o concentraciones suaves y pulverulentas de carbonatos (cal) menor de 15 %, al menos en alguna parte dentro 125 cm superficiales.

Luvisol Crómico (Lc). Luvisol con subsuelo de color rojizo.

Luvisol Férrico (Lf). Luvisol con subsuelo rojo, con manchas y/o nódulos de color rojizo, y con baja capacidad para almacenar y proporcionar nutrientes o bases (Ca, Mg, K, Na).

Luvisol Gléyico (Lg). Luvisol con subsuelo de varios colores. Esta propiedad es causada por saturación periódica con agua.

Luvisol Órtico (Lo). Luvisol sin ninguna otra característica.

Luvisol Plíntico (Lp). Luvisol con subsuelo enriquecido por arcilla altamente intemperizada, y numerosas manchas rojas arreglados en forma laminar o reticular.

Luvisol Vértico (Lv). Luvisol con subsuelo agrietado (grietas de 1 cm o más de ancho) en alguna parte de la mayoría de los años.

- **NITOSOL (N).** Suelos de zonas tropicales, con subsuelo generalmente rojizo y arcilloso hasta 150 cm de profundidad.

Nitosol Dístrico (Nd). Nitosol con subsuelo pobre o muy pobre en nutrientes o bases (Ca, Mg, K, Na).

Nitosol Éútrico (Ne). Nitosol con subsuelo rico o muy rico en nutrientes o bases (Ca, Mg, K, Na).

Nitosol Húmico (Nh). Nitosol con moderado contenido de materia orgánica a una profundidad de 100 cm, pero pobre en nutrientes o bases (Ca, Mg, K, Na).

- **PLANOSOL (W).** Suelos con drenaje interno deficiente, por presencia en el subsuelo de una capa de lenta permeabilidad.

Planosol Dístrico (Wd). Planosol pobre o muy pobre en nutrientes o bases (Ca, Mg, K, Na), al menos en alguna parte de la capa de lenta permeabilidad.

Planosol Éútrico (We). Planosol rico o muy rico en nutrientes o bases (Ca, Mg, K, Na), al menos en alguna parte de la capa de lenta permeabilidad.

Planosol Húmico (Wh). Planosol con capa superficial oscura, con buen contenido de materia orgánica, pero pobre en nutrientes o bases (Ca, Mg, K, Na), o con una capa superficial negra muy rica en materia orgánica.

Planosol Mólico (Wm). Planosol con capa superficial oscura, rica en nutrientes o bases (Ca, Mg, K, Na), y con buen contenido de materia orgánica.

Planosol Solódico (Ws). Planosol con presencia de sales de sodio intercámbiale (mayor de 6 %), al menos en alguna parte de la capa de lenta permeabilidad.

- **RANKER (U).** Suelo de menos de 25 cm de espesor, que sobreyace a material no calcáreo, con moderado contenido de materia orgánica, pero pobre en nutrientes o bases (Ca, Mg, K, Na).
- **REGOSOL (R).** Suelo con características predominantes a la roca que les da origen.

Regosol Calcárico (Rc). Regosol con enriquecimiento secundario de carbonatos (cal), menor al 15 %, al menos en alguna parte entre 50 cm de profundidad.

Regosol Dístrico (Rd). Regosol pobre o muy pobre en nutrientes o bases (Ca, Mg, K, Na), al menos en alguna parte entre 50 cm de profundidad.

Regosol Éútrico (Re). Regosol rico o muy rico en nutrientes o bases (Ca, Mg, K, Na), dentro de 50 cm de profundidad.

- **RENDZINA (E)**. Suelos con capa superficial hasta 50 cm de espesor que sobreyace a material altamente carbonatado, la capa es oscura con buen contenido de materia orgánica y rica en nutrientes o bases (Ca, Mg, K, Na).
- **SOLONCHAK (Z)**. Suelos salinos al menos en alguna capa comprendida entre 125 cm de profundidad, salinidad expresada por conductividad eléctrica mayor de 16 mmhos.

Solonchak Gléyico (Zg). Solonchak con subsuelo de varios colores. Esta propiedad es causada por saturación periódica con agua.

Solonchak Mólico (Zm). Solonchak con una capa superficial oscura, rica en nutrientes o bases (Ca, Mg, K, Na), y con buen contenido de materia orgánica.

Solonchak Órtico (Zo). Solonchak sin ninguna otra propiedad.

Solonchak Takyrico (Zt). Solonchak de textura arcillosa y con grietas en la superficie cuando el suelo está seco.

- **SOLONETZ (S)**. Suelos muy alcalinos con subsuelo arcilloso de estructura columnar o cúbica, por la presencia abundante de sodio intercambiable, mayor del 15 %.

Solonetz Álbico (Sa). Solonetz con una capa de color claro debido a que la arcilla y hierro han sido removidos, quedando solamente minerales resistentes del tamaño de arena y limo.

Solonetz Gléyico (Sg). Solonetz con un subsuelo de varios colores. Esta propiedad es causada por saturación periódica con agua.

Solonetz Mólico (Sm). Solonetz con una capa superficial oscura, rica en nutrientes o bases (Ca, Mg, K, Na) y con buen contenido de materia orgánica.

Solonetz Órtico (So). Solonetz sin ninguna otra propiedad.

- **VERTISOL (V)**. Suelos arcillosos al menos dentro de 50 cm de profundidad, con microrrelieve en forma de montículos, grietas de por lo menos 1 cm de ancho, y superficies pulidas por la fricción de los agregados.

Vertisol Crómico (Vc). Vertisol oscuro.

Vertisol Pélico (Vp). Vertisol muy oscuro.

- **XEROSOL (X)**. Suelos de regiones áridas, con una capa superficial delgada de desarrollo débil, la cual es pobre en materia orgánica, pero rica en nutrientes o bases (Ca, Mg, K, Na).

Xerosol Cálcico (Xk). Xerosol con una capa mayor de 15 cm de espesor con enriquecimiento secundario de carbonatos (cal), mayor de 15 %.

Xerosol Gypsico (Xg). Xerosol con una capa mayor de 15 cm de espesor con enriquecimiento secundario de sulfato de calcio (yeso), mayor de 15 %.

Xerosol Háptico (Xh). Xerosol sin ninguna otra característica.

Xerosol Lúvico (XI). Xerosol con acumulación considerable de arcilla en el subsuelo.

- **YERMOSOL (Y)**. Suelos de regiones desérticas con capa superficial delgada débilmente desarrollada, la cual es muy pobre en materia orgánica, pero rica en nutrientes o bases (Ca, Mg, K, Na).

Yermosol Cálcico (Yk). Yermosol con una capa mayor de 15 cm de espesor, con enriquecimiento secundario de carbonatos (cal), mayor de 15 %.

Yermosol Gypsico (Yg). Yermosol con una capa mayor de 15 cm de espesor, con enriquecimiento secundario de sulfato de calcio (yeso), mayor de 15 %.

Yermosol Háptico (Yh). Yermosol sin ninguna otra característica.

Yermosol Lúvico (Yl). Yermosol con acumulación considerable de arcilla en el subsuelo.

Yermosol Takyrico (Yt). Yermosol de textura arcillosa, cuando está seco presenta agrietamientos en forma de placas poligonales (takires).

Volumetría de neutralización. Técnica analítica que consiste en conocer el punto en el cual se ha neutralizado la solución ácida o alcalina a valorar.

ANEXO 1
Técnicas de Análisis Físicos y Químicos

ANÁLISIS	TÉCNICA	EXPRESADO EN	SÍMBOLO:
Contenido de arcilla	Hidrómetro de Bouyoucos	porcentaje	%
Contenido de arena	Hidrómetro de Bouyoucos	porcentaje	%
Contenido de limo	Hidrómetro de Bouyoucos	porcentaje	%
Clase textural	Interpolación en el diagrama triangular de las clases texturales.	clase textural	
Concentración de calcio intercambiable	Absorción atómica	miliequivalentes/100 gramos de suelo	meq/100 g
Capacidad de intercambio catiónico (CIC)	Acetato de amonio pH 7, 1 N	miliequivalentes/100 gramos de suelo	meq/100 g
Concentración de carbonato de calcio	Volumetría de neutralización.	porcentaje	%
Color en húmedo	Comparación con tabla de colores Munsell.	códigos de color	
Color en seco	Comparación con tabla de colores Munsell.	códigos de color	
Conductividad eléctrica	Puente de Wheatstone	milimhos/centímetro	mmhos/cm
Concentración de fósforo	Bray-Kurtz y/o Olsen	partes por millón	ppm
Concentración de magnesio intercambiable	Absorción atómica	miliequivalentes/100 gramos de suelo	meq/100 g
Concentración de materia orgánica	Walkley y Black	porcentaje	%
Concentración de potasio intercambiable	Absorción atómica	miliequivalentes/100 gramos de suelo.	meq/100 g
pH (Potencial de hidrógeno)	Potenciómetro	unidad/pH	
Saturación de bases	Cálculo	porcentaje	%
Saturación de sodio	Cálculo	porcentaje	%
Concentración de sodio intercambiable	Absorción atómica	miliequivalentes/100 gramos de suelo.	meq/100 g
Concentración de sulfato de calcio	Gravimétrico	porcentaje	%
Tipo de cementante	Solubilidad	porcentaje	%

ANEXO 2
Triángulo de Texturas

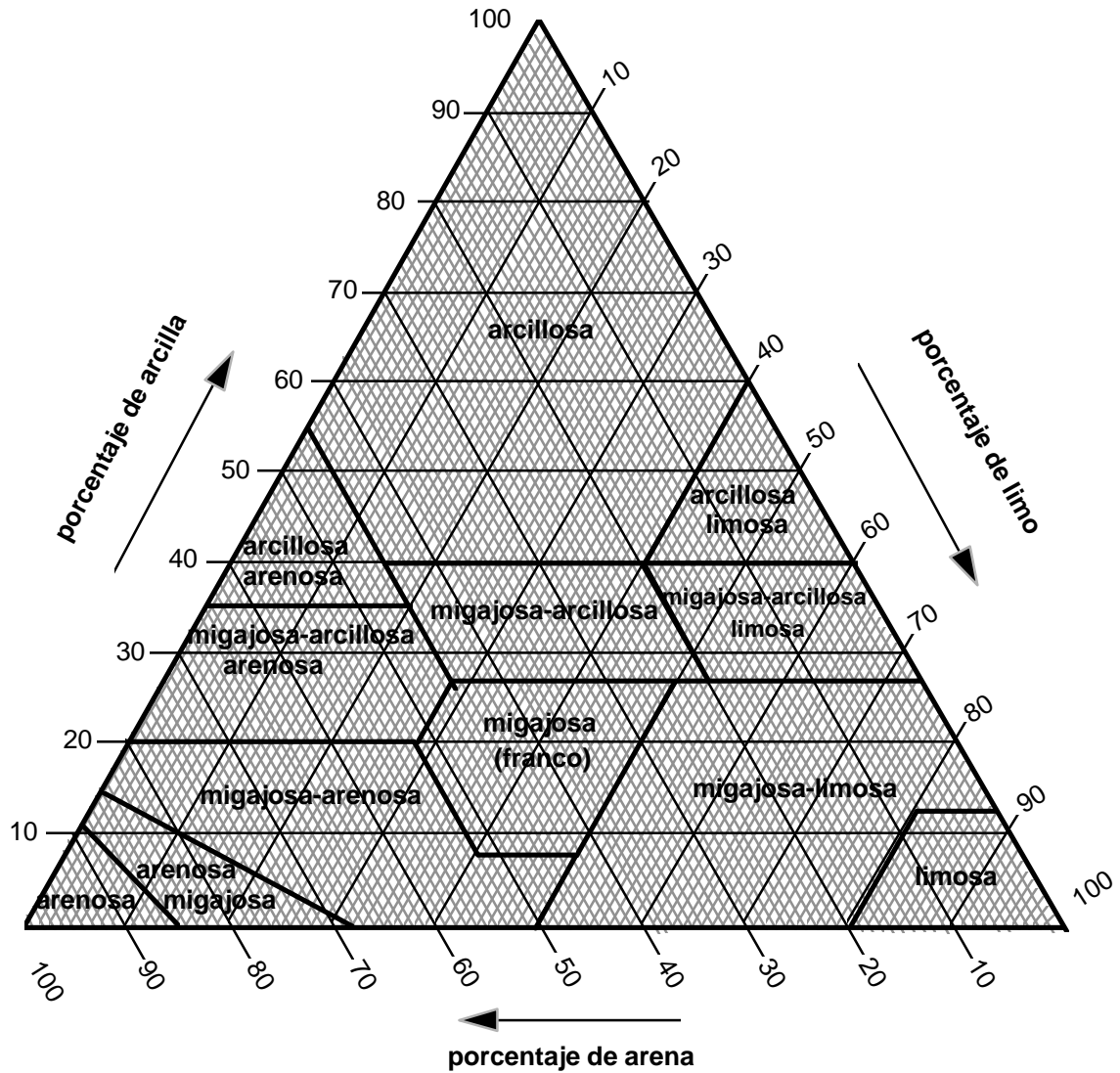


Diagrama de texturas según el Departamento de Agricultura de los EUA
Utilizado en el Laboratorio de Análisis de Materiales del INEGI con adecuación de términos.