

# CARTA DE SUELOS DE LA REPÚBLICA ARGENTINA



**HOJA 3563-7 Del Campillo**

**Mapa de Suelos Córdoba**

**2016**

## **INSTRUCCIONES PARA LA UTILIZACIÓN DE LA CARTA DE SUELOS Y DEL TEXTO EXPLICATIVO**

1.- Este informe contiene el mapa de suelos a escala 1:50.000 de un sector del departamento General Roca, provincia de Córdoba y su texto explicativo. El mapa se presenta separado en cuatro cartas impresas sobre un fondo de imágenes satelitales donde se han dibujado límites y símbolos en rojo que muestran la distribución de los diferentes tipos de suelos. El texto comprende diversos capítulos que tratan sobre características generales del área, uso de la tierra, propiedades de los suelos, aptitud para el uso y erosión eólica. Se incluyen cuadros y figuras que complementan y facilitan su utilización.

2.- En las imágenes se aprecian pueblos, ferrocarriles, caminos, predios, construcciones, arboledas, etc., tal como aparecían en el momento de la toma (setiembre 2016). Estos elementos culturales sirven como punto de referencia para la ubicación de cada suelo.

3.- Las áreas que aparecen delimitadas con trazo rojo se denominan técnicamente "Unidades Cartográficas de Suelos", llevando símbolos impresos en el mismo color. Estos símbolos y sus significados se encuentran en la Guía de Unidades Cartográficas al final de esta publicación.

4.- Para encontrar en el texto la información sobre una Unidad Cartográfica determinada, primero se debe localizar en la carta mediante el reconocimiento de algún lugar o elemento familiar (pueblo, camino, arboleda, etc.). Una vez establecido su situación, se toma nota del símbolo correspondiente a la unidad, y se lo busca en la guía de unidades cartográficas. Esta es una tabla en la que se entra por el símbolo y que contiene alguna información sintética tal como suelos que forman la unidad, superficie, Capacidad de Uso, y susceptibilidad a la erosión eólica. En la última columna de la guía está indicada la página del texto donde se describe la Unidad Cartográfica, los suelos que interesan al lector y la página correspondiente en el capítulo de aptitud. También se puede utilizar el índice para localizar las descripciones de las unidades taxonómicas y cartográficas de interés. En el Capítulo 4 se informa sobre las prácticas de manejo sugeridas para cada clase de capacidad de uso definida.

5.- La memoria incluye un Glosario de Términos Técnicos donde se dan definiciones de algunos términos usados en el texto y con los cuales el lector puede no estar familiarizado.

6.- Quienes deseen encontrar información más detallada sobre los temas tratados en este estudio, pueden dirigirse a la Secretaría de Ambiente y Cambio Climático del Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos de la provincia de Córdoba, a las Estaciones Experimentales del INTA Marcos Juárez – Manfredi o a las Agencias de Extensión de su zona.

## **AUTORIDADES DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA**

### **GOBERNADOR DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA**

Cr. Juan SCHIARETTI

### **MINISTERIO DE AGUA, AMBIENTE Y SERVICIOS PÚBLICOS**

#### **Ministro de Agua, Ambiente y Servicios Públicos**

Dr. Fabián LÓPEZ

#### **Secretario de Ambiente y Cambio Climático**

Dr. Javier BRITCH

### **MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA**

#### **Ministro de Agricultura y Ganadería**

Ab. Sergio Sebastián BUSSO

#### **Secretario de Agricultura**

Ing. Agr. Juan Cruz MOLINA HAFFORD

## **AUTORIDADES DEL INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA. INTA**

#### **Director del Centro Regional INTA Córdoba**

Ing. Agr. Eduardo MARTELLOTTI

#### **Director de la EEA INTA Manfredi**

Ing. Agr. Eduardo ORECCHIA

#### **Director de la EEA INTA Marcos Juárez**

Ing. Agr. Marcelo Alberto TOLCHINSKY

#### **Presidente del Consejo Regional Córdoba**

Ing. Agr. Julio MUÑOZ

# AUTORES

## **CORRELACIÓN GENERAL Y REDACCIÓN DE LA MEMORIA:**

Dr. Geól. Eduardo ZAMORA (1)

Ing. Agr. Manuel VICONDO (1)

Ing. Agr. Lautaro FAULE (1)

## **RECONOCIMIENTO EN CAMPAÑA:**

Dr. Geól. Eduardo ZAMORA

Ing. Agr. Manuel VICONDO

Ing. Agr. Maximiliano PÉREZ (2)

Ing. Agr. Ms. Sc. Ricardo PORCEL DE PERALTA (2)

Lic. Rafael JARSÚN (3)

## **EVALUACIÓN DE TIERRAS Y PRÁCTICAS DE MANEJO:**

Ing. Agr. Manuel VICONDO

Ing. Agr. Maximiliano PÉREZ

Ing. Agr. Lautaro FAULE

## **SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICO Y PROCESAMIENTO DIGITAL DE IMÁGENES SATELITALES:**

Ing. Agr. Mariana CARNERO (3)

## **Los análisis físico-químicos fueron realizados en el Laboratorio de Suelos y Agua de la Secretaría de Ambiente y Cambio Climático:**

Geól. María Isabel GIANNONE (3)

Ing. Quím. Leticia NANINI (3)

Bioq. María Celeste BONAVERI (3)

## **Colaboración en otros aspectos:**

Ing. Agr. José Luis TASSILE (3)

Sra. Verónica BUSTOS (1)

---

(1) INTA EEA Manfredi

(2) Ministerio de Agricultura y Ganadería

(3) Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos

## ÍNDICE GENERAL

<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	.....
1.1. FINALIDADES Y ALCANCES DE LAS CARTAS DE SUELOS	.....
1.2. ÁREA RELEVADA	.....
<b>2. NATURALEZA DEL ÁREA</b>	.....
2.1. RASGOS FISIAGRÁFICOS	.....
2.2. CONDICIONES AGROMETEOROLÓGICAS	.....
2.2.1. Ubicación Geográfica	.....
2.2.2. Régimen Térmico	.....
2.2.3. Régimen de Heladas	.....
2.2.4. Régimen de Vientos	.....
2.2.5. Régimen Pluviométrico	.....
2.2.6. Balance Hidrológico	.....
<b>3. LOS SUELOS</b>	.....
3.1. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DE LOS SUELOS	.....
3.1.1. Clasificación de los suelos	.....
3.1.2. Distribución general de las principales Series de Suelos	.....
3.2. DESCRIPCIÓN DE LAS SERIES DE SUELOS	.....
3.2.1. Serie ALFALEGRE	.....
3.2.2. Serie DEL CAMPILLO	.....
3.2.3. Serie EL VEINTITRÉS	.....
3.2.4. Serie EL YARARÁ	.....
3.2.5. Serie HUINCA RENANCÓ	.....
3.2.6. Serie ITALÓ	.....
3.2.7. Serie LA BEATRIZ	.....
3.2.8. Serie LA BOHEMIA	.....
3.2.9. Serie LA PELITA	.....
3.2.10. Serie LA RENANCÓ	.....
3.2.11. Serie PINCÉN	.....
3.2.12. Serie SAN CARLOS	.....
3.3. DESCRIPCIÓN DE LAS UNIDADES CARTOGRÁFICAS	.....
<b>4. MANEJO Y CONSERVACIÓN DEL SUELO, LA PLANTA Y EL AGUA</b>	.....
4.1. CLASIFICACIÓN DE LAS TIERRAS POR SU CAPACIDAD DE USO	.....
4.1.1. Unidades Cartográficas agrupadas en Clases y Subclases de Capacidad de Uso	.....
4.2. PRÁCTICAS QUE SE SUGIEREN PARA EL MANEJO Y CONSERVACIÓN DEL SUELO, LA PLANTA Y EL AGUA	.....
4.2.1. Síntesis de las prácticas recomendadas	.....
4.3. INVENTARIO DE LAS NECESIDADES DE MANEJO Y CONSERVACIÓN	.....
<b>5. GLOSARIO DE TÉRMINOS TÉCNICOS</b>	.....
<b>6. BIBLIOGRAFÍA</b>	.....

## ÍNDICE DE CUADROS, GRÁFICOS Y FIGURAS

### FIGURAS

- Figura N° 1. Ubicación Geográfica del área .....
- Figura N° 2. Gráfico de unión de las cuatro cartas imágenes de la Hoja DEL CAMPILLO .....
- Figura N° 3. Distribución general de las principales Series de Suelos .....

### GRÁFICOS

- Gráfico N° 1. Temperaturas Medias del Área .....
- Gráfico N° 2. Balance Hidrológico Mensual de Huinca Renancó .....
- Gráfico N° 3. Balance Hidrológico Mensual de Del Campillo .....

### CUADROS

- Cuadro N° 1. Régimen Térmico (°C) .....
- Cuadro N° 2. Régimen Térmico Estacional (°C) .....
- Cuadro N° 3. Número de Días Con Heladas por Mes .....
- Cuadro N° 4. Ocurrencia de Heladas .....
- Cuadro N° 5. Precipitación Media Mensual y Estacional de Huinca Renancó (mm) .....
- Cuadro N° 6. Precipitación Media y Variabilidad de Huinca Renancó – Serie 1918-1996 .....
- Cuadro N° 7. Balance Hídrico Mensual, según Thornthwaite de Huinca Renancó .....
- Cuadro N° 8. Balance Hídrico Mensual, según Thornthwaite de Del Campillo .....
- Cuadro N° 9. Clasificación Taxonómica de los Suelos .....
- Cuadro N° 10. Datos analíticos de la Serie ALFALEGRE .....
- Cuadro N° 11. Datos analíticos de la Serie DEL CAMPILLO .....
- Cuadro N° 12. Datos analíticos de la Serie EL VEINTITRÉS .....
- Cuadro N° 13. Datos analíticos de la Serie EL YARARÁ .....
- Cuadro N° 14. Datos analíticos de la Serie HUINCA RENANCÓ .....
- Cuadro N° 15. Datos analíticos de la Serie ITALÓ .....
- Cuadro N° 16. Datos analíticos de la Serie LA BEATRIZ .....
- Cuadro N° 17. Datos analíticos de la Serie LA BOHEMIA .....
- Cuadro N° 18. Datos analíticos de la Serie LA PELITA .....
- Cuadro N° 19. Datos analíticos de la Serie LA RENANCÓ .....
- Cuadro N° 20. Datos analíticos de la Serie PINCÉN .....
- Cuadro N° 21. Datos analíticos de la Serie SAN CARLOS .....
- Cuadro N° 22. Prácticas de Manejo y Conservación del Suelo, la Planta y el Agua sugeridas para los distintos usos de la tierra, de acuerdo con las limitaciones expresadas por las Unidades de Clasificación .....
- Cuadro N° 23. Capacidad de Uso de las Tierras .....
- Cuadro N° 24. Principales Limitaciones de Manejo expresadas mediante Subclases de Capacidad de Uso y sus combinaciones .....

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1. FINALIDADES Y ALCANCES DE LAS CARTAS DE SUELOS

El conocimiento del suelo, de sus características y aptitudes, así como de su distribución geográfica dentro de un área, es fundamental para planificar racionalmente su uso. La finalidad de las **cartas** o **mapas de suelos** es, precisamente, divulgar conocimientos sobre las propiedades de los suelos y mostrar su distribución, clasificar cada tipo de suelo presente de acuerdo a su aptitud de uso y dar a conocer las normas generales para su manejo y conservación.

El presente estudio está destinado principalmente al productor agropecuario, con el propósito de ayudarlo a conocer mejor sus tierras y contribuir a que las maneje en forma adecuada, aumentando su nivel de aprovechamiento. También está dirigida a los extensionistas y agrónomos para que las utilicen en sus tareas de divulgación, asesoramiento y manejo de campos, a los ingenieros civiles e hidráulicos para sus proyectos de construcción de caminos, edificios y otras estructuras para las cuales deben poseer datos sobre propiedades de los suelos.

La información suministrada por las Cartas de Suelos permite, además, su interpretación con otros importantes fines, entre ellos:

- 1) Determinar la capacidad de uso de los suelos y estimar su productividad bajo determinados niveles de manejo.
- 2) Planificar el uso racional del suelo a distintos niveles (regional, subregional y predial), permitiendo adecuar las prácticas de manejo y conservación que exigen las distintas clases de tierras, para una mayor y sostenida productividad agrícola.
- 3) Dar las bases para la investigación y experimentación agropecuaria, permitiendo la extrapolación de resultados experimentales dentro y fuera del país.
- 4) Establecer criterios técnicos para la administración del crédito y para la definición de políticas agropecuarias, crediticias, impositivas y de colonización.
- 5) Determinar las áreas de recuperación económica afectadas por erosión, salinidad, alcalinidad, drenaje deficiente, etc.

La **Carta de Suelos de la República Argentina** está destinada a conocer los resultados de los estudios de campo, gabinete y laboratorio efectuados en un área, presentándolos en forma de textos explicativos y de mapas a escalas diversas.

### 1.2. ÁREA RELEVADA

Este informe contiene la Carta de Suelos y el texto explicativo correspondiente a la Hoja 3563-7 DEL CAMPILLO: 7-1 DEL CAMPILLO, 7-2 MATTALDI, 7-3 EA. LA COLORADA, 7-4 CNIA. CAMPO SAN JUAN del Instituto Geográfico Militar.

El área relevada cubre una superficie aproximada de 170.000 hectáreas, comprendida entre los paralelos 34°20' y 34°40' de latitud Sur y los meridianos 64°00' y 64°30' de longitud Oeste, dentro del departamento General Roca de la provincia de Córdoba (Figura N°1).

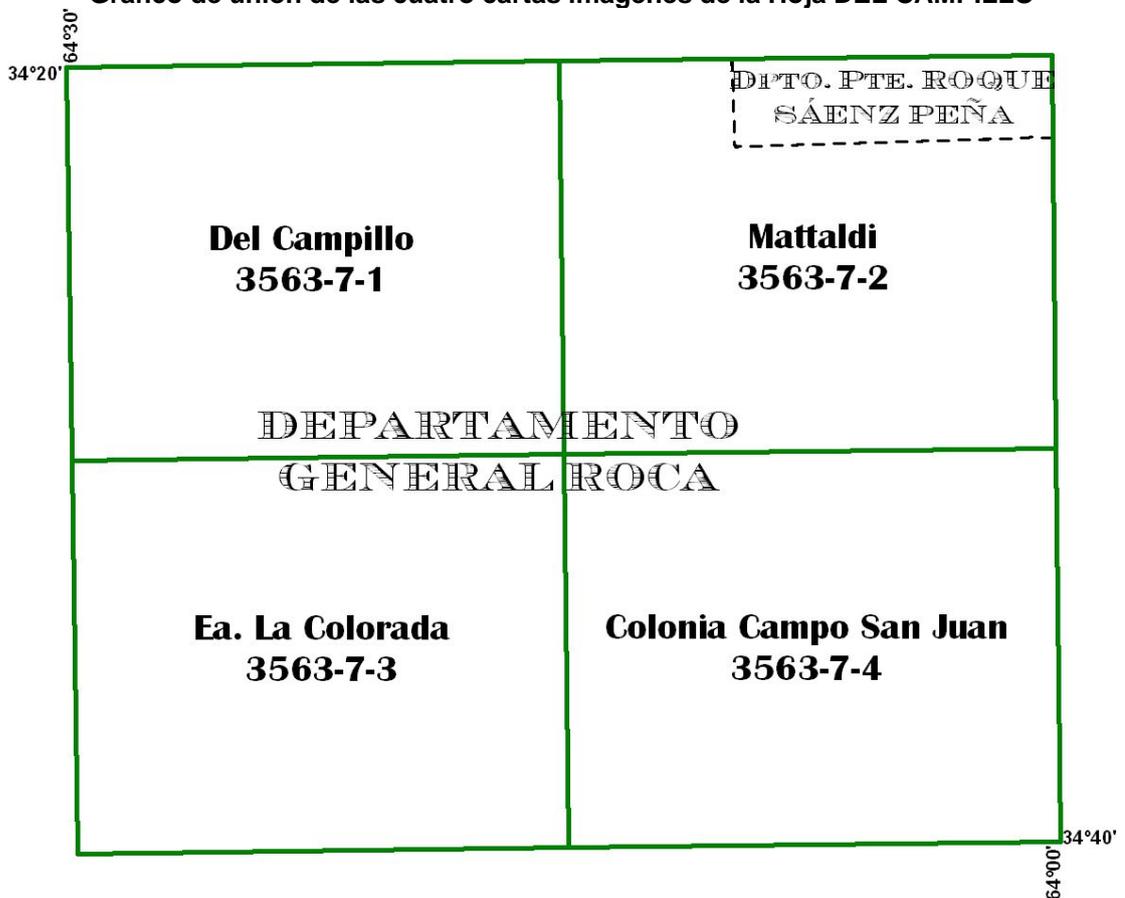
La carta imagen tienen una escala aproximada de 1:50.000 y representa el área correspondiente a la hoja a esa misma escala del Instituto Geográfico Militar. La situación relativa de esta carta con respecto a la división política, se puede observar en la Figura N°2.

Del área que abarca el estudio existen como antecedentes de cartografía de suelos: "RECURSOS NATURALES DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA - LOS SUELOS - Nivel de Reconocimiento 1:500.000 (2006)"; "Carta de Suelos de la República Argentina - Departamento General Roca Parcial a escala 1:100.000 (2003)"; estudios individuales del Grupo CREA Huinca Renancó – Del Campillo y evaluación de tierras a nivel de reconocimiento 1:250.000 de la región Sur de la Provincia de Córdoba (2005)". En la bibliografía se incluyen éstos y otros trabajos referidos al relevamiento y aspectos agronómicos del área.

**Figura N°1**  
Ubicación geográfica del área



**Figura N°2**  
Gráfico de unión de las cuatro cartas imágenes de la Hoja DEL CAMPILLO



Los materiales básicos utilizados para la cartografía de los suelos fueron las fotografías aéreas a escala 1:60.000 del año 1973, las imágenes satelitales LANDSAT a escala 1:50.000, las imágenes satelitales recientes tomadas de Google Earth y las hojas topográficas del I.G.M. correspondientes. La metodología utilizada incluye la fotointerpretación y los procedimientos de reconocimiento y caracterización de suelos en el campo, tal como se describen en **NORMAS DE RECONOCIMIENTO DE SUELOS** (Etchevehere, 1976) basadas en el **SOIL SURVEY MANUAL** (USDA, 1993).

La clasificación taxonómica de los suelos se basa en el sistema americano **SOIL TAXONOMY** (USDA, 2006, 2014).

Las tierras que se han delineado en los mapas fueron clasificadas por su capacidad de uso en algunas de las ocho clases definidas por el sistema del USDA (Klingebiel y Montgomery, 1961), ampliados para la subclase “es” de las clases III y IV en función de la susceptibilidad y del grado o intensidad de los procesos erosivos ocasionados por el viento ya existentes.

La base cartográfica para la publicación es un mosaico de imágenes satelitales Sentinel2 de ESA, bandas 2, 3, 4 y 8 de 10 metros de resolución de agosto y setiembre de 2016. Los mapas finales fueron compilados a escala 1:50.000 y se presentan sobre un fondo de imagen satelital a dicha escala, lo que facilita su lectura y la ubicación de elementos de referencia para los límites de suelos. Las imágenes satelitales fueron procesadas (georreferenciación, contraste, recortes, PCA etc.), de modo de resaltar los aspectos inherentes al factor suelo y aquellos que sirvan para la ubicación e identificación de los campos.

## **2. NATURALEZA DEL ÁREA**

### **2.1. RASGOS FISIOGRÁFICOS**

El área estudiada está comprendida en la transición entre dos grandes Ambientes Geomorfológicos denominados Pampa Medanosa hacia el Oeste, y la Pampa Arenosa Anegable en un pequeño sector en el Este.

Los suelos se han desarrollado a partir de sedimentos eólicos homogéneos de textura arenosa, arenosa franca o franco arenosa. El relieve comprende planos suavemente ondulados y otros con mayor pendiente (de hasta el 3%), además de depresiones, aureolas internas y/o externas y áreas intermedias. Estas modificaciones han dado lugar a una genética edafológica diferente con la consecuente influencia sobre el desarrollo de los suelos.

Dentro de la carta, se advierten dos procesos que inciden en la génesis del paisaje:

- Uno de ellos el hidráulico, orientado en el sentido de la pendiente regional, es decir, de noroeste a sudeste, conformando lagunas, bañados y otras depresiones menores a veces interconectadas. La capa freática se encuentra generalmente próxima a la superficie, donde los desniveles de pocos metros de profundidad han dado lugar a procesos pedogenéticos específicos: alcalinización, salinización, deficiencias en el drenaje, lavado superficial intenso, etc.
- Los vientos de la región, tanto en el pasado reciente como en la actualidad, han afectado en diversas intensidades los sectores más altos dentro de las lomas eólicas. Estos procesos erosivos se manifiestan como una eliminación de los horizontes superficiales e inclusive pueden afectar todo el perfil genético del suelo y dejar en superficie el material parental. Los limos, las arcillas y la materia orgánica son llevados en suspensión por el viento. Las fracciones de arenas han sido movilizadas hacia los sectores más bajos que pueden cubrir parcialmente suelos de mayor aptitud agrícola. Como resultado del mismo proceso erosivo, el material movilizado también se ha sedimentado parcialmente en la red vial secundaria y terciaria, en especial en caminos orientados de sur a norte, los cuales se encuentran ubicados en un nivel más deprimido con respecto al terreno natural. En el sector Norte de la carta, los materiales parentales de los suelos presentan tenores más altos de arenas, con débil estructura superficial que los hace más susceptibles a la erosión eólica e inclusive con formación de médanos individuales con clara orientación noreste a sudoeste.

El margen oriental de la carta posee propiedades más semejantes al gran ambiente geomorfológico denominado Pampa Arenosa Anegable, que está constituido por materiales parentales eólicos de textura franco arenosa dominante, caracterizado por un relieve más plano o con mínima pendiente. La red de drenaje consiste en una serie de bañados y lagunas aisladas o interconectadas en forma natural o antrópica.

En el ángulo Noreste de la Hoja Del Campillo, se encuentra la porción Sur de la faja fluvial del Río Popopis donde se observan una serie de formas fluviales menores constituidas por paleocauces, albardones y derrames inundables, con texturas y relieves menores muy cambiantes dando lugar a complejos indeterminados de suelos. Los perfiles estudiados muestran capas de origen fluvial ubicadas por encima de los sedimentos eólicos arenoso francos y franco arenosos propios de la región.

### **2.2. CONDICIONES AGROMETEOROLÓGICAS**

#### **2.2.1. Ubicación Geográfica**

La localidad de Del Campillo está situada en latitud 34°22'47.35" Sur (o bien -34°22'47.35"), longitud 64°29'1.77" Oeste (o bien -64°29'1.77") y a una altura de 225 metros sobre el nivel del mar (msnm).

Dada la inexistencia de datos completos y recientes de las localidades del área, se transcriben a continuación datos climáticos de la localidad de Huinca Renancó que está situada en la latitud de 34°50'22" Sur, longitud 64°22'19" Oeste y a una altura de 183 metros sobre el nivel del mar.

Su régimen térmico se define como templado pampeano y por su régimen hídrico se ubica en la región subhúmeda pero muy próxima a la región semiárida.

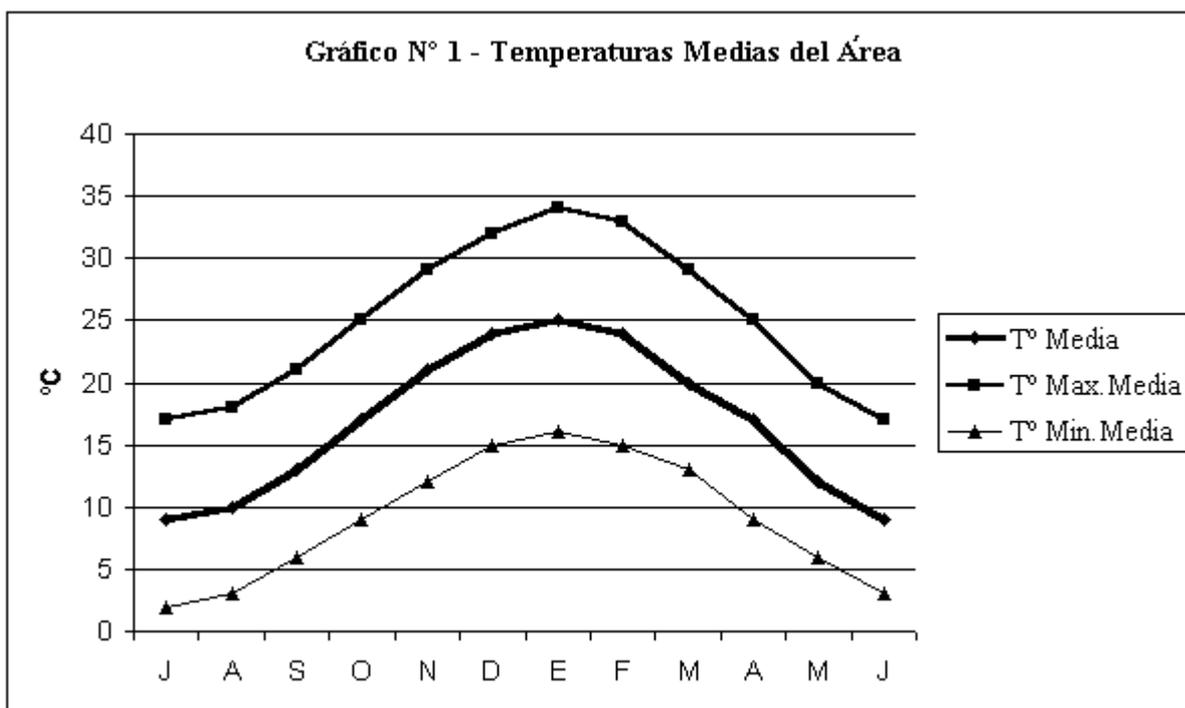
#### **2.2.2. Régimen Térmico**

El régimen térmico mensual definido como templado pampeano, presenta un verano bastante cálido y un invierno no muy frío.

**Cuadro N°1**  
**Régimen Térmico (°C)**

MESES	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	AÑO
Temperatura media	25.0	23.6	20.2	16.6	12.3	9.0	8.6	10.3	13.4	16.9	20.6	23.6	16.7
Temperatura máxima media	33.8	32.6	28.7	24.8	19.8	16.7	16.7	18.5	21.3	24.6	29.0	32.2	24.9
Temperatura máxima absoluta	44.0	44.1	40.2	36.3	34.2	28.8	29.7	35.4	37.8	39.5	41.5	44.2	44.2
Temperatura mínima media	16.4	15.2	12.8	9.0	6.0	2.6	1.8	2.8	5.6	8.9	12.2	15.0	9.0
Temperatura mínima absoluta	1.8	4.1	0.4	-6.0	-4.8	-8.7	-11.5	-9.6	-5.8	-3.0	0.6	2.8	-11.5

La temperatura media anual es de 16,7°C; la temperatura media del mes más caluroso (Enero) es de 25,0°C y la correspondiente al mes más frío (Julio) es de 8,6°C. En consecuencia, la amplitud térmica anual es de 16,4°C, característica de la porción continental de la pradera pampeana.



El período caluroso se extiende desde Noviembre a Marzo, siendo frecuentes temperaturas cercanas o superiores a 40°C en el lapso de mediados de Diciembre a mediados de Febrero. El invierno es particularmente frío en el trimestre Junio a Agosto, con temperaturas mínimas cercanas a -10°C. La temperatura máxima absoluta se registró en Diciembre de 1929 con 44,2°C y la mínima absoluta en Julio de 1944 con -11,5°C, resultando una amplitud térmica extrema de 55,7°C.

Exceptuando el trimestre Junio-Agosto, en el resto del año, la temperatura media mensual adopta una distribución normal.

El análisis del régimen térmico estacional revela que primavera y verano se unen para formar una sola estación cálida; de igual modo otoño e invierno reunidos conforman el semestre frío, configurando una distribución bimestral, similar a la que acontece con el régimen pluviométrico estacional.

**Cuadro N°2**  
**Régimen Térmico Estacional (°C)**

Estación	Verano	Otoño	Invierno	Primavera
Temperatura media (°C)	22.9	12.6	10.8	20.4
Temperatura máxima media (°C)	31.7	20.4	18.8	28.6
Temperatura mínima media (°C)	14.5	5.9	3.4	12.0

### 2.2.3. Régimen de Heladas

Si se considera como helada a toda ocurrencia de temperaturas de 0°C o inferiores, registradas en abrigo meteorológico a 1,50 m de altura sobre el suelo, se cumple para Huinca Renancó que la fecha promedio de última helada es el 14 de Septiembre, con una desviación típica de más o menos 18 días. La fecha extrema de última helada es el 16 de Noviembre.

Por otra parte, la fecha promedio de la primera helada es el 5 de Mayo, con una desviación típica de más o menos 24 días; la fecha extrema de primera helada es el 30 de Marzo.

Aunque el período libre de heladas es bastante largo (233 días), en la práctica y para fines agronómicos queda acortado a 191 días libres de heladas, lo que se debe a la gran dispersión que se observa en las fechas de ocurrencia de las primeras y últimas heladas.

Las heladas ocurren invariablemente en el 100% de los años, con una mayor frecuencia en los meses de Junio, Julio y Agosto en que sucede una helada cada 3 días término medio.

**Cuadro N°3**  
**Número de Días Con Heladas por Mes**

MESES	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Números de días/mes	0	0	0	0.56	3.89	9.39	12.06	9.22	3.83	0.44	0	0

Se extrae como conclusión que hay en la zona una relativa alta peligrosidad en la ocurrencia de heladas otoñales y primaverales.

**Cuadro N°4**  
**Ocurrencia de Heladas**

HELADAS	Primeras heladas		Últimas heladas		Período medio libre de heladas
	fecha media	Variabilidad	fecha media	Variabilidad	
	5 - V	± 24	14 - IX	± 18	233

### 2.2.4. Régimen de Vientos

La distribución de frecuencias por direcciones del viento a 10 metros de altura sobre el terreno de la estación meteorológica, tanto mensual, estacional y anual, destacan la sensible predominancia de los vientos provenientes del sector Noreste. En orden decreciente, en magnitudes de frecuencia, se escalonan los vientos de los sectores Sur, Este y Norte. Los vientos del sector Oeste son muy infrecuentes y los días de calma alcanzan a 69 para todo el año.

La velocidad media de los vientos en Huinca Renancó permite clasificarlos como vientos moderados; estos alcanzan su mayor velocidad media al comienzo de la primavera para ir disminuyendo hasta alcanzar un valor mínimo en Junio. Los vientos fuertes (más de 40 km/h) alcanzan su mayor frecuencia en Septiembre y Octubre estando asociados comúnmente a las direcciones Noreste y Sur.

### 2.2.5. Régimen pluviométrico

Se cuenta con una serie de datos de 79 años (1918-1996), donde la media anual de precipitaciones es de 688 mm, siendo el mes de Enero el más lluvioso con 102 mm de promedio y Julio el más seco con 16 mm.

Hay una marcada preponderancia de las lluvias caídas en primavera y verano con respecto a otoño e invierno; en efecto el 76% de las lluvias anuales ocurren en el semestre estival, por lo tanto se puede concluir que sé está frente a un régimen de precipitaciones irregular tipo monzónico.

**Cuadro N°5**  
**Precipitación Media Mensual y Estacional de Huinca Renancó (mm)**

E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
102	74	89	55	24	17	16	18	34	75	88	96	688
VERANO		265 38,6%	OTOÑO		96 13,9%	INVIERNO		68 9,9%	PRIMAVERA		259 37,6%	
SEMESTRE ESTIVAL		524 76,2%	SEMESTRE INVERNAL				164 23,8%	SEMESTRE ESTIVAL				

En el cuadro N°6 se especifican valores medios, máximos, mínimos, desviación estándar y coeficiente de variación mensual y anual para lluvias de dicha localidad en el periodo 1918- 1996.

**Cuadro N°6**  
**Precipitación Media y Variabilidad de Huinca Renancó – Serie 1918-1996**

MESES	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	AÑO
Media (mm)	102	74	89	55	24	17	16	18	34	75	88	96	688
Máxima (mm)	275	206	285	190	160	70	197	124	153	213	351	282	1234
Mínima (mm)	9	12	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	320
Desviación estándar (mm)	54	42	57	43	27	20	28	23	33	44	61	54	161
Coefficiente de Variación (mm)	53	57	64	78	112	118	175	128	97	59	69	56	23

El promedio mensual de precipitaciones en las localidades semiáridas, como la que nos ocupa, debe considerarse como un simple valor orientativo.

La causa reside en la gran variabilidad de los registros mensuales dentro de la serie. En el Cuadro N°6 se indican las sumas máxima y mínima mensuales de precipitación con respecto a su valor medio, lo que nos proporciona una primera idea sobre la variabilidad y erraticidad de las lluvias. En el mismo cuadro, se advierte que el coeficiente de variación del promedio mensual alcanza o supera el 100% en los meses del semestre invernal. Durante el semestre cálido las lluvias son relativamente más seguras, lo que se traduce en menores coeficientes de variación.

De todos modos, los valores de este coeficiente, en todos los meses, son elevados y avalan la afirmación inicial de que el promedio mensual de lluvia debe ser considerado con suma precaución y conociendo su extrema limitación.

### 2.2.6. Balance hidrológico

La información pluviométrica sola no es suficiente para conocer el régimen hídrico de un determinado lugar y determinar si la cantidad de agua que aportan las lluvias satisfacen las demandas de los cultivos. Para ello es imprescindible conocer los consumos de agua y pérdidas a través del suelo y los cultivos, proceso denominado evapotranspiración. Esto puede tener dos formas: potencial (ETP), que es un valor máximo en función de las características atmosféricas del lugar y real (ETR), que es consecuencia de las disponibilidades hídricas suministradas por la precipitación y los aportes de humedad del suelo. A través del balance hídrico se pueden vincular estos elementos y así se puede tener una idea aproximada de las posibles épocas de deficiencias o excesos de agua.

Un método que se emplea comúnmente para resolver esto es el de Thornthwaite y Mather (1967), estos autores proponen tablas de retención de humedad de suelo según distintas capacidades, en este caso se usó la de 300 mm de almacenaje, tal como se hizo en otras Hojas a fin de que sean comparables por lo menos a escala geográfica y climática, aunque a escala local o puntual los valores difieren un tanto de la realidad.

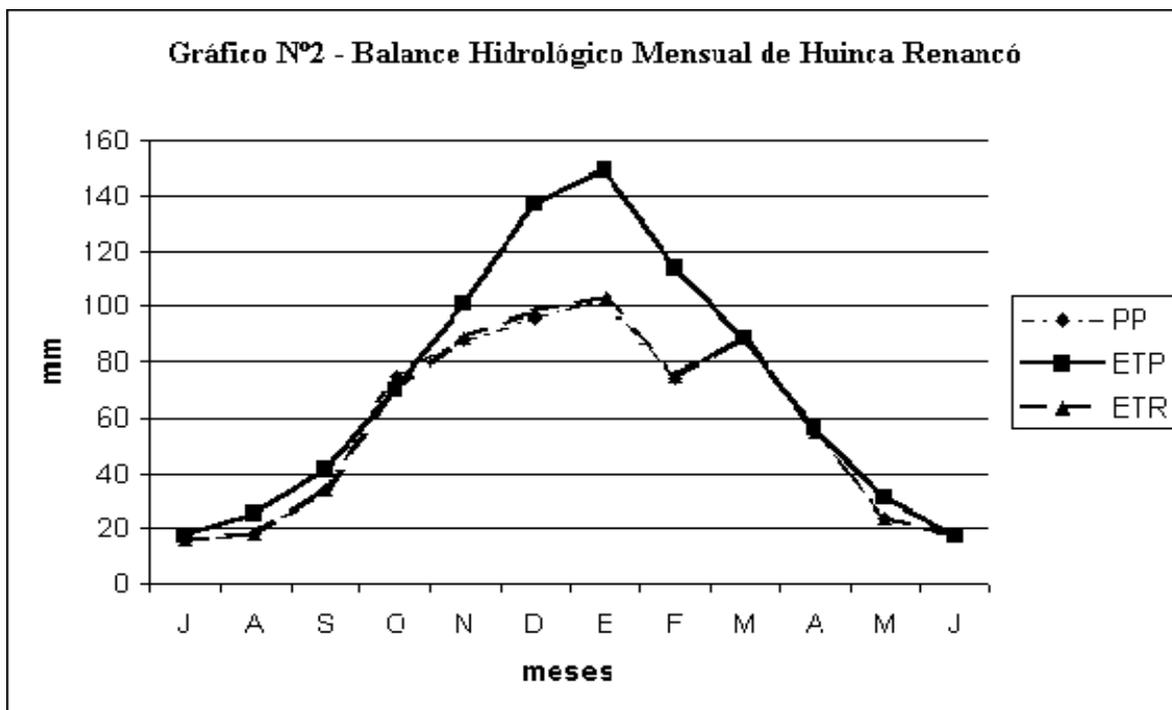
Con estas consideraciones se pueden comentar los datos consignados en el Cuadro N°7 y en el Gráfico N°2, los cuales corresponden a los resultados obtenidos al calcular el balance hidrológico del área utilizando los datos de precipitaciones detallados a nivel mensual de la localidad de Huinca Renancó y de temperatura media mensual del Cuadro N°1. Del análisis del mismo surge la existencia de un desequilibrio hídrico negativo entre la demanda de agua (ETP) y los aportes del suelo y la precipitación (150 mm de déficit anual). Solamente el mes de Octubre no presenta déficit, los meses de mayor deficiencia son Enero (44 mm), Febrero (39 mm) y Diciembre (40 mm).

**Cuadro N°7**  
**Balance Hídrico Mensual, según Thornthwaite de Huinca Renancó**

MESES	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	AÑO
Temperatura media (°C)	25.0	23.6	20.2	16.6	12.3	9.0	8.6	10.3	13.4	16.9	20.6	23.6	16.7
ETP (mm)	149	114	89	56	31	17	17	25	41	70	101	137	847
Precipitación (mm)	102	74	89	55	24	17	16	18	34	75	88	96	688
Almacenaje (mm)	3	2	2	2	2	2	2	2	2	7	7	5	
ETR (mm)	103	75	89	55	24	17	16	18	34	70	89	98	685
Déficit (mm)	46	40	1	1	7	0	1	6	7	0	13	40	162
Exceso (mm)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Los mayores déficits se producen en los meses de verano, siendo menores en los meses invernales, pues aunque la precipitación es menor que la evapotranspiración, ésta disminuye como consecuencia

de las bajas temperaturas. El déficit hídrico está presente casi todo el año. El agua total almacenada se mantiene en valores muy bajos y alejados de la capacidad máxima planteada.



La realización exitosa de cultivos de cosecha obliga a la adopción de ciertas prácticas de manejo, que minimicen el efecto de la desfavorable situación hídrica descrita. Entre ellas se pueden citar: la realización de barbechos con suficiente antelación, el control de malezas, ajuste de la época de siembra, cultivos de cobertura, etc. La práctica del barbecho permite reducir la evapotranspiración al mínimo, lo cual contribuye a la implantación de cultivos con buena reserva hídrica.

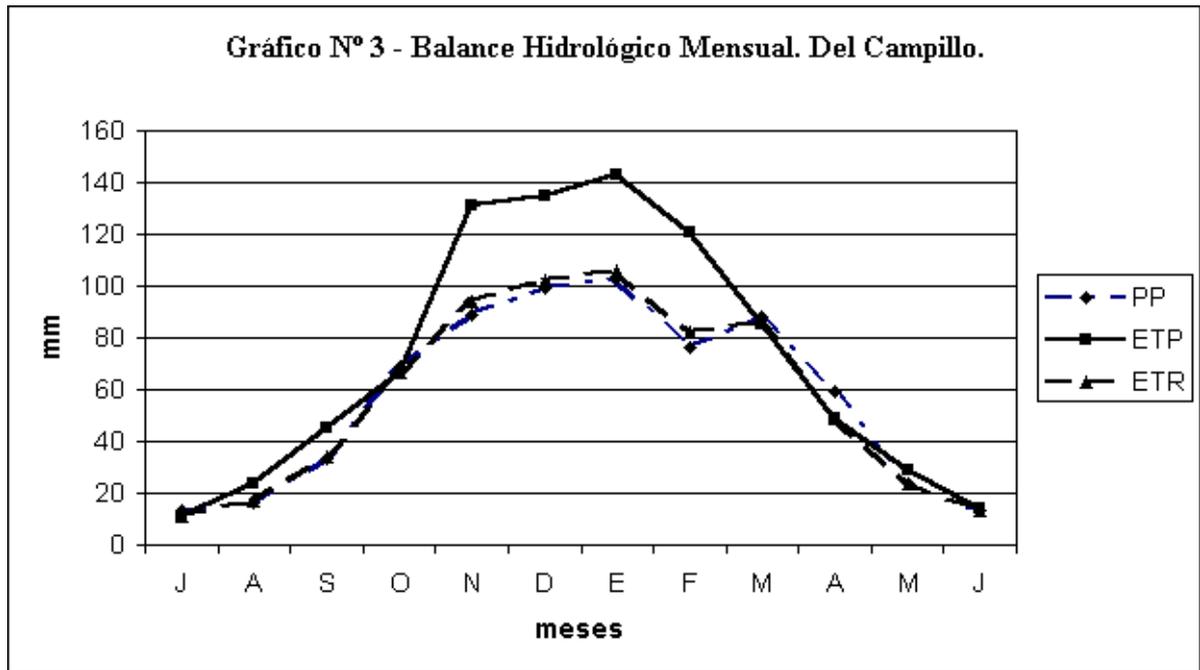
**Cuadro N°8**  
**Balance Hídrico Mensual, según Thornthwaite de Del Campillo**

MESES	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	AÑO
Temperatura media (°C)	22.7	23.2	19.3	15.5	12.2	8.5	7.0	10.0	13.7	15.6	22.3	21.6	16.0
ETP (mm)	143	121	86	49	29	14	11	24	45	67	131	135	855
Precipitación (mm)	103	79	88	59	24	13	13	16	33	69	89	99	685
Almacenaje (mm)	8	6	8	20	19	19	21	20	18	20	15	11	
ETR (mm)	106	82	86	49	24	13	11	17	34	67	94	102	685
Déficit (mm)	37	39	0	0	5	1	0	7	11	0	37	33	170
Exceso (mm)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Del análisis del Cuadro N°7 y 8 surge la existencia de un desequilibrio hídrico negativo entre la demanda de agua (ETP) y los aportes del suelo y las precipitaciones.

De todas maneras, en estas localidades, los meses de mayor déficit son los meses de verano. No hay excesos de agua en el suelo durante todo el año. Los índices hídricos de Del Campillo y de Huinca Renancó corresponden a un clima seco-subhúmedo.

Gráfico N° 3 - Balance Hidrológico Mensual. Del Campillo.



### 3. LOS SUELOS

En este capítulo se dan a conocer las características de los suelos que se han reconocido en la Hoja Del Campillo y se describen todas las **Unidades Cartográficas** señaladas en la carta. Dichas imágenes llevan sobreimpresos límites y símbolos que corresponden a las llamadas **Unidades Cartográficas** o de mapeo de suelos. Cada Unidad Cartográfica representa un suelo o una agrupación de suelos vinculados geográficamente. Algunas veces la Unidad corresponde a un paisaje homogéneo y los suelos suelen tener entonces características muy similares entre sí.

Un grupo homogéneo de suelos desarrollados sobre un mismo material originario y donde la mayor parte de sus características son similares entre sí, constituye una Serie de suelos. Dentro de cada Serie se admite una gama de variaciones en sus características, pero en general los suelos de una misma serie son muy semejantes entre sí. Cada Serie de suelos se identifica con un nombre tomado de alguna localidad, paraje o estancia de los alrededores del lugar donde dicho suelo se halla mejor representado o fue primeramente estudiado. La Serie es la más pequeña de las unidades taxonómicas del sistema de clasificación empleado (Véase Clasificación de los Suelos).

Si bien los suelos de una misma Serie son prácticamente similares en todas sus propiedades y caracteres, dentro de un área cartografiada como perteneciente a una misma Serie, se pueden observar sectores cuyos suelos poseen alguna propiedad externa o interna que difiera de lo que se tiene por "normal" para la Serie. Por ejemplo, una misma Serie puede ofrecer diferencias cuando sus perfiles están ubicados en distintas pendientes, o tienen un grado de drenaje distinto al normal y/o un grado distinto de erosión. Cuando se estima que esas diferencias pueden afectar el uso potencial y requerir distinto manejo, a esos sectores se los distingue y separa en el mapa como "fases" de la Serie respectiva.

En algunos sectores de las cartas imágenes que se presentan en este informe, las Unidades Cartográficas corresponden a Series puras. Los caracteres de los suelos comprendidos en ellas son suficientemente similares como para que se comporten de igual manera ante un mismo uso. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que aún en las unidades consideradas como Series puras puede existir algún suelo menor o poco representativo, que cubra una superficie difícil de representar a la escala de esta publicación. Por ello se advierte al lector sobre la posibilidad de que una Serie cartografiada como unidad pura, puede presentar un 10 o 15% de inclusiones de suelos menores. Estas unidades compuestas por un suelo netamente dominante, en las que sólo se permiten pequeños porcentajes de otros suelos en forma de inclusiones, se conocen como Consociaciones. Hasta el presente en el relevamiento del Departamento General Roca no se han identificado unidades cartográficas conformadas por un solo tipo de suelo, es decir son todas complejos y/o asociaciones. El área mínima señalada como unidad cartográfica en los mapas a escala 1:50.000 es aproximadamente de 25 ha.

Cuando un paisaje no es homogéneo en cuanto a los suelos, como ocurre con la mayor parte del área, o cuando por razones de escala no ha sido posible separar Series puras, en el mapa se han señalado estas Asociaciones o Complejos de suelos en estas "Unidades Cartográficas compuestas" que agrupan dos o más series. Las Asociaciones de suelos reciben los nombres de las Series o fases que las integran y en la mayoría de los casos también se indica el porcentaje correspondiente a la superficie ocupada por cada suelo dentro de la unidad. Las Asociaciones podrían en muchos casos ser objeto de estudios más detallados, es decir, a escalas mayores (1:20.000 o 10.000), para delimitar por separado los suelos que incluyen.

Muchos de los Complejos que corresponden a campos bajos, bañados, depresiones y lomas (esencialmente con relieves diversos), en la mayoría de los casos es posible identificar las Series que los integran; en esos casos sus nombres se expresan de la misma manera que en las Asociaciones estimándose el porcentaje de participación de cada uno de los componentes taxonómicos. En caso de no poder determinar con precisión los porcentajes de participación de cada Serie dentro de una Unidad Cartográfica, se utiliza el término "Complejo Indiferenciado", entendiéndose que la Serie que encabeza esta unidad es aparentemente la más representativa.

Cuando no se han identificado los suelos que forman el complejo, la Unidad Cartográfica se define como un complejo indeterminado y recibe un nombre general que consigna lo más significativo de los suelos.

En el punto 3.1. se encuentra un cuadro con la clasificación taxonómica de los suelos a nivel de serie reconocidos en la Hoja. En el punto 3.2. se señalan los rasgos distintivos y las características que identifican a cada una de las Series reconocidas: la secuencia de horizontes que las caracterizan, las

propiedades internas y algunas características externas de los suelos, la posición que ocupan en el paisaje y, entre otras condiciones, su drenaje natural. Seguidamente, se presenta la descripción técnica de un perfil típico de la Serie con los datos analíticos respectivos, destinado especialmente a los técnicos que se interesen por una información más exhaustiva.

En el punto 3.3. se describen las Unidades Cartográficas simples o compuestas. De cada Asociación o Complejo se establecen las características del paisaje, los suelos que lo integran, los porcentajes de participación de cada suelo -cuando ha sido posible estimarlos- y breves consideraciones sobre la aptitud para el uso, tales como las referidas a los problemas derivados de características desfavorables del suelo, del grado de erosión y susceptibilidad, del drenaje, etc.

La estimación del porcentaje de superficie que cubre cada suelo dentro de una Asociación o un Complejo, es de suma utilidad para establecer la capacidad de uso válida para toda la unidad compuesta, de acuerdo con las capacidades de uso individuales de cada suelo integrante. Esto adquiere mayor importancia en los casos de unidades combinadas que están integradas por suelos de aptitudes agropecuarias muy dispares, como sucede cuando un Complejo está formado por suelos aptos para agricultura y suelos con limitantes (alcalinidad, erosión, mal drenaje, etc.), muchas veces no aptos para determinados cultivos.

Las referencias de orden utilitario e interpretativo de todas las unidades mapeadas (Series, Fases, Asociaciones o Complejos) se encuentran en el Capítulo N° 4, donde se consigna la clasificación por aptitud de cada unidad (Soil Conservation Service) y la susceptibilidad o riesgo especial a la erosión eólica por presencia de suelos muy arenosos.

En cuanto a la distribución geográfica de las unidades reconocidas, éstas aparecen en las cartas imágenes identificadas por medio de sus respectivos símbolos. En la Guía de Unidades Cartográficas, se consignan dichos símbolos, los nombres de las unidades, la superficie en hectáreas que cubren en la hoja y capacidad de uso.

### **3.1. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DE LOS SUELOS**

#### **3.1.1. Clasificación de los suelos**

El sistema utilizado es el sistema conocido como Soil Taxonomy (USDA, 2014), que comprende seis categorías. Comenzando desde la más amplia, estas categorías son: Orden, Suborden, Gran Grupo, Subgrupo, Familia y Serie. La clasificación se basa en propiedades que pueden ser observadas en el campo o inferidas a partir de estas observaciones, o bien en datos analíticos de laboratorio. En el Cuadro N° 9 se consigna la clasificación taxonómica de los suelos reconocidos, clasificados de acuerdo con este sistema. Las categorías del mismo son:

**Orden:** actualmente se reconocen doce órdenes; las diferencias entre los mismos reflejan los procesos dominantes de formación y la intensidad con que los mismos actuaron. Cada Orden se identifica con una sílaba. Por ejemplo: si termina en “ol” es Molisol.

**Suborden:** cada uno de los Órdenes se divide en Subórdenes principalmente sobre la base de propiedades que influyen en la génesis y son importantes para el crecimiento de las plantas o de propiedades que reflejan las variables más importantes dentro de los Órdenes. La última sílaba en el nombre de un Suborden indica el Orden y la primera señala la propiedad diferenciadora del Suborden. Por ejemplo: “Udol”; en el que “Ud” significa húmedo y “ol” proviene de Molisol o bien “Ustol” donde “Ust” significa subhúmedo o semiárido.

**Gran Grupo:** cada Suborden se divide en Grandes Grupos sobre la base de similitudes en el tipo, disposición y grado de desarrollo de los horizontes genéticos, de los regímenes de temperatura y humedad y del nivel de saturación con bases. Cada Gran Grupo se identifica con el nombre de un Suborden al que se le agrega un prefijo que indica la propiedad diferenciadora del suelo. Por ejemplo: “Argiustol”; en el cual “Argi” significa desarrollo diferencial de horizontes y “ustol” es el nombre del Suborden de los Molisoles de climas subhúmedos o semiáridos.

**Subgrupo:** cada Gran Grupo tiene un Subgrupo típico más otros que representan intergrados o extragrados. El Subgrupo típico corresponde al concepto central del Gran Grupo y no es necesariamente el más difundido. Los intergrados señalan transiciones hacia otros Órdenes, Subórdenes o Grandes Grupos; los extragrados presentan alguna propiedad que no corresponde al Gran Grupo, pero tampoco indican transiciones hacia ningún otro tipo conocido de suelos. Cada Subgrupo se identifica por uno o más adjetivos que califican el

nombre del Gran Grupo. El adjetivo “típico” identifica al Subgrupo que tipifica al Gran Grupo. Por ejemplo: Argiudol típico.

**Familia:** se establecen dentro de los Subgrupos sobre la base de características o propiedades físico-químicas que afectan el manejo. En general son propiedades de horizontes que aparecen por debajo de la profundidad del horizonte superficial, donde hay intensa actividad biológica. Entre las características y propiedades tenidas en cuenta están las clases por tamaño de partícula, la composición mineral, el régimen de temperatura, la profundidad de la zona de enraizamiento, la consistencia, la humedad equivalente, la pendiente y el agrietamiento. El nombre de una Familia se forma con el nombre del Subgrupo al cual pertenece seguido de los términos que indican las propiedades. Por ejemplo: Argiustol típico, franca gruesa, mixta, térmica.

**Serie:** las Series, como concepto taxonómico, consisten en suelos que tienen perfiles similares en cuanto a la sucesión de horizontes, los cuales son semejantes en color, estructura, reacción, consistencia y composición mineral y química. La textura de la capa superficial o del sustrato puede diferir dentro de las Series. Los nombres que se asignan a las Series son nombres locales que identifican el lugar donde los suelos están más difundidos o fueron estudiados por primera vez.

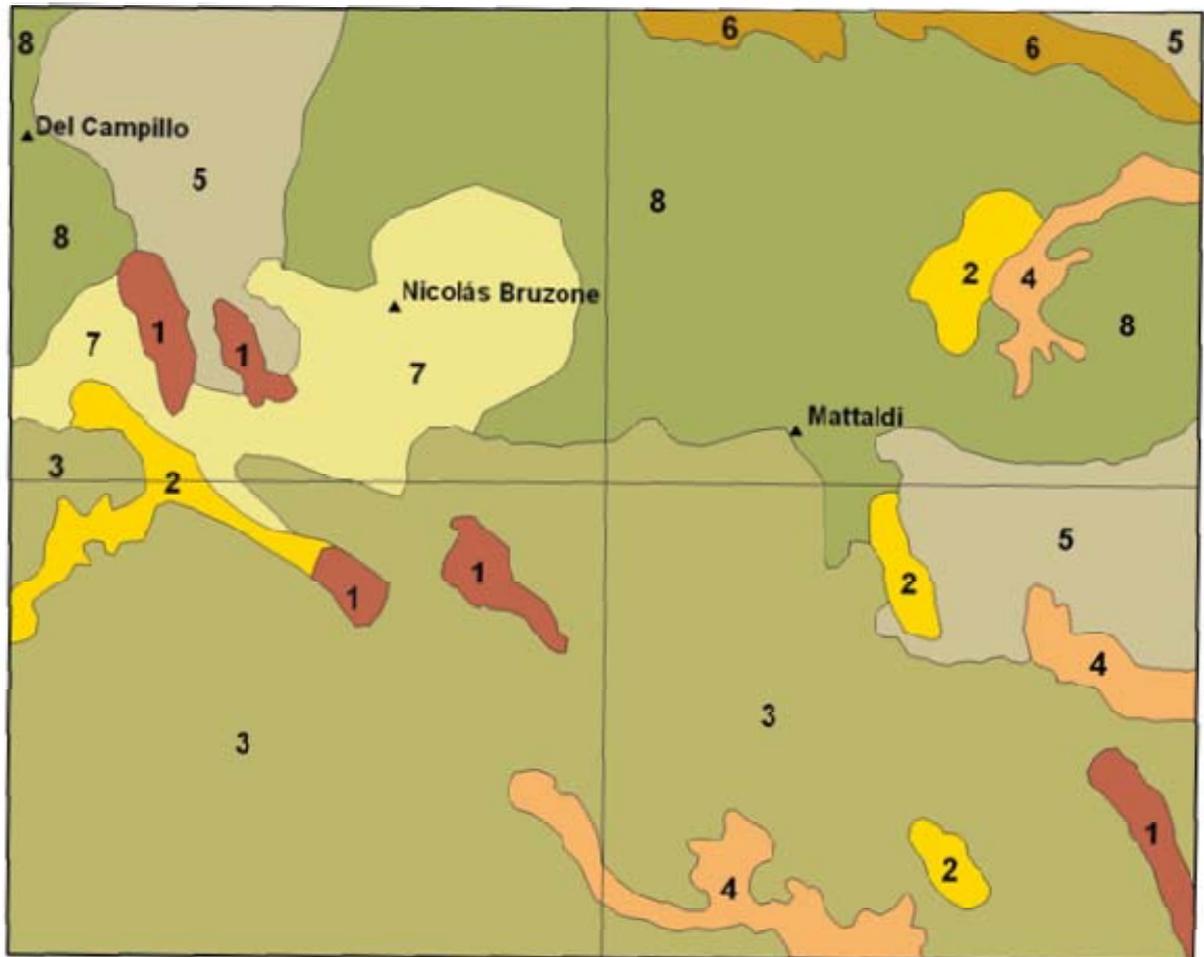
**Cuadro N°9**  
**Clasificación Taxonómica de los Suelos**

Orden	Suborden	Gran Grupo	Subgrupo	Familia	Serie
Molisol	Ustol	Haplustol	éntico	franca gruesa, mixta, térmica	EL VEINTITRÉS
				franca gruesa, mixta, térmica	EL YARARÁ
			típico	franca gruesa, mixta, térmica	ITALÓ
	Albol	Argialbol	típico	franca gruesa, mixta, térmica	SAN CARLOS
				franca gruesa, mixta, térmica	PINCÉN
		Natalbol	típico	franca fina, mixta, térmica	LA PELITA
				franca gruesa, mixta, térmica	LA BEATRIZ
Acuol	Argiacuol	típico	franca gruesa, mixta, térmica	LA BOHEMIA	
Alfisol	Acualf	Natracualf	mólico	franca gruesa, mixta, térmica	LA RENANCÓ
				franca gruesa, mixta, térmica	ALFALEGRE
Entisol	Psamment	Ustipsamment	típico	arenosa, mixta, térmica	HUINCA RENANCÓ
				arenosa, mixta, térmica	DEL CAMPILLO

### 3.1.2. Distribución general de las principales Series de Suelos

La figura ofrece una visión esquemática de la distribución de las principales series del área; se trata de un croquis generalizado, elaborado a partir del mapa básico, que permite una rápida visualización de los suelos dominantes.

**Figura N°3**  
**Distribución general de las principales Series de Suelos**



*Referencias:*

- 1) *Lagunas, bañados y serie La Renancó.*
- 2) *Serie La Renancó y otros suelos alcalinos asociados y bañados.*
- 3) *Serie El Veintitrés con Huinca Renancó y La Pelita subordinadas.*
- 4) *Serie La Beatriz, El Veintitrés y otros suelos alcalinos asociados.*
- 5) *Serie Huinca Renancó en fases erosionadas con El Yará y La Beatriz subordinadas.*
- 6) *Complejos indeterminados de suelos vinculados a los derrames del Río Popopis.*
- 7) *Serie Del Campillo con Huinca Renancó en fases erosionadas y El Yará subordinadas.*
- 8) *Serie El Yará con La Beatriz y El Veintitrés subordinadas.*

**3.2. DESCRIPCIÓN DE LAS SERIES DE SUELOS**

A continuación, se describen en orden alfabético, las Series clasificadas en el Cuadro N°9, para informar al usuario acerca de las características distintivas, morfológicas y analíticas de cada una. En el punto 3.3. se describen las Unidades Cartográficas de los mapas básicos de suelos, con los símbolos que las identifican en las respectivas cartas imágenes que acompañan a esta memoria. En dichos puntos se hace mención a menudo de las Series componentes descritas en el punto 3.2. Las características diferenciales de estas Series deben ser reconocidas por corresponder a rasgos que tienen mucho que ver con el comportamiento del suelo frente al uso y las diferentes respuestas a los cultivos.

- 3.2.1. Serie Alfalegre
- 3.2.2. Serie Del Campillo
- 3.2.3. Serie El Veintitrés
- 3.2.4. Serie El Yará
- 3.2.5. Serie Huinca Renancó

- 3.2.6. Serie Italó
- 3.2.7. Serie La Beatriz
- 3.2.8. Serie La Bohemia
- 3.2.9. Serie La Pelita
- 3.2.10. Serie La Renancó
- 3.2.11. Serie Pincén
- 3.2.12. Serie San Carlos

### 3.2.1. Serie ALFALEGRE

#### Natracualf mólico, franca gruesa, mixta, térmica

La serie Alfalegre es un suelo imperfecta a pobremente drenado; el perfil modal es moderadamente alcalino a partir de los 24 cm y se torna fuertemente alcalino desde los 51 cm. Está vinculada a bajos bien manifiestos, cubetas y aureolas internas de lagunas.

La parte superficial del suelo se divide en dos horizontes: uno superior (horizonte A) que llega hasta 12 cm, de color pardo oscuro y estructura en bloques subangulares medios, moderados a débiles; y otro inferior (horizonte E) más claro y lixiviado de unos 12 cm de espesor. A 24 cm se pasa abruptamente a un material más arcilloso (B<sub>t</sub>) de estructura semicolumnar y prismas irregulares medios, moderados, de color pardo amarillento oscuro y moderadamente alcalino. Luego sigue un horizonte transicional (BC) fuertemente alcalino sódico.

**Cuadro N°10: Datos Analíticos Serie ALFALEGRE**  
**Situación: Latitud: 34°32'37"S Longitud: 64°21'40"O Altitud: 191 m.s.n.m.**

Horizonte		A	E	B <sub>t</sub>	BC	
Profundidad de la muestra (cm)		0-12	12-24	24-51	51 a +	
Materia Orgánica (%)		1,79	0,93	0,59	0,33	
Carbono Orgánico (%)		1,04	0,54	0,34	0,19	
Nitrógeno total (%)		0,130	0,073	0,043	-	
Relación C/N		8,0	7,4	7,9	-	
Arcilla, <2 μ (%)		11,8	11,6	21,2	13,1	
Limo, 2-50 μ (%)		42,3	36,8	27,4	32,3	
Arena muy fina, 50-100 μ (%)		33,1	28,4	35,2	32,7	
Arena fina, 100-250 μ (%)		13,6	24,0	16,4	22,3	
Arena media, 250-500 μ (%)		0,2	0,2	0,3	0,3	
Arena gruesa, 500-1000 μ (%)		0,2	0,2	0,3	0,5	
Arena muy gruesa, 1-2 mm (%)		0	0	0	0	
Carbonatos, CaCO <sub>3</sub> (%)		0	0	0	0,54	
Equivalente de humedad (%)		17,6	16,9	21,8	17,8	
pH en pasta		7,1	7,3	7,3	8,5	
pH en agua (1:2,5)		7,2	7,4	7,6	8,6	
Cationes de intercambio, meq/100 gr:	Ca <sup>++</sup>	5,2	5,6	5,5	-	
	Mg <sup>++</sup>	4,2	3,4	6,7	-	
	Na <sup>+</sup>	0,3	0,4	1,4	-	
	K <sup>+</sup>	2,4	1,3	2,1	-	
Suma de bases, meq/100 gr (S)		12,1	10,7	15,7	-	
H <sup>+</sup> de cambio (meq/100 gr)		0,4	0,2	-	-	
Capacidad de intercambio catiónico, meq/100 gr (T)		12,5	10,9	15,7	11,3	
Saturación con bases, % (S/T)		97	98	100	100	
Sodio de intercambio, % (PSI)		2,4	3,7	8,9	-	
Conductividad, mmhos/cm (extracto de saturación)		-	-	-	11,05	
Composición del extracto de saturación, meq/l:	Cationes	Ca <sup>++</sup>	-	-	-	6,72
		Mg <sup>++</sup>	-	-	-	4,16
		Na <sup>+</sup>	-	-	-	98,0
		K <sup>+</sup>	-	-	-	1,20
	Aniones	CO <sub>3</sub> <sup>=</sup>	-	-	-	-
		HCO <sub>3</sub> <sup>=</sup>	-	-	-	6,40
		SO <sub>4</sub> <sup>=</sup>	-	-	-	40,96
		Cl <sup>-</sup>	-	-	-	64,64

Esta Serie no ha sido identificada en unidades cartográficas simples, sino que aparece integrada a complejos con otros suelos alcalinos.

#### Descripción del perfil típico:

El perfil típico de la Serie Alfalegre fue descripto a 31 km al Norte de Huinca Renancó, departamento General Roca, provincia de Córdoba.

- A 0-12 cm; color en húmedo pardo oscuro (10YR3/3); franco; estructura en bloques subangulares medios, moderados a débiles; friable en húmedo; no plástico; no adhesivo; límite inferior claro, suave.
- E 12-24 cm; color en húmedo pardo amarillento oscuro (10YR3,5/4); franco arenoso a franco; estructura en bloques subangulares débiles a masivo; friable en húmedo; no plástico; no adhesivo; moteados abundantes, finos, débiles; límite inferior abrupto, suave.
- B<sub>t</sub> 24-51 cm; color en húmedo pardo amarillento oscuro (10YR3/4); franco arcillo arenoso; estructura semicolumnar y prismas irregulares medios moderados; ligeramente firme en húmedo; ligeramente plástico; ligeramente adhesivo; barnices (Clay Skins) escasos, finos; moteados abundantes, gruesos sobresalientes; límite inferior gradual.
- BC 51 cm a más; color en húmedo pardo amarillento oscuro (10YR4/4); franco arenoso; estructura en bloques subangulares medios moderados; friable en húmedo; no plástico; no adhesivo; escasos barnices (Clay Skins) muy finos; moteados abundantes, gruesos, sobresalientes.

Dentro de esta Serie existen algunas variaciones en cuanto al espesor del horizonte A y tenores de sodio intercambiable. Algunos presentan sales solubles en profundidad.

Los datos analíticos pertenecientes a esta Serie se encuentran en el cuadro N°10

### 3.2.2. Serie DEL CAMPILLO

Ustipsamment típico, arenosa, mixta, térmica

**Cuadro N°11: Datos analíticos de la Serie DEL CAMPILLO**  
**Situación: Latitud: 34°21'30"S Longitud: 64°31'00"O. Altitud: 233 m.s.n.m.**

Horizonte	A	AC	C	
Profundidad de la muestra (cm)	0-20	20-46	46 a +	
Materia Orgánica (%)	0,97	0,54	-	
Carbono Orgánico (%)	0,56	0,31	-	
Nitrógeno total (%)	0,079	0,049	-	
Relación C/N	7,1	6,3	-	
Arcilla, 2 μ (%)	8,4	6,5	6,5	
Limo, 2-50 μ (%)	16,2	15,4	15,2	
Arena muy fina, 50-100 μ (%)	42,6	46,4	45,2	
Arena fina, 100-250 μ (%)	25,7	26,0	26,9	
Arena media, 250-500 μ (%)	3,4	3,2	3,2	
Arena gruesa, 500-1000 μ (%)	4,8	3,8	4,0	
Arena muy gruesa, 1-2 mm (%)	0,0	0,0	0,0	
Calcáreo, CaCO <sub>3</sub> (%)	0,0	0,0	0,0	
Equivalente de humedad (%)	14,4	8,1	7,3	
pH en pasta	5,9	6,7	7,4	
pH en agua 1:2,5	6,0	6,6	7,4	
Cationes de intercambio (me/100 gr):	Ca <sup>++</sup>	3,8	4,6	5,4
	Mg <sup>++</sup>	0,6	0,7	0,7
	Na <sup>+</sup>	0,1	0,04	0,1
	K <sup>+</sup>	1,7	1,5	0,4
Suma de bases, me/100 gr (S)	6,2	6,8	6,6	
H <sup>+</sup> de cambio (meq/100 gr)	1,0	0,5	0,1	
Capacidad de intercambio catiónico me/100 gr (T)	7,2	7,3	6,7	
Sodio de intercambio, % (PSI)	1,4	0,6	1,5	
Saturación con bases, % (S/T)	86	93	98	

La serie Del Campillo es un suelo algo excesivamente drenado, desarrollado sobre materiales arenosos francos, vinculado a lomas con pendientes menores a 1%.

El horizonte superior (A) tiene 20 cm de espesor, es de color pardo oscuro, textura franco arenosa a arenoso franca, y estructura masiva con tendencia a bloques. Hacia abajo se pasa gradualmente (AC) al material originario que se encuentra a una profundidad de 46 cm, de textura arenoso franca. El material calcáreo se encuentra muy profundo.

Los suelos de esta serie presentan baja retención de humedad y una estructura superficial débil, lo que determina una moderada a severa susceptibilidad a la erosión eólica, limitando considerablemente su aptitud.

#### **Descripción del perfil típico:**

El perfil típico de la serie Del Campillo fue estudiado a 3,7 km al NO de la localidad homónima, departamento General Roca, provincia de Córdoba.

- A 0-20 cm; color en húmedo pardo grisáceo muy oscuro a pardo oscuro (10YR3/2,5); arenoso franco a franco arenoso; masivo con tendencia a bloques débiles; friable en húmedo; no plástico; no adhesivo; límite inferior claro, suave.
- AC 20-46 cm; color en húmedo pardo oscuro (10YR3/3); arenoso franco a franco arenoso; masivo; friable en húmedo; no plástico; no adhesivo; límite inferior difuso.
- C 46 cm a más; color en húmedo pardo amarillento oscuro (10YR3/4); arenoso franco; masivo a grano simple; friable en húmedo; no plástico; no adhesivo.

Los datos analíticos pertenecientes a esta Serie se encuentran en el Cuadro N°11.

### **3.2.3. Serie EL VEINTITRÉS**

#### **Haplustol éntico, franca gruesa, mixta, térmica**

La serie El Veintitrés es un suelo algo excesivamente drenado, desarrollado sobre materiales franco arenosos, y vinculado a las lomas muy suavemente onduladas y concavidades de mesorrelieve, con pendientes próximas al 0,5%.

El horizonte superficial (A) de 17 cm de espesor, es de color pardo grisáceo muy oscuro a pardo oscuro, de textura franco arenosa y estructura en bloques. Hacia abajo pasa gradualmente (horizonte AC) al material originario, que se encuentra a una profundidad de 45 cm, de textura franco arenosa. El material calcáreo se encuentra generalmente muy profundo.

Estos suelos son aptos para agricultura. Sin embargo, se encuentran limitados climáticamente y la débil estructura superficial hace que sean moderadamente susceptibles a la erosión eólica.

#### **Descripción del perfil típico:**

El perfil típico de la Serie El Veintitrés, fue descrito a 21,6 km al Norte de Huinca Renancó, departamento General Roca, provincia de Córdoba.

- A 0-17 cm; color en húmedo pardo grisáceo muy oscuro a pardo oscuro (10YR3/2,5); franco arenoso; estructura en bloques subangulares débiles; muy friable en húmedo; no plástico; no adhesivo; límite inferior claro, suave.
- AC 17-45 cm; color en húmedo pardo oscuro (10YR3/3); franco arenoso; estructura en bloques subangulares débiles con tendencia a masivo; muy friable en húmedo; no plástico; no adhesivo; límite inferior gradual.
- C 45 cm a más; color en húmedo pardo oscuro a pardo amarillento oscuro (10YR3/3,5); franco arenoso; masivo; friable en húmedo; no plástico; no adhesivo.

Los datos analíticos pertenecientes a este perfil se consignan en el Cuadro N°12.

Dentro de la Serie El Veintitrés, existen los siguientes rangos de variabilidad:

- a) Profundidad del horizonte A: de 16 a 22 cm
- b) Contenido de arena:

64-70% (horizonte A)

69-75% (horizonte C)

c) Contenido de arcilla:

8,5-11,4% (horizonte A)

7-8,9% (horizonte C)

**Cuadro Nº12: Datos analíticos Serie EL VEINTITRÉS**  
**Situación: Latitud: 34°37'55"S Longitud: 64°24'33"O Altitud: 193 m.s.n.m.**

Horizonte	A	AC	C	
Profundidad de la muestra (cm)	0-17	17-45	45 a +	
Materia Orgánica (%)	1,55	0,86	-	
Carbono Orgánico (%)	0,90	0,50	-	
Nitrógeno total (%)	0,109	0,062	-	
Relación C/N	8,2	8,0	-	
Arcilla, 2 $\mu$ (%)	10,0	9,8	8,8	
Limo, 2-50 $\mu$ (%)	25,5	23,3	21,7	
Arena muy fina, 50-100 $\mu$ (%)	29,8	35,7	37,5	
Arena fina, 100-250 $\mu$ (%)	32,5	29,3	29,4	
Arena media, 250-500 $\mu$ (%)	1,8	1,4	1,3	
Arena gruesa, 500-1000 $\mu$ (%)	1,2	1,0	1,0	
Arena muy gruesa, 1-2 mm (%)	0,1	0	0	
Calcáreo, CaCO <sub>3</sub> (%)	0,0	0,0	0,08	
Equivalente de humedad (%)	12,8	11,5	10,8	
pH en pasta	5,7	6,7	7,1	
pH en agua 1:2,5	6,1	6,9	7,3	
Cationes de intercambio (meq/100 gr):	Ca <sup>++</sup>	7,3	7,5	-
	Mg <sup>++</sup>	0,9	0,6	-
	Na <sup>+</sup>	0,3	0,1	0,3
	K <sup>+</sup>	1,9	1,5	0,8
Suma de bases, meq/100 gr (S)	10,8	9,7	-	
H <sup>+</sup> de cambio (meq/100 gr)	0,9	0,7	0,3	
Capacidad de intercambio catiónico meq/100 gr (T)	11,9	10,5	9,2	
Sodio de intercambio, % (PSI)	2,5	1,0	3,3	
Saturación con bases, % (S/T)	91	92	97	

### 3.2.4. Serie EL YARARÁ

#### Haplustol éntico, franca gruesa, mixta, térmica

La serie El Yarará es un suelo algo excesivamente drenado, desarrollado sobre materiales franco arenosos a arenosos francos finos y se encuentra vinculado a lomas ligeramente onduladas, con pendientes que no superan el 1%.

El horizonte A tiene 18 cm de espesor, es de color pardo grisáceo oscuro, de textura franco arenosa a arenosa franca y estructura en bloques subangulares débiles. Hacia abajo pasa gradualmente (horizonte AC) al material originario (horizonte C) de textura arenoso franca. El material calcáreo se encuentra muy profundo.

Estos suelos son aptos para agricultura, aunque su uso se encuentra limitado por el clima, por la baja retención de humedad y por la susceptibilidad moderada a la erosión eólica.

#### Descripción del perfil típico:

El perfil típico de la Serie El Yarará, fue estudiado a 16,2 km al Norte de Del Campillo y se describe a continuación.

A 0-18 cm; color en húmedo pardo grisáceo muy oscuro (10YR3/2); franco arenoso a arenoso franco; estructura en bloques subangulares débiles; friable en húmedo; no plástico; no adhesivo; límite inferior claro, suave.

- AC 18-43 cm; color en húmedo pardo oscuro (10YR3/3); arenoso franco; masivo tendencia a bloques, muy friable en húmedo; no plástico; no adhesivo; límite inferior gradual.
- C 43 cm a más; color en húmedo pardo amarillento oscuro (10YR3/4); arenoso franco; masivo a grano simple; muy friable en húmedo; no plástico; no adhesivo.

Los datos analíticos pertenecientes a esta Serie se encuentran en el cuadro N°13.

El rango de variabilidad para la Serie El Yará es el siguiente:

- a) Contenido de arenas: 70–75% (horizonte A)  
75–80% (horizonte C)
- b) Contenido de arcillas: 8,5–10% (horizonte A)  
7-8% (horizonte C)

**Cuadro N°13: Datos analíticos de la Serie EL YARARÁ**  
**Situación: Latitud: 34°13'34"S Longitud: 64°28'04"O Altitud: 239 m.s.n.m.**

Horizonte	A	AC	C	
Profundidad de la muestra (cm)	0-18	18-43	43 a +	
Materia Orgánica (%)	1,59	1,02	-	
Carbono Orgánico (%)	0,93	0,59	-	
Nitrógeno total (%)	0,111	0,068	-	
Relación C/N	8,4	8,7	-	
Arcilla, <2 μ (%)	9,0	7,3	6,9	
Limo, 2-50 μ (%)	17,2	15,0	13,0	
Arena muy fina, 50-100 μ (%)	47,3	52,2	55,3	
Arena fina, 100-250 μ (%)	24,6	24,3	23,1	
Arena media, 250-500 μ (%)	1,4	0,8	0,7	
Arena gruesa, 500-1000 μ (%)	0,5	1,0	1,2	
Arena muy gruesa, 1-2 mm (%)	0	0	0	
Carbonatos, CaCO <sub>3</sub> (%)	0,0	0,0	0,0	
Equivalente de humedad (%)	11,3	9,8	8,3	
pH en pasta	5,3	5,9	7,0	
pH en agua (1:2,5)	5,6	6,3	7,1	
Cationes de intercambio, meq/100 gr:	Ca <sup>++</sup>	6,9	5,5	5,1
	Mg <sup>++</sup>	0,4	0,5	0,8
	Na <sup>+</sup>	0,2	0,2	0,2
	K <sup>+</sup>	1,6	1,6	1,1
Suma de bases, meq/100 gr (S)	9,1	7,8	7,1	
H <sup>+</sup> de cambio (meq/100 gr)	1,8	1,0	0,5	
Capacidad de intercambio catiónico, meq/100 gr (T)	11,0	8,8	7,5	
Sodio de intercambio, % (PSI)	1,8	2,3	2,3	
Saturación con bases, % (S/T)	83	89	95	

### 3.2.5. Serie HUINCA RENANCÓ

#### Ustipsamment típico, arenosa, mixta, térmica

La serie Huinca Renancó es un suelo excesivamente a algo excesivamente drenado, desarrollado sobre materiales arenosos vinculados a las lomas con pendientes mayores al 1%, conformando relieves y/o mesorrelieves convexos.

El horizonte A, de 21 cm de espesor, es de color pardo oscuro, textura arenosa franca y estructura en bloques muy débiles a masivo. Hacia abajo presenta un horizonte de transición AC, arenoso franco y masivo. El horizonte C (material originario) se encuentra a 43 cm de profundidad y es de textura arenosa franca. El material calcáreo se encuentra generalmente debajo de los 2 metros de profundidad.

Estos suelos están en el límite del uso agrícola, siendo sus principales limitaciones el clima, la baja retención de humedad y el grave peligro de erosión eólica.

**Descripción del perfil típico:**

El perfil típico fue descrito a 15,3 km al NNO de Huinca Renancó, departamento General Roca, provincia de Córdoba.

- A 0-21 cm; color en húmedo pardo oscuro (10YR3/3); arenoso franco; estructura en bloques subangulares débiles a masivo; muy friable en húmedo; no plástico; no adhesivo; límite inferior gradual, suave.
- AC 21-43 cm; color en húmedo pardo amarillento oscuro (10YR3/4); arenoso franco; masivo; muy friable en húmedo; no plástico; no adhesivo; límite inferior gradual, suave.
- C 43 cm a más; color en húmedo pardo amarillento oscuro (10YR4/4); arenoso franco; masivo a grano simple; suelto en húmedo; no plástico; no adhesivo.

Los datos analíticos pertenecientes a este suelo se consignan en el Cuadro N°14.

Los rangos de variabilidad para esta Serie son los siguientes:

a) Contenido de arena:

71-80% (horizonte A)

76-84% (horizonte C)

b) Contenido de arcilla:

Menos de 8% (horizonte A)

Menos de 7% (horizonte C)

**Cuadro N°14: Datos analíticos de la Serie HUINCA RENANCÓ**  
**Situación: Latitud: 34°41'40" S Longitud: 64°25'15" O Altitud: 195 m.s.n.m.**

Horizonte	A	AC	C	
Profundidad de la muestra (cm)	0-21	21-43	43 a +	
Materia Orgánica (%)	1,26	0,86	-	
Carbono Orgánico (%)	0,73	0,50	-	
Nitrógeno total (%)	0,085	0,054	-	
Relación C/N	8,6	9,2	-	
Arcilla, <2 μ (%)	6,9	6,5	5,7	
Limo, 2-50 μ (%)	16,5	15,3	16,1	
Arena muy fina, 50-100 μ (%)	36,3	40,8	40,6	
Arena fina, 100-250 μ (%)	37,4	34,5	35,3	
Arena media, 250-500 μ (%)	1,9	1,1	1,0	
Arena gruesa, 500-1000 μ (%)	3,0	1,5	1,4	
Arena muy gruesa, 1-2 mm (%)	0,0	0,4	0,2	
Carbonatos, CaCO <sub>3</sub> (%)	0,0	0,0	0,0	
Equivalente de humedad (%)	8,8	7,8	7,1	
pH en pasta	5,5	6,2	7,0	
pH en agua (1:2,5)	5,7	6,3	7,2	
Cationes de intercambio, meq/100 gr:	Ca <sup>++</sup>	4,7	5,9	5,6
	Mg <sup>++</sup>	0,7	0,2	0,7
	Na <sup>+</sup>	0,2	0,2	0,1
	K <sup>+</sup>	1,6	1,3	0,6
Suma de bases, meq/100 gr (S)	7,2	7,6	6,8	
H <sup>+</sup> de cambio (meq/100 gr)	1,4	0,7	0,4	
Capacidad de intercambio catiónico, meq/100 gr (T)	8,8	8,2	7,2	
Sodio de intercambio, % (PSI)	2,3	2,4	1,4	
Saturación con bases, % (S/T)	81,8	92,7	94,4	

### 3.2.6. Serie ITALÓ

#### Haplustol típico, franca gruesa, mixta, térmica

La serie Italó es un suelo bien a algo excesivamente drenado, desarrollado sobre materiales franco arenosos, y vinculado a lomas suavemente onduladas con pendientes menores a 1%.

El horizonte superficial (A) es de 24 cm de espesor, de color pardo oscuro a pardo grisáceo muy oscuro, de textura franco arenosa y estructura en bloques moderados. Hacia abajo, pasa claramente a un horizonte B<sub>w</sub> (no textural), de color pardo oscuro y estructura en prismas débiles y bloques débiles. El horizonte C (material originario) se encuentra a una profundidad de 57 cm, es de color pardo oscuro, textura franco arenosa y con abundante material calcáreo pulverulento en la masa del suelo a partir de los 95 cm de profundidad.

Estos suelos son aptos para agricultura, aunque se encuentran limitados climáticamente. Presentan una moderada retención de humedad y moderada estructura superficial.

#### Descripción del perfil típico:

El perfil típico de la Serie Italo fue descrito a 13 km al Norte de Italo, departamento General Roca, provincia de Córdoba.

- A 0-24 cm; color en húmedo pardo grisáceo muy oscuro a pardo oscuro (10YR3/2,5); franco arenoso; estructura en bloques subangulares medios moderados; duro en seco; friable en húmedo; no plástico; no adhesivo; límite inferior claro, suave.
- B<sub>w</sub> 24-57 cm; color en húmedo pardo oscuro (10YR3/3); franco arenoso; estructura en prismas y bloques medios débiles; friable en húmedo; no plástico; no adhesivo; vestigios de barnices ("Clay Skins") muy finos; límite inferior gradual, suave.
- C 57-95 cm; color en húmedo pardo amarillento oscuro (10YR3,5/4); franco arenoso; masivo; friable en húmedo; no plástico; no adhesivo; límite inferior abrupto, suave.
- C<sub>k</sub> 95 cm a más; color en húmedo pardo amarillento oscuro (10YR3,5/4); franco arenoso; masivo; friable en húmedo; no plástico; no adhesivo; moderada reacción al ácido clorhídrico en la masa del suelo.

**Cuadro N°15: Datos analíticos de la Serie ITALÓ**  
**Situación: Latitud: 34°40'45"S Longitud: 63°46'08"O Altitud: 141 m.s.n.m.**

Horizonte	A	B <sub>w</sub>	C	C <sub>k</sub>	
Profundidad de la muestra (cm)	0-24	24-57	57-95	95 a +	
Materia Orgánica (%)	1,94	0,62	-	-	
Carbono Orgánico (%)	1,12	0,36	-	-	
Nitrógeno total (%)	0,116	0,057	-	-	
Relación C/N	9,6	6,3	-	-	
Arcilla, <2 μ (%)	10,6	11,8	7,9	6,5	
Limo, 2-50 μ (%)	27,7	24,1	24,1	23,3	
Arena muy fina, 50-100 μ (%)	28,2	24,5	30,5	29,6	
Arena fina, 100-250 μ (%)	27,9	35,8	32,5	34,0	
Arena media, 250-500 μ (%)	2,8	1,8	1,4	3,6	
Arena gruesa, 500-1000 μ (%)	2,4	2,5	2,9	2,1	
Arena muy gruesa., 1-2 mm (%)	0,1	0	0	0	
Carbonatos, CaCO <sub>3</sub> (%)	0	0	0	2,2	
Equivalente de humedad (%)	13,8	12,0	9,3	9,7	
pH en pasta	6,3	6,5	7,0	7,6	
pH en agua (1:2,5)	6,5	6,7	7,2	7,9	
Cationes de intercambio, meq/100 gr:	Ca <sup>++</sup>	5,8	6,5	6,3	-
	Mg <sup>++</sup>	0,7	0,7	1,1	-
	Na <sup>+</sup>	0,3	0,2	0,2	0,3
	K <sup>+</sup>	2,9	1,3	0,7	1,3
Suma de bases, meq/100 gr (S)	9,7	8,7	8,3	-	
H <sup>+</sup> de cambio (meq/100 gr)	1,1	0,7	0,4	-	
Capacidad de intercambio catiónico, meq/100 gr (T)	10,0	9,5	8,7	7,4	
Sodio de intercambio, % (PSI)	3,0	2,1	2,3	4,1	
Saturación con bases, % (S/T)	88	91	95	100	

Los datos analíticos pertenecientes a este suelo se consignan en el Cuadro N°15.

Dentro de la Serie Italo se admiten los siguientes rangos de variabilidad:

a) Contenido de arena:

60-65% (horizonte A)

68-74% (horizonte C)

b) Contenido de arcilla:

8-11% (horizonte A)

10-13% (horizonte B)

Menos de 8% (horizonte C)

### 3.2.7. Serie LA BEATRIZ

#### Natralbol típico, franca gruesa, mixta, térmica

La serie La Beatriz es un suelo imperfecta a moderadamente bien drenado, con alcalinidad sódica a partir de 29 cm de profundidad, vinculado a concavidades y aureolas externas de lagunas. Se ha desarrollado a partir de materiales arenoso francos.

La parte superficial del suelo se divide en 2 horizontes: uno superior (A), de 18 cm de espesor y de color pardo grisáceo oscuro, y otro inferior (E), algo más claro, de 11 cm de espesor. Luego pasa abruptamente al horizonte B<sub>tn</sub> (más arcilloso) de estructura columnar y prismática, con más de 20% de sodio intercambiable. El material parental (horizonte C) se encuentra a 75 cm de profundidad, de textura franco arenosa a arenoso franca, con material calcáreo pulverulento en la masa del suelo.

Esta serie presenta limitaciones para los cultivos de raíces profundas por la presencia de sodio intercambiable a partir de 29 cm que limitan severamente el desarrollo normal de las mismas.

**Cuadro N°16: Datos analíticos de la Serie LA BEATRIZ**  
**Situación: Latitud: 34°42'00"S Longitud: 64°25'00"O. Altitud: 193 m.s.n.m.**

Horizonte	A	E	B <sub>tn</sub>	BC <sub>nk</sub>	C <sub>k</sub>	
Profundidad de la muestra (cm)	0-18	18-29	29-52	52-75	75 a +	
Materia Orgánica (%)	1,22	1,02	0,65	0,36	0,22	
Carbono Orgánico (%)	0,71	0,60	0,38	0,21	0,19	
Nitrógeno total (%)	0,082	0,051	0,043	-	-	
Relación C/N	8,7	12,4	8,8	-	-	
Arcilla, 2 μ (%)	7,6	10,6	12,7	11,4	10,8	
Limo, 2-50 μ (%)	22,3	26,7	25,5	24,7	25,5	
Arena muy fina, 50-100 μ (%)	21,4	27,5	25,8	26,0	30,5	
Arena fina, 100-250 μ (%)	42,1	30,6	30,9	32,6	28,5	
Arena media, 250-500 μ (%)	2,2	2,5	2,7	2,6	2,4	
Arena gruesa, 500-1000 μ (%)	3,8	2,4	2,8	3,1	2,3	
Arena muy gruesa, 1-2 mm (%)	0,5	0,1	0,2	0,0	0,3	
Calcáreo, CaCO <sub>3</sub> (%)	0,0	0,0	0,55	2,1	0,9	
Equivalente de humedad (%)	11,1	10,6	15,2	14,8	14,0	
pH en pasta	5,4	5,8	8,0	9,0	9,1	
pH en agua 1:2,5	5,9	6,0	8,6	9,4	9,4	
Cationes de intercambio (me/100 gr):	Ca <sup>++</sup>	4,9	6,1	-	-	-
	Mg <sup>++</sup>	0,8	1,2	-	-	-
	Na <sup>+</sup>	0,2	0,4	2,6	6,3	7,2
	K <sup>+</sup>	1,6	2,4	2,3	2,1	2,1
Suma de bases, meq/100 gr (S)	7,5	10,1	-	-	-	
H <sup>+</sup> de cambio (meq/100 gr)	1,1	0,5	-	-	-	
Capacidad de intercambio catiónico, meq/100 gr (T)	8,6	10,6	12,1	11,6	11,3	
Sodio de intercambio, % (PSI)	2,3	3,8	21,5	54,3	63,7	
Saturación con bases, % (S/T)	87	95	100	100	100	

#### Descripción del perfil típico:

El perfil típico que representa a esta Serie fue estudiado a 16 km al NNO de Huinca Renancó, departamento General Roca, provincia de Córdoba.

- A 0-18 cm; color en húmedo pardo grisáceo muy oscuro a pardo oscuro (10YR3/2,5); franco arenoso; estructura en bloques débiles; friable en húmedo; no plástico; no adhesivo; límite inferior abrupto, suave.
- E 18-29 cm; color en húmedo pardo oscuro a pardo amarillento oscuro (10YR3/3,5); franco arenoso; estructura masiva; friable en húmedo; no plástico; no adhesivo; moteados comunes, finos y precisos; límite inferior claro.
- B<sub>tn</sub> 29-52 cm; color en húmedo pardo oscuro (10YR3/3); franco arenoso; estructura columnar y prismas moderados; ligeramente firme en húmedo; barnices comunes y medios; moteados comunes, medios y precisos; límite inferior gradual.
- BC<sub>nk</sub> 52-75 cm; color en húmedo pardo amarillento oscuro (10YR3,5/4); franco arenoso a arenoso franco; estructura en bloques débiles; friable en húmedo; barnices escasos finos; moteados medios y precisos; concreciones calcáreas escasas; límite inferior gradual.
- C<sub>k</sub> 67 cm a más; color en húmedo pardo amarillento oscuro (10YR4/4); franco arenoso a arenoso franco; masivo; friable en húmedo; moteados abundantes; moderada a débil reacción al ácido clorhídrico en la masa del suelo.

Los datos analíticos pertenecientes a esta Serie se encuentran en el Cuadro N°16.

### 3.2.8. Serie LA BOHEMIA

#### Argiacuol típico, franca gruesa, mixta, térmica

La serie La Bohemia es un suelo pobre a imperfectamente drenado, con alcalinidad sódica moderada a partir de 30 cm de profundidad y fuertemente a partir de 50 cm. Está vinculado a aureolas internas de lagunas, depresiones bien manifiestas y charcas individuales aisladas. Se ha desarrollado a partir de materiales franco arenosos.

El horizonte A tiene 23 cm de espesor, color pardo grisáceo oscuro, de textura franco arenosa y estructura en bloques débiles. Luego pasa en forma clara a un horizonte algo más arcilloso (B<sub>t</sub>), de color pardo oscuro, de estructura en prismas. El horizonte C se encuentra a 81 cm de profundidad.

**Cuadro N°17: Datos analíticos de la Serie LA BOHEMIA**  
**Situación: Latitud: 34°23'30"S Longitud: 64°40'00"O. Altitud: 245 m.s.n.m.**

Horizonte	A	B <sub>t</sub>	BC <sub>n</sub>	C
Profundidad de la muestra (cm)	0-23	23-52	52-81	81 a +
Materia Orgánica (%)	1,37	0,45	0,21	-
Carbono Orgánico (%)	0,80	0,27	0,12	-
Nitrógeno total (%)	0,098	0,040	-	-
Relación C/N	8,2	6,8	-	-
Arcilla, 2 μ (%)	10,0	12,3	10,4	9,4
Limo, 2-50 μ (%)	23,1	23,3	21,1	21,6
Arena muy fina, 50-100 μ (%)	37,5	38,5	37,3	41,2
Arena fina, 100-250 μ (%)	26,3	23,6	28,4	25,2
Arena media, 250-500 μ (%)	1,9	2,2	2,0	2,2
Arena gruesa, 500-1000 μ (%)	2,1	1,3	1,9	2,2
Arena muy gruesa, 1-2 mm (%)	0,0	0,0	0,0	0,0
Calcáreo, CaCO <sub>3</sub> (%)	0	0	0,27	0,17
Equivalente de humedad (%)	6,6	12,7	9,5	8,9
pH en pasta	5,5	7,2	8,5	9,1
pH en agua 1:2,5	5,8	7,5	9,0	9,4
Cationes de intercambio (me/100 gr):	Ca <sup>++</sup>	4,4	7,0	-
	Mg <sup>++</sup>	0,7	0,7	-
	Na <sup>+</sup>	0,2	0,6	4,8
	K <sup>+</sup>	3,0	1,4	1,4
Suma de bases, meq/100 gr (S)	8,3	9,7	-	-
H <sup>+</sup> de cambio (meq/100 gr)	1,7	0,4	-	-
Capacidad de intercambio catiónico, meq/100 gr (T)	10,0	10,1	9,3	9,0
Sodio de intercambio, % (PSI)	2,0	5,9	51,6	70
Saturación con bases, % (S/T)	83	96	100	100

La alcalinidad sódica subsuperficial, el estancamiento de las aguas, el drenaje impedido, y la capa freática a menos de un metro de la superficie dificultan el desarrollo normal de las raíces. Existen fases fuertemente alcalinas desde la superficie.

#### **Descripción del perfil típico:**

El perfil típico que representa a esta Serie fue estudiado a 15 km al Oeste de la localidad de Del Campillo, departamento General Roca, provincia de Córdoba.

- A 0-23 cm; color en húmedo pardo grisáceo muy oscuro a pardo oscuro (10YR3/2,5); franco arenoso; estructura en bloques subangulares débiles a masivo; muy friable en húmedo; no plástico; no adhesivo; límite inferior claro, suave.
- B<sub>t</sub> 23-52 cm; color en húmedo pardo oscuro (10YR3/3); franco arenoso; estructura en prismas irregulares y bloques subangulares débiles; friable en húmedo; barnices comunes y finos; límite inferior gradual.
- BC<sub>n</sub> 52-81 cm; color en húmedo pardo oscuro a pardo amarillento oscuro (10YR3/3,5); franco arenoso; estructura en bloques subangulares débiles; friable en húmedo; barnices escasos y finos; moteados comunes, medios y débiles; escasas concreciones calcáreas muy finas; límite inferior difuso.
- C 81 cm a más; color en húmedo pardo oscuro (10YR3,5/3); franco arenoso; masivo; friable en húmedo; moteados comunes, medios y débiles; escasas concreciones calcáreas finas.

Los datos analíticos pertenecientes a esta Serie se encuentran en el Cuadro N°17.

Dentro de esta serie existen variaciones en cuanto al espesor del horizonte A, además de tenores de sodio. Algunos presentan sales solubles en profundidad. La capa freática se encuentra frecuentemente afectando el perfil del suelo.

#### **3.2.9. Serie LA PELITA**

##### **Natralbol típico, franca fina, mixta, térmica**

La serie La Pelita es un suelo imperfecta a moderadamente bien drenado, desarrollado sobre materiales franco a franco arenosos y vinculado a planos algo deprimidos y/o aureolas externas de cubetas y lagunas.

El horizonte superficial tiene 18 cm de espesor, es de color pardo grisáceo oscuro, textura franco arenosa, y estructura en bloques; luego pasa en forma abrupta a un horizonte más claro, con menor contenido de arcilla y de materia orgánica (horizonte E) con síntomas de lavado. El horizonte B<sub>tn</sub> se encuentra a 31 cm de profundidad, de color parduzco, estructura semicolumnar y prismática, textura franco arcillo arenosa, firme a duro en seco con elevado tenor de sodio de intercambio que limita el desarrollo normal de las raíces.

El drenaje y la presencia de arcillas sódicas subsuperficiales son las limitaciones que presentan estos suelos.

#### **Descripción del perfil típico:**

El perfil típico que representa a esta serie fue descripto a 12 km al NNE de la localidad de Mattaldi, departamento General Roca, provincia de Córdoba.

- A 0-18 cm; color en húmedo pardo grisáceo muy oscuro a pardo oscuro (10YR3/2,5); franco arenoso; estructura en bloques subangulares débiles; friable en húmedo; no plástico; no adhesivo; límite inferior claro, suave.
- E 18-31 cm; color en húmedo pardo oscuro a pardo amarillento oscuro (10YR3/3,5); franco arenoso; masivo tendencia a bloques débiles; friable en húmedo; moteados comunes, finos y precisos; límite inferior abrupto.
- B<sub>tn</sub> 31-52 cm; color en húmedo pardo amarillento oscuro (10YR3/4); franco a franco arcillo arenoso; estructura semicolumnar y prismática; duro en seco, friable en húmedo; ligeramente plástico, ligeramente adhesivo; barnices comunes medios; moteados abundantes, medios,

sobresalientes; límite inferior gradual.

BC<sub>nk</sub> 52-67 cm; color en húmedo pardo a pardo oscuro (7,5YR4/4); franco; estructura en bloques débiles a masivo; friable en húmedo; ligeramente plástico, ligeramente adhesivo; barnices escasos finos; escasas concreciones calcáreas finas; límite inferior abrupto suave.

C<sub>k</sub> 67 cm a más; color en húmedo pardo (7,5YR5/4); franco; masivo; friable en húmedo; no plástico; no adhesivo; moteados abundantes, medios, sobresalientes; violenta reacción al ácido clorhídrico en la masa del suelo.

Los datos analíticos pertenecientes a esta Serie se encuentran en el Cuadro N°18.

**Cuadro N°18: Datos analíticos de la Serie LA PELITA**  
**Situación: Latitud: 34°23'20"S Longitud: 64°07'00"O. Altitud: 181 m.s.n.m.**

Horizonte	A	E	B <sub>tn</sub>	BC <sub>nk</sub>	C <sub>k</sub>
Profundidad de la muestra (cm)	0-18	18-31	31-52	52-67	67 a +
Materia Orgánica (%)	1,32	0,32	-	-	-
Carbono Orgánico (%)	0,77	0,19	-	-	-
Nitrógeno total (%)	0,09	0,04	-	-	-
Relación C/N	8,6	4,8	-	-	-
Arcilla, 2 μ (%)	12,8	8,0	21,1	20,1	20,1
Limo, 2-50 μ (%)	33,8	33,8	28,9	31,0	40,0
Arena muy fina, 50-100 μ (%)	33,5	36,4	29,9	31,8	27,5
Arena fina, 100-250 μ (%)	17,0	17,3	17,6	13,9	11,5
Arena media, 250-500 μ (%)	1,2	1,3	1,1	1,1	0,4
Arena gruesa, 500-1000 μ (%)	2,5	1,8	2,7	3,0	0,7
Arena muy gruesa, 1-2 mm (%)	0,2	0,1	0,1	0,4	0,1
Calcáreo, CaCO <sub>3</sub> (%)	0,0	0,0	1,05	2,2	10,5
Equivalente de humedad (%)	19,4	12,8	23,1	24,2	25,7
pH en pasta	6,7	7,6	8,5	9,2	9,2
pH en agua 1:2,5	6,9	7,9	9,1	9,8	9,8
Cationes de intercambio (me/100 gr):	Ca <sup>++</sup>	5,9	5,5	-	-
	Mg <sup>++</sup>	0,8	0,9	-	-
	Na <sup>+</sup>	0,3	0,5	4,6	10,0
	K <sup>+</sup>	3,3	1,8	2,8	3,1
Suma de bases, meq/100 gr (S)	10,3	8,7	-	-	-
H <sup>+</sup> de cambio (meq/100 gr)	0,7	-	-	-	-
Capacidad de intercambio catiónico, meq/100 gr (T)	11,0	8,7	21,4	20,3	20,8
Sodio de intercambio, % (PSI)	2,7	5,7	21,5	49,2	50,5
Saturación con bases, % (S/T)	94	100	100	100	100

### 3.2.10. Serie LA RENANCÓ

#### Natrualf mólico, franca gruesa, mixta, térmica

La serie La Renancó es un suelo imperfectamente a pobremente drenado, desarrollado sobre materiales franco arenosos, con fuerte alcalinidad desde los 15 cm de profundidad, vinculado a las depresiones y aureolas internas de lagunas.

La parte superficial del suelo se divide en dos horizontes: uno superior E de 15 cm de espesor, de color pardo oscuro, y otro inferior E<sub>2</sub> que llega hasta los 40 cm de profundidad, de textura franco arenosa y de color más claro. En forma abrupta pasa a un horizonte B<sub>tn</sub> (nátrico) más arcilloso, de color pardo oscuro y estructura prismática. El pasaje hacia el material originario es gradual, encontrándose a 86 cm de profundidad, de textura franco arenosa y de color pardo oscuro.

El drenaje impedido y la alcalinidad sódica impiden el desarrollo normal de las raíces limitando el uso de este suelo.

#### Descripción del perfil típico:

El perfil típico fue descrito a 22,9 km al Norte de Huinca Renancó, departamento General Roca, provincia de Córdoba.

- E 0-15 cm; color en húmedo pardo oscuro (10YR3/3); franco arenoso; masivo a estructura en bloques débiles; friable en húmedo; no plástico; no adhesivo; límite inferior claro, suave.
- E<sub>2</sub> 15-40 cm; color en húmedo pardo grisáceo oscuro (10YR4/2); franco arenoso; masivo; friable en húmedo; moteados comunes, medios, precisos; límite inferior abrupto, suave.
- B<sub>tn</sub> 40-60 cm; color en húmedo pardo oscuro (10YR3/3); franco arcillo arenoso; estructura en prismas irregulares medios, moderados; friable en húmedo; barnices ("Clay Skins") comunes, medios; moteados comunes, medios, precisos; escasas concreciones calcáreas finas; límite inferior claro, suave.
- BC<sub>n</sub> 60-86 cm; color en húmedo pardo oscuro (10YR3,5/3); franco arenoso; friable en húmedo; no plástico; no adhesivo; escasos barnices finos; moteados comunes, medios, precisos; escasas concreciones calcáreas finas; límite inferior gradual, suave.
- C 86 cm a más; color en húmedo pardo oscuro (10YR3,5/3); franco arenoso; masivo; friable en húmedo; no plástico; no adhesivo; moteados comunes, medios, precisos; escasas concreciones calcáreas finas.

Los datos analíticos pertenecientes a este suelo se consignan en el Cuadro N°19.

**Cuadro N°19: Datos analíticos de la Serie LA RENANCÓ**  
**Situación: Latitud: 34°36'55"S Longitud: 64°22'22"O Altitud: 187 m.s.n.m.**

<b>Horizonte</b>	<b>E</b>	<b>E<sub>2</sub></b>	<b>B<sub>tn</sub></b>	<b>BC<sub>n</sub></b>	<b>C</b>	
Profundidad de la muestra (cm)	0-15	15-40	40-60	60-86	86 a +	
Materia Orgánica (%)	1,60	0,26	0,30	0,19	-	
Carbono Orgánico (%)	0,93	0,15	0,18	0,11	-	
Nitrógeno total (%)	0,087	0,032	0,040	-	-	
Relación C/N	10,7	4,7	4,5	-	-	
Arcilla, <2 μ (%)	6,9	7,2	21,8	14,1	10,8	
Limo, 2-50 μ (%)	21,3	30,2	24,0	26,7	26,1	
Arena muy fina, 50-100 μ (%)	42,3	42,3	35,9	39,7	44,8	
Arena fina, 100-250 μ (%)	27,3	17,4	16,2	18,8	18,1	
Arena media, 250-500 μ (%)	1,0	1,2	0,9	0,9	1,0	
Arena gruesa, 500-1000 μ (%)	0,7	0,5	0,7	0,6	0,6	
Arena muy gruesa, 1-2 mm (%)	0,0	0,1	0,2	0,0	0,1	
Carbonatos, CaCO <sub>3</sub> (%)	0,0	0,0	2,07	1,13	1,21	
Equivalente de humedad (%)	11,3	13,7	26,5	21,0	16,1	
pH en pasta	5,5	7,5	8,9	9,3	9,3	
pH en agua (1:2,5)	5,7	7,9	9,3	9,5	9,5	
Cationes de intercambio, meq/100 gr:	Ca <sup>++</sup>	4,7	4,3	-	-	
	Mg <sup>++</sup>	0,6	0,5	-	-	
	Na <sup>+</sup>	0,3	0,2	12,7	12,7	11,3
	K <sup>+</sup>	1,5	1,9	2,4	2,1	1,9
Suma de bases, meq/100 gr (S)	7,2	8,8	-	-	-	
H <sup>+</sup> de cambio (meq/100 gr)	1,3	-	-	-	-	
Capacidad de intercambio catiónico, meq/100 gr (T)	8,5	8,8	19,7	16,5	12,3	
Sodio de intercambio, % (PSI)	3,5	2,3	64,5	77,0	91,9	
Saturación con bases, % (S/T)	85	100	100	100	100	

### 3.2.11. Serie PINCÉN

#### Natralbol típico, franca gruesa, mixta, térmica

La parte superficial del suelo se divide en dos horizontes: uno superior (A) hasta 17 cm, de color pardo grisáceo muy oscuro y otro inferior (E) algo más claro y lixiviado de 25 cm de espesor. Luego pasa en forma abrupta al horizonte B<sub>tn</sub> (más arcilloso) de estructura prismática y en bloques, fuertemente afectado por alcalinidad sódica (40% de sodio intercambiable). El horizonte C se encuentra a 94 cm de profundidad, es un material franco arenoso y con abundante material calcáreo pulverulento en la masa del suelo.

Estos suelos presentan limitaciones para los cultivos de raíces profundas, ya que la presencia de alcalinidad sódica a partir de 40 cm aproximadamente impide el desarrollo normal de las raíces.

### Descripción del perfil típico:

El perfil típico de la Serie Pincén fue descrito a 20,6 km al NO de Italó, departamento General Roca, provincia de Córdoba.

- A 0-17 cm; color en húmedo pardo grisáceo muy oscuro (10YR3/2); franco arenoso; estructura en bloques subangulares medios moderados; friable en húmedo; no plástico; no adhesivo; límite inferior claro, suave.
- E 17-42 cm; color en húmedo pardo oscuro (10YR3/3); franco arenoso; masivo; friable en húmedo; no plástico; no adhesivo; límite inferior abrupto, suave.
- B<sub>tn</sub> 42-64 cm; color en húmedo pardo oscuro (7,5YR3/2); franco a franco arcillo arenoso; estructura en prismas y bloques subangulares medios moderados; friable en húmedo; ligeramente plástico; ligeramente adhesivo; barnices húmicos-arcillosos comunes medios; moteados comunes medios y precisos; escasas concreciones calcáreas medias; límite inferior claro, suave.
- BC<sub>n</sub> 64-94 cm; color en húmedo pardo a pardo oscuro (7,5YR4/4); franco arenoso; estructura en bloques subangulares medios, débiles; muy friable en húmedo; no plástico; no adhesivo; vestigios de barnices; moteados comunes medios débiles; escasas concreciones calcáreas finas; límite inferior abrupto.
- C<sub>k</sub> 94 cm a más; color en húmedo pardo a pardo oscuro (7,5YR4/4); franco arenoso; masivo; muy friable en húmedo; no plástico; no adhesivo; moderada reacción al ácido clorhídrico en la masa del suelo.

Los datos analíticos correspondientes a este suelo se indican en el Cuadro N°20.

**Cuadro N°20: Datos analíticos de la Serie PINCÉN**  
**Situación: Latitud: 34°42'07"S Longitud: 63°58'55"O Altitud: 149 m.s.n.m.**

Horizonte	A	E	B <sub>tn</sub>	BC <sub>n</sub>	C <sub>k</sub>	
Profundidad de la muestra (cm)	0-17	17-42	42-64	64-94	94 a +	
Materia Orgánica (%)	1,75	0,43	0,22	0,14	-	
Carbono Orgánico (%)	1,02	0,25	0,13	0,08	-	
Nitrógeno total (%)	0,105	0,040	0,037	-	-	
Relación C/N	9,7	6,2	3,5	-	-	
Arcilla, <2 μ (%)	9,2	6,0	18,4	11,6	9,4	
Limo, 2-50 μ (%)	35,2	29,6	24,6	26,9	26,7	
Arena muy fina, 50-100 μ (%)	26,0	28,3	35,9	34,1	35,4	
Arena fina, 100-250 μ (%)	21,1	27,5	13,8	21,0	20,8	
Arena media, 250-500 μ (%)	3,0	3,8	3,0	2,8	3,1	
Arena gruesa, 500-1000 μ (%)	4,2	5,2	3,1	2,6	3,0	
Arena muy gruesa, 1-2 mm (%)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Carbonatos, CaCO <sub>3</sub> (%)	0,0	0,0	0,69	0,36	2,18	
Equivalente de humedad (%)	15,2	9,8	21,6	16,7	16,5	
pH en pasta	5,6	6,5	8,4	9,0	9,1	
pH en agua (1:2,5)	5,9	6,8	9,0	9,3	9,6	
Cationes de intercambio, meq/100 gr:	Ca <sup>++</sup>	4,9	3,1	-	-	
	Mg <sup>++</sup>	0,3	0,6	-	-	
	Na <sup>+</sup>	0,2	0,4	5,8	5,9	6,1
	K <sup>+</sup>	2,4	1,6	2,7	2,0	1,7
Suma de bases, meq/100 gr (S)	7,8	5,7	-	-	-	
H <sup>+</sup> de cambio (meq/100 gr)	1,8	0,6	-	-	-	
Capacidad de intercambio catiónico, meq/100 gr (T)	9,8	6,7	14,9	12,9	10,0	
Sodio de intercambio, % (PSI)	2,0	6,0	38,9	45,7	61,0	
Saturación con bases, % (S/T)	79,6	85,1	100	100	100	

### 3.2.12. Serie SAN CARLOS

#### Argialbol típico, franca gruesa, mixta, térmica

La serie San Carlos es un suelo imperfecta a moderadamente bien drenado, vinculado a relieves suavemente deprimidos y aureolas externas de lagunas.

El horizonte A, es de 18 cm de espesor, de color pardo oscuro, de textura franco arenosa y estructura en bloques subangulares muy débiles. Es seguido de un horizonte E, algo más arenoso y lixiviado. Luego pasa en forma abrupta a otro horizonte más arcilloso (B<sub>t</sub>), de textura franco arenosa, estructura columnar y en prismas de color pardo amarillento oscuro. Este suelo se encuentra libre de sales y alcalinidad.

#### Descripción del perfil típico:

El perfil típico que representa a esta Serie fue descrito a 14,1 km al NO de Huinca Renancó, departamento General Roca, provincia de Córdoba.

- A 0-18 cm; color en húmedo pardo oscuro (10YR3/3); franco arenoso; estructura en bloques subangulares débiles a masiva; muy friable en húmedo; no plástico; no adhesivo; límite inferior claro, suave.
- E 18-34 cm; color en húmedo pardo amarillento oscuro (10YR3/4); arenoso franco; estructura en bloques subangulares muy débiles a masiva; muy friable en húmedo; moteados escasos, finos, precisos; no plástico; no adhesivo; límite inferior claro, suave.
- E<sub>2</sub> 34-43 cm; color en húmedo pardo amarillento oscuro (10YR3,5/4); arenoso franco; masivo a grano simple; friable en húmedo; moteados abundantes, finos, precisos; límite inferior abrupto, suave.
- B<sub>t</sub> 43-74 cm; color en húmedo pardo amarillento oscuro (10YR3/4); franco arenoso; estructura columnar gruesa media moderada; friable en húmedo; barnices comunes y gruesos; moteados abundantes, medios y sobresalientes; límite inferior gradual.
- BC 74 cm a más; color en húmedo pardo amarillento oscuro (10YR3,5/4); franco arenoso a arenoso franco; estructura en bloques subangulares medios, débiles; friable en húmedo; no plástico; no adhesivo; escasos barnices finos; moteados abundantes gruesos, sobresalientes.

**Cuadro N°21: Datos analíticos de la Serie SAN CARLOS**  
**Situación: Latitud: 34°43'19"S Longitud: 64°26'58"O Altitud: 192 m.s.n.m.**

Horizonte	A	E	E <sub>2</sub>	B <sub>t</sub>	BC	
Profundidad de la muestra (cm)	0-18	18-34	34-43	43-74	74 a +	
Materia Orgánica (%)	1,34	0,19	0,17	0,10	0,51	
Carbono Orgánico (%)	0,78	0,11	0,10	0,06	0,03	
Nitrógeno total (%)	0,100	0,035	0,032	0,030	-	
Relación C/N	7,8	3,1	3,1	2,0	-	
Arcilla, <2 μ (%)	9,0	5,1	5,3	11,4	7,8	
Limo, 2-50 μ (%)	24,5	18,5	18,9	17,8	17,7	
Arena muy fina, 50-100 μ (%)	20,3	17,5	29,2	22,2	21,8	
Arena fina, 100-250 μ (%)	39,2	50,5	38,9	41,0	44,1	
Arena media, 250-500 μ (%)	1,3	1,7	1,5	1,8	2,2	
Arena g., 500-1000 μ (%)	5,3	6,4	6,3	5,7	6,9	
Arena muy gruesa, 1-2 mm (%)	0,8	1,1	0,6	0,4	0,1	
Carbonatos, CaCO <sub>3</sub> (%)	0	0	0	0	0,78	
Equivalente de humedad (%)	12,7	7,6	7,8	11,5	9,0	
pH en pasta	5,5	6,6	6,9	6,9	7,7	
pH en agua (1:2,5)	5,7	6,7	7,0	7,1	7,9	
Cationes de intercambio, meq/100 gr:	Ca <sup>++</sup>	5,1	4,2	4,4	6,4	-
	Mg <sup>++</sup>	0,8	0,3	0,5	0,9	-
	Na <sup>+</sup>	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2
	K <sup>+</sup>	1,9	1,4	1,3	1,6	1,2
Suma de bases, meq/100 gr (S)	8,0	6,1	6,3	9,1	-	
H <sup>+</sup> de cambio (meq/100 gr)	1,2	0,6	0,5	0,4	-	
Capacidad de intercambio catiónico, meq/100 gr (T)	9,3	6,7	6,9	9,7	8,5	

Sodio de intercambio, % (PSI)	2,2	3,0	1,4	2,1	2,4
Saturación con bases, % (S/T)	86	91	91	94	100

Los datos analíticos pertenecientes a esta Serie se encuentran en el Cuadro N°21.

### 3.3. DESCRIPCIÓN DE LAS UNIDADES CARTOGRÁFICAS

La Carta de Suelos muestra un conjunto de delineaciones, cada una identificada con un símbolo. Todas las delineaciones que se identifican con el mismo símbolo constituyen una Unidad Cartográfica de suelos. En este punto se describen estas unidades que muestran los mapas, caracterizando cada una de ellas desde el punto de vista de las Series de suelos que la componen y que fueron precedentemente descritas en el punto 3.2.

Ya se ha mencionado que las Unidades Cartográficas pueden ser simples o compuestas de acuerdo a si están integradas por uno o más suelos. Las unidades simples o consociaciones pueden tener hasta un 15% de inclusiones de otros suelos. Para la mayoría de las unidades, que son compuestas, esto es asociaciones y complejos de suelos, se ha estimado el porcentaje de participación de cada suelo en el total de la unidad. Para otras unidades, no ha sido posible o no se ha estimado necesario determinar el grado de participación de cada suelo, por lo que no se consignan dichos porcentajes.

#### 3.3.1. Complejo de Series DEL CAMPILLO 60%; EL YARARÁ en fase parcialmente acumulada 20% y HUINCA RENANCÓ en fase ligera a moderadamente erosionada 20%

**Símbolo: DCp1**

**Capacidad de uso: IVes-2**

Fisiográficamente, comprende lomas suavemente onduladas donde predominan la serie Del Campillo íntimamente relacionada a la serie El Yará parcialmente acumulada; en las lomas onduladas se encuentra la serie Huinca Renancó ligera a moderadamente erosionada conformando un mesorrelieve convexo. Esta última es la más susceptible a la acción del viento, por lo que se pueden apreciar sedimentos más gruesos depositados sobre los otros dos componentes taxonómicos.

#### 3.3.2. Complejo de Series DEL CAMPILLO en fase ligera a moderadamente erosionada 50%; EL YARARÁ en fase parcialmente acumulada 20% y HUINCA RENANCÓ en fase moderadamente erosionada 30%

**Símbolo: DCp2**

**Capacidad de uso: Vles**

Pequeños ambientes afectados severamente por la acción del viento. En las series Del Campillo y El Yará los procesos de erosión y depositación son moderados. La serie Huinca Renancó erosionada se encuentra en el mesorrelieve convexo, y debido a su susceptibilidad a la erosión eólica y a su importante proporción dentro de la unidad cartográfica, afecta considerablemente el uso y manejo de estas tierras.

Normalmente estas unidades se encuentran asociadas o dentro de otras unidades mayores.

#### 3.3.3. Complejo de Series EL VEINTITRÉS 90% y HUINCA RENANCÓ 10%

**Símbolo: E23/1**

**Capacidad de uso: Illes-1**

Son lomas muy suavemente onduladas representadas casi totalmente por la serie El Veintitrés. Los suelos tienen una retención de humedad moderada y representan la unidad cartográfica de mejor aptitud dentro de la carta. En menor proporción, se observan pequeñas ondulaciones con la serie Huinca Renancó susceptible a la erosión eólica.

La unidad se halla en un gran porcentaje, especialmente en los campos próximos a la ruta nacional N° 35.

Son suelos aptos para todos los cultivos propios de la región. Dentro de la serie El Veintitrés no se han observado voladuras recientes.

#### 3.3.4. Complejo de Series EL VEINTITRÉS 70% y HUINCA RENANCÓ 30%

**Símbolo: E23/2**

**Capacidad de uso: Illes-2**

Los suelos de estas unidades se han desarrollado a partir de sedimentos eólicos de textura franco arenosa, en un ambiente suavemente ondulado. La diferencia con la unidad anterior es el mayor porcentaje que ocupa la serie Huinca Renancó ubicada en las pequeñas convexidades.

En general, la unidad cartográfica presenta moderada a severa susceptibilidad a la erosión eólica esencialmente por el mayor porcentaje de la serie Huinca Renancó.

Son suelos agrícolas que, aparte de las limitaciones anteriormente mencionadas, poseen una moderada limitación climática natural del área.

### **3.3.5. Complejo de Series EL VEINTITRÉS 55%; ITALÓ 30% y PINCÉN 15%**

**Símbolo: E23/6**

**Capacidad de uso: Illes-1**

En esta unidad predomina la Serie El Veintitrés, relacionada a un paisaje de lomadas tendidas, desarrollada a partir de sedimentos eólicos de textura franco arenosa. Son suelos permeables, con moderada a baja retención de humedad, moderado a bajo contenido de materia orgánica y agregados débiles en la capa superficial. La susceptibilidad a la erosión eólica es ligera a moderada, por lo que es necesario adoptar prácticas de manejo adecuadas a sus limitaciones.

La Serie Italó, posee leves mejoras que el suelo antes descrito en cuanto a la estructura del horizonte superficial y retención de humedad.

En los sectores bajos, ubicados entre las lomadas y en áreas ligeramente deprimidas, se ubica la Serie Pincén, con deficiencias en el drenaje debido a un horizonte enriquecido con arcilla sódica y a moderada alcalinidad subsuperficial que limitan el desarrollo de cultivos de raíces profundas.

### **3.3.6. Complejo de Series EL VEINTITRÉS en fase ligeramente alcalina 40%; LA BEATRIZ 40% y HUINCA RENANCÓ en fase moderadamente erosionada 20%**

**Símbolo: E23/13**

**Capacidad de uso: IVes-2**

Son lomas planas extendidas, con la capa freática próxima al perfil del suelo y con ligera a moderada alcalinidad en el 60% de los componentes taxonómicos que limitan el desarrollo de los cultivos de raíces profundas. Por otra parte, se observan lomadas pequeñas, de distribución muy intrincada, donde se encuentra la serie Huinca Renancó en fase moderadamente erosionada.

### **3.3.7. Complejo de Series EL VEINTITRÉS 30%; EL VEINTITRÉS en fase ligeramente salina en profundidad 20%; LA PELITA 20% y 30% de suelos menores moderadamente drenados y alcalinos**

**Símbolo: E23/14**

**Capacidad de uso: IVws**

Esta unidad generalmente se encuentra próxima a bajos bien manifiestos. El relieve es plano (pendiente menor a 1%) con la capa freática cercana a la superficie. La integra mayoritariamente la serie El Veintitrés en fase salina en profundidad. Existe un 20% de componentes taxonómicos que tienen sodicidad en el subsuelo y otros suelos no bien identificados con problemas de drenaje y alcalinidad sódica.

No se han observado procesos erosivos de importancia.

### **3.3.8. Complejo de Series EL VEINTITRÉS en fase parcialmente acumulada 40%; HUINCA RENANCÓ 40% y 20% de suelos menores moderadamente alcalinos**

**Símbolo: E23/15**

**Capacidad de uso: IVes-2**

Son sectores de topografía bastante irregular. En las partes altas domina la serie Huinca Renancó susceptible a la erosión eólica, vinculada a la serie El Veintitrés parcialmente acumulada con sedimentos arenosos finos provenientes de sectores más altos erosionados. En los sectores más deprimidos, se encuentra un conjunto de suelos no bien identificados, donde el denominador común es la alcalinidad sódica subsuperficial.

Esta unidad cartográfica se encuentra en el límite de aptitud agrícola por las limitantes expresadas.

### **3.3.9. Complejo de Series EL YARARÁ 75% y DEL CAMPILLO 25%**

**Símbolo: EYr1**

**Capacidad de uso: Illes-2**

El relieve corresponde a lomas extendidas y pendientes menores al 1%. La serie El Yarará se encuentra mejor estructurada superficialmente y con mayor contenido de materia orgánica que la serie Del Campillo.

Las limitantes son el drenaje excesivo y los factores climáticos, siendo la susceptibilidad a la erosión eólica de carácter moderada.

No se observan procesos erosivos de importancia tales como voladuras o acumulación de arenas próximos a los alambrados.

### **3.3.10. Complejo de Series EL YARARÁ 70%; ITALÓ 20% y 10% de suelos menores**

**Símbolo: EYr4**

**Capacidad de uso: Illes-1**

Esta unidad cartográfica corresponde a lomas muy extendidas, con amplio dominio de la serie El Yarará que tiene baja a moderada retención de humedad y buena estructura superficial. A demás, aproximadamente un 20% de esta unidad está cubierta por la serie Italó con mayor retención de humedad tanto en el horizonte superficial (A) como en el horizonte subsuperficial (Bw); se encuentra ubicada en diminutas concavidades donde se observa un cambio notable en la vegetación natural o implantada, sobre todo en períodos de déficit hídrico.

No se han observado procesos erosivos de importancia.

### **3.3.11. Complejo de Series EL YARARÁ 30%; EL YARARÁ en fase acumulada 30% y HUINCA RENANCÓ en fase moderada a severamente erosionada 40%**

**Símbolo: EYr5**

**Capacidad de uso: IVes-2**

En esta unidad cartográfica el relieve es moderadamente ondulado, con suelos desarrollados sobre sedimentos arenosos francos. Domina la serie El Yarará, de buena aptitud, pero condicionada por la baja retención de humedad, que se encuentra parcialmente cubierta por sedimentos arenosos procedentes de la erosión de la serie Huinca Renancó. Esta última, que ocupa el mesorrelieve convexo, ha perdido más de la mitad de su horizonte superficial.

### **3.3.12. Complejo de Series EL YARARÁ 50%; EL VEINTITRÉS 30% y HUINCA RENANCÓ en fase moderadamente erosionada 20%**

**Símbolo: EYr6**

**Capacidad de uso: Illes-2**

Ambientes amplios con importante representatividad en la carta imagen Del Campillo (7-1). El relieve es suavemente ondulado. Dominan las series El Yarará y El Veintitrés, consideradas las que tienen mejores aptitudes dentro de esta carta de suelo por su buena estructura superficial y contenido de materia orgánica.

En algunos sectores suavemente convexos es importante la presencia de la serie Huinca Renancó, de textura más arenosa, la cual se encuentra en fase moderadamente erosionada. Como inclusiones se pueden observar microdepresiones aisladas, que no superan el 10%, donde es factible la presencia de algunos suelos con alcalinidad subsuperficial moderada.

### **3.3.13. Complejo de Series EL YARARÁ 50%; LA BEATRÍZ 30% y HUINCA RENANCÓ en fase moderadamente erosionada 20%**

**Símbolo: EYr7**

**Capacidad de uso: IVes-2**

Pequeños ambientes muy suavemente ondulados donde la distribución de los distintos suelos es muy heterogénea. Aproximadamente la mitad de esta unidad cartográfica está ocupada por la serie El Yarará. Está íntimamente asociada a la serie La Beatriz en suaves depresiones planas donde la limitante más significativa es la alcalinidad sódica subsuperficial. Por último, en pequeñas ondulaciones convexas se encuentra la serie Huinca Renancó que se estima ha perdido más de la mitad de su horizonte superficial.

En consecuencia, las limitantes son: las climáticas, alcalinidad subsuperficial y la erosión eólica selectiva.

### **3.3.14. Complejo de Series EL YARARÁ en fase acumulada 40%; HUINCA RENANCÓ en fase moderada a severamente erosionada 40% y LA BEATRIZ 20%**

**Símbolo: EYr8**

**Capacidad de uso: Vles**

Unidad cartográfica de reducidas dimensiones, muy heterogénea, donde en los sectores suavemente ondulados predomina la serie El Yarará parcialmente acumulada. Por otro lado, hay una presencia

importante de la serie Huinca Renancó que ha perdido casi la totalidad de su horizonte superficial por la erosión eólica. Y en las suaves concavidades se encuentran los perfiles de la serie La Beatriz. El porcentaje y la erosión de la serie Huinca Renancó limitan severamente la aptitud agrícola de esta unidad cartográfica, siendo más apta para la implantación de pasturas.

**3.3.15. Complejo de Series EL YARARÁ 30%; EL YARARÁ en fase ligera a moderadamente erosionada 40% y DEL CAMPILLO en fase moderadamente erosionada 30%**

**Símbolo: EYr9**

**Capacidad de uso: IVes-2**

Sectores dominantes en el noreste de la carta imagen Del Campillo (7-1). La serie El Yarará, de importante representación geográfica dentro de esta unidad, se encuentra moderadamente erosionada al igual que la serie Del Campillo que ha perdido la mitad o más de su horizonte superficial.

Es una unidad muy susceptible a los procesos erosivos eólicos, además de los sufridos en el pasado.

**3.3.16. Complejo de Series EL YARARÁ 60% y DEL CAMPILLO en fase ligeramente erosionada 40%**

**Símbolo: EYr10**

**Capacidad de uso: Illes-2**

Lomas planas a suavemente onduladas. Predomina la serie El Yarará, de buena aptitud para la región, asociada íntimamente a la serie Del Campillo la cual presenta algunas evidencias de erosión eólica. Esta última tiene menor retención de humedad, estructura más débil y con textura más gruesa que la serie El Yarará. En algunas convexidades menores se han reconocido suelos arenosos poco diferenciados con efectos notables de erosión.

**3.3.17. Complejo de Series EL YARARÁ en fase parcialmente acumulada 70% y HUINCA RENANCÓ en fase ligera a moderadamente erosionada 30%**

**Símbolo: EYr11**

**Capacidad de uso: IVes-1**

Ambiente de lomas suave a moderadamente onduladas donde la serie El Yarará, con una ligera susceptibilidad a la erosión eólica, predomina en los paisajes de menor gradiente.

La serie Huinca Renancó se encuentra de forma erosionada en pequeñas lomas convexas, habiendo perdido aproximadamente el 50% de la capa superficial. Los perfiles de la serie El Yarará, que se encuentran íntimamente relacionados, pueden presentar acumulación de sedimentos de textura más gruesa y menor contenido de materia orgánica provenientes de la erosión de la serie Huinca Renancó.

Esta unidad cartográfica se encuentra en el límite de la aptitud agrícola, especialmente por la susceptibilidad a la erosión eólica.

**3.3.18. Complejo de Series EL YARARÁ 50% y HUINCA RENANCÓ en fase moderadamente erosionada 50%**

**Símbolo: EYr12**

**Capacidad de uso: IVes-2**

Lomas onduladas con mesorrelieve constituido por suelos desarrollados a partir de sedimentos eólicos de textura areno franca.

Generalmente, la serie El Yarará ocupa los sectores más planos y cóncavos. Puede presentarse parcialmente cubierta por la sedimentación de material más grueso de la serie Huinca Renancó, que se ubica en las pequeñas lomas, normalmente erosionada y que representa la limitante más importante para este ambiente.

La moderada susceptibilidad a la erosión eólica en los sectores planos y severa en los ondulados, el drenaje algo excesivo, la baja retención de humedad y la estructura superficial débil, condicionan el uso agrícola de estas tierras, además de la limitación climática natural del área.

**3.3.19. Complejo de Series HUINCA RENANCÓ 40%; EL VEINTITRÉS 30%; PINCÉN 20% y SAN CARLOS 10%**

**Símbolo: HR4**

**Capacidad de uso: IVsc**

Este complejo está asociado a un paisaje de lomas arenosas onduladas, donde la serie Huinca Renancó, que ocupa los sectores altos o convexidades, presenta un horizonte superficial de textura arenoso franca, con agregados débiles a masivos, drenaje algo excesivo a excesivo (moderada a baja retención de humedad) y alta susceptibilidad a la erosión eólica. Las series Pincén y San Carlos, con drenaje moderado, se ubican en áreas suavemente deprimidas y limitan el uso de toda la unidad cartográfica por alcalinidad subsuperficial. La serie El Veintitrés, de buena aptitud para la región, domina en las áreas planas suavemente onduladas donde las propiedades físicas y químicas de los suelos mejoran considerablemente.

**3.3.20. Complejo de Series HUINCA RENANCÓ 50%; PINCÉN 30% y 20% de suelos menores arenosos poco diferenciados**

**Símbolo: HR5**

**Capacidad de uso: Vles**

Pequeñas unidades cartográficas que provienen de la Hoja Jovita del Este. Presentan una composición semejante a la unidad anterior. Sin embargo, los procesos erosivos son más intensos por la mayor presencia de la serie Huinca Renancó y de suelos arenosos poco diferenciados que determinan una mayor susceptibilidad a la erosión.

**3.3.21. Complejo de Series HUINCA RENANCÓ en fase ligera a moderadamente erosionada 40%; EL YARARÁ 25%; EL YARARÁ en fase acumulada 25% y PINCÉN 10%**

**Símbolo: HR15**

**Capacidad de uso: IVes-2**

Esta unidad se caracteriza por un mesorrelieve donde la serie Huinca Renancó, ubicada en las partes altas, muestra notable erosión. La serie El Yarará, que ocupa un 50%, se halla parcialmente acumulada por la depositación del material arenoso. Un porcentaje menor, correspondiente a la serie Pincén, se ubica en pequeñas depresiones aisladas dentro del mesorrelieve y presenta alcalinidad sódica subsuperficial.

En general, esta unidad tiene alta susceptibilidad a la erosión eólica.

**3.3.22. Complejo de Series HUINCA RENANCÓ en fase severamente erosionada 50%; EL YARARÁ en fase acumulada 40% y 10% de suelos menores poco diferenciados**

**Símbolo: HR16**

**Capacidad de uso: Vles**

La serie Huinca Renancó, ubicada en las convexidades, se encuentra severamente erosionada, por lo que ha perdido casi la totalidad de su horizonte superficial. La serie El Yarará, íntimamente relacionada, se halla mayormente cubierta por depósitos más arenosos productos de la erosión de la serie Huinca Renancó. Por otra parte, se observa material parental donde la erosión ha eliminado todo el perfil del suelo, identificando estas áreas como suelos arenosos poco diferenciados.

Las limitantes derivadas de los procesos erosivos son muy intensas, determinando a estos suelos como aptos para pasturas implantadas.

**3.3.23. Complejo de Series HUINCA RENANCÓ en fase moderadamente erosionada 50%; EL YARARÁ 25% y EL YARARÁ en fase acumulada 25%**

**Símbolo: HR17**

**Capacidad de uso: IVes-2**

Esta unidad tiene una composición edáfica semejante respecto de la unidad anteriormente descrita donde los procesos de erosión eólica aún no se han manifestado con la misma intensidad. Presenta relieve moderadamente ondulado donde la serie Huinca Renancó, de pobre aptitud para la región y propia de los sectores más altos, se encuentra mediamente erosionada y cubriendo parcialmente con sus sedimentos a la serie El Yarará, de mediana a buena aptitud.

Esta unidad cartográfica se encuentra en el límite de la aptitud agrícola, especialmente por la susceptibilidad a la erosión eólica.

**3.3.24. Complejo de Series LA BEATRIZ 50%; LA BOHEMIA 30% y EL YARARÁ en fase moderadamente alcalina en profundidad 20%**

**Símbolo: LBt1**

**Capacidad de uso: VIws**

Estas unidades cartográficas, ampliamente distribuidas en la carta, presentan un relieve suavemente deprimido a veces vinculado a aureolas externas de lagunas o cubetas. La capa freática se encuentra próxima al perfil del suelo. La serie La Beatriz es la más representativa, presenta un horizonte superficial de buena aptitud, de textura franco arenosa a franca y horizontes subsuperficiales enriquecidos con arcillas iluviales sódicas que limitan el desarrollo de los cultivos. En los sectores aún más bajos dentro de estos complejos, domina la serie La Bohemia, con drenaje impedido, con la capa freática dentro del perfil del suelo y con alcalinidad sódica. Por último, se ubica la serie El Yará en sectores más elevados y planos, con alcalinidad sódica en profundidad.

Puede ser inundada parcialmente en determinados periodos del año. Las limitantes mencionadas, sobretodo la alcalinidad y las condiciones de drenaje, afectan la aptitud de esta unidad determinándola como apta para campos de pasturas implantadas.

**3.3.25. Complejo de Series LA BEATRIZ 40%; ALFALEGRE 30% y EL YARARÁ en fase moderadamente alcalina en profundidad 30%**

**Símbolo: LBT2**

**Capacidad de uso: VIws**

Comprende unidades deprimidas representadas en las aureolas internas de lagunas y otras depresiones. Está constituida por la serie La Beatriz, ya descrita, la serie Alfalegre de drenaje impedido, con horizonte superficial lixiviado y moderadamente alcalino en profundidad. Los demás componentes son semejantes a la unidad anterior. La capa freática se encuentra próxima al perfil del suelo.

Esta unidad se diferencia de la anteriormente descrita por mayor peligro de anegamiento, más alcalinidad sódica, y los horizontes lixiviados superficiales ya descritos. Son suelos aptos para implantación de pasturas adaptadas.

**3.3.26. Complejo indeterminado La Curva de suelos fluvioeólicos moderadamente alcalinos**

**Símbolo: LC**

**Capacidad de uso: IVws**

En estas unidades no se han podido identificar con precisión los componentes taxonómicos. Comprenden suelos desarrollados sobre depósitos eólicos arenoso francos y otros suelos erosionados o parcialmente cubiertos por derrames de desbordes provenientes de los cuerpos de agua. Los suelos desarrollados sobre sedimentos fluviales, preferentemente de textura franca, ocupan posiciones más deprimidas en el relieve que los eólicos, y pueden estar afectados por alcalinidad y por drenaje moderado.

En la cartografía, se observan como ambientes longitudinales con orientación de noroeste a sudeste.

Algunos sectores escogidos pueden ser aptos para la implantación de cultivos con limitantes derivadas de la reducida retención de humedad.

**3.3.27. Complejo de Series LA PELITA 60%; LA RENANCÓ 20% y SAN CARLOS 20%**

**Símbolo: LPI1**

**Capacidad de uso: VIws**

Unidades que ocupan áreas suavemente deprimidas o vinculadas a bajos. El 60% de los suelos está representado por la serie La Pelita con alcalinidad subsuperficial y drenaje moderado. La presencia de la serie La Renancó, con horizonte superficial degradado y con alcalinidad sódica dentro de los primeros centímetros de profundidad, condiciona negativamente el uso de esta unidad cartográfica. Por otro lado, la serie San Carlos, de drenaje moderado, está exenta de alcalinidad sódica dentro de los primeros 50 cm.

Estos ambientes suelen ser esporádicamente inundables por corta duración. La aptitud natural de estas tierras es para implantación de pasturas.

**3.3.28. Complejo de Series LA PELITA 50%; LA RENANCÓ en fase fuertemente alcalina 30% y LA BOHEMIA 20%**

**Símbolo: LPI2**

**Capacidad de uso: VIws**

Estas unidades son más deprimidas que las anteriores, y están ubicadas en aureolas internas de lagunas y/o cubetas, donde la serie La Pelita es dominante. Esta serie se caracteriza por tener drenaje moderado a imperfecto, buenas características superficiales y alcalinidad sódica

subsuperficial. La serie La Renancó, en las partes más bajas, normalmente con la capa freática afectando el perfil del suelo y con sodicidad superficial, afecta severamente la aptitud de esta unidad cartográfica. En una situación intermedia, se encuentran los perfiles de la serie La Bohemia, de pobre drenaje y con sodicidad en profundidad. Como inclusiones es frecuente la presencia de suelos muy lixiviados desde la superficie.

En general, esta unidad cartográfica es inundable por periodos más extensos que la anterior unidad descripta. Son aptos para implantación de pasturas adaptadas.

Las limitantes son: alcalinidad sódica, horizonte superficial lixiviado, drenaje moderado a imperfecto y encharcamientos parciales.

### **3.3.29. Complejo indiferenciado de Serie LA RENANCÓ y suelos aluviales salino alcalinos**

**Símbolo: LRc2**

**Capacidad de uso: VIIws**

Fisiográficamente, esta unidad está relacionada con áreas deprimidas y lagunas. Son susceptibles de anegamientos frecuentes, debido al escurrimiento de agua de los sectores vecinos más elevados o por afloramiento de la capa freática. Los suelos que la componen están condicionados en su uso por el drenaje pobre y por la acumulación de sales y sodio en el complejo de intercambio, en cantidades perjudiciales para las condiciones físicas de los suelos.

La aptitud natural de estas tierras, dado el tipo e intensidad de las limitaciones, es netamente ganadera con explotación de pasturas naturales, debido a la dificultad que presentan para la implantación de pasturas de cierta calidad.

### **3.3.30. Complejo indiferenciado de Serie LA RENANCÓ y otros suelos hidrohalomórficos y bañados**

**Símbolo: LRc7**

**Capacidad de uso: VIIws**

Estos complejos poseen las mismas limitantes que la unidad anterior pero más severas y que incluyen la presencia de lagunas permanentes o semipermanentes. Con respecto a estas últimas si el tamaño ha sido adecuado para poder ser separadas en la cartografía, se las ha designado con el símbolo "L" de lagunas.

Se ha podido identificar solamente la serie La Renancó fuertemente alcalina sódica desde la superficie.

### **3.3.31. Complejo de Series LA RENANCÓ en fase fuertemente alcalina desde la superficie 40%; ALFALEGRE en fase alcalina superficial 30%; LA BOHEMIA 20% y 10% de suelos menores hidrohalomórficos**

**Símbolo: LRc8**

**Capacidad de uso: VIIws**

Es una de las unidades más deprimidas de toda la carta de suelos. Son áreas muy inundables, con la capa freática alta que afecta la mayor parte de los perfiles de los suelos y presentan alcalinidad sódica normalmente desde la superficie. En la vegetación que se ha observado desde el reconocimiento, se destacan especies halófilas e higrófilas adaptadas a ambientes con alcalinidad y anegamientos de moderada a larga duración respectivamente.

### **3.3.32. Complejo indeterminado de suelos salinos alcalinos de terrazas intermedias del Río Popopis**

**Símbolo: RV1**

**Capacidad de uso: VIIws**

Los suelos se han originado a partir de sedimentos fluviales, de textura superficial variable, desde franco arenosa a franco arcillo limosa y están afectados por alcalinidad y/o salinidad a distintas profundidades y en ocasiones desde la superficie.

El uso de estas tierras está severamente limitado, siendo aptos como campos naturales de pastoreo y eventualmente en sectores limitados, para la implantación de pasturas adaptadas a las condiciones mencionadas.

### **3.3.33. Complejo indeterminado de suelos fluvioeólicos vinculados al Río Popopis**

**Símbolo: RV3**

**Capacidad de uso: IVsc**

Comprende un pequeño sector en el ángulo noreste de la carta imagen Mattaldi (7-2). Presenta relieve suavemente ondulado donde coexisten suelos desarrollados sobre sedimentos fluviales con los propios suelos eólicos de la región.

Carece de limitantes significativas: un perfil representativo tiene un horizonte superficial consistente en una capa de origen fluvial, de textura franco arcillo limosa, estructura en bloques fuertes y migajosa, abundante materia orgánica y actividad biológica, depositada sobre una capa de sedimentos eólicos arenoso francos.

#### **3.3.34. Complejo indeterminado de suelos salino-sódicos vinculados al Río Popopis**

**Símbolo: RV4**

**Capacidad de uso: VIws**

Es un complejo dominado por la presencia de suelos desarrollados a partir de sedimentos fluviales de texturas variables. Incluye paleocauces, pequeños albardones y llanuras de inundación del Río Popopis o de sus brazos. Es frecuente la presencia de estos sedimentos fluviales por sobre los sedimentos eólicos propios de la región. Es apto para la implantación de pasturas.

Con respecto a la distribución, sólo se encuentra en el norte de la carta imagen Mattaldi (7-2).

#### **3.3.35. Lagunas**

**Símbolo: L**

**Capacidad de uso: VIII**

#### **3.3.36. Lagunas + bañados**

**Símbolo: L+Bñ**

**Capacidad de uso: VIII**

#### **3.3.37. Lagunas semipermanentes**

**Símbolo: Lsp**

**Capacidad de uso: VIII**

#### **3.3.38. Médanos**

**Símbolo: M**

**Capacidad de uso: VIII**

Se señalan en la carta médanos activos y fijos hasta donde la escala lo permite. En el área los mismos no parecen haber variado de tamaño ni forma, presumiéndose que no hubo avances ni han aparecido otros nuevos.

## 4. MANEJO Y CONSERVACIÓN DEL SUELO, LA PLANTA Y EL AGUA

En este capítulo se presenta la interpretación utilitaria (Clasificación de las tierras por su Capacidad de Uso) de las unidades establecidas en la Carta de Suelos y se proponen las prácticas generales para el manejo adecuado y la conservación del suelo, la planta y el agua. También se señalan en forma de cuadros las distintas clases de tierras presentes en esta Hoja, agrupadas en función de sus limitaciones de manejo.

### 4.1. CLASIFICACIÓN DE LAS TIERRAS POR SU CAPACIDAD DE USO

Se ha adoptado el sistema de clasificación utilizado por el Servicio de Conservación de Suelos de los Estados Unidos, adaptado para los suelos de esta área en particular. Este sistema comprende tres grandes categorías: Clase, Subclase y Unidad de Capacidad de Uso. Dado que en el reconocimiento básico de los suelos de la provincia de Córdoba se han utilizado las escalas de semidetalle y reconocimiento, la clasificación adoptada agrupa los suelos sólo al nivel de clase y subclase.

El sistema de clasificación distingue ocho clases (señaladas con números romanos del I al VIII) que indican un aumento progresivo de las limitaciones que presentan los suelos para el desarrollo la producción. Las cuatro primeras clases incluyen los suelos aptos para agricultura. La clase I no presenta prácticamente limitantes para su uso, requiriendo poco tratamiento de manejo o conservación especial. En las clases II, III y IV las limitantes aumentan progresivamente y en consecuencia grados crecientes de cuidado y protección. Las clases V a VII por lo general no son aptas para agricultura y precisan cuidados progresivamente más intensos aun cuando se destinen para pastura o forestación. Finalmente, la clase VIII no tiene aplicación agrícola ni ganadera; solo sirve para la recreación, para preservación del ambiente y la biodiversidad, aprovisionamiento de agua o fines estéticos.

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 y se designan agregando las letras minúsculas “e”, “w”, “s” o “c” a continuación del número de clase. Por ejemplo: “IIIe”; “IVws”.

La subclase “e” – **erosión** – está integrada por suelos erosionados y/o con la susceptibilidad a la erosión como limitante para su uso.

La subclase “w” – **exceso de agua** – incluye suelos que presentan drenaje pobre, humedad excesiva, capa freática alta y/o peligro anegabilidad.

La subclase “s” – **limitaciones del suelo dentro de la zona radical** – incluye suelos que presentan escasa profundidad, baja capacidad de retención de humedad, salinidad o alcalinidad y/o bajo nivel de fertilidad.

La subclase “c” – **limitación climática** – está compuesta por suelos en los cuales el clima es la mayor limitante.

Con frecuencia, ciertos suelos ofrecen dos limitaciones. Por ejemplo: “es” o “ws”, sobre todo en el caso de los complejos y asociaciones de suelos. En las agrupaciones 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”. Esta Hoja presentan las combinaciones “sc”, “ws” y “es”.

A continuación, se describen las clases del sistema de capacidad de uso de la tierra, los subgrupos y las subclases y combinaciones reconocidas en esta hoja.

#### 4.1.1. Unidades Cartográficas agrupadas en Clases y Subclases de Capacidad de Uso

**CLASE I:** suelos con ninguna o leves limitaciones que restringen el 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 trabajan con facilidad. En esta carta, no han sido reconocidos suelos de esta clase.

**CLASE II:** suelos con algunas limitaciones que exigen prácticas simples de manejo y conservación, de fácil aplicación. Son adecuados para agricultura, pasturas y forestación. En esta carta, no se han sido reconocidos suelos de esta clase.

**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, forestación y otros usos de la tierra. Presentan baja retención de humedad, moderada limitación climática y/o pueden estar afectados por ligera salinidad o alcalinidad. En este caso las unidades cartográficas con capacidad de uso "Illes" fueron divididas en dos unidades de capacidad de uso (Illes-1 y Illes-2) de acuerdo a la erosión eólica actual y su susceptibilidad.

**Subclase Illes-1:** suelos con **moderada** susceptibilidad a la erosión eólica y/o **ligera** erosión actual. Comprende:

- **E23/1:** Complejo de Series EL VEINTITRÉS 90% y HUINCA RENANCÓ 10%.
- **E23/6:** Complejo de Series EL VEINTITRÉS 55%; ITALÓ 30% Y PINCÉN 15%.
- **EYr4:** Complejo de Series EL YARARÁ 70%; ITALÓ 20% y 10% de suelos menores.

**Subclase Illes-2:** suelos con **moderada a severa** susceptibilidad a la erosión eólica y/o **ligera a moderada** erosión actual. Comprende:

- **E23/2:** Complejo de Series EL VEINTITRÉS 70% y HUINCA RENANCÓ 30%.
- **EYr1:** Complejo de Series EL YARARÁ 75% y DEL CAMPILLO 25%.
- **EYr6:** Complejo de Series EL YARARÁ 50%; EL VEINTITRÉS 30% y HUINCA RENANCÓ en fase moderadamente erosionada 20%.
- **EYr10:** Complejo de Series EL YARARÁ 60% y DEL CAMPILLO en fase ligeramente erosionada 40%.

**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, forestación y otros usos de la tierra. Al igual que las unidades cartográficas con capacidad de uso "Illes", las que tienen capacidad "IVes" (con baja capacidad de retención hídrica) fueron divididas en dos unidades de capacidad de uso (IVes-1 y IVes-2) de acuerdo a la erosión eólica actual y su susceptibilidad.

**Subclase IVes-1:** suelos con **severa** susceptibilidad a la erosión y/o con **moderada** erosión actual. Comprende:

- **EYr11:** Complejo de Series EL YARARÁ en fase parcialmente acumulada 70% y HUINCA RENANCÓ en fase ligera a moderadamente erosionada 30%.

**Subclase IVes-2:** suelos con **severa a grave** susceptibilidad a la erosión eólica y/o **moderada a severa** erosión actual. Comprende:

- **DCp1:** Complejo de Series DEL CAMPILLO 60%; EL YARARÁ en fase parcialmente acumulada 20% y HUINCA RENANCÓ en fase ligera a moderadamente erosionada 20%.
- **E23/13:** Complejo de Series EL VEINTITRÉS en fase ligeramente alcalina 40%; LA BEATRIZ 40% y HUINCA RENANCÓ en fase moderadamente erosionada 20%.
- **E23/15:** Complejo de Series EL VEINTITRÉS en fase parcialmente acumulada 40%; HUINCA RENANCÓ 40% y 20% de suelos menores moderadamente alcalinos.
- **EYr5:** Complejo de Series EL YARARÁ 30%; EL YARARÁ en fase acumulada 30% y HUINCA RENANCÓ en fase moderada a severamente erosionada 40%.
- **EYr7:** Complejo de Series EL YARARÁ 50%; LA BEATRIZ 30% y HUINCA RENANCÓ en fase moderadamente erosionada 20%.
- **EYr9:** Complejo de Series EL YARARÁ 30%; EL YARARÁ en fase ligera a moderadamente erosionada 40% y DEL CAMPILLO en fase moderadamente erosionada 30%.
- **EYr12:** Complejo de Series EL YARARÁ 50% y HUINCA RENANCÓ en fase moderadamente erosionada 50%.
- **HR15:** Complejo de Series HUINCA RENANCÓ en fase ligera a moderadamente erosionada 40%; EL YARARÁ 25%; EL YARARÁ en fase acumulada 25% y PINCÉN 10%.

- **HR17:** Complejo de Series HUINCA RENANCÓ en fase moderadamente erosionada 50%; EL YARARÁ 25% y EL YARARÁ en fase acumulada 25%.

**Subclase IVsc:** suelos con drenaje algo excesivo que poseen una baja a moderada capacidad de retención de humedad asociada a una moderada limitación climática y/o afectados por salinidad y/o alcalinidad. Comprende:

- **HR4:** Complejo de Series HUINCA RENANCÓ 40%; EL VEINTITRÉS 30%; PINCÉN 20% y SAN CARLOS 10%.
- **RV3:** Complejo indeterminado de suelos fluvioeólicos vinculados al Río Popopis.

**Subclase IVws:** suelos con drenaje interno pobre a moderado y moderadamente afectados por alcalinidad sódica y/o salinidad que restringe el crecimiento y elección de cultivos. Comprende:

- **E23/14:** Complejo de Series EL VEINTITRÉS 30%; EL VEINTITRÉS en fase ligeramente salina en profundidad 20%; LA PELITA 20% y 30% de suelos menores moderadamente drenados y alcalinos.
- **LC:** Complejo indeterminado LA CURVA de suelos fluvioeólicos moderadamente alcalinos.

**CLASE V:** suelos con escaso o ningún riesgo de ser afectados por erosión, pero con otras limitaciones que impiden el manejo normal para los cultivos comerciales. Por esta razón solo resultan adecuados para ser usados como campos naturales de pastoreo, pasturas cultivadas, bosques o como refugio de la fauna silvestre. En esta carta, no han sido reconocidos suelos de esta clase.

**CLASE VI:** suelos con graves limitaciones para su uso, resultando no aptos para agricultura. Son apropiados como campos naturales de pastoreo, pasturas cultivadas, bosques y fauna.

**Subclase Vles:** suelos con severa erosión eólica actual y/o susceptibilidad grave y muy baja capacidad de retención de humedad. Comprende:

- **DCp2:** Complejo de Series DEL CAMPILLO en fase ligera a moderadamente erosionada 50%; EL YARARÁ en fase parcialmente acumulada 20% y HUINCA RENANCÓ en fase moderadamente erosionada 30%.
- **EYr8:** Complejo de Series EL YARARÁ en fase acumulada 40%; HUINCA RENANCÓ en fase moderada a severamente erosionada 40% y LA BEATRIZ 20%.
- **HR5:** Complejo de Series HUINCA RENANCÓ 50%; PINCÉN 30% y 20% de suelos menores arenosos poco diferenciados.
- **HR16:** Complejo de Series HUINCA RENANCÓ en fase severamente erosionada 50%; EL YARARÁ en fase acumulada 40% y 10% de suelos menores poco diferenciados.

**Subclase VIws:** suelos con exceso de humedad por la acumulación de aguas de escorrentías provenientes de áreas circunvecinas más elevadas o con drenaje interno muy pobre e impedido que, con frecuencia, producen anegamiento. Están asociados a otros suelos frecuentemente alcalinos y/o salinos. Comprende:

- **LBt1:** Complejo de Series LA BEATRIZ 50%; LA BOHEMIA 30% y EL YARARÁ en fase moderadamente alcalina en profundidad 20%.
- **LBt2:** Complejo de Series LA BEATRIZ 40%; ALFALEGRE 30% y EL YARARÁ en fase moderadamente alcalina en profundidad 30%.
- **LPI1:** Complejo de Series LA PELITA 60%; LA RENANCÓ 20% y SAN CARLOS 20%.
- **LPI2:** Complejo de Series LA PELITA 50%; LA RENANCÓ en fase fuertemente alcalina 30% y LA BOHEMIA 20%.
- **RV4:** Complejo indeterminado de suelos salino-sódicos vinculados al Río Popopis.

**CLASE VII:** suelos con muy graves limitaciones para su uso. Debido a que las condiciones físicas y químicas son muy deficientes, generalmente no se justifica aplicar ningún tipo de mejoras, quedando

reducido su uso casi exclusivamente como campos naturales de pastoreo o para bosques y refugio de la fauna.

**Subclase VIIws:** suelos con considerable exceso de humedad, debido a la acumulación de las aguas de escorrentía provenientes de áreas circunvecinas más elevadas, con anegamiento o capa de agua que permanece cerca o sobre la superficie la mayor parte del tiempo. También esta subclase incluye suelos fuertemente afectados por alcalinidad y/o salinidad. Comprende:

- **LRc2:** Complejo indiferenciado de Serie LA RENANCÓ y suelos aluviales salino alcalinos.
- **LRc7:** Complejo indiferenciado de Serie LA RENANCÓ y otros suelos hidrohalmórficos y bañados.
- **LRc8:** Complejo de Series LA RENANCÓ en fase fuertemente alcalina desde la superficie 40%; ALFALEGRE en fase alcalina superficial 30%; LA BOHEMIA 20% y 10% de suelos menores hidrohalmórficos.
- **RV1:** Complejo indeterminado de suelos salinos alcalinos de terrazas intermedias del Río Popopis.

**CLASE VIII:** los suelos de esta clase no tienen aplicación agrícola ni ganadera. Debido a la gravedad de sus limitaciones solo sirven para recreación, preservación del ambiente y la biodiversidad, aprovisionamiento de agua, fines estéticos, etc. Comprende:

- **M:** Médanos.
- **L:** Lagunas.
- **L+Bñ:** Lagunas + bañados.
- **Lsp:** Lagunas semipermanentes.

#### **4.2. PRÁCTICAS QUE SE SUGIEREN PARA EL MANEJO Y CONSERVACIÓN DEL SUELO, LA PLANTA Y EL AGUA**

Para cada subgrupo y subclase de capacidad de uso se sugieren las prácticas de manejo y conservación adecuadas y seleccionadas basándose en la experiencia y conocimiento local. Estas prácticas, ordenadas en diversas combinaciones, suministran alternativas de tratamiento para que el productor seleccione las más convenientes, de acuerdo con su plan de explotación y capacidad económica, siempre que no ocasione perjuicios a las explotaciones vecinas.

Todas las prácticas de manejo y conservación incluidas en el texto están definidas en el **Glosario de Términos Técnicos** que va al final de esta memoria.

En el Cuadro N° 22, se enumeran las prácticas sugeridas para los diferentes usos de la tierra, de acuerdo con las limitaciones expresadas para las distintas unidades de clasificación reconocidas. Prácticas que convendrá tener en cuenta, pero cuyo ajuste final debe lograrse mediante la experimentación y el asesoramiento técnico correspondiente. Las prácticas de manejo y conservación sugeridas se han agrupado de acuerdo con los objetivos siguientes, observándose que algunas de ellas pueden ser aplicadas para más de un objetivo:

- a.- Control de la erosión y conservación del agua.
- b.- Corrección de los problemas de drenaje y anegamiento.
- c.- Mantenimiento o mejora de la productividad del suelo (fertilidad química, física y biológica).

El Cuadro N° 22 está destinado, principalmente, a los profesionales especializados en la programación de prácticas de manejo y conservación y fue preparado de acuerdo con las limitaciones señaladas por el inventario de las necesidades de manejo y conservación de la Hoja estudiada. También será útil como material de consulta para los extensionistas del lugar cuando deban asistir a los productores en la selección de las prácticas de manejo y conservación más adecuadas para sus suelos. Dicho uso y técnicas de manejo estarán suficientemente probadas como para tender a:

- 1.- Revertir todo proceso erosivo posible.
- 2.- Asegurar el mantenimiento e incremento de la productividad de las tierras a mediano y largo plazo.

3.- Asegurar suficientes alternativas de producción de acuerdo a las posibilidades, características y modalidades del productor.

Significa esto que las recomendaciones son dinámicas y no estáticas; su cambio o modificación depende del avance de los conocimientos técnicos en la materia.

Se citan, definen y explican a continuación las prácticas recomendadas sin llegar a un grado de mayor detalle; lo que se considera inconveniente dada la naturaleza del trabajo, que solo tiende a proponer una planificación semidetallada de cada predio.

**Cuadro Nº 22**

**Prácticas de Manejo y Conservación del Suelo, la Planta y el Agua sugeridas para los distintos usos de la tierra, de acuerdo con las limitaciones expresadas por las Unidades de Clasificación**

Objetivos de Conservación	Práctica de Manejo (ver glosario)	UNIDADES DE CLASIFICACION (Subclases o Unidades de Capacidad de uso)								
		IIles-1	IIles-2	IVes-1	IVes-2	IVsc	IVws	VIws	Vles	VIIws
Control de erosión y conservación del agua	Rotación de cultivos	E/A	E/A	E/A	E/A	E/A	E/A			
	Siembra directa	E/A	E/A	E/A	E/A	E/A	E/A	E/A	E/A	
	Cultivos de Cobertura	E/O	E/A	E/A	E/A	E/A				
	Cultivo en franjas			N/A	E/A					
	Fijación de Médanos								E/P	
	Sistematización	C/O	C/O	C/O	C/O					
Mantenimiento o mejoramiento de la productividad	Rotación de cultivos	E/A	E/A	E/A	E/A	E/A	E/A			
	Elección de cultivos	E/A	E/A	E/A	E/A	E/A	E/A			
	Fertilización	E/A	E/A	E/A	E/A	E/A	E/A	C/O	C/O	C/O
	Riego suplementario	C/O	C/O	C/O	C/O	C/O			C/O	
	Encalado					C/O	C/O	N/O		N/O
	Establecimiento de pasturas	C/O	C/O	N/O	N/O	N/O	N/O	E/O	E/O	
	Mejoramiento de pasturas	C/O	C/O	N/O	N/O	N/O	N/O	N/O	N/O	N/O
	Pastoreo Racional	E/A	E/A	E/A	E/A	E/A	E/A	E/A	E/A	E/A
Control de malezas	E/A	E/A	E/A	E/A	E/A	E/A	E/A	E/A		
Manejo de campo natural									N/A	

Categoría de tratamiento: E=Esencial, N=Necesario, C=Conveniente  
Frecuencia de aplicación: A=Anual, O=Ocasional, P=Permanente

#### 4.2.1. Síntesis de las Prácticas Recomendadas

- **Clausura de Pastoreo**

Técnica de exclusión de los animales al pastoreo ya sea en lotes o sectores dentro de lotes, por un período de tiempo prolongado. Tiene como objetivo recuperar la cobertura superficial, a través de la eliminación de la selección por pastoreo, de evitar el pisoteo y el tránsito de animales, en situaciones donde la productividad es mínima o el riesgo de deterioro del suelo es máximo. El tiempo de duración de la clausura dependerá de la intensidad del proceso de degradación, y de las características del suelo y la freática. Cuanto más extremas sean esas condiciones, mayor será el tiempo de clausura necesario para una primera etapa de recuperación.

- **Control de malezas**

Consiste en la disminución de la población de aquellas plantas no deseadas que acompañan al cultivo durante su ciclo de crecimiento por métodos mecánicos, químicos, biológicos y culturales. Tiene por objetivo eliminar o reducir la competencia de los recursos ambientales por la proliferación de las malezas frente a los cultivos.

- **Cortinas rompevientos**

Consisten en barreras vivas de árboles y/o arbustos que se utilizan para proteger a cultivos, plantaciones frutales, huertas y viviendas del viento. El área cubierta por la cortina dependerá de su altura, ancho y permeabilidad. Las especies utilizadas para construir la barrera deben estar adaptadas a las condiciones del lugar en donde se quieran instalar. Durante su establecimiento se deberá reponer las plantas fallidas y protegerlas de las plagas específicas.

- **Cultivos de cobertura**

Son cultivos que se siembran con el objetivo de mantener el suelo cubierto durante el período que de otra forma permanecería desnudo. Éstos mejoran la estabilidad del sistema, no solo en cuanto a propiedades del suelo, sino también por su capacidad de promover una biodiversidad aumentada en el agroecosistema. Los cultivos de cobertura tienen valor por su efecto sobre la fertilidad del suelo y pueden servir como forraje para el ganado.

Dentro de sus beneficios se pueden destacar: protegen el suelo en períodos de barbecho disminuyendo el riesgo de erosión; evitan la pérdida de nutrientes, los movilizan y reciclan; mejoran la estructura del suelo y rompen las capas compactadas incrementando la captación de agua; pueden ser usados para el control de malezas y plagas disminuyendo el uso de agroquímicos; pueden disminuir el riesgo de salinización.

Tiene la desventaja de que en años secos se vea perjudicada su correcta implantación, pero en años normales aportan sustentabilidad en sistemas de cultivo continuo y estabilizan los rendimientos.

- **Cultivo en franjas**

Consiste en la intercalación de los cultivos con franjas protectoras de otros cultivos o pasturas, con el objetivo de controlar la erosión eólica. Para que puedan cumplir su función, las franjas deben orientarse perpendicular a la dirección de los vientos predominantes y establecerse su ancho a partir de diversos parámetros como la susceptibilidad del suelo a erosionarse y la especie a utilizar como protectora.

- **Encalado**

Consiste en la aplicación de una enmienda cálcica a en la franja de siembra o intersiembra de forrajeras. Tiene como objetivo producir la mejora física (aumentar la agregación) y físico-química (reducir el pH) del micrositio de germinación de las especies forrajeras, en condiciones de suelos sódicos o salino-sódicos. Puede utilizarse cualquier cal agrícola de suficiente pureza y calidad, como yeso (Sulfato de Calcio), caliza molida, u otras sales minerales como dolomita.

- **Fertilización**

Consiste en el suministro de nutrientes al suelo para mantener la fertilidad química del mismo y suministrar a las plantas aquellos nutrientes que pudieran ser deficitarios en el suelo.

En primer lugar, debe efectuarse un diagnóstico del estado nutricional del suelo a través de un análisis, tomando las muestras teniendo en cuenta la extensión y la heterogeneidad del lote. Existen diversos criterios al momento de tomar la decisión de cuanto fertilizante aplicar.

- **Fijación de médanos**

Consiste en la implantación de una cobertura vegetal continua sobre toda la superficie que abarca el médano y sus alrededores. El método de fijación puede ser la praderización y/o la forestación. La elección de una, otra o su combinación, estará determinada principalmente por el relieve.

En caso de tratarse de una formación de poca altura será conveniente la praderización del mismo, para ello, en caso de ser necesario, se rebajan las crestas más agudas y se siembra pasto llorón con sorgo o centeno como acompañante, según se haga en primavera u otoño respectivamente. Luego se recubre la superficie sembrada con cualquier tipo de cobertura como: fardos o rollos de pasto de descarte, paja, ramas, cañas, etc. que protegerán al suelo hasta el establecimiento de la pastura.

Cuando se trata de un médano con crestas de altura, seguidas de grandes depresiones, es importante la colonización del mismo mediante la forestación. Las especies utilizadas para este tipo de trabajo son el álamo 214 y el sauce híbrido, obteniéndose muy buenos resultados con ambas especies de plantas. Otras especies a utilizar, que sirven de complemento a las anteriormente mencionadas son las coníferas (cipreses y pinos) las que se colocan generalmente en la periferia de la superficie a forestar.

- **Implantación de pasturas adaptadas**

Consiste en sembrar pasturas adaptadas a cada región. Permiten producir en ambientes con determinadas limitantes o en dónde otras especies de mayor valor forrajero no prosperarían. Al momento de la elección de la pastura se debe tener en cuenta cual es la limitante del suelo que afecta la producción. Existen especies adaptadas a distintos factores como pueden ser la sequía, salinidad, sodicidad, anegamiento, suelos arenosos o de baja fertilidad, etc.

- **Mejoramiento de pasturas**

Para lograr el propósito de obtener rendimientos satisfactorios de forrajes de alta calidad dando protección adecuada al suelo, nos referimos a dos formas de mejorar las pasturas.

La primera es la fertilización, que es el agregado de nutrientes y busca incrementar la persistencia de la pastura y aumentar su producción forrajera o de semillas. Puede aplicarse en pasturas naturales o implantadas.

Por otra parte, para lograr la renovación se puede reimplantar las especies forrajeras existentes, establecer otras o mejorar las tierras mediante discado u otro procedimiento mecánico que permita la propagación de las pasturas por vía vegetativa a través de rizomas y estolones.

- **Pastoreo racional**

Consiste en mantener una cobertura vegetal continua para evitar la degradación del suelo. Se trata de la combinación de la carga animal correcta con períodos breves de aprovechamiento, acompañados con descansos oportunos. Estos descansos deben planificarse para que se den durante los períodos de resiembra natural y crecimiento de la pastura.

- **Rotación de cultivos**

Consiste en un sistema planificado donde se alternan cultivos de diferentes familias y con necesidades nutritivas diferentes en un mismo lugar durante distintos ciclos, evitando que el suelo se agote y que las enfermedades y plagas que afectan a un tipo de plantas se perpetúen. Se pueden incluir cultivos de cobertura si el periodo entre la cosecha de un cultivo y la siembra del próximo es demasiado largo.

Las rotaciones hacen un uso balanceado de nutrientes, comparado con el monocultivo, y si ello se complementa con una fertilización que contemple las diferentes necesidades de cada cultivo, se mantendrá el potencial productivo de los suelos.

Por otra parte, los distintos sistemas radiculares de los cultivos exploran diferentes estratos del perfil, permitiendo una colonización del suelo con raíces de diferente arquitectura. Debido a esto, cada tipo de raíz genera una clase determinada de poros, los cuales según su tamaño tendrán funciones de aireación, ingreso del agua al perfil, almacenamiento, o funciones mixtas. Al descomponerse las raíces por actividad de los microorganismos quedan formados poros, los cuales presentan alta estabilidad y continuidad espacial, favoreciendo una buena dinámica de aire y agua.

La rotación de cultivos favorece a obtener un balance neutro o positivo de carbono, comparado con el monocultivo. Es importante ajustar su intensidad de la rotación a la realidad climática y productiva de cada zona, principalmente a la disponibilidad de agua.

- **Siembra directa**

La siembra directa es la práctica de cultivar la tierra sin ararla y con cobertura permanente del suelo (cultivos y rastrojos) que protege la capa superficial del calor, del impacto de las gotas de lluvia y la exposición al viento; mantiene el suelo más fresco, reduce la pérdida de humedad por evaporación, logrando un uso más eficiente del agua, y la pérdida de suelo por erosión. Consiste en implantar un cultivo directamente sobre el rastrojo de la cosecha anterior, removiendo el suelo solo en la línea de siembra.

Para aplicarla correctamente debe entenderse como un sistema integrado junto a otras prácticas (rotación de cultivos, fertilización, cultivos de cobertura, etc.) que complementan sus ventajas con el propósito de producir sin dañar o degradar el suelo y mejorando sus condiciones físicas, químicas y biológicas. Al realizarse estas prácticas de manera conjunta será posible mantener altos niveles de materia orgánica, mejorar la porosidad y movilidad de agua en el suelo e incrementar la estabilidad de los agregados y la fertilidad.

#### 4.2.1.1. Subclase IIIes-1 y IIIes-2

Las principales prácticas recomendadas para estos suelos de acuerdo a su capacidad de uso son: siembra directa con rotaciones en las que predominen las gramíneas que mantengan una cobertura permanente de rastrojo y en las que se incluyan pasturas. Los cultivos o pasturas a incorporar en la rotación son los siguientes:

Gramíneas de verano anuales	Maíz – Sorgo – Mijo – Moha
Gramíneas de invierno anuales	Avena – Centeno – Cebada – Trigo - Triticale
Oleaginosas de invierno	Colza - Garbanzo
Gramíneas Perennes	Agropiro – Pasto Llorón – Digitaria
Leguminosas Perennes	Alfalfa – Melilotus

Al tener los suelos moderada susceptibilidad a la erosión eólica, las siembras deberán realizarse de forma perpendicular a los vientos. También será necesario utilizar cultivos de cobertura sobre todo después del cultivo de leguminosas o aquellas especies que dejen escaso rastrojo, para evitar la exposición del suelo al viento. Las especies más utilizadas para este fin son los cereales de invierno, principalmente el centeno.

Estas prácticas deben ser complementadas con el control de malezas y la fertilización de los cultivos o pasturas, justificándose en algunos casos la aplicación de insumos variables debido a la heterogeneidad de los complejos que forman las unidades cartográficas. También es recomendable para estos suelos la práctica de riego suplementario debido a la baja retención de humedad, lo que implicará un aumento en la frecuencia de riego, con bajo riesgo de degradación si el agua utilizada es de buena calidad.

En el caso de los suelos con capacidad IIIes-2 por tener moderada a severa susceptibilidad a la erosión, siempre se debería implantar un cultivo de cobertura, especialmente después de aquellos cultivos que dejen escaso rastrojo.

#### 4.2.1.2. Subclases IVes-1 y IVes-2

Son suelos con moderada limitación climática y severa susceptibilidad a la erosión eólica (IVes-1), o severa a grave susceptibilidad a esta erosión (IVes-2), y con baja capacidad de retención de humedad.

Se recomienda realizar siembra directa acompañada de rotaciones en donde predominen pasturas y gramíneas que incorporen buenas cantidades de materia orgánica al suelo. Los cultivos de leguminosas anuales no deberían superar el 20% de participación en la rotación (una vez cada 5 años). Debido a su susceptibilidad a la erosión eólica se hace imprescindible mantener el suelo cubierto durante todo el año, siendo esenciales los cultivos de cobertura.

Se recomienda que los cultivos de la rotación sean sembrados de forma perpendicular a la dirección de los vientos predominantes y en franjas para el control de la erosión. El aprovechamiento de las pasturas en la rotación debe realizarse con pastoreo racional y cargas animales adecuadas que eviten la degradación por pisoteo.

En los suelos con capacidad IVes-2, se aconseja evitar en la rotación los cultivos de leguminosas anuales, especialmente aquellas que requieran de la remoción del suelo para su cosecha exponiendo al suelo a la acción directa del viento.

Es posible encontrar variabilidad en algunos lotes dentro de las unidades cartográficas con esta capacidad de uso, por lo que en determinadas situaciones la dosificación variable de insumos puede ser una alternativa. Respecto del riego suplementario, son suelos que pueden ser regados con buena calidad de agua ya que la limitante “s” no proviene de la presencia de sales ni álcalis sino de la baja retención de humedad.

#### **4.2.1.3. Subclases IVsc y IVws**

La recomendación para este grupo de suelos en cuanto a prácticas de conservación es similar al grupo anterior. Deben ser cultivados bajo siembra directa con control de malezas durante el barbecho. En la rotación es recomendable incluir al menos un 70% de pasturas perennes.

Además, deberían incorporarse especies adaptadas a deficiencia en el drenaje, salinidad y/o sodicidad. Como especies adaptadas a las características de estos suelos se sugieren dentro de las rotaciones: maíz, agropiro, melilotus, festuca, girasol, cebada, sorgo y grama rhodes.

Por tratarse de complejos, en las unidades cartográficas con esta capacidad de uso es factible de realizar dosificación variable de insumos en el caso de la fertilización. En cuanto al riego suplementario, los suelos IVsc se encuentran en el límite de la aptitud agrícola con una moderada a severa limitación, por lo que el riego permitirá la mejora en la producción de algunos cultivos, siempre teniendo en cuenta el incremento en la frecuencia de aplicación de las láminas de riego. Los suelos con capacidad de uso IVws son solo aptos para riego en condiciones especiales y antes de utilizarlos para tal fin debe llevarse adelante una rigurosa evaluación del sitio y la calidad del agua para evitar problemas de salinización.

#### **4.2.1.4. Subclase Vles**

Para las unidades con capacidad de uso Vles, se pueden implantar pasturas adaptadas a suelos arenosos, como el pasto llorón, que mantengan cubierto el suelo durante todo el año.

Las pasturas deberán manejarse con pastoreo racional en dónde se mantenga continuamente el tapiz vegetal. En este caso es posible el mejoramiento de pasturas mediante la fertilización.

Una práctica esencial en estas unidades es la fijación de médanos a los que generalmente se encuentran asociadas. Será necesario evitar cualquier tipo de labor o pastoreo que pueda reactivar aquellos que ya han sido fijados.

#### **4.2.1.5. Subclases VIws y VIIws**

Para los suelos VIws se recomienda la implantación de pasturas permanentes adaptadas en base a agropiro, tréboles, sorgos, etc., mientras que los VIIws se recomienda el aprovechamiento del pastizal natural. Tanto las pasturas implantadas como el pastizal natural deben manejarse con pastoreo racional, evitando que quede el suelo desnudo en algún momento. En sectores escogidos puede ser factible el mejoramiento de la pastura natural mediante la implantación de pasturas adaptadas.

### **4.3. INVENTARIO DE LAS NECESIDADES DE MANEJO Y CONSERVACIÓN**

El inventario de las necesidades de manejo y conservación de las tierras, comprendidas en esta memoria, se basó en la clasificación de la capacidad de uso descrita en el Capítulo 4.1.

Los datos del inventario aparecen expuestos en los Cuadros N°23 y 24. En el primero se indica el total de hectáreas correspondientes a cada clase de capacidad de uso (I a VII inclusive) y el porcentaje que representa con respecto a la superficie total de las tierras que contiene. Además, se han agrupado las clases en tres categorías (A, B y C) agregándose una final (D) correspondiente a las tierras no inventariadas.

Las categorías diferenciadas son:

- A.- Tierras aptas para todo tipo de cultivos adaptados climáticamente a la región.
- B.- Tierras aptas sólo para ciertos cultivos.
- C.- Tierras generalmente no aptas para cultivos.
- D.- Tierras excluidas del inventario (misceláneas, lagunas, etc.).

De esta manera se expone un resumen cuantitativo del recurso tierra en términos de clases de capacidad de uso, información particularmente útil para las autoridades –a cualquier nivel de gobierno– encargadas de la colonización, desarrollo, mejora del suelo y planeamiento de su uso.

El Cuadro N° 24 contiene datos sobre el carácter y la extensión de las limitantes para el manejo, expresadas por las clases y subclases de capacidad de uso. Esta información permite definir las prácticas de manejo o conservación adecuadas para un área, con el fin de lograr el control efectivo de

la erosión, la conservación o eliminación del agua y el mantenimiento o incremento de la productividad.

**Cuadro N°23  
Capacidad de Uso de las tierras**

	Por Clases			Por Categoría		
	ha	% sobre		ha	% sobre	
		Subtotal	Total		Subtotal	Total
A. Tierras aptas para todo tipo de cultivos adaptados climáticamente a la región:						
Clase III	64.353	38,84	37,88			
Subtotal				64.353	38,84	37,88
B. Tierras aptas solo para ciertos cultivos:						
Clase IV	65.228	39,37	38,40			
Subtotal				65.228	39,37	38,40
C. Tierras generalmente no aptas para cultivos:						
Clase VI	23.175	13,99	13,64			
Clase VII	12.922	7,80	7,61			
Subtotal				36.097	21,79	21,25
<b>Subtotal: Tierras incluidas en este inventario</b>	<b>165.678</b>	<b>100,00</b>	<b>97,53</b>	<b>165.678</b>	<b>100,00</b>	<b>97,53</b>
D. Tierras excluidas de este inventario:						
Misceláneas (tierras urbanas y suburbanas)	218		0,13			
Lagunas	1.946		1,15			
Lagunas y bañados	1.080		0,64			
Médanos	909		0,53			
Lagunas semipermanentes	36		0,02			
<b>Subtotal: Tierras excluidas de este inventario</b>	<b>4.189</b>		<b>2,47</b>	<b>4.189</b>		<b>2,47</b>
<b>Total de la Hoja</b>	<b>169.867</b>			<b>169.867</b>		<b>100,00</b>

**Cuadro N°24  
Principales Limitaciones de Manejo expresadas mediante Subclases de Capacidad de Uso y sus combinaciones**

Clases de Capacidad de Uso	"es"		"sc"		Total subclase "c" y sus combinaciones		"ws"		Total Hoja	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
III	64.353	37,88			64.353	37,88			64.353	37,88
IV	57.832	34,05	489	0,29	58.321	34,33	6.907	4,07	65.228	38,40
VI	5.058	2,98			5.058	2,98	18.117	10,66	23.175	13,64
VII							12.922	7,61	12.922	7,61
Subtotal	127.243	74,91	489	0,29	127.732	75,19	37.946	22,34	165.678	97,53
Médanos									909	0,53
Lagunas									1.946	1,15
Lagunas y bañados									1.080	0,64
Lagunas semipermanentes									36	0,02
Misceláneas urbanas									218	0,13
<b>Total</b>									<b>169.868</b>	<b>100,00</b>

## 5. GLOSARIO DE TÉRMINOS TÉCNICOS

**Acidez (del suelo):** ver pH del suelo.

**Acualf:** Suborden taxonómico de los Alfisoles (ver) que se caracterizan por estar estacionalmente saturados con agua por períodos prolongados y asociados generalmente con una capa de agua freática fluctuante y cercana a la superficie. Las condiciones reductoras y la falta de oxigenación que afecta cíclicamente la zona de crecimiento radicular, quedan evidenciados en el perfil por coloraciones grisáceas y por la presencia de moteados de hierro. Cuando la freática se encuentra en profundidad, las condiciones de saturación con agua pueden ser consecuencia de la baja conductividad hidráulica del horizonte de acumulación de arcilla, que restringe el movimiento del agua hacia abajo. Normalmente los Acuafes se encuentran en áreas planas o cóncavas que sufren encharcamientos durante las épocas de lluvias dado el escaso escurrimiento superficial y el aporte de escorrentías de sectores vecinos más elevados.

**Acuent:** Suborden taxonómico de los Entisoles (ver). Son suelos de ambientes casi permanentemente saturados con agua (ver régimen ácuico), las coloraciones son grisáceas neutras con moteados. Comúnmente soportan una vegetación tolerante a los excesos de humedad.

**Ácuico:** (1) régimen de humedad: bajo este régimen los suelos están saturados por períodos suficientemente prolongados como para que existan condiciones de reducción. Los colores neutros y los moteados son indicativos de esta condición. (2): adjetivo que califica al Gran Grupo taxonómico y que da el nombre al Subgrupo que presenta condiciones de exceso de humedad y drenaje pobre, cuando el concepto típico del Gran Grupo corresponde a condiciones de drenaje libre.

**Acumulación (fase):** depositación no mayor de 20 cm de material edáfico erosionado por acción del viento o del agua sobre un suelo natural. En el caso de erosión eólica corresponde al material arenoso transportado por rodamiento o saltación.

**Acuol:** Suborden taxonómico de los Molisoles (ver), típicos de las áreas saturadas con agua por largos períodos. El agua que se infiltra alimenta la capa freática, la cual fluctúa estacionalmente afectando el perfil y confiriéndole caracteres hidromórficos. El uso de estos suelos está restringido por las deficiencias en el drenaje.

**Aérico:** adjetivo que califica al Gran Grupo taxonómico y que da el nombre al Subgrupo extragrado que presenta condiciones de drenaje mejores que las que son típicas del Gran Grupo.

**Agregados (de la estructura del suelo):** ver estructura.

**Albacualf:** Gran Grupo taxonómico de los Acuafes (ver) que se caracterizan por la presencia de un horizonte fuertemente lavado (ver álbico) y decolorado, cuyo contenido en arcillas es marcadamente inferior al del horizonte subyacente. Entre ambos hay un cambio en la textura muy abrupto: la baja permeabilidad del horizonte iluvial genera las condiciones de saturación con agua por encima del mismo, durante períodos de tiempo considerables.

**Álbico:** horizonte de coloración clara como consecuencia de un proceso de lavado o eluviación.

**Albol:** Suborden taxonómico de los Molisoles (ver) que presentan un horizonte lavado, decolorado y empobrecido en nutrientes (ver álbico) como consecuencia de las fluctuaciones del agua que satura el suelo cíclicamente. Ocupan partes planas o cóncavas.

**Alcalinidad (del suelo):** ver pH del suelo.

**Alfisol:** Orden taxonómico que se caracteriza por presentar un horizonte subsuperficial de enriquecimiento secundario de arcillas, desarrollado en condiciones tanto de acidez como de alcalinidad sódica y asociado con un horizonte superficial (ver epipedón) de color claro, pobre en materia orgánica o de poco espesor. Son suelos altamente saturados con bases en todo el perfil.

**Arcilla:** partículas minerales del suelo de tamaño inferior a 2 micrones (0,002 mm).

**Arcillosa:** ver textura del suelo.

**Arena:** partículas minerales del suelo de un diámetro superior a 50 micrones (0,05 mm) y no mayor a 2 milímetros.

**Arenosa:** ver textura del suelo.

**Argiácuico:** adjetivo que califica al Gran Grupo taxonómico y que da el nombre al Subgrupo que combina la ocurrencia de un horizonte B bien desarrollado (ver argílico) y drenaje pobre (ver ácuico) en aquellos Grandes Grupos que normalmente no lo poseen.

**Argiacuol:** Gran Grupo taxonómico de los Acuoles (ver) que tienen un horizonte enriquecido de arcilla (ver argílico).

**Argialbol:** Gran Grupo taxonómico de los Alboles (ver) en los cuales el horizonte álbico pasa hacia abajo a un horizonte enriquecido en arcillas (ver argílico).

**Argílico:** horizonte subsuperficial de acumulación de arcilla iluvial, posee por lo menos 1,2 veces más arcilla que el horizonte eluvial suprayacente. En general, se corresponde con los horizontes B en los cuales son evidentes los barnices arcillosos y tienen un espesor de por lo menos 15 cm.

**Argiudol:** Gran Grupo taxonómico de los Udoles (ver) que tienen un horizonte enriquecido en arcilla iluvial (ver argílico) no demasiado espeso, cuyo contenido de arcilla decrece rápidamente con la profundidad. Típicamente el horizonte superficial es casi negro y el horizonte argílico, parduzco. Debajo puede haber un horizonte rico en carbonato de calcio. En la región pampeana, estos suelos se han desarrollado sobre sedimentos loésicos.

**Argiustol:** Gran Grupo taxonómico de los Ustoles (ver) que presentan debajo del horizonte superficial oscuro (ver epipedón mólico) un horizonte con enriquecimiento secundario en arcillas (ver argílico).

**Asociación de suelos:** unidad cartográfica compuesta por dos o más suelos que se asocian geográficamente según un patrón definido y en proporciones constantes. Por razones de escala, el mapa muestra esos suelos en una sola unidad, pero a una escala de detalle apropiada (mayor), los componentes edáficos de una asociación podrían mostrarse separadamente.

**B textural:** horizonte Bt (ver horizonte del suelo).

**Balance hídrico:** relación entre la cantidad de agua recibida por precipitación y las pérdidas de humedad debidas a la evapotranspiración en un área determinada. Cuando el balance es negativo (períodos de deficiencia), las plantas suelen sufrir por falta de agua. En los períodos de exceso el agua se infiltra alimentando las capas freáticas o drena hacia bañados o arroyos. Ver también evapotranspiración.

**Barbecho:** práctica que consiste en permitir un descanso durante toda o parte del año, pero con una cubierta protectora de residuos correspondientes al cultivo anterior. Este material recibe el impacto de las gotas de lluvia y reduce así su energía a un valor muy bajo. Al no perturbar el suelo y mantenerlo cubierto por los rastrojos, mejora la infiltración, aumenta la retención hídrica y disminuye la evaporación directa. También disminuye la velocidad del escurrimiento superficial y, consecuentemente, su capacidad de transporte.

**Barnices:** películas brillosas, generalmente formadas por arcilla y humus, que suelen revestir los agregados de los horizontes Bt de los suelos. La presencia de barnices se debe a la migración interna de esos materiales dentro del perfil.

**Calciacuol:** Gran Grupo taxonómico de los Acuoles (ver) que tienen dentro de los 40 cm un horizonte enriquecido en carbonato de calcio (ver horizonte cálcico).

**Cálcico:** horizonte de por lo menos 15 cm de espesor que presenta una acumulación secundaria de carbonatos de calcio o magnesio, que alcance al 15% de carbonato de calcio equivalente, y que esto signifique un 5% más de carbonato que el del nivel subyacente.

**Cámbico:** horizonte subsuperficial que presenta evidencias de transformación pedogenética, pero no suficientes para calificar como un argílico. En general, son horizontes B en los cuales la relación de arcilla B/A no alcanza a 1,2.

**Cambio textural abrupto:** concepto usado en taxonomía que hace referencia a un salto abrupto (en una distancia vertical de 7 u 8 cm) en el contenido de arcilla entre un epipedón (ótrico o álbico) y un horizonte argílico subyacente. Si el epipedón tiene menos de 20% de arcilla, éste se duplica en el argílico, y si tiene más de 20%, el incremento absoluto supera el 20%.

**Camellones:** lomos anchos y bajos separados por surcos paralelos y poco profundos. Para construir camellones se debe arar, alomar o elevar de algún modo la superficie del terreno llano o suavemente inclinado (los surcos efectuados de esta manera no serán clasificados como "zanjas de drenaje").

**Propósito:** reducir la erosión en tierras suavemente onduladas y mejorar las condiciones del drenaje superficial en tierras planas.

**Canal derivador:** canal nivelado o excavado a través de la pendiente con un camellón de soporte en el costado más bajo.

**Propósito:** derivar el exceso de agua hacia lugares donde se puede disponer de ella sin peligro.

**Capa freática:** nivel dentro del solum o en el substrato que se encuentra saturado con agua. Suele ascender o descender según que la época sea lluviosa o seca. A veces puede formarse una falsa capa freática apoyada sobre algún horizonte o capa impermeable del suelo.

**Capacidad de intercambio:** propiedad de ciertos materiales del suelo (arcilla, humus, etc.) de retener cationes por adsorción y de intercambiarlos. Se trata de un fenómeno físico-químico muy importante en la nutrición de las plantas.

**Carta imagen:** mapa de suelos impreso sobre una imagen satelital procesada digitalmente.

**Cobertura:** aplicación sobre la superficie del suelo de residuos de los cultivos.

**Propósito:** conservar la humedad, prevenir la compactación superficial o la formación de costras, reducir la escorrentía y la erosión, controlar las malezas y favorecer el desarrollo de una cubierta vegetal.

**Color del suelo:** características del material del suelo debidas a la reflexión de la luz sobre las partículas minerales o sus revestimientos. En las descripciones técnicas de los perfiles siempre se indica el color del material o de los barnices comparándolo con una carta patrón (Munsell Soil Color Chart) que designa los colores con un nombre y un símbolo de acuerdo con tres variables: matiz, luminosidad e intensidad. El color del suelo tiene importancia para su clasificación.

**Complejo de suelos:** unidad cartográfica compuesta por dos o más suelos que se asocian geográficamente según un patrón definido y en proporciones constantes. Este patrón es, sin embargo, suficientemente complejo e intrincado como para que aun a escalas de detalle, los suelos componentes no puedan mostrarse separadamente.

**Concepto central:** toda unidad taxonómica es creada con fines de clasificación para manejar más fácilmente el conjunto, a veces numeroso, de individuos de diversa naturaleza. Cada unidad taxonómica agrupa de esta manera a individuos que representan, con mayor aproximación, el concepto que se tiene de la misma. En cambio, otros individuos se alejan algo de ese concepto. Cuando se agrupan suelos para formar unidades de clasificación, ciertos individuos representan mejor los caracteres que se consideran esenciales para el conjunto o taxón. El suelo más representativo del conjunto, que ejemplifica mejor los caracteres más esenciales, se considera como "concepto central" del taxón. En la práctica, para documentar o ilustrar el concepto central con un perfil, se describe uno denominado "perfil típico" o "perfil tipo". El concepto central es más bien abstracto o hipotético; en cambio, el perfil típico es concreto.

**Concreciones:** formas debidas a concentraciones endurecidas de ciertos componentes del suelo; son a menudo esferoidales, mamelonadas o aperdigonadas. En los suelos pampeanos son comunes las concreciones calcáreas, (carbonato de calcio) vulgarmente llamadas por su forma "tosquillas" o "muñequitas de loess", y las de hierro y manganeso con aspecto de perdigones o municiones negras.

**Consociación:** unidad cartográfica compuesta por una sola Serie de suelos ampliamente dominante. En términos generales, una consociación puede aceptar hasta un 15% de inclusiones o impurezas de otros suelos.

**Contacto lítico:** límite entre el suelo y una capa continua de material subyacente de consistencia pétreo (dureza mayor de 3 en la escala Mohs).

**Control de malezas:** lucha contra las malezas por medios mecánicos, químicos, biológicos y culturales. Incluye los bordes de los caminos, vías férreas, etc.

**Propósito:** eliminar o reducir la competencia de las malezas frente a especies útiles para facilitar el restablecimiento de una cubierta vegetal aceptable para la protección del suelo, suministrar forraje o conservar la humedad.

**Cubierta de residuos:** manejo de los residuos vegetales (rastrajo) a lo largo de todo el año que actúan como una cubierta protectora que atenúa la presión ejercida sobre la superficie del suelo por los tractores y los equipos de cosecha, evitando así problemas de compactación.

**Propósito:** reducir las pérdidas de suelo causadas por el viento o el agua, mejorar la infiltración del agua y las condiciones físicas del suelo.

**Cultivo de cobertura:** Es un cultivo que se siembran con el objetivo de mantener el suelo cubierto durante el período que de otra forma permanecería desnudo. Tiene valor por su efecto sobre la fertilidad del suelo y puede servir como forraje para el ganado.

**Propósito:** mejorar la estabilidad del sistema, no solo en cuanto a propiedades del suelo, sino también por su capacidad de promover una biodiversidad aumentada en el agroecosistema.

**Cultivo de forrajeras (henificar, ensilar, etc.):** implantación por un largo período de especies adaptadas de forrajeras perennes, bianuales o de resiembra espontánea en tierras dedicadas a otros usos.

**Cultivo en curvas de nivel o cortando la pendiente:** dirección de las labores agrícolas en tierras cultivadas inclinadas, de manera que los trabajos de arada, preparación de la sementera, siembra y cultivo se efectúen en curvas de nivel o cortando la pendiente principal.

**Propósito:** reducir la erosión y ayudar a controlar y mejorar el aprovechamiento del agua.

**Cultivo en franjas de nivel (de contorno o contorneadas):** implantación de cultivos dispuestos simultáneamente en franjas o fajas siguiendo las curvas de nivel para reducir la erosión hídrica. Los cultivos se disponen de modo tal que una franja de pastura o cultivo agrícola denso se alterne con otra franja de cultivos de escarda o un barbecho.

**Propósito:** ayudar a controlar la erosión y el escurrimiento superficial en tierras de cultivo y donde esta práctica en contorno sea factible.

**Cultivos en franjas rectas:** implantación de cultivos en disposición sistemática de franjas o fajas cruzando aproximadamente la pendiente general para reducir la erosión hídrica. Los cultivos se disponen de manera que una franja de pastura o cultivo denso se alterne con una de cultivo de escarda o un barbecho.

**Propósito:** ayudar a controlar la erosión y el escurrimiento superficial en tierras de cultivo o donde el "cultivo en franjas de nivel" no resulte práctico o no sea factible.

**Cumúlrico:** adjetivo que califica al Gran Grupo taxonómico y que da el nombre al Subgrupo extragrado en el cual hay un marcado engrosamiento del horizonte superficial por acumulación de material transportado desde posiciones altas del relieve.

**Curvas de nivel:** líneas imaginarias sobre la superficie del terreno que unen puntos de igual altura. El conjunto de curvas de nivel dibujadas sobre el plano del campo indica la topografía del mismo.

**Desagüe vegetado o praderizado:** implantación de vegetación adecuada en un curso natural de agua o en un desagüe perfilado o nivelado que encauce sin peligro el escurrimiento superficial. Se aplica en lugares donde el agua proveniente del escurrimiento superficial concentrado debe ser eliminada a velocidades no peligrosas.

**Propósito:** prevenir pérdidas excesivas de suelo y formación de cárcavas.

**Drenaje (del suelo):** término que se refiere a la rapidez y facilidad con la que el agua es eliminada del suelo en su estado natural, tanto por escurrimiento superficial como por infiltración hacia la capa freática. El desagüe artificial por medio de zanjas, canales, y/o bombeo del agua suele mejorar la condición del drenaje natural del suelo. Se distinguen siete clases de drenaje natural.

**Suelo muy pobremente drenado o mal drenado:** suelo en el que el agua se elimina tan lentamente que la capa freática permanece sobre o muy cerca de su superficie la mayor parte del tiempo. Estos suelos suelen ocupar las depresiones, los bajos y los planos aluviales semi-pantanosos y las charcas o manchones y lagunas temporarias. En su estado natural son tan húmedos que imposibilitan la realización de cultivos importantes si antes no se procede a drenarlos artificialmente, regular el nivel freático o trazar camellones.

**Suelo pobremente drenado:** suelo donde el agua escurre tan lentamente que lo mantiene húmedo gran parte del tiempo. Esto puede ser debido a un nivel freático alto y/o a un horizonte o capa de permeabilidad lenta a muy lenta y/o a infiltraciones. La cantidad de agua que permanece dentro y sobre estos suelos imposibilita el crecimiento de cultivos importantes en la mayoría de los años bajo condiciones naturales. Para mejorar estos suelos es necesario un drenaje artificial, aunque no es siempre suficiente para convertirlos en tierras de cultivo.

**Suelo imperfectamente drenado:** suelo en el que el agua se elimina con cierta lentitud, suele mantenerse húmedo por lapsos importantes. Por lo general, este suelo tiene algún horizonte de permeabilidad lenta y/o una capa freática relativamente alta y/o sufre de infiltraciones. En áreas de praderas, los suelos de esta clase suelen tener horizontes "A" oscuros y espesos, con leves a moderados síntomas de hidromorfismo inmediatamente por debajo del horizonte "A". En suelos planosólicos, la base del horizonte "A" puede aparecer débilmente moteada. Por lo general, el crecimiento de varios cultivos de importancia se ve restringido si no se aplica drenaje artificial.

**Suelo moderadamente bien drenado:** suelo donde el agua se elimina con alguna lentitud, por lo cual puede mantenerse mojado por pequeños pero significativos lapsos. Suele tener algún horizonte o capa dentro del solum de permeabilidad moderadamente lenta y/o cierta infiltración. Los suelos de esta clase suelen presentar algunos moteados en los horizontes "B" o "C". Los cultivos perennes y con raíces profundas pueden sufrir algo con el exceso temporario de humedad, pero los anuales de enraizamiento poco profundo no se ven afectados significativamente. El nivel freático es normalmente profundo, pero puede ascender en los períodos lluviosos hasta llegar a la base del solum.

**Suelo bien drenado:** es el suelo que presenta las condiciones óptimas de drenaje natural. Por una parte, después de las lluvias o el riego, retiene una cantidad óptima de agua para el crecimiento de los cultivos y, por otra, el exceso de agua se retira con facilidad, pero no con rapidez. Son suelos de texturas no extremas, con algún horizonte de permeabilidad moderada; están libres de moteados u otros síntomas de hidromorfismo dentro del solum.

**Suelo algo excesivamente drenado:** suelo en el que el agua se retira con rapidez, y tiene una capacidad de retención de humedad algo deficiente como para asegurar un buen crecimiento de los cultivos importantes sin riego adicional. Por lo general, es arenoso, con poca diferenciación de horizontes y permeabilidad rápida o moderadamente rápida. El suelo no muestra moteados ni nivel freático cercano a la superficie. Solo determinados cultivos soportan un suelo algo excesivamente drenado (maní y citrus). Comúnmente los rendimientos son bajos si no se aplica riego suplementario.

**Suelo excesivamente drenado:** suelo donde el agua se retira con demasiada rapidez debido a su alta porosidad y/o a ser escarpado; es decir, por presentar permeabilidad rápida o muy rápida y/o escurrimiento muy rápido. Prácticamente no retiene humedad; la mayor parte de las precipitaciones se pierden. Por lo tanto, resulta no apto para los cultivos comunes si no se aplica riego.

**Drenes verticales:** pozos, caños, hoyos o agujeros barrenados hasta un estrato poroso subyacente dentro del cual puede descargarse el agua de drenaje. Algunas veces se los designa "pozos de drenaje o de infiltración".

**Duracuol:** Gran Grupo taxonómico de los Acuoles (ver) con un horizonte fuertemente cementado (ver duripán).

**Duripán:** horizonte o capa del suelo endurecida irreversible. Generalmente, consiste en una cementación de las partículas por sílice o un silicato de aluminio.

**Edáfico:** perteneciente al suelo.

**Edafología:** ciencia del suelo.

**Éntico:** adjetivo que califica al Gran Grupo taxonómico y que da el nombre al Subgrupo que intergrada hacia el Orden de los Entisoles que se caracterizan por no evidenciar o tener escaso desarrollo de horizontes pedogenéticos.

**Entisol:** Orden taxonómico que se caracteriza por no evidenciar o tener escaso desarrollo de horizontes pedogenéticos. La mayoría poseen solamente un horizonte superficial claro, de poco espesor, y relativamente pobre en materia orgánica (ver epipedón ócrico). Normalmente no se presentan otros horizontes diagnósticos, lo que se debe en gran parte al escaso tiempo transcurrido desde la acumulación de los materiales parentales e iniciación de los procesos pedogénicos. También pueden incluir horizontes enterrados, siempre que se encuentren a más de 50 cm de profundidad.

**Epipedón:** La parte superior del suelo. No es sinónimo de horizonte "A", ya que puede ser mayor o menor que éste.

**Erosión:** remoción y transporte del material de la superficie del suelo. Si es causada por la escorrentía del agua se denomina erosión hídrica y erosión eólica si es causada por el viento. Según el grado o intensidad del fenómeno se distinguen seis clases de suelos:

1) sin erosión, 2) con erosión ligera, 3) con erosión moderada, 4) con erosión severa, 5) con erosión grave y 6) con erosión muy grave. El proceso de erosión comprende la remoción, el transporte y la acumulación o sedimentación del material removido.

**Escorrentía o escurrimiento:** eliminación del agua que corre sobre la superficie del suelo. La facilidad del escurrimiento superficial está íntimamente relacionada con el relieve y la pendiente del lugar.

**Establecimiento de pasturas:** establecimiento de una población de forrajeras de larga duración (perennes, bianuales o de resiembra espontánea).

**Propósito:** regular el uso del suelo, producir forraje de calidad, recuperar tierras erosionadas, mantener o mejorar la productividad del suelo.

**Estructura (del suelo):** agrupación de partículas primarias en otras compuestas o en cuerpos naturales individualizados que se denominan agregados. La estructura confiere al suelo características muy diferentes de las que posee la misma masa sin estructurar. La estructura se distingue por la forma, el tamaño y la coherencia de los agregados. Con respecto a la forma, se diferencian los siguientes tipos de estructuras:

- migajosa, semi-migajosa y granular.
- bloques (angulares, subangulares, aplanados, etc.).
- prismática, semi-columnar o columnar.
- laminar.

Los horizontes sin estructura se denominan "masivos" cuando forman una masa coherente y en "grano simple" cuando la masa no tiene coherencia. Por su tamaño, los agregados se describen como muy finos, finos, medios, gruesos y muy gruesos; por la cohesión, se describen como débiles, moderados y fuertes.

**Evapotranspiración:** concepto que expresa la suma de la cantidad de agua evaporada directamente de la superficie del suelo más la transpirada por la vegetación que la cubre. Se mide en milímetros de agua por unidad de tiempo (día, mes, año). Según el grado de cobertura del suelo y la disponibilidad de agua se distingue:

**Evapotranspiración potencial:** cantidad máxima de agua que, en forma combinada, puede evaporar el suelo y transpirar las plantas de un lugar bajo las condiciones climáticas existentes, estando el suelo completamente cubierto de vegetación y provisto de agua en cantidad óptima.

**Evapotranspiración real (o actual):** cantidad de humedad que evapora el suelo y transpiran las plantas en forma combinada, de acuerdo con la cantidad de vegetación que lo cubre y con los niveles de agua disponibles en el período considerado.

**Familia:** categoría del sistema taxonómico en que se dividen los Subgrupos. Se establecen dentro de los Subgrupos sobre la base de características o propiedades físico-químicas que afectan el

manejo. En general, son propiedades de horizontes que aparecen por debajo de la profundidad de arada, donde hay intensa actividad biológica. Entre las características y propiedades tenidas en cuenta están las clases por tamaño de partícula, la composición mineral, el régimen de temperatura, la profundidad de la zona de enraizamiento, la consistencia, la humedad equivalente, la pendiente y el agrietamiento. El nombre de una Familia se forma con el nombre del Subgrupo al cual pertenece seguido de los términos que indican las propiedades. Por ejemplo: Argiudol típico, franca fina, mixta, térmica.

**Fase del suelo:** unidad cartográfica donde se señala alguna característica importante del suelo para su uso o manejo, como puede ser la erosión, la pedregosidad, la pendiente, el drenaje, el riesgo de inundación, etc.

**Fertilización:** acción de aplicar fertilizantes.

**Fertilizante:** sustancia o mezcla de sustancias que se aplican, sobre o en el interior del suelo, para estimular el crecimiento de las plantas, aumentar la productividad, mejorar la calidad de las cosechas o inducir en el suelo cambios favorables de orden físico, químico o biológico.

**Fluvent:** Suborden taxonómico de los Entisoles (ver) desarrollados sobre sedimentos relativamente recientes depositados por la dinámica del agua. Es normal observar en el perfil la estratificación de los materiales entre los que suelen alternar capas con diferentes contenidos de materia orgánica. Una característica común a todos los fluventes es la ausencia de rasgos hidromórficos, los cuales son típicos de suelos más mojados como los Acuentes.

**Fluvéntico:** adjetivo que califica al Gran Grupo taxonómico y que da el nombre al Subgrupo caracterizado por una sucesión de materiales de deposición fluvial. Suele ser evidente la estratificación en capas de diferente naturaleza.

**Fotocarta:** mapa de suelos impreso sobre la copia de un fotomosaico aéreo.

**Fotomosaico:** imagen fotográfica obtenida mediante la yuxtaposición y ensamble de fotografías aéreas.

**Fragiacualf:** Gran Grupo taxonómico de los Acualfes (ver) que se caracteriza por la presencia de un horizonte denso y quebradizo cuando húmedo, pero que se torna muy duro en seco (ver fragipán). Este horizonte representa un impedimento para el movimiento vertical del agua, por lo que el suelo se satura en épocas de lluvia, pudiendo asimismo representar un impedimento físico para el desarrollo de las raíces de las plantas, cuando se encuentra a poca profundidad.

**Fragipán:** capas del subsuelo con alta densidad y muy duras cuando secas, pero que se tornan quebradizas, aunque no blandas, cuando se humedecen.

**Franca:** ver textura del suelo.

**Gran Grupo:** categoría del sistema taxonómico en que se dividen los Subórdenes. Cada Suborden se divide en Grandes Grupos sobre la base de similitudes en el tipo, disposición y grado de desarrollo de los horizontes genéticos; de los regímenes de temperatura y humedad y del nivel de saturación con bases. Cada Gran Grupo se identifica con el nombre de un Suborden al que se le agrega un prefijo que indica la propiedad diferenciadora del suelo. Por ejemplo: Argiudol; en el cual Argi significa desarrollo diferencial de horizontes y udol es el nombre del Suborden de los Molisoles de climas húmedos.

**Halófila:** planta que vive normalmente en suelos salinos o con alcalinidad excesiva.

**Haplacuent:** Gran Grupo taxonómico de los Acuentes (ver), generalmente arcillosos y permanentemente saturados con agua, lo que no permite el desarrollo de horizontes genéticos. Debido a la humedad y la vegetación asociada, difícilmente pueden aprovecharse para pastoreo.

**Haplacuol:** Gran Grupo taxonómico de los Acuoles (ver) que típicamente presentan un horizonte "B" de escaso o mínimo desarrollo (ver cámbico).

**Hapludol:** Gran Grupo taxonómico de los Udoles (ver) que tienen generalmente debajo del horizonte superficial oscuro (ver epipedón mólico) un horizonte de alteración con ligero o moderado enriquecimiento en arcillas secundarias (ver horizonte cámbico). Suelen ser ricos en carbonatos de calcio, sobre todo si se los compara con los Argiudoles (ver).

**Haplustol:** Gran Grupo taxonómico de los Ustoles (ver) caracterizado por la ausencia de horizontes claramente diferenciados o bien desarrollados, aparte del horizonte superficial oscuro que caracteriza al Orden.

**Helada:** temperatura del aire de 0°C o menos, medida al abrigo meteorológico a 1,50 m de altura sobre el suelo.

**Número medio de días con heladas:** temperatura que expresa el número de heladas que, término medio, ocurren en un lugar y en una unidad del tiempo (mes, estación, año). Se obtiene dividiendo la suma de las heladas que corresponden a una misma unidad de tiempo, por el número de años del período.

**Fecha media de primera helada:** promedio de las fechas de la primera helada producida durante el número de años considerado.

**Fecha extrema de primera helada:** fecha de la helada que se produjo más tempranamente (más cerca del comienzo del año) durante el período observado.

**Fecha extrema de última helada:** fecha de la helada que se produjo más tardíamente (más cerca de la finalización del año) durante el período observado.

**Hidrófila:** planta que vive normalmente en suelos con exceso de agua por mal drenaje o anegamiento periódico.

**Hidromorfismo:** proceso de formación de suelo bajo condiciones de exceso de humedad o con influencia del periódico ascenso de la capa freática. Los síntomas más comunes de hidromorfismo son: presencia de moteados, barnices muy oscuros, colores neutros (grises, verdosos o amarillentos) en el material del suelo, concreciones de hierro, manganeso, etc.

**Horizontes del suelo:** capas naturales del perfil del suelo, aproximadamente paralelas a la superficie, con rasgos distintos en cuanto a composición y propiedades. Cada horizonte ofrece determinadas características desarrolladas por la acción de procesos de formación que se utilizan para la clasificación del suelo. En las descripciones técnicas de perfiles se distinguen los horizontes siguientes:

**Horizonte A:** material mineral superficial de máxima acumulación de materia orgánica debido a la mayor concentración de elementos biológicos que posee. Se lo designa comúnmente como tierra negra arable. Se caracteriza porque ciertos elementos son removidos, en solución o suspensión, por las aguas de infiltración. En algunos suelos pampeanos, este horizonte suele ser objeto de un lavado intensivo; el horizonte "A" puede comprender: "A" (con mayor contenido de materia orgánica), "E" (la parte más lavada) y "AB" (la parte inferior del "A", transición hacia el horizonte "B").

**Horizonte B:** material mineral donde se acumula la mayor parte de las sustancias removidas del horizonte "A" (arcilla y humus) y en el que se desarrolla generalmente una estructura prismática o en bloques. El sistema de clasificación de suelos utilizado en el levantamiento de la Carta de Suelos de la República Argentina denomina argílico al horizonte "B" cuyo tenor de arcilla supera en determinados porcentajes al tenor del horizonte "A" y se define como "Bt" o "B textural"; para texturas medias la relación entre dichos tenores es 1,2:1. El horizonte "BA" es la parte transicional entre el "A" y "B". El horizonte "Bt" ofrece siempre las características más representativas del horizonte "B" y puede subdividirse en "Bt1", "Bt2", etc. El "BC" es la transición entre el "B" y el "C".

**Horizonte C:** material mineral generalmente suelto, relativamente inalterado, no consolidado y sin estructura, situado por debajo del horizonte "B" o "A". En muchos suelos de las lomadas pampeanas, el material del horizonte "C" está representado por el loess pampeano de textura franco limosa a areno franca según la subregión: es el material originario del solum.

Cuando las capas que se observan en un perfil no están formadas por procesos edáficos o genéticos sino por acumulación de sedimentos aluvionales, no se denominan "horizontes" sino simplemente "capas".

**Interfluvio:** área de tierras altas situada en la divisoria de aguas entre dos o más corrientes, especialmente cuando éstas corren aproximadamente paralelas.

**Limo:** partículas minerales del suelo cuyo diámetro está entre 2 y 50 micrones (0,002 - 0,050 mm) o entre 2 y 20 micrones (0,002 - 0,020 mm) según la escala que se adopte. La primera

corresponde al sistema americano y la segunda al llamado "limo internacional" o escala de Atterberg. En esta publicación se utiliza el primero.

**Limoso:** ver textura del suelo.

**Lítico:** adjetivo que califica al Gran Grupo taxonómico y que da el nombre al Subgrupo que se caracteriza por la presencia de un contacto lítico o manto de roca sólida y continua cercana a la superficie.

**Lixiviar-lixiviado:** (en edafología) acción y efecto del lavado por el agua de sustancias a través de los poros y las grietas del suelo produciendo el arrastre y migración interna de las sales, arcilla o humus.

**Loess pampeano:** sedimento de grano fino generalmente de textura franco limosa, transportado por los vientos del oeste desde las regiones cordilleranas y depositado en la región pampeana como una cobertura a veces de varios metros de espesor. Dado que posee un contenido de arcilla demasiado alto para constituir un verdadero "loess", muchas veces se habla de sedimento "loessoide" o "loéssico". Cuando tiene textura limosa se denomina "limo loessoide".

**Manejo de pasturas para pastoreo y/o henificar, ensilar, etc.:** tratamiento y uso apropiado de los campos para pastoreo o para corte.

**Propósito:** ayudar a proteger el suelo y reducir las pérdidas de agua; prolongar la vida útil de las especies forrajeras convenientes; mantener o mejorar la calidad y cantidad del forraje.

**Mejoramiento de pasturas para pastoreo y/o para henificar, ensilar, etc.:** reimplantación de las especies forrajeras existentes, establecer otras o mejorar las tierras mediante discado u otros procedimientos mecánicos.

**Propósito:** obtener rendimientos satisfactorios de forraje de alta calidad dando protección adecuada al suelo.

**Mólico:** (1) epipedón: horizonte superficial que cuando se mezclan los primeros 18 cm, contiene por lo menos 1% de materia orgánica. Además, es de color oscuro y presenta cierto grado de estructuración como para no ser masivo y duro; la saturación con bases es de por lo menos 50% y nunca está seco por más de tres meses al año. (2): adjetivo que califica al Gran Grupo taxonómico y que da el nombre al Subgrupo que presenta un horizonte superficial oscuro y rico en materia orgánica (para Ordenes que normalmente no los poseen).

**Molisol:** Orden taxonómico que se caracteriza por suelos de colores oscuros, desarrollados bajo una cobertura vegetal integrada fundamentalmente por gramíneas, lo que los hace ricos en materia orgánica. Están bien estructurados en la superficie, lo que facilita el movimiento del agua y el aire. El calcio domina el complejo de intercambio facilitando la floculación de coloides y la buena estructuración. En general, son suelos que se trabajan fácilmente y de alta a moderada fertilidad.

**Moteados:** manchas en forma de lunares o "motas" de color y tamaño variable que pueden aparecer en los horizontes del suelo. La presencia de moteados se reconoce como un síntoma de falta de drenaje o de aireación del suelo, en cuyo caso predominan los de color rojizo sobre una matriz grisácea. En la descripción de los moteados se toma como referencia la abundancia, (escaso, comunes o abundantes), el tamaño (finos, medios o gruesos) y el contraste con el material que lo rodea (débiles, precisos o sobresalientes).

**Natracualf:** Gran Grupo taxonómico de los Acualfes (ver) que se caracteriza por un complejo de intercambio rico en cationes de sodio a nivel del horizonte iluvial de acumulación secundaria de arcillas (ver horizonte nátrico). Las malas condiciones físicas, derivadas de la dominancia del sodio, afectan el desarrollo radicular, la oxigenación de la atmósfera edáfica y el movimiento vertical del agua en el perfil.

**Natracuol:** Gran Grupo taxonómico de los Acuoles (ver) que tienen un elevado contenido de sodio de intercambio en el horizonte iluvial (ver argílico).

**Natralbol:** Gran Grupo taxonómico de los Alboles (ver) con un horizonte de enriquecimiento en arcilla en el cual el catión sodio domina el complejo de intercambio (ver nátrico).

**Nátrico:** (1) horizonte subsuperficial que reúne todas las condiciones de argílico y que además presenta una estructura fuertemente prismática o columnar y más del 15% del complejo de intercambio está dominado por sodio. (2) adjetivo que califica al Gran Grupo taxonómico y que da el nombre al Subgrupo que intergrada a otro Gran Grupo con horizonte de enriquecimiento secundario de arcilla, y cuyo complejo de intercambio está dominado por el sodio.

**Natrustol:** Gran Grupo taxonómico de los Ustoles (ver) que presentan un horizonte de enriquecimiento secundario en arcillas en el cual el complejo de intercambio está dominado por el sodio (ver nátrico). Lo más común es encontrarlos en posiciones planas o cóncavas del paisaje.

**Nódulos:** concentraciones débilmente cementadas de material del suelo que se desgranar con álcalis concentrado después de tratadas con un ácido fuerte. Suelen aparecer como bochas de tamaño variable generalmente con cemento de sílice o de hierro. Cuando más del 30% del volumen de un horizonte son nódulos duros ("durinódulos") el horizonte se considera un duripán.

**Ócrico:** (ver epipedón) horizonte superficial de color claro, con menos del 1% de materia orgánica, o bien que es masivo y duro o está seco por períodos mayores a tres meses al año. Son horizontes superficiales que no alcanzan a reunir las condiciones para ser mólicos (ver).

**Orden:** categoría más alta del sistema taxonómico. Actualmente se reconocen once Órdenes; las diferencias entre los mismos reflejan los procesos dominantes de formación y la intensidad con que los mismos actuaron. Cada Orden se identifica con una palabra que termina con la sílaba sol. Un ejemplo es Molisol.

**Orthent:** Suborden taxonómico de los Entisoles (ver) formados típicamente en superficies recientes. Los horizontes diagnósticos están ausentes o han sido truncados.

**Pastoreo apropiado (ordenación del pastoreo):** pastoreo de pastizales naturales o de resiembra espontánea y tierras destinadas a la fauna, con una intensidad que permita tener una cubierta vegetal adecuada (receptividad apropiada).

**Propósito:** permitir la acumulación del mantillo y cubierta vegetal viva para asegurar la retención del suelo y conservación del agua. Aumentar la producción cuantitativa y cualitativa del forraje.

**Pastoreo diferido:** práctica que consiste en posponer periódicamente en alguna época de crecimiento anual, el pastoreo en las praderas por un lapso determinado.

**Pastoreo rotativo diferido:** sistema de apacentamiento donde una o más unidades de pastoreo descansan a intervalos planeados durante la estación de crecimiento de las plantas claves. Generalmente ninguna unidad se pastorea en la misma época en años sucesivos.

**Pendiente:** inclinación de la superficie del suelo. Se define por su gradiente, su forma y su longitud. En la región pampeana se distinguen cinco clases de pendientes de acuerdo a su gradiente: de 0 a 0,5% (llana), de 0 a 1% (plana a muy suavemente ondulada), de 1 a 3% (suave a moderadamente ondulada), de 3 a 10% (fuertemente ondulada o inclinada) y más de 10% (fuertemente inclinada o colinada), con respecto a la longitud se distinguen pendientes cortas (menos de 50 m de longitud), medianas (de 50 a 200 m), largas (de 200 a 2.000 m) y muy largas (más de 2.000 m de longitud).

**Perfil (del suelo):** corte vertical del terreno que expone la secuencia de los horizontes o capas naturales que componen el suelo. Un perfil se extiende desde la superficie del terreno hacia abajo hasta entrar en el material originario del suelo. En la región pampeana cordobesa este límite se halla generalmente entre 1,00 y 1,50 m.

**Perfil modal:** perfil del suelo que representa el conjunto de características típicas de una unidad taxonómica como la Serie o el Gran Grupo. Se considera como el ejemplar tipo representativo del concepto central que se tiene de un suelo. En esta publicación se lo denomina "perfil típico".

**Perfil típico:** ver perfil modal.

**Permeabilidad (del suelo):** cualidad del suelo que permite el paso del agua o del aire tanto en sentido vertical como horizontal. Se distinguen siete clases de permeabilidad: 1) muy lenta o

nula (suelo impermeable o muy poco permeable), 2) lenta (suelo poco permeable), 3) moderadamente lenta, 4) moderada (suelo moderadamente permeable), 5) moderadamente rápida (suelo permeable), 6) rápida (suelo muy permeable) y 7) muy rápida (suelo excesivamente permeable).

**Petrocálcico:** horizonte cálcico continuo que se presenta cementado o endurecido. La cementación se produce con carbonatos y, accesoriamente, sílice. Suele ser equivalente a lo que genéricamente se conoce como "tosca".

**pH (del suelo):** medida de la acidez o alcalinidad del suelo. Un valor de pH 7 indica neutralidad, valores más bajos indican acidez y valores más altos alcalinidad. Se adoptó la escala siguiente:

Extremadamente ácido	pH menor de 4,5
Muy fuertemente ácido	4,5 - 5,0
Fuertemente ácido	5,1 - 5,5
Medianamente ácido	5,6 - 6,0
Débilmente ácido	6,1 - 6,5
Neutro	6,6 - 7,3
Ligeramente alcalino	7,4 - 7,8
Moderadamente alcalino	7,9 - 8,4
Fuertemente alcalino	8,5 - 9,0
Muy fuertemente alcalino	9,1 - 9,5
Extremadamente alcalino	9,6 a más

Los suelos con pH superiores a 8,5 o con un porcentaje de sodio intercambiable elevado (generalmente más del 15%) son tan alcalinos que el crecimiento de la mayoría de las plantas cultivadas se ve impedido. La alcalinidad se puede evaluar por la intensidad, por la profundidad en que aparece dentro del perfil y por la extensión que abarca en el terreno.

**Plano aluvial:** terreno plano y bajo situado sobre las márgenes de arroyos y ríos sujetos a inundaciones. Los suelos de los planos aluviales se desarrollan sobre sedimentos fluviales o fluvio lacustres depositados por las aguas.

**Precipitación media:** promedio de las lluvias, nieve y granizo caídos en un lugar, en cada unidad de tiempo, calculado sobre la base de registros diarios que se anotan en milímetros, con la boca del pluviómetro a 1,5 m sobre el suelo.

**Día de lluvia:** período de 24 horas (desde las 8 horas de un día hasta las 8 del día siguiente) en que se han leído por lo menos 0,3 mm en la probeta del pluviómetro a 1,50 m de altura sobre el suelo.

**Número medio de días con precipitación:** número que expresa la frecuencia media (mensual, estacional o anual) de días de lluvia. Se obtiene dividiendo la suma de días de lluvias correspondiente a una misma unidad de tiempo por el número de años del período.

**Período más seco y más húmedo:** cantidad total, mínima y máxima, de milímetros de agua caída en un lugar en una unidad de tiempo. Los valores mensuales, estacionales y anuales corresponden respectivamente al mes, estación y año más seco y más húmedo del período, pero no surgen de sumar los valores mensuales (o estacionales) de un mismo año.

**Psamment:** Suborden taxonómico de los Entisoles (ver), típicamente desarrollados sobre sedimentos arenosos de origen eólico en médanos estabilizados. Poseen una baja capacidad de retención de humedad como una de sus características sobresalientes.

**Rabasto:** especie de rastra o rastrón hecho de maderas o troncos destinados a allanar o nivelar el terreno.

**Reducción de sales tóxicas:** redistribución o disminución de las concentraciones de sales perjudiciales del suelo (algunas veces mencionado como "lavado" de suelo).

**Propósito:** crear en el suelo condiciones que permitan el desarrollo de una vegetación deseada.

**Relieve:** irregularidad de la superficie del terreno que dan carácter al paisaje de un área. Se distinguen: relieve pronunciado o excesivo, relieve normal (ondulado a suavemente ondulado), relieve plano o subnormal (llano) y relieve cóncavo (hoyas).

**Rotación de cultivos:** establecimiento de una sucesión planificada de cultivos de diferentes familias en un mismo terreno y durante un cierto número de años, en la que se pueden incluir pasturas y/o cultivos de cobertura.

**Propósito:** aprovechar equilibradamente las reservas del suelo, mantener su productividad y conservarlo. Contribuir al control de las malezas, insectos y enfermedades propias del cultivo repetido (monocultivo).

**Serie de suelo:** unidad taxonómica más pequeña del sistema de clasificación de suelos utilizado en este trabajo. Una Serie es un grupo homogéneo de suelos desarrollados sobre un mismo material originario y donde la secuencia de horizontes y demás propiedades son suficientemente similares a las de su perfil modal o concepto central. Dentro de cada Serie se admite una pequeña gama de variabilidad, siempre que no se aparte significativamente de su concepto central. Por lo tanto, los individuos que forman una Serie son esencialmente homogéneos en sus caracteres más importantes.

**Siembra bajo cubierta:** implantación de cultivos en línea entre pasturas, rastrojos o residuos de plantas sin una preparación previa de la sementera y realización de las operaciones subsiguientes de manera que se mantengan cantidades suficientes de residuos protectores, sobre o cerca de la superficie del suelo, durante la época de crecimiento.

**Sistema de drenaje (avenamiento):** sistema que consiste en coleccionar y eliminar el exceso de agua superficial o subsuperficial, evitando el anegamiento de campos ya saturados.

**Propósito:** eliminar el exceso de agua superficial o subsuperficial, mejorar las condiciones del crecimiento previniendo daños al cultivo y facilitando las labores agrícolas. La instalación de este sistema se completa sólo cuando se han efectuado todas las prácticas planeadas: colectores principales y secundarios, defensas ribereñas, tubos de drenaje y otras prácticas o estructuras individuales destinadas a la eliminación o control del exceso de agua.

**Slickensides (término inglés):** superficies brillantes y estriadas presentes en los horizontes arcillosos de ciertos suelos, debidas al deslizamiento de las caras de los agregados como consecuencia del hinchamiento y contracción del material, a su vez originado por los cambios en el contenido de humedad.

**Sodio intercambiable:** el sodio en estado de ion ( $\text{Na}^+$ ) adsorbido especialmente por la arcilla o el humus del suelo y que tiene la propiedad de intercambiarse con otros iones y pasar a la solución del suelo, confiriéndole alcalinidad. Cuando en algún horizonte el porcentaje de sodio intercambiable supera el 15% del total de cationes adsorbidos, el suelo se considera "sódico" y, por lo general, es fuertemente alcalino.

**Solum:** parte superior del perfil donde los procesos de la meteorización y formación del suelo actúan o han actuado más activamente. El solum comprende los horizontes "A" y "B", pero no el substrato o material originario del suelo (horizonte "C"). En el solum se concentra casi la totalidad de la actividad biológica a cargo de las raíces de las plantas, así como de las lombrices, insectos, hongos, bacterias, etc.

**Subgrupo:** categoría del sistema taxonómico en que se dividen los Grandes Grupos. Cada Gran Grupo tiene un Subgrupo típico más otros que representan intergrados o extragrados. El Subgrupo típico corresponde al concepto central del Gran Grupo y no es necesariamente el más difundido. Los intergrados señalan transiciones hacia otros Órdenes, Subórdenes o Grandes Grupos; los extragrados presentan alguna propiedad que no corresponde al Gran Grupo, pero tampoco indica transiciones hacia ningún otro tipo conocido de suelos. Cada Subgrupo se identifica por uno o más adjetivos que califican el nombre del Gran Grupo. El adjetivo típico identifica al Subgrupo que tipifica al Gran Grupo. Por ejemplo: Argiudol típico.

**Suborden:** categoría del sistema taxonómico en que se dividen los Órdenes. Cada uno de los Órdenes se divide principalmente sobre la base de propiedades que influyen la génesis y son importantes para el crecimiento de las plantas o de propiedades que reflejan las variables más importantes dentro de los Órdenes. La última sílaba en el nombre de un suborden indica el Orden y la primera señala la propiedad diferenciadora del Suborden. Por ejemplo: "Udol", en el que "Ud" significa húmedo y "ol" proviene de Molisol.

**Substrato:** ver horizontes del suelo (horizonte "C").

**Temperatura media:** valor que expresa el promedio de las lecturas efectuadas diariamente en el abrigo meteorológico a 1,50 m de altura a las 8, 14 y 20 horas, más la corrección a 24 horas.

**Temperaturas extremas (máxima y mínima absoluta):** valores que expresan la temperatura máxima más alta y la mínima más baja registradas en cada unidad de tiempo del período considerado.

**Térmico:** régimen de temperatura en el que la temperatura media anual del suelo está entre 15° y 20° C.

**Terraza de absorción:** camellón o terraplén largo, ancho y sin gradiente, provisto de un canal paralelo que corta la pendiente. También se la conoce como "terrazza plana". Puede ser de tipo paralela siguiendo las curvas de nivel o una combinación de ambas.

**Propósito:** reducir el daño por erosión interceptando el escurrimiento superficial y, al mismo tiempo, facilitar la infiltración del agua en el suelo a través del canal. Este tipo de terraza se instala en suelos permeables.

**Terraza de desagüe:** camellón o terraplén con gradiente provisto de un canal paralelo que corta la pendiente. También se la conoce como terraza "derivadora o de drenaje".

**Propósito:** reducir el daño por erosión, interceptando el escurrimiento superficial y conduciéndolo hacia una boca de salida o descarga estable a velocidad no erosiva.

**Terraza paralela:** ver terraza de desagüe.

**Terraza plana:** ver terraza de absorción.

**Textura (del suelo):** proporción relativa de las fracciones arena, limo y arcilla que componen la masa mineral del suelo. Sobre la base de las numerosas combinaciones posibles se han establecido doce "clases texturales" o "texturas". Estas clases, determinadas según las distintas proporciones de sus tres componentes son: arenosa, areno franca, franco arenosa, franca, franco limosa, limosa, franco arcillo arenosa, franco arcillosa, franco arcillo limosa, arcillo arenosa, arcillo limosa y arcillosa. Las texturas básicas son:

**Arcillosa:** clase textural donde predominan las partículas de arcilla con un mínimo de 40% de esta fracción y un máximo de 45% de arena o 40% de limo.

**Arenosa:** clase textural donde predominan las partículas de arena con más de 85% de esta fracción y menos de 10% de arcilla.

**Franca:** clase textural con tenores entre 7 y 27% de arcilla, 28 al 50% de limo y menos de 52% de arena.

**Limosa:** clase textural donde predominan las partículas de limo con más del 80% de esta fracción y menos del 12% de arcilla.

**Thapto-árgico:** adjetivo que califica al Gran Grupo taxonómico y que da el nombre al Subgrupo caracterizado por la presencia de un horizonte argílico enterrado, debajo de materiales más recientes que corresponden a un nuevo ciclo de pedogénesis.

**Thapto-mólico:** adjetivo que califica al Gran Grupo taxonómico y que da el nombre al Subgrupo, caracterizado por la presencia de un horizonte que reúne las condiciones de un epipedón mólico enterrado debajo de materiales más recientes, que corresponden a un nuevo ciclo de pedogénesis.

**Thapto-nátrico:** adjetivo que califica al Gran Grupo taxonómico y que da el nombre al Subgrupo caracterizado por la presencia de un horizonte nátrico enterrado debajo de materiales más recientes, que corresponden a un nuevo ciclo de pedogénesis.

**Tierras:** denominación general que se da al conjunto de los suelos en el estudio agrológico de una región. Se reserva la designación de "clasificación de las tierras" para el agrupamiento de suelos hecho en relación con la utilización humana y considerando sólo las propiedades que definen su aptitud para determinado uso. "Clasificación de los suelos" se refiere a su ubicación taxonómica. Se entiende por "suelo" a cada uno de los individuos naturales morfológicamente diferentes que forman parte de un paisaje y que se caracterizan por determinadas propiedades físicas, químicas, mineralógicas, etc.; las cuales se definen de acuerdo con formas establecidas mediante la descripción de un "perfil". Así, en esta

publicación, "suelos" tiene una connotación técnica y "tierras" un significado de orden aplicado.

**Típico:** adjetivo que califica al Gran Grupo taxonómico y que da el nombre al Subgrupo que representa al Gran Grupo en su concepto central.

**Údico:** (1) régimen de humedad en el que, en la mayoría de los años, los suelos no están secos por períodos que superen los 90 días. (2) adjetivo que califica al Gran Grupo taxonómico y que da el nombre al Subgrupo que intergrada hacia un Suborden con régimen climático más húmedo.

**Udifluent:** Gran Grupo taxonómico de los Fluventes (ver) que están bajo régimen údico de humedad. Pueden estar sujetos a anegamientos o inundaciones por lo menos una vez al año.

**Udipsamment:** Gran Grupo taxonómico de los Psammentes (ver), típicos de las regiones más o menos húmedas, desarrollados sobre arenas con apreciable cantidad de materiales meteorizables.

**Udolo:** Suborden taxonómico de los Molisoles (ver) desarrollados típicamente en regímenes húmedos, o por lo menos que no están secos durante largos períodos en el año.

**Udorthéntico:** adjetivo que califica al Gran Grupo taxonómico y que da el nombre al Subgrupo que presenta caracteres de los Entisoles (ver) y se encuentran en climas húmedos.

**Unidad cartográfica:** conjunto de delineaciones que aparecen en un mapa de suelos identificadas por un mismo símbolo y compuesta por un mismo suelo o la misma combinación de suelos.

**Uso de rastrojo:** utilización en las tierras labradas de residuos de cultivos producidos en ese mismo lugar, incorporándolos o dejándolos sobre la superficie durante la parte del año en la que habitualmente ocurren períodos críticos de erosión.

**Propósito:** aumentar la infiltración, conservar la humedad, reducir las pérdidas de suelo y mejorar la aptitud para el laboreo.

**Ústico:** régimen de humedad en el que, en la mayoría de los años, los suelos se secan por períodos superiores a los 90 días, aunque inferiores a los 180 días.

**Ustifluent:** Gran Grupo taxonómico de los Fluventes (ver) que se encuentran en climas subhúmedos (ver régimen ústico). Se encuentran en los planos aluviales de ríos y arroyos y generalmente están anegados en algún período coincidente con la estación lluviosa y de crecimientos de cauces.

**Ustipsamment:** Gran Grupo taxonómico de los Psammentes (ver), típicos de las regiones subhúmedas y semiáridas que se han desarrollado a partir de arenas ricas en minerales meteorizables.

**Ustolo:** Suborden taxonómico de los Molisoles (ver), típicos de climas subhúmedos a semiáridos, y temperaturas templadas y cálidas, en general libres de problemas de hidromorfismo. El clima se caracteriza por precipitaciones escasas y de carácter errático, aunque generalmente ocurren en la estación de crecimiento de los cultivos.

**Ustorthent:** Gran Grupo taxonómico de los Orthentes (ver) que han evolucionado en condiciones semiáridas.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

- AAPRESID. 2001. Siembra directa. Primer seminario para estudiantes. Resúmenes.
- Alerigi, H., Conti, H. y J. Santa María. 1985. PRECIPITACIONES EXTREMAS ANUALES Y MENSUALES DE LA REGIÓN CENTRO ORIENTAL DE LA REPÚBLICA ARGENTINA. INTA. CIRN. Castelar.
- Arens, P. L. y P. H. Etchevehere. 1966. NORMAS DE RECONOCIMIENTO DE SUELOS. INTA. Instituto de Suelos y Agrotecnia. Segunda Edición actualizada por Etchevehere, P. 1976. Suelos Publicación N°152.
- Buol, S. W., Hole, F. D. y R. J. McCracken. 1980. SOIL GENESIS AND CLASSIFICATION. The Iowa State University Press, Ames.
- Buring, P. 1960. THE APPLICATION OF AERIAL PHOTOGRAPHY IN SOIL SURVEYS. En Manual of photographic interpretation. American Society of Photogrametry, pp. 633-666. Washington DC.
- Cabrera, A. L. 1953. ESQUEMA FITOGEOGRÁFICO DE LA REPÚBLICA ARGENTINA. Revista del Museo de La Plata, Tomo VIII. La Plata.
- Capitanelli, R. G. 1979. GEOMORFOLOGÍA. Capítulo V en Geografía Física de la Provincia de Córdoba. Banco de la Provincia de Córdoba. Editorial Boldt.
- Díaz R., Rebella, C. y J. Santa María. 1985. PROBABILIDAD DE OCURRENCIA DE LLUVIAS EN LA REGIÓN CENTRO ORIENTAL ARGENTINA. IDIA. 190pp.
- Díaz, R. y G. Resch. 1985. LOS FACTORES BIOCLIMÁTICOS COMO LIMITANTES DE LAS POSIBILIDADES AGROPECUARIAS DE HUINCA Renancó. INTA. Córdoba.
- Esteban, J. L.; Pachecoy, V. L.; y J. L. Tassile. 1998. FORESTACIÓN DE MEDANOS. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Recursos Renovables. Córdoba.
- Frenquelli, J. 1925. LOESS PAMPEANOS. Anales de la Sociedad Argentina de Estudios Geográficos (GAEA). Volumen I.
- Gorgas, J. A., Tassile, J. L., Lovera, E. y F. Moore. 1993. PANORAMA EDAFOLÓGICO DE CÓRDOBA. Inventario de los Suelos y de algunos Caracteres Edáficos de la Provincia por Departamentos y Pedanías. INTA-MAGyRR. Córdoba.
- Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) y Gobierno de la Provincia de San Luis. Plan Mapa de Suelos de la Provincia de San Luis.
- 1991. Hoja ARIZONA. Serie Carta de Suelos de la República Argentina. San Luis. Escala
  - 1992. Hoja BUENA ESPERANZA. Serie Carta de Suelos de la República Argentina. San Luis.
- Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) y Ministerio de Agricultura, Ganadería y Recursos Renovables de Córdoba (MAGyRR). Plan Mapa de Suelos.
- 1977. ESTUDIO DE SUELOS, APTITUD Y PRÁCTICAS DE MANEJO DEL GRUPO CREA "Huinca Renancó – Del Campillo".
  - 1978. ESTUDIO DE SUELOS, APTITUD Y PRÁCTICAS DE MANEJO DEL GRUPO CREA "Pincén".
  - 1979. ESTUDIO DE SUELOS, APTITUD Y PRÁCTICAS DE MANEJO DEL GRUPO CREA "Villa Valeria".
  - 1987. Hoja 3563-3 LABOULAYE. Serie Carta de Suelos de la República Argentina. Córdoba.
  - 1988. Hoja 3363-15 ETRURIA. Serie Carta de Suelos de la República Argentina. Córdoba.
  - 1989. Hoja 3363-8 HERNANDO. Serie Carta de Suelos de la República Argentina. Córdoba.
  - 1991. Hoja 3363-14 GENERAL CABRERA. Serie Carta de Suelos de la República Argentina. Córdoba.
  - 1993. Hoja 3363-20 UCACHA. Serie Carta de Suelos de la República Argentina. Córdoba.
  - 1993. Hoja 3363-21 PASCANAS. Serie Carta de Suelos de la República Argentina. Córdoba.
  - 1993. Hoja 3363-27 LA CARLOTA. Serie Carta de Suelos de la República Argentina. Córdoba.
  - 1994. Hoja 3366-12 RÍO DE LOS SAUCES - Hoja 3366-18 ALPA CORRAL. Serie Carta de Suelos de la República Argentina. Córdoba.

- 1998. Hoja 3363-26 ALEJANDRO. Serie Carta de Suelos de la República Argentina. Córdoba.
  - 1998. Hoja 3363-33 GENERAL VIAMONTE. Serie Carta de Suelos de la República Argentina. Córdoba.
  - 2000. Hoja 3563-14 BUCHARDO. Serie Carta de Suelos de la República Argentina. Córdoba.
  - 2004. Hoja 3563-8 JOVITA. Serie Carta de Suelos de la República Argentina. Córdoba.
- Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). Provincia de La Pampa. Universidad Nacional de la Pampa. 1980. INVENTARIO INTEGRADO DE LOS RECURSOS NATURALES DE LA PROVINCIA DE LA PAMPA. Clima, geomorfología, Suelos y Vegetación.
- Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) – Universidad Nacional de Río Cuarto (UNRC). 1998. MANUAL DE TÉCNICAS DE MANEJO DE CAMPOS AFECTADOS POR INUNDACIONES. Editorial UNRC. Córdoba.
- Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). 1990. ATLAS DE SUELOS DE LA REPÚBLICA ARGENTINA. Proyecto PNUD ARG 85/019. Escala 1:500.000 y 1:1.000.000. Buenos Aires.
- Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). 1971. CATÁLOGO DE PRÁCTICAS DE MANEJO Y CONSERVACIÓN DE LA TIERRA Y EL AGUA. Unidad de Reconocimiento de Suelos. CIRN. Buenos Aires.
- Jarsún, B. 1987. USO E INTERPRETACIÓN DE ANÁLISIS DE AGUAS. Convenio INTA - Fundación Banco Provincia de Córdoba. Córdoba.
- Jarsún, B.; Gorgas, J.; Zamora, E. et al. 2006. RECURSOS NATURALES DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA – LOS SUELOS – Nivel de Reconocimiento 1:500.000. Córdoba.
- Kellogg, C. E. 1961. Soil interpretations in the soil survey. Soil Conservation Service. U.S.D.A.
- Klingebiel, A. A. y P. H. Montgomery. 1961. LAND CAPABILITY CLASSIFICATION. USDA, SCS Handbook N°210. Washington D.C. Traducción al castellano por Miaczynski, C.R.O. INTA, ISA. Buenos Aires.
- Nakama, V y R. E. Sobral. 1987. ÍNDICES DE PRODUCTIVIDAD. Método paramétrico para evaluación de tierras. Proyecto PNUD Arg. 85/019, Área Edafológica. INTA; CIRN, Castelar.
- Servicio Meteorológico Nacional. 1963. DATOS PLUVIOMÉTRICOS 1921-1950. Buenos Aires.
- 1960. ATLAS CLIMÁTICO DE LA REPÚBLICA ARGENTINA. Buenos Aires.
  - 1953/58. ATLAS AGROCLIMÁTICO ARGENTINO. Buenos Aires.
- Panigatti, J.L. 2010. Argentina 200 años, 200 suelos. Ed. INTA Buenos Aires. 345 pp.
- Thornthwaite, C. S. y J. R. Mather. 1967. INSTRUCCIONES PARA EL CÓMPUTO DE LA EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL Y EL BALANCE HÍDRICO (Traducción de Rodríguez Sáenz, A. J. y G. A. Juárez. Tirada Interna N°46. Buenos Aires.
- United States Department of Agriculture (USDA). Soil Survey Staff. 2014. Keys to Soil Taxonomy, 12th ed. USDA-Natural Resources Conservation Service, Washington, DC.
- Universidad Nacional de Río Cuarto. 1998. LAS TIERRAS Y AGUAS DEL SUR DE CÓRDOBA. Proyecto para un Manejo Sustentable.
- Vavruska, F. 1980. CATÁLOGO DE PRÁCTICAS DE MANEJO Y CONSERVACIÓN DEL SUELO, LA PLANTA Y EL AGUA. INTA. CIRN. Publicación N°170. Buenos Aires.
- Zamora, E. M. y B. Jarsún. 1984. MAPA DE EROSIÓN DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA. Córdoba.
- Zamora, E.; Gorgas, J.; Sanabria J.; Jarsún, B. Mapa de Suelos y evaluación de tierras a nivel de reconocimiento a escala 1:250.000 de la región sudoeste de la Provincia de Córdoba. Área Recursos Naturales. 12 mapas. Proyecto. PICTOR. 2005.

### GUÍA DE UNIDADES CARTOGRÁFICAS

Símbolo	Nombre de la Unidad	Capacidad de Uso	ha
DCp1	Complejo de Series DEL CAMPILLO 60%; EL YARARÁ en fase parcialmente acumulada 20% y HUINCA RENANCÓ en fase ligera a moderadamente erosionada 20%	IVes-2	3.368
DCp2	Complejo de Series DEL CAMPILLO en fase ligera a moderadamente erosionada 50%; EL YARARÁ en fase parcialmente acumulada 20% y HUINCA RENANCÓ en fase moderadamente erosionada 30%	Vles	138
E23/1	Complejo de Series EL VEINTITRÉS 90% y HUINCA RENANCÓ 10%	Illes-1	27.280
E23/2	Complejo de Series EL VEINTITRÉS 70% y HUINCA RENANCÓ 30%	Illes-2	26.636
E23/6	Complejo de Series EL VEINTITRÉS 55%; ITALÓ 30% Y PINCÉN 15%	Illes-1	1.104
E23/13	Complejo de Series EL VEINTITRÉS en fase ligeramente alcalina 40%; LA BEATRIZ 40% y HUINCA RENANCÓ en fase moderadamente erosionada 20%	IVes-2	2.295
E23/14	Complejo de Series EL VEINTITRÉS 30%; EL VEINTITRÉS en fase ligeramente salina en profundidad 20%; LA PELITA 20% y 30% de suelos menores moderadamente drenados y alcalinos	IVws	6.097
E23/15	Complejo de Series EL VEINTITRÉS en fase parcialmente acumulada 40%; HUINCA RENANCÓ 40% y 20% de suelos menores moderadamente alcalinos	IVes-2	4.055
EYr1	Complejo de Series EL YARARÁ 75% y DEL CAMPILLO 25%	Illes-2	1.707
EYr4	Complejo de Series EL YARARÁ 70%; ITALÓ 20% y 10% de suelos menores	Illes-1	1.504
EYr5	Complejo de Series EL YARARÁ 30%; EL YARARÁ en fase acumulada 30% y HUINCA RENANCÓ en fase moderada a severamente erosionada 40%	IVes-2	1.107
EYr6	Complejo de Series EL YARARÁ 50%; EL VEINTITRÉS 30% y HUINCA RENANCÓ en fase moderadamente erosionada 20%	Illes-2	4.241
EYr7	Complejo de Series EL YARARÁ 50%; LA BEATRIZ 30% y HUINCA RENANCÓ en fase moderadamente erosionada 20%	IVes-2	7.446
EYr8	Complejo de Series EL YARARÁ en fase acumulada 40%; HUINCA RENANCÓ en fase moderada a severamente erosionada 40% y LA BEATRIZ 20%	Vles	918
EYr9	Complejo de Series EL YARARÁ 30%; EL YARARÁ en fase ligera a moderadamente erosionada 40% y DEL CAMPILLO en fase moderadamente erosionada 30%	IVes-2	1.539
EYr10	Complejo de Series EL YARARÁ 60% y DEL CAMPILLO en fase ligeramente erosionada 40%	Illes-2	1.881
EYr11	Complejo de Series EL YARARÁ en fase parcialmente acumulada 70% y HUINCA RENANCÓ en fase ligera a moderadamente erosionada 30%	IVes-1	15.762
EYr12	Complejo de Series EL YARARÁ 50% y HUINCA RENANCÓ en fase moderadamente erosionada 50%	IVes-2	8.891
HR4	Complejo de Series HUINCA RENANCÓ 40%; EL VEINTITRÉS 30%; PINCÉN 20% y SAN CARLOS 10%	IVsc	195
HR5	Complejo de Series HUINCA RENANCÓ 50%; PINCÉN 30% y 20% de suelos menores arenosos poco diferenciados	Vles	286
HR15	Complejo de Series HUINCA RENANCÓ en fase ligera a moderadamente erosionada 40%; EL YARARÁ 25%; EL YARARÁ en fase acumulada 25% y PINCÉN 10%	IVes-2	4.689
HR16	Complejo de Series HUINCA RENANCÓ en fase severamente erosionada 50%; EL YARARÁ en fase acumulada 40% y 10% de suelos menores poco diferenciados	Vles	3.716

HR17	Complejo de Series HUINCA RENANCÓ en fase moderadamente erosionada 50%; EL YARARÁ 25% y EL YARARÁ en fase acumulada 25%	IVes-2	8.680
LBt1	Complejo de Series LA BEATRIZ 50%; LA BOHEMIA 30% y EL YARARÁ en fase moderadamente alcalina en profundidad 20%	VIws	4.448
LBt2	Complejo de Series LA BEATRIZ 40%; ALFALEGRE 30% y EL YARARÁ en fase moderadamente alcalina en profundidad 30%	VIws	6.086
LC	Complejo indeterminado LA CURVA de suelos fluvioeólicos moderadamente alcalinos	IVws	810
LPI1	Complejo de Series LA PELITA 60%; LA RENANCÓ 20% y SAN CARLOS 20%	VIws	1.908
LPI2	Complejo de Series LA PELITA 50%; LA RENANCÓ en fase fuertemente alcalina 30% y LA BOHEMIA 20%.	VIws	3.094
LRc2	Complejo indiferenciado de Serie LA RENANCÓ y suelos aluviales salino alcalinos	VIIws	308
LRc7	Complejo indiferenciado de Serie LA RENANCÓ y otros suelos hidrohalmórficos y bañados	VIIws	2.882
LRc8	Complejo de Series LA RENANCÓ en fase fuertemente alcalina desde la superficie 40%; ALFALEGRE en fase alcalina superficial 30%; LA BOHEMIA 20% y 10% de suelos menores hidrohalmórficos	VIIws	9.493
RV1	Complejo indeterminado de suelos salinos alcalinos de terrazas intermedias del Río Popopis	VIIws	240
RV3	Complejo indeterminado de suelos fluvioeólicos vinculados al Río Popopis	IVsc	294
RV4	Complejo indeterminado de suelos salino-sódicos vinculados al Río Popopis	VIws	2.581
L	Lagunas	VIII	1.946
L+Bñ	Lagunas + Bañados	VIII	1.080
Lsp	Lagunas semipermanentes	VIII	36
M	Médanos	VIII	909