

## ANEXO II - Clasificación de suelos por su aptitud USBR USDA (Bureau of Reclamation USBR, 1953/1973)

La estimación de la capacidad de la tierra para la irrigación es especialmente interesante para las regiones áridas y semiáridas. Las características y cualidades de la tierra, necesarias en la evaluación con fines de irrigación, son de carácter climático, edáfico, de drenaje, hidrológicas, topográficas, de vegetación, técnicas, económicas, sociales y políticas. Es por ello que la planificación regional de un proyecto de irrigación necesita de soluciones multidisciplinarias.

La clasificación de suelos por su aptitud USBR, es un sistema clásico muy utilizado, que se basa en la existencia de correlaciones entre los diferentes factores que afectan la productibilidad bajo riego. La consideración de condicionantes económicos, como base de partida, dan lugar a unas clases de capacidad más realistas.

La viabilidad de la transformación se mide por la capacidad de pago potencial con vistas a la amortización del proyecto, el mantenimiento a largo plazo la productividad de la tierra previniendo la erosión, la degradación de la estructura, la salinidad y el anegamiento continuado. La capacidad de pago compara los costos de transformación y producción frente a la capacidad productiva potencial. Esta última es función del clima, suelo, topografía (inclinación, relieve y posición), cantidad y calidad del agua de riego y drenaje del sistema.

Las clases se definen como categorías de tierra que tienen similares características que influyen en la aptitud para el regadío. El sistema USBR establece seis clases para evaluar la idoneidad de los suelos para soportar regadío. Los parámetros utilizados y sus rangos se reproducen en las correspondientes tablas.

**TABLA II-1 - CLASES PARA EVALUAR LA IDONEIDAD DE LOS SUELOS PARA SOPORTAR REGADÍO SEGÚN EL USBR**

CLASE	DENOMINACIÓN	EVALUACIÓN
1	Arable	<ul style="list-style-type: none"> <li>Muy adecuada para el riego.</li> <li>Nivel más alto de aptitud.</li> <li>Producciones altas dentro del intervalo climatológico a un coste razonable.</li> </ul>
2	Arable	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conveniente para el riego.</li> <li>Exige Seleccionar los cultivos. Mayores gastos para producir.</li> </ul>
3	Arable	<ul style="list-style-type: none"> <li>Marginalmente apta para riego.</li> <li>Deficiencias importantes. Restringido número de cultivos</li> </ul>
4	Limitadamente arable	<ul style="list-style-type: none"> <li>Usos restringidos. Requieren estudios complementarios para verificar si son regables.</li> <li>Puede ser regable para usos especiales (en ciertos casos frutales).</li> <li>Clase provisional que agrupa los suelos de aptitud dudosa para ser transformados.</li> </ul>
5	No arable	<ul style="list-style-type: none"> <li>Requiere estudios posteriores.</li> </ul>
6	No transformable	<ul style="list-style-type: none"> <li>No cumple las condiciones mínimas exigidas. La capacidad de pago estimada se hace menor que los costes previstos de la transformación.</li> </ul>

Fuente: elaborado por el ETR-RN-NQN en base a <http://www.edafologia.net>

Para completar la evaluación se utilizan tablas que manejan factores correspondientes a:

FACTOR	SIMBOLOS
SUELO	1, 2, 3, 7 y 8
PRODUCTIVIDAD	4
COSTE DE LA TRANSFORMACIÓN	5
NECESIDADES DE AGUA	6

A continuación se detalla cada factor y la simbología utilizada caracterizar para cada uno de ellos:

**TABLA II-2 - SÍMBOLOS UTILIZADOS EN LA EVALUACIÓN DE SUELOS SEGÚN SU APTITUD PARA EL RIEGO USBR**

<b>FACTORES CONSIDERADOS</b>	<b>SÍMBOLOS A UTILIZAR</b>
1. Clase de suelo	1,2,3,4,5,6
2. Subclases de suelos según limitantes	
De suelo	s
De topografía	t
De drenaje	d
De suelo y topografía	st
De suelo y drenaje	sd
De topografía y drenaje	td
De suelo, topografía y drenaje	std
3. Uso actual del terreno:	
Terreno cultivado sin riego	L
Pasto permanente sin riego	P
Matorral o bosque	G
Terreno cultivado con riego	C
4. Productividad (alta a baja)	1,2,3,4,5,6
5. Coste del desarrollo del terreno	1,2,3,4,5,6
6. Necesidades de agua de la finca	
Bajas	A
Medias	B
Bajas	C
7. Permeabilidad (Volumen 1,5 o 3,0 metros)	
Buena	X
Moderada	Y
Bajas	Z
8. Evaluaciones especiales	
Pendiente	g
Ondulación de terreno	n
Inundación	f
Profundidad a la arena, grava o guijarros	k

Fuente: elaborado por el ETR-RN-NQN en base a <http://www.edafologia.net>

**TABLA II-3 - ESPECIFICACIONES GENERALES PARA LA CASIFICACION DE LAS TIERRAS SEGUN USBR**

CARACTERÍSTICAS	CLASE I	CLASE II	CLASE III	CLASE IV	CLASE V	CLASE VI
	Arable	Arable	Arable	Limitadamente Arable	No Arable	No transformable
<b>Textura superficial 0-30 cm</b>	Franco arenosa a franco arcillosa	Arenosa franca a arcillosa muy permeable	Arenosa franca a arcillosa permeable	Arenosa franca a arcillosa	Arenosa franca a arcillosa	Comprende tierras que no tienen los requisitos mínimos de las anteriores
<b>Profundidad efectiva</b>	100	75-100	50-75	25-50		Suelos superficiales o muy pedregosos. Subsuelos impermeables.
<b>Capacidad de retención de agua a 120 cm CRAD mm</b>	150	112-150,0	75,0-112,5	62,5-75,0		
<b>Conductividad hidráulica en campo cm h<sup>-1</sup></b>	0,5-12,5	0,125-12,5	0,125-25	Cualquiera		
<b>Caliza %</b>	<35	35-50	50-65	>65		
<b>Elementos gruesos V % permitidos</b>						
<b>grava %</b>	15	35	55	70		
<b>cantos %</b>	5	10	15	35		
<b>Aflojamientos rocosos (separación entre ellos en m)</b>	60	30	15	9		
<b>Sodicidad ESP %</b>	<5	5-15	15-25	25-35		
<b>Salinidad dSm<sup>-1</sup> a 25°C</b>	<4	4-8	8-12	12-16		
<b>Gravedad del problema</b>	Ligera	Moderada	Moderada	Moderada		

Fuente: elaborado por el ETR-RN-NQN en base a <http://www.edafologia.net>

Para facilitar la lectura de los mapas de evaluación, sobre cada unidad cartográfica se escribe una fórmula más o menos compleja en la que quedan reflejados todos los datos representativos, resultado del proceso de clasificación de los suelos.

**TABLA II-4 - LEYENDAS DE IDENTIFICACIÓN DE APTITUD PARA RIEGO DE SUELOS PARA ÁREAS DE VALLES Y DE MESETAS SEGÚN USRB**

<p><b>LEYENDA DE IDENTIFICACION:</b> Aclaración de los símbolos</p> <p><b>CLASES DE TIERRA</b> Clase 1 Tierra arable Clase 2 Tierra arable Clase 3 Tierra arable Clase 4 Tierra arable o de uso especial Clase 5 Tierra no arable temporalmente Clase 6 Tierra no arable</p> <p><b>SUBCLASES BÁSICAS DE TIERRAS</b> s: Deficiencia de suelo t: Deficiencia de topografía d: Deficiencia de drenaje</p> <p><b>SUBCLASES DE LA CLASE 4</b> P: Tierra con aptitud preferentemente forrajera S: Tierra adecuada para riego por aspersión</p> <p><b>SUBCLASES DE LA CLASE 5</b> i: Tierras aisladas h: Tierras altas</p> <p><b>USO DE LA TIERRA</b> R: Cultivada y/o regada A: Arbustal alto B: Arbustal bajo-matorral P: Pastizal C: Peladal</p>	<p><b>LEYENDA DE IDENTIFICACION:</b> Aclaración de los símbolos</p> <p><b>CLASES DE TIERRA</b> Clase 1 Tierra arable Clase 2 Tierra arable Clase 3 Tierra arable Clase 4 Tierra arable o de uso especial Clase 5 Tierra no arable temporalmente Clase 6 Tierra no arable</p> <p><b>FATORES LIMITANTES</b> a: Textura de la capa arable b: Almacenamiento de humedad c: Profundidad efectiva d: Salinidad e: Alcalinidad f: Permeabilidad h: Pendiente i: Acondicionamiento del terreno j: Drenaje superficial k: Barrera al drenaje</p> <p>La letra S luego del número de la clase es indicativa de tierras preferentemente adecuadas para el uso con riego por aspersión</p> <p>La clase que se consigna en segundo término (entre paréntesis) indica la aptitud de otros componentes considerados relevantes en la Asociación de Suelos</p>
<p><b>ORDENACION DE LOS SIMBOLOS</b></p> <p>La clase y subclase de tierra que se consigna en segundo término y eventualmente en el tercero de la fórmula, indica la aptitud de otros componentes considerados relevantes en la Asociación de Suelos</p> <p><b>NOTA:</b> La clasificación fue realizada según normas del Bureau of Reclamation Manual - USDI - Volume V - Irrigate Land Use - Part 2 - Land Classification</p>	<p>Clase de aptitud      Factores limitantes:</p> <p><b>6 / b - e - d</b></p>

Fuente: elaborado por el ETR-RN-NQN en base a Inconas y Latinoconsult (UTE) (1989). Estudio para el aprovechamiento integral del río Negro. Río Negro, Agua y Energía Eléctrica S.E.