



Universidad
Zaragoza



Escuela Politécnica
Superior - Huesca
Universidad Zaragoza



Máster Universitario en Iniciación a la Investigación en
Ciencias Agrarias y del Medio Natural

TRABAJO FIN DE MÁSTER

**“Cartografía de suelos de la zona regable de
Almudévar (Huesca) para la evaluación
hidrológica de la modernización del regadío”**

ZARAGOZA Junio 2013

Autor: M^a Teresa Jiménez Aguirre

Dirección del Proyecto: María Asunción Usón Murillo

Daniel Isidoro Ramírez

TRABAJO FINAL DE MÁSTER:

Cartografía de Suelos de la Zona Regable de Almudévar (Huesca) para la evaluación hidrológica de la modernización del regadío

RESUMEN

Un mapa de suelos se puede plantear como una herramienta fundamental en la agricultura de regadío, tanto en la modernización de regadíos como en la planificación de la puesta en riego de nuevas zonas. La zona regable de la Violada (5234 ha) está formada en su mayoría por la Comunidad de Regantes de Almudévar (91%), una de las que en España se han modernizado recientemente. Con el nuevo sistema de riego por aspersión (prácticamente a la demanda y con un conocimiento muy detallado del riego, en dosis y duración, a nivel de cada hidrante) es posible conocer el riego aplicado a nivel (prácticamente) de parcela, lo que permite establecer el balance de agua en el suelo de un modo desagregado para unidades de suelo mucho más pequeñas, siempre que tengan unas propiedades hídricas similares. Actualmente, además, la información sobre los cultivos en cada parcela se encuentra disponible en SIG (CRA), lo que permite un grado mayor de aproximación (de desagregación espacial) a la hora de realizar los balances de agua en el suelo. Para ello se han de definir unidades homogéneas en cuanto a las propiedades hídricas del suelo, cultivo y prácticas de riego.

Por otro lado el conocimiento detallado de las propiedades hídricas de los suelos en la ZRV puede ser útil también para proponer prácticas de riego diferentes en suelos de características diferentes, particularmente en cuanto a la permeabilidad de los suelos.

Finalmente, el nivel de desagregación espacial de la información de suelos, cultivo y prácticas de riego puede permitir además la aplicación de modelos de movimiento de agua en el suelo basados en las ecuaciones del movimiento del agua en condiciones no saturadas

De esta forma, el objetivo de este Trabajo Fin de Master es la realización de un mapa de suelos semidetallado del Polígono de Riego de La Violada y evaluar las unidades de suelos definidas para determinar las propiedades más relacionadas con los flujos de agua en suelo: conductividad hidráulica, capacidad de campo y punto de marchitez, entre otras.

El proceso seguido consta de 5 fases: (1) análisis de la cartografía precedente [Fotointerpretación estereoscópica (Vuelo USAF 1957), mapas geológico y geomorfológico (ITGE, 1995), mapa de suelos de

Torres (1983)]; (2) descripción de 34 perfiles de suelo mediante calicatas abiertas con retroexcavadora y toma de muestras (110); (3) compleción de las observaciones de las calicatas mediante sondeos (33 sondeos); (4) campaña de medición de la conductividad hidráulica saturada por el método inverso en las principales unidades de suelos; y (5) representación cartográfica de los resultados. En total se realizaron del orden de 3000 determinaciones analíticas la mayoría en el laboratorio del Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA) del departamento de Suelos y Riegos o bien en un laboratorio externo debidamente cualificado.

De acuerdo con *Soil Taxonomy System* (Soil Survey Staff, 2010) se establece la delimitación de 13 unidades de suelo y su clasificación hasta un nivel de familia. Posteriormente las unidades han sido evaluadas según sus características hidrológicas que han permitido la elaboración de mapas temáticos (pedregosidad, familias texturales, CRAD, conductividad hidráulica saturada, (Ks) contenido en yeso, contenido en carbonato cálcico equivalente y materia orgánica)

El resultado final de este trabajo es un inventario de las 13 unidades de suelos que forman la zona regable de La Violada junto con una base de datos tipo SIG con las propiedades más relacionadas con los flujos de agua en el suelo. Esta información puede emplearse como base de partida en la aplicación de modelos hidrológicos conceptuales o distribuidos con los que se podrá modelizar el régimen hídrico antes y después de la transformación del sistema de riego.

En conjunto, en la zona regable dominan los suelos de textura fina y permeabilidad moderada, si bien se observan diferencias apreciables entre las unidades establecidas. Las unidades de suelos definidas pertenecen a 5 sub-grupos según Soil Taxonomy: Calcixerept típico (A); Calcixerept petrocálcico (B); Haploxerept gypico (C); Xerorthent típico (D); y Xerofluvent típico (E). Los Calcixerept y Xerorthent dominan las zonas más elevadas de la zona y se caracterizan por los valores más bajos de CRAD y más altos de Ks, texturas más gruesas (desde fina a esquelético franca; en general, franca) una mayor pedregosidad y niveles más bajos de materia orgánica, MO. Los suelos del fondo de los valles (Haploxerept) y de laderas aluviales-coluviales (Xerofluvent) presentan una CRAD elevada, asociada a permeabilidades (Ks) bajas, texturas finas o limoso-finas, ausencia de elementos gruesos y niveles algo mayores de MO. Las diferencias entre estas dos grandes áreas deben tenerse en cuenta para la planificación del riego.

Contenido

| | | |
|--------|---|----|
| 1. | INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS | 1 |
| 2. | DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO | 6 |
| 2.1. | Clima | 7 |
| 2.2. | Geología | 10 |
| 2.3. | Geomorfología | 13 |
| 2.4. | Suelos | 15 |
| 2.5. | Vegetación y Usos del Suelo..... | 18 |
| 3. | MATERIALES Y MÉTODOS..... | 22 |
| 3.1. | Descripción y Clasificación de Perfiles | 23 |
| 3.2. | Unidades de suelos | 26 |
| 3.3. | Ensayos de conductividad hidráulica | 27 |
| 3.4. | Mapas temáticos | 29 |
| 4. | RESULTADOS Y DISUSIÓN..... | 33 |
| 4.1. | <i>Leyenda del mapa de suelos</i> | 37 |
| 4.2. | <i>Mapas temáticos</i> | 48 |
| 4.2.1. | Mapa de pedregosidad superficial | 49 |
| 4.2.2. | Mapa de texturas | 50 |
| 4.2.3. | Mapa de capacidad de retención de agua disponible (CRAD) | 51 |
| 4.2.4. | Mapa de conductividad hidráulica | 52 |



| | | |
|--------|--|----|
| 4.2.5. | Mapa de contenido de yeso | 54 |
| 4.2.6. | Mapa de contenido en carbonato cálcico equivalente | 55 |
| 4.2.7. | Mapa de contenido de materia orgánica superficial..... | 56 |
| 4.3. | <i>Discusión</i> | 57 |
| 5. | CONCLUSIONES | 59 |
| 6. | Bibliografía | 62 |

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

Desde el punto de vista agrícola, el suelo es el sustento de cualquier cultivo implantado. El conocimiento de sus características y propiedades proporciona una herramienta poderosa para cualquier proceso de toma de decisiones o proceso de análisis. Las propiedades de los suelos de interés para cualquier aplicación potencial (como para la aptitud para la puesta en riego, por ejemplo, o la productividad potencial) deben plasmarse, una vez definidas, sobre un mapa de suelos que permita conocer la distribución de esas propiedades.

Un mapa de suelos es una representación cartográfica aproximada de la distribución de estas características y propiedades sobre el terreno. Los mapas de suelo deben sintetizar las propiedades de los suelos representados mediante la delimitación de unidades homogéneas perfectamente definidas y descritas. Al mismo tiempo los mapas de suelos han de ser suficientemente visuales y sintéticos de manera que permita el acceso a toda la información que recoge, por personas no especialistas en la materia, para su futuro empleo. De esta forma el trabajo realizado puede servir como base a futuras investigaciones, diseños de infraestructuras, toma de decisiones o evaluaciones del medio, entre otros.

Por otro lado, el Plan Nacional de Regadíos (MARM 2002) y el Plan de Choque de Modernización de Regadíos (MARM 2006) persiguen fundamentalmente mejorar la eficiencia en el uso del agua, al mismo tiempo que asegurar su calidad, dentro del marco del desarrollo de zonas rurales integrando la actividad productiva con la conservación de los recursos naturales y el respeto al medio ambiente.

Un mapa de suelos se puede plantear como una herramienta fundamental en la modernización de regadíos (como en la planificación de la puesta en riego de nuevas zonas) o su posterior evaluación mediante una valoración integrada de tierras, aguas y manejo de los cultivos. Tener bien definidas las características de cada tipo de suelo, cuyo papel es clave en la disponibilidad final del agua para las plantas (capacidad de retención del agua disponible, CRAD, salinidad, sodicidad, textura y pedregosidad del suelo), es esencial para la correcta evaluación de los retornos de regadío y sus aportaciones de contaminantes agrícolas a las

masas de agua (Dechmi et al., 2013), la evolución previsible u observada de la salinidad y sodicidad del suelo (Herrero et al., 2011; Herrero y Pérez-Coveta, 2005; Nogués et al., 2006) y el cambio en el consumo de agua de riego (Nogués y Herrero, 2003; Barros et al., 2012a; Jiménez-Aguirre e Isidoro, 2012); así como para establecer la conveniencia/necesidad de la modernización del regadío, para cada tipo de suelo (Herrero et al., 2007). Aunque prácticamente todos los estudios aquí citados se han llevado a cabo en la zona de riegos del Alto Aragón, pocos de ellos utilizan una información suficiente de suelos, porque la realidad es que los estudios de suelos detallados o semi-detallados en los regadíos de Aragón son escasos (Nogués, 2002; Nogués et al., 2000).

La zona regable de La Violada (ZRV, Huesca) ha concluido recientemente la modernización de la mayoría de su superficie (el 91% correspondiente a la Comunidad de Regantes de Almodévar, CRA) y en la actualidad es objeto del seguimiento de la cantidad y calidad de sus retornos de riego (dentro de varios proyectos de investigación cuyo objetivo final es determinar la contribución del regadío a la contaminación de las aguas superficiales en al Cuenca del Ebro). Además, esta zona ha sido objeto de estudio en desde los años 80 en diferentes aspectos en cuanto a entradas de insumos agrícolas (Isidoro et al., 2006; Barros et al., 2012), el manejo del riego (Faci et al., 1985; Faci et al., 2000; Playán et al., 2000; Isidoro et al., 2004) y más recientemente balances hídricos y contaminación difusa por sales y nitrato (Barros, 2011a, 2011b). Atención especial requiere el trabajo realizado por Torres (1983) donde caracteriza del medio físico y los cambios introducidos por el regadío dando por resultado, en otros, un mapa de suelos mediante la clasificación FAO.

Los trabajos en curso de control de los retornos de riego (en la situación actual de riego por aspersión) junto con los ya realizados bajo riego por superficie van a permitir establecer los cambios que es de esperar que se hayan producido cambios en el régimen hidrológico en la cuenca del B^{co} de La Violada (ZRV). Un aspecto esencial de esa comparación es el contraste entre los balances hídricos en el suelo utilizados para calcular la evapotranspiración real (ET_r) antes y después de la transformación (Isidoro et al., 2004; Barros et al., 2011a). El balance hídrico utilizado hasta el momento se basa en un modelo de “capacidades” (bucket-type model) donde se asume que el suelo se llena hasta CC y que las plantas sólo son capaces de

extraer agua por encima de PM, reduciéndose la extracción de agua cuando el contenido de agua se acerca a PM siguiendo el modelo FAO (Allen et al., 1998). Las propiedades hídras requeridas en ese modelo se tomaron de los trabajos de Slatni (1996) y Playán (2000) (valores de CC y PM para 92 muestras agregadas de suelo hasta 120 cm de profundidad o capa impenetrable) y se distribuyeron sobre las distintas unidades de suelos definidas por Torres (1983) contrastando los resultados de Slatni para el conjunto de la ZRV con los de muestras puntuales de calicatas recogidos por Torres (1983), Esquisábel (1987) y Trébol (1988).

Isidoro (1999) e Isidoro et al. (2004) realizaron los balances de agua en el suelo sobre 5 clases de suelo en la ZRV (resultantes de agregar las unidades de suelos de Torres, en 5 grupos homogéneos por sus valores de retención de agua: CC, PM y profundidad del suelo) para los años 1995 a 1998. Pero puesto que no se conocía la distribución real de los cultivos sobre esas clases definidas ni las aplicaciones reales de riego en cada una de ellas, los balances se realizaron utilizando la misma distribución de riego y de cultivos sobre cada clase de suelos (con la única excepción de considerar únicamente el cultivo de cebada para la clase de menor capacidad de retención de agua; Isidoro, 1999). Posteriormente, Barros et al. (2011a) comprobaron que esa aproximación no daba resultados sensiblemente diferentes a utilizar un valor medio de capacidad de retención de agua para toda la ZRV y extendieron el balance de agua en el suelo a los años 1995-2008.

La principal diferencia entre los balances antes y después de la modernización se debe a la distinta aplicación del riego (volúmenes aplicados en cada riego e intervalo entre riegos), siendo las propiedades hídras del suelo que definen la CRAD (CC, PM, profundidad, Z, fracción de elementos gruesos, EG, y densidad aparente, ρ_b) las mismas antes y después de la transformación, esencialmente.

Con el nuevo sistema de riego por aspersión (prácticamente a la demanda y con un conocimiento muy detallado del riego, en dosis y duración, a nivel de cada hidrante; Stambouli, 2012) es posible conocer el riego aplicado a nivel (prácticamente) de parcela, lo que permite establecer el balance de agua en el suelo de un modo desagregado para unidades de suelo mucho más pequeñas, siempre que tengan unas propiedades hídras similares. Actualmente, además, la información sobre los cultivos en cada parcela se encuentra

disponible en SIG (CRA), lo que permite un grado mayor de aproximación (de desagregación espacial) a la hora de realizar los balances de agua en el suelo. Para ello se han de definir unidades homogéneas en cuanto a las propiedades hídricas del suelo, cultivo y prácticas de riego (unidades de respuesta hidrológica, HRU). El cálculo de la ET_r en estas unidades, integrado para el conjunto de la ZRV debe resultar en una estima más precisa que la disponible hasta el momento.

La nueva situación de riego por aspersion permite, además, un control sobre las aplicaciones de riego imposible en riego por superficie. El conocimiento detallado de las propiedades hídricas de los suelos en la ZRV puede ser útil también para proponer prácticas de riego diferentes en suelos de características diferentes, particularmente en cuanto a la permeabilidad de los suelos.

Finalmente, el nivel de desagregación espacial de la información de suelos, cultivo y prácticas de riego dentro de la ZRV en HRU puede permitir además la aplicación en cada HRU de modelos de movimiento de agua en el suelo basados en las ecuaciones del movimiento del agua en condiciones no saturadas (como Hydrus-1D o similares; Simunek et al., 2000); en contraste con los modelos de volúmenes o capacidades sencillos usados hasta ahora) lo que puede aportar informaciones interesantes sobre el comportamiento hidrológico de los suelos (Bastiaansen et al., 2007). La integración de las HRU para el conjunto de la ZRV o su acoplamiento con un modelo de movimiento del agua en la zona saturada (Schoups et al., 2007) serían los pasos finales para conseguir una modelización hidrológica cuasi-completa de la ZRV.

De esta forma, el objetivo de este Trabajo Fin de Máster es la realización de un mapa de suelos semidetallado de la Zona Regable de La Violada y, sobre esas unidades de suelo, determinar las propiedades más relacionadas con los flujos de agua en el suelo. Como objetivos específicos se contemplan:

- Realizar el mapa de suelos a escala semidetallada de una superficie de 5234 has en la Zona Regable de La Violada
- Clasificar las unidades de suelo resultantes a nivel de familia según Soil Taxonomy



- Caracterizar analíticamente dichas unidades de suelo
- Determinar en esas unidades las propiedades más relacionadas con los flujos de agua: conductividad hidráulica, capacidad de campo y punto de marchitez permanente
- Representar los resultados en un mapa de suelos y en diferentes mapas temáticos.

2. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

La zona regable de La Violada se encuentra situado en la provincia de Huesca a 18 km de la capital y ocupa la parte baja de la cuenca del B^{co} de La Violada aguas arriba de la estación de aforo de La Pardina [EA 230 de la Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE); Figura 2.1]. Los límites de la zona están definidos por el Canal de Monegros, la acequia de La Violada y la acequia de Santa Quiteria, abarcando una superficie de 5234 ha, de las cuales el 91% (4747 ha) pertenece a la Comunidad de Regantes de Almudévar (CRA), el 7% a la comunidad de Tardienta (382 ha) y el 2% restante a la de Gurrea (105 ha).

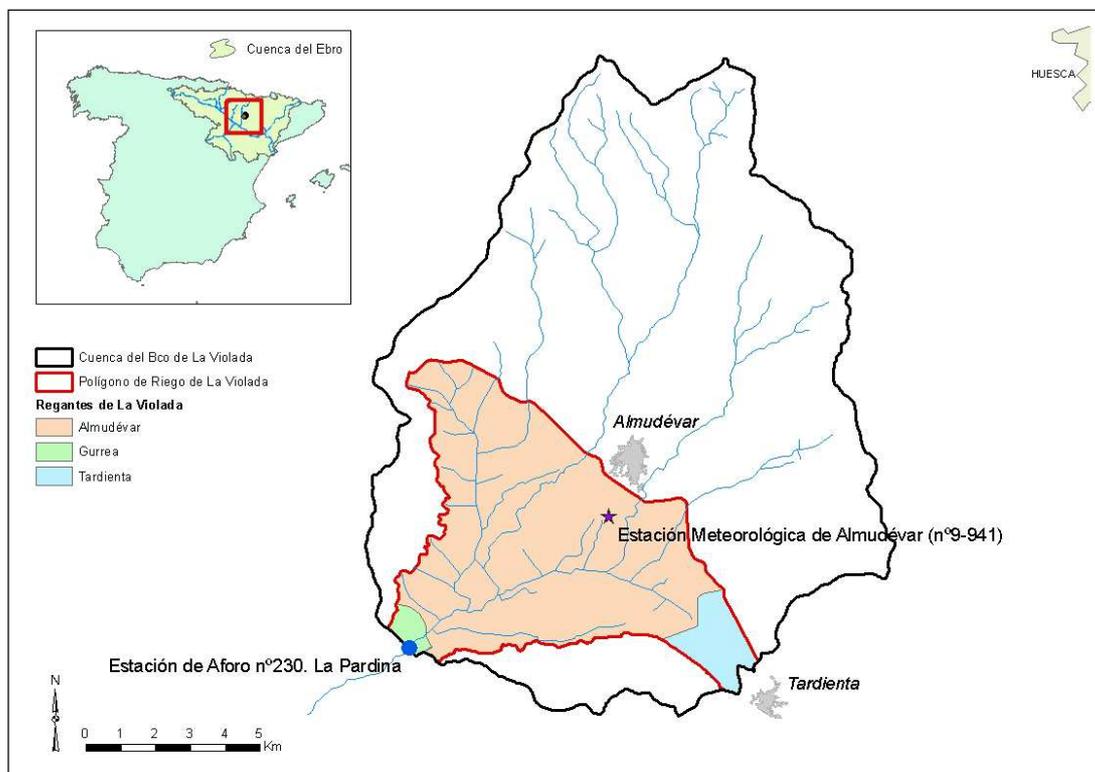


Figura 2.1. La zona regable de La Violada, comunidades de regantes que lo forman y cuenca hidrográfica del Barranco de La Violada, situada en la cuenca del Ebro.

La zona regable forma parte de la Comunidad General de Riegos del alto Aragón dentro del sistema de riegos de Monegros I, a la confederación Hidrográfica del Ebro y a la junta de explotación Nº 14 del Gállego y Cinca. Se riega con aguas del río Gállego de excelente calidad ($CE \approx 0.4$ dS/m, $[NO_3] < 1$ mg/l y $RAS < 1$ (mmol/l)^{0.5}; Barros, 2012). La captación de las aguas se

realiza en la Presa de Ardisa de la que se deriva el agua al Pantano de La Sotona del que nace el Canal de Monegros.

2.1. *Clima*

El clima es una característica ambiental de suma importancia como factor en la formación del suelo, así como en el uso aplicado que de éste pueda hacerse. Para su caracterización en la zona de estudio se han empleado los datos de la estación meteorológica de Almodévar (nº 9-491) situada dentro del polígono de riego (42º 2' 39" N – 0º34' 51" O) y perteneciente a la Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE) y a la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET).

En la serie de años analizada por Barros (2012) desde 1986 a 2008, la precipitación media es de 438 mm (Tabla 2.1), con alta variabilidad tanto interanual (máximos de 600 mm y mínimos de 228 mm) como mensual (Figura 2.2). Las precipitaciones se distribuyen a lo largo de todo el año (no hay meses con precipitación media nula o próxima a 0) siendo más intensas en primavera y otoño, siendo los meses más lluviosos abril y mayo, en primavera, y octubre y noviembre en otoño (Fig.2).

Tabla 2.1 Precipitación media anual, temperatura máxima media, temperatura mínima media, temperatura media y evapotranspiración de referencia anual (ET0) en la estación meteorológica de Almodévar (nº 9-941) para el periodo 1986-2008 (1995-2008 para la ET0).

| Meses | Precipitación (mm) | Temperatura (°C) | | | ET0 (mm) |
|--------------|-----------------------|------------------|------------|-------------|---------------|
| | | Tmáx | Tmin | Tmed | |
| Enero | 29,7 | 9,5 | 1,0 | 5,3 | 32,1 |
| Febrero | 21,0 | 12,5 | 1,3 | 6,9 | 49,1 |
| Marzo | 25,3 | 16,4 | 3,7 | 10,1 | 82,1 |
| Abril | 51,9 | 18,2 | 5,6 | 11,9 | 105,5 |
| Mayo | 49,3 | 23,2 | 9,8 | 16,5 | 140,3 |
| Junio | 39,5 | 27,8 | 13,5 | 20,6 | 175,2 |
| Julio | 23,5 | 30,5 | 15,7 | 23,1 | 189,0 |
| Agosto | 19,6 | 30,2 | 16,0 | 23,1 | 158,9 |
| Septiembre | 51,0 | 25,6 | 12,8 | 19,2 | 104,1 |
| Octubre | 51,1 | 20,1 | 9,1 | 14,6 | 67,0 |
| Noviembre | 41,5 | 13,8 | 4,2 | 9,0 | 37,2 |
| Diciembre | 34,7 | 9,7 | 1,4 | 5,6 | 25,4 |
| Anual | 438,0 | 19,8 | 7,8 | 13,8 | 1165,8 |

La temperatura media del periodo 1986-2008 fue de 13.8°C, con una oscilación térmica de 17.7 °C dentro del año (Tabla 2.1). Las temperaturas más bajas se presentan en diciembre aunque en este periodo no se alcanzaron temperaturas mínimas medias inferiores a 0 °C. El mes de julio es el que presenta las temperaturas más altas superando la temperatura máxima media los 30 °C. A diferencia de las precipitaciones, las temperaturas presentan una baja variabilidad interanual.

Estos resultados son similares a los presentados por Torres (1983) para el periodo 1964 a 1983 y por Isidoro (1999) para el periodo 1964 a 1997.

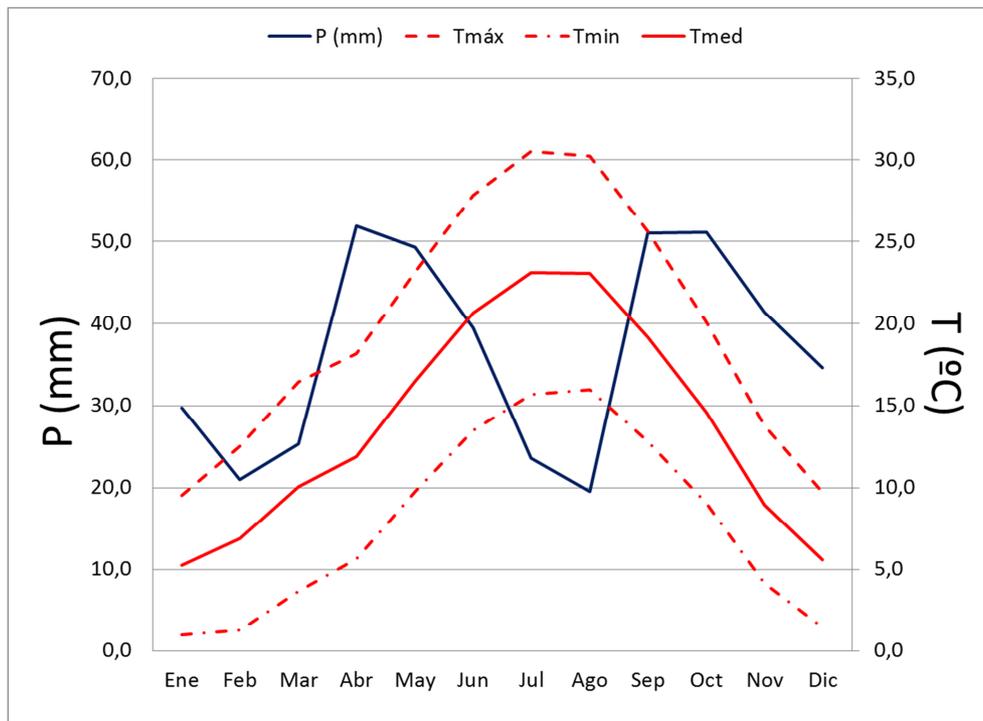


Figura 2.2 Diagrama ombrotérmico de la estación meteorológica de Almodévar (nº 9-941) para el periodo 1986 a 2008

El diagrama ombrotérmico para la estación de Almodévar (Figura 2.2) muestra un clima de tipo mediterráneo. Según el análisis realizado por Torres (1983) e Isidoro (1999) atendiendo a la clasificación de Thornthwaite, se trata de un clima subhúmedo, con un exceso moderado de agua en invierno, con un valor alto de eficacia térmica (mesotérmico) que está concentrada en verano (C₁-B'₂-d-b'₄). Atendiendo a la clasificación de Köpen se trata de un clima templado

húmedo con verano seco y caluroso (Csa). Según la clasificación de UNESCO (UNESCO, 1963), se presenta un único periodo seco entre junio y agosto [$P(\text{mm}) < 2 \cdot T(^{\circ}\text{C})$] y tienen un carácter semi-árido [$2 \cdot T(^{\circ}\text{C}) < P(\text{mm}) < 3 \cdot T(^{\circ}\text{C})$] los meses de marzo, mayo y septiembre.

La evapotranspiración de referencia fue calculada por Barros (2012) según el método de Penman-Monteith (Allen et al., 1998). La ET_0 media anual para el periodo de 1995-2008 fue de 1166 mm y presenta una baja variabilidad interanual. El máximo se registró para el año 1995 con un valor de 1264 mm, siendo el mínimo de 1108 mm en el año 1998. Al igual que con las temperaturas el máximo mensual (189 mm) y el mínimo mensual (25.4 mm) se alcanzan en diciembre y julio respectivamente.

Torres (1983) aplica el método matemático de Newhall (1976) en el que simula los movimientos de agua dentro del sistema aire-suelo-plantas y de esta manera caracteriza el clima edáfico. Así se define un régimen de humedad Xérico y un régimen de temperaturas Térmico.

Según la clasificación de la Soil Taxonomy (2010), el régimen de humedad Xérico (Gr. *xeros*, seco) es típico de las áreas con climas mediterráneos, donde los inviernos son húmedos y frescos y los veranos son cálidos y secos. La humedad, que se produce en el invierno cuando la evapotranspiración potencial es mínima, es particularmente efectiva para la lixiviación. En un régimen de humedad xérico la sección de control de humedad en años normales está seca en todas partes por 45 días o más consecutivos en los 4 meses siguientes al solsticio de invierno. También en años normales, la sección de control de humedad está húmeda en alguna parte por más de la mitad de los días del año, acumulados, en los que la temperatura del suelo a una profundidad de 50 cm es mayor de 5 °C, o por 90 días o más consecutivos cuando la temperatura del suelo a una profundidad de 50 cm es mayor de 8 °C. La temperatura media anual del suelo es menor de 22 °C, y las temperaturas medias del suelo del verano y del invierno difieren en 6 °C o más, a 50 cm de profundidad o a un contacto dénsico, lítico o paralítico, si está más superficial

Por otro lado, define un suelo con régimen de temperaturas Térmico cuando cumple que la temperatura media anual del suelo es igual o mayor a 15 °C pero menor de 22 °C y la

diferencia entre la temperatura media del suelo del verano y del invierno es mayor de 6 °C, a 50 cm de profundidad o a un contacto dénsico, lítico o paralítico, lo que este más superficial. Así pues, atendiendo a la Soil Taxonomy, los suelos de la ZRV tienen un régimen de humedad xérico y un régimen de temperatura térmico.

2.2. Geología

Las características geológicas de la zona de estudio se han recogido de la Hoja 285 y 323 del Mapa Geológico (1/50000) del Instituto Tecnológico Geominero de España (ITGE, 1995a, b).

El barranco de La Violada se encuentra en la cuenca media del Ebro, concretamente en el valle del río Gallego, afluente por la margen izquierda del Ebro. La cuenca del Ebro es una cuenca sedimentaria que el depósito de sus sedimentos se produce durante el Terciario siguiendo un modelo clásico de relleno de cuenca con facies detríticas en las zonas de borde y de precipitación química en el centro. Es al final del Terciario cuando se produce el cambio en las condiciones sedimentológicas, pasando de ser una cuenca endorreica a una cuenca exorreica que desagua hacia el Mediterráneo. Este cambio provocó la aparición de una etapa erosiva que conllevó el desmantelamiento progresivo de los materiales depositados con anterioridad y la aparición de nuevos depósitos aluviales y coluviales. Las sucesivas etapas de erosión y depósito, ocurridas durante el Cuaternario, configuraron el relieve actual (ITGE, 1995a, b)

Los materiales dominantes en la zona regable de La Violada son de origen terciario (Mioceno) y cuaternario (Holoceno y Pleistoceno) y están relacionados con los aportes fluviales y la erosión de las unidades morfológicas (Torres 1983). La parte norte de la cuenca de La Violada (fuera de la ZRV, aguas arriba del Canal de Monegros) está constituida por sedimentos carbonatados terciarios de origen lacustre-palustre (Figura 2.3). Encajándose en estas calizas se han formado (en el Cuaternario) unos rellenos de vales y depósitos aluviales-coluviales de arenas limos y arcillas.

Ya dentro de la ZRV, al sur del Canal de Monegros, aparecen yesos terciarios al oeste (junto al canal de La Violada), y como testigos residuales en el centro de la ZRV. Este yeso se encuentra como nódulos y masas lenticulares que aparecen intercalados entre las arcillas, los carbonatos

ya las areniscas. En muchas ocasiones los nódulos de yeso se encuentran formando niveles continuos de aspecto tabular.

El resto de la ZRV está formado por materiales del cuaternario de tres procedencias distintas: (1) Glacis, al oeste de Almudévar, compuestos por gravas de calizas terciarias, angulosas y aplanadas con presencia de algunas gravas con cantos de areniscas y matriz arenoso-limosa (a veces arcillosa) con algunos granos de yeso. Estos glacis son abanicos aluviales de los

materiales situados al norte del polígono descritos anteriormente; (2) Al sur de Almudévar encontramos conglomerados de cantos y gravas calcáreas bien redondeadas con algo de arenas y limo. Son también abanicos aluviales (no glacis) de carácter azonal por su procedencia del piedemonte pirenaico desconectados del verdadero piedemonte pero en relación con ellos; y (3) Por último, el tercer tipo de material cuaternario identificable en el polígono está formado por arcillas y limos y en algunos casos gravas y arenas. Son depósitos ligados a al lavado de las vertientes y acumulación en los fondos de valles, pies de ladera y coluviones, tienen una composición limo-arcillosa con algún nivel de gravas y algo de arena. Presentan también carácter endorreico (ITGE, 1995a, b).

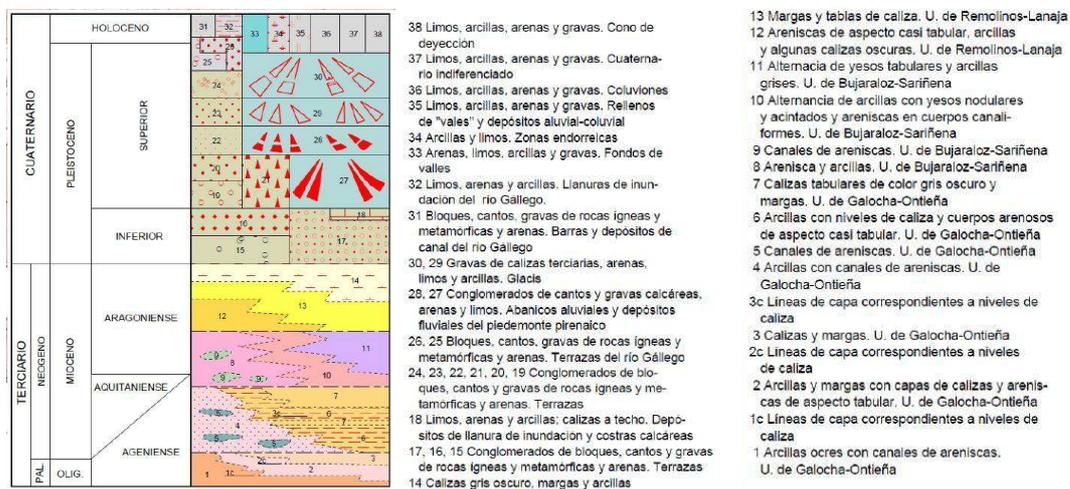


Figura 2.3a. Leyenda del Mapa Geológico (1/50000) del Instituto Tecnológico Geominero de España: Extractos de hoja 285 y 323 y Zona Regable de la Violada.

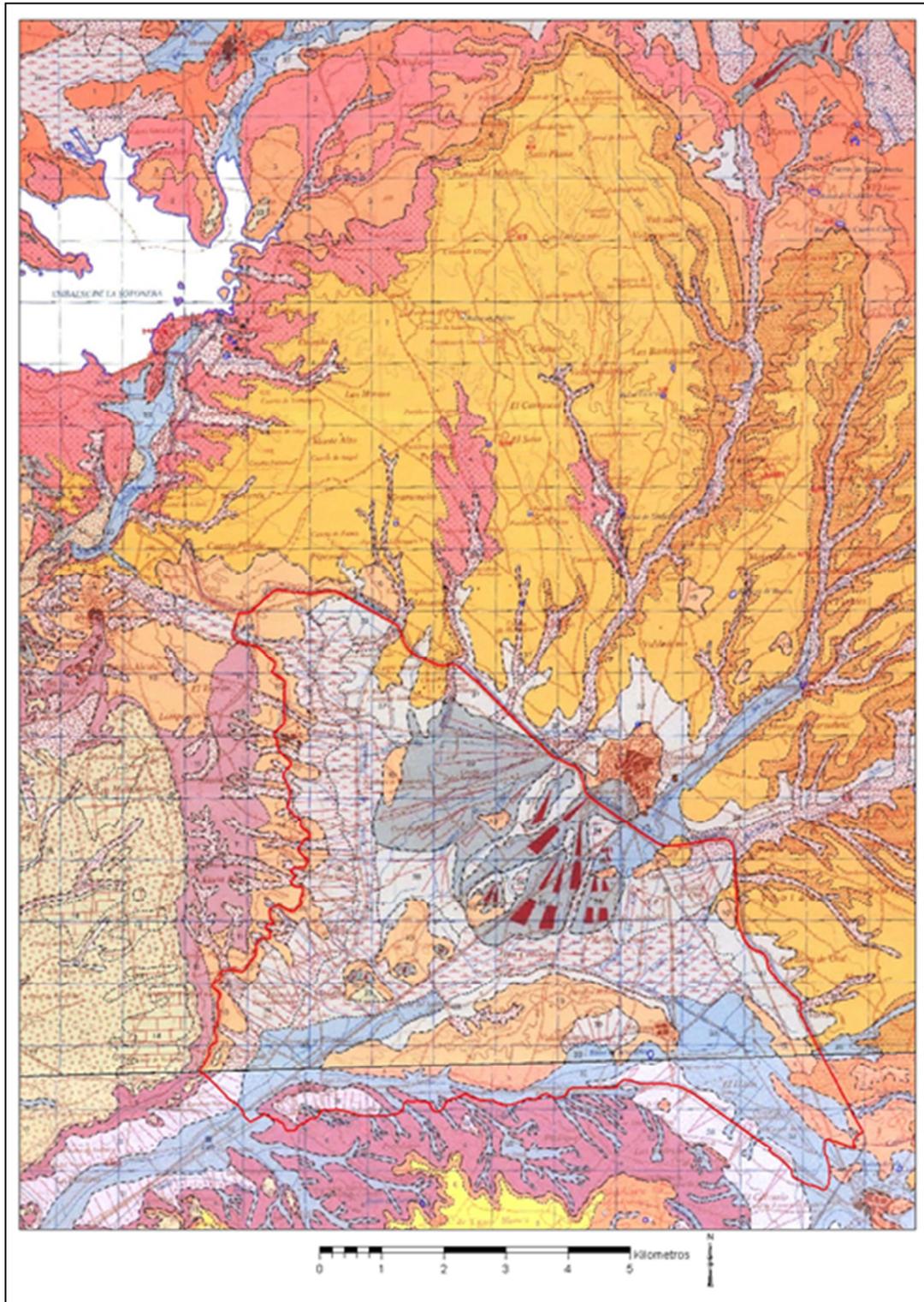
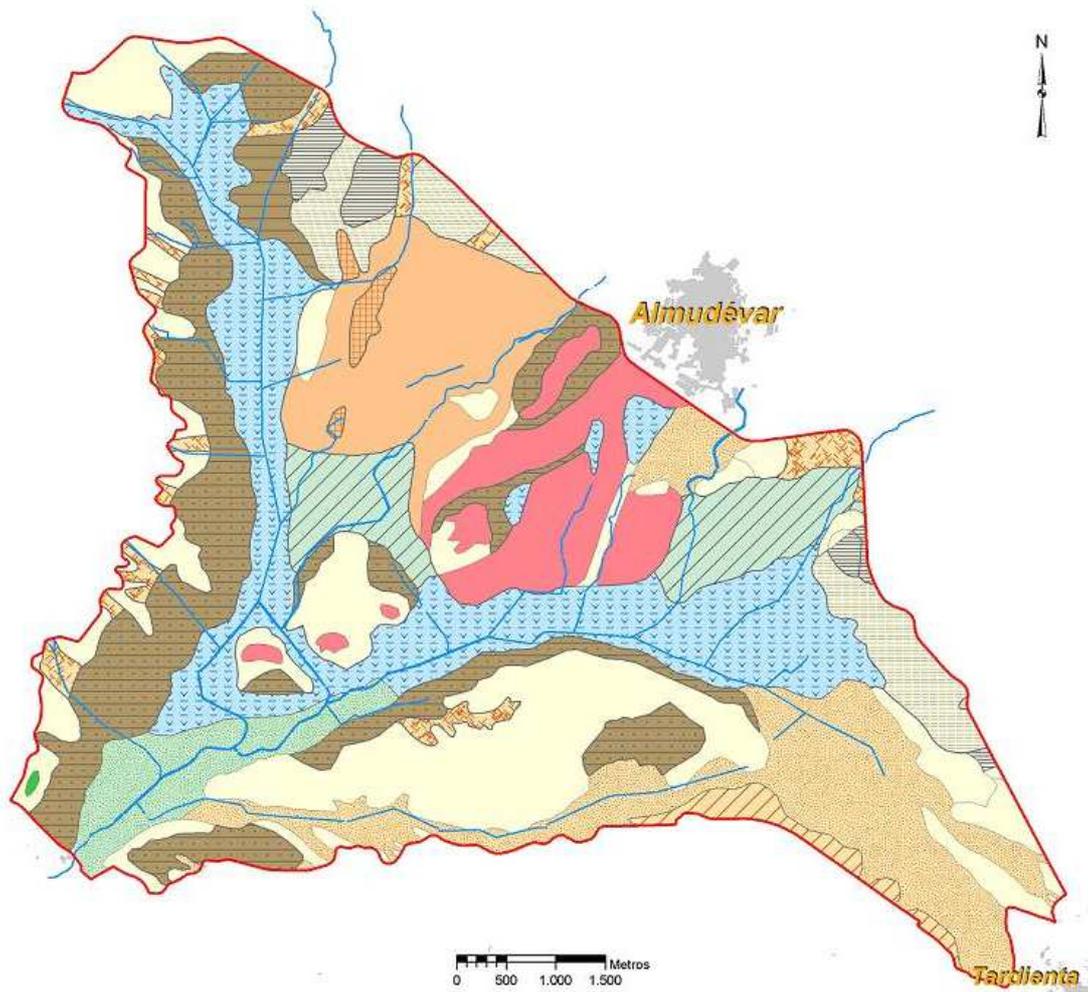


Figura 2.4b. Mapa Geológico (1/50000) del Instituto Tecnológico Geominero de España: Extractos de hoja 285 y 323 y Zona Regable de la Violada.

2.3. Geomorfología

La Zona Regable de la Violada se encuentra situado en la unidad fisiográfica de la Depresión Terciaria del Ebro, próxima a su borde pirenaico, incluida en la subunidad fisiográfica del Somontano o Piedemonte Pirenaico (Alberto et al. 1984).

El conjunto de la cuenca (aguas arriba de D-14) se caracteriza por una pendiente suave en dirección N-S y unos relieves residuales de carácter yesoso al S y al O de la ZRV y de carácter generalmente carbonatado en el interior de la ZRV (glacis y conos de deyección). Dentro de la ZRV, el relieve es de poca energía con una diferencia de cotas desde los 345 m en el punto más bajo en D-14 a los 414 m de algunas de las alturas interiores del polígono, si bien los canales que definen el perímetro discurren a cotas algo inferiores a los 400 m. El modelado de los materiales presentes en la zona es de colinas suaves, donde con frecuencia aparecen cerros de bordes escarpados (Isidoro, 1999).



| Geomorfología | |
|---|--|
| Depositos superficiales, Morfología | |
| Arcillas y limos, Área endorréica | Limos, arcillas y gravas, Coluvión |
| Bloques, cantos y gravas de roc. ígneas y metamórf. y arenas, Terraza pareada (cíclica) | Limos, arcillas, arenas y gravas, Cono de deyección |
| Bloques, cantos, gravas y arenas, Fondo de valle | Limos, arcillas, arenas y gravas, Dedeposito aluvial-coluvial |
| Cantos y gravas calcáreos, arenas y limos, Depósito de piedemonte pirenaico * | Limos, arcillas, arenas y gravas, Fondo plano de "vales" |
| Cantos y gravas de rocas ígneas y metamórficas y arenas, Alteración (Carbonatación) | Área sin depósitos superficiales, -- |
| Cantos y gravas de rocas ígneas y metamórficas y arenas, Glacis | Área sin depósitos superficiales, Superficie estructural |
| Limos, arcillas y gravas angulosas, Derrame o Glacis reciente | Área sin depósitos superficiales, Superficie estructural degradada |

Figura 2.5. Mapa geomorfológico del Instituto Tecnológico Geominero de España del Polígono de Riego de la Violada (ITGE, 1995a, b).

La zona regable de La Violada tiene carácter semiendorreico, donde se tiene constancia de la antigua presencia de lagunas, actualmente drenadas por el regadío. Está formada por una serie de vales, glacis y conos de deyección así como la propia Depresión de La Violada y afloramientos de materiales residuales del terciario yesíferos y calcáreos.

De esta forma se definen, asociadas a los desagües principales que drenan por el punto D-14, los fondos de valles de la Depresión de La Violada formados por materiales aluviales cuaternarios entre los que dominan los limos y entre los que se presentan yesos y algún nivel de gravas. Es en esta unidad donde se presentaban los fenómenos de endorreísmo debidos a la horizontalidad del sustrato terciario, que se reconocían por la aparición de lagunas (Ibáñez, 1975) o de amplias zonas de encharcamiento como consecuencia de la puesta en riego (Isidoro 1999).

Los glaciares y conos de deyección, al Oeste y Sur de Almudévar respectivamente, se caracterizan por numerosas gravas de naturaleza caliza (las lajas presentes en muchos suelos del polígono). La matriz es normalmente arenosa y de cemento calizo y contiene algunos granos de yeso (ITGE, 1995).

Los suelos residuales del terciario aparecen en forma de laderas de yesos en el extremo Oeste del polígono recorridos por el canal de La Violada. (Figura 2.4). En esta zona se aprecian igualmente vales encajados en los materiales yesíferos que por erosión, buscando una salida hacia los desagües, han sido rellenados por limos yesíferos. También al sur del polígono se encuentran las cuestas de yesos, dominadas por yesos masivos que a veces aparecen cristalizados formando nódulos intercalados con arcillas y limos yesíferos. También como testigo residual de los sedimentos del terciario de calizas y margas aparecen rodeando el Canal de Monegros y pequeñas elevaciones del terreno en forma de cerros cónicos distribuidos de forma lineal de norte a sur por el polígono, entre los fondos de valle.

2.4. Suelos

La información aquí detallada procede de la clasificación llevada a cabo por Torres (1983), quien, siguiendo la metodología FAO (1966), estableció 10 unidades de suelos mediante la descripción de un perfil (calicata) en cada uno de ellos (Figura 2.6):

1. **Litosoles:** Son suelos de poca profundidad que descansan generalmente sobre yesos, presentan dificultades de laboreo ya que son fácilmente erosionables, su

- productividad, por lo tanto, es bastante baja. Se localizan en la cuesta de yesos del sur del polígono y en las zonas más elevadas junto al antiguo canal de La Violada.
2. **Regosoles:** Se han formado a partir de los materiales depositados por la construcción del Canal de Monegros y en consecuencia, son suelos poco consolidados en los que los horizontes están muy entremezclados. La mayoría de ellos están ocupados por repoblaciones del área de estudio.
 3. **Cambisoles cálcicos:** Suponen la mayor superficie del polígono. Son los suelos más evolucionados, con un horizonte B de alteración o de acumulación de yeso o caliza o con características hidromorfas o salinas. Según sus características se han diferenciado varias (7) fases de cambisoles cálcicos en la zona.
 4. **Cambisol cálcico en fase petrocálcica:** Se localizan en las cotas superiores de los glaciares más antiguos. Debido a la costra calcárea y a la elevada pedregosidad, presentan muchos problemas para el laboreo.
 5. **Cambisol cálcico en fase pedregosa:** Situados en las vertientes de los glaciares más antiguos y con material más suelto, por lo cual, las dificultades de laboreo son menores.
 6. **Cambisoles cálcicos en fase lítica:** Es frecuente en estos suelos la presencia de roca coherente y dura, generalmente calizas, en los horizontes superiores (primeros 50cm). Son suelos poco profundos y se localizan en la margen sur del Canal de Monegros y alrededor de la antigua acequia de La Violada.
 7. **Cambisol cálcico en fase salina:** Son suelos que en algún horizonte, dentro de los 100cm superiores presentan una conductividad eléctrica del extracto saturado mayor a 4 dS/m a 25 °C, indicando una salinidad actual o potencial. Se localizan al Suroeste de nuestra zona y están formados a partir de materiales procedentes del Cono de Deyección de la Depresión.

8. **Cambisol cálcico en fase freática:** Son suelos que tienen la capa freática entre 3 y 5 metros a partir de la superficie.
9. **Cambisol cálcico en fase freática y salina:** son suelos con presencia de sales y de capa freática. Son suelos cuyo manejo de agua requiere especial precaución para evitar la salinización.
10. **Cambisoles gleycos:** Estos suelos tienen propiedades hidromórficas entre los 50 y 100 cm por debajo de la superficie, aunque no son salinos en los 125 cm superiores.

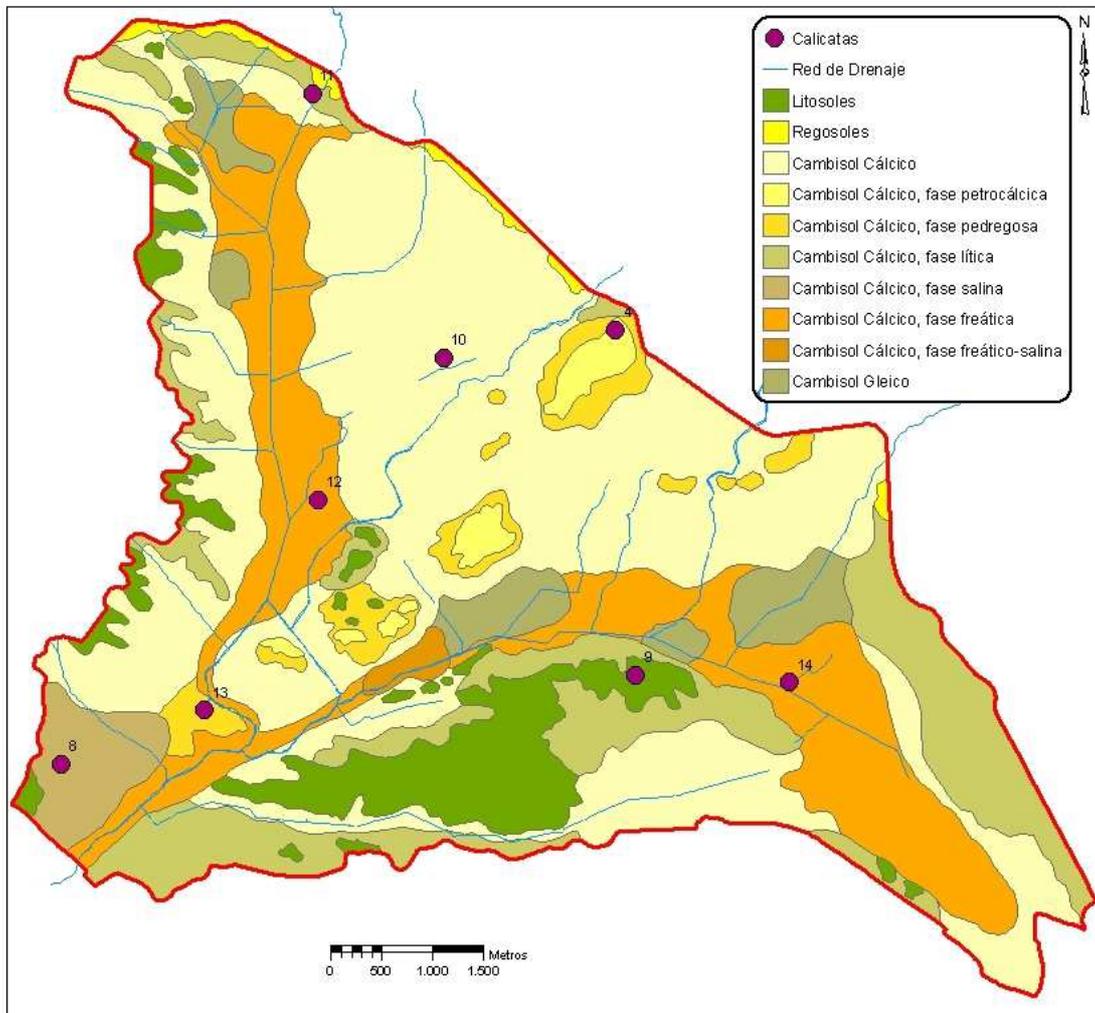


Figura 2.6. Mapa de suelos del Polígono de la Violada según metodología FAO, realizado por Torres (1983)

2.5. Vegetación y Usos del Suelo

La vegetación natural ha sido fuertemente desplazada por la actividad antrópica y más profundamente por la transformación en regadío. Debido a esto para describir las condiciones naturales de la zona hemos de referirnos a vegetación potencial (Torres, 1983) cuya descripción más completa se encuentra en los trabajos de Braun Blanquet y Oriol Bolos (1957) y los de Gandullo (1972). En ellos se definen dos áreas litológicas con patrones diferentes de vegetación potencial:

(1) Sobre los yesos del Oeste y al Sur del polígono domina la asociación *Ononidetum tridentatae*, de la alianza *Gypsophilon*. En esta se ha llegado a diferenciar más de veinte especies cada 100 m², de las cuales las más representativas son: *Ononis tridentata* L., *Gypsophila struthium* L. subsp. *hispanica* Rosmarinus *officinalis* L, *Salsola* sp, , *Atriplex* sp.

(2) El resto del polígono (áreas aluviales y coluviales) se encuentra bajo el dominio del *Pinus halepensis* que estaría representado principalmente por las especies: *Rosmarinus officinalis* L., *Genista scorpius* (L.) y *Thymelaea hirsuta* (L.).

Respecto los usos del suelo, partimos del hecho que es una zona de cultivo de larga tradición. Antes de su transformación en regadío en 1927 (Figura 2.7) el paisaje típico de la zona eran extensas manchas cerealistas o de barbechos que fueron sustituidos por pequeños bancales (tanto más pequeños cuanto mayor era la pendiente original del terreno) bordeados por caballones para la transformación en regadío por superficie.

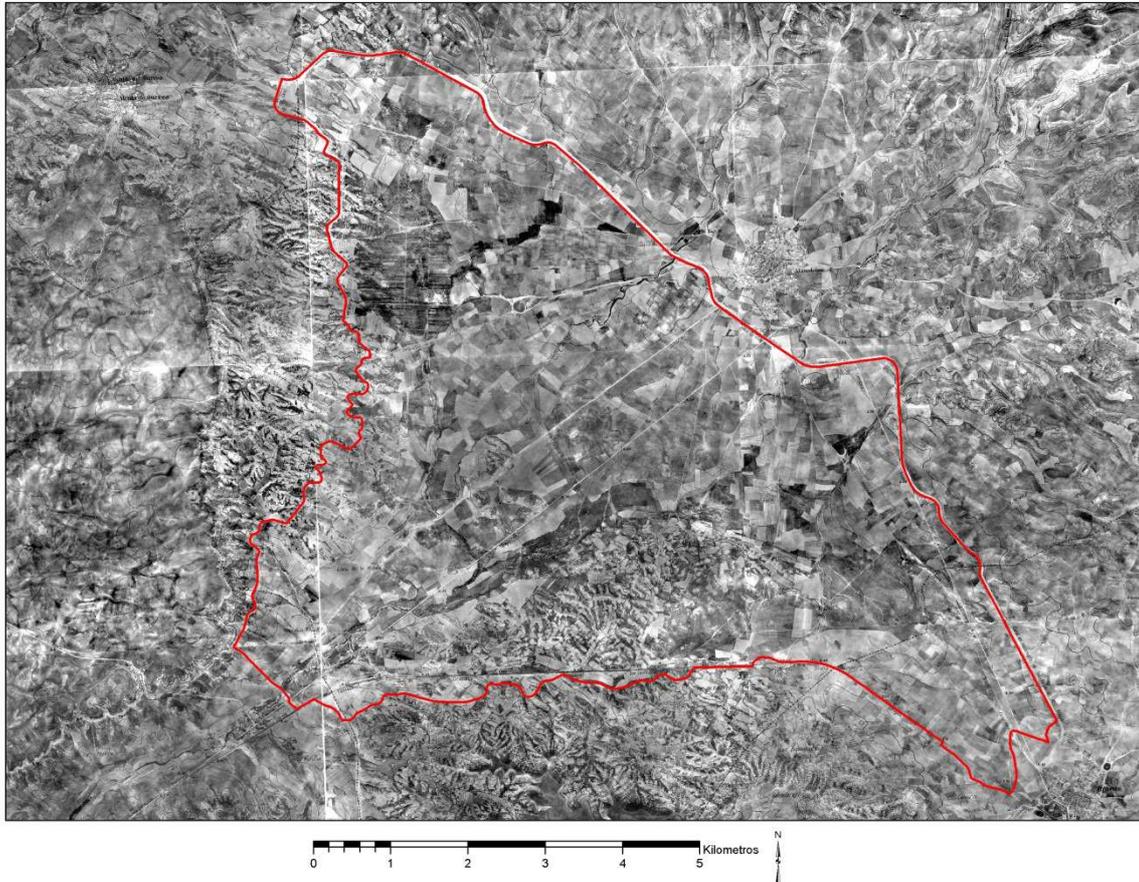


Figura 2.7. Fotoplanos de la Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE) de 1927 y polígono de riego de La Violada. Se aprecia que no hay diferencia en el tamaño de las parcelas de la parte superior del polígono con el interior.

La puesta en regadío supuso una serie de cambios (Torres 1983) en diferentes aspectos: en la topografía (aterrazamientos, nivelaciones, refinados y roturaciones); en la relación suelo-agua (encharcamientos-salinización y drenajes); en la vegetación (deforestaciones y repoblaciones); en el paisaje agrario (remodelación de las parcelas, nueva estructura de la propiedad, introducción de los cultivos intensivos); y en la infraestructura (creación de canales, acequias, desagües, carreteras y núcleos de población).

Más recientemente, ya en el S. XXI, la modernización de la CRA ha vuelto a suponer otra serie de cambios: en la topografía (eliminación de bancales y unificación de parcelas); en la relación suelo-agua [disminución de los flujos de retorno (Jiménez-Aguirre e Isidoro, 2012)]; en el paisaje (concentración parcelaria); en el manejo de los cultivos (introducción de dobles

cosechas); y en las infraestructuras (canal elevado de la violada, soterramiento de desagües, eliminación de acequias, modificación de caminos, amueblado de parcelas, construcción de embalses).

Los cultivos de mayor importancia han sido tradicionalmente los cereales de invierno -trigo y cebada- (58.8%), maíz (19.4%) y alfalfa (20.6%), seguidos por otros menores como el girasol, arroz, frutales y en menor medida los hortícolas (Torres, 1983). En los años anteriores a la modernización de la CRA (en 2008-2009) el patrón de cultivos ha ido evolucionando hacia un patrón más intensivo, con predominio de cultivos de verano (“verdes”: maíz y alfalfa sobre todo; Barros et al., 2012). Durante el periodo de 1995-98 el orden de importancia de los cultivos fue maíz (50%), alfalfa (21%) y cereales de invierno (13%). En el periodo 2000-2004 hubo una disminución de la superficie de maíz (30%) y un aumento de la superficie de la alfalfa (37%) debido a la apertura de una planta desecadora de alfalfa en Almudévar en el año 2000, mientras que los cereales se mantuvieron estables (16%).

Puntualmente en 1999 y 2005 la superficie de maíz fue menor (5%) a favor de la superficie de cereales de invierno (30%), debido a la sequía y las restricciones de agua para riego. Tras 2005 la disminución de la superficie de maíz se mantuvo durante los siguientes años debido a la transformación del sistema de riego (primero como expectativa y luego en proceso). Así, a partir de 2005 tuvo lugar una fuerte reducción de la superficie de maíz a favor de la de los cereales de invierno, que además incremento la superficie de no cultivo durante la duración de las obras de modernización en 2008 y 2009 (en torno al 45%). Tras la modernización (2011) el maíz vuelve a ser el cultivo dominante (21% de primera cosecha y 29% de segunda cosecha), junto con la alfalfa (22%), frente a los cereales de invierno (17%). El año 2012 ha sido anómalo, en cuanto al patrón de cultivos, de nuevo por la sequía y las restricciones de agua para riego, aunque 2013 parece que recupera los porcentajes de cultivos de 2011, que es el patrón esperable tras la modernización (Figura 2.8).

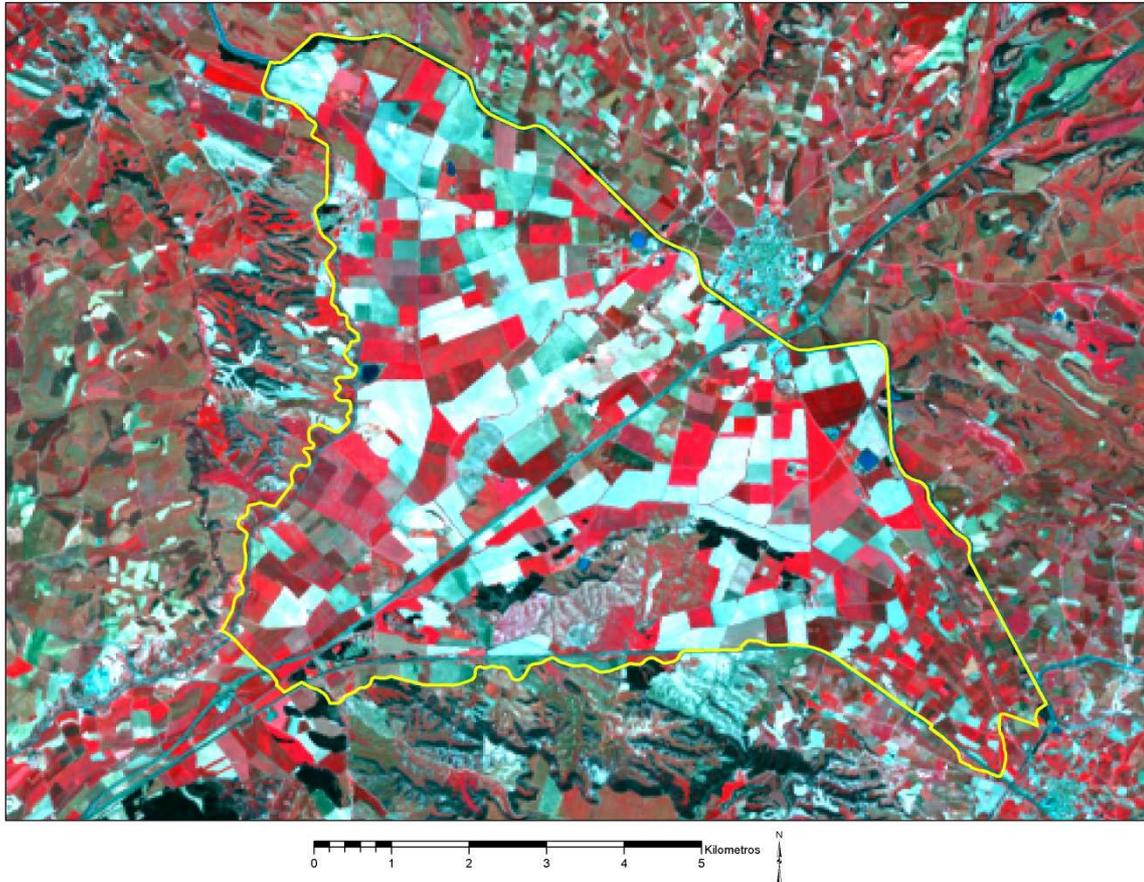


Figura 2.8. Imagen Landsat 8 (1 de Junio de 2013) en composición de falso color y polígono de riego de La Violada. En rojo se ven los cereales y en blanco azulado el maíz recién sembrado (desde el satélite solo se capta suelo). También se observa el aumento del tamaño de las parcelas en la zona modernizada de la Comunidad de Regantes de Almudévar frente a la de Tardienta sin modernizar

3. MATERIALES Y MÉTODOS

Para la realización del presente Mapa de Suelos se han seguido las siguientes fases:

1. Análisis de la información precedente: mapa de suelos de Torres (1983), información geológica y geomorfológica del área a partir de la Hoja del MAGNA de Almudévar (285) y Zuera (323), de escala 1/50000, del Instituto Geominero de España (ITGE, 1995)
2. Selección de la ubicación de las posibles calicatas según la información anterior, contando con la colaboración de la Comunidad de Regantes de Almudévar.
3. Apertura y descripción de 34 calicatas (Apartado 3.1) con el muestreo de sus horizontes de diagnóstico. Las calicatas se abrieron mediante el uso de retroexcavadora hasta una profundidad aproximada de 2 m, un horizonte impenetrable o nivel freático.
4. Fotointerpretación estereoscópica de las formas del relieve sobre la fotografía aérea de escala 1/33000 a una altitud de 5500 m. El vuelo fue realizado por la Fuerza Aérea de los Estados Unidos (USAF) en 1957. Se ha empleado el método de elementos, desarrollado por Buringh (1960) basado en la identificación de los elementos que tienen relación con las condiciones del suelo (relieve, forma de pendiente, condiciones de drenaje, sistemas de drenaje constructivo (sedimentación aluvial), sistema de drenaje destructivo (redes de drenaje o patrón de cárcavas), vegetación natural, uso de la tierra, así como la diferenciación entre zonas altas, medias o bajas
5. Análisis de laboratorio de las 110 muestras recogidas en laboratorio del Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA) [Capacidad de Campo, Punto de Marchitez, Agua útil, Densidad aparente, $pH_{1:2.5}$, $CE_{1:5}$; contenido en Carbonatos, yeso, Fósforo asimilable, Nitratos y Amonios; y extracto de la pasta saturada (Humedad de saturación, pH_e , CE_e , cationes y aniones] y en laboratorios exteriores debidamente acreditados (textura y materia orgánica).

6. Análisis de toda la información obtenida para clasificar los perfiles realizados y definir las unidades taxonómicas a nivel de familia (Soil Taxonomy 2010).
7. Delimitación tentativa de los límites de las unidades cartográficas en base a la clasificación realizada y trabajos anteriores. Según la dificultad para trazar el límite se definen lugares de interés para la realización de sondeos.
8. Sondeos de (33) puntos mediante barrena manual y recogida de muestras para posterior análisis de propiedades de capacidad de retención de agua (no en este trabajo).
9. Delimitación definitiva de las unidades de suelos a partir de la combinación de toda la información obtenida (análisis de cartografías precedentes, descripción de perfiles, y analíticas realizadas)
10. Realización de ensayos de conductividad hidráulica en cada una de las unidades definidas mediante el método inverso. Los pozos fueron abiertos mediante barrena manual.
11. Digitalización de la información gráfica y alfanumérica para generar los correspondientes mapas objetivo. Se ha empleado el software ArcGis 9.2. Esta se ha desarrollado a lo largo de todo el proyecto, ya que desde un principio toda la información fue almacenada en SIG.

3.1. Descripción y Clasificación de Perfiles

Para la descripción de calicatas realizadas se ha seguido el *Manual para la Descripción Codificada de Suelos en el Campo: SINEDARES* (Sistema de Información Edafológica y Agronómica de España) propuesta por el Ministerio de Agricultura de Pesca y Alimentación (1983).

Con el objetivo de obtener una información detallada de las características morfológicas y químicas representativas de cada unidad, se han realizado un total de 34 calicatas y 32 sondeos en una superficie total de 5234 ha. Esto corresponde una densidad de observaciones

de una observación por cada 80 ha que, unido al resto de observaciones realizadas cumplen la densidad necesaria para un mapa semidetallado (Porta *et al.*, 1994).

Los perfiles de las calicatas fueron descritos entre noviembre de 2011 y abril de 2012. Se les fue asignando una numeración correlativa según su ejecución añadiendo el código “C” delante de la numeración. En cada calicata se tomó una muestra alterada de sus horizontes de diagnóstico, añadiendo a la numeración anterior el número del horizonte según su profundidad (“1” el más somero, “2” el siguiente, etc.), para su posterior análisis en laboratorio. Así mismo se recogió una muestra inalterada para la determinación de su densidad aparente en 54 de los horizontes descritos, numerada de manera análoga. La posición de la calicata fue tomada mediante GPS Trimble GeoTX 2008 de precisión submétrica, para su posterior incorporación al SIG (Anejo 2). Durante la descripción fueron tomadas fotografías del perfil, detalles de cada horizonte, del paisaje y en general de cualquier particularidad observada.

Las muestras recogidas (110) fueron incorporadas al registro del CITA, secadas al aire, molidas y tamizadas a 2 mm, para su posterior análisis en el laboratorio del CITA o en el laboratorio APPLUS Agroambiental S.A. (Lérida).

En base a los resultados obtenidos, los 34 perfiles, fueron clasificados según la *Soil Taxonomy* (2010) hasta un nivel de familia. En el siguiente diagrama (Figura 3.9) se muestran las principales propiedades de diagnóstico presentes en el proceso de clasificación de los 34 perfiles para llegar hasta el nivel de subgrupo:

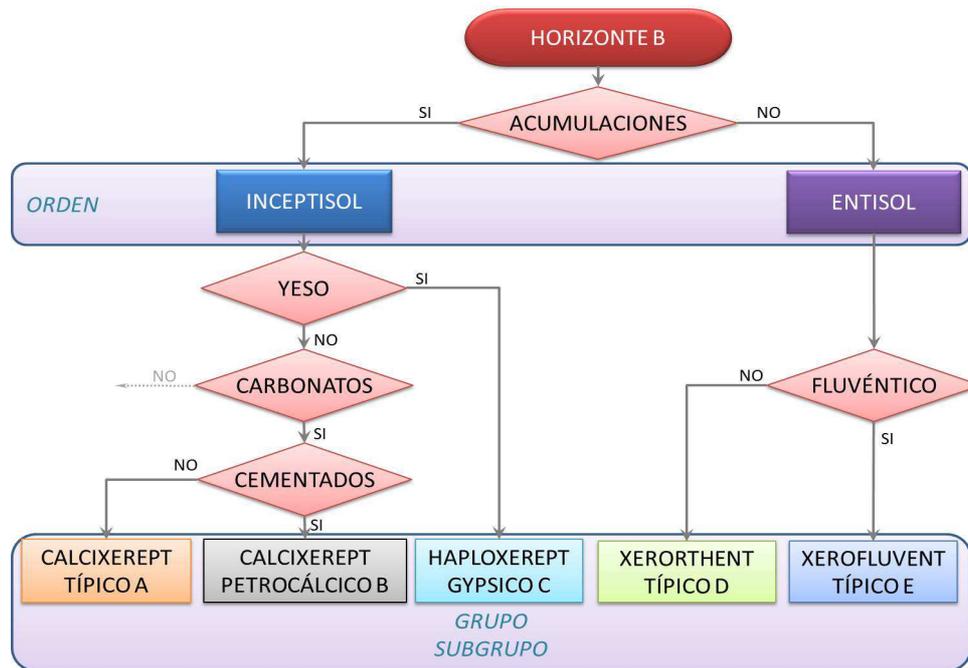


Figura 3.9. Diagrama del proceso de clasificación hasta el nivel de subgrupo según Soil Taxonomy (2010) para los perfiles clasificados.

En este segundo diagrama (Figura 3.10) según la textura de la sección de control (base del horizonte Ap hasta 100 cm de profundidad) del perfil de referencia, se plasma el proceso de clasificación de la familia textural para los suelos presentes. Se obtienen 6 familias texturales distintas:

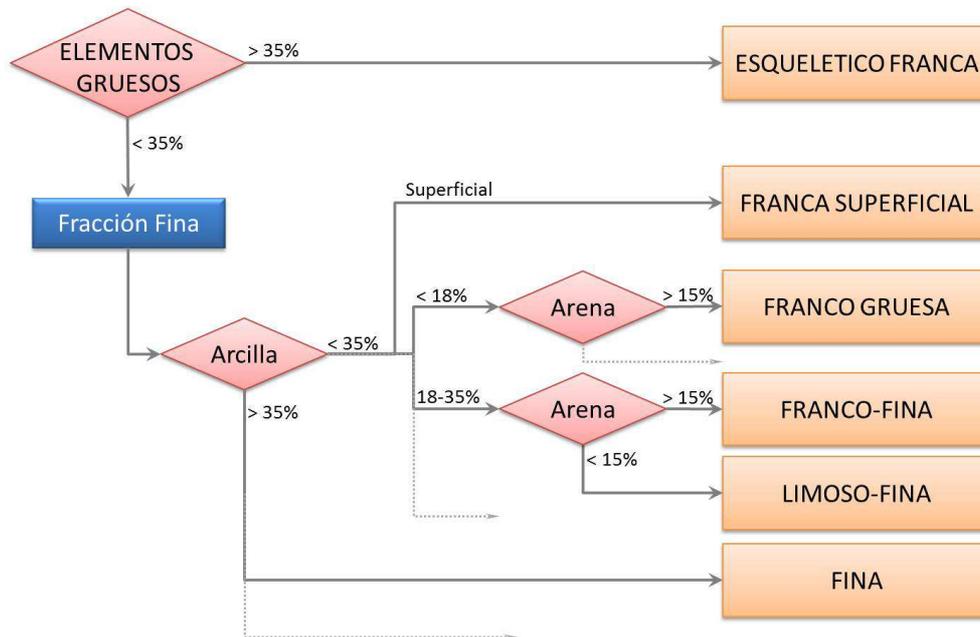


Figura 3.10. Diagrama de proceso de clasificación de la familia textural según la granulometría de la sección de control del perfil (Soil Taxonomy 2010) para los perfiles clasificados.

En el anejo 1 se recogen las fichas con las descripciones de campo de las 34 calicatas así como la caracterización físico-química de los mismos y su posterior clasificación (Soil Taxonomy 2010)

Del mapa de suelos de Torres se dispone la descripción de 10 calicatas en la zona regable con su caracterización físico-química. Esta información fue igualmente incorporada a la base de datos (añadiendo a la numeración original el código "M") y clasificada según la Soil Taxonomy (2010).

3.2. Unidades de suelos

Las unidades de suelos vendrán caracterizadas por seis términos. Los dos primeros indican el subgrupo al que pertenecen, el tercero a la familia textural, el cuarto a la clase mineralógica (mezclada), seguido por el tipo de reacción del suelo (calcárea), y en último lugar el régimen térmico del suelo (xérico). Como los tres últimos son constantes en la clasificación de los perfiles, éstos serán omitidos a lo largo del presente trabajo. A cada unidad se le ha asignado

un “CODIGO DE UNIDAD” con una letra (subgrupo) y un número (familia textural – a menor valor, textura más fina).

Para definir los límites entre las diferentes unidades cartográficas se emplea como base la cartografía precedente (mapa geomorfológico (IGME 1995), mapa de suelos (Torres 1983) y fotointerpretación) apoyando esta información con la realización de 33 sondeos (código “S” en SIG) entre las fechas de noviembre de 2012 a mayo de 2013 y con observaciones visuales complementarias. Como material adicional se contaba con la información de dos estudios geotécnicos realizados para la Comunidad de Regantes de Almudévar por la empresa Terracontrol (2005) durante el proceso de modernización del sistema de riego. Si bien su enfoque es geotécnico, contiene información descriptiva y cartográfica de gran valor en el objetivo de este trabajo. La información de estos dos estudios geotécnicos fue incorporada al SIG con la codificación “D” o “T” cada uno.

3.3. *Ensayos de conductividad hidráulica*

Finalmente, entre mayo y junio de 2013 se realizaron ensayos de conductividad hidráulica, por el método del sondeo inverso, para cada unidad de suelos definida. Con el fin de ser lo más fiel posible a las profundidades de los horizontes, los ensayos se realizaron en las proximidades de las calicatas representativas de la unidad correspondiente, siempre que las condiciones del cultivo lo permitiesen. Se realizaron dos o tres repeticiones para cada horizonte A y B (llegando en algún caso al horizonte C).

El método se basa en la medición del tiempo que tarda en descender el nivel de agua en un sondeo rellenado hasta cierta altura. Con el fin de medir la conductividad hidráulica saturada (K_s), el sondeo se rellena previamente una o dos veces con agua y las medidas se efectúan solo a partir de ese momento, cuando el volumen alrededor del sondeo puede considerarse más o menos a saturación (Kabat and Beekma, 1994). Con el fin de medir la K_s de cada horizonte en particular los sondeos se profundizaron hasta 5-10 cm por encima del límite inferior del horizonte en cuestión y se rellenaban hasta aproximadamente el límite superior del horizonte (Figura 3.11).

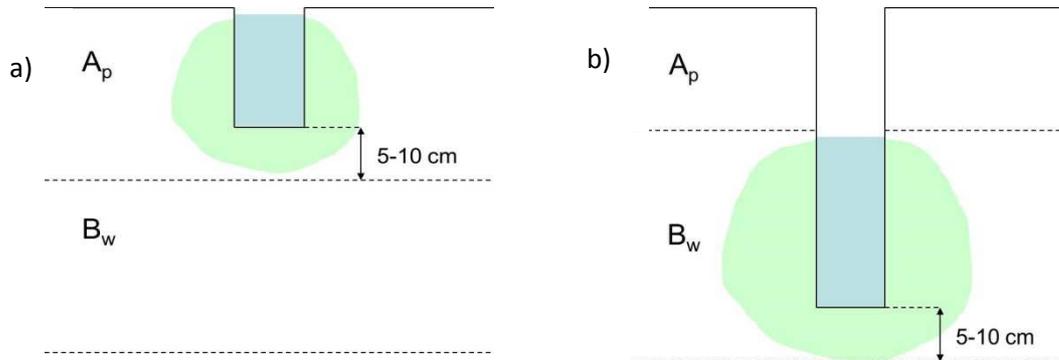


Figura 3.11. Metodología empleada en campo para medir la conductividad hidráulica (K_s) de cada horizonte del suelo: (a) ensayos que determinan la K_s de un único horizonte A_p y (b) para un horizonte B

Algunos ensayos, no obstante, se rellenaron por encima de ese nivel y los resultados se corresponden con los dos horizontes (aunque el descenso del nivel de agua responde principalmente al horizonte inferior, a través del que se estaba produciendo la mayor parte de la infiltración; Figura 3.12). En todos los casos es posible conocer a qué horizontes del suelo corresponde la K_s medida.

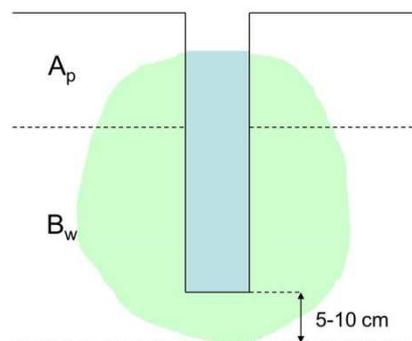


Figura 3.12. Metodología empleada en campo para medir la conductividad hidráulica (K_s) de dos horizontes $A+B$.

La pendiente de la recta (b) del ajuste lineal

$$Y = a + bX$$

entre las variables

$$Y = \frac{\ln\left(h + \frac{r}{2}\right)}{\ln\left(h_0 + \frac{r}{2}\right)}$$

donde h es la altura de agua sobre el nivel inferior del sondeo, h_0 , la altura inicial de agua para el tiempo 0 y r , el radio del sondeo;

y $X = t$, siendo t el tiempo empleado en alcanzar un nivel de agua h , permite establecer la conductividad hidráulica (K_s) según la expresión

$$K_s = \frac{br}{2},$$

despreciando las observaciones iniciales, si las hubiera, que se apartan de una línea recta, pues se producen antes de haber alcanzado un nivel de humedad cercano a saturación en el volumen de suelo próximo al sondeo (Martínez-Beltrán, 1986).

3.4. Mapas temáticos

Atendiendo a las descripciones de las calicatas y las analíticas realizadas, para cada una de las familias, éstas se ha caracterizado según las siguientes propiedades, pudiendo generar los pertinentes mapas temáticos mediante SIG.

1. **Mapas de pedregosidad superficial:** A cada unidad definida se determinó en campo el porcentaje de elementos gruesos superficiales (Tabla 3.2). Se entiende por elementos gruesos a los fragmentos de roca o de mineral de diámetro aparente superior a 2 mm. El valor asignado fue determinado visualmente usando criterios de SINEDARES (C.B.D.S.A., 1983)

| DESCRIPCIÓN | PORCENTAJE |
|----------------|------------|
| Muy Pocos | < 1 |
| Pocos | 1 – 5 |
| Frecuentes | 6 – 15 |
| Muy frecuentes | 16 – 35 |
| Abundantes | 36 – 70 |
| Muy Abundantes | > 70 |

Tabla 3.2. Criterio SINEDARES adoptado para la descripción del porcentaje de elementos gruesos en campo.

2. **Mapa de Texturas:** En el apartado 3.1 se describe el proceso de clasificación de las familias textuales, definiendo 6 familias (Tabla 3.3) distintas para las 13 unidades definidas.

| DESCRIPCIÓN |
|--------------------|
| Fina |
| Limoso-fina |
| Franco-fina |
| Franco-gruesa |
| Franco superficial |
| Esqueletico-franca |

Tabla 3.3 Criterio de clasificación de las clases textuales definidas en el apartado 3.1 según Soil Taxonomy (2010).

3. **Capacidad de retención de agua disponible (CRAD):** Se ha calculado la capacidad de retención de agua disponible para cada perfil descrito como la suma de las CRAD de cada horizonte hasta una profundidad máxima de 1,2 metros u horizonte impenetrable. La CRAD de cada horizonte se ha determinado a partir del porcentaje de agua útil del horizonte (AU) medido en laboratorio, y el porcentaje de elementos gruesos del horizonte determinado visualmente en campo y el espesor del horizonte. La CRAD de cada familia corresponde la media de los perfiles que la describen teniendo en cuenta la densidad aparente de la familia textural. La CRAD resultante se ha agrupado en los rangos de la Tabla 3.4

| DESCRIPCIÓN | CRAD (mm/1,2m) |
|-------------|----------------|
| Muy baja | < 64 |
| Baja | 64 – 127 |
| Moderada | 128 – 190 |
| Alta | 191 – 250 |
| Muy Alta | > 250 |

Tabla 3.4. Criterios de evaluación de la capacidad de retención del agua disponible (CRAD) según Soil Conservation Service (1983).

4. **Conductividad Hidráulica:** Como resultado de los ensayos de conductividad se ha calculado un valor de conductividad hidráulica tipo para cada horizonte A o B de cada familias, de esta manera permitir un cálculo ponderado por el espesor de cada horizonte en cada perfil. La conductividad media de la unidad se ha calculado como la media de los perfiles que la describen. De este modo se definen los rangos de conductividad que se recogen en la Tabla 3.4

| DESCRIPCIÓN | Ks (m/d) |
|----------------------|--------------|
| Muy lenta | < 0.025 |
| Lenta | 0.025 – 0.12 |
| Moderadamente lenta | 0.13 – 0.48 |
| Moderada | 0.49 – 1.16 |
| Moderadamente rápida | 2.17 – 3.0 |
| Rápida | 3.0 – 6.0 |
| Muy rápida | > 6 |

Tabla 3.5. Criterios de evaluación de la conductividad hidráulica según Herrero et al. (1993).

5. **Contenido de yeso:** De manera análoga la conductividad hidráulica y considerando hasta una profundidad de 1,2 metros u horizonte impenetrable. Según el contenido de yeso de los horizontes y el espesor de estos se han clasificado las unidades de suelos como se recoge en la Tabla 3.6.5

| DESCRIPCIÓN | PORCENTAJE |
|-------------|------------|
| Nulo | < 0.2 |
| Muy bajo | 0.2 – 2 |
| Bajo | 3 – 14 |
| Medio | 15 – 30 |
| Alto | 31 – 60 |
| Muy alto | > 60 |

Tabla 3.6. Criterios de evaluación del contenido de yeso según Herrero et al. (1993).

6. **Contenido en Carbonato Cálcico equivalente:** De manera análoga la conductividad hidráulica y el contenido en yeso e, igualmente, considerando hasta una profundidad de 1,2 metros u horizonte impenetrable. Según el contenido de carbonato cálcico

equivalente de cada horizonte y el espesor de estos se han clasificado las unidades de suelos como se recoge en la Tabla 3.63.6

| DESCRIPCIÓN | PORCENTAJE |
|--------------------|------------|
| Nulo | < 0.2 |
| Muy bajo | 0.2 – 5 |
| Bajo | 6 – 10 |
| Medio | 11 – 20 |
| Moderadamente alto | 21 – 30 |
| Alto | 31 – 40 |
| Muy alto | >40 |

Tabla 3.7. Criterios de evaluación del contenido de carbonato cálcico equivalente según Herrero et al. (1993).

7. **Contenido en materia orgánica superficial:** Se ha calculado para cada unidad de suelos definida, el contenido de materia orgánica superficial según el contenido de cada uno de los horizontes superficiales de las calicatas que definen la unidad. Este contenido se ha clasificado según se recoge en la Tabla 3.7

| DESCRIPCIÓN | PORCENTAJE |
|---------------|------------|
| Inapreciable | < 0.2 |
| Muy baja | 0.2 – 1 |
| Baja | 1.1 – 2 |
| Media | 2.1 – 5 |
| Abundante | 5 – 10 |
| Muy abundante | > 10 |

Tabla 3.8. Criterios de descripción del contenido en materia orgánica, adaptado de SINERARES por Herrero et al. (1993).

4. RESULTADOS Y DISUSIÓN

Los suelos presentes en la Zona Regable de la Violada (*Figura 4.131*) se agrupan en dos órdenes: Inceptisoles y Entisoles. Los inceptisoles son suelos ligeramente evolucionados, son suelos incipientes como indica su nombre y presentan algo de desarrollo edáfico aunque escaso, entre los distintos procesos edafogénéticos identificados se encuentran principalmente carbonatación (y cementación), gypsificación y en menor medida gleificación. Por su lado, los entisoles son suelos jóvenes que no presentan diferenciación edáfica importante entre sus horizontes.

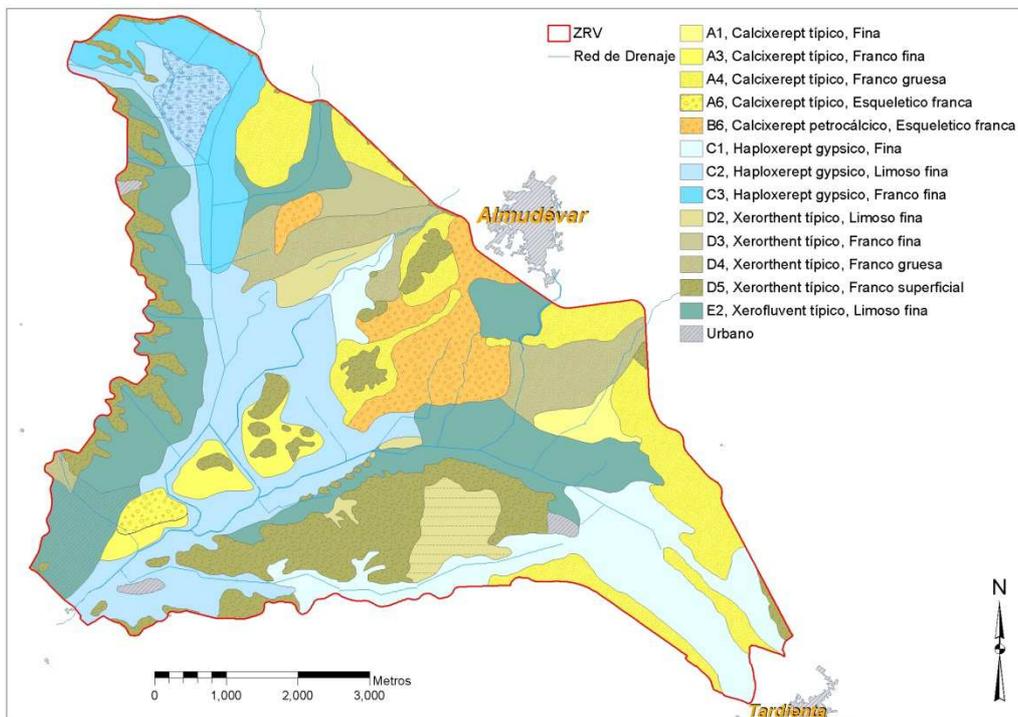


Figura 4.13. Mapa de suelos de la Zona Regable de La Violada clasificados según Soil Taxonomy (2010).

Los inceptisoles identificados en la zona de estudio se agrupan en tres subgrupos: Calcixerept típico (A), Calcixerept petrocálcico (B), Haploxerept gypstico (C). Mientras que para los entisoles lo hacen en dos: Xerorthent típico (D) y Xerofluvent típico (E). Al mismo tiempo se han descrito 6 tipos de familias texturales: fina (1), limoso-fina (2), franco-fina (3), franco-gruesa (4), franco superficial (5) y esquelético-franca (6). De esta manera en la Zona Regable de la Violada están

presentes 13 unidades de suelo, definidas por las combinaciones encontradas de subgrupos de suelos y familias texturales (*Tabla 4.9*).

| | UNIDAD | CODIGO UNIDAD |
|----|--|---------------|
| 1 | Calcixerept típico, fino | A1 |
| 2 | Calcixerept típico, franco fino | A3 |
| 3 | Calcixerept típico, franco grueso | A4 |
| 4 | Calcixerept típico, esquelético franco | A6 |
| 5 | Calcixerept petrocálcico, esquelético franco | B6 |
| 6 | Haploxerept gypsico, fino | C1 |
| 7 | Haploxerept gypsico, limoso fino | C2 |
| 8 | Haploxerept gypsico, franco fino | C3 |
| 9 | Xerorthent típico, limoso fino | D2 |
| 10 | Xerorthent típico, franco fino | D3 |
| 11 | Xerorthent típico, franco grueso | D4 |
| 12 | Xerorthent típico, franco, superficial | D5 |
| 13 | Xerofluvent típico, limoso fino | E2 |

Tabla 4.9. Unidades cartográficas de suelos presentes en la Zona Regable de la Violada con su código correspondiente.

La clasificación de las unidades de suelo para cada uno de los perfiles definidos [las 34 calicatas estudiadas y los 10 perfiles descritos por Torres (1983)] se recoge en la *Tabla 4.10* donde se relaciona para cada una de las calicatas su correspondiente unidad.

| SIGLAS | SUBGRUPO | CODIGO | Familia Textural | | | | | |
|--------|---------------------------------|-----------------|------------------|---|------------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------|
| | | | Fino | Limoso fino | Franco fino | Franco grueso | Franco Superficial | Esqueletica Franca |
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| CCt | Calcixerept típico | A | <u>C-29</u> | | <u>C-22</u> | C-1 <u>C-4</u> C-13 C-25 | | <u>C-12</u> M-13 |
| CCp | Calcixerept petrocálcico | B | | | | | | <u>C-11</u> C-27 M-4 |
| HPg | Haploxerept gypsico | C | C-18 <u>C-30</u> | C-5 C-7 <u>C-8</u> C-20 C-24 M-12 | C-10 <u>C-17</u> | | | |
| XTt | Xerorthent típico | D | | C-26 <u>C-34</u> | <u>C-2</u> M-11 | C-21 C-23 <u>C-28</u> | <u>C-6</u> C-14 C-33 M-9 | |
| XFt | Xerofluent típico | E | | C-3 <u>C-9</u> C-15 C-16 C-31 M-8 M-10 M-14 | | | | |
| | Xerorthent típico | Inclusión | | C-32 | | | | |
| | Xerofluent típico | Suelo Enterrado | | | | C-19 | | |

Tabla 4.10. Clasificación a nivel de familia (en negrita) para las 34 calicatas realizadas y las procedentes de Torres (1983). Subrayadas se destacan las calicatas referencia de la unidad.

Durante el proceso de clasificación se observaron suelos con algún carácter disímil, pero su magnitud no era lo suficientemente importante para definir una unidad diferente. Estas características, que en una clasificación a nivel de serie se diferenciarían en otra unidad, han definido una fase salina, una fase de drenaje imperfecto, así como una zona con al menos una inclusión de salinidad. Además fue localizado un suelo enterrado. Estas particularidades se localizaron en las siguientes calicatas:

- C-5. Haploxerept gypsico (C1) fase de drenaje imperfecto.
- C-32. Xerorthent típico con inclusiones de salinidad. Horizonte salino
- M-8. Xerofluent típico fase salina. Horizonte salino. Fase salinidad Mar torres.
- C-19. Suelo enterrado

La distribución de la superficie de las diferentes unidades de suelos (Figura 4.131) en la Zona Regable de Violada (5234 ha) recoge en la Tabla 4.11. La mayoría de la superficie (955 ha) se encuentra ocupada por la unidad Xerofluent típico, limoso fina (E2), aunque la unidad

Haploxerept gypico, limoso fina (C2) ocupa una superficie de 936 ha, de magnitud muy semejante a la anterior.

| | Clasificación Soil Taxonomy | SUPERFICIE (ha) | PORCENTAJE |
|----|--|-----------------|-------------|
| A1 | Calcixerept típico, Fina | 56,22 | 1,1 |
| A3 | Calcixerept típico, Franco fina | 127,23 | 2,4 |
| A4 | Calcixerept típico, Franco gruesa | 637,81 | 12,2 |
| A6 | Calcixerept típico, Esquelético franca | 37,91 | 0,7 |
| B6 | Calcixerept petrocálcico, Esquelético franca | 308,17 | 5,9 |
| C1 | Haploxerept gypico, Fina | 585,52 | 11,2 |
| C2 | Haploxerept gypico, Limoso fina | 936,33 | 17,9 |
| C3 | Haploxerept gypico, Franco fina | 262,88 | 5,0 |
| D2 | Xerorthent típico, Limoso fina | 196,24 | 3,8 |
| D3 | Xerorthent típico, Franco fina | 67,15 | 1,3 |
| D4 | Xerorthent típico, Franco gruesa | 339,37 | 6,5 |
| D5 | Xerorthent típico, Franco superficial | 697,99 | 13,3 |
| E2 | Xerofluvent típico, Limoso fina | 955,35 | 18,3 |
| | Urbano, Urbano | 25,85 | 0,5 |
| | TOTAL | 5234,04 | |

Tabla 4.11. Superficie que ocupa cada unidad de suelos y su porcentaje en la Zona Regable de la Violada. En negrita se destacan las unidades dominantes.

La distribución de familias texturales (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**3) se recoge en la Tabla 4. La familia textural dominante (2088 ha) en la zona es la limoso-fina representando un 39.89 % del total de la superficie. Sumado al 12.26% que representa la familia textural fina, constituyen el 52.15 % de la superficie de la ZRV.

| | FAMILIA TEXTURAL | SUPERFICIE (ha) | PORCENTAJE |
|---|--------------------|-----------------|-------------|
| 1 | Fino | 641,74 | 12,3 |
| 2 | Limoso fino | 2087,92 | 39,9 |
| 3 | Franco fino | 457,27 | 8,7 |
| 4 | Franco grueso | 977,19 | 18,7 |
| 5 | Franco superficial | 697,99 | 13,3 |
| 6 | Esquelético franco | 346,08 | 6,6 |
| 7 | Urbano | 25,85 | 0,5 |
| | TOTAL | 5234,04 | |

Tabla 4.4. Superficie que ocupa cada familia textural y su porcentaje en la Zona Regable de la Violada. En negrita se destaca la familia dominante.

4.1. Leyenda del mapa de suelos

En el presente apartado se describen las características generales de cada una de las unidades de suelos:

A1 Calcixerept típico, fino

Los suelos de la familia A1 son profundos, con un drenaje imperfecto, de textura muy fina y sin elementos gruesos. Su capacidad de retención del agua es 200 mm. Aparece próximo a las zonas de vales, con pendiente muy suave (<1%) y suelen contar con un nivel freático elevado (1,20 m)

Estos suelos presentan acumulaciones de carbonato cálcico muy frecuentes en nódulos blandos de tamaño fino y distribución homogénea.

La secuencia típica de horizontes es Ap – Bwk – Bgk – Cg.

El horizonte Ap tiene un espesor de unos 45 cm. Su color (húmedo) es 10YR5/3. Su textura es Franco-arcillo-limosa, con pocos elementos gruesos. El pH es ligeramente alcalino, el contenido en CaCO₃ es alto y la materia orgánica baja.

El horizonte Bwk llega hasta los 80 cm. Su color (húmedo) es 10YR4/3. Su textura es arcillo-limosa, sin elementos gruesos. El pH es moderadamente básico, el contenido en CaCO₃ es alto y la materia orgánica muy baja.

El horizonte Bgk llega una profundidad de 100 cm. Su color (húmedo) es 10YR5/6. Su textura es arcillo-limosa, sin elementos gruesos. El pH es moderadamente básico, el contenido en CaCO₃ es alto y la materia orgánica muy baja.

Esta familia se encuentra representada por la calicata C-29, y representa el 1.1% de la superficie de la Zona Regable de La Violada (*Figura 4.134.1*)

A3 Calcixerept típico, franco fino

Los suelos de la familia A3 son profundos, bien drenados, de textura moderadamente fina y con elementos gruesos disminuyendo en profundidad. Aparece próximo a zonas de suelos residuales y con pendiente suave (2-5%).

Estos suelos presentan acumulaciones de carbonato cálcico en sus horizontes profundos muy frecuentes en nódulos friables, blandos de tamaño fino e irregularmente distribuidos.

La secuencia típica de horizontes es Ap – Bw – Bwk – Ck.

El horizonte Ap tiene un espesor de unos 40 cm. Su color (húmedo) es 10YR5/4. Su textura es franca, con frecuentes elementos gruesos. El pH es moderadamente básico, el contenido en CaCO₃ es muy alto y la materia orgánica baja.

El horizonte Bw llega hasta los 80 cm. Su color (húmedo) es 10YR5/6. Su textura es franco-limosa, con pocos elementos gruesos. El pH es moderadamente básico, el contenido en CaCO₃ es muy muy alto y la materia orgánica muy baja.

El horizonte Bwk llega hasta una profundidad de 100 cm. Su color (húmedo) es 2.5Y6/6. Su textura es franco-limosa, con pocos elementos gruesos. El pH es débilmente básico, el contenido en CaCO₃ es muy alto y la materia orgánica muy baja.

El horizonte Ck tiene una profundidad superior a 150 cm. Su color (húmedo) es 5.5Y6/6. Su textura es franco arenosa, con muy poco elementos gruesos. El pH es débilmente básico, el contenido en CaCO₃ es alto y la materia orgánica muy muy baja.

Esta familia se encuentra representada por la calicata C-22, y representa el 2.4% de la superficie de la Zona Regable de La Violada (*Figura 4.134.1*).

A4 Calcixerept típico, franco grueso

Los suelos de la familia A4 son muy profundos, bien drenados, de textura mediana, con pocos elementos gruesos. Su capacidad de retención del agua es 221 mm. Aparece en las zonas sin depósitos superficiales, con pendiente suave (2-5).

Estos suelos presentan acumulaciones en profundidad de carbonato cálcico muy frecuentes en nódulos blandos de tamaño fino y distribución homogénea, junto con acumulaciones frecuentes de pseudomicelios de yeso, de tamaño fino y distribución homogénea.

La secuencia típica de horizontes es Ap – Bwk – Cy.

El horizonte Ap tiene un espesor de unos entre 35 y 55 cm. Su color (húmedo) varía de 10YR4/4 a 10YR5/6. Su textura es franca, con pocos elementos gruesos. El pH es moderadamente básico, el contenido en CaCO₃ es alto y la materia orgánica baja.

El horizonte Bwk puede llegar hasta los 150 cm. Su color (húmedo) es varia de 7.5YR5/6 a 10YR6/6. Su textura es franca, con muy pocos elementos gruesos. El pH es ligeramente alcalino, el contenido en CaCO₃ es muy alto y la materia orgánica de baja a muy baja.

El horizonte C se encuentra a gran profundidad (>150 cm). Su color (húmedo) es 10YR6/6. Su textura es franco-arenosa o franco-arcillo-limosa, sin elementos gruesos. El pH es moderadamente básico, el contenido en CaCO₃ es alto y la materia orgánica muy baja. Con presencia moderada de yeso procedente de la roca madre.

Esta familia se encuentra representada por la calicata C-4, y representa el 12.2% de la superficie de la Zona Regable de La Violada (*Figura 4.134.1*).

A6 Calcixerept típico, esquelético franco

Los suelos de la familia A6 son moderadamente profundos, bien drenados, de textura moderadamente gruesa, abundantes o muy abundantes elementos gruesos. Su capacidad de retención del agua es 50 mm. Aparece en las zonas a zonas de suelos residuales, con pendiente muy suave (<1%).

Estos suelos presentan acumulaciones en profundidad de carbonato cálcico abundantes de cemento geopetal de tamaño fino, ligeramente duro y distribución asociada a los elementos gruesos

La secuencia típica de horizontes es Ap-Bw-Bwk

El horizonte Ap tiene un espesor de unos 45 cm. Su color (húmedo) es 10YR4/3. Su textura es franco-limosa, abundantes elementos gruesos. El pH es moderadamente básico, el contenido en CaCO₃ es alto y la materia orgánica baja.

El horizonte Bw llega hasta los 65 cm. Su color (húmedo) es 7.5YR5/6. Su textura es franco-arcillosa, con elementos gruesos muy abundantes. El pH es moderadamente básico, el contenido en CaCO₃ es muy alto y la materia orgánica de inapreciable.

El horizonte Bwk tiene un límite ondulado a una profundidad 75-80cm. Su color (húmedo) es 7.5YR6/4 Su textura es franca, con elementos gruesos muy abundantes. El pH es moderadamente básico, el contenido en CaCO₃ es muy alto y la materia orgánica inapreciable.

Esta familia se encuentra representada por la calicata C-12, y representa el 0.8% de la superficie de la Zona Regable de La Violada (*Figura 4.134.1*)

B6 *Calcixerept petrocálcico, esquelético franco*

Los suelos de la familia B6 son profundos, bien drenados, de textura moderadamente gruesa, muy abundantes elementos gruesos. Su capacidad de retención del agua es 70 mm. Aparece en las zonas de piedemonte pirenaico, con pendiente suave (2-5).

Estos suelos presentan acumulaciones medianamente profundas de carbonato cálcico de abundantes a muy frecuentes de cemento geopetal, duras, de tamaño fino y asociadas a elementos.

La secuencia típica de horizontes es Ap – Bwk – Bkm.

El horizonte Ap tiene un espesor de unos entre 40-50 cm. Su color (húmedo) varía de 7.5YR4/6 a 10YR4/4. Su textura es entre franca y franco-limosa, elementos gruesos muy frecuentes. El pH es ligeramente alcalino, el contenido en CaCO₃ es muy alto y la materia orgánica baja.

El horizonte Bwk es de poco espesor (10 cm) ondulado con contacto paralítico. Su color (húmedo) es 7.5YR6/8. Su textura es franco-arenosa, con elementos gruesos muy abundantes. El pH es ligeramente alcalino, el contenido en CaCO₃ es muy alto y la materia orgánica de baja.

El horizonte Bkm se encuentra a una profundidad de 60 cm. Su textura es franca, con abundantes elementos gruesos de calizas de tamaños grava gruesa, forma subredondeado tabulares, sin orientación definida y distribución regular. El pH es moderadamente básico, el contenido en CaCO_3 es muy alto y la materia orgánica muy baja. Está fuertemente cementado por carbonatos.

Esta familia se encuentra representada por la calicata C-11, y representa el 5.9% de la superficie de la Zona Regable de La Violada (*Figura 4.134.1*).

C1 *Haploxerept gypico, fino*

Los suelos de la familia C1 son muy profundos, bien drenados, de textura fina, con muy pocos elementos gruesos. Su capacidad de retención del agua es 198 mm. Aparece en zonas asociadas a los desagües, con pendiente muy suave (<1%).

Estos suelos presentan acumulaciones en profundidad de yeso vermiforme de tamaño fino y distribución homogénea o bien en nódulos friables de tamaño medio y distribución homogénea.

La secuencia típica de horizontes es Ap-Bw-Bwy.

El horizonte Ap tiene un espesor de unos 30-45 cm. Su color (húmedo) varía de 2.5Y4/2 a 10YR3/3. Su textura es arcillo-limosa, sin presencia de elementos gruesos. El pH es moderadamente alcalino, el contenido en CaCO_3 es moderadamente alto y la materia orgánica media.

El horizonte Bw puede llegar hasta los 70-85 cm. Su color (húmedo) es varia de 2.5Y4/2 a 10YR3/3. Su textura es arcillo-limosa, sin presencia de elementos gruesos. El pH es ligeramente alcalino, el contenido en CaCO_3 es moderadamente alto y la materia orgánica de baja.

El horizonte Bwy alcanza gran profundidad (>150 cm) cm. Su color (húmedo) es 2.5YR4/2 con presencia de manchas muy escasas y pequeñas de óxido-reducción, en canales de raíces de color 7.5YR5/5. Su textura es franco-arcillo-limosa, sin elementos gruesos. El pH es moderadamente básico, el contenido en CaCO_3 es alto y la materia orgánica muy baja.

Esta familia se encuentra representada por la calicata C-30, y representa el 11.2% de la superficie de la Zona Regable de La Violada (*Figura 4.134.1*).

C2 *Haploxerept gypico, limoso fino*

Los suelos de la familia C2 son muy profundos, moderadamente bien drenados, de textura moderadamente fina, con muy pocos elementos gruesos o ninguno. Su capacidad de retención del agua es 271 mm. Aparece en las asociadas a los desagües principales, con pendiente muy suave (<1%).

Estos suelos presentan acumulaciones desde una profundidad media hasta gran profundidad de yeso vermiforme, blandas de tamaño fino y distribución homogénea.

La secuencia típica de horizontes es Ap-Bw-Bwy/Bwyg-Cy/Cg

El horizonte Ap tiene un espesor de unos entre 20 y 55. Su color (húmedo) varía de 10YR3/3 al 2.5Y5/2. Su textura es franco-arcillo-limosa, sin elementos gruesos. El pH es moderadamente básico, el contenido en CaCO₃ es alto y la materia orgánica está entre media y baja.

El horizonte Bw varía su profundidad entre los 45 y 80 cm. Su color (húmedo) está entre 10YR3/3 y 10YR5/4 presentando colores de 2.5YR5/2 donde existan zonas de peor drenaje. Su textura es franco-arcillo-limosa, con muy pocos elementos gruesos. El pH es moderadamente básico, el contenido en CaCO₃ es muy alto y la materia orgánica de baja a muy baja.

El horizonte Bwy/Bwyg a una profundidad entre 65 o 90 cm. Su color (húmedo) es 2.5Y5/4 2.5Y6/2, con manchas abundantes pequeñas, de óxido-reducción en la parte inferior del horizonte de color 7.5YR4/6. Su textura es franco-arcillo-limosa, sin elementos gruesos. El pH es moderadamente básico, el contenido en CaCO₃ está ente alto y muy alto y la materia orgánica muy baja. Con presencia de yeso muy frecuente en acumulaciones vermiformes, blandas de tamaño fino y distribución homogénea.

El horizonte Cy/Cyg a partir de una profundidad de 100 cm. Su color (húmedo) varía de 2.5Y7/4 a 2.5Y5/6 con manchas escasas muy pequeñas de óxido-reducción de color 2.5YR5/2. Su

textura es franco-arcillo-limosa, sin elementos gruesos. El pH es moderadamente básico, el contenido en CaCO_3 es alto y la materia orgánica muy baja.

Esta familia se encuentra representada por la calicata C-8, y representa el 17.9% de la superficie de la Zona Regable de La Violada (*Figura 4.13*).

C3 Haploxerept gypsico, franco fino

Los suelos de la familia C3 son muy profundos, bien drenados, de textura fina, con pocos elementos gruesos. Su capacidad de retención del agua es 245 mm. Aparece en las asociadas a desagües principales, con pendiente suave (2-5).

Estos suelos presentan acumulaciones desde una profundidad media hasta gran profundidad de yeso vermiforme, blandas de tamaño fino y distribución homogénea

La secuencia típica de horizontes es Ap-Bw-Bwy-C/Cy.

El horizonte Ap tiene un espesor de 40 cm. Su color (húmedo) varía entre 2.5Y4/2 y 10YR5/4. Su textura es varía ente franco-limosa y arcillo-limosa, con elementos gruesos muy frecuentes. El pH es moderadamente básico, el contenido en CaCO_3 es alto y la materia orgánica de meda a baja.

El horizonte Bw puede llegar hasta los 60 cm. Su color (húmedo) es varia de 2.5Y3/2. Su textura es arcillo-limosa, con pocos elementos gruesos. El pH es ligeramente alcalino, el contenido en CaCO_3 es moderadamente alto y la materia orgánica de baja.

El horizonte Bwy llega hasta gran profundidad (120-150 cm) cm. Su color (húmedo) es muy variable desde 2.5Y4/2 a 10YR5/4. Su textura es franca, pocos elementos gruesos. El pH es medianamente básico, el contenido en CaCO_3 es alto y la materia orgánica muy baja. Con acumulaciones muy frecuentes de yeso vermiforme asociadas a raíces, ligeramente duras de tamaño fino e irregularmente distribuidas.

El horizonte C/Cy son lutitas y está a una profundidad mayor de 120 cm, Su color (húmedo) es de 2.5YR5/2 o 5Y7/3. Su textura franco-arenosa o franco-arcillo-limosa. El pH es varía entre

medianamente y moderadamente básico, contenido de CaCO_3 también es muy variable entre medio y muy alto. El contenido en materia orgánica es bajo. Que sea un horizonte con tanta variabilidad es debido a la también variable presencia de acumulaciones de yeso, en caso de existir éstas son muy frecuentes vermiformes, en cristales y también formando una capa laminada.

Esta familia se encuentra representada por la calicata C-17, y representa el 5.0% de la superficie de la Zona Regable de La Violada (*Figura 4.134.1*).

D2 Xerorthent típico, limoso fino

Los suelos de la familia D2 son muy profundos, bien drenados, de textura moderadamente fina, sin elementos gruesos. Su capacidad de retención del agua es 311 mm. Aparece en las de glaciares o depósitos coluviales, con pendiente suave (2-5).

Estos suelos presentan pocas acumulaciones en profundidad de yeso vermiforme, blandas, en la parte inferior del horizonte Bw.

La secuencia típica de horizontes es Ap-Bw-C

El horizonte Ap tiene un espesor de unos 45 m. Su color (húmedo) es 10YR6/4. Su textura es franco-arcillo-limosa, sin presencia de elementos gruesos. El pH es moderadamente básico, el contenido en CaCO_3 es alto y la materia orgánica baja.

El horizonte Bw llega a una profundidad de 100 cm. Su color (húmedo) es 10Yr6/4. Su textura es franco-limosa, sin presencia de elementos gruesos. El pH moderadamente básico, el contenido en CaCO_3 es alto y la materia orgánica de muy baja.

El horizonte C son capas de arenas y yesos y llega a una profundidad superior a los 140 cm. De gran consistencia con textura franco-limosa. El pH es moderadamente básico, el contenido en CaCO_3 es alto y la materia orgánica muy baja.

Esta familia se encuentra representada por la calicata C-34, y representa el 3.8% de la superficie de la Zona Regable de La Violada (*Figura 4.134.1*).

D3 Xerorthent típico, franco fino

Los suelos de la familia D3 son profundos, moderadamente bien drenados, de textura moderadamente mediana, con frecuentes elementos gruesos. Su capacidad de retención del agua es 84 mm. Aparece en zonas de glacis, con pendiente suave (2-5).

Estos suelos presentan acumulaciones a gran profundidad de carbonato cálcico frecuentes en nódulos blandos de tamaño fino y distribución homogénea.

La secuencia típica de horizontes es Ap-Ck/C.

El horizonte Ap tiene un espesor de 20 cm. Su color (húmedo) es 10YR3/4. Su textura es franco-arcillosa, con frecuentes elementos gruesos. El pH es moderadamente básico, el contenido en CaCO₃ es alto y un contenido medio de materia orgánica.

El horizonte Ck/C profundiza más de 110 cm. Su color (húmedo) es varia de 5Y6/1 con presencia de manchas frecuentes pequeñas de óxido-reducción, en poros de raíces y en casas de agregados de color 10Yr6/6. Su textura es franco-limosa, sin elementos gruesos y de consistencia muy compacta. El pH es ligeramente alcalino, el contenido en CaCO₃ es muy alto y la materia orgánica muy baja.

Esta familia se encuentra representada por la calicata C-2, y representa el 1.3% de la superficie de la Zona Regable de La Violada (*Figura 4.134.1*).

D4 Xerorthent típico, franco grueso

Los suelos de la familia D4 son profundos, bien drenados, de textura moderadamente gruesa, con frecuentes elementos gruesos. Su capacidad de retención del agua es 225 mm. Aparece asociado a los glacis, con pendiente moderada (6-10%).

Estos suelos presentan pocas acumulaciones en profundidad yeso vermiforme, blandas de tamaño fino y asociadas a los elementos de estructura.

La secuencia típica de horizontes es Ap-Bw-C

El horizonte Ap tiene un espesor de 15-20 cm. Su color (húmedo) varía de 2.5YR5/4 a 10YR5/4. Su textura es franco-limosa, con frecuentes elementos gruesos de yesos y lutitas de tamaño grava fina y media y forma subangular tabular. El pH es medianamente básico, el contenido en CaCO_3 es muy alto, el de yeso bajo y la materia orgánica media.

El horizonte Bw llega hasta los 50 cm. Su color (húmedo) es varia de 5Y6/3. Su textura es franco-limosa, sin presencia de elementos gruesos. El pH es moderadamente básico, el contenido en CaCO_3 es moderadamente alto, el de yeso medio-alto y la materia orgánica de muy baja.

El horizonte C son lutitas y en algunas zonas puede aparecer la roca madre a 100 cm. Su color (húmedo) es 2.5Y6/6. Su textura es franco-arenosa, con frecuentes elementos gruesos. El pH es ligeramente alcalino, el contenido en CaCO_3 es muy alto, el de yeso medio y la materia orgánica muy baja.

Esta familia se encuentra representada por la calicata C-23, y representa el 6.5% de la superficie de la Zona Regable de La Violada (*Figura 4.134.1*).

D5 Xerorthent típico, franco, superficial

Los suelos de la familia D5 son superficiales, bien drenados, de textura moderadamente gruesa, con frecuentes elementos gruesos. Su capacidad de retención del agua es 266. Aparece en las zonas elevadas de las cuestas de yesos, con pendiente moderada (5-10%).

Estos suelos presentan acumulaciones en superficie de carbonato cálcico muy frecuentes en nódulos blandos de tamaño fino e irregularmente distribuidos, así como (si la profundidad lo permite) acumulaciones de yesos muy frecuentes en forma de capas laminadas muy finas asociadas a elementos de estructura.

La secuencia típica de horizontes es Ap-(Bwy)-C.

El horizonte Ap tiene un espesor de unos entre 28-40 cm. Su color (húmedo) varía de 2.5Y6/6 a 2.5Y5/2. Su textura es franco-limosa, con frecuentes elementos gruesos. El pH es

moderadamente básico, el contenido en CaCO_3 es alto, el de yeso medio y la materia orgánica media.

El horizonte Bwy puede llegar hasta los 50 cm. Su color (húmedo) es 2.5Y5/2. Su textura es franco-limosa, con pocos elementos gruesos. El pH es moderadamente básico, el contenido en CaCO_3 es moderadamente alto, el de yeso bajo y la materia orgánica de baja.

El horizonte C llega a gran profundidad (>130 cm) cm. Son lutitas con intercalaciones de yeso con bandas grises y amarillas.

Esta familia se encuentra representada por la calicata C-6, y representa el 13.3% de la superficie de la Zona Regable de La Violada (*Figura 4.134.1*).

E2 Xerofluvent típico, limoso fino

Los suelos de la familia E2 son muy profundos, moderadamente bien drenados, de textura fina, con muy pocos elementos gruesos. Su capacidad de retención del agua es 275 mm. Aparece en las zonas aluviales, con pendiente suave (2-5).

Estos suelos presentan acumulaciones en mucha profundidad de yeso vermiforme blandas en canales de raíces o bien en nódulos friables blandos de tamaño fino y distribución homogénea.

La secuencia típica de horizontes es Ap-Bw-By/Byg.

El horizonte Ap tiene un espesor de 40 cm. Su color (húmedo) varía de 10YR5/3 a 10YR3/3. Su textura es franco-arcillo-limosa, pocos elementos gruesos. El pH es moderadamente básico, el contenido en CaCO_3 es alto, el de yeso muy bajo y la materia orgánica baja.

El horizonte Bw puede superar la profundidad de 150 cm. Su color (húmedo) es varia de 10YR4/3 y 10YR5/6. Su textura es franco-arcillo-limosa, con muy pocos elementos gruesos de gravas calizas de tamaño fino de forma angular esferoidal distribución regular y sin orientación definida. El pH es moderadamente básico, el contenido en CaCO_3 es muy alto, el de yeso bajo y la materia orgánica de baja.

El horizonte By/Byg horizonte muy profundo que tiene su límite superior a mayor profundidad de los 100 cm. Su color (húmedo) está entre 10Yr4/3 y 10YR5/6 con manchas frecuentes de óxido-reducción de tamaño mediano, en poros y caras de elementos de estructura. Su textura es franco-arcillo-limosa, sin elementos gruesos. El pH es moderadamente básico, el contenido en CaCO₃ es alto, el de yeso bajo y la materia orgánica muy baja.

Esta familia se encuentra representada por la calicata C-9, y representa el 18.3% de la superficie de la Zona Regable de La Violada (*Figura 4.134.1*).

4.2. Mapas temáticos

En los siguientes apartados se muestran las salidas gráficas de la información de las características principales de las unidades de suelos de la Zona Regable de La Violada. En el anejo 2 se recogen los mapas generados en este trabajo a escala 1/25000.

4.2.1. Mapa de pedregosidad superficial

La pedregosidad se concentra en la zona central del polígono existiendo un afloramiento en la parte sur de la zona representando el 6.61% de la superficie. El 32.8% de la superficie tiene entre pocos a muy pocos de elementos gruesos. Esas zonas de máxima pedregosidad superficial se corresponden con los Calcixerept cálcicos (A6) y petrocálcicos (B6) de textura esquelético franca (Figura 4.2). El resto de las zonas elevadas, Calcixerept al NE de la zona, junto al Canal de Monegros y Xerorthent en las elevaciones del S y del oeste, a lo largo del Canal de Violada, también presentan una pedregosidad alta; pero algunas zonas deprimidas [Haploxerept gypsicos, franco fina (C3) del N de la val del barranco de Valsalada], también (Figura 4.2).

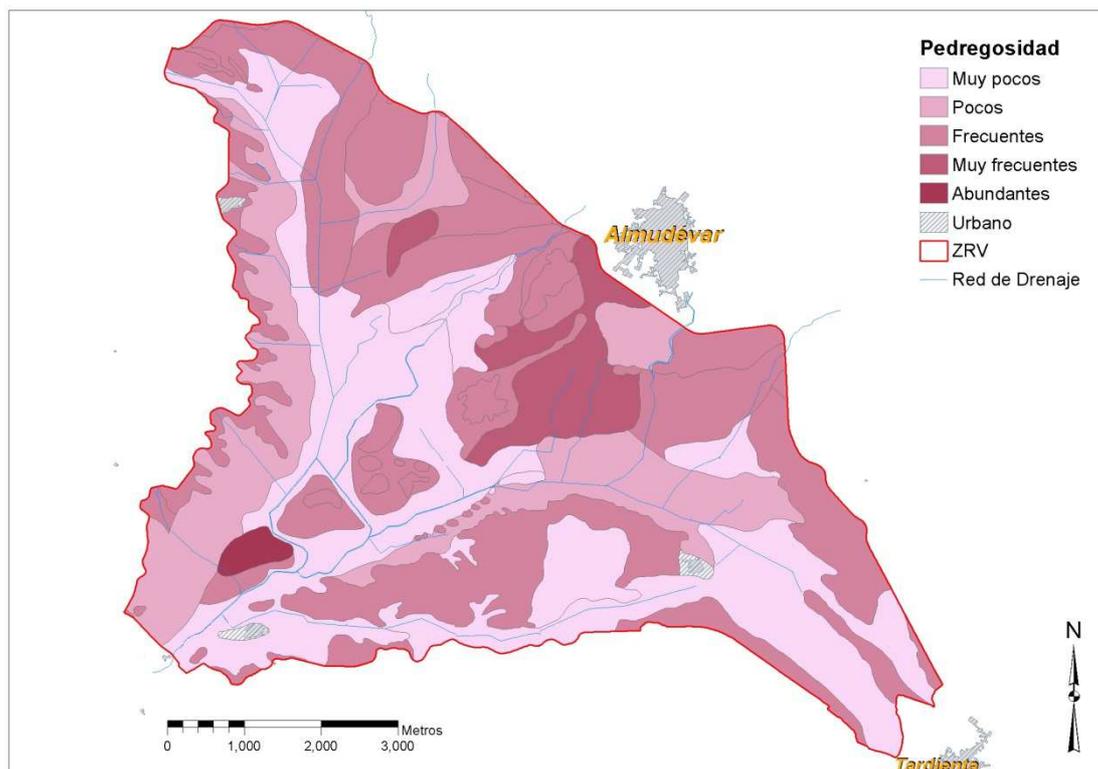


Figura 4.2. Mapa de Pedregosidad superficial (horizonte Ap_1) de la Zona Regable de la Violada.

4.2.2. Mapa de texturas

Este mapa ha sido presentado al comienzo de este capítulo, donde se presenta que la textura dominante es la limoso-fina ocupando una superficie de 39.86%. Las siguientes en importancia son la franco-gruesa (18.67%) y la franco superficial (13.34%). Aun así son las texturas finas las predominantes en la ZRV con un total de 3187 ha (60.9%). Claramente, las texturas finas dominan a lo largo de las vales (limoso fina a lo largo de los barrancos de Valsalada y Artasona y fina en la cabecera del barranco de Artasona y a lo largo del barranco de San Jorge, al S de la zona), unidades de suelos que se corresponden con los Haploxerept, junto con las laderas coluviales de las laderas al oeste, junto al canal de La Violada (Xerofluvent típico, E2); aunque la unidad C2 también presenta textura limosa fina (Figura 4.3). Las zonas más elevadas (Calcixerept y Xerorthent) son las que presentan texturas más gruesas, llegando a tener textura esquelético franca algunas de las alturas al SE de Almudévar y otras aisladas al S y al E de la ZRV (Figura 4.3).

En conjunto, al nivel de elementos gruesos en la ZRV no supone una dificultad añadida para el laboreo, salvo en algunas zonas elevadas actualmente dedicadas sobre todo a frutales y cultivos de secano, mientras que la textura fina y limoso fina de la mayor parte de la ZRV puede suponer algunas limitaciones cuando las lluvias han sido intensas, necesitando de algunos días para que se produzca un drenaje suficiente para permitir el laboreo.

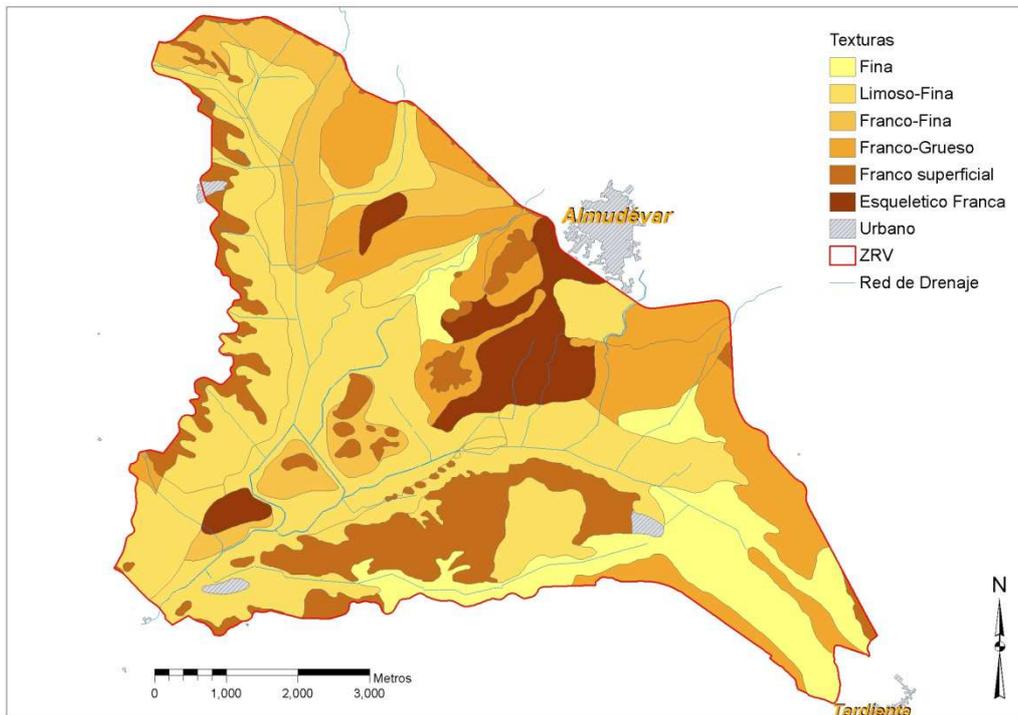


Figura 14.3. Mapa de Familias texturales de la Zona Regable de la Violada.

4.2.3. Mapa de capacidad de retención de agua disponible (CRAD)

El capacidad de retención de agua (hasta 120 cm o hasta límite impermeable) varía de muy baja (39 mm) [Calcixerept petrocálcico, esquelético-franco (A6)] a alta con 220 mm [Xerofluvent típico, limoso-fino (E2)]. El 21% de la superficie tiene una CRAD baja a muy baja correspondiendo con las zonas de textura más gruesa (y pedregosidad alta). El 47% de la superficie corresponde a una CRAD alta, siendo estas unidades las de textura más fina (C1-C2-E2). Las zonas de las vales (Haploxerept, D, y Xerofluvent, E) son las que presentan mayor CRAD; mientras que las zonas más elevadas (Calcixerept y los Haploxerept gypsicos, franco fina, al N del desagüe de Valsalada) presentan CRAD más bajas, mínimas en los suelos de textura esquelético franca (A6 y B6) (Figura 4.4).

Las grandes diferencias en la CRAD dentro de la zona regable tienen importancia para la planificación y gestión del riego en el futuro, aunque eran su peso era mayor con el sistema de

riego tradicional que con el actual, en el que las cantidades aplicadas se podrán medir y controlar mucho mejor.

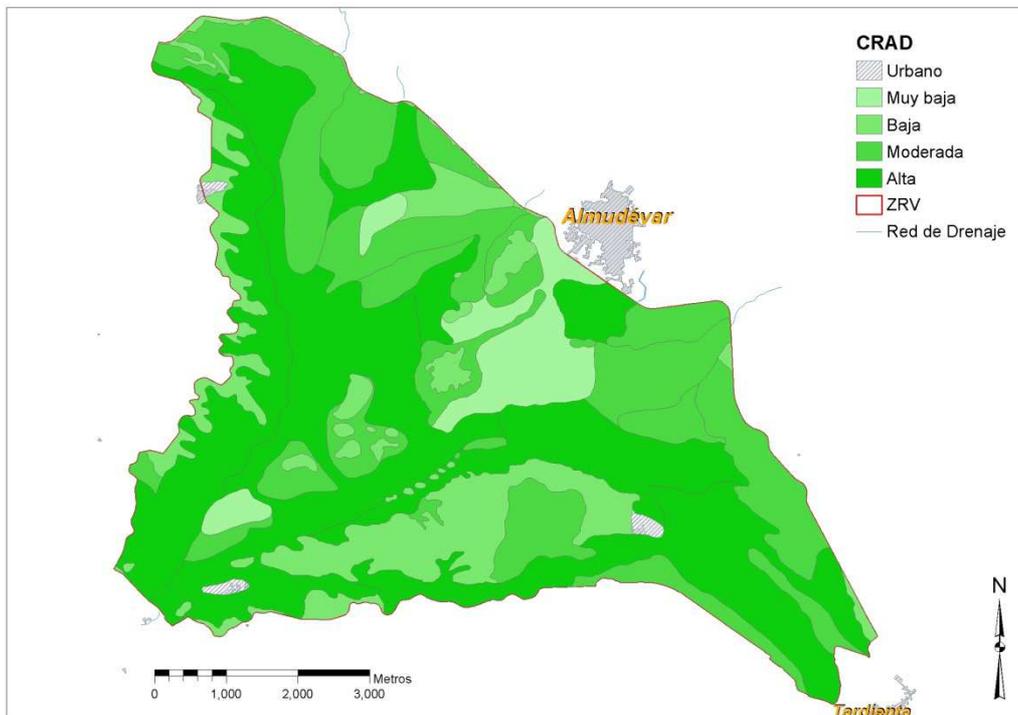


Figura 4.4. Mapa de capacidad de retención de agua disponible (CRAD) de la Zona Regable de la Violada hasta una profundidad de 1,2 metros u horizonte impenetrable.

4.2.4. Mapa de conductividad hidráulica

La conductividad hidráulica de la ZRV es moderadamente lenta (51%) a lenta (28%) con valores próximos a 0.2 m/d para el 62% de la superficie (Figura 4.5). Además durante los ensayos de conductividad realizados se identificaron zonas especialmente problemáticas que corresponde con la unidad A6 (Calcixerept típico, esquelético franco) —la mancha más clara, fuera del rango de la leyenda en una pequeña elevación al S de la ZRV (Figura 4.5). Posiblemente los valores excepcionalmente bajos de K_s obtenidos en esta unidad se deben a que la parcela ensayada (ensayo nº7) se encuentra en abandono y se ha utilizado para almacenar estiércol y paja, con lo que el suelo podía estar especialmente compactado. La K_s presentada en la Figura 4.5 corresponde al valor medio de los horizontes ensayados hasta 120 cm o capa impenetrable, ponderando por su espesor. Este análisis es solo una primera aproximación,

puesto que la K_s del horizonte superficial o del horizonte más impermeable (mínima del perfil) puede tener una mayor influencia en las propiedades hídricas del perfil.

Como con la CRAD, la K_s (del horizonte superficial; pero también de todo el perfil o de su horizonte más limitante) tiene interés para definir las dosis de riego máximas permisibles en cada unidad de suelo, para no superar su capacidad de infiltración. En este sentido, los mapas de K_s también pueden ser una ayuda para la gestión del riego por aspersión.

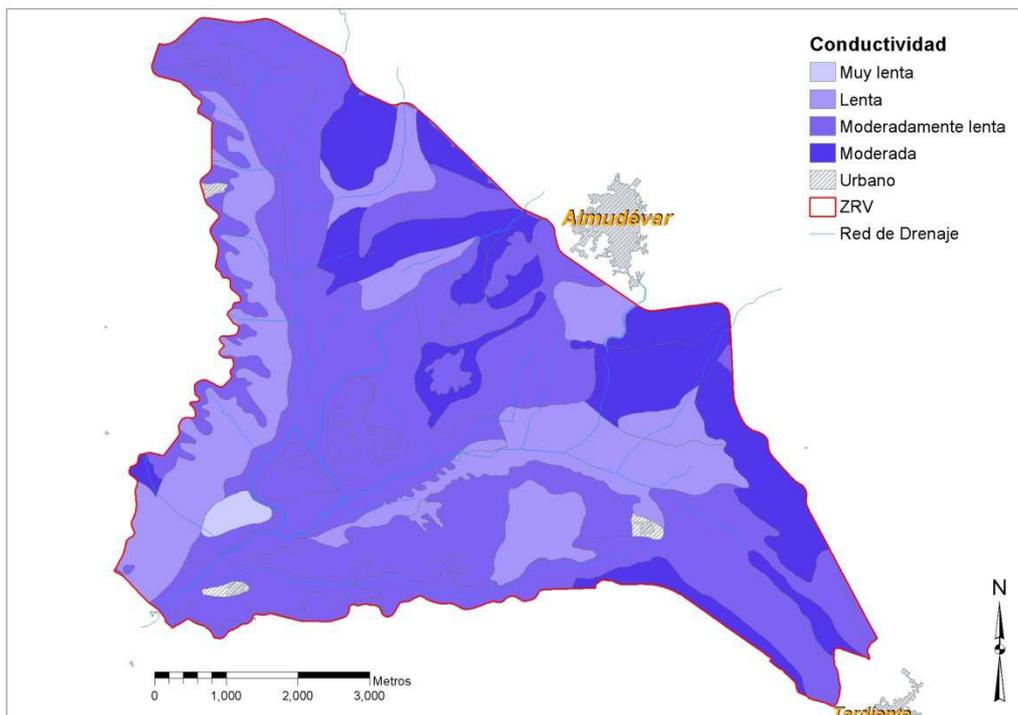


Figura 4.5. Mapa de conductividad hidráulica de la Zona Regable de la Violada.

Aparte del interés de la representación gráfica de las propiedades hídricas de los suelos (de cada horizonte donde están medidas), resulta importante analizar las relaciones entre la CRAD y K_s para las distintas unidades de suelo (estableciendo si existen diferencias claras, estadísticamente significativas, entre ellas) y su relación con las propiedades más importantes de los mismos, particularmente textura y MO. Aunque estaba previsto incorporar esos análisis a este trabajo, finalmente no ha sido posible. Sin embargo, en el curso de este proyecto se ha recopilado información suficiente para abordarlo en próximamente. Las líneas generales de este trabajo serán (1) el establecimiento de valores medios (por unidades de suelos o grupos

de unidades de suelos con valores similares) de CRAD y Ks, estudiando sus diferencias estadísticamente; (2) el establecimiento de funciones de pedotransferencia (de CRAD y Ks con la textura y MO de los horizontes estudiados); y (3) el estudio de grupos de suelos con propiedades hidráulicas similares (CRAD y Ks) mediante técnicas de clasificación jerárquicas.

4.2.5. Mapa de contenido de yeso

Para la elaboración de este mapa de contenido de yeso se ha tenido en cuenta los primeros 120 cm. En muchos de los perfiles estudiados los aforamientos de este material han aparecido a profundidades mayores. El yeso superficial se acumula en las zonas más elevadas que corresponden con la unidad D5 (Xerorthent típico, Franco superficial; las elevaciones residuales al S de la ZRV y junto al canal de La Violada) dando los contenidos en yeso más altos (15%). En las zonas de valle (Haploxerept gypico, C1, C2 y C3; 29% de la superficie) también se acumula el yeso (3%), sin embargo en esta clasificación solo se clasifica como un valor bajo, es a mayores profundidades donde se localizaron horizontes con mayor contenido en yeso (C-8 con un contenido de 30% en su horizonte más profundo). El contenido de yeso (superficial) de los Xerofluvent (E2) no es tan elevado, pese a que una de las zonas donde están presentes tiene su origen en materiales procedentes de las alturas yesíferas al oeste del canal de La Violada (Figura 4.6).

El yeso es un mineral importante en toda la zona de riego y está presente en unos porcentajes que no limitan el desarrollo de los cultivos en la mayor parte de la superficie. La presencia de acumulaciones vermiformes de yeso se considera un aspecto positivo en el manejo del riego en esta zona, ya que puede favorecer el movimiento del agua en el suelo, lo que resulta conveniente en suelos de textura generalmente pesada como estos.

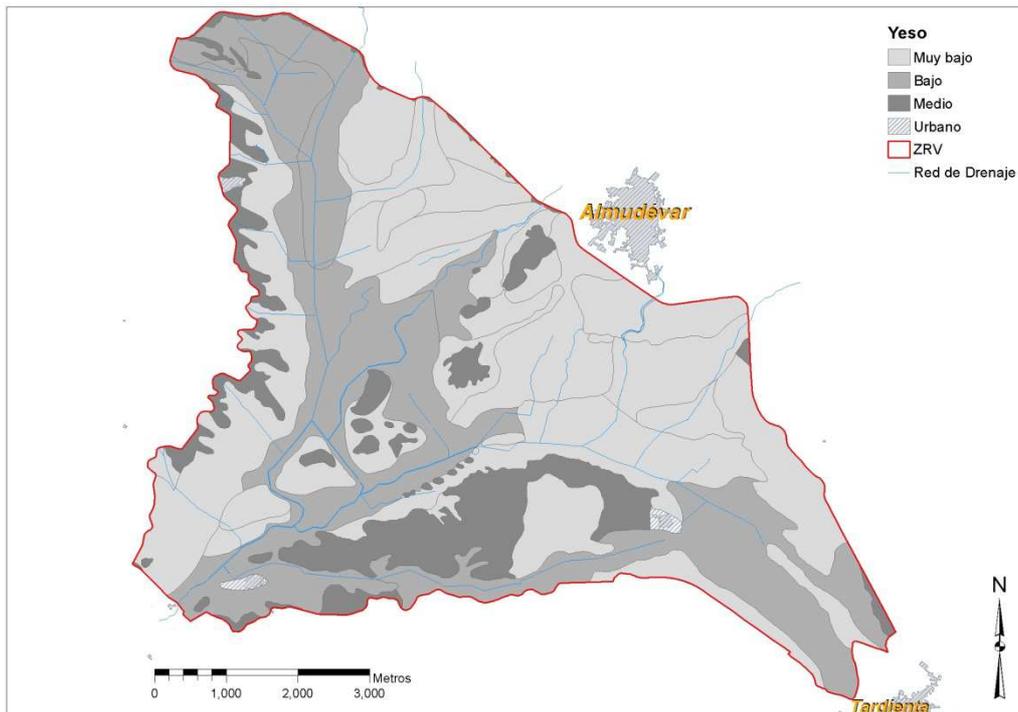


Figura 4.6. Mapa de contenido de yeso de la Zona Regable de la Violada hasta una profundidad de 1,2 metros u horizonte impenetrable.

4.2.6. Mapa de contenido en carbonato cálcico equivalente

El contenido en carbonato cálcico es elevado en toda la ZRV, los mayores contenidos (>40%) presentes en el 21% de la superficie. La mayoría de la ZRV (61%) tiene un contenido alto en carbonatos entre el 30 y el 40%. Los contenidos más altos se presentan en las unidades A4 y D4 (Calcixerept típico y Xerothent típico, con textura Franco-gruesa), al NE de la ZRV, junto al Canal de Monegros y en los mogotes hacia el centro-SW de la ZRV (Calcixerept típico, textura fina, A1, y textura esquelético franca, A6). Los Haploxerept gypsicós de textura fina (C1) —al extremo oeste del desagüe de Artasona y a lo largo del desagüe de San Jorge, al S de la zona— y franco fina (C3), al N del valle del desagüe de Valsalada presentan los contenidos más bajos, aunque elevados, de la zona (Figura 4.7).

En líneas generales, las zonas de valle ricas en yeso, presentan contenidos de carbonato que no están entre los más altos de la ZRV (Figuras 4.6 y 4.7): las unidades con contenidos de

carbonatos muy altos se corresponden con contenidos bajos de yeso; en el resto de unidades se combinan contenidos medios o altos tanto de carbonatos como de yeso.

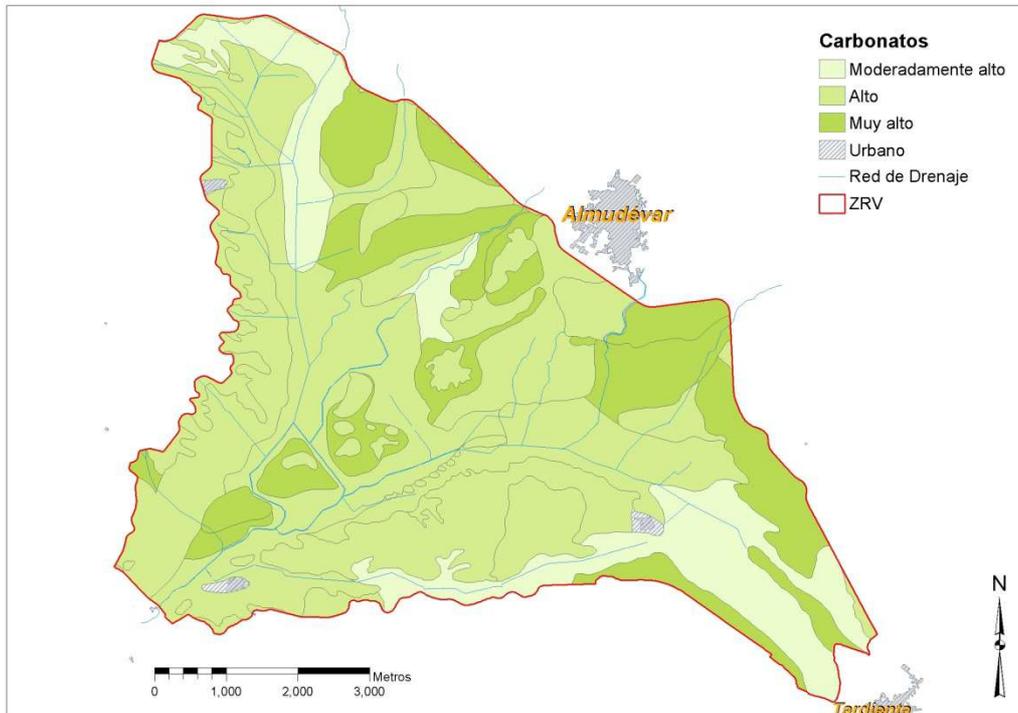


Figura 4.7. Mapa del contenido en carbonato cálcico equivalente de la Zona Regable de la Violada hasta una profundidad de 1,2 metros u horizonte impenetrable.

4.2.7. Mapa de contenido de materia orgánica superficial

En líneas generales el contenido en materia orgánica superficial es bajo en toda la ZRV. Si analizamos los valores en horizontes más profundos alcanzamos niveles inexistentes ($<0.2\%$). En lo que se refiere a la materia orgánica superficial todas unidades tienen valores próximos al 2% (mínimos de 1.3 y máximos de 2.6). Esto hace que la ZRV se divida en dos zonas de bajo (58% de la superficie) y medio (41%) en contenido de materia orgánica. En general, los contenidos medios se localizan a lo largo de los valles (*Haploxerept gypsicus*) mientras que las zonas más elevadas (*Calcixerept*, *Xerorthent* y *Xerofluvent*) presentan los contenidos más bajos (Figura 4.8), donde, aparentemente, se produce una mayor, o más rápida, mineralización de la materia orgánica.

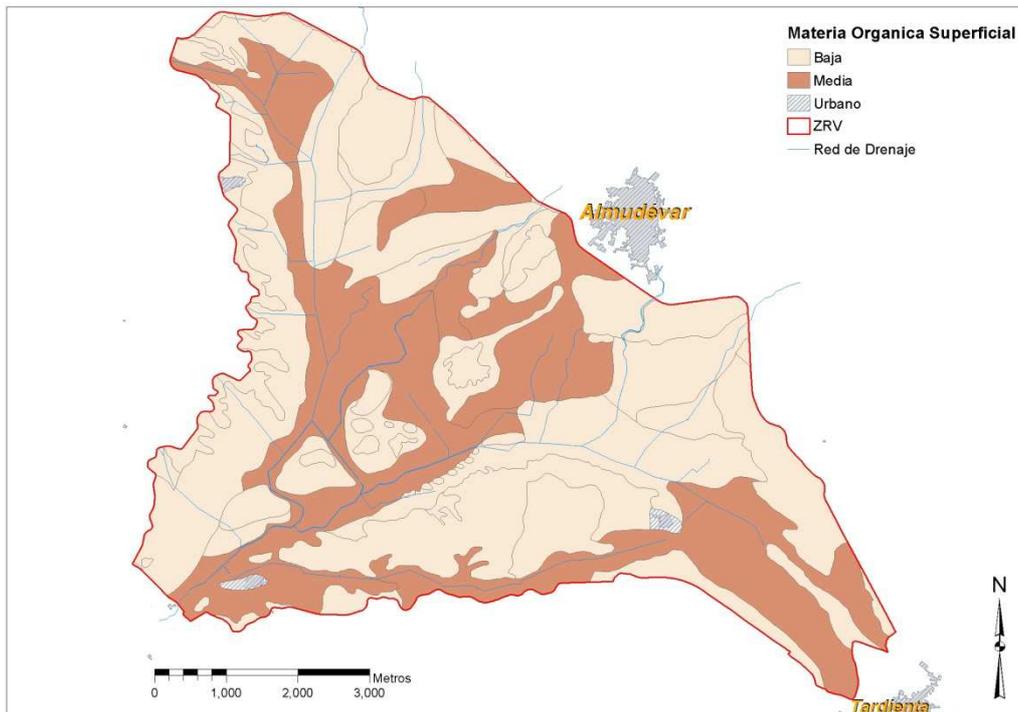


Figura 4.8. Mapa del contenido en materia orgánica en el horizonte superficial (A_{p1}) de la Zona Regable de la Violada.

4.3. Discusión

La confección del mapa de suelos de la Zona Regable de La Violada ha planteado diferentes dificultades tanto en su fase de campo como en gabinete. En campo una de las principales dificultades ha sido el diferenciar las acumulaciones de yesos de las de carbonatos, unido a la dificultad de diferenciar entre texturas franco-limosas y franco-arcillo-limosas (entre las texturas más finas encontradas, en general) en campo que ha sido necesario tener los resultados analíticos para la clasificación final.

Otra dificultad añadida ha sido la identificación de zonas con peor drenaje o con problemas de salinidad que han sido tratadas como fases o inclusiones. Se ha definido una fase de drenaje imperfecto en la zona de la C-5, clasificada como Haploxerept gypico, limoso fina (Figura 4.1). El perfil no reúne las características para definir una nueva unidad a nivel de familia, pero sí se observan en campo y en la cartografía precedente empleada, características endorreicas,

además a nivel de clasificación de los perfiles no existen diferencias entre esta calicata y las demás de su unidad.

La salinidad encontrada ha sido elevada en dos perfiles (M-8 y C-32), no observándose en la zona ningún problema de fallos de nascencia o de desarrollo en el cultivo en campo pero dándose niveles de salinidad en las determinaciones analíticas (mayores que 4 dS/m). Se toma la decisión de tratar la zona afectada por M-8 como fase de salinidad debido a la clasificación realizada por Torres (1983), mientras que la C-32 se trata como una inclusión al considerarse que no representa más del 10% de la unidad en la que se encuentra [Xerorthent típico, limoso-fina (D2)].

Una vez en gabinete otro punto a tratar es la clasificación de los horizontes gypsicos. Artieda (1996) trata con detalle esta la problemática en medios semiáridos; en este trabajo se ha considerado la presencia de este tipo de horizontes cuando se ha dado la combinación de presencia de acumulaciones de yeso vermiforme unido a la cuantificación de, al menos, un 5% de yeso en la determinación analítica de las muestras

Finalmente dada la complejidad para realizar el trazado de los límites entre las unidades se ha contado con el apoyo de abundante información cartográfica [fotoplanos la CHE (1927, imágenes estereoscópicas (1956), mapas geológico y geomorfológico del IGME (1995), mapa de suelos de Torres (1983)] así como los sondeos realizados buscando un límite en concreto que no se viera reflejado en la cartografía anterior.

5. CONCLUSIONES

Se ha realizado el mapa de suelos de la Zona Regable de la Violada que comprende 5234 ha, donde se han definido 13 unidades cartográficas que pertenecen a 5 subgrupos de suelos según la clasificación de Soil Taxonomy (2010).

Durante la realización del mismo se han encontrado coincidencias con respecto a las cartografías anteriores realizadas en esta zona, sin embargo la clasificación a nivel de familia ha permitido concretar aspectos de sus propiedades físicas, especialmente interesantes en el manejo de estos suelos en regadío. Estas propiedades son:

- La pedregosidad oscila entre nula y abundante, esta última únicamente representada el 6.69% de la superficie.
- Las familias texturales de estos suelos varían entre fina y esquelético-franca, siendo dominante la familia textural limoso-fina con el 39.86 % de la superficie.
- La CRAD (hasta 120 cm o hasta nivel impenetrable) oscila entre 39 y 220 mm, estando el 47% de la superficie por suelos con una CRAD alta.
- La conductividad hidráulica es moderadamente lenta (51% de la superficie) a lenta (28%) con valores próximos a 0.2 m/d para el 62% de la superficie.
- El contenido en yeso varía de muy bajo a medio, dándose mayores acumulaciones en las zonas elevadas de forma superficial. En las zonas de valle el yeso aparece a mayor profundidad, generalmente en forma de acumulaciones.
- El contenido en carbonato cálcico equivalente es de alto a muy alto en el 82% de la superficie, superando el 40% de carbonato cálcico equivalente en un 61 % de la ZRV.
- El contenido en materia orgánica es bajo o muy bajo en toda la zona, siendo valores próximos al 2% en todas sus unidades.

Las implicaciones de las propiedades estudiadas sobre el comportamiento hidrológico de los suelos pueden resumirse en 4 puntos:

- (i) En la ZRV dominan los suelos de textura fina, con una permeabilidad hidráulica lenta o moderadamente lenta que se refleja en un drenaje lento de los suelos (como se pudo apreciar durante la campaña de muestreo, a través de la presencia de áreas encharcadas en invierno), que se refleja en la necesidad, en numerosas parcelas, de instalación de drenes enterrados.
- (ii) Las texturas finas, CRAD elevadas y K_s bajas se concentran en general en las zonas bajas (a lo largo de las vales) de la zona (Haploxerpt y Xerofluvent); mientras que las zonas elevadas (Calcixerpt y Xerorthent) presentan valores de CRAD más elevados y mejor permeabilidad (mayor K_s). Desde un punto de vista de los sistemas de riego, esto refleja que en las zonas altas el riego por aspersión resulta imprescindible, mientras que en las bajas, un riego por inundación podría resultar adecuado (aunque limitado por la baja permeabilidad de los suelos), como ya constataron Playán et al. (2000).
- (iii) El contenido elevado de yeso es importante para prevenir problemas de encostramiento del suelo (y, junto con los de carbonato, para prevenir la pérdida de estabilidad estructural) que podrían producirse en riego con aguas de tan baja salinidad como la del Canal de Monegros, especialmente en riego por aspersión. La formación de costra, puede prevenirse, en todo caso, aumentando la frecuencia del riego en las fases iniciales de cultivo, como es habitual en otros sistemas de riego por aspersión (Monegros II).
- (iv) Los suelos de las vales presentan también mayor contenido de MO y (aunque el contenido en yeso superficial es general menor) niveles de yeso, especialmente en profundidad, que pueden ayudar a mejorar la permeabilidad del suelo.

Una última consideración hidrológica relacionada con el la introducción del riego por aspersión es que el cambio a riego por aspersión ha llevado consigo una re-parcelación de la ZRV, con eliminación de tablares (Figura 2.7). La supresión de los tablares y el riego por aspersión podría

originar escorrentías superficiales en la zona regada hasta ahora inexistentes (prácticamente) si las dosis de riego exceden la capacidad de infiltración del suelo; lo que podría resultar en un aumento de los sólidos en suspensión en el Barranco de La Violada y unas mayores pérdidas de fósforo asociadas a ellos.

La información obtenida en este trabajo permitirá una mejor aplicación de los modelos hidrológicos, conceptuales o distribuidos con los que se podrá modelizar el régimen hídrico antes y después de la transformación del sistema de riego.

6. Bibliografía

- Alberto, F., Gutiérrez, M., Ibañez, M. J. Machin, J., Peña, J. L., Pocovi, A. y Rodríguez Vidal, J. (1984). El cuaternario en la Depresión del Ebro en la región aragonesa. Cartografía y síntesis de los conocimientos existentes. Univ. de Zaragoza. Estación Experimental de Aula Dei., 217, pp. 2 mapas
- Allen, R.G., Pereira, L.S., Raes, D., Smith, M., 1998. Crop evapotranspiration-Guidelines for computing crop water requirements. *FAO Irrigation and Drainage paper 56*. FAO, Roma, 300 p.
- Artieda, O. 1996. Génesis y distribución de suelos en un medio semiárido. Quinto (Zaragoza). Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid. 222pp.
- Barros, R., Isidoro, D., Aragüés, R., 2011a. Long-term water balances in La Violada Irrigation District (Spain): I. Sequential assessment and minimization of closing errors. *Agricultural Water Management* 102: 35-45.
- Barros, R., 2011. Evolución a largo plazo del balance hídrico y de la contaminación difusa (sales y nitrato) en la zona regable de La Violada (Huesca). Tesis doctoral. Departamento de Agricultura y Economía Agraria. Universidad de Zaragoza. Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA). Zaragoza. 181 p.
- Barros, R., Isidoro, D., Aragüés, R., 2012. Irrigation management, Nitrogen fertilization and Nitrogen losses in the return flows of a semiarid irrigation district. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, en prensa.
- Bastiaansen, W. G. M., Allen, R. G., Droogers, P., D'Urso, G., and Steduto, P. (2007). "Twenty-five years modeling irrigated and drained soils: State of the art." *Agric. Water Mgmt.*, 92, 111-125.
- Braun-Blanquet, J., y Bolos, O., 1957. Les groupements vegetaux du Bassin Moyen de L'ebre et leur Dynamisme". *Anales de la Estación Experimental de Aula Dei*. CSIC. Zaragoza.
- Comisión del Banco de Datos de Suelos y Aguas, 1983. *SINEDARES: Manual para la descripción codificada de suelos en el campo*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación de España. Madrid, 137 pp.
- Dechmi, F., Isidoro, D., Stambouli, T, 2013, A phosphorus index for use in intensive irrigated areas. *Soil Use and Management* 29 (Suppl. 1): 64-75.
- Esquisábel, C. (1987). Estudio agroecológico del Polígono de La Violada (Huesca): heterogeneidad espacial y dinámica de nutrientes en suelos bajo cultivo de trigo y maíz. Tesis de Master del Instituto Agronómico Mediterráneo de Zaragoza (CIHEAM-IAMZ). Zaragoza, 193 pp.
- Faci, J., Aragüés, R., Alberto, F., Quílez, D., Machín, J., Arrúe, J.L., 1985. Water and Salt balance in an irrigated area of the Ebro River basin (Spain). *Irrigation Science* 6: 29-37
- Faci, J.M., Besaci, A., Slatni, A., Playán, E., 2000. A case study for irrigation modernisation. I. Characterisation of de district and analysis of water delivery records. *Agricultural Water Management* 42: 315-334.

- Herrero, C., Boixadera, J., Danés, R. y Villar, J.M. 1993. Mapa de sòls de Catalunya 1:25000. Bellvís 360-1-2 (65-28). Direcció General de Producció i Indústries Agroalimentàries. Institut Cartogràfic de Catalunya. Generalitat de Catalunya. Barcelona
- Herrero, J., Netthisinghe, A., Hudnall, W.H., Pérez-Coveta, O., 2011, Electromagnetic induction as a basis for soil salinity monitoring within a Mediterranean irrigation district, *Journal of Hydrology* 405: 427-438.
- Herrero, J., Robinson, D.A., Nogués, J., 2007, A regional soil survey approach for upgrading from flood to sprinkler irrigation in a semi-arid environment, *Agricultural Water Management*, 93: 145-152.
- Herrero, J., Pérez-Coveta, O., 2005. Soil salinity changes over 24 years in a Mediterranean irrigated district. *Geoderma* 125: 287-308.
- Ibáñez, M. J. (1975). El endorreísmo en el sector central de la Depresión del Ebro. *Separata de cuadernos de investigación de Geografía e Historia*, Universidad de Zaragoza: 35-48.
- Isidoro, D., 1999. Impacto del regadío sobre la calidad de las aguas superficiales del Barranco de La Violada: salinidad y nitratos. Ph.D. Tesis. Universidad de Lleida, Lleida. 267 pp.
- Isidoro, D., Quílez, D., Aragüés, R., 2004. Water balance and irrigation performance analysis: La Violada irrigation district (Spain) as a case study, *Agricultural Water Management* 64: 123-142.
- Isidoro, D., Quílez, D., Aragüés, R., 2006. Environmental impact of irrigation in La Violada district (Spain) II: Nitrogen fertilization and nitrate export patterns in drainage waters, *Journal of Environmental Quality* 35: 776-785.
- ITGE (1995a). Mapa geológico de España escala 1:50000. Hoja nº285, Almudévar. Instituto tecnológico geominero de España. Madrid.
- ITGE (1995b). Mapa geológico de España escala 1:50000. Hoja nº323, Almudévar. Instituto tecnológico geominero de España. Madrid.
- Jiménez-Aguirre e Isidoro, 2012. Efectos de la modernización de la Comunidad de Regantes de Almudévar (Huesca) sobre el cultivo del Maíz. XXX Congreso Nacional de Riegos. Albacete, 12-14 junio de 2012
- Kabat, P., and Beekma, J., (1994). Water in de Unsaturated Zone. En: Ritzema, H.P. (ed) *Drainage Principles and Applications*: 383-434. ILRI Publication 16. Second Edition. Wageningen.
- MARM, 2002. Plan Nacional de Regadíos. Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino. Disponible en <http://www.mapa.es/es/desarrollo/pags/pnr/principal.htm>
- MARM, 2006. Plan de choque de modernización de regadíos. Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino, Madrid. Disponible en <http://www.plandechoque-ahorrodeagua.es>
- Nogués, J., 2002. Mapa de suelos (E 1/25000) de Barbués y Torres de Barbués. [Soil map at 1:25,000 scale of Barbués and Torres.] Consejo de Protección de la Naturaleza de Aragón. Zaragoza, Spain.

- Nogués, J., Herrero, J., 2003. The impact of transition from flood to sprinkling irrigation on water district consumption. *J. Hydrol.* 276, 37–52.
- Nogués, J., Robinson, D.A., Herrero, J., 2006. Incorporating electromagnetic induction methods into regional soil salinity survey of irrigation districts. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 70, 2075–2085.
- Nogués, J., Herrero, J., Rodríguez-Ochoa, R., Boixadera, J., 2000. Land evaluation in a salt-affected irrigated district using an index of productive potential. *Environ. Manage.* 25, 143–152.
- Playán, E., Slatni, A., Castillo, R., Faci, J.M., 2000. A case study for irrigation modernisation. II. Scenario analysis. *Agricultural Water Management* 42: 335-354.
- Porta, J., López-Acevedo, M., y Roquero, C. 1994. *Edafología para la agricultura y el medio ambiente*. Ed. Mundi Prensa. Madrid. 849pp.
- Schoups G., Hopmans J. W., Young C. A., Vrugt, J. A., Wallender, W. W., and Tanji K. K., 2005. "Sustainability of irrigated agriculture in the San Joaquin Valley, California." *Proc. Nat. Acad. Sci. USA*, 102(43), 15352–15356.
- Slatni, A. (1996). *Elaboration et evaluation des alternatives pour l'amélioration de l'utilisation de l'eau au sein de la communauté d'irrigants d'Almudévar*. Tesis de Master del Instituto Agronómico Mediterráneo de Zaragoza (CIHEAM-IAMZ). Zaragoza, 132 pp.
- Soil Conservation Service. 1983. *National Soils Handbook*. US Department of Agriculture. Washington D.C.
- Soil Survey Staff, 2010. *Keys to Soil Taxonomy* (11th edition). United States Department of Agriculture. Natural Resources Conservation Service.
- Stambouli, T. (2012). *Gestión avanzada del riego por aspersión en parcela: Aplicación en el Valle Medio del Ebro*. Tesis doctoral. Departamento de Agricultura y Economía Agraria. Universidad de Zaragoza.
- Torres, M., 1983. *Balance hidrosalino del un polígono de riego en los Llanos de La Violada (Huesca)*. Tesis de Master del Instituto Agronómico Mediterráneo de Zaragoza (CIHEAM-IAMZ), Zaragoza, 273 p.
- Trébol, M. P. (1988). *Estudio agroecológico del polígono de riego de La Violada (Huesca): producción, composición mineral y análisis energético de alfalfa en distintos tipos de suelo*. Tesis de Master del Instituto Agronómico Mediterráneo de Zaragoza (CIHEAM-IAMZ). Zaragoza, 216 pp.



**Universidad
Zaragoza**



**Escuela Politécnica
Superior - Huesca
Universidad Zaragoza**



ANEJO I

DESCRIPCIONES DE LOS PERFILES

FICHA DE PERFIL

Datos Generales

Perfil: C-1
 Fecha de descripción: 02/11/2011
 Término municipal: Almudévar
 Descrito por: A. Usón; D. Isidoro; T. Stamboli

Cartografía

Editor: Instituto Geográfico Nacional
 Escala: 1/25000
 Hoja número: 285
 Zona:
 Coordenadas: 699178
 4656641

Temperatura y agua del suelo

Régimen de humedad: Xérico
 Drenaje: Bien drenado

Geomorfología

Forma general del relieve: ladera rectilínea (parte media)
 Morfología local: Microelevación
 Pendiente general: 4-5 %
 Pendiente local: 4-5 %
 Orientación: Este
 Material originario: Detríticos terrígenos finos

Uso del suelo

Vegetación: Cultivo
 Utilización: Maíz
 Tecnología: Riego por aspersión.



| Hor. | Prof. (cm) | DESCRIPCIÓN |
|------|------------|--|
| Ap1 | 000-015 | ESTADO HUMEDAD: húmedo. COLOR: de la matriz 10YR4/4 (húmedo). MANCHAS: no hay. ESTADO DE OXIDOREDUCCIÓN: oxidado. ELEMENTOS GRUESOS: Porcentaje total: frecuentes (5-15%), gravas calizas de tamaño medio y grueso (0,6-6 cm). De forma angular esferoidal y angular-tabular, distribución regular y sin orientación definida. TEXTURA: franco-limosa (al tacto). ESTRUCTURA: primaria: moderada en bloques subangulares de tamaño mediano. Secundaria: moderada, granular de tamaño mediano. CONSISTENCIA: poco compacto, friable. CEMENTACIONES: no cementado. ACTIVIDAD BIOLÓGICA: galerías, frecuentes. ACTIVIDAD HUMANA: no descrita. SISTEMA RADICULAR: Limitado por horizonte muy compacto. Frecuentes raíces muertas por fin de ciclo, de tamaño muy fino a mediano, verticales, con distribución regular. ENSAYOS DE CAMPO: En la matriz, respuesta al HCl (11%) muy alta. ACUMULACIONES: no hay. LÍMITE INFERIOR: Neto, plano. EPIPEDIÓN: Óchrico. |
| Ap2 | 015-055 | ESTADO HUMEDAD: ligeramente húmedo. COLOR: de la matriz 10YR4/4 (húmedo). MANCHAS: no hay. ESTADO DE OXIDOREDUCCIÓN: oxidado. ELEMENTOS GRUESOS: Porcentaje total: frecuentes (5-15%), gravas calizas de tamaño medio y grueso (0,6-6 cm). De forma angular esferoidal y angular-tabular, distribución regular y sin orientación definida. TEXTURA: franco-arcillolimosa. ESTRUCTURA: débil en bloques angulares de tamaño mediano. CONSISTENCIA: muy compacto, firme. CEMENTACIONES: no cementado. ACTIVIDAD BIOLÓGICA: galerías, pocas. ACTIVIDAD HUMANA: no descrita. SISTEMA RADICULAR: Pocas raíces muertas por fin de ciclo, de tamaño fino, verticales, con distribución regular. ENSAYOS DE CAMPO: En la matriz, respuesta al HCl (11%) muy alta. ACUMULACIONES: no hay. LÍMITE INFERIOR: Gradual, plano. EPIPEDIÓN: Óchrico. |
| Bwk | 055-140 | ESTADO HUMEDAD: ligeramente húmedo. COLOR: de la matriz 7,5R5/6 (húmedo). MANCHAS: no hay. ESTADO DE OXIDOREDUCCIÓN: oxidado. ELEMENTOS GRUESOS: Porcentaje total: pocos (1-5%), gravas calizas de tamaño medio (0,6-2 cm). De forma angular esferoidal y angular-tabular, distribución regular y sin orientación definida. TEXTURA: franco-limosa. ESTRUCTURA: moderada en bloques angulares de tamaño mediano. CONSISTENCIA: compacto, firme. CEMENTACIONES: no cementado. ACTIVIDAD BIOLÓGICA: galerías rellenas, frecuentes. ACTIVIDAD HUMANA: raíces quemadas, pocas. SISTEMA RADICULAR: Pocas raíces muertas por fin de ciclo, de tamaño fino, verticales, con distribución regular. ENSAYOS DE CAMPO: En la matriz, respuesta al HCl (11%) muy alta. ACUMULACIONES: abundantes, nódulos blandos y ligeramente duros de carbonato, de tamaño medio y distribución homogénea. LÍMITE INFERIOR: Difuso, plano. ENDOPEDIÓN: Cálculo. |
| Bwy | 140->165 | ESTADO HUMEDAD: ligeramente húmedo. COLOR: de la matriz 7,5R5/6 (húmedo). MANCHAS: no hay. ESTADO DE OXIDOREDUCCIÓN: oxidado. ELEMENTOS GRUESOS: Porcentaje total: pocos (1-5%), gravas calizas de tamaño medio (0,6-2 cm). De forma angular esferoidal y angular-tabular, distribución regular y sin orientación definida. TEXTURA: franco-limosa. ESTRUCTURA: débil en bloques angulares de tamaño mediano. CONSISTENCIA: compacto, firme. CEMENTACIONES: no cementado. ACTIVIDAD BIOLÓGICA: no descrita. ACTIVIDAD HUMANA: no descrita. SISTEMA RADICULAR: no hay. ENSAYOS DE CAMPO: En la matriz, respuesta al HCl (11%) muy alta. ACUMULACIONES: abundantes, nódulos blandos de carbonato, de tamaño medio y distribución homogénea; frecuentes, pseudomicelios blandos de yeso, de tamaño fino y distribución homogénea. |

Datos Analíticos del Perfil C-1

| Hor. | Prof. (cm) | Granulometría USDA | | | Clase Textural |
|------|------------|--------------------|----------|-------------|----------------|
| | | Arena (%) | Limo (%) | Arcilla (%) | |
| Ap1 | 000-015 | 48,2 | 34,3 | 17,5 | Fr |
| Ap2 | 015-055 | 45,5 | 38,9 | 15,6 | Fr |
| Bwk | 055-140 | 45,9 | 38,7 | 15,4 | Fr |
| Bwy | 140->165 | 42,3 | 39,3 | 18,4 | Fr |

| Hor. | Prof. (cm) | Agua útil (%) | | |
|------|------------|---------------|----|----|
| | | CC | PM | AU |
| Ap1 | 000-015 | 18 | 8 | 10 |
| Ap2 | 015-055 | 17 | 8 | 9 |
| Bwk | 055-140 | 18 | 6 | 12 |
| Bwy | 140->165 | 17 | 6 | 11 |

| Hor. | Prof. (cm) | pH 1:2,5 | CE 1:5 (dS/m) | M.O. (%) | Yeso (%) | Densidad Apar. (g/cm ²) | Carbonatos (%) | P Olsen (mg/kg) |
|------|------------|----------|---------------|----------|----------|-------------------------------------|----------------|-----------------|
| Ap1 | 000-015 | 8,49 | 0,2 | 1,8 | 0,6 | 1,27 | 43,1 | 47,1 |
| Ap2 | 015-055 | 8,81 | 0,1 | 0,9 | 0,8 | 1,57 | 37,3 | 14,2 |
| Bwk | 055-140 | 8,74 | 0,2 | 0,3 | 0,5 | 1,61 | 47,5 | 4,7 |
| Bwy | 140->165 | 8,94 | 0,1 | <0,25 | 0,7 | -- | 47,8 | 4,5 |

| Hor. | Prof. (cm) | Extracto de la Pasta de Saturación | | | | | | | | |
|------|------------|------------------------------------|-----------------|----------------------|-------------------------|---------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------|------------------------|
| | | HS (%) | pH _e | CE _e dS/m | Cl ⁻ (meq/l) | HCO ³⁻ (meq/l) | Na ⁺⁺ (mg/l) | K ⁺ (mg/l) | Ca ⁺⁺ (mg/l) | Mg ⁺ (mg/l) |
| Ap1 | 000-015 | 32 | 8,55 | 32 | 5,6 | 5,1 | 74,3 | 96,1 | 178,0 | 28,2 |
| Ap2 | 015-055 | 27 | 7,78 | 27 | 3,2 | 3,3 | 67,1 | 18,0 | 174,0 | * |
| Bwk | 055-140 | 23 | 7,72 | 23 | 4,2 | 2,0 | 64,0 | 4,1 | 236,0 | * |
| Bwy | 140->165 | 30 | 7,61 | 30 | 1,7 | 1,2 | 31,8 | <2 | 146,0 | * |

CLASIFICACIÓN *Calcixerept típico franco grueso*

* No se detecta

FICHA DE PERFIL

Datos Generales

Perfil: C-2
 Fecha de descripción: 02/11/2011
 Término municipal: Almodévar
 Descrito por: A. Usón; D. Isidoro; T. Stamboli

Cartografía

Editor: Instituto Geográfico Nacional
 Escala: 1/25000
 Hoja número: 285
 Zona:
 Coordenadas: 698468,797
 4658002,572

Temperatura y agua del suelo

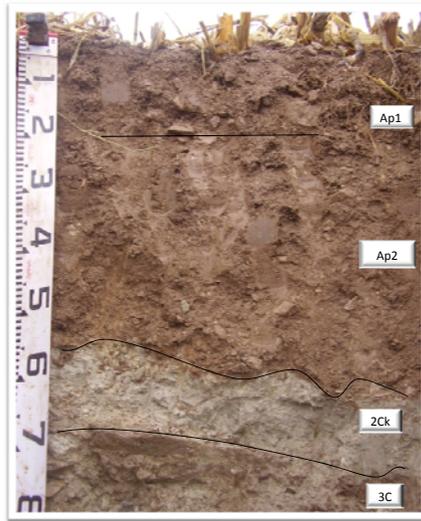
Régimen de humedad: Xérico
 Drenaje: Moderadamente bien drenado

Geomorfología

Forma general del relieve: ladera
 Morfología local: Microelevación
 Pendiente general: 2-3%
 Pendiente local: 2-3%
 Orientación: Este
 Material originario: Calizas, lutitas y detriticos terrigenos finos y gruesos

Uso del suelo

Vegetación: Cultivo
 Utilización: Maíz
 Tecnología: Riego por aspersión.



| Hor. | Prof. (cm) | DESCRIPCIÓN |
|------|------------|--|
| Ap1 | 000-020 | ESTADO HUMEDAD: húmedo. COLOR: de la matriz 10YR3/4 (húmedo). MANCHAS: no hay. ESTADO DE OXIDOREDUCCIÓN: oxidado. ELEMENTOS GRUESOS: Porcentaje total: frecuentes (5-15%), gravas calizas de tamaño grueso (2-6 cm). De forma angular-tabular, distribución regular y sin orientación definida. TEXTURA: Franco-arcillosa. ESTRUCTURA: primaria: moderada en bloques subangulares de tamaño fino. Secundaria: moderada, granular de tamaño fino. CONSISTENCIA: poco compacto, friable. CEMENTACIONES: no cementado. ACTIVIDAD BIOLÓGICA: galerías, frecuentes. ACTIVIDAD HUMANA: no descrita. SISTEMA RADICULAR: Limitado por contacto para-lítico. Abundantes raíces muertas por fin de ciclo, de tamaño mediano, verticales, con distribución regular. ENSAYOS DE CAMPO: En la matriz, respuesta al HCl (11%) muy alta. ACUMULACIONES: no hay. LÍMITE INFERIOR: Neto, plano. EPIPEDIÓN: Óchrico. |
| Ap2 | 020-050 | ESTADO HUMEDAD: húmedo. COLOR: de la matriz 10YR3/4 (húmedo). MANCHAS: no hay. ESTADO DE OXIDOREDUCCIÓN: oxidado. ELEMENTOS GRUESOS: Porcentaje total: muy frecuentes (16-35%), gravas calizas de tamaño medio y grueso (0,6-6 cm). De forma subangular tabular, distribución regular y sin orientación definida; también hay cantos (6-25 cm) calizos de forma angular-tabular, con orientación oblicua y distribuidos en la base del horizontes. TEXTURA: Franca. ESTRUCTURA: moderada en bloques subangulares de tamaño mediano. CONSISTENCIA: compacto, firme. CEMENTACIONES: no cementado. ACTIVIDAD BIOLÓGICA: galerías, frecuentes. ACTIVIDAD HUMANA: no descrita. SISTEMA RADICULAR: frecuentes raíces muertas por fin de ciclo, de tamaño fino, verticales, con distribución regular. ENSAYOS DE CAMPO: En la matriz, respuesta al HCl (11%) muy alta. ACUMULACIONES: no hay. LÍMITE INFERIOR: Abrupto, ondulado. EPIPEDIÓN: Óchrico. |
| 2Ck | 050-060 | ESTADO HUMEDAD: ligeramente húmedo. COLOR: de la matriz 5Y6/1 (húmedo). MANCHAS: frecuentes (2-20%), pequeñas, de oxidoreducción, en poros de raíces y en caras de agregados, de color 10YR6/6 (húmedo). ESTADO DE OXIDOREDUCCIÓN: oxidado-reducido. ELEMENTOS GRUESOS: no hay. TEXTURA: Franco-limoso. ESTRUCTURA: sin estructura. CONSISTENCIA: muy compacto. CEMENTACIONES: no cementado. ACTIVIDAD BIOLÓGICA: no descrita. ACTIVIDAD HUMANA: no descrita. SISTEMA RADICULAR: muy pocas raíces muertas por fin de ciclo, de tamaño fino, verticales, con distribución regular. ENSAYOS DE CAMPO: En la matriz, respuesta al HCl (11%) muy alta. ACUMULACIONES: frecuentes, nódulos blandos de carbonato, de tamaño fino y distribución homogénea. LÍMITE INFERIOR: Neto, plano. |
| 3C | 060-110 | Calizas tabulares fragmentadas |

Datos Analíticos del Perfil C-2

| Hor. | Prof. (cm) | Granulometría USDA | | | Clase Textural |
|------|------------|--------------------|----------|-------------|----------------|
| | | Arena (%) | Limo (%) | Arcilla (%) | |
| Ap1 | 000-020 | 34 | 39 | 28 | Fr-Ac |
| Ap2 | 020-050 | 34 | 39 | 27 | Fr |
| 2Ck | 050-060 | 21 | 55 | 24 | Fr-Li |
| 3C | 060-110 | - | - | - | - |

| Hor. | Prof. (cm) | Agua útil (%) | | |
|------|------------|---------------|----|----|
| | | CC | PM | AU |
| Ap1 | 000-020 | 23 | 12 | 11 |
| Ap2 | 020-050 | 22 | 11 | 11 |
| 2Ck | 050-060 | 24 | 11 | 13 |
| 3C | 060-110 | - | - | - |

| Hor. | Prof. (cm) | pH | CE 1:5 | M.O. | Yeso | Densidad Apar. | Carbonatos | P Olsen |
|------|------------|-------|--------|------|------|----------------------|------------|---------|
| | | 1:2,5 | (dS/m) | (%) | (%) | (g/cm ²) | (%) | (mg/kg) |
| Ap1 | 000-020 | 8,3 | 0,6 | 2,5 | 1,2 | - | 35,7 | 33,5 |
| Ap2 | 020-050 | 8,5 | 0,1 | 1,9 | 1,2 | - | 29,3 | 36,0 |
| 2Ck | 050-060 | 8,7 | 0,1 | 0,5 | 0,8 | - | 43,1 | 5,8 |
| 3C | 060-110 | - | - | - | - | - | - | - |

| Hor. | Prof. (cm) | Extracto de la Pasta de Saturación | | | | | | | | |
|------|------------|------------------------------------|-----------------|----------------------|-------------------------|---------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------|------------------------|
| | | HS (%) | pH _e | CE _e dS/m | Cl ⁻ (meq/l) | HCO ³⁻ (meq/l) | Na ⁺⁺ (mg/l) | K ⁺ (mg/l) | Ca ⁺⁺ (mg/l) | Mg ⁺ (mg/l) |
| Ap1 | 000-020 | 39 | 7,67 | 2,38 | 4,4 | 3,6 | 69,0 | 69,6 | 408,0 | 44,3 |
| Ap2 | 020-050 | 35 | 8,25 | 0,9 | 1,6 | 3,4 | 29,6 | 8,0 | 180,0 | * |
| 2Ck | 050-060 | 39 | 8,24 | 0,7 | 1,1 | 2,0 | 31,0 | 6,0 | 156,0 | * |
| 3C | 060-110 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

CLASIFICACIÓN Xerorthent típico franco fino

* No se detecta

FICHA DE PERFIL

Datos Generales

Perfil: C-3
 Fecha de descripción: 02/11/2011
 Término municipal: Almodóvar
 Descrito por: A. Usón; D. Isidoro; T. Stamboli

Cartografía

Editor: Instituto Geográfico Nacional
 Escala: 1/25000
 Hoja número: 285
 Zona:
 Coordenadas: 697551,101
 4658114,693

Temperatura y agua del suelo

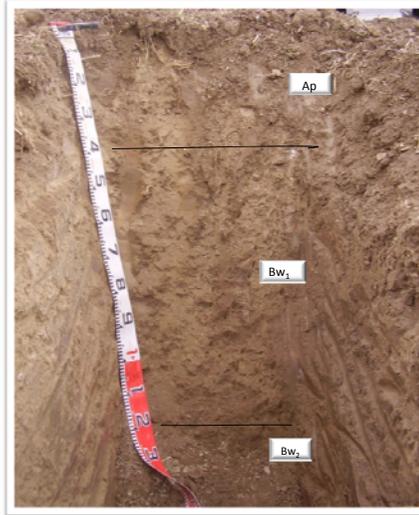
Régimen de humedad: Xérico
 Drenaje: Bien drenado

Geomorfología

Forma general del relieve: ladera
 Morfología local:
 Pendiente general: 2-3%
 Pendiente local: 2-3%
 Orientación: Oeste
 Material originario: Detríticos terrigenos finos

Uso del suelo

Vegetación: Cultivo
 Utilización: Residuos de alfalfa
 Tecnología: Riego por aspersión.



Datos Analíticos del Perfil C-3

| Hor. | Prof. (cm) | Granulometría USDA | | | Clase Textural |
|------|------------|--------------------|----------|-------------|----------------|
| | | Arena (%) | Limo (%) | Arcilla (%) | |
| Ap | 000-040 | 32 | 42,6 | 25,4 | Fr |
| Bw1 | 040-120 | 18,3 | 49,6 | 32,1 | Fr-Ac-Li |
| Bw2 | 120->130 | 29 | 45,9 | 25,1 | Fr |

| Hor. | Prof. (cm) | Agua útil (%) | | |
|------|------------|---------------|----|----|
| | | CC | PM | AU |
| Ap | 000-040 | 24 | 12 | 12 |
| Bw1 | 040-120 | 27 | 14 | 13 |
| Bw2 | 120->130 | 25 | 12 | 13 |

| Hor. | Prof. (cm) | pH | CE 1:5 | M.O. | Yeso | Densidad Apar. | Carbonatos | P Olsen |
|------|------------|-------|--------|------|------|----------------------|------------|---------|
| | | 1:2,5 | (dS/m) | (%) | (%) | (g/cm ²) | (%) | (mg/kg) |
| Ap | 000-040 | 8,4 | 0,2 | 1,9 | 1,4 | 1,55 | 31,2 | 23,9 |
| Bw1 | 040-120 | 8,6 | 0,2 | 1,4 | 1,4 | 1,24 | 33,4 | 6,3 |
| Bw2 | 120->130 | 8,3 | 0,2 | 1,9 | 1,0 | - | 38,6 | 16,1 |

| Hor. | Prof. (cm) | Extracto de la Pasta de Saturación | | | | | | | | |
|------|------------|------------------------------------|-----------------|----------------------|-------------------------|---------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------|------------------------|
| | | HS (%) | pH _e | CE _e dS/m | Cl ⁻ (meq/l) | HCO ³⁻ (meq/l) | Na ⁺⁺ (mg/l) | K ⁺ (mg/l) | Ca ⁺⁺ (mg/l) | Mg ⁺ (mg/l) |
| Ap | 000-040 | 39 | 7,98 | 1,48 | 2,8 | 3,7 | 26,2 | 23,3 | 262,0 | 2,5 |
| Bw1 | 040-120 | 45 | 8,16 | 0,98 | 3,0 | 1,6 | 54,1 | 9,6 | 178,0 | * |
| Bw2 | 120->130 | 43 | 7,99 | 1,44 | 4,0 | 4,3 | 56,8 | 19,3 | 236,0 | 3,7 |

| Hor. | Prof. (cm) | DESCRIPCIÓN |
|------|------------|--|
| Ap | 000-040 | ESTADO HUMEDAD: ligeramente húmedo. COLOR: de la matriz (húmedo). MANCHAS: no hay. ESTADO DE OXIDOREDUCCIÓN: oxidado. ELEMENTOS GRUESOS: Porcentaje total: pocos (1-5%), gravas calizas de tamaño medio (0,6-2 cm). De forma angular esferoidal, distribución regular y sin orientación definida. TEXTURA: Franca. ESTRUCTURA: primaria: débil en bloques subangulares de tamaño muy grueso. Secundaria: débil, en bloques subangulares de tamaño fino. CONSISTENCIA: poco compacto, firme. CEMENTACIONES: no cementado. ACTIVIDAD BIOLÓGICA: no descrita. ACTIVIDAD HUMANA: no descrita. SISTEMA RADICULAR: Normal, frecuentes raíces muertas por fin de ciclo, de tamaño de finas a gruesas, verticales, con distribución regular. ENSAYOS DE CAMPO: En la matriz, respuesta al HCl (11%) muy alta. ACUMULACIONES: no hay. LÍMITE INFERIOR: Neto, plano. EPIPEDIÓN: Óchrico. |
| Bw1 | 040-120 | ESTADO HUMEDAD: ligeramente húmedo. COLOR: de la matriz (húmedo). MANCHAS: no hay. ESTADO DE OXIDOREDUCCIÓN: oxidado. ELEMENTOS GRUESOS: Porcentaje total: muy pocos. TEXTURA: Franco-arcilloso-limosa. ESTRUCTURA: moderada en bloques subangulares de tamaño mediano. CONSISTENCIA: compacto, firme. CEMENTACIONES: no cementado. ACTIVIDAD BIOLÓGICA: no descrita. ACTIVIDAD HUMANA: no descrita. SISTEMA RADICULAR: frecuentes raíces muertas por fin de ciclo, de tamaño de fino a mediano, verticales y disminuyendo en profundidad. ENSAYOS DE CAMPO: En la matriz, respuesta al HCl (11%) muy alta. ACUMULACIONES: no hay. LÍMITE INFERIOR: neto, plano. |
| Bw2 | 120->130 | ESTADO HUMEDAD: ligeramente húmedo. COLOR: de la matriz (húmedo). MANCHAS: no hay. ESTADO DE OXIDOREDUCCIÓN: oxidado. ELEMENTOS GRUESOS: Porcentaje total: frecuentes, gravas calizas de tamaño fino, de forma angular esferoidal, distribución regular y sin orientación definida. TEXTURA: Franca. ESTRUCTURA: débil en bloques subangulares de tamaño mediano. CONSISTENCIA: compacto, firme. CEMENTACIONES: no cementado. ACTIVIDAD BIOLÓGICA: no descrita. ACTIVIDAD HUMANA: no descrita. SISTEMA RADICULAR: pocas raíces muertas por fin de ciclo, de tamaño de muy fino, verticales y disminuyendo en profundidad. ENSAYOS DE CAMPO: En la matriz, respuesta al HCl (11%) muy alta. ACUMULACIONES: no hay. |

CLASIFICACIÓN Xerofluent típico limoso fino

* No se detecta

FICHA DE PERFIL

Datos Generales

Perfil: C-4
 Fecha de descripción: 02/11/2011
 Término municipal: Almuédvar
 Descrito por: A. Usón; D. Isidoro; T. Stamboli

Cartografía

Editor: Instituto Geográfico Nacional
 Escala: 1/25000
 Hoja número: 285
 Zona:
 Coordenadas: 696827,926
 4658625,418

Temperatura y agua del suelo

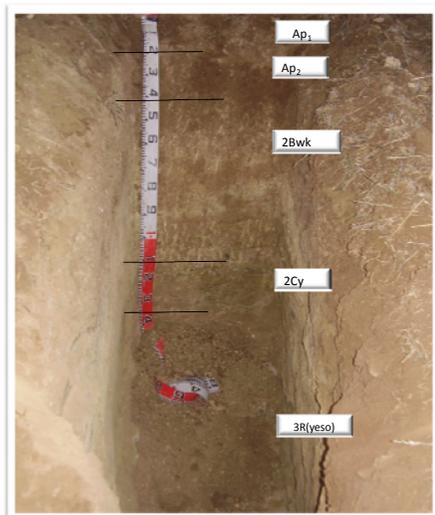
Régimen de humedad: Xérico
 Drenaje: Bien drenado

Geomorfología

Forma general del relieve: ladera
 Morfología local:
 Pendiente general: 2-3%
 Pendiente local: 2-3%
 Orientación: Este
 Material originario: Detríticos terrígenos, lutitas y yesos

Uso del suelo

Vegetación: Cultivo
 Utilización: Rastrero de cebada
 Tecnología: Riego por aspersión.



Datos Analíticos del Perfil C-4

| Hor. | Prof. (cm) | Granulometría USDA | | | Clase Textural |
|------|------------|--------------------|----------|-------------|----------------|
| | | Arena (%) | Limo (%) | Arcilla (%) | |
| Ap1 | 000-020 | 54,9 | 30,7 | 14,4 | Fr-Ar |
| Ap2 | 020-040 | 55,6 | 29,6 | 14,8 | Fr-Ar |
| 2Bwk | 040-110 | 42,4 | 42,4 | 15,2 | Fr |
| 2Cy | 110-135 | 10,9 | 61,7 | 27,4 | Fr-Ac-Li |
| 3R | 135->150 | - | - | - | - |

| Hor. | Prof. (cm) | Agua útil (%) | | |
|------|------------|---------------|----|----|
| | | CC | PM | AU |
| Ap1 | 000-020 | 23 | 12 | 11 |
| Ap2 | 020-040 | 16 | 8 | 9 |
| 2Bwk | 040-110 | 16 | 7 | 8 |
| 2Cy | 110-135 | 26 | 11 | 16 |
| 3R | 135->150 | - | - | - |

| Hor. | Prof. (cm) | pH | CE 1:5 | M.O. | Yeso | Densidad Apar. | Carbonatos | P Olsen |
|------|------------|-------|--------|------|------|----------------------|------------|---------|
| | | 1:2,5 | (dS/m) | (%) | (%) | (g/cm ²) | (%) | (mg/kg) |
| Ap1 | 000-020 | 8,2 | 0,2 | 1,8 | 0,8 | - | 36,0 | 17,7 |
| Ap2 | 020-040 | 8,6 | 0,1 | 1,0 | 0,5 | - | 43,8 | 9,8 |
| 2Bwk | 040-110 | 8,7 | 0,2 | 0,6 | 0,6 | - | 61,4 | 3,8 |
| 2Cy | 110-135 | 8,2 | 2,2 | 0,3 | 14,5 | - | 37,9 | 3,8 |

| Hor. | Prof. (cm) | Extracto de la Pasta de Saturación | | | | | | | | |
|------|------------|------------------------------------|-----------------|----------------------|-------------------------|---------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------|------------------------|
| | | HS (%) | PH _e | CE _e dS/m | Cl ⁻ (meq/l) | HCO ³⁻ (meq/l) | Na ⁺⁺ (mg/l) | K ⁺ (mg/l) | Ca ⁺⁺ (mg/l) | Mg ⁺ (mg/l) |
| Ap1 | 000-020 | 33 | 7,84 | 1,63 | 1,1 | 4,3 | 28,1 | 26,9 | 334,0 | 69,7 |
| Ap2 | 020-040 | 31 | 7,55 | 0,82 | 0,7 | 3,3 | 25,8 | 5,9 | 188,0 | * |
| 2Bwk | 040-110 | 34 | 7,67 | 0,74 | 1,3 | 2,0 | 45,3 | 3,4 | 148,0 | * |
| 2Cy | 110-135 | 43 | 7,38 | 2,67 | 1,4 | 1,6 | 83,2 | <2 mg/l | 592,0 | 83,4 |

CLASIFICACIÓN *Calcixrept típico franco grueso*

* No se detecta

| Hor. | Prof. (cm) | DESCRIPCIÓN |
|------|-----------------|---|
| Ap1 | 000-020 | ESTADO HUMEDAD: seco. COLOR: de la matriz (húmedo). MANCHAS: no hay. ESTADO DE OXIDOREDUCCIÓN: oxidado. ELEMENTOS GRUESOS: Porcentaje total: frecuentes (5-15%), gravas calizas de tamaño medio y grueso (0,6-6 cm). De forma subangular esferoidal, distribución regular y sin orientación definida. TEXTURA: Franco-arenosa. ESTRUCTURA: débil en bloques subangulares de tamaño fino. CONSISTENCIA: poco compacto. CEMENTACIONES: no cementado. ACTIVIDAD BIOLÓGICA: galerías, frecuentes. ACTIVIDAD HUMANA: no descrita. SISTEMA RADICULAR: Normal. Abundantes raíces muertas por fin de ciclo, de tamaño muy fino a fino, verticales, con distribución regular. ENSAYOS DE CAMPO: En la matriz, respuesta al HCl (11%) muy alta. ACUMULACIONES: no hay. LÍMITE INFERIOR: Neto, plano. EPIPEDIÓN: Óchrico. |
| Ap2 | 020-040 | ESTADO HUMEDAD: ligeramente húmedo. COLOR: de la matriz (húmedo). MANCHAS: no hay. ESTADO DE OXIDOREDUCCIÓN: oxidado. ELEMENTOS GRUESOS: Porcentaje total: muy frecuentes (16-35%), gravas calizas de tamaño medio y grueso (0,6-6 cm). De forma subangular esferoidal, distribución regular y sin orientación definida. TEXTURA: Franco-arenosa. ESTRUCTURA: débil en bloques angulares de tamaño fino. CONSISTENCIA: poco compacto. CEMENTACIONES: no cementado. ACTIVIDAD BIOLÓGICA: galerías, frecuentes. ACTIVIDAD HUMANA: no descrita. SISTEMA RADICULAR: frecuentes raíces muertas por fin de ciclo, de tamaño fino y muy fino, verticales, con distribución regular. ENSAYOS DE CAMPO: En la matriz, respuesta al HCl (11%) muy alta. ACUMULACIONES: no hay. LÍMITE INFERIOR: Gradual, plano. EPIPEDIÓN: Óchrico. |
| 2Bwk | 040-110 | ESTADO HUMEDAD: ligeramente húmedo. COLOR: de la matriz (húmedo). MANCHAS: no hay. ESTADO DE OXIDOREDUCCIÓN: oxidado. ELEMENTOS GRUESOS: Porcentaje total: pocos (1-5%), gravas calizas de tamaño fino (0,2-0,6 cm). De forma subangular esferoidal, distribución regular y sin orientación definida. TEXTURA: Franca. ESTRUCTURA: muy débil en bloques angulares de tamaño fino. CONSISTENCIA: compacto. CEMENTACIONES: muy débilmente cementado por carbonato. ACTIVIDAD BIOLÓGICA: galerías, pocas. ACTIVIDAD HUMANA: no descrita. SISTEMA RADICULAR: Pocas raíces muertas por fin de ciclo, de tamaño fino y muy fino, verticales, con distribución regular. ENSAYOS DE CAMPO: En la matriz, respuesta al HCl (11%) muy alta. ACUMULACIONES: abundantes, nódulos de carbonato, de tamaño medio en la parte inferior del horizonte. LÍMITE INFERIOR: Neto, plano. ENDOPEDIÓN: Cálxico. |
| 2Cy | 110-135 | ESTADO HUMEDAD: ligeramente húmedo. COLOR: de la matriz. MANCHAS: no hay. ESTADO DE OXIDOREDUCCIÓN: oxidado. ELEMENTOS GRUESOS: no hay. TEXTURA: Franco-arcilloso-limosa. ESTRUCTURA: muy débil en bloques subangulares de tamaño fino. CONSISTENCIA: compacto, fire. CEMENTACIONES: no cementado. ACTIVIDAD BIOLÓGICA: no descrita. ACTIVIDAD HUMANA: pocas cenizas. SISTEMA RADICULAR: no hay. ENSAYOS DE CAMPO: En la matriz, respuesta al HCl (11%) muy alta. ACUMULACIONES: frecuentes, pseudomicelios de yeso, de tamaño fino y distribución homogénea. LÍMITE INFERIOR: Abrupto, ondulado |
| 3R | 135->150 (yeso) | |

FICHA DE PERFIL

Datos Generales

Perfil: C-5
 Fecha de descripción: 03/11/2011
 Término municipal: Almuédvar
 Descrito por: A.Usón; D. Isidoro; T. Stamboli

Cartografía

Editor: Instituto Geográfico Nacional
 Escala: 1/25000
 Hoja número: 285
 Zona:
 Coordenadas: 695355,429
 4659497,995

Temperatura y agua del suelo

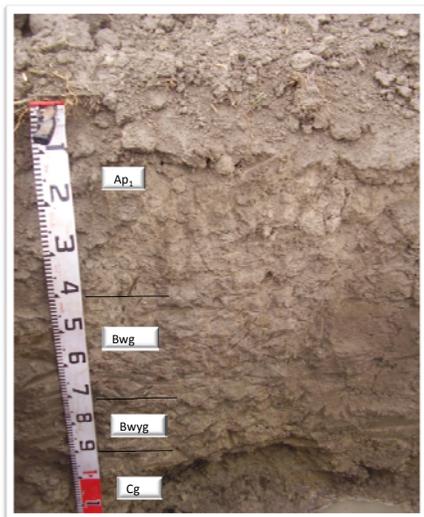
Régimen de humedad: Xérico
 Drenaje: Imperfectamente drenado

Geomorfología

Forma general del relieve: fondo (depresión)
 Morfología local:
 Pendiente general: <1%
 Pendiente local: <1%
 Orientación
 Material originario: detriticos terrigenos finos

Uso del suelo

Vegetación: Cultivo
 Utilización: cebada
 Tecnología: Riego por aspersión.



Datos Analíticos del Perfil C-5

| Hor. | Prof. (cm) | Granulometría USDA | | | Clase Textural |
|------|------------|--------------------|----------|-------------|----------------|
| | | Arena (%) | Limo (%) | Arcilla (%) | |
| Ap1 | 000-045 | 8,8 | 61,8 | 29,4 | Fr-Ac-Li |
| Bwg | 045-075 | 11,7 | 56,3 | 32 | Fr-Ac-Li |
| Bwyg | 075-090 | 18,7 | 48,6 | 32,7 | Fr-Ac-Li |
| Cg | 090->135 | 24 | 47,7 | 28,3 | Fr-Ac |

| Hor. | Prof. (cm) | Agua útil (%) | | |
|------|------------|---------------|----|----|
| | | CC | PM | AU |
| Ap1 | 000-045 | 30 | 21 | 9 |
| Bwg | 045-075 | 28 | 15 | 13 |
| Bwyg | 075-090 | 24 | 13 | 11 |
| Cg | 090->135 | 20 | 9 | 11 |

| Hor. | Prof. (cm) | pH 1:2,5 | CE 1:5 (dS/m) | M.O. (%) | Yeso (%) | Densidad Apar. (g/cm ²) | Carbonatos (%) | P Olsen (mg/kg) |
|------|------------|----------|---------------|----------|----------|-------------------------------------|----------------|-----------------|
| | | | | | | | | |
| Bwg | 045-075 | 8,0 | 0,7 | 1,3 | 1,5 | - | 34,2 | 3,9 |
| Bwyg | 075-090 | 8,0 | 1,7 | 0,6 | 5,3 | - | 40,6 | 2,6 |

| Hor. | Prof. (cm) | HS (%) | pH _e | Extracto de la Pasta de Saturación | | | | | | |
|------|------------|--------|-----------------|------------------------------------|-------------------------|---------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------|------------------------|
| | | | | CE _e dS/m | Cl ⁻ (meq/l) | HCO ³⁻ (meq/l) | Na ⁺⁺ (mg/l) | K ⁺ (mg/l) | Ca ⁺⁺ (mg/l) | Mg ⁺ (mg/l) |
| Ap1 | 000-045 | 53 | 7,98 | 2,55 | 2,1 | 4,0 | 36,2 | 8,1 | 564,0 | 105,2 |
| Bwg | 045-075 | 49 | 7,88 | 2,93 | 4,1 | 2,2 | 93,1 | 5,6 | 622,0 | 79,8 |
| Bwyg | 075-090 | 40 | 7,7 | 2,95 | 1,9 | 1,8 | 93,4 | 4,4 | 586,0 | 121,1 |

CLASIFICACIÓN *Haploxerept gypsic limoso fino*

* No se detecta

| Hor. | Prof. (cm) | DESCRIPCIÓN |
|------|------------|--|
| Ap1 | 000-045 | ESTADO HUMEDAD: ligeramente húmedo. COLOR: de la matriz 2,5Y5/2 (húmedo). MANCHAS: no hay. ESTADO DE OXIDOREDUCCIÓN: oxidado. ELEMENTOS GRUESOS: no hay. TEXTURA: Franco-arcilloso-limosa. ESTRUCTURA: débil en bloques subangulares de tamaño grueso. CONSISTENCIA: duro. CEMENTACIONES: no cementado. ACTIVIDAD BIOLÓGICA: no aparente. ACTIVIDAD HUMANA: no descrita. SISTEMA RADICULAR: Afectado por hidromorfismo. Frecuentes raíces muertas por fin de ciclo, de tamaño muy fino a fino, verticales, con distribución regular. ENSAYOS DE CAMPO: En la matriz, respuesta al HCl (11%) muy alta. ACUMULACIONES: no hay. LÍMITE INFERIOR: Neto, plano. EPIPEDIÓN: Óchrico. |
| Bwg | 045-075 | ESTADO HUMEDAD: ligeramente húmedo. COLOR: de la matriz 2,5Y5/2 (húmedo). MANCHAS: frecuentes, pequeñas, de oxidoreducción y asociadas a poros, raíces y elementos de estructura, de color 2,5YR4/4. ESTADO DE OXIDOREDUCCIÓN: oxidado-reducido. ELEMENTOS GRUESOS: no hay. TEXTURA: Franco-arcilloso-limosa. ESTRUCTURA: débil en bloques angulares de tamaño grueso. CONSISTENCIA: muy compacto, duro. CEMENTACIONES: no cementado. ACTIVIDAD BIOLÓGICA: no aparente. ACTIVIDAD HUMANA: no descrita. SISTEMA RADICULAR: Pocas raíces muertas por fin de ciclo, de tamaño muy fino, verticales, con distribución regular. ENSAYOS DE CAMPO: En la matriz, respuesta al HCl (11%) muy alta. ACUMULACIONES: no hay. LÍMITE INFERIOR: Neto, plano. |
| Bwyg | 075-090 | ESTADO HUMEDAD: húmedo. COLOR: de la matriz 2,5Y6/2 (húmedo). MANCHAS: abundantes, de oxido-reducción y asociadas a caras de elementos de estructura, de color 10YR6/8. ESTADO DE OXIDOREDUCCIÓN: reducido-oxidado. ELEMENTOS GRUESOS: no hay. TEXTURA: Franco-arcilloso-limosa. ESTRUCTURA: débil en bloques angulares de tamaño grueso. CONSISTENCIA: muy plástico. CEMENTACIONES: no cementado. ACTIVIDAD BIOLÓGICA: no aparente. ACTIVIDAD HUMANA: no descrita. SISTEMA RADICULAR: muy pocas raíces muertas por fin de ciclo, de tamaño muy fino, verticales y disminuyendo en profundidad. ENSAYOS DE CAMPO: En la matriz, respuesta al HCl (11%) muy alta. ACUMULACIONES: pocos, pseudomicelios blandos de yeso, de tamaño fino y distribuidas en canales de raíces. LÍMITE INFERIOR: neto, plano. |
| Cg | 090->135 | ESTADO HUMEDAD: mojado. COLOR: de la matriz 2,5Y7/4 (húmedo). MANCHAS: abundantes, de oxido-reducción y asociadas a caras de elementos de estructura, de color 10YR7/8. ESTADO DE OXIDOREDUCCIÓN: reducido. ELEMENTOS GRUESOS: no hay. TEXTURA: Franco-arcillosa. ESTRUCTURA: sin estructura. CONSISTENCIA: muy plástico. CEMENTACIONES: no cementado. ACTIVIDAD BIOLÓGICA: no descrita. ACTIVIDAD HUMANA: no descrita. SISTEMA RADICULAR: no hay. ENSAYOS DE CAMPO: En la matriz, respuesta al HCl (11%) muy alta. ACUMULACIONES: no hay. |

FICHA DE PERFIL

Datos Generales

Perfil: C-6
 Fecha de descripción: 03/11/2011
 Término municipal: Almodévar
 Descrito por: A. Usón; D. Isidoro; T. Stamboli

Cartografía

Editor: Instituto Geográfico Nacional
 Escala: 1/25000
 Hoja número: 285
 Zona:
 Coordenadas: 694729,735
 4658899,190

Temperatura y agua del suelo

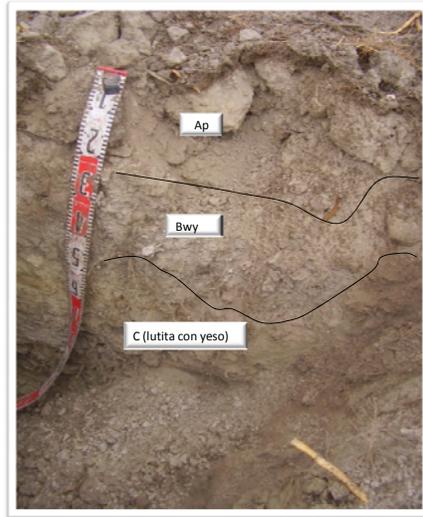
Régimen de humedad: Xérico
 Drenaje: bien drenado

Geomorfología

Forma general del relieve: ladera
 Morfología local: parte alta de la ladera
 Pendiente general: 10%
 Pendiente local: 10%
 Orientación: Noreste
 Material originario: lutitas con intercalaciones de yeso.

Uso del suelo

Vegetación: cultivo, vegetación ruderal muy próxima
 Utilización: rastrojo de maíz
 Tecnología: Riego por aspersión.



| Hor. | Prof. (cm) | DESCRIPCIÓN |
|--|------------|--|
| Ap | 000-028 | ESTADO HUMEDAD: ligeramente húmedo. COLOR: de la matriz 2,5Y5/2 (húmedo). MANCHAS: no hay. ESTADO DE OXIDOREDUCCIÓN: oxidado. ELEMENTOS GRUESOS: Porcentaje total: pocos (1-5%), yesos, gravas de tamaño grueso (2-6 cm). De forma angular-planar, distribución regular y sin orientación definida. TEXTURA: Franco-limoso. ESTRUCTURA: sin estructura (por laboreo) CONSISTENCIA: suelto, duro. CEMENTACIONES: no cementado. ACTIVIDAD BIOLÓGICA: no descrita. ACTIVIDAD HUMANA: no descrita. SISTEMA RADICULAR: Normal. Pocas raíces muertas por fin de ciclo, de tamaño mediano, sin orientación y distribución regular. ENSAYOS DE CAMPO: En la matriz, respuesta al HCl (11%) muy alta. ACUMULACIONES: no hay. LÍMITE INFERIOR: Neto, ondulado. EPIPEDIÓN: Óchrico. |
| Bwy | 028-050 | ESTADO HUMEDAD: ligeramente húmedo. COLOR: de la matriz 2,5Y5/2 (húmedo). MANCHAS: no hay. ESTADO DE OXIDOREDUCCIÓN: oxidado. ELEMENTOS GRUESOS: no hay. TEXTURA: Franco-limoso. ESTRUCTURA: moderada, laminar de tamaño fino. CONSISTENCIA: poco compacto, duro. CEMENTACIONES: no cementado. ACTIVIDAD BIOLÓGICA: no descrita. ACTIVIDAD HUMANA: no descrita. SISTEMA RADICULAR: abundantes raíces vivas (de la vegetación ruderal) y también muertas por fin de ciclo, de tamaño mediano, horizontales y concentradas en caras laminares. ENSAYOS DE CAMPO: En la matriz, respuesta al HCl (11%) muy alta. ACUMULACIONES: muy frecuentes, en forma de capas laminadas muy finas de yeso, asociadas a elementos de estructura. LÍMITE INFERIOR: neto, ondulado. |
| C(lutitas con intercalaciones de yeso) | 050->130 | |

Datos Analíticos del Perfil C-6

| Hor. | Prof. (cm) | Granulometría USDA | | | Clase Textural |
|------|------------|--------------------|----------|-------------|----------------|
| | | Arena (%) | Limo (%) | Arcilla (%) | |
| Ap | 000-028 | 31,5 | 61,5 | 7 | Fr-Li |
| Bwy | 028-050 | 21,9 | 56,8 | 21,3 | Fr-Li |
| C | 050->130 | 6,6 | 67,8 | 25,6 | Fr-Li |

| Hor. | Prof. (cm) | Agua útil (%) | | |
|------|------------|---------------|----|----|
| | | CC | PM | AU |
| Ap | 000-028 | 28 | 11 | 17 |
| Bwy | 028-050 | 32 | 16 | 16 |
| C | 050->130 | 36 | 13 | 23 |

| Hor. | Prof. (cm) | pH 1:2,5 | CE 1:5 (dS/m) | M.O. (%) | Yeso (%) | Densidad Apar. (g/cm ³) | Carbonatos (%) | P Olsen (mg/kg) |
|------|------------|----------|---------------|----------|----------|-------------------------------------|----------------|-----------------|
| Ap | 000-028 | 8,0 | 2,4 | 2,9 | 15,6 | - | 29,5 | 16,9 |
| Bwy | 028-050 | 7,9 | 1,4 | 1,0 | 2,3 | - | 27,7 | 3,7 |
| C | 050->130 | 7,9 | 1,4 | 0,5 | 2,3 | - | 45,1 | 6,4 |

| Hor. | Prof. (cm) | Extracto de la Pasta de Saturación | | | | | | | | | |
|------|------------|------------------------------------|-----------------|----------------------|-------------------------|---------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------|------------------------|--|
| | | HS (%) | pH _e | CE _e dS/m | Cl ⁻ (meq/l) | HCO ³⁻ (meq/l) | Na ⁺⁺ (mg/l) | K ⁺ (mg/l) | Ca ⁺⁺ (mg/l) | Mg ⁺ (mg/l) | |
| Ap | 000-028 | 49 | 7,57 | 4,09 | 7,2 | 3,3 | 101,1 | 94,9 | 762,0 | 140,7 | |
| Bwy | 028-050 | 64 | 7,62 | 2,87 | 3,5 | 2,4 | 79,5 | 16,8 | 624,0 | 78,6 | |

CLASIFICACIÓN Xerorthent típico franco, superficial

* No se detecta

FICHA DE PERFIL

Datos Generales

Perfil: C-7
 Fecha de descripción: 17/11/2011
 Término municipal: Almudévar
 Descrito por: A. Usón; D. Isidoro; M. Jiménez

Cartografía

Editor: Instituto Geográfico Nacional
 Escala: 1/25000
 Hoja número: 285
 Zona:
 Coordenadas: 695797,772
 4654896,327

Temperatura y agua del suelo

Régimen de humedad: Xérico
 Drenaje: Moderadamente bien drenado

Geomorfología

Forma general del relieve: ladera
 Morfología local: parte baja de la ladera
 Pendiente general: 3%
 Pendiente local: 1%
 Orientación: Este
 Material originario: detriticos terrigenos finos y limolitas con intercalaciones de yesos

Uso del suelo

Vegetación: Cultivo
 Utilización: rastrojo de maíz
 Tecnología: Riego por aspersión.



| Hor. | Prof. (cm) | DESCRIPCIÓN |
|------|------------|---|
| Ap | 000-040 | ESTADO HUMEDAD: mojado. COLOR: de la matriz (húmedo) 10YR 3/3. MANCHAS: no hay. ESTADO DE OXIDOREDUCCIÓN: oxidado. ELEMENTOS GRUESOS: No hay. TEXTURA: Franco-arcilloso-limosa. ESTRUCTURA: moderada en bloques subangulares de tamaño medio. CONSISTENCIA: poco compacto, friable. CEMENTACIONES: no cementado. ACTIVIDAD BIOLÓGICA: galerías y galerías rellenas, pocas. ACTIVIDAD HUMANA: no descrita. SISTEMA RADICULAR: Normal. Frecuentes raíces muertas por fin de ciclo, de tamaño muy fino a fino, verticales, con distribución regular. ENSAYOS DE CAMPO: En la matriz, respuesta al HCl (11%) muy alta. ACUMULACIONES: no hay. LÍMITE INFERIOR: Neto, plano. EPIPEDIÓN: Óchrico. |
| Bw | 040-085 | ESTADO HUMEDAD: húmedo. COLOR: de la matriz (húmedo), 10YR4/4. MANCHAS: no hay. ESTADO DE OXIDOREDUCCIÓN: oxidado. ELEMENTOS GRUESOS: no hay. TEXTURA: Franco-limosa. ESTRUCTURA: débil en bloques angulares de tamaño grueso. CONSISTENCIA: compacto, firme. CEMENTACIONES: no cementado. ACTIVIDAD BIOLÓGICA: galerías y galerías rellenas, pocas. ACTIVIDAD HUMANA: no descrita. SISTEMA RADICULAR: Pocas raíces muertas por fin de ciclo, de tamaño muy fino, verticales, con distribución regular. ENSAYOS DE CAMPO: En la matriz, respuesta al HCl (11%) muy alta. ACUMULACIONES: pocas, vermiformes, de carbonato, de tamaño grueso, asociadas a elementos de estructura. LÍMITE INFERIOR: Neto, plano. ENDOPEDIÓN: Cámbico. |
| Bwy | 085-160 | ESTADO HUMEDAD: húmedo. COLOR: de la matriz (húmedo) 10YR 4/3. MANCHAS: abundantes, pequeñas, de oxido-reducción en la parte inferior del horizontes, de color 7,5YR4/6. ESTADO DE OXIDOREDUCCIÓN: oxidado-reducido. ELEMENTOS GRUESOS: no hay. TEXTURA: Franco-arcilloso-limosa. ESTRUCTURA: débil en bloques subangulares de tamaño medio. CONSISTENCIA: compacto, friable. CEMENTACIONES: no cementado. ACTIVIDAD BIOLÓGICA: no descrita. ACTIVIDAD HUMANA: pocas raíces quemadas. SISTEMA RADICULAR: Pocas raíces muertas por fin de ciclo, de tamaño muy fino, verticales y disminuyendo en profundidad. ENSAYOS DE CAMPO: En la matriz, respuesta al HCl (11%) muy alta. ACUMULACIONES: muy frecuentes, vermiformes de yeso, blandas y ligeramente duras, de tamaño fino y asociados a raíces. LÍMITE INFERIOR: Neto, plano. ENDOPEDIÓN: Gípsico. |
| C/R | 160->170 | ESTADO HUMEDAD: mojado. COLOR: de la matriz (húmedo) 2,5Y6/4. MANCHAS: frecuentes, pequeñas, de oxido-reducción por todo el horizonte, de color 7,5YR 5/6. ESTADO DE OXIDOREDUCCIÓN: oxidado-reducido. ELEMENTOS GRUESOS: Pocos, grvas calizas de tamaño fino, de forma subangular-esferoidal, sin orientación definida y distribuidas en lentejones. TEXTURA: Franca. ESTRUCTURA: sin estructura. CONSISTENCIA: compacto, adherente. CEMENTACIONES: no cementado. ACTIVIDAD BIOLÓGICA: no aparente. ACTIVIDAD HUMANA: no hay. SISTEMA RADICULAR: No hay. ENSAYOS DE CAMPO: En la matriz, respuesta al HCl (11%) alta. ACUMULACIONES: frecuentes, vermiformes de yeso, blandas y ligeramente duras, de tamaño fino y asociados a poros. |

Datos Analíticos del Perfil C-7

| Hor. | Prof. (cm) | Granulometría USDA | | | Clase Textural |
|------|------------|--------------------|----------|-------------|----------------|
| | | Arena (%) | Limo (%) | Arcilla (%) | |
| Ap | 000-040 | 11,8 | 59,9 | 28,3 | Fr-Ac-Li |
| Bw | 040-085 | 11,8 | 62,2 | 26 | Fr-Li |
| Bwy | 085-160 | 8,1 | 61,9 | 30 | Fr-Ac-Li |
| C/R | 160->170 | 30 | 43,3 | 26,7 | Fr |

| Hor. | Prof. (cm) | Agua útil (%) | | |
|------|------------|---------------|----|----|
| | | CC | PM | AU |
| Ap | 000-040 | 25 | 12 | 13 |
| Bw | 040-085 | 25 | 13 | 12 |
| Bwy | 085-160 | 27 | 16 | 12 |
| C/R | 160->170 | 22 | 9 | 13 |

| Hor. | Prof. (cm) | pH 1:2,5 | CE 1:5 (dS/m) | M.O. (%) | Yeso (%) | Densidad Apar. (g/cm ²) | Carbonatos (%) | P Olsen (mg/kg) |
|------|------------|----------|---------------|----------|----------|-------------------------------------|----------------|-----------------|
| Ap | 000-040 | 8,2 | 0,6 | 1,3 | 0,5 | 1,62 | 37,2 | 6,2 |
| Bw | 040-085 | 8,3 | 0,5 | 0,8 | 0,8 | 1,55 | 37,8 | 4,7 |
| Bwy | 085-160 | 8,1 | 2,4 | 0,9 | 5,1 | 1,49 | 33,7 | 5,8 |
| C/R | 160->170 | 8,2 | 2,4 | <0,25 | 27,6 | - | 34,6 | 2,4 |

| Hor. | Prof. (cm) | HS (%) | pH _e | Extracto de la Pasta de Saturación | | | | | | |
|------|------------|--------|-----------------|------------------------------------|-------------------------|---------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------|------------------------|
| | | | | CE _e dS/m | Cl ⁻ (meq/l) | HCO ³⁻ (meq/l) | Na ⁺⁺ (mg/l) | K ⁺ (mg/l) | Ca ⁺⁺ (mg/l) | Mg ⁺ (mg/l) |
| Ap | 000-040 | 46 | 8,25 | 2,86 | 3,4 | 3,5 | 73,9 | 5,7 | 606,0 | 108,9 |
| Bw | 040-085 | 44 | 8,24 | 2,88 | 2,7 | 2,5 | 81,1 | 2,4 | 568,0 | 132,0 |
| Bwy | 085-160 | 55 | 7,89 | 3,86 | 6,5 | 1,7 | 139,3 | < 2 mg/l | 580,0 | 299,7 |
| C/R | 160->170 | 41 | 7,8 | 3,14 | 3,2 | 1,6 | 76,1 | < 2 mg/l | 560,0 | 185,5 |

CLASIFICACIÓN *Haploxerept gypsic limoso fino*

* No se detecta

FICHA DE PERFIL

Datos Generales

Perfil: C-8
 Fecha de descripción: 17/11/2011
 Término municipal: Almudévar
 Descrito por: A. Usón; D. Isidoro; M. Jiménez

Cartografía

Editor: Instituto Geográfico Nacional
 Escala: 1/25000
 Hoja número: 285
 Zona:
 Coordenadas: 695901,929
 4655659,637

Temperatura y agua del suelo

Régimen de humedad: Xérico
 Drenaje: Moderadamente bien drenado

Geomorfología

Forma general del relieve: fondo llano
 Morfología local:
 Pendiente general: 1%
 Pendiente local: 1%
 Orientación: Este
 Material originario: detriticos terrigenos finos y limolitas con intercalaciones de yesos

Uso del suelo

Vegetación: Cultivo
 Utilización: rastrojo de maíz
 Tecnología: riego por aspersión; antiguos tablares



| Hor. | Prof. (cm) | DESCRIPCIÓN |
|------|------------|---|
| Ap | 000-055 | ESTADO HUMEDAD: mojado. COLOR: de la matriz (húmedo), 10YR 3/3. MANCHAS: no hay. ESTADO DE OXIDOREDUCCIÓN: oxidado. ELEMENTOS GRUESOS: No hay. TEXTURA: Franco-arcilloso-limosa. ESTRUCTURA: débil en bloques subangulares de tamaño grueso. CONSISTENCIA: poco compacto, adherente, plástico. CEMENTACIONES: no cementado. ACTIVIDAD BIOLÓGICA: galerías y galerías rellenas, frecuentes. ACTIVIDAD HUMANA: no descrita. SISTEMA RADICULAR: Normal. Frecuentes raíces muertas por fin de ciclo, de tamaño muy fino a fino, verticales, con distribución regular. ENSAYOS DE CAMPO: En la matriz, respuesta al HCl (11%) muy alta. ACUMULACIONES: no hay. LÍMITE INFERIOR: Difuso, plano. EPIPEDIÓN: Óchrico. |
| Bw | 055-090 | ESTADO HUMEDAD: mojado. COLOR: de la matriz (húmedo) 2,5Y4/4. MANCHAS: escasas, muy pequeñas, de oxidación-reducción, en la parte inferior del horizonte, de color 7,5YR 4/6. ESTADO DE OXIDOREDUCCIÓN: oxidado-reducido. ELEMENTOS GRUESOS: no hay. TEXTURA: Franco-arcilloso-limosa. ESTRUCTURA: moderada en bloques angulares de tamaño medio. CONSISTENCIA: poco compacto, adherente, plástico. CEMENTACIONES: no cementado. ACTIVIDAD BIOLÓGICA: galerías y galerías rellenas, frecuentes. ACTIVIDAD HUMANA: no descrita. SISTEMA RADICULAR: Pocas raíces muertas por fin de ciclo, de tamaño muy fino, verticales, disminuyendo en profundidad. ENSAYOS DE CAMPO: En la matriz, respuesta al HCl (11%) muy alta. ACUMULACIONES: no hay. LÍMITE INFERIOR: Neto, plano. ENDOPEDIÓN: Cábmico. |
| Bwy | 090-115 | ESTADO HUMEDAD: mojado. COLOR: de la matriz (húmedo) No descrito. MANCHAS: frecuentes, pequeñas, de oxido-reducción, en las caras de los elementos de estructura, de color 10YR 6/8. ESTADO DE OXIDOREDUCCIÓN: oxidado-reducido. ELEMENTOS GRUESOS: no hay. TEXTURA: Franco-limosa. ESTRUCTURA: débil en bloques subangulares de tamaño medio. CONSISTENCIA: poco compacto, adherente, plástico. CEMENTACIONES: no cementado. ACTIVIDAD BIOLÓGICA: galerías y galerías rellenas, pocas. ACTIVIDAD HUMANA: no descrita. SISTEMA RADICULAR: no hay. ENSAYOS DE CAMPO: En la matriz, respuesta al HCl (11%) muy alta. ACUMULACIONES: frecuentes, vermiformes de yeso, blandas, de tamaño fino y asociados a raíces. LÍMITE INFERIOR: Neto, plano. ENDOPEDIÓN: Gípsico. |
| C/R | 115->125 | (rocas terciarias, limolitas, con intercalaciones de yeso) ESTADO HUMEDAD: mojado. COLOR: de la matriz (húmedo) 5Y 6/3. MANCHAS: frecuentes, pequeñas, de oxido-reducción, en las caras de los elementos de estructura, de color 10YR 6/8. ESTADO DE OXIDOREDUCCIÓN: oxidado-reducido. ELEMENTOS GRUESOS: Pocos, gravas de tamaño fino, de yeso, de forma angular-esferoidal, sin orientación definida y distribuidas en lentejones. TEXTURA: Franco-limosa. ESTRUCTURA: sin estructura. CONSISTENCIA: poco compacto, adherente, plástico. CEMENTACIONES: no cementado. ACTIVIDAD BIOLÓGICA: no aparente. ACTIVIDAD HUMANA: no hay. SISTEMA RADICULAR: No hay. ENSAYOS DE CAMPO: En la matriz, respuesta al HCl (11%) media. ACUMULACIONES: pocas, vermiformes, de yeso, blandas, de tamaño fino y en la parte superior del horizonte. |

Datos Analíticos del Perfil C-8

| Hor. | Prof. (cm) | Granulometría USDA | | | Clase Textural |
|------|------------|--------------------|----------|-------------|----------------|
| | | Arena (%) | Limo (%) | Arcilla (%) | |
| Ap | 000-055 | 5,5 | 60,8 | 33,7 | Fr-Ac-Li |
| Bw | 055-090 | 4,4 | 61,6 | 34 | Fr-Ac-Li |
| Bwy | 090-115 | 15,7 | 73,5 | 10,8 | Fr-Li |
| C/R | 115->125 | 24,2 | 63,2 | 12,6 | Fr-Li |

| Hor. | Prof. (cm) | Agua útil (%) | | |
|------|------------|---------------|----|----|
| | | CC | PM | AU |
| Ap | 000-055 | 29 | 19 | 11 |
| Bw | 055-090 | 32 | 16 | 16 |
| Bwy | 090-115 | 23 | 9 | 13 |
| C/R | 115->125 | 22 | 6 | 16 |

| Hor. | Prof. (cm) | pH 1:2,5 | CE 1:5 (dS/m) | M.O. (%) | Yeso (%) | Densidad Apar. (g/cm ²) | Carbonatos (%) | P Olsen (mg/kg) |
|------|------------|----------|---------------|----------|----------|-------------------------------------|----------------|-----------------|
| Ap | 000-055 | 8,4 | 0,3 | 2,1 | 1,3 | 1,44 | 36,1 | 16,2 |
| Bw | 055-090 | 8,5 | 0,7 | 0,8 | 1,6 | 1,61 | 41,1 | 4,0 |
| Bwy | 090-115 | 8,2 | 2,4 | 0,4 | 22,5 | 1,61 | 40,5 | 2,0 |
| C/R | 115->125 | 8,4 | 2,3 | <0,25 | 30,6 | - | 37,8 | 1,8 |

| Hor. | Prof. (cm) | HS (%) | pH _e | Extracto de la Pasta de Saturación | | | | | | |
|------|------------|--------|-----------------|------------------------------------|-------------------------|---------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------|------------------------|
| | | | | CE _e dS/m | Cl ⁻ (meq/l) | HCO ³⁻ (meq/l) | Na ⁺⁺ (mg/l) | K ⁺ (mg/l) | Ca ⁺⁺ (mg/l) | Mg ⁺ (mg/l) |
| Ap | 000-055 | 55 | 8,03 | 1,49 | 0,9 | 2,9 | 38,1 | < 2 mg/l | 272,0 | 37,3 |
| Bw | 055-090 | 53 | 7,61 | 2,61 | 0,9 | 1,4 | 69,9 | 9,6 | 514,0 | 106,4 |
| Bwy | 090-115 | 38 | 7,62 | 2,87 | 0,9 | 1,3 | 65,3 | 4,2 | 574,0 | 147,8 |
| C/R | 115->125 | 32 | 7,8 | 2,87 | 1,1 | 1,4 | 59,1 | 10,6 | 562,0 | 164,8 |

CLASIFICACIÓN *Haploxerept gypsic limoso fino*

* No se detecta

FICHA DE PERFIL

Datos Generales

Perfil: C-9
 Fecha de descripción: 17/11/2011
 Término municipal: Almodévar
 Descrito por: A. Usón; D. Isidoro; M. Jiménez

Cartografía

Editor: Instituto Geográfico Nacional
 Escala: 1/25000
 Hoja número: 285
 Zona:
 Coordenadas: 695181,795
 4655689,825

Temperatura y agua del suelo

Régimen de humedad: Xérico
 Drenaje: Bien drenado

Geomorfología

Forma general del relieve: ladera
 Morfología local: parte alta, pendiente hacia los dos extremos
 Pendiente general: 3-5%
 Pendiente local: 1%
 Orientación: Este
 Material originario: detriticos terrigenos finos

Uso del suelo

Vegetación: Cultivo
 Utilización: rastrojo de maíz
 Tecnología: riego por aspersión; antiguos bancales
 encharcamiento superficial



| Hor. | Prof. (cm) | DESCRIPCIÓN |
|------|------------|---|
| Ap | 000-045 | ESTADO HUMEDAD: mojado. COLOR: de la matriz (húmedo), 10YR 3/3. MANCHAS: no hay. ESTADO DE OXIDOREDUCCIÓN: oxidado. ELEMENTOS GRUESOS: No hay. TEXTURA: Franco-arcilloso-limosa. ESTRUCTURA: moderada en bloques subangulares de tamaño grueso. CONSISTENCIA: poco compacto, adherente, plástico. CEMENTACIONES: no cementado. ACTIVIDAD BIOLÓGICA: galerías y galerías rellenas, frecuentes. ACTIVIDAD HUMANA: no descrita. SISTEMA RADICULAR: Normal. Frecuentes raíces muertas por fin de ciclo, de tamaño muy fino a fino, verticales, con distribución regular. ENSAYOS DE CAMPO: En la matriz, respuesta al HCl (11%) muy alta. ACUMULACIONES: no hay. LÍMITE INFERIOR: Gradual, plano. EPIPEDIÓN: Óchrico. |
| Bw | 045-140 | ESTADO HUMEDAD: húmedo. COLOR: de la matriz (húmedo) 10YR 4/3. MANCHAS: no hay. ESTADO DE OXIDOREDUCCIÓN: oxidado. ELEMENTOS GRUESOS: no hay. TEXTURA: Franco-arcilloso-limosa. ESTRUCTURA: moderada en bloques angulares de tamaño medio. CONSISTENCIA: compacto, friable. CEMENTACIONES: no cementado. ACTIVIDAD BIOLÓGICA: galerías y galerías rellenas, abundantes. ACTIVIDAD HUMANA: no descrita. SISTEMA RADICULAR: Pocas raíces muertas por fin de ciclo, de tamaño muy fino, verticales, disminuyendo en profundidad. ENSAYOS DE CAMPO: En la matriz, respuesta al HCl (11%) muy alta. ACUMULACIONES: no hay. LÍMITE INFERIOR: Neto, plano. ENDOPEDIÓN: |
| Bwy | 140->200 | ESTADO HUMEDAD: húmedo. COLOR: de la matriz (húmedo) 2,5Y 4/4. MANCHAS: no hay. ESTADO DE OXIDOREDUCCIÓN: oxidado. ELEMENTOS GRUESOS: no hay. TEXTURA: Franco-arcilloso-limosa. ESTRUCTURA: débil en bloques subangulares de tamaño medio. CONSISTENCIA: compacto, friable. CEMENTACIONES: no cementado. ACTIVIDAD BIOLÓGICA: no aparente. ACTIVIDAD HUMANA: no descrita. SISTEMA RADICULAR: no hay. ENSAYOS DE CAMPO: En la matriz, respuesta al HCl (11%) muy alta. ACUMULACIONES: frecuentes, vermiformes de yeso, blandas, de tamaño fino y distribución homogénea. |

Datos Analíticos del Perfil C-9

| Hor. | Prof. (cm) | Granulometría USDA | | | Clase Textural |
|------|------------|--------------------|----------|-------------|----------------|
| | | Arena (%) | Limo (%) | Arcilla (%) | |
| Ap | 000-045 | 8 | 62,3 | 29,7 | Fr-Ac-Li |
| Bw | 045-140 | 7 | 59 | 34 | Fr-Ac-Li |
| Bwy | 140->200 | 9,8 | 58,9 | 31,3 | Fr-Ac-Li |

| Hor. | Prof. (cm) | Agua útil (%) | | |
|------|------------|---------------|----|----|
| | | CC | PM | AU |
| Ap | 000-045 | 30 | 18 | 12 |
| Bw | 045-140 | 31 | 16 | 15 |
| Bwy | 140->200 | 27 | 15 | 13 |

| Hor. | Prof. (cm) | pH | CE 1:5 | M.O. | Yeso | Densidad Apar. | Carbonatos | P Olsen |
|------|------------|-------|--------|------|------|----------------------|------------|---------|
| | | 1:2,5 | (dS/m) | (%) | (%) | (g/cm ²) | (%) | (mg/kg) |
| Ap | 000-045 | 8,8 | 0,2 | 2,0 | 0,6 | 1,38 | 36,5 | 14,0 |
| Bw | 045-140 | 8,6 | 0,3 | 1,3 | 0,6 | 1,48 | 42,7 | 4,5 |
| Bwy | 140->200 | 8,0 | 1,7 | 0,5 | 3,1 | 1,54 | 46,9 | 2,3 |

| Hor. | Prof. (cm) | HS (%) | pH _e | CE _e | Cl ⁻ | HCO ³⁻ | Na ⁺⁺ | K ⁺ | Ca ⁺⁺ | Mg ⁺ |
|------|------------|--------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------------|------------------|----------------|------------------|-----------------|
| | | | | dS/m | (meq/l) | (meq/l) | (mg/l) | (mg/l) | (mg/l) | (mg/l) |
| Ap | 000-045 | 41 | 8,19 | 0,98 | 2,2 | 2,4 | 32,3 | 11,2 | 178,0 | * |
| Bw | 045-140 | 51 | 7,96 | 1,47 | 3,8 | 1,3 | 44,9 | 84,9 | 222,0 | 5,9 |
| Bwy | 140->200 | 47 | 7,9 | 2,63 | 0,9 | 2,0 | 32,3 | 4,7 | 592,0 | 102,8 |

CLASIFICACIÓN Xerofluvent típico limoso fino

* No se detecta

FICHA DE PERFIL

Datos Generales

Perfil: C-10
 Fecha de descripción: 18/11/2011
 Término municipal: Almodóvar
 Descrito por: A. Usón; D. Isidoro; M. Jiménez

Cartografía

Editor: Instituto Geográfico Nacional
 Escala: 1/25000
 Hoja número: 285
 Zona:
 Coordenadas: 695797,501
 4658048,302

Temperatura y agua del suelo

Régimen de humedad: Xérico
 Drenaje: Bien drenado

Geomorfología

Forma general del relieve: fondo de valle
 Morfología local:
 Pendiente general: <1%
 Pendiente local: <1%
 Orientación
 Material originario: detriticos terrigenos finos y limolitas

Uso del suelo

Vegetación: Cultivo
 Utilización: maíz
 Tecnología: riego por aspersión



| Hor. | Prof. (cm) | DESCRIPCIÓN |
|------|------------|--|
| Ap | 000-040 | ESTADO HUMEDAD: mojado. COLOR: de la matriz 2,5Y 4/2 (húmedo). MANCHAS: no hay. ESTADO DE OXIDOREDUCCIÓN: oxidado. ELEMENTOS GRUESOS: Porcentaje total: pocos (1-5%), gravas calizas de tamaño fino. De forma subangular-esferoidal, distribución regular y sin orientación definida. TEXTURA: Arcillo-limoso. ESTRUCTURA: débil en bloques subangulares de tamaño grueso. CONSISTENCIA: compacto, adherente, plástico. CEMENTACIONES: no cementado. ACTIVIDAD BIOLÓGICA: galerías y galerías rellenas, frecuentes. ACTIVIDAD HUMANA: no descrita. SISTEMA RADICULAR: Normal. Frecuentes raíces muertas por fin de ciclo, de tamaño muy fino a fino, verticales, con distribución regular. ENSAYOS DE CAMPO: En la matriz, respuesta al HCl (11%) muy alta. ACUMULACIONES: no hay. LÍMITE INFERIOR: Neto, plano. EPIPEDIÓN: Óchrico. |
| Bw | 040-060 | ESTADO HUMEDAD: húmedo. COLOR: de la matriz 2,5Y 3/2 (húmedo). MANCHAS: no hay. ESTADO DE OXIDOREDUCCIÓN: oxidado. ELEMENTOS GRUESOS: Porcentaje total: muy pocos (<1%), gravas calizas de tamaño fino. De forma subangular esferoidal, distribución regular y sin orientación definida. TEXTURA: Arcillo-limoso. ESTRUCTURA: moderada en bloques angulares de tamaño mediano. CONSISTENCIA: compacto, friable. CEMENTACIONES: no cementado. ACTIVIDAD BIOLÓGICA: galerías y galerías rellenas, frecuentes. ACTIVIDAD HUMANA: no descrita. SISTEMA RADICULAR: Pocas raíces muertas por fin de ciclo, de tamaño muy fino, verticales, con distribución regular. ENSAYOS DE CAMPO: En la matriz, respuesta al HCl (11%) muy alta. ACUMULACIONES: no hay. LÍMITE INFERIOR: Neto, plano. EPIPEDIÓN: Cámbico. |
| Bwy1 | 060-110 | ESTADO HUMEDAD: húmedo. COLOR: de la matriz 5Y 3/2 (húmedo). MANCHAS: muy escasas, muy pequeñas, de oxidación, ligadas a poros de raíces, de color 2,5YR 4/8. ESTADO DE OXIDOREDUCCIÓN: oxidado. ELEMENTOS GRUESOS: no hay. TEXTURA: Franca. ESTRUCTURA: moderada en bloques angulares de tamaño mediano. CONSISTENCIA: compacto, firme. CEMENTACIONES: no cementado. ACTIVIDAD BIOLÓGICA: galerías y galerías rellenas, frecuentes. ACTIVIDAD HUMANA: no descrita. SISTEMA RADICULAR: Pocas raíces muertas por fin de ciclo, de tamaño muy fino, verticales, disminuyendo en profundidad. ENSAYOS DE CAMPO: En la matriz, respuesta al HCl (11%) alta. ACUMULACIONES: muy frecuentes, vermiformes, de yeso, blandas, de tamaño fino y asociadas a raíces. LÍMITE INFERIOR: gradual, plano. ENDOPEDIÓN: Gipsico |
| Bwy2 | 110-170 | ESTADO HUMEDAD: húmedo. COLOR: de la matriz 2,5Y 4/2 (húmedo). MANCHAS: no hay. ESTADO DE OXIDOREDUCCIÓN: oxidado. ELEMENTOS GRUESOS: no hay. TEXTURA: Franco-arenosa. ESTRUCTURA: débil en bloques angulares de tamaño fino. CONSISTENCIA: compacto, friable. CEMENTACIONES: no cementado. ACTIVIDAD BIOLÓGICA: galerías y galerías rellenas, frecuentes. ACTIVIDAD HUMANA: no descrita. SISTEMA RADICULAR: Muy pocas raíces muertas por fin de ciclo, de tamaño muy fino, verticales, disminuyendo en profundidad. ENSAYOS DE CAMPO: En la matriz, respuesta al HCl (11%) alta. ACUMULACIONES: frecuentes, vermiformes, de yeso, blandas, de tamaño fino y asociadas a raíces. LÍMITE INFERIOR: Neto, plano. ENDOPEDIÓN: Gipsico |
| C | <170 | ESTADO HUMEDAD: mojado. COLOR: de la matriz 5Y 7/3 (húmedo). MANCHAS: no descritas. ESTADO DE OXIDOREDUCCIÓN: oxidado. (Lutita/limolita) ENSAYOS DE CAMPO: En la matriz, respuesta al HCl (11%) muy alta. ACUMULACIONES: no hay |

Datos Analíticos del Perfil C-10

| Hor. | Prof. (cm) | Granulometría USDA | | | Clase Textural |
|------|------------|--------------------|----------|-------------|----------------|
| | | Arena (%) | Limo (%) | Arcilla (%) | |
| Ap | 000-040 | 8,4 | 49,9 | 41,7 | Ac-Li |
| Bw | 040-060 | 5,4 | 49,8 | 44,8 | Ac-Li |
| Bwy1 | 060-110 | 38,2 | 41,9 | 19,9 | Fr |
| Bwy2 | 110-170 | 48,2 | 46 | 5,8 | Fr-Ar |
| C | <170 | 17,3 | 48,6 | 34,1 | Fr-Ac-Li |

| Hor. | Prof. (cm) | Agua útil (%) | | |
|------|------------|---------------|----|----|
| | | CC | PM | AU |
| Ap | 000-040 | 31 | 22 | 10 |
| Bw | 040-060 | 30 | 19 | 12 |
| Bwy1 | 060-110 | 24 | 13 | 11 |
| Bwy2 | 110-170 | 27 | 15 | 13 |
| C | <170 | 23 | 13 | 10 |

| Hor. | Prof. (cm) | pH 1:2,5 | CE 1:5 (dS/m) | M.O. (%) | Yeso (%) | Densidad Apar. (g/cm ³) | Carbonatos (%) | P Olsen (mg/kg) |
|------|------------|----------|---------------|----------|----------|-------------------------------------|----------------|-----------------|
| | | | | | | | | |
| Bw | 040-060 | 8,4 | 0,4 | 1,6 | 1,3 | 1,52 | 28,4 | 2,5 |
| Bwy1 | 060-110 | 8,0 | 2,1 | 0,9 | 19,3 | 1,44 | 21,0 | 0,5 |
| C | <170 | 8,2 | 2,313 | 0,4 | 16,736 | - | 45,05 | < 1 mg/kg |

| Hor. | Prof. (cm) | Extracto de la Pasta de Saturación | | | | | | | | |
|------|------------|------------------------------------|-----------------|----------------------|-------------------------|---------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------|------------------------|
| | | HS (%) | pH _e | CE _e dS/m | Cl ⁻ (meq/l) | HCO ³⁻ (meq/l) | Na ⁺⁺ (mg/l) | K ⁺ (mg/l) | Ca ⁺⁺ (mg/l) | Mg ⁺ (mg/l) |
| Ap | 000-040 | 55 | 7,71 | 2,54 | 2,9 | 4,1 | 48,8 | 17,1 | 538,0 | 82,1 |
| Bw | 040-060 | 56 | 7,33 | 1,79 | 3,1 | 2,5 | 49,6 | 23,7 | 348,0 | 51,5 |
| Bwy2 | 110-170 | 49 | 7,69 | 2,66 | 1,1 | 1,5 | 46,0 | 2,1 | 616,0 | 64,0 |
| C | <170 | 41 | 7,77 | 2,82 | 1,5 | 1,5 | 40,6 | 4,9 | 584,0 | 229,2 |

CLASIFICACIÓN *Haploxerept gypsic franco fino*

* No se detecta

FICHA DE PERFIL

Datos Generales

Perfil: C-11
 Fecha de descripción: 18/11/2011
 Término municipal: Almudévar
 Descrito por: A.Usón; D. Isidoro; M. Jiménez

Cartografía

Editor: Instituto Geográfico Nacional
 Escala: 1/25000
 Hoja número: 285
 Zona:
 Coordenadas: 699146,248
 4655125,089

Temperatura y agua del suelo

Régimen de humedad: Xérico
 Drenaje: Bien drenado

Geomorfología

Forma general del relieve: ladera en glacis
 Morfología local: plataforma
 Pendiente general: <5%
 Pendiente local: <1%
 Orientación: Sureste
 Material originario: depósitos detríticos gruesos con bandas de arena fina.

Uso del suelo

Vegetación: natural, barbecho (se ha cultivado)
 Utilización: cantera
 Tecnología: no hay



| Hor. | Prof. (cm) | DESCRIPCIÓN |
|------|------------|---|
| A | 000-040 | ESTADO HUMEDAD: húmedo. COLOR: de la matriz 7,5YR 4/6 (húmedo). MANCHAS: no hay. ESTADO DE OXIDOREDUCCIÓN: oxidado. ELEMENTOS GRUESOS: Porcentaje total: abundantes, grava media y gruesa, calizas y otras, de forma subredondeado-tabulares y subangular-planos, distribución regular y con orientación horizontal. TEXTURA: Franca. ESTRUCTURA: sin moderada, granular de tamaño medio. CONSISTENCIA: friable. CEMENTACIONES: no cementado. ACTIVIDAD BIOLÓGICA: no aparente. ACTIVIDAD HUMANA: no descrita. SISTEMA RADICULAR: Limitado por contacto para-lítico. Frecuentes raíces vivas y muertas, de tamaño muy fino, sin orientación y distribución regular. ENSAYOS DE CAMPO: En la matriz, respuesta al HCl (11%) muy alta. ACUMULACIONES: no hay. LÍMITE INFERIOR: Abrupto, plano. EPIPEDIÓN: Óchrico. |
| Bwk | 040-045/60 | ESTADO HUMEDAD: húmedo. COLOR: de la matriz 7,5YR 6/8 (húmedo). MANCHAS: no hay. ESTADO DE OXIDOREDUCCIÓN: oxidado. ELEMENTOS GRUESOS: muy abundantes, grava media y gruesa, calizas y otras, de forma subredondeado-tabulares y subangular-planos, distribución regular y con orientación horizontal. TEXTURA: Franco-arenosa. ESTRUCTURA: sin estructura por elementos gruesos. CONSISTENCIA: no descrito. CEMENTACIONES: muy débilmente cementado, por carbonato cálcico y por zonas. ACTIVIDAD BIOLÓGICA: no aparente. ACTIVIDAD HUMANA: no descrita. SISTEMA RADICULAR: pocas raíces vivas y muertas, de tamaño muy fino, sin orientación y tapizando fragmentos de roca. ENSAYOS DE CAMPO: En la matriz, respuesta al HCl (11%) muy alta. ACUMULACIONES: abundantes, ligeramente duras, en forma de revestimiento de elementos gruesos, de tamaño fino. LÍMITE INFERIOR: contacto para-lítico, ondulado. ENDOPEDIÓN: cálcico. |
| Bkm | >045/060 | CEMENTACIONES: fuertemente cementado, por carbonato cálcico y por zonas. ENDOPEDIÓN: petrocálcico. |

Datos Analíticos del Perfil C-11

| Hor. | Prof. (cm) | Granulometría USDA | | | Clase Textural |
|------|------------|--------------------|----------|-------------|----------------|
| | | Arena (%) | Limo (%) | Arcilla (%) | |
| A | 000-040 | 45,4 | 37,4 | 17,2 | Fr |
| Bwk | 040-045/60 | 54,3 | 30,6 | 15,1 | Fr-Ar |
| Bkm | >045/060 | - | - | - | - |

| Hor. | Prof. (cm) | Agua útil (%) | | |
|------|------------|---------------|----|----|
| | | CC | PM | AU |
| A | 000-040 | 18 | 9 | 9 |
| Bwk | 040-045/60 | 21 | 9 | 11 |
| Bkm | >045/060 | - | - | - |

| Hor. | Prof. (cm) | pH | CE 1:5 | M.O. | Yeso | Densidad Apar. | Carbonatos | P Olsen |
|------|------------|-------|--------|------|------|----------------------|------------|---------|
| | | 1:2,5 | (dS/m) | (%) | (%) | (g/cm ²) | (%) | (mg/kg) |
| A | 000-040 | 8,6 | 0,2 | 2,2 | 0,3 | - | 44,7 | 19,5 |
| Bwk | 040-045/60 | 8,5 | 0,2 | 0,5 | 0,2 | - | 54,9 | 3,3 |
| Bkm | >045/060 | - | - | 0,9 | - | - | - | - |

| Hor. | Prof. (cm) | HS (%) | pH _e | CE _e | Cl ⁻ | HCO ³⁻ | Na ⁺⁺ | K ⁺ | Ca ⁺⁺ | Mg ⁺ |
|------|------------|--------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------------|------------------|----------------|------------------|-----------------|
| | | | | dS/m | (meq/l) | (meq/l) | (mg/l) | (mg/l) | (mg/l) | (mg/l) |
| A | 000-040 | 28 | 7,89 | 1,03 | 0,4 | 2,4 | 11,8 | 13,9 | 198,0 | * |
| Bwk | 040-045/60 | 27 | 9,01 | 1,59 | 0,6 | 2,1 | 19,4 | < 2 mg/l | 314,0 | 18,6 |
| Bkm | >045/060 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

CLASIFICACIÓN Calcixerept petrocálcico esquelético franco

* No se detecta

FICHA DE PERFIL

Datos Generales

Perfil: C-12
 Fecha de descripción: 09/12/2011
 Término municipal: Almodóvar
 Descrito por: A.Usón; D. Isidoro

Cartografía

Editor: Instituto Geográfico Nacional
 Escala: 1/25000
 Hoja número: 285
 Zona:
 Coordenadas: 695168,516
 4653638,817

Temperatura y agua del suelo

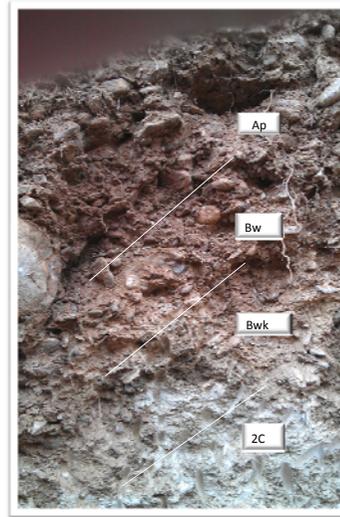
Régimen de humedad: Xérico
 Drenaje: Bien drenado

Geomorfología

Forma general del relieve: ladera en glacis (final de la ladera)
 Morfología local: Desconectado de la ladera principal
 Pendiente general: <1%
 Pendiente local: <1%
 Orientación
 Material originario: detriticos terrigenos gruesos y lutitas alternadas con capas de yesos

Uso del suelo

Vegetación: adventicia (sin cultivar)
 Utilización: abandono
 Tecnología: no hay



| Hor. | Prof. (cm) | DESCRIPCIÓN |
|------|--------------|--|
| Ap | 000-043 | ESTADO HUMEDAD: húmedo. COLOR: de la matriz 10YR4/3 (húmedo). MANCHAS: no hay. ESTADO DE OXIDOREDUCCIÓN: oxidado. ELEMENTOS GRUESOS: Porcentaje total: abundantes (36-70%), gravas calizas de tamaño grueso (2-6 cm) y también de tamaño medio (0,6-2cm) y cantos (6-25 cm). De forma subangular-planar principalmente, y también redondeado-esferoidal y redondeado-planar, distribución regular y sin orientación definida. TEXTURA: Franco-limosa. ESTRUCTURA: moderada en bloques subangulares de tamaño medio. CONSISTENCIA: friable. CEMENTACIONES: no cementado. ACTIVIDAD BIOLÓGICA: galerías, pocas. ACTIVIDAD HUMANA: fragmentos de ladrillo, pocos. SISTEMA RADICULAR: Limitado por material esquelético. Frecuentes raíces vivas y muertas, de tamaño finas y muy finas, verticales, con distribución regular. ENSAYOS DE CAMPO: En la matriz, respuesta al HCl (11%) alta. ACUMULACIONES: no hay. LÍMITE INFERIOR: Neto, plano. EPIPEDIÓN: Óchrico. |
| Bw | 043-065 | ESTADO HUMEDAD: húmedo. COLOR: de la matriz 7,5YR5/6 (húmedo). MANCHAS: no hay. ESTADO DE OXIDOREDUCCIÓN: oxidado. ELEMENTOS GRUESOS: Porcentaje total: muy abundantes (>70%), gravas calizas de tamaño medio (0,6-2 cm) principalmente, y también fino, grueso y cantos. De forma subangular planar principalmente, y también redondeado esferoidal y redondeado planar, distribución regular y orientación horizontal. TEXTURA: Franco-arenosa. ESTRUCTURA: sin estructura por elementos gruesos. CONSISTENCIA: no descrita. CEMENTACIONES: no cementado. ACTIVIDAD BIOLÓGICA: no descrita. ACTIVIDAD HUMANA: fragmentos de ladrillos, pocos. SISTEMA RADICULAR: pocas raíces vivas y muertas, de tamaño muy fino, verticales, con distribución regular. ENSAYOS DE CAMPO: En la matriz, respuesta al HCl (11%) alta. ACUMULACIONES: no hay. LÍMITE INFERIOR: neto, plano. |
| Bwk | 065-075/080 | ESTADO HUMEDAD: húmedo. COLOR: de la matriz 7,5YR6/4 (húmedo). MANCHAS: no hay. ESTADO DE OXIDOREDUCCIÓN: oxidado. ELEMENTOS GRUESOS: Porcentaje total: muy abundantes (>70%), gravas calizas de tamaño medio (0,6-2 cm) principalmente, y también fino, y grueso. De forma subangular planar principalmente, y también redondeado esferoidal y redondeado planar, distribución regular y orientación horizontal. TEXTURA: franca. ESTRUCTURA: sin estructura por elementos gruesos. CONSISTENCIA: no descrita. CEMENTACIONES: no cementado. ACTIVIDAD BIOLÓGICA: no descrita. ACTIVIDAD HUMANA: no descrita. SISTEMA RADICULAR: muy pocas raíces. ENSAYOS DE CAMPO: En la matriz, respuesta al HCl (11%) muy alta. ACUMULACIONES: abundantes, cemento geopetal de tamaño fino, ligeramente duro y distribución asociada a los elementos gruesos. LÍMITE INFERIOR: Abrupto, ondulado |
| 2C | 075/080->160 | (lutitas con intercalaciones de yesos) ACUMULACIONES: capa laminada de carbonato en la parte superior del horizonte. |

Datos Analíticos del Perfil C-12

| Hor. | Prof. (cm) | Granulometría USDA | | | Clase Textural |
|------|--------------|--------------------|----------|-------------|----------------|
| | | Arena (%) | Limo (%) | Arcilla (%) | |
| Ap | 000-043 | 26,2 | 49,1 | 24,7 | Fr-Li |
| Bw | 043-065 | 55,5 | 30,3 | 14,2 | Fr-Ar |
| Bwk | 065-075/080 | 40,1 | 39,1 | 20,8 | Fr |
| 2C | 075/080->160 | - | - | - | - |

| Hor. | Prof. (cm) | Agua útil (%) | | |
|------|--------------|---------------|----|----|
| | | CC | PM | AU |
| Ap | 000-043 | 23 | 12 | 11 |
| Bw | 043-065 | 14 | 6 | 8 |
| Bwk | 065-075/080 | 20 | 8 | 12 |
| 2C | 075/080->160 | - | - | - |

| Hor. | Prof. (cm) | pH 1:2,5 | CE 1:5 (dS/m) | M.O. (%) | Yeso (%) | Densidad Apar. (g/cm ³) | Carbonatos (%) | P Olsen (mg/kg) |
|------|--------------|----------|---------------|----------|----------|-------------------------------------|----------------|-----------------|
| Ap | 000-043 | 7,8 | 0,6 | 1,4 | 2,4 | - | 40,6 | 5,2 |
| Bw | 043-065 | 7,7 | 0,4 | <0,25 | 1,4 | - | 43,6 | 2,1 |
| Bwk | 065-075/080 | 7,8 | 0,3 | <0,25 | 1,5 | - | 43,2 | 1,6 |
| 2C | 075/080->160 | - | - | - | - | - | - | - |

| Hor. | Prof. (cm) | Extracto de la Pasta de Saturación | | | | | | | | |
|------|--------------|------------------------------------|-----------------|----------------------|-------------------------|---------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------|------------------------|
| | | HS (%) | pH _e | CE _e dS/m | Cl ⁻ (meq/l) | HCO ³⁻ (meq/l) | Na ⁺⁺ (mg/l) | K ⁺ (mg/l) | Ca ⁺⁺ (mg/l) | Mg ⁺ (mg/l) |
| Ap | 000-043 | 38 | 8,28 | 2,52 | 1,6 | 2,5 | 26,8 | 13,1 | 590,0 | 89,5 |
| Bw | 043-065 | 26 | 7,84 | 2,55 | 1,9 | 2,5 | 29,4 | 7,6 | 595,0 | 86,4 |
| Bwk | 065-075/080 | 32 | 7,56 | 2,6 | 3,4 | 2,0 | 54,3 | 7,3 | 575,0 | 84,0 |
| 2C | 075/080->160 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

CLASIFICACIÓN Calcixerept típico esquelético franco

* No se detecta

FICHA DE PERFIL

Datos Generales

Perfil: C-13
 Fecha de descripción: 09/12/2011
 Término municipal: Almodóvar
 Descrito por: A.Usón; D. Isidoro

Cartografía

Editor: Instituto Geográfico Nacional
 Escala: 1/25000
 Hoja número: 285
 Zona:
 Coordenadas: 697761,452
 4655669,778

Temperatura y agua del suelo

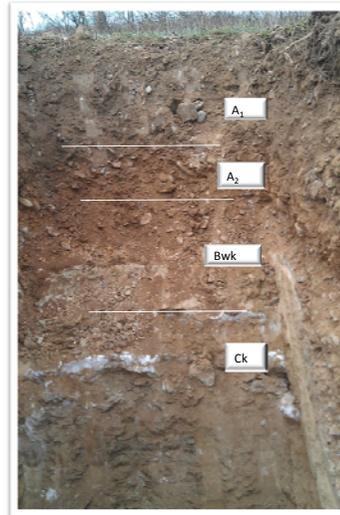
Régimen de humedad: Xérico
 Drenaje: Bien drenado

Geomorfología

Forma general del relieve: ladera cóncava (final de la ladera)
 Morfología local: Desconectado de la ladera principal
 Pendiente general: 5%
 Pendiente local: <1%
 Orientación: Oeste
 Material originario: detríticos terrigenos finos

Uso del suelo

Vegetación: gramíneas arvenses
 Utilización: sin cultivar
 Tecnología: no hay



| Hor. | Prof. (cm) | DESCRIPCIÓN |
|------|------------|--|
| A1 | 000-020 | ESTADO HUMEDAD: húmedo. COLOR: de la matriz 10YR4/4 (húmedo). MANCHAS: no hay. ESTADO DE OXIDOREDUCCIÓN: oxidado. ELEMENTOS GRUESOS: Porcentaje total: pocos (1-5%), gravas calizas de tamaño medio (0,6-2cm). De forma subangular-esferoidal, distribución regular y sin orientación definida. TEXTURA: franca. ESTRUCTURA: fuerte en bloques subangulares de tamaño medio. CONSISTENCIA: poco compacto, friable. CEMENTACIONES: no cementado. ACTIVIDAD BIOLÓGICA: galerías, pocas. ACTIVIDAD HUMANA: escombros, pocos. SISTEMA RADICULAR: Limitado por horizonte muy compacto. Muy abundantes raíces vivas, de tamaño finas y muy finas, con distribución regular. ENSAYOS DE CAMPO: En la matriz, respuesta al HCl (11%) alta. ACUMULACIONES: no hay. LÍMITE INFERIOR: Abrupto, plano. EPIPEDIÓN: Óchrico. |
| A2 | 020-030 | ESTADO HUMEDAD: húmedo. COLOR: de la matriz 10YR4/4 (húmedo). MANCHAS: no hay. ESTADO DE OXIDOREDUCCIÓN: oxidado. ELEMENTOS GRUESOS: Porcentaje total: muy pocos (<1%). TEXTURA: Franco-arenosa. ESTRUCTURA: moderada en bloques subangulares de tamaño grueso. CONSISTENCIA: muy compacto, firme. CEMENTACIONES: no cementado. ACTIVIDAD BIOLÓGICA: galerías, pocas. ACTIVIDAD HUMANA: suela de labor. SISTEMA RADICULAR: Pocas, vivas, de tamaño muy fino, tapizando caras de agregados. ENSAYOS DE CAMPO: En la matriz, respuesta al HCl (11%) alta. ACUMULACIONES: no hay. LÍMITE INFERIOR: Neto, plano. EPIPEDIÓN: Óchrico. |
| Bwk | 030-070 | ESTADO HUMEDAD: húmedo. COLOR: de la matriz 7,5YR5/6 (húmedo). MANCHAS: no hay. ESTADO DE OXIDOREDUCCIÓN: oxidado. ELEMENTOS GRUESOS: No hay. TEXTURA: Franco-arenosa. ESTRUCTURA: moderada en bloques subangulares de tamaño medio. CONSISTENCIA: compacto, firme. CEMENTACIONES: no cementado. ACTIVIDAD BIOLÓGICA: galerías y galerías rellenas, frecuentes. ACTIVIDAD HUMANA: no descrita. SISTEMA RADICULAR: pocas raíces muertas. ENSAYOS DE CAMPO: En la matriz, respuesta al HCl (11%) muy alta. ACUMULACIONES: abundantes, nódulos de carbonato, blandos, de tamaño medio y con distribución homogénea.. LÍMITE INFERIOR: Difuso, plano. ENDOPEDIÓN: cálcico |
| Ck | 070->150 | ESTADO HUMEDAD: húmedo. COLOR: de la matriz 10YR6/6 (húmedo). MANCHAS: no hay. ESTADO DE OXIDOREDUCCIÓN: oxidado. ELEMENTOS GRUESOS: No hay. TEXTURA: Franco-arenosa. ESTRUCTURA: débil en bloques subangulares de tamaño grueso. CONSISTENCIA: compacto, firme. CEMENTACIONES: no cementado. ACTIVIDAD BIOLÓGICA: galerías, pocas. ACTIVIDAD HUMANA: no descrita. SISTEMA RADICULAR: muy pocas raíces muertas. ENSAYOS DE CAMPO: En la matriz, respuesta al HCl (11%) muy alta. ACUMULACIONES: abundantes, nódulos de carbonato, blandos, de tamaño medio y con distribución homogénea. También, pocas acumulaciones de yeso vermiforme, blandas e irregularmente distribuidas. ENDOPEDIÓN: cálcico |

Datos Analíticos del Perfil C-13

| Hor. | Prof. (cm) | Granulometría USDA | | | Clase Textural |
|------|------------|--------------------|----------|-------------|----------------|
| | | Arena (%) | Limo (%) | Arcilla (%) | |
| A1 | 000-020 | 49,7 | 33,5 | 16,8 | Fr |
| A2 | 020-030 | 52,5 | 30,2 | 17,3 | Fr-Ar |
| Bwk | 030-070 | 55,2 | 30,4 | 14,4 | Fr-Ar |
| Ck | 070->150 | 55,9 | 32,4 | 11,7 | Fr-Ar |

| Hor. | Prof. (cm) | Agua útil (%) | | |
|------|------------|---------------|----|----|
| | | CC | PM | AU |
| A1 | 000-020 | 18 | 8 | 10 |
| A2 | 020-030 | 15 | 8 | 8 |
| Bwk | 030-070 | 16 | 5 | 11 |
| Ck | 070->150 | 15 | 5 | 10 |

| Hor. | Prof. (cm) | pH 1:2,5 | CE 1:5 (dS/m) | M.O. (%) | Yeso (%) | Densidad Apar. (g/cm ³) | Carbonatos (%) | P Olsen (mg/kg) |
|------|------------|----------|---------------|----------|----------|-------------------------------------|----------------|-----------------|
| | | | | | | | | |
| A2 | 020-030 | 8,1 | 0,4 | 0,9 | 1,4 | 1,67 | 42,9 | 40,2 |
| Bwk | 030-070 | 8,2 | 0,2 | <0,25 | 1,0 | 1,69 | 51,4 | 8,6 |
| Ck | 070->150 | 8,15 | 0,16 | <0,25 | 1,02 | 1,56 | 47,7 | < 1 mg/k |

| Hor. | Prof. (cm) | HS (%) | pH _e | Extracto de la Pasta de Saturación | | | | | | |
|------|------------|--------|-----------------|------------------------------------|-------------------------|---------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------|------------------------|
| | | | | CE _e dS/m | Cl ⁻ (meq/l) | HCO ³⁻ (meq/l) | Na ⁺⁺ (mg/l) | K ⁺ (mg/l) | Ca ⁺⁺ (mg/l) | Mg ⁺ (mg/l) |
| A1 | 000-020 | 32 | 8,14 | 4,18 | 10,6 | 12,5 | 100,6 | 578,8 | 431,0 | 137,3 |
| A2 | 020-030 | 24 | 7,8 | 3,85 | 11,8 | 2,0 | 131,2 | 542,3 | 336,0 | 73,3 |
| Bwk | 030-070 | 27 | 7,73 | 2,47 | 6,2 | 3,0 | 86,6 | 267,5 | 256,0 | 53,8 |
| Ck | 070->150 | 26 | 7,74 | 1,48 | 2,8 | 2,0 | 29,9 | 21,8 | 234,0 | 47,7 |

CLASIFICACIÓN *Calcixerept típico franco grueso*

* No se detecta

FICHA DE PERFIL

Datos Generales

Perfil: C-14
 Fecha de descripción: 09/12/2011
 Término municipal: Almuévar
 Descrito por: A.Usón; D. Isidoro

Cartografía

Editor: Instituto Geográfico Nacional
 Escala: 1/25000
 Hoja número: 285
 Zona:
 Coordenadas: 698537,452
 4656482,102

Temperatura y agua del suelo

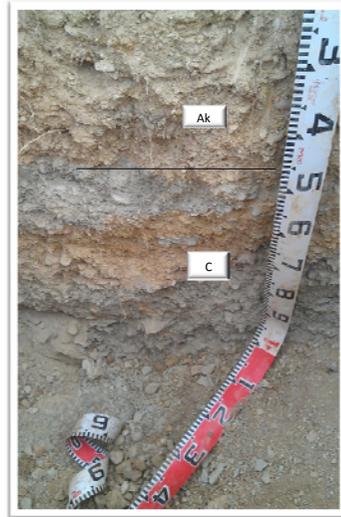
Régimen de humedad: Xérico
 Drenaje: Bien drenado

Geomorfología

Forma general del relieve: ladera rectilínea
 Morfología local:
 Pendiente general: 5%
 Pendiente local: 5%
 Orientación: Sur
 Material originario: lutitas

Uso del suelo

Vegetación: natural, arbustiva
 Utilización: sin cultivar
 Tecnología: no hay



| Hor. | Prof. (cm) | DESCRIPCIÓN |
|------|--------------|---|
| Ak | 000-040/050 | ESTADO HUMEDAD: húmedo. COLOR: de la matriz 2,5Y6/6 (húmedo). MANCHAS: no hay. ESTADO DE OXIDOREDUCCIÓN: oxidado. ELEMENTOS GRUESOS: Porcentaje total: muy frecuentes (16-35%), gravas calizas de tamaño medio y grueso (0,6-6cm). De forma subangular-tabular y subredondeado-tabular, distribución regular y sin orientación definida. TEXTURA: Franco-limoso. ESTRUCTURA: débil en bloques subangulares de tamaño fino. CONSISTENCIA: compacto, firme. CEMENTACIONES: no cementado. ACTIVIDAD BIOLÓGICA: galerías, pocas. ACTIVIDAD HUMANA: no descrita. SISTEMA RADICULAR: Limitado por contacto paralítico. Frecuentes raíces vivas, de tamaño finas y muy finas, horizontales y con distribución regular. ENSAYOS DE CAMPO: En la matriz, respuesta al HCl (11%) muy alta. ACUMULACIONES: frecuentes nódulos de carbonato, blandos, de tamaño fino y medio e irregularmente distribuidos. LÍMITE INFERIOR: Abrupto, ondulado. EPIPEDIÓN: Óchrico. |
| C | 040/050->130 | lutitas (bandas grises y amarillas) |

Datos Analíticos del Perfil C-14

| Hor. | Prof. (cm) | Granulometría USDA (%) | | | Clase Textural |
|------|--------------|------------------------|----------|-------------|----------------|
| | | Arena (%) | Limo (%) | Arcilla (%) | |
| Ak | 000-040/050 | 36,1 | 57,3 | 6,6 | Fr-Li |
| C | 040/050->130 | - | - | - | - |

| Hor. | Prof. (cm) | Agua útil (%) | | |
|------|--------------|---------------|----|----|
| | | CC | PM | AU |
| Ak | 000-040/050 | 23 | 8 | 16 |
| C | 040/050->130 | - | - | - |

| Hor. | Prof. (cm) | pH 1:2,5 | CE 1:5 (dS/m) | M.O. (%) | Yeso (%) | Densidad Apar. (g/cm ³) | Carbonatos (%) | P Olsen (mg/kg) |
|------|--------------|----------|---------------|----------|----------|-------------------------------------|----------------|-----------------|
| Ak | 000-040/050 | 7,7 | 2,1 | 0,5 | 22,6 | - | 37,7 | < 1 mg/k |
| C | 040/050->130 | - | - | - | - | - | - | - |

| Hor. | Prof. (cm) | Extracto de la Pasta de Saturación | | | | | | | | |
|------|--------------|------------------------------------|-----------------|----------------------|-------------------------|---------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------|------------------------|
| | | HS (%) | pH _e | CE _e dS/m | Cl ⁻ (meq/l) | HCO ³⁻ (meq/l) | Na ⁺⁺ (mg/l) | K ⁺ (mg/l) | Ca ⁺⁺ (mg/l) | Mg ⁺ (mg/l) |
| Ak | 000-040/050 | 33 | 7,62 | 2,37 | 0,6 | 1,5 | 14,3 | 6,3 | 564,0 | 80,9 |
| C | 040/050->130 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

CLASIFICACIÓN Xerorthent típico franco, superficial

* No se detecta

FICHA DE PERFIL

Datos Generales

Perfil: C-15
 Fecha de descripción: 31/01/2012
 Término municipal: Almuévar
 Descrito por: A.Usón; D. Isidoro

Cartografía

Editor: Instituto Geográfico Nacional
 Escala: 1/25000
 Hoja número: 285
 Zona:
 Coordenadas: 699883,991
 4656236,278

Temperatura y agua del suelo

Régimen de humedad: Xérico
 Drenaje: Moderadamente bien drenado

Geomorfología

Forma general del relieve: ladera
 Morfología local: parte media-alta de la ladera
 Pendiente general: 2%
 Pendiente local: 2%
 Orientación: Sur-Suroeste
 Material originario: detriticos terrigenos finos

Uso del suelo

Vegetación: rastrojo de maíz
 Utilización: cultivos
 Tecnología: riego



| Hor. | Prof. (cm) | DESCRIPCIÓN |
|------|------------|---|
| Ap | 000-035 | ESTADO HUMEDAD: húmedo. COLOR: de la matriz 10YR4/4 (húmedo). MANCHAS: no hay. ESTADO DE OXIDOREDUCCIÓN: oxidado. ELEMENTOS GRUESOS: no hay TEXTURA: Franco-arcilloso-limoso. ESTRUCTURA: moderada en bloques subangulares de tamaño grueso. CONSISTENCIA: firme. CEMENTACIONES: no cementado. ACTIVIDAD BIOLÓGICA: galerías, muy abundantes. ACTIVIDAD HUMANA: restos de rastrojo, abundantes. SISTEMA RADICULAR: Normal. Frecuentes raíces muertas, de tamaño finas y muy finas, verticales, con distribución regular. ENSAYOS DE CAMPO: En la matriz, respuesta al HCl (11%) alta. ACUMULACIONES: no hay. LÍMITE INFERIOR: Gradual, plano. EPIPEDIÓN: Óchrico. |
| Bw | 035-075 | ESTADO HUMEDAD: húmedo. COLOR: de la matriz 10YR5/4 (húmedo). MANCHAS: no hay. ESTADO DE OXIDOREDUCCIÓN: oxidado. ELEMENTOS GRUESOS: Porcentaje No hay. TEXTURA: Franco-arcilloso-limoso. ESTRUCTURA: moderada en bloques subangulares de tamaño medio. CONSISTENCIA: firme. CEMENTACIONES: no cementado. ACTIVIDAD BIOLÓGICA: galerías, frecuentes. ACTIVIDAD HUMANA: no descrita. SISTEMA RADICULAR: Pocas raíces, muertas, de tamaño muy fino, sin orientación definida y distribución regular. ENSAYOS DE CAMPO: En la matriz, respuesta al HCl (11%) alta. ACUMULACIONES: no hay. LÍMITE INFERIOR: Gradual, plano. |
| Bwg | 075-095 | ESTADO HUMEDAD: húmedo. COLOR: de la matriz 10YR5/6 (húmedo). MANCHAS: Frecuentes de óxido-reducción, de tamaño mediano, en poros y caras de elementos de estructura, de color 2,5Y/2. ESTADO DE OXIDOREDUCCIÓN: reducido-oxidado. ELEMENTOS GRUESOS: No hay. TEXTURA: Franco-arcilloso-limoso. ESTRUCTURA: débil en bloques subangulares de tamaño medio. CONSISTENCIA: friable. CEMENTACIONES: no cementado. ACTIVIDAD BIOLÓGICA: galerías, frecuentes. ACTIVIDAD HUMANA: no descrita. SISTEMA RADICULAR: muy pocas raíces muy finas y muertas. ENSAYOS DE CAMPO: En la matriz, respuesta al HCl (11%) muy alta. ACUMULACIONES: no hay. LÍMITE INFERIOR: Neto, plano. |
| Bwgy | 095->120 | ESTADO HUMEDAD: húmedo. COLOR: de la matriz 10YR5/6 (húmedo). MANCHAS: Frecuentes de óxido-reducción, de tamaño mediano, en caras de elementos de estructura, de color 2,5Y/2. ESTADO DE OXIDOREDUCCIÓN: reducido-oxidado. ELEMENTOS GRUESOS: No hay. TEXTURA: Franco-arcilloso-limoso. ESTRUCTURA: débil en bloques subangulares de tamaño medio. CONSISTENCIA: firme. |

CEMENTACIONES: no cementado. ACTIVIDAD BIOLÓGICA: no descrita. ACTIVIDAD HUMANA: no descrita. SISTEMA RADICULAR: No hay. ENSAYOS DE CAMPO: En la matriz, respuesta al HCl (11%) alta. ACUMULACIONES: frecuentes acumulaciones de yeso vermiforme, bandas, en canales de raíces. ENDOPEDIÓN:

Datos Analíticos del Perfil C-15

| Hor. | Prof. (cm) | Granulometría USDA | | | Clase Textural |
|------|------------|--------------------|----------|-------------|----------------|
| | | Arena (%) | Limo (%) | Arcilla (%) | |
| Ap | 000-035 | 11,9 | 60,3 | 27,8 | Fr-Ac-Li |
| Bw | 035-075 | 4,7 | 65,7 | 29,6 | Fr-Ac-Li |
| Bwg | 075-095 | 5,8 | 63,5 | 30,7 | Fr-Ac-Li |
| Bwgy | 095->120 | 17,1 | 54,2 | 28,7 | Fr-Ac-Li |

| Hor. | Prof. (cm) | Agua útil (%) | | |
|------|------------|---------------|----|----|
| | | CC | PM | AU |
| Ap | 000-035 | 26 | 13 | 13 |
| Bw | 035-075 | 24 | 14 | 10 |
| Bwg | 075-095 | 24 | 14 | 10 |
| Bwgy | 095->120 | 25 | 13 | 13 |

| Hor. | Prof. (cm) | pH 1:2,5 | CE 1:5 (dS/m) | M.O. (%) | Yeso (%) | Densidad Apar. (g/cm ³) | Carbonatos (%) | P Olsen (mg/kg) |
|------|------------|----------|---------------|----------|----------|-------------------------------------|----------------|-----------------|
| Ap | 000-035 | 8,1 | 1,9 | 2,0 | - | 1,65 | 34,0 | 7,5 |
| Bw | 035-075 | 7,7 | 1,5 | 0,6 | - | 1,75 | 36,5 | < 1 mg/k |
| Bwg | 075-095 | 7,7 | 1,3 | 0,4 | - | 1,76 | 35,0 | 1,6 |
| Bwgy | 095->120 | 7,68 | 1,86 | 0,48 | - | 1,61 | 33,4 | < 1 mg/k |

| Hor. | Prof. (cm) | Extracto de la Pasta de Saturación | | | | | | | | |
|------|------------|------------------------------------|-----------------|----------------------|-------------------------|---------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------|------------------------|
| | | HS (%) | pH _e | CE _e dS/m | Cl ⁻ (meq/l) | HCO ³⁻ (meq/l) | Na ⁺⁺ (mg/l) | K ⁺ (mg/l) | Ca ⁺⁺ (mg/l) | Mg ⁺ (mg/l) |
| Ap | 000-035 | 47 | 7,98 | 0,93 | 1,5 | 7,5 | 32,4 | 17,0 | 140,0 | 31,8 |
| Bw | 035-075 | 45 | 7,58 | 3,08 | 4,0 | 2,0 | 75,0 | 6,3 | 553,0 | 184,8 |
| Bwg | 075-095 | 46 | 8,06 | 3,3 | 3,2 | 1,5 | 79,2 | 3,6 | 552,0 | 185,4 |
| Bwgy | 095->120 | 44 | 8,09 | 3,23 | 2,4 | 2 | 68,2 | 3,3 | 535,0 | 234,7 |

CLASIFICACIÓN Xerofluvent típico limoso fino

* No se detecta

FICHA DE PERFIL

Datos Generales

Perfil: C-16
 Fecha de descripción: 31/01/2012
 Término municipal: Almudévar
 Descrito por: A.Usón; D. Isidoro

Cartografía

Editor: Instituto Geográfico Nacional
 Escala: 1/25000
 Hoja número: 285
 Zona:
 Coordenadas: 699752,498
 4656203,637

Temperatura y agua del suelo

Régimen de humedad: Xérico
 Drenaje: Imperfectamente drenado

Geomorfología

Forma general del relieve: ladera
 Morfología local: parte baja de la ladera
 Pendiente general: 2%
 Pendiente local: 2%
 Orientación: Sur-Suroeste
 Material originario: detríticos terrígenos finos

Uso del suelo

Vegetación: rastrojo de maíz
 Utilización: cultivos
 Tecnología: riego



| Hor. | Prof. (cm) | DESCRIPCIÓN |
|------|------------|---|
| Ap | 000-040 | ESTADO HUMEDAD: húmedo. COLOR: de la matriz 10YR4/3 (húmedo). MANCHAS: no hay. ESTADO DE OXIDOREDUCCIÓN: oxidado. ELEMENTOS GRUESOS: pocos, de litología poligénica, de tamaño grava fina y media. TEXTURA: Franco-arcilloso-limosa. ESTRUCTURA: moderada en bloques subangulares de tamaño grueso. CONSISTENCIA: firme. CEMENTACIONES: no cementado. ACTIVIDAD BIOLÓGICA: galerías, abundantes. ACTIVIDAD HUMANA: restos de rastrojo, abundantes. SISTEMA RADICULAR: Normal. Abundantes raíces muertas por fin de ciclo, de tamaño finas y muy finas, verticales, con distribución regular. ENSAYOS DE CAMPO: En la matriz, respuesta al HCl (11%) alta. ACUMULACIONES: no hay. LÍMITE INFERIOR: Gradual, plano. EPIPEDIÓN: Óchrico. |
| Bwy | 040-090 | ESTADO HUMEDAD: mojado. COLOR: de la matriz 10YR5/4 (húmedo). MANCHAS: No hay. ESTADO DE OXIDOREDUCCIÓN: oxidado. ELEMENTOS GRUESOS: No hay. TEXTURA: Franco-arcilloso-limosa. ESTRUCTURA: débil en bloques subangulares de tamaño grueso. CONSISTENCIA: friable. CEMENTACIONES: no cementado. ACTIVIDAD BIOLÓGICA: galerías, frecuentes. ACTIVIDAD HUMANA: no descrita. SISTEMA RADICULAR: pocas raíces muy finas y muertas por fin de ciclo, verticales y con distribución regular. ENSAYOS DE CAMPO: En la matriz, respuesta al HCl (11%) alta. ACUMULACIONES: frecuentes acumulaciones de yeso vermiforme, blandas, aumentando en profundidad. LÍMITE INFERIOR: Gradual, plano. |
| Cg | 090-140 | (nivel freático) ESTADO HUMEDAD: saturado. COLOR: de la matriz 10YR5/3 (húmedo). MANCHAS: Muy abundantes, de óxido-reducción, de dos tipos, unas de color 10YR3/2 y otras de color 10YR 5/6. ESTADO DE OXIDOREDUCCIÓN: reducido-oxidado. ELEMENTOS GRUESOS: No hay. TEXTURA: Franco-limosa. ESTRUCTURA: débil en bloques subangulares de tamaño grueso. CONSISTENCIA: firme. CEMENTACIONES: no cementado. ACTIVIDAD BIOLÓGICA: no descrita. ACTIVIDAD HUMANA: adherente y muy plástico. SISTEMA RADICULAR: No hay. ENSAYOS DE CAMPO: En la matriz, respuesta al HCl (11%) media. ACUMULACIONES: No hay. |

Datos Analíticos del Perfil C-16

| Hor. | Prof. (cm) | Granulometría USDA | | | Clase Textural |
|------|------------|--------------------|----------|-------------|----------------|
| | | Arena (%) | Limo (%) | Arcilla (%) | |
| Ap | 000-040 | 10,1 | 62 | 27,9 | Fr-Ac-Li |
| Bwy | 040-090 | 6,9 | 63,4 | 29,7 | Fr-Ac-Li |
| Cg | 090-140 | 14,8 | 63,1 | 22,1 | Fr-Li |

| Hor. | Prof. (cm) | Agua útil (%) | | |
|------|------------|---------------|----|----|
| | | CC | PM | AU |
| Ap | 000-040 | 29 | 14 | 15 |
| Bwy | 040-090 | 28 | 15 | 13 |
| Cg | 090-140 | 24 | 12 | 12 |

| Hor. | Prof. (cm) | pH 1:2,5 | CE 1:5 (dS/m) | M.O. (%) | Yeso (%) | Densidad Apar. (g/cm ³) | Carbonatos (%) | P Olsen (mg/kg) |
|------|------------|----------|---------------|----------|----------|-------------------------------------|----------------|-----------------|
| Ap | 000-040 | 7,9 | 1,3 | 1,7 | 0,0 | 1,69 | 31,8 | 9,2 |
| Bwy | 040-090 | 7,7 | 1,5 | 1,0 | 0,0 | 1,60 | 30,0 | 2,5 |
| Cg | 090-140 | 7,6 | 1,9 | 0,5 | 0,0 | - | 30,9 | 3,3 |

| Hor. | Prof. (cm) | Extracto de la Pasta de Saturación | | | | | | | | |
|------|------------|------------------------------------|-----------------|----------------------|-------------------------|---------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------|------------------------|
| | | HS (%) | pH _e | CE _e dS/m | Cl ⁻ (meq/l) | HCO ³⁻ (meq/l) | Na ⁺⁺ (mg/l) | K ⁺ (mg/l) | Ca ⁺⁺ (mg/l) | Mg ⁺ (mg/l) |
| Ap | 000-040 | 49 | 7,69 | 2,95 | 1,0 | 5,5 | 33,8 | 62,1 | 601,0 | 150,9 |
| Bwy | 040-090 | 49 | 7,9 | 3,63 | 1,7 | 3,0 | 64,4 | 55,4 | 531,0 | 334,3 |
| Cg | 090-140 | 35 | 7,45 | 3,58 | 4,0 | 1,0 | 122,4 | 43,0 | 529,0 | 248,0 |

CLASIFICACIÓN Xerofluvent típico limoso fino

* No se detecta

FICHA DE PERFIL

Datos Generales

Perfil: C-17
 Fecha de descripción: 02/02/2012
 Término municipal: Almudévar
 Descrito por: A.Usón; D. Isidoro

Cartografía

Editor: Instituto Geográfico Nacional
 Escala: 1/25000
 Hoja número: 285
 Zona:
 Coordenadas: 695751,225
 4657004,419

Temperatura y agua del suelo

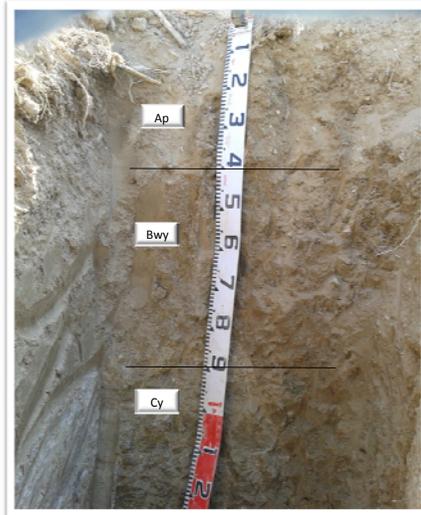
Régimen de humedad: Xérico
 Drenaje: Bien drenado

Geomorfología

Forma general del relieve: ladera
 Morfología local: parte alta de la ladera
 Pendiente general: 5-10%
 Pendiente local: 5-10%
 Orientación: Sur-Suroeste
 Material originario: lutita con yeso

Uso del suelo

Vegetación: rastrojo de maíz
 Utilización: regadío (desde 2010)
 Tecnología: no hay



| Hor. | Prof. (cm) | DESCRIPCIÓN |
|------|------------|--|
| Ap | 000-040 | ESTADO HUMEDAD: seco. COLOR: de la matriz 10YR5/4 (húmedo). MANCHAS: no hay. ESTADO DE OXIDOREDUCCIÓN: oxidado. ELEMENTOS GRUESOS: Porcentaje total: muy frecuentes (16-35%), gravas calizas de tamaño medio (0,6-2cm). De forma subredondeado-esferoidal, distribución regular y sin orientación definida. TEXTURA: Arcillo-limosa. ESTRUCTURA: débil en bloques subangulares de tamaño fino. CONSISTENCIA: poco compacto, ligeramente duro. CEMENTACIONES: no cementado. ACTIVIDAD BIOLÓGICA: no descrita. ACTIVIDAD HUMANA: no descrita. SISTEMA RADICULAR: Normal. Frecuentes raíces muertas por fin de ciclo, de tamaño finas y muy finas, verticales, con distribución regular. ENSAYOS DE CAMPO: En la matriz, respuesta al HCl (11%) muy alta. ACUMULACIONES: no hay. LÍMITE INFERIOR: Neto, plano. EPIPEDIÓN: Óchrico. |
| Bwy | 040-090 | ESTADO HUMEDAD: ligeramente húmedo. COLOR: de la matriz 10YR5/4 (húmedo). MANCHAS: no hay. ESTADO DE OXIDOREDUCCIÓN: oxidado. ELEMENTOS GRUESOS: Porcentaje total: pocos, gravas medias de calizas y lutitas, las primeras de forma subredondeado-esferoidal y las segundas angular-tabular, sin orientación definida y distribución regular. TEXTURA: Arcillo-limosa. ESTRUCTURA: moderada en bloques subangulares de tamaño medio. CONSISTENCIA: friable. CEMENTACIONES: no cementado. ACTIVIDAD BIOLÓGICA: galerías, abundantes. ACTIVIDAD HUMANA: no descrita. SISTEMA RADICULAR: Abundantes raíces, muertas por fin de ciclo, de tamaño muy fino, verticales, disminuyendo en profundidad. ENSAYOS DE CAMPO: En la matriz, respuesta al HCl (11%) muy alta. ACUMULACIONES: muy frecuentes, de yeso vermiforme, ligeramente duras, de tamaño fino e irregularmente distribuidas. LÍMITE INFERIOR: Gradual, plano. EPIPEDIÓN: |
| Cy | 090-120 | ESTADO HUMEDAD: ligeramente húmedo. COLOR: de la matriz 2,5YR5/2 (húmedo). MANCHAS: no hay. ESTADO DE OXIDOREDUCCIÓN: oxidado. ELEMENTOS GRUESOS: No hay. TEXTURA: Franco-arenosa. ESTRUCTURA: débil en bloques subangulares de tamaño medio. CONSISTENCIA: friable. CEMENTACIONES: no cementado. ACTIVIDAD BIOLÓGICA: galerías, pocas. ACTIVIDAD HUMANA: no descrita. SISTEMA RADICULAR: muy pocas raíces muertas. ENSAYOS DE CAMPO: En la matriz, respuesta al HCl (11%) muy alta. ACUMULACIONES: muy frecuentes acumulaciones de yeso vermiforme y en cristales, también formando una capa laminada. ENDOPEDIÓN: gipsico |

Datos Analíticos del Perfil C-17

| Hor. | Prof. (cm) | Granulometría USDA | | | Clase Textural |
|------|------------|--------------------|----------|-------------|----------------|
| | | Arena (%) | Limo (%) | Arcilla (%) | |
| Ap | 000-040 | 21,3 | 58,7 | 20 | Fr-Li |
| Bwy | 040-090 | 20 | 58,8 | 21,2 | Fr-Li |
| Cy | 090-120 | 46 | 48,6 | 5,4 | Fr-Ar |

| Hor. | Prof. (cm) | Agua útil (%) | | |
|------|------------|---------------|----|----|
| | | CC | PM | AU |
| Ap | 000-040 | - | - | - |
| Bwy | 040-090 | - | - | - |
| Cy | 090-120 | - | - | - |

| Hor. | Prof. (cm) | pH | CE 1:5 | M.O. | Yeso | Densidad Apar. | Carbonatos | P Olsen |
|------|------------|-------|--------|-------|------|----------------------|------------|---------|
| | | 1:2,5 | (dS/m) | (%) | (%) | (g/cm ²) | (%) | (mg/kg) |
| Ap | 000-040 | 7,8 | 2,1 | 1,4 | 11,2 | - | 41,8 | 5,3 |
| Bwy | 040-090 | 7,5 | 2,1 | 0,7 | 14,0 | - | 39,0 | <1 mg/k |
| Cy | 090-120 | 7,6 | 2,3 | <0,25 | 45,5 | - | 14,8 | <1 mg/k |

| Hor. | Prof. (cm) | Extracto de la Pasta de Saturación | | | | | | | | |
|------|------------|------------------------------------|-----------------|-------------------------|----------------------------|------------------------------|----------------------------|--------------------------|----------------------------|---------------------------|
| | | HS (%) | pH _e | CE _e dS/m | Cl ⁻ (meq/l) | HCO ³⁻ (meq/l) | Na ⁺⁺ (mg/l) | K ⁺ (mg/l) | Ca ⁺⁺ (mg/l) | Mg ⁺ (mg/l) |
| Ap | 000-040 | 45 | 8,33 | 3,26 | 10,4 | 3,0 | 37,5 | 292,3 | 650,0 | 116,3 |
| Bwy | 040-090 | 44 | 7,65 | 3,08 | 3,9 | 2,0 | 103,3 | 16,7 | 561,0 | 150,8 |
| Cy | 090-120 | 33 | 8,03 | 2,67 | 1,1 | 1,5 | 32,9 | 10,9 | 539,0 | 149,6 |

CLASIFICACIÓN *Haploxerept gypsic franco fino*

* No se detecta

FICHA DE PERFIL

Datos Generales

Perfil: C-18
 Fecha de descripción: 02/02/2012
 Término municipal: Almodévar
 Descrito por: A.Usón; D. Isidoro

Cartografía

Editor: Instituto Geográfico Nacional
 Escala: 1/25000
 Hoja número: 285
 Zona:
 Coordenadas: 698025,892
 4656693,514

Temperatura y agua del suelo

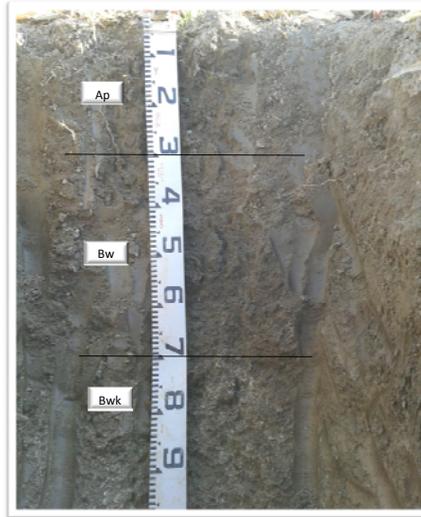
Régimen de humedad: Xérico
 Drenaje: Bien drenado

Geomorfología

Forma general del relieve: fondo de valle
 Morfología local: fondo llano
 Pendiente general: 1%
 Pendiente local: 1%
 Orientación: Este
 Material originario: depósitos terrígenos finos

Uso del suelo

Vegetación: rastrojo de maíz
 Utilización: cereal, siembra directa sobre el rastrojo
 Tecnología: antes nivelado



Datos Analíticos del Perfil C-18

| Hor. | Prof. (cm) | Granulometría USDA | | | Clase Textural |
|------|------------|--------------------|----------|-------------|----------------|
| | | Arena (%) | Limo (%) | Arcilla (%) | |
| Ap | 000-030 | 4,9 | 51,6 | 43,5 | Ac-Li |
| Bw | 030-070 | 3,1 | 57,6 | 39,3 | Fr-Ac-Li |
| Bwk | 070->130 | 12,9 | 53,6 | 33,5 | Fr-Ac-Li |

| Hor. | Prof. (cm) | Agua útil (%) | | |
|------|------------|---------------|----|----|
| | | CC | PM | AU |
| Ap | 000-030 | 32 | 20 | 12 |
| Bw | 030-070 | 30 | 18 | 12 |
| Bwk | 070->130 | 30 | 18 | 12 |

| Hor. | Prof. (cm) | pH 1:2,5 | CE 1:5 (dS/m) | M.O. (%) | Yeso (%) | Densidad Apar. (g/cm ³) | Carbonatos (%) | P Olsen (mg/kg) |
|------|------------|----------|---------------|----------|----------|-------------------------------------|----------------|-----------------|
| | | | | | | | | |
| Bw | 030-070 | 7,9 | 0,6 | 1,6 | 0,0 | 1,41 | 32,8 | <1 mg/k |
| Bwk | 070->130 | 7,6 | 2,2 | 1,0 | 8,9 | - | 0,0 | <1 mg/k |

| Hor. | Prof. (cm) | HS (%) | pH _e | Extracto de la Pasta de Saturación | | | | | | | |
|------|------------|--------|-----------------|------------------------------------|-------------------------|---------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------|------------------------|--|
| | | | | CE _e dS/m | Cl ⁻ (meq/l) | HCO ³⁻ (meq/l) | Na ⁺⁺ (mg/l) | K ⁺ (mg/l) | Ca ⁺⁺ (mg/l) | Mg ⁺ (mg/l) | |
| Ap | 000-030 | 57 | 8,28 | 1,24 | 3,5 | 6,5 | 56,8 | 8,9 | 147,0 | 66,4 | |
| Bw | 030-070 | 57 | 7,49 | 2,78 | 1,9 | 2,5 | 51,9 | 7,2 | 537,0 | 145,9 | |
| Bwk | 070->130 | 53 | 8,05 | 2,75 | 4,4 | 2,0 | 52,4 | 0,0 | 535,0 | 156,9 | |

| Hor. | Prof. (cm) | DESCRIPCIÓN |
|------|------------|--|
| Ap | 000-030 | ESTADO HUMEDAD: húmedo. COLOR: de la matriz 10YR3/3 (húmedo). MANCHAS: no hay. ESTADO DE OXIDOREDUCCIÓN: oxidado. ELEMENTOS GRUESOS: No hay. TEXTURA: arcillo-limosa (al tacto). ESTRUCTURA: moderada en bloques subangulares de tamaño medio. CONSISTENCIA: friable. CEMENTACIONES: no cementado. ACTIVIDAD BIOLÓGICA: frecuentes galerías. ACTIVIDAD HUMANA: no descrita. SISTEMA RADICULAR: Normal. Frecuentes raíces vivas, de tamaño finas y muy finas, verticales, con distribución regular. ENSAYOS DE CAMPO: En la matriz, respuesta al HCl (11%) alta. ACUMULACIONES: no hay. LÍMITE INFERIOR: Gradual, plano. EPIPEDIÓN: Óchrico. |
| Bw | 030-070 | ESTADO HUMEDAD: húmedo. COLOR: de la matriz 10YR3/3 (húmedo). MANCHAS: no hay. ESTADO DE OXIDOREDUCCIÓN: oxidado. ELEMENTOS GRUESOS: No hay. TEXTURA: Franco-arcilloso-limosa. ESTRUCTURA: moderada en bloques subangulares de tamaño fino. CONSISTENCIA: firme. CEMENTACIONES: no cementado. ACTIVIDAD BIOLÓGICA: galerías, frecuentes. ACTIVIDAD HUMANA: no descrita. SISTEMA RADICULAR: Pocas raíces vivas, de tamaño muy fino, verticales, disminuyendo en profundidad. ENSAYOS DE CAMPO: En la matriz, respuesta al HCl (11%) muy alta. ACUMULACIONES: no hay. LÍMITE INFERIOR: Neto, plano. |
| Bwk | 070->130 | ESTADO HUMEDAD: húmedo. COLOR: de la matriz 2,5YR4/2 (húmedo). MANCHAS: escasas, muy pequeñas, de óxido-reducción, en canales de raíces, de color 10YR5/8. ESTADO DE OXIDOREDUCCIÓN: oxidado. ELEMENTOS GRUESOS: No hay. TEXTURA: Franco-arcilloso-limosa. ESTRUCTURA: débil en bloques subangulares de tamaño fino. CONSISTENCIA: firme. CEMENTACIONES: no cementado. ACTIVIDAD BIOLÓGICA: no hay. ACTIVIDAD HUMANA: no descrita. SISTEMA RADICULAR: muy pocas raíces vivas, muy finas, verticales y disminuyendo en profundidad. ENSAYOS DE CAMPO: En la matriz, respuesta al HCl (11%) muy alta. ACUMULACIONES: muy frecuentes acumulaciones blandas de yeso vermiforme de tamaño fino, distribución homogénea. ENDOPEDIÓN: gypsico |

CLASIFICACIÓN Haploxerept gypsic fino

* No se detecta

FICHA DE PERFIL

Datos Generales

Perfil: C-19
 Fecha de descripción: 14/02/2012
 Término municipal: Almedévar
 Descrito por: A.Usón; D. Isidoro; M. Jimenez

Cartografía

Editor: Instituto Geográfico Nacional
 Escala: 1/25000
 Hoja número: 285
 Zona:
 Coordenadas: 694239,898
 4654020,568

Temperatura y agua del suelo

Régimen de humedad: Xérico
 Drenaje: Bien drenado

Geomorfología

Forma general del relieve: ladera
 Morfología local: parte alta de la ladera
 Pendiente general: 5%
 Pendiente local: 5%
 Orientación: Este
 Material originario: depósitos (transportados) de yeso y lutitas

Uso del suelo

Vegetación: rye-grass
 Utilización: regadío
 Tecnología: no hay



| Hor. | Prof. (cm) | DESCRIPCIÓN |
|------|------------|---|
| Ap | 000-010 | ESTADO HUMEDAD: seco. COLOR: de la matriz 2,5Y6/4 (húmedo). MANCHAS: no hay. ESTADO DE OXIDOREDUCCIÓN: oxidado. ELEMENTOS GRUESOS: frecuentes, calizas y yesos de tamaño grava media y fina, forma subangular-tabular, sin orientación definida. TEXTURA: franco limosa. ESTRUCTURA: débil en bloques subangulares de tamaño medio. CONSISTENCIA: duro. CEMENTACIONES: no cementado. ACTIVIDAD BIOLÓGICA: no descrita. ACTIVIDAD HUMANA: no descrita. SISTEMA RADICULAR: Normal. Muy abundantes raíces vivas, de tamaño finas y muy finas, verticales, con distribución regular. ENSAYOS DE CAMPO: En la matriz, respuesta al HCl (11%) alta. ACUMULACIONES: frecuentes, nódulos friables de carbonato y acumulaciones vermiformes de yeso, irregularmente distribuidas. LÍMITE INFERIOR: Neto, plano. EPIPEDIÓN: Óchrico. |
| B/C | 010-085 | (yeso y lutita en descomposición) ESTADO HUMEDAD: ligeramente húmedo. COLOR: de la matriz 2,5Y6/4 (húmedo); color de los yesos 10YR8/2; color de las lutitas 5Y5/3. MANCHAS: no hay. ESTADO DE OXIDOREDUCCIÓN: oxidado. ELEMENTOS GRUESOS: muy frecuentes, yesos y lutitas de tamaño grava gruesa y algún bloque, forma angular-esferoidal, sin orientación definida. TEXTURA: franco limosa. ESTRUCTURA: moderada en bloques subangulares de tamaño medio; en algunas zonas, estructura secundaria fuerte, granular de tamaño fino. CONSISTENCIA: friable. CEMENTACIONES: no cementado. ACTIVIDAD BIOLÓGICA: galerías rellenas, abundantes. ACTIVIDAD HUMANA: no descrita. SISTEMA RADICULAR: Frecuentes raíces vivas, de tamaño finas y muy finas, verticales, disminuyendo en profundidad. ENSAYOS DE CAMPO: En la matriz, respuesta al HCl (11%) alta. ACUMULACIONES: muy frecuentes, nódulos friables de carbonato y acumulaciones vermiformes de yeso, irregularmente distribuidas. LÍMITE INFERIOR: Abrupto, plano. |
| 2Ab | 070->130 | ESTADO HUMEDAD: húmedo. COLOR: de la matriz 10YR4/4 (húmedo). MANCHAS: no hay. ESTADO DE OXIDOREDUCCIÓN: oxidado. ELEMENTOS GRUESOS: muy pocos, calizas de tamaño grava gruesa, forma subangular-tabular y sin orientación definida. TEXTURA: franco limosa. ESTRUCTURA: moderada en bloques subangulares de tamaño fino. CONSISTENCIA: friable. CEMENTACIONES: no cementado. ACTIVIDAD BIOLÓGICA: galerías y galerías rellenas, abundantes. ACTIVIDAD HUMANA: no descrita. SISTEMA RADICULAR: pocas raíces vivas, muy finas, verticales y disminuyendo en profundidad. ENSAYOS DE CAMPO: En la matriz, respuesta al HCl (11%) alta. ACUMULACIONES: pocos nódulos friables de carbonato y acumulaciones vermiformes de yeso, de tamaño fino; las primaras en la parte superior del horizonte y las segundas en canales de raíces. ENDOPEDIÓN: |

Datos Analíticos del Perfil C-19

| Hor. | Prof. (cm) | Granulometría USDA | | | Clase Textural |
|------|------------|--------------------|----------|-------------|----------------|
| | | Arena (%) | Limo (%) | Arcilla (%) | |
| Ap | 000-010 | 29,9 | 65,3 | 4,8 | Fr-Li |
| B/C | 010-085 | 40,3 | 55,1 | 4,6 | Fr-Li |
| 2Ab | 070->130 | 6,2 | 67,5 | 26,3 | Fr-Li |

| Hor. | Prof. (cm) | Agua útil (%) | | |
|------|------------|---------------|----|----|
| | | CC | PM | AU |
| Ap | 000-010 | - | - | - |
| B/C | 010-085 | - | - | - |
| 2Ab | 070->130 | - | - | - |

| Hor. | Prof. (cm) | pH 1:2,5 | CE 1:5 (dS/m) | M.O. (%) | Yeso (%) | Densidad Apar. (g/cm ³) | Carbonatos (%) | P Olsen (mg/kg) |
|------|------------|----------|---------------|----------|----------|-------------------------------------|----------------|-----------------|
| Ap | 000-010 | 7,8 | 2,4 | 2,9 | 44,7 | - | 24,5 | 12,2 |
| B/C | 010-085 | 7,5 | 2,3 | 1,0 | 52,8 | - | 24,5 | <1 mg/k |
| 2Ab | 070->130 | 7,7 | 2,0 | 1,5 | 3,2 | 1,34 | 37,8 | <1 mg/k |

| Hor. | Prof. (cm) | Extracto de la Pasta de Saturación | | | | | | | | |
|------|------------|------------------------------------|-----------------|----------------------|-------------------------|---------------------------|------------------------|-----------------------|-------------------------|------------------------|
| | | HS (%) | pH _e | CE _e dS/m | Cl ⁻ (meq/l) | HCO ³⁻ (meq/l) | Na ⁺ (mg/l) | K ⁺ (mg/l) | Ca ⁺⁺ (mg/l) | Mg ⁺ (mg/l) |
| Ap | 000-010 | 45 | 7,98 | 3,9 | 6,7 | 10,5 | 84,1 | 307,7 | 655,0 | 191,0 |
| B/C | 010-085 | 32 | 7,62 | 3,3 | 5,7 | 2,0 | 96,3 | 32,2 | 620,0 | 129,6 |
| 2Ab | 070->130 | 46 | 8,05 | 3,06 | 6,8 | 2,5 | 52,3 | 11,7 | 641,0 | 102,3 |

CLASIFICACIÓN Calcixerept típico franco grueso

* No se detecta

FICHA DE PERFIL

Datos Generales

Perfil: C-20
 Fecha de descripción: 14/02/2012
 Término municipal: Almudévar
 Descrito por: A.Usón; D. Isidoro; M. Jimenez

Cartografía

Editor: Instituto Geográfico Nacional
 Escala: 1/25000
 Hoja número: 285
 Zona:
 Coordenadas: 694892,808
 4653822,900

Temperatura y agua del suelo

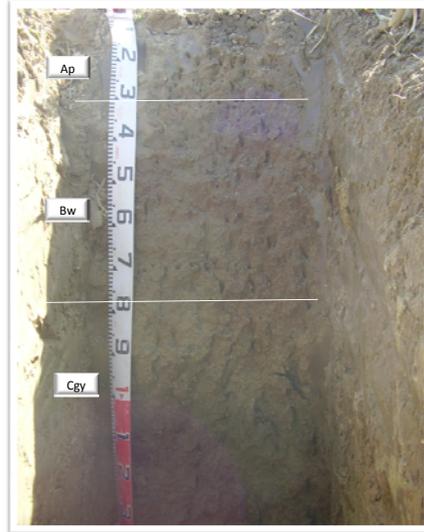
Régimen de humedad: Xérico
 Drenaje: Moderadamente bien drenado

Geomorfología

Forma general del relieve: final de la ladera, fondo de valle
 Morfología local: ladera rectilínea
 Pendiente general: 1-2%
 Pendiente local: 5%
 Orientación: Este
 Material originario: alternancia de yeso y lutitas

Uso del suelo

Vegetación: rastrojo de maíz y siembra directa de cereal de invierno
 Utilización: regadío
 Tecnología: siembra directa



Hor. Prof. (cm)

DESCRIPCIÓN

| Hor. | Prof. (cm) | DESCRIPCIÓN |
|------|------------|---|
| Ap | 000-030 | ESTADO HUMEDAD: ligeramente húmedo. COLOR: de la matriz 105YR4/3 (húmedo). MANCHAS: no hay. ESTADO DE OXIDOREDUCCIÓN: oxidado. ELEMENTOS GRUESOS: muy pocos, TEXTURA: Franco-limosa. ESTRUCTURA: débil en bloques angulares de tamaño grueso. CONSISTENCIA: muy compacto, muy firme. CEMENTACIONES: no cementado. ACTIVIDAD BIOLÓGICA: frecuentes galerías. ACTIVIDAD HUMANA: no descrita. SISTEMA RADICULAR: Normal. Frecuentes raíces vivas y muertas, de tamaño finas y muy finas, verticales, con distribución regular. ENSAYOS DE CAMPO: En la matriz, respuesta al HCl (11%) alta. ACUMULACIONES: no hay. LÍMITE INFERIOR: Gradual, plano. EPIPEDIÓN: Óchrico. |
| Bw | 030-085 | ESTADO HUMEDAD: húmedo. COLOR: de la matriz 10YR5/4 (húmedo). MANCHAS: muy escasas, pequeñas, en poros de raíces, de color 2,5Y6/2. ESTADO DE OXIDOREDUCCIÓN: oxidado. ELEMENTOS GRUESOS: muy pocos. TEXTURA: Franco-arcilloso-limosa. ESTRUCTURA: débil en bloques angulares de tamaño medio. CONSISTENCIA: compacto, firme. CEMENTACIONES: no cementado. ACTIVIDAD BIOLÓGICA: galerías, frecuentes. ACTIVIDAD HUMANA: no descrita. SISTEMA RADICULAR: Pocas raíces vivas y muertas, de tamaño muy finas, verticales, disminuyendo en profundidad. ENSAYOS DE CAMPO: En la matriz, respuesta al HCl (11%) alta. ACUMULACIONES: no hay. LÍMITE INFERIOR: Gradual, plano. |
| Cgy | 085-170 | (yeso roca al fondo) ESTADO HUMEDAD: mojado. COLOR: de la matriz 2,5Y6/6 (húmedo). MANCHAS: de tres tipos: las primeras frecuentes, pequeñas, de óxido-reducción, ligadas a raíces, de color 2,5Y6/2; las segundas frecuentes, pequeñas, de óxido-reducción, de color 10YR6/8; las terceras escasas, pequeñas, de óxido-reducción, de color 10YR3/3. ESTADO DE OXIDOREDUCCIÓN: oxidado-reducido. ELEMENTOS GRUESOS: muy pocos. TEXTURA: Franco-limosa. ESTRUCTURA: débil en bloques subangulares de tamaño medio. CONSISTENCIA:poco compacto, friable. CEMENTACIONES: no cementado. ACTIVIDAD BIOLÓGICA: no aparece. ACTIVIDAD HUMANA: no descrita. SISTEMA RADICULAR: pocas no hay. ENSAYOS DE CAMPO: En la matriz, respuesta al HCl (11%) alta. ACUMULACIONES: pocas de yeso vermiforme, blandas, de tamaño fino y distribuidas en bandas. ENDOPEDIÓN: |

Datos Analíticos del Perfil C-20

| Hor. | Prof. (cm) | Granulometría USDA | | | Clase Textural |
|------|------------|--------------------|----------|-------------|----------------|
| | | Arena (%) | Limo (%) | Arcilla (%) | |
| Ap | 000-030 | 6 | 67,7 | 26,3 | Fr-Li |
| Bw | 030-085 | 4,6 | 64 | 31,4 | Fr-Ac-Li |
| Cgy | 085-170 | 23,9 | 64,4 | 11,7 | Fr-Li |

| Hor. | Prof. (cm) | Agua útil (%) | | |
|------|------------|---------------|----|----|
| | | CC | PM | AU |
| Ap | 000-030 | 28 | 16 | 12 |
| Bw | 030-085 | - | - | - |
| Cgy | 085-170 | - | - | - |

| Hor. | Prof. (cm) | pH 1:2,5 | CE 1:5 (dS/m) | M.O. (%) | Yeso (%) | Densidad Apar. (g/cm ³) | Carbonatos (%) | P Olsen (mg/kg) |
|------|------------|----------|---------------|----------|----------|-------------------------------------|----------------|-----------------|
| Ap | 000-030 | 8,0 | 0,5 | 1,6 | 0,0 | 1,61 | 39,0 | <1 mg/k |
| Bw | 030-085 | 7,8 | 0,5 | 0,9 | 0,0 | 1,66 | 45,7 | <1 mg/k |
| Cgy | 085-170 | 7,6 | 2,3 | <0,25 | 24,1 | 1,35 | 34,7 | <1 mg/k |

| Hor. | Prof. (cm) | Extracto de la Pasta de Saturación | | | | | | | | |
|------|------------|------------------------------------|-----------------|----------------------|-------------------------|---------------------------|------------------------|-----------------------|-------------------------|------------------------|
| | | HS (%) | pH _e | CE _e dS/m | Cl ⁻ (meq/l) | HCO ³⁻ (meq/l) | Na ⁺ (mg/l) | K ⁺ (mg/l) | Ca ⁺⁺ (mg/l) | Mg ⁺ (mg/l) |
| Ap | 000-030 | 49 | 7,64 | 2,22 | 2,2 | 3,0 | 35,4 | 27,4 | 412,0 | 105,0 |
| Bw | 030-085 | 49 | 7,55 | 2,81 | 3,0 | 2,0 | 43,4 | 12,6 | 563,0 | 130,1 |
| Cgy | 085-170 | 35 | 7,84 | 3 | 3,1 | 1,5 | 48,8 | 9,2 | 567,0 | 156,9 |

CLASIFICACIÓN *Haploxerept gypsic limoso fino*

* No se detecta

FICHA DE PERFIL

Datos Generales

Perfil: C-21
 Fecha de descripción: 14/02/2012
 Término municipal: Almudévar
 Descrito por: A.Usón; D. Isidoro; M. Jimenez

Cartografía

Editor: Instituto Geográfico Nacional
 Escala: 1/25000
 Hoja número: 285
 Zona:
 Coordenadas: 693768,456
 4653867,432

Temperatura y agua del suelo

Régimen de humedad: Xérico
 Drenaje: Bien drenado

Geomorfología

Forma general del relieve: ladera
 Morfología local: bancal
 Pendiente general: 5-10%
 Pendiente local: <1%
 Orientación: Este
 Material originario: yeso

Uso del suelo

Vegetación: baldío
 Utilización: regadío
 Tecnología: abanclado, sin cultivar por años



| Hor. | Prof. (cm) | DESCRIPCIÓN |
|---------|------------|--|
| A | 000-020 | ESTADO HUMEDAD: ligeramente húmedo. COLOR: de la matriz 10YR5/4 (húmedo). MANCHAS: no hay. ESTADO DE OXIDOREDUCCIÓN: oxidado. ELEMENTOS GRUESOS: frecuentes, yesos y lutitas, de tamaño grava fina y media y forma subangular tabular TEXTURA: franca. ESTRUCTURA: moderada en bloques angulares de tamaño fino. CONSISTENCIA: compacto, ligeramente duro. CEMENTACIONES: no cementado. ACTIVIDAD BIOLÓGICA: poca. ACTIVIDAD HUMANA: no descrita. SISTEMA RADICULAR: Limitado por horizonte muy compacto, pocas raíces muertas, de tamaño mediano, verticales y con distribución regular. ENSAYOS DE CAMPO: En la matriz, respuesta al HCl (11%) muy alta. ACUMULACIONES: no hay. LÍMITE INFERIOR: Gradual, irregular. EPIPEDIÓN: Óchrico. |
| B/C | 020-100 | ESTADO HUMEDAD: ligeramente húmedo. COLOR: de la matriz 10YR6/4 (húmedo). MANCHAS: no hay. ESTADO DE OXIDOREDUCCIÓN: oxidado. ELEMENTOS GRUESOS: muy frecuentes, calizas(tamaño grava fina y media y forma subredondeado-esferoidal) y yesos (tamaño grava gruesa y cantos y forma angular esferoidal) y lutitas (tamaño grava fina y media y forma angular tabular). TEXTURA: franco limosa. ESTRUCTURA: débil en bloques angulares de tamaño medio. CONSISTENCIA: muy compacto, duro. CEMENTACIONES: no cementado. ACTIVIDAD BIOLÓGICA: no aparente. ACTIVIDAD HUMANA: no descrita. SISTEMA RADICULAR: Muy pocas raíces muertas, de tamaño muy finas, verticales, disminuyendo en profundidad. ENSAYOS DE CAMPO: En la matriz, respuesta al HCl (11%) muy alta. ACUMULACIONES: pocas, de yeso vermiforme. LÍMITE INFERIOR: Abrupto, irregular. |
| R(yeso) | >100 | |

Datos Analíticos del Perfil C-21

| Hor. | Prof. (cm) | Granulometría USDA | | | Clase Textural |
|------|------------|--------------------|----------|-------------|----------------|
| | | Arena (%) | Limo (%) | Arcilla (%) | |
| A | 000-020 | 38,2 | 48,9 | 12,9 | Fr |
| B/C | 020-100 | 31,8 | 63,1 | 5,1 | Fr-Li |
| R | >100 | - | - | - | - |

| Hor. | Prof. (cm) | Agua útil (%) | | |
|------|------------|---------------|----|----|
| | | CC | PM | AU |
| A | 000-020 | - | - | - |
| B/C | 020-100 | - | - | - |
| R | >100 | - | - | - |

| Hor. | Prof. (cm) | pH 1:2,5 | CE 1:5 (dS/m) | M.O. (%) | Yeso (%) | Densidad Apar. (g/cm ²) | Carbonatos (%) | P Olsen (mg/kg) |
|------|------------|----------|---------------|----------|----------|-------------------------------------|----------------|-----------------|
| A | 000-020 | 7,9 | 2,2 | 1,8 | 14,0 | - | 40,8 | <1 mg/k |
| B/C | 020-100 | 7,8 | 2,4 | 0,3 | 33,1 | - | 29,1 | <1 mg/k |
| R | >100 | - | - | - | - | - | - | - |

| Hor. | Prof. (cm) | Extracto de la Pasta de Saturación | | | | | | | | |
|------|------------|------------------------------------|-----------------|----------------------|-------------------------|---------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------|------------------------|
| | | HS (%) | pH _e | CE _e dS/m | Cl ⁻ (meq/l) | HCO ³⁻ (meq/l) | Na ⁺⁺ (mg/l) | K ⁺ (mg/l) | Ca ⁺⁺ (mg/l) | Mg ⁺ (mg/l) |
| A | 000-020 | 41 | 7,62 | 2,61 | 0,8 | 4,0 | 15,6 | 8,4 | 622,0 | 89,5 |
| B/C | 020-100 | 41 | 7,49 | 3,41 | 5,5 | 1,5 | 112,8 | 10,1 | 560,0 | 214,6 |
| R | >100 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

CLASIFICACIÓN Xerorthent típico franco grueso

* No se detecta

FICHA DE PERFIL

Datos Generales

Perfil: C-22
 Fecha de descripción: 14/02/2012
 Término municipal: Almudévar
 Descrito por: A.Usón; D. Isidoro; M. Jimenez

Cartografía

Editor: Instituto Geográfico Nacional
 Escala: 1/25000
 Hoja número: 285
 Zona:
 Coordenadas: 695778,295
 4653875,565

Temperatura y agua del suelo

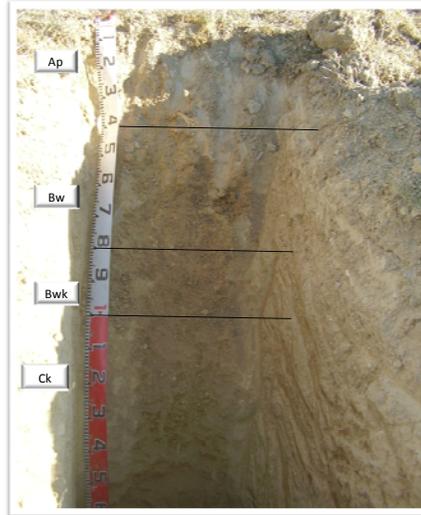
Régimen de humedad: Xérico
 Drenaje: Bien drenado

Geomorfología

Forma general del relieve: ladera nivelada
 Morfología local: bancal
 Pendiente general: <1%
 Pendiente local: 5-10%
 Orientación: Sur
 Material originario: depósitos terrígenos finos

Uso del suelo

Vegetación: vegetación adventicia, inculto
 Utilización: regadío
 Tecnología: nivelado, abancalado



| Hor. | Prof. (cm) | DESCRIPCIÓN |
|------|------------|---|
| Ap | 000-040 | ESTADO HUMEDAD: seco. COLOR: de la matriz 10YR5/4 (húmedo). MANCHAS: no hay. ESTADO DE OXIDOREDUCCIÓN: oxidado. ELEMENTOS GRUESOS: frecuentes, calizas, de tamaños desde grava fina a gruesa, forma redondeado tabulares, sin orientación definida y distribución regular TEXTURA: franca. ESTRUCTURA: moderada en bloques subangulares de tamaño medio. CONSISTENCIA: compacto, duro. CEMENTACIONES: no cementado. ACTIVIDAD BIOLÓGICA: frecuentes galerías. ACTIVIDAD HUMANA: no descrita. SISTEMA RADICULAR: Normal. Frecuentes raíces vivas y muertas, de tamaño muy finas, verticales, con distribución regular. ENSAYOS DE CAMPO: En la matriz, respuesta al HCl (11%) muy alta. ACUMULACIONES: no hay. LÍMITE INFERIOR: Gradual, plano. EPIPEDIÓN: Óchrico. |
| Bw | 040-080 | ESTADO HUMEDAD: seco. COLOR: de la matriz 10YR5/6 (húmedo). MANCHAS: no hay. ESTADO DE OXIDOREDUCCIÓN: oxidado. ELEMENTOS GRUESOS: pocos, calizas de tamaño grava fina, forma subangular tabular, sin orientación definida y distribución regular. TEXTURA: franco limosa. ESTRUCTURA: primaria moderada en bloques subangulares de tamaño medio; secundaria moderada en bloques subangulares de tamaño fino. CONSISTENCIA: compacto, ligeramente duro. CEMENTACIONES: no cementado. ACTIVIDAD BIOLÓGICA: galerías, abundantes. ACTIVIDAD HUMANA: no descrita. SISTEMA RADICULAR: Pocas raíces vivas y muertas, de tamaño muy finas, verticales, disminuyendo en profundidad. ENSAYOS DE CAMPO: En la matriz, respuesta al HCl (11%) muy alta. ACUMULACIONES: no hay. LÍMITE INFERIOR: Neto, plano. |
| Bwk | 080-100 | ESTADO HUMEDAD: seco. COLOR: de la matriz 2,5Y6/6 (húmedo). MANCHAS: no hay. ESTADO DE OXIDOREDUCCIÓN: oxidado. ELEMENTOS GRUESOS: pocos, calizas de tamaño grava fina, forma subangular tabular, sin orientación definida y distribución regular. TEXTURA: franco limosa. ESTRUCTURA: débil en bloques subangulares de tamaño medio. CONSISTENCIA: compacto, ligeramente duro. CEMENTACIONES: no cementado. ACTIVIDAD BIOLÓGICA: frecuentes, galerías. ACTIVIDAD HUMANA: no descrita. SISTEMA RADICULAR: muy pocas. ENSAYOS DE CAMPO: En la matriz, respuesta al HCl (11%) muy alta. ACUMULACIONES: muy frecuentes, de carbonatos, nódulos friables, blandas, de tamaño fino e irregularmente distribuidas. ENDOPEDIÓN: |
| Ck | 100-150 | ESTADO HUMEDAD: ligeramente húmedo. COLOR: de la matriz 2,5Y6/4 (húmedo). MANCHAS: no hay. ESTADO DE OXIDOREDUCCIÓN: oxidado. ELEMENTOS GRUESOS: muy pocos, calizas de tamaño grava fina, forma subangular tabular, sin orientación definida y distribución regular. TEXTURA: franco arenosa. ESTRUCTURA: sin estructura. CONSISTENCIA: poco compacto. CEMENTACIONES: no cementado. ACTIVIDAD BIOLÓGICA: no aparente. ACTIVIDAD HUMANA: no descrita. SISTEMA RADICULAR: no hay. ENSAYOS DE CAMPO: En la matriz, respuesta al HCl (11%) muy alta. ACUMULACIONES: muy frecuentes, de carbonatos, nódulos friables y vermiformes, blandas, de tamaño medio e irregularmente distribuidas. ENDOPEDIÓN: |

Datos Analíticos del Perfil C-22

| Hor. | Prof. (cm) | Granulometría USDA | | | Clase Textural |
|------|------------|--------------------|----------|-------------|----------------|
| | | Arena (%) | Limo (%) | Arcilla (%) | |
| Ap | 000-040 | 29 | 48,8 | 22,2 | Fr |
| Bw | 040-080 | 21,5 | 51,9 | 26,6 | Fr-Li |
| Bwk | 080-100 | 17,2 | 57,2 | 25,6 | Fr-Li |
| Ck | 100-150 | 62,9 | 33,5 | 3,6 | Fr-Ar |

| Hor. | Prof. (cm) | Agua útil (%) | | |
|------|------------|---------------|----|----|
| | | CC | PM | AU |
| Ap | 000-040 | - | - | - |
| Bw | 040-080 | - | - | - |
| Bwk | 080-100 | - | - | - |
| Ck | 100-150 | - | - | - |

| Hor. | Prof. (cm) | pH 1:2,5 | CE 1:5 (dS/m) | M.O. (%) | Yeso (%) | Densidad Apar. (g/cm ²) | Carbonatos (%) | P Olsen (mg/kg) |
|------|------------|----------|---------------|----------|----------|-------------------------------------|----------------|-----------------|
| Ap | 000-040 | 8,1 | 1,7 | 1,8 | 0,0 | - | 42,0 | <1 mg/k |
| Bw | 040-080 | 7,9 | 0,3 | 1,1 | 0,0 | - | 40,7 | <1 mg/k |
| Bwk | 080-100 | 7,72 | 0,82 | 0,71 | 0 | - | 43,3 | <1 mg/k |
| Ck | 100-150 | 7,71 | 2,19 | <0,25 | 27,5 | - | 24,6 | <1 mg/k |

| Hor. | Prof. (cm) | Extracto de la Pasta de Saturación | | | | | | | | |
|------|------------|------------------------------------|-----------------|----------------------|-------------------------|---------------------------|------------------------|-----------------------|-------------------------|------------------------|
| | | HS (%) | pH _e | CE _e dS/m | Cl ⁻ (meq/l) | HCO ³⁻ (meq/l) | Na ⁺ (mg/l) | K ⁺ (mg/l) | Ca ⁺⁺ (mg/l) | Mg ⁺ (mg/l) |
| Ap | 000-040 | 40 | 8,07 | 1,11 | 0,8 | 5,5 | 22,7 | 4,3 | 197,0 | 45,8 |
| Bw | 040-080 | 42 | 7,45 | 1,69 | 3,4 | 2,5 | 75,4 | 4,3 | 275,0 | 56,9 |
| Bwk | 080-100 | 42 | 7,4 | 3 | 4,4272 | 1,5 | 148,9 | 3,098 | 551 | 93,66 |
| Ck | 100-150 | 30 | 7,49 | 2,39 | 0,3541 | 2,5 | 37,91 | 2,42 | 583 | 59,66 |

CLASIFICACIÓN Calcixrept típico franco fino

* No se detecta

FICHA DE PERFIL

Datos Generales

Perfil: C-23
 Fecha de descripción: 16/02/2012
 Término municipal: Almodévar
 Descrito por: A.Usón; D. Isidoro; M. Jimenez

Cartografía

Editor: Instituto Geográfico Nacional
 Escala: 1/25000
 Hoja número: 285
 Zona:
 Coordenadas: 696687,077
 4656911,705

Temperatura y agua del suelo

Régimen de humedad: Xérico
 Drenaje: Bien drenado

Geomorfología

Forma general del relieve: ladera
 Morfología local: parte media
 Pendiente general: 3-5%
 Pendiente local: 1% (abancalado)
 Orientación: Oeste-suroeste
 Material originario: lutitas con yeso

Uso del suelo

Vegetación: vegetación adventicia, inculto
 Utilización: sin cultivar
 Tecnología: abancalado



| Hor. | Prof. (cm) | DESCRIPCIÓN |
|------|------------|---|
| A | 000-015 | ESTADO HUMEDAD: seco COLOR: de la matriz 2,5Y5/4 (húmedo). MANCHAS: no hay. ESTADO DE OXIDOREDUCCIÓN: oxidado. ELEMENTOS GRUESOS: pocos TEXTURA: Franco-limoso. ESTRUCTURA: moderada laminar de tamaño fino. CONSISTENCIA: ligeramente duro. CEMENTACIONES: no cementado. ACTIVIDAD BIOLÓGICA: pocas galerías y toperas. ACTIVIDAD HUMANA: no descrita. SISTEMA RADICULAR: Limitado por contacto para-lítico. Frecuentes raíces vivas y muertas, de tamaño fino y muy fino, verticales, con distribución regular. ENSAYOS DE CAMPO: En la matriz, respuesta al HCl (11%) muy alta. ACUMULACIONES: no hay. LÍMITE INFERIOR: Gradual, plano. EPIPEDIÓN: Óchrnico. |
| Bw | 015-050 | ESTADO HUMEDAD: ligeramente húmedo. COLOR: de las caras de los agregados 5Y6/3 (húmedo), del interior de los agregados 2,5Y5/4. MANCHAS: no hay. ESTADO DE OXIDOREDUCCIÓN: oxidado. ELEMENTOS GRUESOS: no hay. TEXTURA: Franco-limoso. ESTRUCTURA: primaria moderada en bloques subangulares de tamaño grueso; secundaria moderada granular de tamaño fino. CONSISTENCIA: muy duro. CEMENTACIONES: no cementado. ACTIVIDAD BIOLÓGICA: galerías, pocas. ACTIVIDAD HUMANA: no descrita. SISTEMA RADICULAR: Frecuentes raíces vivas y muertas, de tamaño de muy finas a medianas, verticales y con distribución regular. ENSAYOS DE CAMPO: En la matriz, respuesta al HCl (11%) muy alta. ACUMULACIONES: no hay. LÍMITE INFERIOR: Neto, plano. |
| C | 050-<150 | (lutitas con intercalaciones de yeso) ESTADO HUMEDAD: ligeramente húmedo. COLOR: de la matriz 2,5Y6/6 (húmedo). MANCHAS: no hay. ESTADO DE OXIDOREDUCCIÓN: oxidado. ELEMENTOS GRUESOS: no hay. TEXTURA: no descrita. ESTRUCTURA: laminar (del material original). CONSISTENCIA: no descrita. CEMENTACIONES: no cementado. ACTIVIDAD BIOLÓGICA: no aparente. ACTIVIDAD HUMANA: no descrita. SISTEMA RADICULAR: pocas raíces, vivas y muertas, de tamaño muy fino, concentradas en caras laminares (orientación horizontal). ENSAYOS DE CAMPO: En la matriz, respuesta al HCl (11%) alta. ACUMULACIONES: pocas, de yeso, vermiformes, blandas, de tamaño fino y asociadas a los elementos de estructura. |

Datos Analíticos del Perfil C-23

| Hor. | Prof. (cm) | Granulometría USDA | | | Clase Textural |
|------|------------|--------------------|----------|-------------|----------------|
| | | Arena (%) | Limo (%) | Arcilla (%) | |
| A | 000-015 | 15,2 | 58,9 | 25,9 | Fr-Li |
| Bw | 015-050 | 19,5 | 75,8 | 4,7 | Fr-Li |
| C | 050-<150 | - | - | - | - |

| Hor. | Prof. (cm) | Agua útil (%) | | |
|------|------------|---------------|----|----|
| | | CC | PM | AU |
| A | 000-015 | - | - | - |
| Bw | 015-050 | - | - | - |
| C | 050-<150 | - | - | - |

| Hor. | Prof. (cm) | pH 1:2,5 | CE 1:5 (dS/m) | M.O. (%) | Yeso (%) | Densidad Apar. (g/cm ²) | Carbonatos (%) | P Olsen (mg/kg) |
|------|------------|----------|---------------|----------|----------|-------------------------------------|----------------|-----------------|
| A | 000-015 | 7,6 | 1,9 | 2,5 | 9,6 | 1,51 | 33,9 | 8,3 |
| Bw | 015-050 | 7,7 | 2,1 | 1,1 | 18,1 | 1,46 | 30,3 | <1 mg/k |
| C | 050-<150 | - | - | - | - | - | - | - |

| Hor. | Prof. (cm) | Extracto de la Pasta de Saturación | | | | | | | | |
|------|------------|------------------------------------|-----------------|----------------------|-------------------------|---------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------|------------------------|
| | | HS (%) | pH _e | CE _e dS/m | Cl ⁻ (meq/l) | HCO ³⁻ (meq/l) | Na ⁺⁺ (mg/l) | K ⁺ (mg/l) | Ca ⁺⁺ (mg/l) | Mg ⁺ (mg/l) |
| A | 000-015 | 49 | 8,1 | 2,63 | 0,7 | 5,0 | 19,6 | 17,1 | 633,0 | 97,4 |
| Bw | 015-050 | 46 | 7,39 | 2,51 | 1,6 | 2,5 | 38,6 | 6,3 | 574,0 | 99,2 |
| C | 050-<150 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

CLASIFICACIÓN Xerorthent típico franco grueso

* No se detecta

FICHA DE PERFIL

Datos Generales

Perfil: C-24
 Fecha de descripción: 16/02/2012
 Término municipal: Almodévar
 Descrito por: A. Usón, D. Isidoro, M. Jimenez

Cartografía

Editor: Instituto Geográfico Nacional
 Escala: 1/25000
 Hoja número: 323
 Zona:
 Coordenadas: 694410,725
 4652035,767

Temperatura y agua del suelo

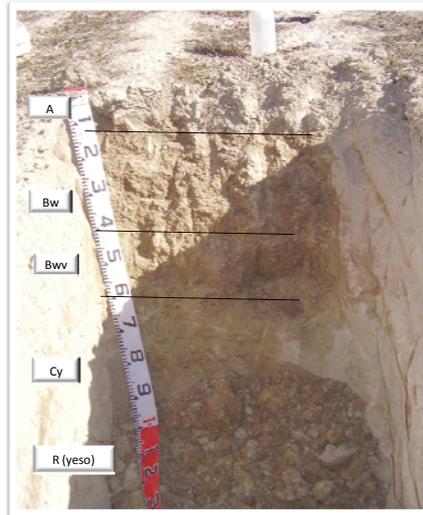
Régimen de humedad: Xérico
 Drenaje: Bien drenado

Geomorfología

Forma general del relieve: fondo de valle
 Morfología local: bancal
 Pendiente general: <1%
 Pendiente local: 5%
 Orientación: Oeste
 Material originario: yeso

Uso del suelo

Vegetación: vegetación adventicia, inculto
 Utilización: regadio, abandonado, ganado
 Tecnología: nivelado, abancalado



Hor. Prof. (cm)

DESCRIPCIÓN

| | | |
|-----|------------|---|
| A | 000-015/20 | ESTADO HUMEDAD: seco. COLOR: de la matriz 10YR5/4 (húmedo). MANCHAS: no hay. ESTADO DE OXIDOREDUCCIÓN: oxidado. ELEMENTOS GRUESOS: pocos, yesos, de tamaños grava gruesa, forma redondeado tabulares, sin orientación definida y distribución regular. TEXTURA: Franco-arcilloso-limosa. ESTRUCTURA: moderada en bloques subangulares de tamaño medio. CONSISTENCIA: compacto, duro. CEMENTACIONES: no cementado. ACTIVIDAD BIOLÓGICA: pocas, galerías. ACTIVIDAD HUMANA: no descrita. SISTEMA RADICULAR: Normal. Frecuentes raíces vivas y muertas, de tamaño finas y muy finas, verticales, con distribución regular. ENSAYOS DE CAMPO: En la matriz, respuesta al HCl (11%) muy alta. ACUMULACIONES: no hay. LÍMITE INFERIOR: Neto, plano. EPIPEDIÓN: Óchrico. |
| Bw | 015/20-045 | ESTADO HUMEDAD: ligeramente húmedo. COLOR: de la matriz 10YR4/3 (húmedo). MANCHAS: no hay. ESTADO DE OXIDOREDUCCIÓN: oxidado. ELEMENTOS GRUESOS: muy pocos, yesos de tamaño grava gruesa, forma redondeado-tabular, sin orientación definida y distribución regular. TEXTURA: Franco-arcilloso-limosa. ESTRUCTURA: fuerte en bloques subangulares de tamaño fino. CONSISTENCIA: compacto, firme. CEMENTACIONES: no cementado. ACTIVIDAD BIOLÓGICA: galerías y galerías rellenas, abundantes. ACTIVIDAD HUMANA: no descrita. SISTEMA RADICULAR: Pocas raíces vivas y muertas, de tamaño finas, verticales, y con distribución regular. ENSAYOS DE CAMPO: En la matriz, respuesta al HCl (11%) muy alta. ACUMULACIONES: no hay. LÍMITE INFERIOR: Neto, plano. |
| Bwv | 045-065 | ESTADO HUMEDAD: húmedo. COLOR: de la matriz 2,5Y5/4 (húmedo). MANCHAS: no hay. ESTADO DE OXIDOREDUCCIÓN: oxidado. ELEMENTOS GRUESOS: no hay. TEXTURA: Franco-arcilloso-limosa. ESTRUCTURA: débil en bloques subangulares de tamaño medio. CONSISTENCIA: compacto, muy firme. CEMENTACIONES: no cementado. ACTIVIDAD BIOLÓGICA: frecuentes, galerías y galerías rellenas. ACTIVIDAD HUMANA: no descrita. SISTEMA RADICULAR: pocas raíces, vivas y muertas, de tamaño muy fino, verticales y disminuyendo en profundidad. ENSAYOS DE CAMPO: En la matriz, respuesta al HCl (11%) muy alta. ACUMULACIONES: muy frecuentes, de yeso, vermiformes, blandas, de tamaño fino y distribución homogénea. ENDOPEDEIÓN: |
| Cy | 065-100 | ESTADO HUMEDAD: húmedo. COLOR: de la matriz 2,5Y5/6 (húmedo). MANCHAS: escasas, muy pequeñas, de óxido-reducción, de color 2,5YR5/2. ESTADO DE OXIDOREDUCCIÓN: oxidado-reducido. ELEMENTOS GRUESOS: no hay. TEXTURA: Franco-arcilloso-limosa. ESTRUCTURA: muy débil, en bloques subangulares de tamaño medio. CONSISTENCIA: compacto, firme. CEMENTACIONES: no cementado. ACTIVIDAD BIOLÓGICA: no aparente. ACTIVIDAD HUMANA: no descrita. SISTEMA RADICULAR: no hay. ENSAYOS DE CAMPO: En la matriz, respuesta al HCl (11%) muy alta. ACUMULACIONES: muy frecuentes, de yeso, vermiformes, blandas, de tamaño fino y distribución homogénea. ENDOPEDEIÓN: |

Datos Analíticos del Perfil C-24

| Hor. | Prof. (cm) | Granulometría USDA | | | Clase Textural |
|------|------------|--------------------|----------|-------------|----------------|
| | | Arena (%) | Limo (%) | Arcilla (%) | |
| A | 000-015/20 | 11 | 59,1 | 29,9 | Fr-Ac-Li |
| Bw | 015/20-045 | 8,7 | 60,1 | 31,2 | Fr-Ac-Li |
| Bwv | 045-065 | 8,2 | 60,7 | 31,1 | Fr-Ac-Li |
| Cy | 065-100 | 42 | 54,4 | 3,6 | Fr-Li |

| Hor. | Prof. (cm) | Agua útil (%) | | |
|------|------------|---------------|----|----|
| | | CC | PM | AU |
| A | 000-015/20 | - | - | - |
| Bw | 015/20-045 | - | - | - |
| Bwv | 045-065 | - | - | - |
| Cy | 065-100 | - | - | - |

| Hor. | Prof. (cm) | pH 1:2,5 | CE 1:5 (dS/m) | M.O. (%) | Yeso (%) | Densidad Apar. (g/cm ³) | Carbonatos (%) | P Olsen (mg/kg) |
|------|------------|----------|---------------|----------|----------|-------------------------------------|----------------|-----------------|
| A | 000-015/20 | 7,9 | 0,7 | 3,0 | 0,0 | - | 49,5 | <1 mg/k |
| Bw | 015/20-045 | 8,0 | 2,5 | 1,8 | 0,0 | - | 45,3 | <1 mg/k |
| Bwv | 045-065 | 7,86 | 0,93 | 1 | 0 | 1,49 | 51,3 | <1 mg/k |
| Cy | 065-100 | 7,67 | 2,19 | <0,25 | 57,2 | 1,28 | 15,9 | <1 mg/k |

Extracto de la Pasta de Saturación

| Hor. | Prof. (cm) | HS (%) | pH _e | CE _e dS/m | Cl ⁻ (meq/l) | HCO ³⁻ (meq/l) | Na ⁺⁺ (mg/l) | K ⁺ (mg/l) | Ca ⁺⁺ (mg/l) | Mg ⁺ (mg/l) |
|------|------------|--------|-----------------|----------------------|-------------------------|---------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------|------------------------|
| A | 000-015/20 | 50 | 7,69 | 3,5 | 3,9 | 5,0 | 49,8 | 29,3 | 693,0 | 138,8 |
| Bw | 015/20-045 | 49 | 8 | 1,37 | 1,4 | 4,0 | 14,0 | 3,6 | 263,0 | 54,4 |
| Bwv | 045-065 | 47 | 7,84 | 2,46 | 0,3797 | 1,5 | 19,17 | 2,787 | 610 | 57,87 |
| Cy | 065-100 | 31 | 7,47 | 2,34 | 0,3465 | 2 | 14,64 | 2,996 | 560 | 78,48 |

CLASIFICACIÓN

Haploxerept gypsic limoso fino

* No se detecta

FICHA DE PERFIL

Datos Generales

Perfil: C-25
 Fecha de descripción: 06/03/2012
 Término municipal: Almudévar
 Descrito por: A.Usón; M. Jimenez

Cartografía

Editor: Instituto Geográfico Nacional
 Escala: 1/25000
 Hoja número: 285
 Zona:
 Coordenadas: 698267,588
 4655134,962

Temperatura y agua del suelo

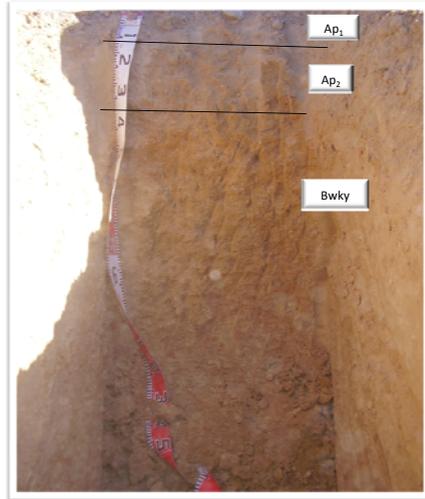
Régimen de humedad: Xérico
 Drenaje: Bien drenado

Geomorfología

Forma general del relieve: ladera
 Morfología local: parte alta
 Pendiente general: 5%
 Pendiente local: 5%
 Orientación: Sur-suroeste
 Material originario: depósitos terrígenos

Uso del suelo

Vegetación: cereal
 Utilización: regadío, extremo de la parcela
 Tecnología: no hay



| Hor. | Prof. (cm) | DESCRIPCIÓN |
|------|------------|---|
| Ap1 | 000-010 | ESTADO HUMEDAD: seco. COLOR: de la matriz 10YR5/6 (húmedo). MANCHAS: no hay. ESTADO DE OXIDOREDUCCIÓN: oxidado. ELEMENTOS GRUESOS: pocos, calizas, de tamaños grava fina y gruesa, forma redondeado tabulares, sin orientación definida y distribución irregular TEXTURA: franca. ESTRUCTURA: sin estructura. CONSISTENCIA: suelto. CEMENTACIONES: no cementado. ACTIVIDAD BIOLÓGICA: no descrita. ACTIVIDAD HUMANA: no descrita. SISTEMA RADICULAR: Normal. Muy pocas raíces muertas, de tamaño muy finas, verticales, con distribución regular. ENSAYOS DE CAMPO: En la matriz, respuesta al HCl (11%) muy alta. ACUMULACIONES: no hay. LÍMITE INFERIOR: Neto, plano. EPIPEDIÓN: Óchrico. |
| Ap2 | 010-035 | ESTADO HUMEDAD: seco. COLOR: de la matriz 10YR5/6 (húmedo). MANCHAS: no hay. ESTADO DE OXIDOREDUCCIÓN: oxidado. ELEMENTOS GRUESOS: pocos, calizas, de tamaños grava fina y gruesa, forma redondeado tabulares, sin orientación definida y distribución irregular TEXTURA: franca. ESTRUCTURA: sin estructura. CONSISTENCIA: suelto. CEMENTACIONES: no cementado. ACTIVIDAD BIOLÓGICA: no descrita. ACTIVIDAD HUMANA: no descrita. SISTEMA RADICULAR: Normal. Muy pocas raíces muertas, de tamaño muy finas, verticales, con distribución regular. ENSAYOS DE CAMPO: En la matriz, respuesta al HCl (11%) muy alta. ACUMULACIONES: no hay. LÍMITE INFERIOR: Neto, plano. EPIPEDIÓN: Óchrico. |
| Bwky | 035->120 | ESTADO HUMEDAD: ligeramente húmedo. COLOR: de la matriz 10YR6/6 (húmedo). MANCHAS: no hay. ESTADO DE OXIDOREDUCCIÓN: oxidado. ELEMENTOS GRUESOS: no hay. TEXTURA: franca. ESTRUCTURA: débil en bloques subangulares de tamaño medio. CONSISTENCIA: poco compacto, muy friable. CEMENTACIONES: no cementado. ACTIVIDAD BIOLÓGICA: pocas, galerías. ACTIVIDAD HUMANA: no descrita. SISTEMA RADICULAR: muy pocas raíces muertas, de tamaño muy fino, verticales y disminuyendo en profundidad. ENSAYOS DE CAMPO: En la matriz, respuesta al HCl (11%) muy alta. ACUMULACIONES: frecuentes, de yeso, vermiformes, ligeramente duras, de tamaño fino y distribución irregular; frecuentes, nódulos de carbonato, vermiformes, blandas, de tamaño fino, en la parte superior del horizonte. ENDOPEDIÓN: |

Datos Analíticos del Perfil C-25

| Hor. | Prof. (cm) | Granulometría USDA | | | Clase Textural |
|------|------------|--------------------|----------|-------------|----------------|
| | | Arena (%) | Limo (%) | Arcilla (%) | |
| Ap1 | 000-010 | 50,7 | 33,8 | 15,5 | Fr |
| Ap2 | 010-035 | 49,4 | 35,8 | 14,8 | Fr |
| Bwky | 035->120 | 49,6 | 37,9 | 12,5 | Fr |

| Hor. | Prof. (cm) | Agua útil (%) | | |
|------|------------|---------------|----|----|
| | | CC | PM | AU |
| Ap1 | 000-010 | 18 | 7 | 11 |
| Ap2 | 010-035 | 17 | 6 | 11 |
| Bwky | 035->120 | 16 | 5 | 11 |

| Hor. | Prof. (cm) | pH | CE 1:5 | M.O. | Yeso | Densidad Apar. | Carbonatos | P Olsen |
|------|------------|-------|--------|-------|------|----------------------|------------|---------|
| | | 1:2,5 | (dS/m) | (%) | (%) | (g/cm ²) | (%) | (mg/kg) |
| Ap1 | 000-010 | 8,2 | 0,3 | 1,3 | 0,6 | - | 46,0 | 62,9 |
| Ap2 | 010-035 | 7,8 | 0,1 | 0,3 | 0,5 | 1,38 | 45,1 | 27,9 |
| Bwky | 035->120 | 9,1 | 0,1 | <0,25 | 0,5 | 1,41 | 45,6 | < 1mg/k |

| Hor. | Prof. (cm) | Extracto de la Pasta de Saturación | | | | | | | | |
|------|------------|------------------------------------|-----------------|-------------------------|----------------------------|------------------------------|---------------------------|--------------------------|----------------------------|---------------------------|
| | | HS (%) | pH _e | CE _e dS/m | Cl ⁻ (meq/l) | HCO ³⁻ (meq/l) | Na ⁺ (mg/l) | K ⁺ (mg/l) | Ca ⁺⁺ (mg/l) | Mg ⁺ (mg/l) |
| Ap1 | 000-010 | 35 | 8,03 | 2,06 | 2,6 | 4,5 | 40,7 | 38,5 | 314,0 | 47,8 |
| Ap2 | 010-035 | 35 | 8,31 | 0,67 | 0,5 | 2,5 | 32,4 | 9,7 | 93,0 | 36,0 |
| Bwky | 035->120 | 32 | 8,17 | 0,85 | 1,1 | 1,5 | 99,0 | 9,7 | 61,6 | 11,3 |

CLASIFICACIÓN Calcixerept típico franco grueso

* No se detecta

FICHA DE PERFIL

Datos Generales

Perfil: C-26
 Fecha de descripción: 06/03/2012
 Término municipal: Almudévar
 Descrito por: A. Usón; M. Jimenez

Cartografía

Editor: Instituto Geográfico Nacional
 Escala: 1/25000
 Hoja número: 285
 Zona:
 Coordenadas: 698321,144
 4654377,608

Temperatura y agua del suelo

Régimen de humedad: Xérico
 Drenaje: Bien drenado

Geomorfología

Forma general del relieve: fondo
 Morfología local: parte alta
 Pendiente general: <1%
 Pendiente local: 1%
 Orientación: Sur
 Material originario: depósitos terrigenos finos

Uso del suelo

Vegetación: rastrojo
 Utilización: regadío
 Tecnología: aspersión



Datos Analíticos del Perfil C-26

| Hor. | Prof. (cm) | Granulometría USDA | | | Clase Textural |
|------|------------|--------------------|----------|-------------|----------------|
| | | Arena (%) | Limo (%) | Arcilla (%) | |
| Ap1 | 000-010 | 7,4 | 54 | 38,6 | Fr-Ac-Li |
| Ap2 | 010-040 | 6,6 | 56,9 | 36,5 | Fr-Ac-Li |
| Bwy | 040-065 | 10 | 66 | 24 | Fr-Li |
| Bw | 065-110 | 29,7 | 51,9 | 18,4 | Fr-Li |
| Ck | 110-<140 | 31,9 | 52,4 | 15,7 | Fr-Li |

| Hor. | Prof. (cm) | Agua útil (%) | | |
|------|------------|---------------|----|----|
| | | CC | PM | AU |
| Ap1 | 000-010 | 32 | 25 | 7 |
| Ap2 | 010-040 | 31 | 21 | 10 |
| Bwy | 040-065 | 28 | 17 | 11 |
| Bw | 065-110 | 23 | 10 | 12 |
| Ck | 110-<140 | 22 | 8 | 14 |

| Hor. | Prof. (cm) | pH 1:2,5 | CE 1:5 (dS/m) | M.O. (%) | Yeso (%) | Densidad Apar. (g/cm ³) | Carbonatos (%) | P Olsen (mg/kg) |
|------|------------|----------|---------------|----------|----------|-------------------------------------|----------------|-----------------|
| | | | | | | | | |
| Ap2 | 010-040 | 8,1 | 0,5 | 2,2 | 1,7 | 1,58 | 37,9 | 6,5 |
| Bwy | 040-065 | 7,64 | 1,68 | 0,94 | 2,5 | 1,67 | 35,8 | <1 mg/k |
| Ck | 110-<140 | 8,28 | 0,33 | 0,26 | 0,92 | 1,57 | 42,10 | <1 mg/k |

| Hor. | Prof. (cm) | Extracto de la Pasta de Saturación | | | | | | | | |
|------|------------|------------------------------------|-----------------|----------------------|-------------------------|---------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------|------------------------|
| | | HS (%) | pH _e | CE _e dS/m | Cl ⁻ (meq/l) | HCO ³⁻ (meq/l) | Na ⁺⁺ (mg/l) | K ⁺ (mg/l) | Ca ⁺⁺ (mg/l) | Mg ⁺ (mg/l) |
| Ap1 | 000-010 | 58 | 8,27 | 1,38 | 2,8 | 8,5 | 44,1 | 21,0 | 154,0 | 42,7 |
| Ap2 | 010-040 | 58 | 8,23 | 2,05 | 3,0 | 6,0 | 44,0 | 21,1 | 381,0 | 70,4 |
| Bw | 065-110 | 41 | 8,12 | 2,77 | 2,0439 | 1,5 | 59,46 | 10,82 | 618 | 106,5 |
| Ck | 110-<140 | 36 | 8,14 | 2,53 | 1,4078 | 1,5 | 48,29 | 9,037 | 573 | 75,45 |

CLASIFICACIÓN Xerorthent típico limoso fino

* No se detecta

Hor. Prof. (cm)

DESCRIPCIÓN

| | | |
|-----|----------|--|
| Ap1 | 000-010 | ESTADO HUMEDAD: seco. COLOR: de la matriz 10YR4/3 (húmedo). MANCHAS: no hay. ESTADO DE OXIDOREDUCCIÓN: oxidado. ELEMENTOS GRUESOS: no hay. TEXTURA: Franco-arcilloso-limosa. ESTRUCTURA: moderada, en bloques subangulares de tamaño grueso. CONSISTENCIA: poco compacto, duro. CEMENTACIONES: no cementado. ACTIVIDAD BIOLÓGICA: no descrita. ACTIVIDAD HUMANA: restos de rastrojo, abundantes. SISTEMA RADICULAR: Normal. Frecuentes raíces muertas por fin de ciclo, de tamaño de muy finas a medianas, verticales, con distribución regular. ACUMULACIONES: no hay. LÍMITE INFERIOR: Neto, plano. EPIPEDIÓN: Óchrico. |
| Ap2 | 010-040 | ESTADO HUMEDAD: ligeramente húmedo. COLOR: de la matriz 10YR3/4 (húmedo). MANCHAS: no hay. ESTADO DE OXIDOREDUCCIÓN: oxidado. ELEMENTOS GRUESOS: no hay. TEXTURA: Franco-arcilloso-limosa. ESTRUCTURA: moderada, en bloques subangulares de tamaño medio. CONSISTENCIA: compacto, firme. CEMENTACIONES: no cementado. ACTIVIDAD BIOLÓGICA: pocas, galerías. ACTIVIDAD HUMANA: no descrita. SISTEMA RADICULAR: Pocas raíces muertas por fin de ciclo, de tamaño de finas y muy finas, verticales, con distribución regular. ACUMULACIONES: no hay. LÍMITE INFERIOR: Neto, plano. EPIPEDIÓN: Óchrico. |
| Bwy | 040-065 | ESTADO HUMEDAD: ligeramente húmedo. COLOR: de la matriz 10YR4/6 (húmedo). MANCHAS: no hay. ESTADO DE OXIDOREDUCCIÓN: oxidado. ELEMENTOS GRUESOS: no hay. TEXTURA: Franco-limosa. ESTRUCTURA: moderada en bloques angulares de tamaño grueso. CONSISTENCIA: compacto, firme. CEMENTACIONES: no cementado. ACTIVIDAD BIOLÓGICA: frecuentes, galerías y galerías rellenas. ACTIVIDAD HUMANA: no descrita. SISTEMA RADICULAR: pocas raíces muertas por fin de ciclo, de tamaño muy fino, verticales y distribución regular. ACUMULACIONES: frecuentes, de yeso, vermiformes, ligeramente duras, de tamaño fino y distribución homogénea. LÍMITE INFERIOR: Gradual, plano ENDOPEDIÓN: |
| Bw | 065-110 | ESTADO HUMEDAD: ligeramente húmedo. COLOR: de la matriz 10YR4/4 (húmedo). MANCHAS: no hay. ESTADO DE OXIDOREDUCCIÓN: oxidado. ELEMENTOS GRUESOS: no hay. TEXTURA: Franco-limosa. ESTRUCTURA: débil en bloques subangulares de tamaño medio. CONSISTENCIA: compacto, friable. CEMENTACIONES: no cementado. ACTIVIDAD BIOLÓGICA: frecuentes, galerías y galerías rellenas. ACTIVIDAD HUMANA: no descrita. SISTEMA RADICULAR: muy pocas raíces muertas por fin de ciclo, de tamaño muy fino, verticales y disminuyendo en profundidad. ACUMULACIONES: no hay. LÍMITE INFERIOR: Gradual, plano ENDOPEDIÓN: |
| Ck | 110-<140 | ESTADO HUMEDAD: ligeramente húmedo. COLOR: de la matriz 10YR5/4 (húmedo). MANCHAS: no hay. ESTADO DE OXIDOREDUCCIÓN: oxidado. ELEMENTOS GRUESOS: no hay. TEXTURA: Franco-limosa. ESTRUCTURA: débil en bloques subangulares de tamaño medio. CONSISTENCIA: compacto, friable. CEMENTACIONES: no cementado. ACTIVIDAD BIOLÓGICA: pocas, galerías rellenas. ACTIVIDAD HUMANA: no descrita. SISTEMA RADICULAR: no hay. ACUMULACIONES: frecuentes, nódulos de carbonato, blandos, de tamaño fino y distribución homogénea. ENDOPEDIÓN: |

FICHA DE PERFIL

Datos Generales

Perfil: C-27
 Fecha de descripción: 06/03/2012
 Término municipal: Almodévar
 Descrito por: A.Usón; M. Jimenez

Cartografía

Editor: Instituto Geográfico Nacional
 Escala: 1/25000
 Hoja número: 285
 Zona:
 Coordenadas: 699728,184
 4655107,281

Temperatura y agua del suelo

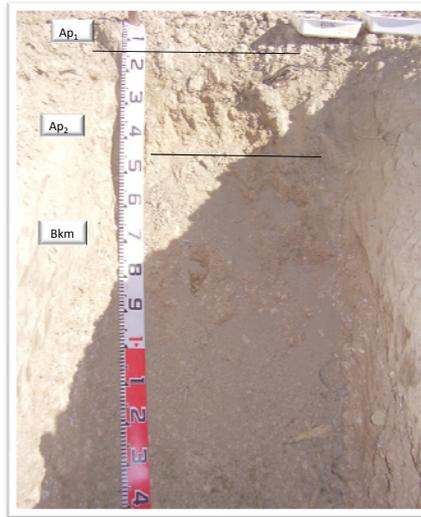
Régimen de humedad: Xérico
 Drenaje: Bien drenado

Geomorfología

Forma general del relieve: ladera en glacis
 Morfología local: parte media
 Pendiente general: 1-2%
 Pendiente local: 1-2%
 Orientación: Sureste
 Material originario: depósitos terrígenos gruesos

Uso del suelo

Vegetación: rastrojo de maíz
 Utilización: regadío
 Tecnología: aspersión



Datos Analíticos del Perfil C-27

| Hor. | Prof. (cm) | Granulometría USDA | | | Clase Textural |
|------|------------|--------------------|----------|-------------|----------------|
| | | Arena (%) | Limo (%) | Arcilla (%) | |
| Ap1 | 000-015 | 15,2 | 58,5 | 26,3 | Fr-Li |
| Ap2 | 015-050 | 12,7 | 61,9 | 25,4 | Fr-Li |
| Bkm | 050->100 | 40 | 37,5 | 22,5 | Fr |

| Hor. | Prof. (cm) | Agua útil (%) | | |
|------|------------|---------------|---------|---------|
| | | CC | PM | AU |
| Ap1 | 000-015 | 27 | 17 | 10 |
| Ap2 | 015-050 | 23 | 16 | 7 |
| Bkm | 050->100 | 19,725 | 12,1903 | 7,53469 |

| Hor. | Prof. (cm) | pH | CE 1:5 | M.O. | Yeso | Densidad Apar. | Carbonatos | P Olsen |
|------|------------|-------|--------|------|------|----------------------|------------|---------|
| | | 1:2,5 | (dS/m) | (%) | (%) | (g/cm ²) | (%) | (mg/kg) |
| Ap1 | 000-015 | 8,3 | 0,3 | 2,1 | 1,8 | - | 35,0 | 4,4 |
| Ap2 | 015-050 | 8,5 | 0,2 | 1,2 | 1,6 | - | 34,0 | 5,3 |
| Bkm | 050->100 | 8,42 | 0,23 | 0,84 | 1,55 | - | 45,6 | < 1mg/k |

| Hor. | Prof. (cm) | Extracto de la Pasta de Saturación | | | | | | | | |
|------|------------|------------------------------------|-----------------|----------------------|-------------------------|---------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------|------------------------|
| | | HS (%) | pH _e | CE _e dS/m | Cl ⁻ (meq/l) | HCO ³⁻ (meq/l) | Na ⁺⁺ (mg/l) | K ⁺ (mg/l) | Ca ⁺⁺ (mg/l) | Mg ⁺ (mg/l) |
| Ap1 | 000-015 | 46 | 8,33 | 1,39 | 5,9 | 7,0 | 52,2 | 25,8 | 183,0 | 5,7 |
| Ap2 | 015-050 | 45 | 8,5 | 0,89 | 3,3 | 3,0 | 44,9 | 10,0 | 115,0 | 22,6 |
| Bkm | 050->100 | 41 | 8,13 | 1,25 | 4,109 | 2 | 78,67 | 13,33 | 144 | 29,35 |

| Hor. | Prof. (cm) | DESCRIPCIÓN |
|------|------------|--|
| Ap1 | 000-015 | ESTADO HUMEDAD: seco. COLOR: de la matriz 10YR4/4 (húmedo). MANCHAS: no hay. ESTADO DE OXIDOREDUCCIÓN: oxidado. ELEMENTOS GRUESOS: frecuentes, calizas, de tamaños grava gruesa, forma subredondeado tabulares, sin orientación definida y distribución regular TEXTURA: Franco-limoso. ESTRUCTURA: moderada en bloques subangulares de tamaño muy fino. CONSISTENCIA: suelto, duro. CEMENTACIONES: no cementado. ACTIVIDAD BIOLÓGICA: no descrita. ACTIVIDAD HUMANA: no descrita. SISTEMA RADICULAR: Limitado por contacto para-lítico. Frecuentes raíces muertas por fin de ciclo, de tamaño de muy finas a medianas, verticales, con distribución regular. ENSAYOS DE CAMPO: En la matriz, respuesta al HCl (11%) muy alta. ACUMULACIONES: no hay. LÍMITE INFERIOR: Neto, plano. EPIPEDIÓN: Ochrico. |
| Ap2 | 015-050 | ESTADO HUMEDAD: ligeramente húmedo. COLOR: de la matriz 10YR4/4 (húmedo). MANCHAS: no hay. ESTADO DE OXIDOREDUCCIÓN: oxidado. ELEMENTOS GRUESOS: pocos, calizas, de tamaño grava media, forma subredondeado tabulares, sin orientación definida y distribución regular TEXTURA: Franco-limoso. ESTRUCTURA: fuerte en bloques subangulares de tamaño medio. CONSISTENCIA: poco compacto, friable. CEMENTACIONES: no cementado. ACTIVIDAD BIOLÓGICA: frecuentes, galerías y galerías rellenas. ACTIVIDAD HUMANA: no descrita. SISTEMA RADICULAR: Pocas raíces muertas por fin de ciclo, de tamaño finas y muy finas, verticales, y con distribución regular. ENSAYOS DE CAMPO: En la matriz, respuesta al HCl (11%) muy alta. ACUMULACIONES: no hay. LÍMITE INFERIOR: Neto, plano. |
| Bkm | 050->100 | ESTADO HUMEDAD: seco. COLOR: no descrito. MANCHAS: no hay. ESTADO DE OXIDOREDUCCIÓN: oxidado. ELEMENTOS GRUESOS: abundantes, calizas, de tamaños grava gruesa, forma subredondeado tabulares, sin orientación definida y distribución regular. ESTRUCTURA: sin estructura por elementos gruesos. CONSISTENCIA: poco compacto, muy friable. CEMENTACIONES: débilmente cementado por carbonato cálcico, capa de tipo conglomerático. ACTIVIDAD BIOLÓGICA: pocas, galerías. ACTIVIDAD HUMANA: no descrita. SISTEMA RADICULAR: muy pocas raíces muertas, de tamaño muy fino, verticales y disminuyendo en profundidad. ENSAYOS DE CAMPO: En la matriz, respuesta al HCl (11%) muy alta. ACUMULACIONES: muy frecuentes, de carbonatos, cemento geopetal, duras, de tamaño fino y asociadas a elementos gruesos. ENDOPEDIÓN: petrocálcico. |

CLASIFICACIÓN Calcixrept petrocálcico esquelético franco

* No se detecta

FICHA DE PERFIL

Datos Generales

Perfil: C-28
 Fecha de descripción: 06/03/2012
 Término municipal: Almudévar
 Descrito por: A.Usón; M. Jimenez

Cartografía

Editor: Instituto Geográfico Nacional
 Escala: 1/25000
 Hoja número: 285
 Zona:
 Coordenadas: 700031,477
 4655099,252

Temperatura y agua del suelo

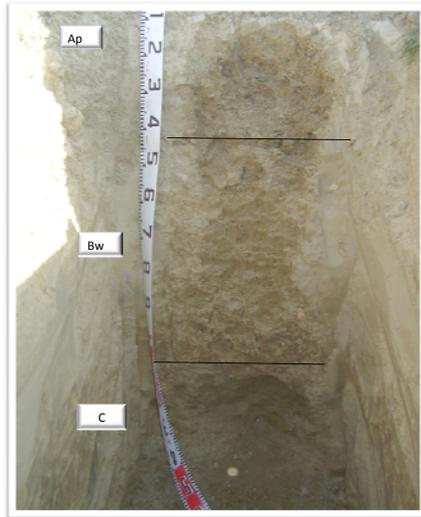
Régimen de humedad: Xérico
 Drenaje: Bien drenado

Geomorfología

Forma general del relieve: ladera en glaciares
 Morfología local: parte final
 Pendiente general: <1%
 Pendiente local: 1-2%
 Orientación: Sureste
 Material originario: depósitos terrígenos finos

Uso del suelo

Vegetación: gramíneas forrajeras
 Utilización: regadío
 Tecnología: aspersión



Datos Analíticos del Perfil C-28

| Hor. | Prof. (cm) | Granulometría USDA | | | Clase Textural |
|------|------------|--------------------|----------|-------------|----------------|
| | | Arena (%) | Limo (%) | Arcilla (%) | |
| Ap | 000-040 | 18,7 | 66,9 | 14,4 | Fr-Li |
| Bw | 040-110 | 34,2 | 54,4 | 11,4 | Fr-Li |
| C | 110->130 | 68 | 22,3 | 9,7 | Fr-Ar |

| Hor. | Prof. (cm) | Agua útil (%) | | |
|------|------------|---------------|----|----|
| | | CC | PM | AU |
| Ap | 000-040 | 23 | 11 | 12 |
| Bw | 040-110 | 18 | 7 | 11 |
| C | 110->130 | 13 | 5 | 7 |

| Hor. | Prof. (cm) | pH 1:2,5 | CE 1:5 (dS/m) | M.O. (%) | Yeso (%) | Densidad Apar. (g/cm ³) | Carbonatos (%) | P Olsen (mg/kg) |
|------|------------|----------|---------------|----------|----------|-------------------------------------|----------------|-----------------|
| | | | | | | | | |
| Bw | 040-110 | 8,7 | 0,2 | 0,4 | 0,7 | 1,41 | 43,8 | < 1mg/k |
| C | 110->130 | 8,93 | 0,11 | 0,31 | 0,57 | 1,40 | 49,4 | 18,28 |

| Hor. | Prof. (cm) | HS (%) | pH _e | Extracto de la Pasta de Saturación | | | | | | |
|------|------------|--------|-----------------|------------------------------------|-------------------------|---------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------|------------------------|
| | | | | CE _e dS/m | Cl ⁻ (meq/l) | HCO ³⁻ (meq/l) | Na ⁺⁺ (mg/l) | K ⁺ (mg/l) | Ca ⁺⁺ (mg/l) | Mg ⁺ (mg/l) |
| Ap | 000-040 | 40 | 8,31 | 0,7 | 1,2 | 5,0 | 23,2 | 30,6 | 93,0 | 36,0 |
| Bw | 040-110 | 35 | 8,23 | 1,03 | 3,3 | 2,0 | 52,3 | 15,3 | 123,0 | 42,1 |
| C | 110->130 | 25 | 8,5 | 0,6 | 1,2 | 2,0 | 29,0 | 5,4 | 67,8 | 17,2 |

| Hor. | Prof. (cm) | DESCRIPCIÓN |
|------|------------|---|
| Ap | 000-040 | ESTADO HUMEDAD: ligeramente húmedo. COLOR: de la matriz 10YR5/4 (húmedo). MANCHAS: no hay. ESTADO DE OXIDOREDUCCIÓN: oxidado. ELEMENTOS GRUESOS: pocos, calizas, de tamaños grava media, forma subredondeado tabulares, sin orientación definida y distribución regular TEXTURA: Franco-limosa. ESTRUCTURA: moderada en bloques subangulares de tamaño medio. CONSISTENCIA: poco compacto, friable. CEMENTACIONES: no cementado. ACTIVIDAD BIOLÓGICA: abundantes galerías. ACTIVIDAD HUMANA: no descrita. SISTEMA RADICULAR: Normal. Frecuentes raíces vivas, de tamaño finas y muy finas, verticales, con distribución regular. ENSAYOS DE CAMPO: En la matriz, respuesta al HCl (11%) muy alta. ACUMULACIONES: no hay. LÍMITE INFERIOR: Gradual, plano. EPIPEDIÓN: Óchrico. |
| Bw | 040-110 | ESTADO HUMEDAD: ligeramente húmedo. COLOR: de la matriz 10YR5/4 (húmedo). MANCHAS: no hay. ESTADO DE OXIDOREDUCCIÓN: oxidado. ELEMENTOS GRUESOS: muy pocos, calizas, de tamaño grava fina, forma subredondeado tabulares, sin orientación definida y distribución regular TEXTURA: Franco-limosa. ESTRUCTURA: débil en bloques subangulares de tamaño medio. CONSISTENCIA: compacto, friable. CEMENTACIONES: no cementado. ACTIVIDAD BIOLÓGICA: frecuentes, galerías. ACTIVIDAD HUMANA: no descrita. SISTEMA RADICULAR: Pocas raíces vivas, de tamaño muy finas, verticales, y con distribución regular. ENSAYOS DE CAMPO: En la matriz, respuesta al HCl (11%) muy alta. ACUMULACIONES: no hay. LÍMITE INFERIOR: Gradual, plano. |
| C | 110->130 | ESTADO HUMEDAD: ligeramente húmedo. COLOR: de la matriz 10YR5/4 (húmedo). MANCHAS: no hay. ESTADO DE OXIDOREDUCCIÓN: oxidado. ELEMENTOS GRUESOS: no hay. ESTRUCTURA: muy débil en bloques subangulares de tamaño medio. CONSISTENCIA: poco compacto, muy friable. CEMENTACIONES: no cementado. ACTIVIDAD BIOLÓGICA: pocas, galerías. ACTIVIDAD HUMANA: no descrita. SISTEMA RADICULAR: muy pocas raíces vivas, de tamaño muy fino, verticales y disminuyendo en profundidad. ENSAYOS DE CAMPO: En la matriz, respuesta al HCl (11%) muy alta. ACUMULACIONES: no hay |

CLASIFICACIÓN Xerorthent típico franco grueso

* No se detecta

FICHA DE PERFIL

Datos Generales

Perfil: C-29
 Fecha de descripción: 08/03/2012
 Término municipal: Almudévar
 Descrito por: A. Usón, M. Jimenez

Cartografía

Editor: Instituto Geográfico Nacional
 Escala: 1/25000
 Hoja número: 285
 Zona:
 Coordenadas: 700628,485
 4654673,635

Temperatura y agua del suelo

Régimen de humedad: Xérico
 Drenaje: Imperfectamente drenado, freático a 1,20m

Geomorfología

Forma general del relieve: fondo de valle
 Morfología local: parte final
 Pendiente general: <1%
 Pendiente local: 1%
 Orientación
 Material originario: depósitos terrigenos finos

Uso del suelo

Vegetación: sin cultivar
 Utilización: zona de acopio de materiales
 Tecnología: antiguo banal



| Hor. | Prof. (cm) | DESCRIPCIÓN |
|------|------------|--|
| A | 000-045 | ESTADO HUMEDAD: seco. COLOR: de la matriz 10YR5/3 (húmedo). MANCHAS: no hay. ESTADO DE OXIDOREDUCCIÓN: oxidado. ELEMENTOS GRUESOS: muy pocos, calizas, de tamaños grava fina, forma subangular tabulares, sin orientación definida y distribución regular. TEXTURA: Franco-arcilloso-limosa. ESTRUCTURA: maciza. CONSISTENCIA: muy compacto, muy duro. CEMENTACIONES: no cementado. ACTIVIDAD BIOLÓGICA: pocas galerías. ACTIVIDAD HUMANA: no descrita. SISTEMA RADICULAR: Limitado por horizonte muy compacto. Frecuentes raíces vivas y muertas, de tamaño muy finas, verticales, con distribución regular. ENSAYOS DE CAMPO: En la matriz, respuesta al HCl (11%) muy alta. ACUMULACIONES: no hay. LÍMITE INFERIOR: Neto, plano. EPIPEDIÓN: Óchrico. |
| Bwk | 045-080 | ESTADO HUMEDAD: ligeramente húmedo. COLOR: de la matriz 10YR4/3 (húmedo). MANCHAS: frecuentes, de óxido-reducción, pequeñas, distribución indefinida, de color 5YR4/6 (húmedo) y muy escasas muy pequeñas en poros de color 2,5Y6/2. ESTADO DE OXIDOREDUCCIÓN: oxidado-reducido. ELEMENTOS GRUESOS: no hay TEXTURA: arcillo-limosa. ESTRUCTURA: débil en bloques subangulares de tamaño muy grueso. CONSISTENCIA: muy compacto, extremadamente firme. CEMENTACIONES: no cementado. ACTIVIDAD BIOLÓGICA: pocas, galerías. ACTIVIDAD HUMANA: no descrita. SISTEMA RADICULAR: Pocas raíces vivas y muertas, de tamaño muy finas, verticales, y con distribución regular. ENSAYOS DE CAMPO: En la matriz, respuesta al HCl (11%) muy alta. ACUMULACIONES: muy frecuentes, nódulos de carbonato, blandos, de tamaño fino y distribución homogénea. LÍMITE INFERIOR: Gradual, plano. |
| Bgk | 080-100 | ESTADO HUMEDAD: húmedo. COLOR: de la matriz 10YR5/6 (húmedo). MANCHAS: frecuentes, de reducción, pequeñas, distribuidas en caras de elementos de estructura y poros, de color 5YR5/2 (húmedo) y muy escasas, pequeñas de color 2,5Y3/2. ESTADO DE OXIDOREDUCCIÓN: reducido-oxidado. ELEMENTOS GRUESOS: no hay TEXTURA: arcillo-limosa. ESTRUCTURA: débil en bloques subangulares de tamaño medio. CONSISTENCIA: compacto, firme. CEMENTACIONES: no cementado. ACTIVIDAD BIOLÓGICA: no aparente. ACTIVIDAD HUMANA: no descrita. SISTEMA RADICULAR: Muy pocas raíces vivas y muertas, de tamaño muy finas, verticales, y disminuyendo en profundidad. ENSAYOS DE CAMPO: En la matriz, respuesta al HCl (11%) muy alta. ACUMULACIONES: frecuentes, nódulos de carbonato, blandos, de tamaño fino y distribución homogénea. LÍMITE INFERIOR: Gradual, plano. |
| Cg | 100->120 | ESTADO HUMEDAD: saturado. COLOR: de la matriz 10YR4/6 (húmedo). MANCHAS: abundantes, de reducción, medianas, distribuidas en caras laminares y poros, de color 5Y4/2 (húmedo). ESTADO DE OXIDOREDUCCIÓN: reducido-oxidado. ELEMENTOS GRUESOS: pocos, calizas, de tamaño grava fina y forma subredondeado-esferoidales. ESTRUCTURA: sin estructura. CONSISTENCIA: plástico. CEMENTACIONES: no cementado. ACTIVIDAD BIOLÓGICA: no aparente. ACTIVIDAD HUMANA: no descrita. SISTEMA RADICULAR: no hay. ENSAYOS DE CAMPO: En la matriz, respuesta al HCl (11%) muy alta. ACUMULACIONES: no hay |

Datos Analíticos del Perfil C-29

| Hor. | Prof. (cm) | Granulometría USDA | | | Clase Textural |
|------|------------|--------------------|----------|-------------|----------------|
| | | Arena (%) | Limo (%) | Arcilla (%) | |
| A | 000-045 | 9,8 | 55 | 35,2 | Fr-Ac-Li |
| Bwk | 045-080 | 7,3 | 52,7 | 40 | Ac-Li |
| Bgk | 080-100 | 5,9 | 53,8 | 40,3 | Ac-Li |
| Cg | 100->120 | 21,5 | 39,9 | 38,6 | Fr-Ac |

| Hor. | Prof. (cm) | Agua útil (%) | | |
|------|------------|---------------|----|----|
| | | CC | PM | AU |
| A | 000-045 | 27 | 17 | 10 |
| Bwk | 045-080 | 25 | 16 | 9 |
| Bgk | 080-100 | 25 | 16 | 9 |
| Cg | 100->120 | 22 | 16 | 7 |

| Hor. | Prof. (cm) | pH 1:2,5 | CE 1:5 (dS/m) | M.O. (%) | Yeso (%) | Densidad Apar. (g/cm ²) | Carbonatos (%) | P Olsen (mg/kg) |
|------|------------|----------|---------------|----------|----------|-------------------------------------|----------------|-----------------|
| A | 000-045 | 8,6 | 0,6 | 1,7 | 1,7 | - | 32,6 | 44,3 |
| Bwk | 045-080 | 8,4 | 0,7 | <0,25 | 1,8 | 1,56 | 33,6 | 2,3 |
| Bgk | 080-100 | 8,48 | 0,86 | <0,25 | 1,81 | 1,69 | 35,2 | < 1mg/k |
| Cg | 100->120 | 8,53 | 0,71 | <0,25 | 1,81 | - | 40,4 | <1 mg/k |

| Hor. | Prof. (cm) | Extracto de la Pasta de Saturación | | | | | | | | |
|------|------------|------------------------------------|-----------------|----------------------|-------------------------|---------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------|------------------------|
| | | HS (%) | pH _e | CE _e dS/m | Cl ⁻ (meq/l) | HCO ³⁻ (meq/l) | Na ⁺⁺ (mg/l) | K ⁺ (mg/l) | Ca ⁺⁺ (mg/l) | Mg ⁺ (mg/l) |
| A | 000-045 | 55 | 8,5 | 3,78 | 23,6 | 9,0 | 268,6 | 280,8 | 165,0 | 147,9 |
| Bwk | 045-080 | 52 | 8,09 | 4,94 | 37,8 | 1,0 | 415,3 | 29,4 | 276,0 | 289,6 |
| Bgk | 080-100 | 53 | 7,89 | 6,19 | 47,648 | 1 | 535,9 | 9,936 | 351 | 370,6 |
| Cg | 100->120 | 48 | 7,8 | 5,59 | 40,839 | 1 | 498,5 | 6,806 | 341 | 323,2 |

CLASIFICACIÓN Calcixerept típico fino

* No se detecta

FICHA DE PERFIL

Datos Generales

Perfil: C-30
 Fecha de descripción: 08/03/2012
 Término municipal: Almudévar
 Descrito por: A.Usón; M. Jimenez

Cartografía

Editor: Instituto Geográfico Nacional
 Escala: 1/25000
 Hoja número: 285
 Zona:
 Coordenadas: 701522,601
 4653440,809

Temperatura y agua del suelo

Régimen de humedad: Xérico
 Drenaje: Moderadamente bien drenado

Geomorfología

Forma general del relieve: fondo de valle
 Morfología local: parte final
 Pendiente general: <1%
 Pendiente local: 1%
 Orientación
 Material originario: depósitos terrigenos finos

Uso del suelo

Vegetación: gramíneas forrajeras
 Utilización: regadío
 Tecnología: aspersión



Hor. Prof. (cm)

DESCRIPCIÓN

| Hor. | Prof. (cm) | DESCRIPCIÓN |
|------|------------|---|
| Ap | 000-045 | ESTADO HUMEDAD: seco. COLOR: de la matriz 2,5Y4/2 (húmedo). MANCHAS: no hay. ESTADO DE OXIDOREDUCCIÓN: oxidado. ELEMENTOS GRUESOS: no hay. TEXTURA: arcillo-limosa. ESTRUCTURA: primaria moderada en bloques subangulares de tamaño muy grueso; secundaria en bloques subangulares de tamaño fino. CONSISTENCIA: poco compacto, muy duro. CEMENTACIONES: no cementado. ACTIVIDAD BIOLÓGICA: pocas, galerías. ACTIVIDAD HUMANA: no descrita. SISTEMA RADICULAR: Normal. Abundantes raíces vivas y muertas, de tamaño muy finas, verticales, tapizando caras de agregados. ENSAYOS DE CAMPO: En la matriz, respuesta al HCl (11%) alta. ACUMULACIONES: no hay. LÍMITE INFERIOR: Neto, plano. EPIPEDIÓN: Óchrico. |
| Bw | 045-085 | ESTADO HUMEDAD: seco. COLOR: de la matriz 2,5Y4/2 (húmedo). MANCHAS: muy escasas, muy pequeñas, de óxido-reducción, en canales de raíces, de color 7,5YR5/6 (húmedo). ESTADO DE OXIDOREDUCCIÓN: oxidado. ELEMENTOS GRUESOS: no hay. TEXTURA: arcillo-limosa. ESTRUCTURA: fuerte en bloques angulares de tamaño medio. CONSISTENCIA: compacto, muy firme. CEMENTACIONES: no cementado. ACTIVIDAD BIOLÓGICA: frecuentes, galerías. ACTIVIDAD HUMANA: no descrita. SISTEMA RADICULAR: Frecuentes raíces vivas y muertas, de tamaño muy finas, verticales, y disminuyendo en profundidad. ENSAYOS DE CAMPO: En la matriz, respuesta al HCl (11%) alta. ACUMULACIONES: pocas, nódulos friables blandos de yeso, de tamaño medio y distribución homogénea. LÍMITE INFERIOR: Gradual, plano. |
| Bwy | 085->120 | ESTADO HUMEDAD: ligeramente húmedo. COLOR: de la matriz 2,5Y4/2 (húmedo). muy escasas, muy pequeñas, de óxido-reducción, en canales de raíces, de color 7,5YR5/6 (húmedo). ESTADO DE OXIDOREDUCCIÓN: oxidado. ELEMENTOS GRUESOS: no hay. TEXTURA: Franco-arcilloso-limosa. ESTRUCTURA: moderada en bloques subangulares de tamaño medio. CONSISTENCIA: compacto, firme. CEMENTACIONES: no cementado. ACTIVIDAD BIOLÓGICA: frecuentes, galerías. ACTIVIDAD HUMANA: no descrita. SISTEMA RADICULAR: pocas raíces vivas y muertas, de tamaño muy fino, verticales y disminuyendo en profundidad. ENSAYOS DE CAMPO: En la matriz, respuesta al HCl (11%) alta. ACUMULACIONES: muy frecuentes, nódulos friables blandos de yeso y también cristales pequeños de yeso, de tamaño medio y distribución homogénea |

Datos Analíticos del Perfil C-30

| Hor. | Prof. (cm) | Granulometría USDA | | | Clase Textural |
|------|------------|--------------------|----------|-------------|----------------|
| | | Arena (%) | Limo (%) | Arcilla (%) | |
| Ap | 000-045 | - | - | - | - |
| Bw | 045-085 | 4,3 | 52,8 | 42,9 | Ac-Li |
| Bwy | 085->120 | 6,1 | 55,5 | 38,4 | Fr-Ac-Li |

| Hor. | Prof. (cm) | Agua útil (%) | | |
|------|------------|---------------|----|----|
| | | CC | PM | AU |
| Ap | 000-045 | 28 | 17 | 11 |
| Bw | 045-085 | 27 | 16 | 11 |
| Bwy | 085->120 | 26 | 16 | 10 |

| Hor. | Prof. (cm) | pH 1:2,5 | CE 1:5 (dS/m) | M.O. (%) | Yeso (%) | Densidad Apar. (g/cm ³) | Carbonatos (%) | P Olsen (mg/kg) |
|------|------------|----------|---------------|----------|----------|-------------------------------------|----------------|-----------------|
| Ap | 000-045 | 8,6 | 0,2 | - | 2,0 | - | 22,1 | NO HAY |
| Bw | 045-085 | 8,6 | 0,2 | 0,3 | 2,2 | 1,68 | 22,5 | < 1mg/k |
| Bwy | 085->120 | 7,95 | 1,76 | <0,25 | 5,43 | 1,62 | 33,3 | < 1mg/k |

| Hor. | Prof. (cm) | Extracto de la Pasta de Saturación | | | | | | | | |
|------|------------|------------------------------------|-----------------|----------------------|-------------------------|---------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------|------------------------|
| | | HS (%) | pH _e | CE _e dS/m | Cl ⁻ (meq/l) | HCO ³⁻ (meq/l) | Na ⁺⁺ (mg/l) | K ⁺ (mg/l) | Ca ⁺⁺ (mg/l) | Mg ⁺ (mg/l) |
| Ap | 000-045 | 53 | 8,4 | 0,78 | 2,2 | 3,0 | 41,6 | 3,0 | 93,0 | 16,5 |
| Bw | 045-085 | 53 | 8,46 | 0,62 | 1,4 | 2,0 | 29,7 | 2,8 | 77,0 | 21,4 |
| Bwy | 085->120 | 52 | 8,28 | 2,79 | 2,8 | 3,0 | 58,3 | 5,1 | 607,0 | 113,2 |

CLASIFICACIÓN

Haploxerept gypsic fino

* No se detecta

FICHA DE PERFIL

Datos Generales

Perfil: C-31
 Fecha de descripción: 08/03/2012
 Término municipal: Almudévar
 Descrito por: A.Usón; M. Jimenez

Cartografía

Editor: Instituto Geográfico Nacional
 Escala: 1/25000
 Hoja número: 285
 Zona:
 Coordenadas: 701896,272
 4654036,908

Temperatura y agua del suelo

Régimen de humedad: Xérico
 Drenaje: Imperfectamente drenado, freático a 1,4m

Geomorfología

Forma general del relieve: fondo de valle
 Morfología local:
 Pendiente general: <1%
 Pendiente local: 1%
 Orientación
 Material originario: depósitos terrígenos finos

Uso del suelo

Vegetación: cultivo
 Utilización: regadío
 Tecnología: pivot



Hor. Prof. (cm)

DESCRIPCIÓN

| Hor. | Prof. (cm) | DESCRIPCIÓN |
|------|------------|--|
| Ap | 000-040 | ESTADO HUMEDAD: seco. COLOR: de la matriz 10YR5/3 (húmedo). MANCHAS: no hay. ESTADO DE OXIDOREDUCCIÓN: oxidado. ELEMENTOS GRUESOS: pocos, calizas de tamaño grava gruesa, forma angular-tabular. TEXTURA: Franco-limosa. ESTRUCTURA: moderada en bloques subangulares de tamaño grueso. CONSISTENCIA: compacto, muy duro. CEMENTACIONES: no cementado. ACTIVIDAD BIOLÓGICA: pocas, galerías. ACTIVIDAD HUMANA: no descrita. SISTEMA RADICULAR: Normal. Frecuentes raíces vivas, de tamaño finas y muy finas, verticales y con distribución regular. ENSAYOS DE CAMPO: En la matriz, respuesta al HCl (11%) alta. ACUMULACIONES: no hay. LÍMITE INFERIOR: Neto, plano. EPIPEDIÓN: Óchrico. |
| Bw | 040-105 | ESTADO HUMEDAD: ligeramente húmedo. COLOR: de la matriz 10YR4/4 (húmedo). MANCHAS: no hay. ESTADO DE OXIDOREDUCCIÓN: oxidado. ELEMENTOS GRUESOS: muy pocos, calizas de tamaño grava fina. TEXTURA: Franco-limosa. ESTRUCTURA: moderada en bloques angulares de tamaño medio. CONSISTENCIA: compacto, firme. CEMENTACIONES: no cementado. ACTIVIDAD BIOLÓGICA: frecuentes, galerías. ACTIVIDAD HUMANA: no descrita. SISTEMA RADICULAR: Frecuentes raíces vivas, de tamaño muy finas, verticales, y disminuyendo en profundidad. ENSAYOS DE CAMPO: En la matriz, respuesta al HCl (11%) muy alta. ACUMULACIONES: no hay. LÍMITE INFERIOR: Gradual, plano. |
| Bg | 105->140 | (nivel freático a 140 cm) ESTADO HUMEDAD: saturado. COLOR: de la matriz 10YR4/3 (húmedo). MANCHAS: frecuentes, pequeñas, de reducción, en poros, de color 2,5YR4/1 (húmedo). ESTADO DE OXIDOREDUCCIÓN: reducido-oxidado. ELEMENTOS GRUESOS: no hay. TEXTURA: Franco-limosa. ESTRUCTURA: sin estructura. CONSISTENCIA: poco compacto, adherente. CEMENTACIONES: no cementado. ACTIVIDAD BIOLÓGICA: pocas, galerías. ACTIVIDAD HUMANA: no descrita. SISTEMA RADICULAR: muy pocas raíces vivas, de tamaño muy fino, verticales y disminuyendo en profundidad. ENSAYOS DE CAMPO: En la matriz, respuesta al HCl (11%) alta. ACUMULACIONES: pocas, nódulos friables blandos de yeso, de tamaño fino y distribución homogénea |

Datos Analíticos del Perfil C-31

| Hor. | Prof. (cm) | Granulometría USDA | | | Clase Textural |
|------|------------|--------------------|----------|-------------|----------------|
| | | Arena (%) | Limo (%) | Arcilla (%) | |
| Ap | 000-040 | 26,4 | 55,7 | 17,9 | Fr-Li |
| Bw | 040-105 | 22,5 | 60,2 | 17,3 | Fr-Li |
| Bg | 105->140 | 18,2 | 58,5 | 23,3 | Fr-Li |

| Hor. | Prof. (cm) | Agua útil (%) | | |
|------|------------|---------------|----|----|
| | | CC | PM | AU |
| Ap | 000-040 | 27 | 17 | 11 |
| Bw | 040-105 | 25 | 15 | 11 |
| Bg | 105->140 | 27 | 16 | 12 |

| Hor. | Prof. (cm) | pH 1:2,5 | CE 1:5 (dS/m) | M.O. (%) | Yeso (%) | Densidad Apar. (g/cm ³) | Carbonatos (%) | P Olsen (mg/kg) |
|------|------------|----------|---------------|----------|----------|-------------------------------------|----------------|-----------------|
| Ap | 000-040 | 8,5 | 0,4 | 0,9 | 1,7 | - | 31,4 | 25,1 |
| Bw | 040-105 | 8,6 | 0,3 | 0,5 | 1,7 | 1,63 | 27,2 | < 1mg/k |
| Bg | 105->140 | 8,53 | 0,35 | 0,47 | 2,15 | 1,65 | 25,1 | 4,48 |

| Hor. | Prof. (cm) | Extracto de la Pasta de Saturación | | | | | | | | |
|------|------------|------------------------------------|-----------------|----------------------|-------------------------|---------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------|------------------------|
| | | HS (%) | pH _e | CE _e dS/m | Cl ⁻ (meq/l) | HCO ³⁻ (meq/l) | Na ⁺⁺ (mg/l) | K ⁺ (mg/l) | Ca ⁺⁺ (mg/l) | Mg ⁺ (mg/l) |
| Ap | 000-040 | 49 | 8,23 | 2,18 | 5,8 | 9,0 | 74,8 | 102,8 | 239,0 | 78,7 |
| Bw | 040-105 | 44 | 8,29 | 1,61 | 3,5 | 3,0 | 82,4 | 21,5 | 181,0 | 79,8 |
| Bg | 105->140 | 49 | 8,17 | 1,88 | 1,7 | 1,0 | 73,3 | 21,3 | 286,0 | 89,1 |

CLASIFICACIÓN Xerofluent típico limoso fino

* No se detecta

FICHA DE PERFIL

Datos Generales

Perfil: C-32
 Fecha de descripción: 12/04/2012
 Término municipal: Almudévar
 Descrito por: A.Usón; M. Jimenez

Cartografía

Editor: Instituto Geográfico Nacional
 Escala: 1/25000
 Hoja número: 285
 Zona:
 Coordenadas: 699441,733
 4653433,814

Temperatura y agua del suelo

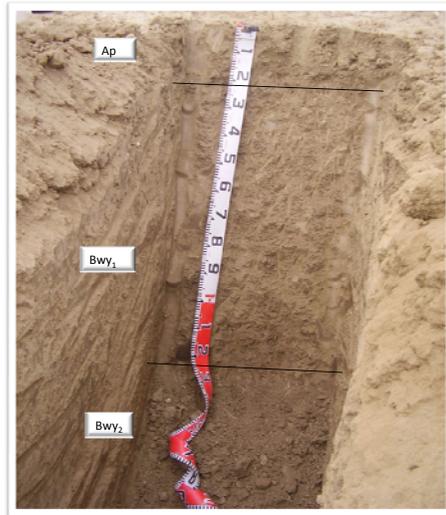
Régimen de humedad: Xérico
 Drenaje: Bien drenado

Geomorfología

Forma general del relieve: ladera
 Morfología local: parte media
 Pendiente general: 5%
 Pendiente local: 5%
 Orientación
 Material originario: depósitos terrígenos finos

Uso del suelo

Vegetación: cebada
 Utilización: cultivo no establecido probablemente por salinidad
 Tecnología: secano



| Hor. | Prof. (cm) | DESCRIPCIÓN |
|------|------------|--|
| Ap | 000-020 | ESTADO HUMEDAD: ligeramente húmedo. COLOR: de la matriz 2,5Y6/4 (húmedo). MANCHAS: no hay. ESTADO DE OXIDOREDUCCIÓN: oxidado. ELEMENTOS GRUESOS: muy pocos (yesos y lutitas en superficie). TEXTURA: franco-limosa. ESTRUCTURA: débil en bloques subangulares de tamaño medio. CONSISTENCIA: poco compacto, muy friable. CEMENTACIONES: no cementado. ACTIVIDAD BIOLÓGICA: pocas, galerías. ACTIVIDAD HUMANA: no descrita. SISTEMA RADICULAR: Limitado por salinidad. Muy pocas raíces vivas y muertas, de tamaño muy finas, verticales. ENSAYOS DE CAMPO: En la matriz, respuesta al HCl (11%) muy alta. ACUMULACIONES: no hay. LÍMITE INFERIOR: Neto, plano. EPIPEDIÓN: Óchrico. |
| Bwy1 | 020-130 | ESTADO HUMEDAD: ligeramente húmedo. COLOR: de la matriz 10YR5/3 (húmedo). MANCHAS: no hay. ESTADO DE OXIDOREDUCCIÓN: oxidado. ELEMENTOS GRUESOS: no hay. TEXTURA: Franco-arcilloso-limosa. ESTRUCTURA: moderada en bloques angulares de tamaño fino. CONSISTENCIA: compacto, friable. CEMENTACIONES: no cementado. ACTIVIDAD BIOLÓGICA: abundantes, galerías y galerías rellenas. ACTIVIDAD HUMANA: no descrita. SISTEMA RADICULAR: no hay. ENSAYOS DE CAMPO: En la matriz, respuesta al HCl (11%) alta. ACUMULACIONES: frecuentes, de yeso vermiforme, blandas. LÍMITE INFERIOR: Gradual, plano. |
| Bwy2 | 130->140 | ESTADO HUMEDAD: ligeramente húmedo. COLOR: de la matriz 10YR4/3 (húmedo). MANCHAS: no hay. ESTADO DE OXIDOREDUCCIÓN: oxidado. ELEMENTOS GRUESOS: no hay. TEXTURA: Franco-arcilloso-limosa. ESTRUCTURA: moderada en bloques subangulares de tamaño fino. CONSISTENCIA: compacto, friable. CEMENTACIONES: no cementado. ACTIVIDAD BIOLÓGICA: frecuentes, galerías y galerías rellenas. ACTIVIDAD HUMANA: no descrita. SISTEMA RADICULAR: no hay. ENSAYOS DE CAMPO: En la matriz, respuesta al HCl (11%) muy alta. ACUMULACIONES: muy frecuentes, blandas de yeso vermiforme y distribución homogénea |

Datos Analíticos del Perfil C-32

| Hor. | Prof. (cm) | Granulometría USDA | | | Clase Textural |
|------|------------|--------------------|----------|-------------|----------------|
| | | Arena (%) | Limo (%) | Arcilla (%) | |
| Ap | 000-020 | 15,3 | 61,4 | 23,3 | Fr-Li |
| Bwy1 | 020-130 | 8,8 | 64,1 | 27,1 | Fr-Ac-Li |
| Bwy2 | 130->140 | 9,2 | 58,6 | 32,2 | Fr-Ac-Li |

| Hor. | Prof. (cm) | Agua útil (%) | | |
|------|------------|---------------|----|----|
| | | CC | PM | AU |
| Ap | 000-020 | 26 | 14 | 12 |
| Bwy1 | 020-130 | 29 | 16 | 14 |
| Bwy2 | 130->140 | 29 | 15 | 14 |

| Hor. | Prof. (cm) | pH 1:2,5 | CE 1:5 (dS/m) | M.O. (%) | Yeso (%) | Densidad Apar. (g/cm ³) | Carbonatos (%) | P Olsen (mg/kg) |
|------|------------|----------|---------------|----------|----------|-------------------------------------|----------------|-----------------|
| Ap | 000-020 | 7,9 | 4,0 | 0,6 | 11,5 | 1,31 | 32,2 | 8,7 |
| Bwy1 | 020-130 | 8,5 | 1,8 | 0,3 | 1,4 | 1,42 | 34,3 | <1 mg/k |
| Bwy2 | 130->140 | 8,29 | 3,1 | <0,25 | 5,75 | - | 32,5 | <1 mg/k |

| Hor. | Prof. (cm) | HS (%) | pH _e | Extracto de la Pasta de Saturación | | | | | | |
|------|------------|--------|-----------------|------------------------------------|-------------------------|---------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------|------------------------|
| | | | | CE _e dS/m | Cl ⁻ (meq/l) | HCO ³⁻ (meq/l) | Na ⁺⁺ (mg/l) | K ⁺ (mg/l) | Ca ⁺⁺ (mg/l) | Mg ⁺ (mg/l) |
| Ap | 000-020 | 31 | 7,87 | 23,07 | 182,2 | 1,0 | 3620,0 | 46,4 | 1076,0 | 528,9 |
| Bwy1 | 020-130 | 41 | 8,02 | 12,92 | 53,2 | 1,0 | 2649,8 | 5,0 | 538,0 | 617,0 |
| Bwy2 | 130->140 | 39 | 7,95 | 12,62 | 41,7 | 1,5 | 2500,4 | 4,1 | 515,0 | 567,7 |

CLASIFICACIÓN Xerofluent típico limoso fino

* No se detecta

FICHA DE PERFIL

Datos Generales

Perfil: C-33
 Fecha de descripción: 12/04/2012
 Término municipal: Almudévar
 Descrito por: A. Usón; M. Jimenez

Cartografía

Editor: Instituto Geográfico Nacional
 Escala: 1/25000
 Hoja número: 285
 Zona:
 Coordenadas: 698721,841
 4653378,973

Temperatura y agua del suelo

Régimen de humedad: Xérico
 Drenaje: Bien drenado

Geomorfología

Forma general del relieve: ladera
 Morfología local: parte alta
 Pendiente general: 6-7%
 Pendiente local: 5%
 Orientación
 Material originario: lutitas

Uso del suelo

Vegetación: cebada
 Utilización: cultivo
 Tecnología: aspersión



Hor. Prof. (cm)

DESCRIPCIÓN

Ap 000-025 ESTADO HUMEDAD: ligeramente húmedo. COLOR: de la matriz 2,5Y6/4 (húmedo). MANCHAS: no hay. ESTADO DE OXIDOREDUCCIÓN: oxidado. ELEMENTOS GRUESOS: frecuentes, yesos de tamaño grava media y gruesa y forma subangular-tabular, sin orientación definida y distribución regular; también lutitas de forma angular-planar, con orientación horizontal y aumentando en profundidad. TEXTURA: Franco-limosa. ESTRUCTURA: débil en bloques subangulares de tamaño fino. CONSISTENCIA: suelto, muy friable. CEMENTACIONES: no cementado. ACTIVIDAD BIOLÓGICA: no aparente. ACTIVIDAD HUMANA: no descrita. SISTEMA RADICULAR: Limitado por contacto lítico. Abundantes raíces vivas, de tamaño finas y muy finas, verticales (en la base del horizonte siguen las líneas de denbidad del material originario) y distribución regular. ENSAYOS DE CAMPO: En la matriz, respuesta al HCl (11%) alta. ACUMULACIONES: no hay. LÍMITE INFERIOR: Gradual, plano. EPIPEDIÓN: Óchrnico.

C(lutitas) 025-<100

Datos Analíticos del Perfil C-33

| Hor. | Prof. (cm) | Granulometría USDA | | | Clase Textural |
|------|------------|--------------------|----------|-------------|----------------|
| | | Arena (%) | Limo (%) | Arcilla (%) | |
| Ap | 000-025 | 23,6 | 51,6 | 24,8 | Fr-Li |
| C | 025-<100 | 6,7 | 56 | 37,3 | Fr-Ac-Li |

| Hor. | Prof. (cm) | Agua útil (%) | | |
|------|------------|---------------|----|----|
| | | CC | PM | AU |
| Ap | 000-025 | 29 | 14 | 14 |
| C | 025-<100 | 33 | 21 | 12 |

| Hor. | Prof. (cm) | pH 1:2,5 | CE 1:5 (dS/m) | M.O. (%) | Yeso (%) | Densidad Apar. (g/cm ³) | Carbonatos (%) | P Olsen (mg/kg) |
|------|------------|----------|---------------|----------|----------|-------------------------------------|----------------|-----------------|
| Ap | 000-025 | 7,9 | 2,9 | 0,6 | 12,8 | - | 30,1 | 14,9 |
| C | 025-<100 | 8,3 | 1,5 | 0,4 | 1,8 | - | 22,4 | <1 mg/k |

| Hor. | Prof. (cm) | Extracto de la Pasta de Saturación | | | | | | | | |
|------|------------|------------------------------------|-----------------|----------------------|-------------------------|---------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------|------------------------|
| | | HS (%) | pH _e | CE _e dS/m | Cl ⁻ (meq/l) | HCO ³⁻ (meq/l) | Na ⁺⁺ (mg/l) | K ⁺ (mg/l) | Ca ⁺⁺ (mg/l) | Mg ⁺ (mg/l) |
| Ap | 000-025 | 39 | 7,89 | 7,93 | 21,5 | 1,5 | 680,6 | 379,5 | 656,0 | 433,5 |
| C | 025-<100 | 51 | 7,8 | 7,74 | 20,6 | 0,5 | 836,5 | 493,6 | 507,0 | 387,8 |

CLASIFICACIÓN Xerofluent típico franco, superficial

* No se detecta

FICHA DE PERFIL

Datos Generales

Perfil: C-34
 Fecha de descripción: 13/04/2012
 Término municipal: Almudévar
 Descrito por: A.Usón; M. Jimenez

Cartografía

Editor: Instituto Geográfico Nacional
 Escala: 1/25000
 Hoja número: 285
 Zona:
 Coordenadas: 697595,104
 4653539,045

Temperatura y agua del suelo

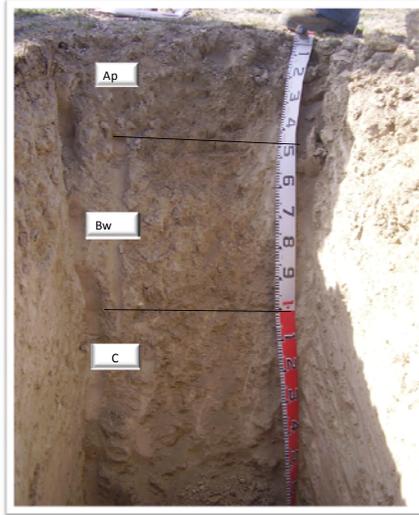
Régimen de humedad: Xérico
 Drenaje: Bien drenado

Geomorfología

Forma general del relieve: fondo en cuna
 Morfología local: parte media
 Pendiente general: <1%
 Pendiente local: 4%
 Orientación: Oeste
 Material originario: lutitas y yesos

Uso del suelo

Vegetación: alfalfa (ricio)
 Utilización: sin cultivar
 Tecnología: no hay



Hor. Prof. (cm)

DESCRIPCIÓN

| Hor. | Prof. (cm) | DESCRIPCIÓN |
|------|------------|---|
| Ap | 000-045 | ESTADO HUMEDAD: ligeramente húmedo. COLOR: de la matriz 10YR4/3 (húmedo). MANCHAS: no hay. ESTADO DE OXIDOREDUCCIÓN: oxidado. ELEMENTOS GRUESOS: no hay. TEXTURA: Franco-arcilloso-limosa. ESTRUCTURA: moderada en bloques subangulares de tamaño grueso. CONSISTENCIA: compacto, friable. CEMENTACIONES: no cementado. ACTIVIDAD BIOLÓGICA: pocas, toperas. ACTIVIDAD HUMANA: no descrita. SISTEMA RADICULAR: Limitado por horizonte muy compacto. Frecuentes raíces vivas y muertas, de tamaño finas y muy finas, verticales con distribución regular. ENSAYOS DE CAMPO: En la matriz, respuesta al HCl (11%) alta. ACUMULACIONES: no hay. LÍMITE INFERIOR: Neto, plano. EPIPEDIÓN: Óchrico. |
| Bw | 045-100 | ESTADO HUMEDAD: ligeramente húmedo. COLOR: de la matriz 10YR6/4 (húmedo). MANCHAS: no hay. ESTADO DE OXIDOREDUCCIÓN: oxidado. ELEMENTOS GRUESOS: no hay. TEXTURA: Franco-limosa. ESTRUCTURA: débil en bloques angulares de tamaño grueso. CONSISTENCIA: muy compacto, extremadamente firme. CEMENTACIONES: no cementado. ACTIVIDAD BIOLÓGICA: frecuentes, galerías y galerías rellenas. ACTIVIDAD HUMANA: no descrita. SISTEMA RADICULAR: pocas raíces vivas y muertas, de tamaño finas y muy finas, verticales y disminuyendo en profundidad. ENSAYOS DE CAMPO: En la matriz, respuesta al HCl (11%) alta. ACUMULACIONES: pocas, de yeso vermiforme, blandas, en la parte inferior del horizonte. LÍMITE INFERIOR: Gradual, plano. |
| C | 100->140 | (material con capas de arenas y yesos) ESTADO HUMEDAD: ligeramente húmedo. CONSISTENCIA: muy compacto, friable. CEMENTACIONES: no cementado. ENSAYOS DE CAMPO: En la matriz, respuesta al HCl (11%) muy alta. |

Datos Analíticos del Perfil C-34

| Hor. | Prof. (cm) | Granulometría USDA | | | Clase Textural |
|------|------------|--------------------|----------|-------------|----------------|
| | | Arena (%) | Limo (%) | Arcilla (%) | |
| Ap | 000-045 | 8,6 | 64,3 | 27,1 | Fr-Ac-Li |
| Bw | 045-100 | 13,6 | 68 | 18,4 | Fr-Li |
| C | 100->140 | 30,5 | 59,9 | 9,6 | Fr-Li |

| Hor. | Prof. (cm) | Agua útil (%) | | |
|------|------------|---------------|----|----|
| | | CC | PM | AU |
| Ap | 000-045 | 27 | 14 | 13 |
| Bw | 045-100 | 33 | 16 | 17 |
| C | 100->140 | 25 | 8 | 18 |

| Hor. | Prof. (cm) | pH 1:2,5 | CE 1:5 (dS/m) | M.O. (%) | Yeso (%) | Densidad Apar. (g/cm ³) | Carbonatos (%) | P Olsen (mg/kg) |
|------|------------|----------|---------------|----------|----------|-------------------------------------|----------------|-----------------|
| Ap | 000-045 | 8,4 | 0,4 | 1,3 | 1,1 | - | 35,4 | <1 mg/k |
| Bw | 045-100 | 8,0 | 0,7 | 0,8 | 1,2 | - | 35,8 | <1 mg/k |
| C | 100->140 | 7,92 | 2,14 | 0,4 | 33,82 | - | 34,7 | <1 mg/k |

| Hor. | Prof. (cm) | Extracto de la Pasta de Saturación | | | | | | | | |
|------|------------|------------------------------------|-----------------|----------------------|-------------------------|---------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------|------------------------|
| | | HS (%) | pH _e | CE _e dS/m | Cl ⁻ (meq/l) | HCO ³⁻ (meq/l) | Na ⁺⁺ (mg/l) | K ⁺ (mg/l) | Ca ⁺⁺ (mg/l) | Mg ⁺ (mg/l) |
| Ap | 000-045 | 36 | 7,99 | 2,4 | 5,3 | 1,5 | 62,8 | 28,6 | 395,0 | 86,2 |
| Bw | 045-100 | 47 | 7,85 | 2,81 | 1,6 | 1,0 | 79,1 | 8,1 | 674,0 | 38,5 |
| C | 100->140 | 37 | 7,7 | 2,47 | 0,7 | 1,5 | 27,3 | 5,1 | 636,0 | 47,0 |

CLASIFICACIÓN Xerofluent típico limoso fino

* No se detecta