

Clases de Capacidad de Uso



Índice de Productividad

MAPA DE CARTAS DE SUELOS DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA

Informe Técnico – Julio 2020



Con el apoyo de



Cartas de suelos de la Provincia de Córdoba

Resumen

La capacidad de mostrar la distribución geográfica de los caracteres edáficos que condicionan la aptitud productiva de las tierras en un territorio constituye una herramienta clave para definir estrategias generales de manejo de suelos y proporcionar líneas directrices en la planificación del ordenamiento territorial.

Las Cartas son representaciones gráficas de una realidad, cuya precisión está determinada por el grado de exactitud con que representan esa realidad y sus alcances y limitaciones están condicionados, no sólo por la calidad de los procedimientos utilizados en su elaboración, sino también por la escala de los mapas.

En el [Catálogo de Publicaciones de Cartas de Suelo de la Provincia de Córdoba](#) puede obtenerse la información necesaria para adquirir o acceder a las cartas publicadas, como también información técnica de las mismas.

En formato digital pueden consultarse en el nuevo sitio [Cartas de Suelos de Córdoba](#) del Ministerio de Agricultura y Ganadería de la Provincia y en [GeoINTA](#), la Infraestructura de Datos Espaciales de INTA.

En esta publicación, a partir de las bases cartográficas originales, se han generado mapas que representan las condiciones edáficas que corresponden a **Clases y Subclases de Capacidad de Uso e Índice de Productividad**, que pueden ser tenidas en cuenta como bases para el ordenamiento territorial.

En la provincia de Córdoba, las variables de Clases y Subclases de Capacidad de Índice de Productividad se encuentran disponibles a diversas escalas, según niveles de relevamiento de campo.

La escala elegida para representar con un grado de "semi-detalle" la variación de suelos en toda el área pampeana es de 1:50.000, que permite apreciar y representar cartográficamente diferencias edáficas a nivel del predio rural medio en la región. En Córdoba, el mapeado a este nivel de relevamiento alcanza el 65% del total de la superficie provincial, mientras que con escala de menor detalle de 1:100.000 el porcentaje es cercano al 22%. El resto del territorio se encuentra a escalas de 1:250.000 y 1:500.000.

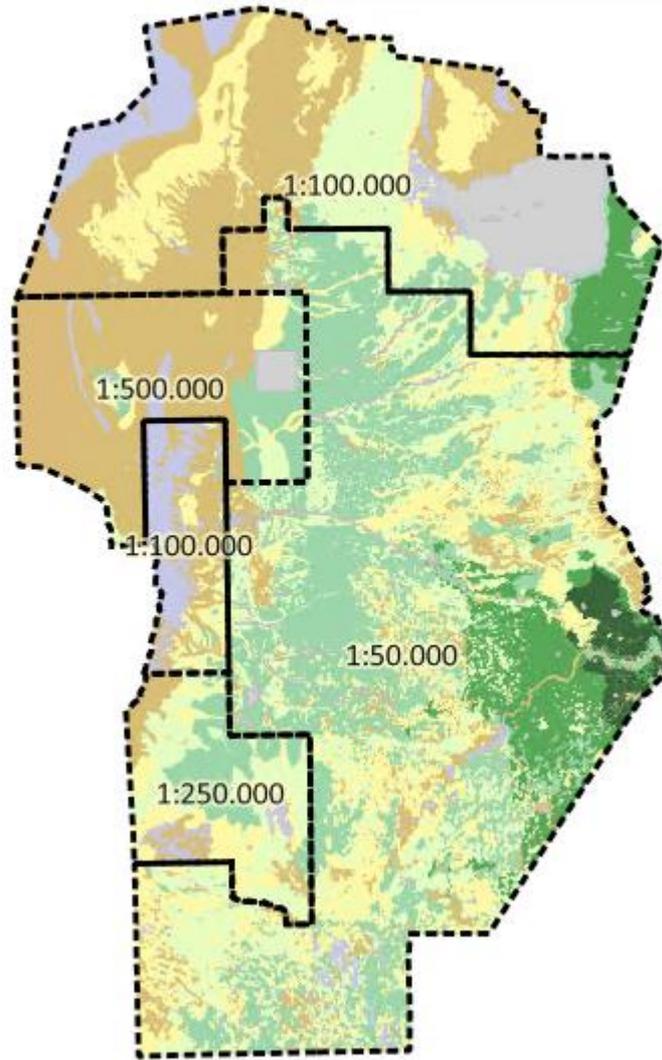


Imagen 1: Distribución de Cartas de Suelo, según escalas de relevamientos (representación por Clases de Capacidad de Uso)

A continuación, se desarrollan las principales características de cada una de las variables edáficas presentadas en el mapa [Cartas de Suelos de la Provincia de Córdoba](#).

Capacidad de Uso

Característica general

Se adopta el sistema de clasificación utilizado por el Servicio de Conservación de Suelos de los Estados Unidos (SCS, USDA), con ligeras modificaciones. Este sistema comprende tres grandes categorías: *Clase*, *Subclase* y *Unidad de capacidad de uso*.

Clases

El sistema de clasificación distingue ocho Clases, señaladas con números romanos de I a VIII. Indican un aumento progresivo de las limitaciones que presentan los suelos para el desarrollo de los cultivos. Las cuatro primeras incluyen los suelos arables, aptos para cultivos.

1. La clase I requiere poco o ningún tratamiento de manejo o conservación especial.
2. Las clases II, III y IV necesitan grados crecientes de cuidado y protección.
3. Las clases V a VII por lo general no son aptas para los cultivos y precisan cuidados progresivamente más intensos aun cuando se destinen para pasturas o a la forestación.
4. Finalmente, la clase VIII no tiene aplicación agrícola ni ganadera; sólo sirve para la recreación, para conservación de la fauna silvestre, provisión de agua o fines estéticos.

Subclases

Las **Subclases** informan sobre los tipos principales de limitaciones que afectan a las clases. Excepto la clase I, el resto admite una o dos de las cuatro subclases, definidas en el sistema utilizado y que se designan agregando las letras minúsculas "**e**", "**w**", "**s**" o "**c**" a continuación del número de clase. Por ejemplo: IIe; IVws.

- **subclase "e"** -erosión- está integrada por suelos en los que la susceptibilidad a la erosión es el problema o peligro dominante para su uso. Este peligro latente, así como el daño que pudo haber sufrido el suelo en el pasado por un proceso erosivo, son los factores que determinan la inclusión de los suelos en esta subclase.
- **subclase "w"** -exceso de agua- está constituida por suelos en los que dicho exceso es el riesgo o limitación dominante. Los criterios para determinar que suelos pertenecen a esta subclase son: drenaje pobre, humedad excesiva, capa de agua alta (freática o suspendida) y anegabilidad.
- **subclase "s"** -limitaciones del suelo dentro de la zona radical- incluye suelos que presentan problemas de escasa profundidad, baja capacidad de retención de humedad, salinidad o alcalinidad y bajo nivel de fertilidad, difíciles de corregir.
- **subclase "c"** -limitación climática- está compuesta por suelos en los cuales el clima es la mayor limitación.

Con frecuencia, ciertos suelos ofrecen dos tipos de limitaciones. Por ejemplo: "ec" o "ws", sobre todo en el caso de los complejos y asociaciones de suelos. En la agrupación de suelos con dos limitaciones -peligro de erosión e impedimentos en la zona radical-, "e" precede a "s". Asimismo, la restricción por exceso de agua, "w", antecede a limitaciones en la zona radical, "s".

Definición de Clases de Capacidad de Uso

A. Clase I

Suelos con ninguna o leves limitaciones que restringen su uso, capaces de producir una amplia variedad de cultivos. Pueden utilizarse para cultivos, pasturas, forestación, campos naturales de pastoreo, etc. Son profundos, generalmente bien drenados y se los trabaja con facilidad.

En la clase I no hay subclases; sólo admite subgrupos basados en distintas condiciones naturales de drenaje e indicados por un número arábigo. Por ejemplo, la clase I-1 es un subgrupo de la clase I que incluye suelos bien drenados. Otros subgrupos son: I-2 (moderadamente bien drenados), I-1/2 (moderadamente bien a bien drenados) y I-1/3 (bien a algo excesivamente drenados). Suelos de ésta clase no se encuentran en esta Provincia. (Suelos de marcos Juárez son clase I)

B. Clase II

Suelos con algunas limitaciones que exigen prácticas simples de manejo y conservación de fácil aplicación. Son adecuados para agricultura, pasturas y forestación.

C. Clase III

Los suelos de esta clase tienen mayores limitaciones que los de las clases anteriores, por lo que requieren prácticas de manejo y conservación más complejas; no obstante, son adecuados para cultivos, pasturas y otros usos de la tierra.

- **Subclase IIIec:** Suelos con moderada susceptibilidad a la erosión y moderada limitación climática.
- **Subclase IIIw:** Suelos con drenaje imperfecto a moderado que, por exceso de humedad restringe el normal crecimiento de los cultivos o las operaciones de labranza, siembra y cosecha durante un lapso significativo.
- **Subclase IIIws:** Suelos con drenaje imperfecto a moderado que, por exceso de humedad, restringen el normal crecimiento de los cultivos o las operaciones de labranza, siembra y cosecha durante un lapso significativo, asociados con suelos moderadamente afectados por salinidad y/o alcalinidad.
- **Subclase IIIsc:** Suelos con moderada limitación climática asociada a suelos afectados por moderada alcalinidad y/o salinidad.
- **Subclase IIIc:** Suelos con moderada a severa limitación climática, que merman ocasionalmente los rendimientos de los cultivos, por falta de humedad durante los períodos anuales de sequía.

D. Clase IV

Suelos con limitaciones más severas que la clase III, cuando están cultivados requieren prácticas de manejo y conservación más difíciles y complejas. Generalmente son adecuados para una estrecha gama de cultivos. No obstante, pueden ser utilizados para pasturas y otros usos de la tierra.

- **Subclase IVw:** Suelos con drenaje interno moderado a pobre que sufren inundaciones más frecuentes que ocasionan grave daño a los cultivos.
- **Subclase IVws:** Suelos con drenaje interno pobre y moderadamente afectados por alcalinidad sódica y/o alcalinidad, que restringe de manera severa el crecimiento y elección de cultivos.
- **Subclase IVsc:** Suelos con drenaje algo excesivo que poseen una baja capacidad de retención de agua, asociada una moderada limitación climática.

E. Clase V

Suelos con escaso o ningún riesgo de ser afectados por erosión; pero con otras limitaciones que impiden el laboreo normal para los cultivos comerciales. Por ésta razón sólo resultan adecuados para ser usados como campos naturales de pastoreo, pasturas cultivadas, bosques o como refugio de la fauna silvestre.

Esta clase sólo admite las subclases "w", "s" y "c" porque los suelos que comprende no tienen problemas de erosión o son poco susceptibles a ella. No obstante, estos suelos son aptos para pasturas, forestación y también pueden ser utilizados como campos naturales de pastoreo y refugio de la fauna silvestre.

F. Clase VI

Suelos con graves limitaciones para el uso, resultando ineptos para los cultivos. Son apropiados como campos naturales de pastoreo, pasturas cultivadas, bosque y fauna.

- **Subclase VIws:** Suelos con exceso de humedad por la acumulación de las aguas de escorrentía provenientes de las áreas circunvecinas más elevadas o con drenaje interno muy pobre o impedido que, con frecuencia, producen anegamientos. Están asociados con otros suelos fuertemente alcalinos y/o salinos.
- **Subclase VIsc:** Suelos con drenaje excesivo, donde la baja retención de humedad acentúa la limitación climática natural del área.

G. Clase VII

Suelos con muy graves limitaciones para el uso, resultando también ineptos para cultivos. Su uso queda reducido exclusivamente para pasturas cultivadas, campos naturales de pastoreo o para bosques y refugio de la fauna.

- **Subclase VIIes:** Suelos erosionados, con numerosas zanjas de erosión hídrica y salinidad severa que permite únicamente la existencia de plantas nativas muy tolerantes.
- **Subclase VIIsc:** Suelos con problemas de drenaje excesivo causado por una textura arenosa que acentúa la limitación climática natural del área.

H. Clase VIII

Los suelos de ésta clase no tienen aplicación agrícola ni ganadera. Debido a la gravedad de sus limitaciones, sólo sirven para recreación, conservación de la fauna silvestre, provisión de agua, fines estéticos, etc.

Índice de Productividad (IP) de las Tierras

Característica general

La determinación del **IP** tiene por objetivo establecer comparaciones entre las capacidades de producción de los distintos tipos de tierras presentes en un área, región o provincia. Para ello, se ha utilizado una regionalización climática del país, donde en cada una de las regiones tiene vigencia la misma metodología, pero pueden variar los parámetros considerados y las valoraciones asignadas.

En el caso de la provincia Córdoba, la misma resultó dividida en tres regiones climáticas, por lo que los valores de **IP** no resultan comparables entre sí, ya que en cada región se aplica un modelo diferente. Esta regionalización significa la división del territorio basada en isolíneas de Índice Hídrico y por las isotermas medias anuales.

La metodología empleada para determinar los Índices de Productividad de las unidades cartográficas (**IPc**) se basa en primer término en una fórmula multiplicativa que establece el **IP** del suelo que compone la unidad o de cada uno de los suelos individuales que la forman.

En otras palabras, la determinación del **IP** se realiza en dos etapas. En una primera se calcula el índice de productividad de cada unidad taxonómica (**IPt**) y la segunda, a partir de los resultados de la primera, y con la consideración de los porcentajes de participación areal de cada componente, se calculan los índices de las unidades cartográficas (**IPc**).

El índice calculado se interpreta como una proporción del rendimiento máximo potencial de los cultivos más comunes de la región, ecotipos adaptados, bajo un nivel de manejo medio a alto.

Expresado de otra manera, la diferencia a 100 del valor obtenido corresponde al porcentaje de disminución experimentada en los rendimientos máximos debido al efecto de una o más características o cualidades.

A. Cálculo del Índice de Productividad de cada unidad Taxonómica (IPt)

En la integración de la fórmula matemática intervienen diez parámetros o factores que han sido seleccionados de acuerdo a su incidencia en el crecimiento y rendimiento de cultivos, pasturas y forestales más comunes de la región.

$$IPt = H \times D \times Pe \times Ta \times Tb \times Sa \times Na \times Mo \times T \times E$$

Donde:

IPt = Índice de productividad del suelo considerado (unidad taxonómica)

H = Disponibilidad de agua. Condición climática

D = Drenaje

Pe = Profundidad efectiva

Ta = Textura del horizonte superficial

Tb = Textura del horizonte subsuperficial

Sa = Contenido de sales solubles (dentro de los primeros 75 cm)

Na = Alcalinidad sódica (considerada hasta 1 m)

Mo = Contenido de materia orgánica

T = Capacidad de intercambio catiónico

E = Erosión

Cada factor o parámetro descrito ha sido subdividido en Clases, a cada una de las cuales se le ha asignado un valor numérico. Estos valores varían de 10 a 100 y son interpretados como una proporción del rendimiento máximo de los cultivos más comunes bajo un nivel intermedio de manejo.

Los parámetros no tienen la misma incidencia en la obtención del Índice de Productividad final. El clima, el drenaje, la inundación y la profundidad efectiva entre otros, son de mayor gravitación que la materia orgánica, la capacidad de intercambio catiónico o el peligro de erosión.

B. Cálculo del Índice de Productividad de cada unidad Taxonómica (IPt)

Una vez obtenido el IPt de cada uno de los suelos presentes, el paso siguiente es el cálculo del Índice de Productividad (IPc) de la unidad cartográfica, siendo imprescindible disponer previamente de los valores de IP de cada uno de los integrantes taxonómicos y de las respectivas fases de suelos, si éstas intervienen en la composición de la unidad cartográfica. Es por ello que se ha introducido también en la fórmula el factor denominado "fase". Las distintas fases han sido valoradas numéricamente de acuerdo con su incidencia en la utilización, manejo de los suelos y productividad.

La fórmula que se aplica es la siguiente:

$$IPc = \sum_1^n IPt \times f \times p$$

Donde:

IPc = Índice de productividad de la unidad cartográfica.

IPt = Índice de productividad de la unidad taxonómica.



ⁿ = Último componente taxonómico integrante de la unidad cartográfica.

¹ = Primer componente taxonómico de la unidad cartográfica

f = Fase/s.

p = Porcentaje que ocupa la unidad taxonómica (serie, familia, subgrupo, gran grupo), dentro de la unidad cartográfica.