



**UNIVERSITAT DE LLEIDA**  
Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Agrària  
Departament de Medi Ambient i Ciències del Sòl

**Suelo-Paisaje-Erosión. Erosión por cárcavas y barrancos en el  
Alt Penedès – Anoia (Cataluña).**

Un enfoque de estudio mediante tecnologías de la información espacial: Bases de  
Datos, Sistemas de Información Geográfica y Teledetección.

**Soil-Landscape-Erosion. Gully erosion in the Alt Penedès –  
Anoia (Catalonia).**

A spatial information technology approach: Spatial databases, Geographical  
Information Systems and Remote Sensing



Universitat de Lleida  
Registre General

15 SET. 1998

Memoria presentada por:

**José Antonio Martínez Casasnovas**

Para optar al grado de Doctor



E: 4886

S:

Director: Prof. Dr. Jaume Porta i Casanellas

El director de la tesis,

El doctorando,

Lleida, septiembre de 1998

### 3.2.3. *Análisis de los procesos formadores y características de los suelos*

A partir de la información de suelos relativa a los perfiles estudiados, y a su posición en el paisaje, se llevó a cabo un análisis conducente a la caracterización de los procesos formadores de los suelos en el área de estudio, y en particular de la erosión.

El análisis fue realizado a partir de consultas mediante lenguaje de consulta estructurado o SQL (Structured Query Language), utilizando las tablas que componen la base de datos relacional del sistema de información de suelos implementado. Los resultados de las diferentes consultas fueron analizados mediante tests estadísticos de separación de medias y pruebas de independencia (t-Student y Chi-cuadrado), utilizando las funciones del programa Excel (Microsoft, versión 7.0).

## 3.3. Resultados y discusión

### 3.3.1. *Consideraciones sobre la denominación y clasificación de horizontes y suelos del área de estudio*

Varios problemas fueron encontrados a la hora de realizar la descripción y clasificación de los suelos estudiados en el Alt Penedès – Anoia. Los principales son los relativos a la denominación de horizontes genéticos en el caso de calcilitas o areniscas incoherentes con acumulaciones de carbonato cálcico, y a la diagnosis de estos horizontes como endopediones cálcicos.

En 7 de los 88 perfiles estudiados se describieron capas de calcilitas o areniscas incoherentes con acumulaciones secundarias de carbonato cálcico en forma de nódulos y/o rizoconcrecciones. Estos suelos son característicos del área de vertientes y barrancos y del área de relieve suavemente ondulado.

Atendiendo a la denominación de horizontes genéticos de Herrero *et al.* (1993), estos son horizontes Cr y no Bw, ya que presentan la estructura original sedimentaria en más del 50% de su volumen. Su denominación genética se completó con el sufijo kn para indicar la presencia de nódulos y/o concreciones de carbonato cálcico.

En el caso de que los procesos edafogénicos hayan alterado la estructura del material originario, se les denominó como horizontes Bw, añadiéndoles el sufijo kn a los que han sufrido procesos de calcificación y presentan nódulos y/o concreciones de carbonato cálcico. La denominación como horizontes Bwkn puede resultar problemática, ya que supone poder reconocer como actuales acumulaciones heredadas del material originario.

El hecho de plantearse la duda sobre el origen de las acumulaciones existentes en los materiales originarios también cuestiona la diagnosis de estos horizontes y de los originados a partir de ellos, por edafogénesis, como horizontes cálcicos.

Por definición, un horizonte cálcico es un horizonte de acumulación, en este caso de carbonato cálcico u otros carbonatos hasta un nivel significativo. Esta acumulación puede reconocerse por un mayor contenido de carbonato cálcico respecto al horizonte inferior o por la identificación y cantidad de formas de acumulación (SSS 1994).

Los perfiles descritos con horizontes Bwkn (desarrollados por edafogénesis en calcilutitas) y Crkn presentan las características de horizontes diagnóstico cálcicos:

- 15% CO<sub>3</sub>Ca equivalente y  $\geq$  5% CO<sub>3</sub>Ca equivalente que el horizonte subyacente o,
- 15% CO<sub>3</sub>Ca equivalente y  $\geq$  5% en volumen de acumulaciones secundarias de carbonatos identificables.

Esto puede comprobarse en la Tabla 3.3.

**Tabla 3.3. Carbonato cálcico equivalente y acumulaciones de carbonato cálcico en perfiles con horizontes Bwkn (edafogénesis en calcilutitas) y Crkn.**

Perfil	Horizonte genético	CO <sub>3</sub> Ca (%)	Acumulaciones (% en volumen)	Tipo
PP43	Ap	52.4	-	-
	Ap/Bwkn1	55.0	20-40	Nódulos y rizoconcrecciones
	Bwkn1	48.4	>40	Nódulos y rizoconcrecciones
	Crkn2	45.5	>40	Nódulos
			(disminuyendo en profundidad)	
PP50	Ap	20.0	-	-
	Crkn1	67.9	>40	Nódulos
	Crkn2	18.5	2-20	Nódulos

En otros perfiles de este tipo, de los que no se dispone de análisis del CO<sub>3</sub>Ca equivalente (ML25, PP49, PP52 y TL60), también se han descrito acumulaciones secundarias de carbonato cálcico, siempre mayores del 20% en volumen, generalmente en forma de nódulos, y que tienen la característica de disminuir en profundidad. Por tanto, los horizontes Bwkn (en calcilutitas) y Crkn se han considerado como horizontes diagnóstico cálcico.

Respecto al origen de las acumulaciones, se observó que las descritas en materiales terciarios tienen similares características de morfología y dureza que las descritas en horizontes Bwkn desarrollados en materiales detríticos finos o finos con gravas. Por otra parte, la incoherencia de los materiales terciarios y sus características texturales, texturas de moderadamente gruesas a moderadamente finas, ha podido permitir el desarrollo de acumulaciones en capas cercanas a la superficie actual del suelo. Estos hechos apoyan la hipótesis de que estas acumulaciones puedan ser debidas a procesos más recientes que los sinsedimentarios. Más difícil resulta asegurar si el proceso de acumulación de carbonato cálcico en estos horizontes continúa actualmente o si estos horizontes son heredados de suelos afectados recientemente por la erosión.

### 3.3.2. Clasificación de los suelos

Los 88 perfiles de suelos estudiados en el Alt Penedès – Anoia fueron clasificados en 22 familias de suelos (Tabla 3.4). También en esta tabla se incluyen los 251 sondeos realizados mediante barrena manual, que fueron utilizados posteriormente en el proceso de cartografía de suelos.

**Tabla 3.4. Familias de suelos descritos en el Alt Penedès – Anoia, según el sistema de clasificación de suelos Soil Taxonomy (SSS 1975, SSS 1994) y correspondencia con el sistema de clasificación FAO-UNESCO (FAO 1990).**

Código de la familia	Familia (SSS 1975, SSS 1994)	Clasificación FAO (1990)	Nº de perfiles	Nº de sondeos
APP1	Palexerafl petrocálcico, arcillosa fina, mezclada, térmica.	Luvisol cálcico	2	0
AHC1	Haploxerafl cálcico, franca fina, carbonática, térmica.	Luvisol cálcico	1	4
AHT1	Haploxerafl típico, esquelético franca, mezclada (calcárea), térmica.	Luvisol háplico	1	3
IXP1	Xerochrept petrocálcico, franca gruesa, mezclada, térmica.	Calcisol pétrico	2	13
IXP2	Xerochrept petrocálcico, franca, mezclada, térmica, superficial.	Calcisol pétrico	5	39
IXF1	Xerochrept fluvéntico, franca fina, mezclada, térmica.	Calcisol háplico	7	24
IXC1	Xerochrept calcixeróllico, franca fina, mezclada, térmica.	Calcisol háplico	9	25
IXC2	Xerochrept calcixeróllico, esquelética arenosa, carbonática, térmica.	Calcisol háplico	4	16
IXC3	Xerochrept calcixeróllico, esquelética franca, mezclada, térmica.	Calcisol háplico	1	2
IXC4	Xerochrept calcixeróllico, limosa gruesa, carbonática, térmica.	Calcisol háplico	4	2
IXC5	Xerochrept calcixeróllico, arenosa, mezclada, térmica.	Calcisol háplico	2	6
IXC6	Xerochrept calcixeróllico, franca gruesa, mezclada, térmica.	Calcisol háplico	7	20
IXC7	Xerochrept calcixeróllico, limosa fina, carbonática, térmica.	Calcisol háplico	4	18
IXC9	Xerochrept calcixeróllico, franca gruesa, carbonática, térmica.	Calcisol háplico	6	7
IXT1	Xerochrept típico, franca gruesa, mezclada, térmica.	Cambisol eútrico	2	3
IXA1	Xerochrept acuico, franca gruesa, mezclada, térmica.	Calcisol gleyi-háplico	1	1
EXF1	Xerofluent típico, limosa fina, mezclada (calcárea), térmica.	Fluvisol calcáreo	6	9
EXF3	Xerofluent típico, franca gruesa, mezclada (calcárea), térmica.	Fluvisol calcáreo	5	10
EXT1	Xerorthent típico, limosa, mezclada (calcárea), térmica, superficial.	Regosol calcáreo	7	5
EXT2	Xerorthent típico, franca, mezclada (calcárea), térmica, superficial.	Regosol calcáreo	11	39
EXL1	Xerorthent lítico, franca, mezclada (no acida), térmica, superficial	Regosol eútrico	1	4
EXL2	Xerorthent lítico, franca, mezclada (calcárea), térmica, superficial	Regosol calcáreo	1	1

Los dos principales subgrupos de suelos descritos en el Alt Penedès – Anoia son primero los Xerochrepts calcixeróllicos y después los Xerorthents típicos, lo cual se refleja en la frecuencia de los perfiles y sondeos estudiados. También son frecuentes los Xerochrepts fluvénticos, que presentan endopediones cálcicos, y los Xerochrepts petrocálcicos.

Destaca la frecuencia de suelos con mineralogía carbonática (22% de los perfiles y 19% de los sondeos estudiados), lo cual indica la intensidad de los procesos de calcificación en los suelos del área de estudio.

Los alfisoles, a pesar de que otros autores hablan de la abundancia de suelos con procesos de argiluvación (Gallart 1981), presentan frecuencias muy bajas, constituyendo relictos, lo cual concuerda con las observaciones realizadas por Boixadera (1983) en la zona de Piera – Masquefa.

Las familias menos frecuentes son los Xerochrepts acuicos y los Xerochrepts típicos. Ello indica que estos suelos aparecen de forma muy localizada, en el primer caso asociados a áreas con mal drenaje actual y en el segundo asociados a áreas fuente de materiales originarios no calcáreos, que se dan de forma localizada en los alrededores de Vallbona d’Anoia y Piera.

### 3.3.3. Modelo de suelo-paisaje

La descripción de los perfiles de suelos en posiciones representativas de geoformas de las diferentes áreas modelo permitió definir el modelo de suelo-paisaje para cada una de las unidades de paisaje identificadas en el área de estudio.

### 3.3.3.1. Suelos del área de montaña (Sierra Prelitoral)

Los suelos descritos en el área de montaña son mayoritariamente Xerorthents líticos, de clase textural franca. Los del área al norte del río Anoia, donde aflora el zócalo paleozoico, se caracterizan por la presencia de un contacto de esquistos y/o cuarcitas en el área norte de la unidad. En el área al sur del Anoia el contacto lítico es con rocas calizas. Se distinguen dos clases mineralógicas según la litología de los materiales originarios: la clase mezclada (no ácida) en las áreas donde aflora el zócalo paleozoico, y la clase mezclada (calcárea) donde afloran las calizas mesozoicas.

Los suelos del área de montaña son poco profundos. Dominan los procesos erosivos debido a la elevada pendiente de las vertientes (escarpadas o muy escarpadas, con pendientes >25%) donde se localizan. Como horizonte diagnóstico presentan un epipedión óchrico, con alrededor del 4% de materia orgánica.

El modelo suelo-paisaje de esta unidad de paisaje se presenta en la Tabla 3.5.

**Tabla 3.5. Modelo de suelo-paisaje del área de montaña (Sierra Prelitoral).**

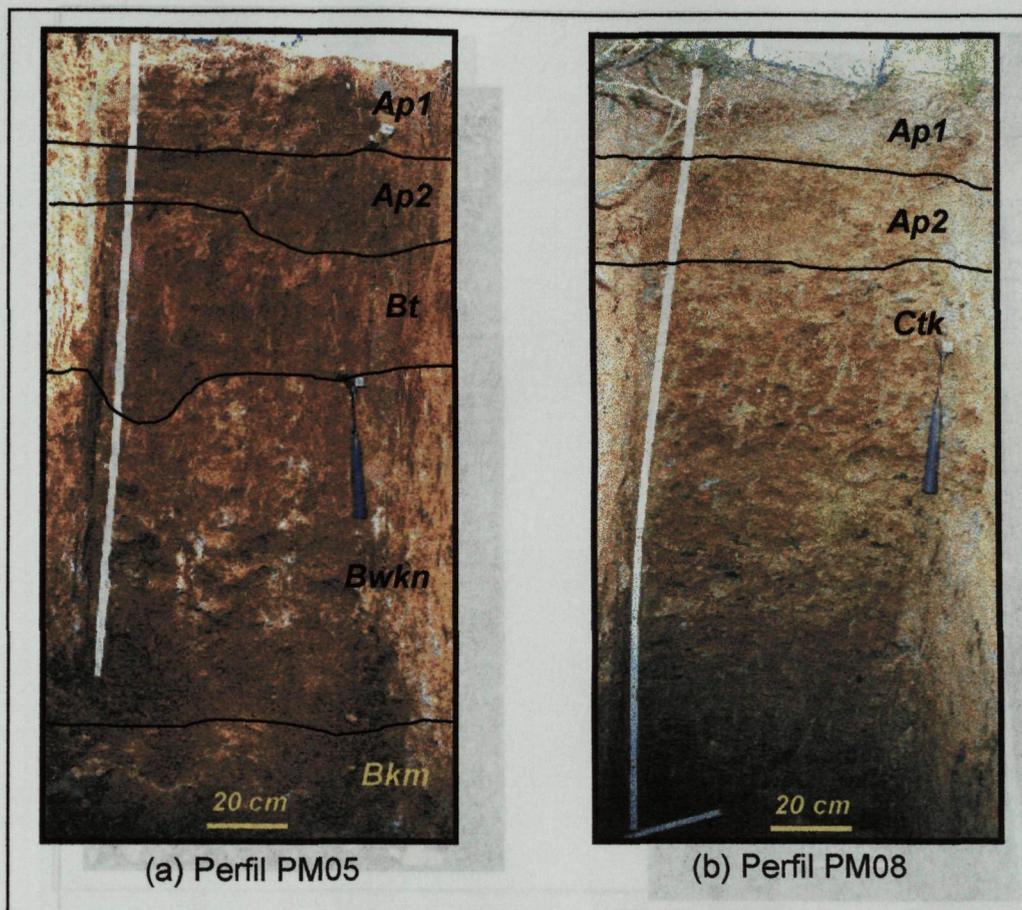
Geoformas	Material originario	Suelos
Vertientes escarpadas o muy escarpadas, (pendiente >20%)	Esquistos y cuarcitas	Xerorthents líticos, franca, mezclada (no ácida), térmica.
	Rocas calizas y dolomías	Xerorthents líticos, franca, mezclada (calcárea), térmica.

### 3.3.3.2. Suelos del área de pie de monte

En esta unidad de paisaje se han distinguido dos patrones principales de suelos según el área fuente de los materiales originarios en la Sierra Prelitoral.

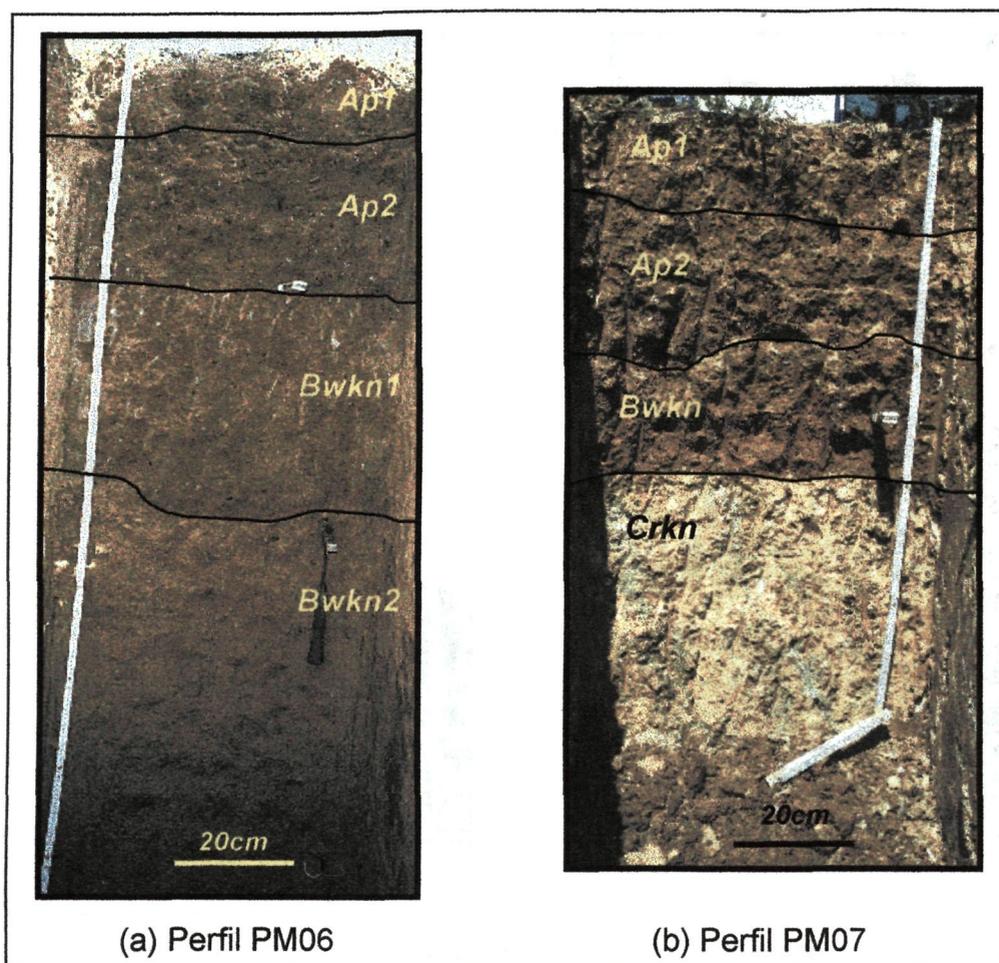
El área de pie de monte conectada al afloramiento del zócalo paleozoico, se caracteriza por presentar suelos desarrollados en materiales detríticos finos o con gravas de rocas metamórficas. En las superficies más llanas, en materiales finos se han desarrollado Palexeralfs petrocálcicos, de clase de tamaño de partículas (en adelante “clase textural”) arcillosa fina (Figura 3.3a). En estas mismas posiciones, pero en materiales detríticos con gravas, se han desarrollado Haploxeralfs típicos (Figura 3.3b) y Xerochrepts calcixeróllicos esquelético-francos.

Algunos de estos suelos presentan evidencias de truncamiento de los horizontes superficiales, signo de la ocurrencia de procesos de erosión hídrica (Figura 3.3a). Esto indica un punto de inflexión en el proceso evolutivo de estos suelos, ligado a la dinámica denudacional actual de estas geoformas. Las observaciones de campo sobre la incisión de cárcavas a favor de pequeños fondos y desagües de las parcelas de viña que se dan en estas geoformas confirman esta dinámica actual erosiva.



**Figura 3.3.** (a) Perfil PM05 (Palexeralf petrocálcico, arcillosa fina, mezclada, térmica), y (b) perfil PM08 (Haploxeralf típico, esquelético franca, mezclada, térmica), ambos en las Planas de Mas Marquet (entre Piera y Hostalets de Pierola).

Este hecho también se ve reflejado en las vertientes de pendiente suave a moderada (3-10% de pendiente), que circundan las superficies llanas de glacis anteriormente descritas, y que están más directamente conectadas a la incipiente red de cárcavas. Los suelos descritos en estas geoformas son Xerochrepts calcixerólicos de clases texturales franca fina (Figura 3.4 a y b) y limosa fina, y Xerofluvents típicos con clase de tamaño de partículas limosa fina, que aparecen en estrechos fondos todavía no afectados por las cárcavas. En general, los suelos de estas vertientes son muy profundos, bien drenados, y tienen una capa de calcilutitas como material subyacente. En la parte inferior de las vertientes, donde deberían aparecer suelos profundos o muy profundos, aparecen suelos moderadamente profundos, con las calcilutitas a 60-80 cm de profundidad desde la superficie (Figura 3.4b). Este hecho, también observado en otras geoformas similares del área de estudio, evidencia la intensa erosión laminar que se produce en las áreas adyacentes a las cárcavas. Este fenómeno fue explicado por Brooks *et al.* (1991) mediante el concepto de área fuente variable, referente a los mecanismos de generación de escorrentía en pequeñas cuencas, o en áreas con escasa pendiente. Este concepto explica que las áreas que más rápidamente se saturan son las adyacentes a la red de drenaje y son las que más contribuyen a la generación de flujo superficial, y las que sufren procesos de erosión laminar más intensos.



**Figura 3.4. (a) Perfil PM06 (Xerochrept calcixeróllico, franca fina, mezclada, térmica), y (b) perfil PM07 (Xerochrept calcixeróllico, limosa fina, mezclada, térmica), ambos en el área colindante a las Planas de Mas Marquet (entre Piera y Hostalets de Pierola).**

En algunas vertientes moderadamente inclinadas, se han descrito suelos menos evolucionados, Xerochrepts típicos con clase textural franca gruesa y mineralogía mezclada. Son suelos moderadamente profundos o profundos desarrollados en materiales detríticos finos con gravas de rocas metamórficas, que se caracterizan por la presencia de un endopedión cámbico.

En las plataformas residuales del área sur de la unidad de paisaje de pie de monte, en materiales detríticos con gravas (predominantemente calizas) se han desarrollado Xerochrepts petrocálcicos de clase textural franca. Estos suelos son poco profundos. Presentan un epipedión óchrico, y un endopedión petrocálcico a menos de 50 cm desde la superficie (Figura 3.5a). Gran parte de estas plataformas están disectadas por fondos, donde se han desarrollado Xerochrepts fluvénticos de clase textural limosa fina. En zonas concretas de estas superficies residuales aparecen Haploxeralfs cálcicos de clase textural franca fina y de mineralogía carbonática (Figura 3.5b). Estos suelos presentan un horizonte argílico intensamente recalificado, que actualmente constituye el horizonte superficial debido a la erosión del horizonte A original.

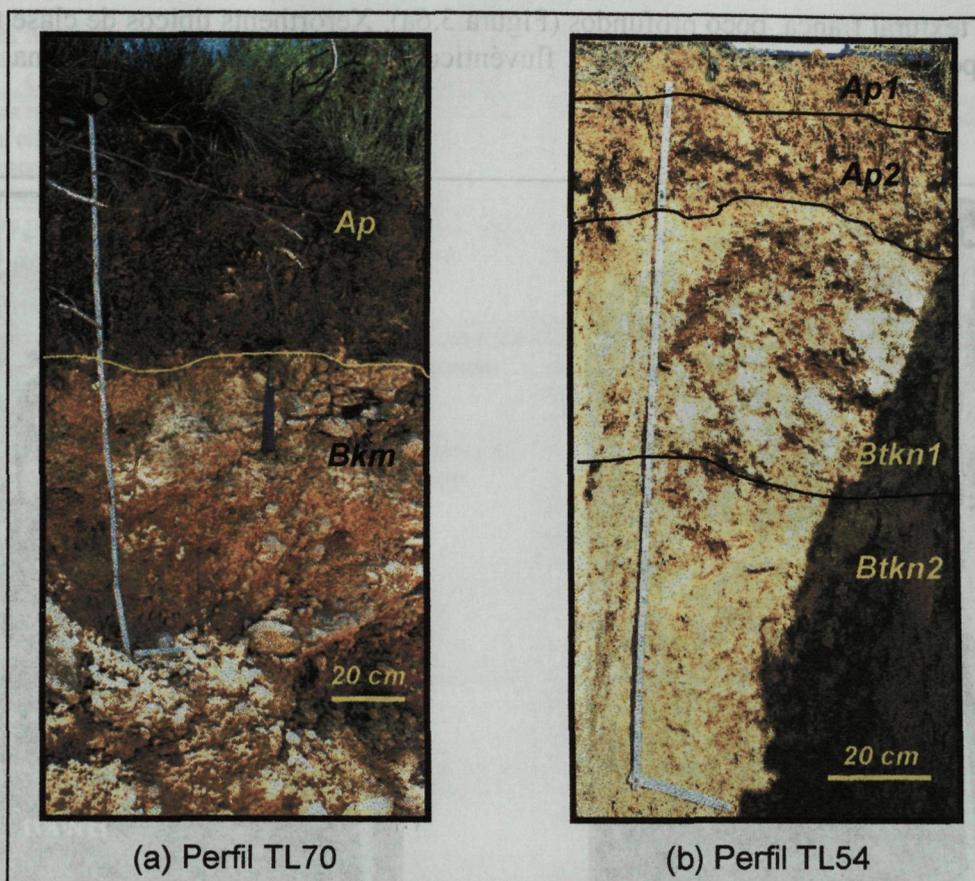


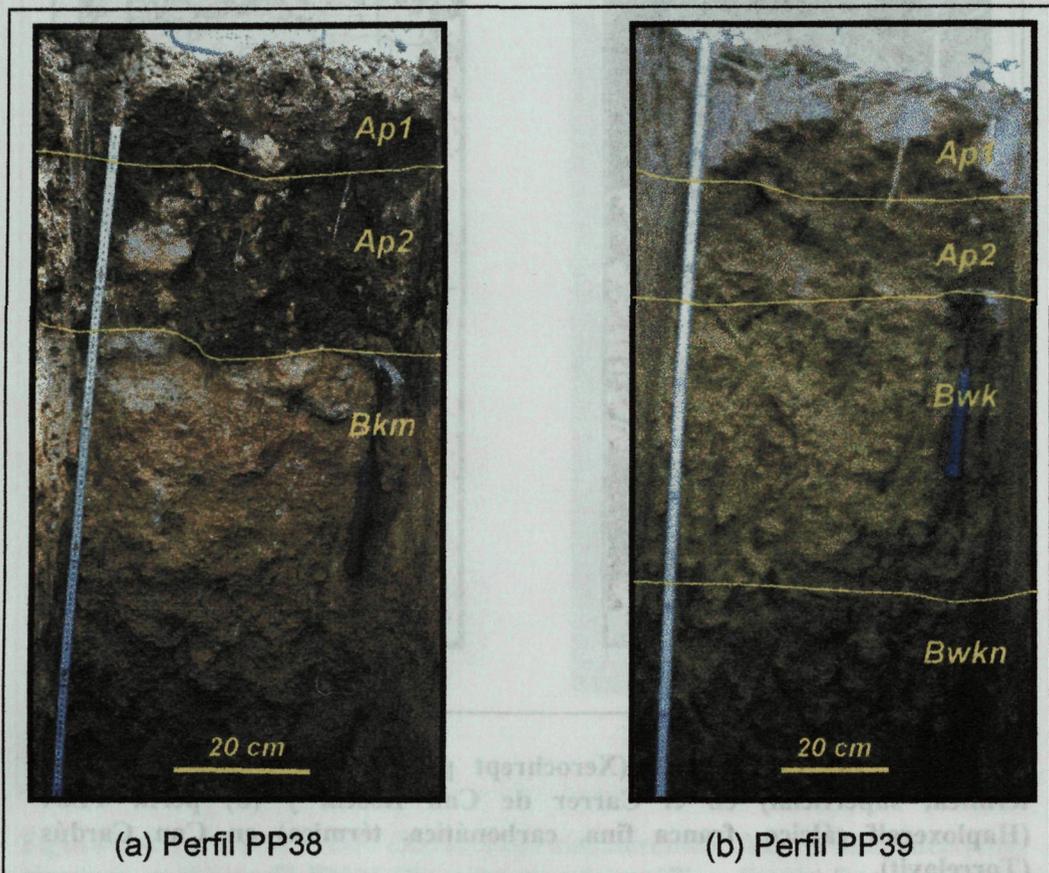
Figura 3.5. (a) Perfil TL70 (Xerochrept petrocálcico, franca, mezclada, térmica, superficial) en el Carrer de Can Rosell, y (b) perfil TL54 (Haploxeralf cálcico, franca fina, carbonática, térmica) en Can Cardús (Torrelavit).

En el escarpe de las plataformas residuales aparecen Xerorthents típicos de clase textural franca, poco profundos y Xerochrepts calcixeróllicos de clase textural franca fina, moderadamente profundos. Estos suelos se han desarrollado en calcilutitas. En las partes inferiores del escarpe, que es donde suelen aparecer los Xerochreptss calcixeróllicos, en materiales detríticos finos de origen coluvial .

El tramo de vertiente que enlaza los escarpes con el valle, presenta vertientes complejas, fuertemente inclinadas (5-15 % de pendiente), donde se alternan diferentes tipos de suelos en función del material originario. Los suelos desarrollados en calcilutitas son Xerorthents típicos de clase textural franca y poco profundos. En numerosos casos el epipedión óchrico original de estos suelos ha sido lavado por la erosión y, actualmente, afloran las calcilutitas que son las que constituyen el horizonte de laboreo. Los suelos desarrollados en materiales detríticos finos de origen coluvial y en calcilutitas, en tramos de vertiente con menos pendiente, son Xerochrepts calcixeróllicos de clase textural franca gruesa, que pueden ser profundos o muy profundos.

En este tramo de vertiente entre los escarpes de las plataformas y el valle es frecuente la aparición de una serie de resaltes residuales, donde se alternan Xerochrepts petrocálcicos

de clase textural franca, poco profundos (Figura 3.6a), Xeroorthents típicos de clase textural franca, poco profundos, y Xerochrepts fluvénticos de clase textural limosa fina (Figura 3.6b).



**Figura 3.6. (a) Perfil PP38 (Xerochrept petrocálcico, franca, mezclada, superficial, térmica) en Can Suriol (Guardiola de Font Rubí), y (b) perfil PP39 (Xerochrept fluvéntico, limosa fina, mezclada, térmica) en El Fons de Can Calix (Guardiola de Font Rubí).**

A modo de resumen, la Tabla 3.6 recoge las relaciones suelo-paisaje descritas en la unidad de pie de monte, que posteriormente han servido de apoyo a la cartografía de los suelos de esta unidad.

**Tabla 3.6. Modelo suelo-paisaje del área de pie de monte.**

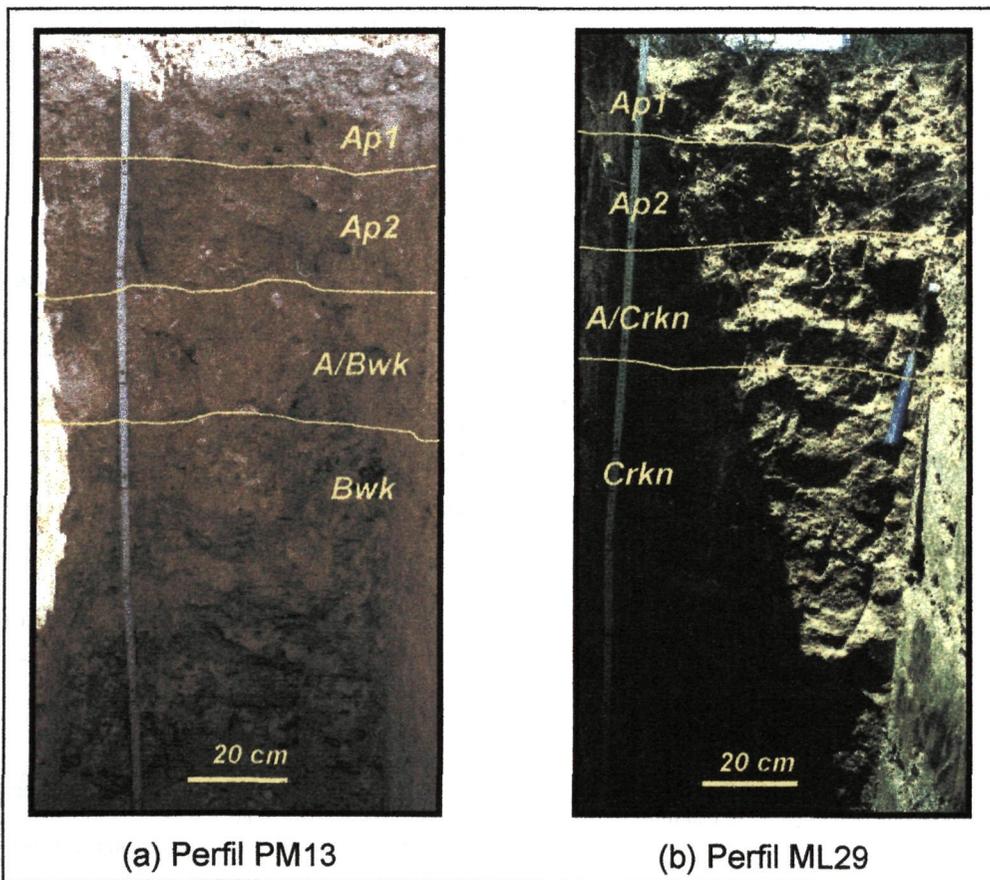
Geformas	Material originario	Suelos
Plataformas residuales poco disectadas, elevadas 140-160 m sobre los cauces principales del área, (pendiente 5-15%)	Depósitos detríticos con gravas poligénicas	Xerochrepts petrocálcicos, franca, mezclada, térmica, superficial.
Plataformas residuales poco disectadas, elevadas 90-110 m sobre los cauces principales del área, (pendiente 5-15%)	Depósitos detríticos con gravas poligénicas	Xerochrepts petrocálcicos, franca, mezclada, térmica, superficial.
Plataformas residuales disectadas, elevadas 140-160 m sobre los cauces principales del área, (pendiente 5-15%)	Depósitos detríticos finos con gravas poligénicas	Xerochrepts petrocálcicos, franca, mezclada, térmica, superficial. Xerochrepts fluvénticos, limosa fina, mezclada, térmica.
Glacis (pendiente 5-15%)	Depósitos detríticos finos con gravas de rocas metamórficas	Palixeralfs petrocálcicos, arcillosa fina, mezclada, térmica. Haploxeralfs típicos, Esquelética franca, mezclada, térmica. Xerochrepts calcixerólicos, esquelética franca, mezclada, térmica. Xerochrepts calcixerólicos, franca fina, carbonática, térmica.
Vertientes, de suave a moderadamente inclinadas, (pendiente 1-10%)	Depósitos detríticos finos y calcilitas	Xerochrepts calcixerólicos, franca fina, mezclada, térmica. Xerofluvents típicos, limosa fina, mezclada (calcárea), térmica.
Vertientes, moderadamente inclinadas, (pendiente 5-15%)	Depósitos detríticos con gravas de rocas metamórficas	Xerochrepts típicos, franca gruesa, mezclada, térmica.
	Depósitos detríticos finos	Xerochrepts calcixerólicos, limosa fina, mezclada, térmica.
Vertientes complejas, fuertemente inclinadas, (pendiente 5-15%)	Calcilitas	Xerorthents típicos, Franca, mezclada (calcárea), térmica, superficial.
	Depósitos detríticos finos con gravas poligénicas	Xerochrepts petrocálcicos, franca, mezclada, térmica, superficial. Xerochrepts petrocálcicos, franca gruesa, mezclada, térmica. Xerochrepts fluvénticos, limosa fina, mezclada, térmica. Xerochrepts calcixerólicos, limosa gruesa, carbonática, térmica. Xerorthents típicos, franca, mezclada (calcárea), térmica, superficial.
	Depósitos detríticos finos y calcilitas	Xerochrepts calcixerólicos, franca gruesa, mezclada, térmica, (prof. 100-150 cm). Xerochrepts calcixerólicos, franca gruesa, carbonática, térmica.
Vertientes, de moderadamente escarpadas a escarpadas, (pendiente 20-30%)	Depósitos detríticos finos y calcilitas	Xerochrepts calcixerólicos, franca fina, mezclada, térmica, (prof. 50-100 cm). Xerorthents típicos, franca, mezclada (calcárea), térmica, superficial.
Fondos, (pendiente 5-15%)	Depósitos detríticos finos	Xerochrepts fluvénticos, limosa fina, mezclada (calcárea), térmica.

### 3.3.3.3. Suelos del área de vertientes y barrancos

El área de vertientes y barrancos se caracteriza por la falta casi total de relieves residuales y la alternancia en el paisaje de estrechas divisorias redondeadas, vertientes complejas y barrancos.

Las formas más elevadas son divisorias, redondeadas por el efecto de la erosión laminar. Tan solo en algunas zonas muy concretas se encuentran Xerochrepts petrocálcicos desarrollados en materiales detríticos con gravas poligénicas, poco o muy poco profundos. Los suelos más frecuentes son Xerochrepts calcixerólicicos de clase textural franca gruesa y de mineralogía carbonática, profundos o muy profundos, desarrollados en calcilitas (Figura 3.7a). El horizonte superficial de estos suelos presenta evidencias de incorporación de materiales del horizonte cálcico, con contenidos de carbonato cálcico medios del 50%. Estos suelos suelen estar plantados de viña, si bien las viñas presentan un escaso desarrollo debido a problemas de clorosis férrica.

En otras divisorias más distales a las áreas fuente de materiales se han desarrollado Xerochrepts calcixerólicicos de clase textural arenosa y mineralogía mezclada (Figura 3.7b), y Xerorthents típicos de clase textural limosa fina y poco profundos, que aparecen en los bordes de la forma.



**Figura 3.7. (a) Perfil PM13 (Xerochrept calcixerólicico, franca gruesa, carbonática, térmica) en Can Bonastre (Masquefa), y (b) perfil ML29 (Xerochrept calcixerólicico, arenosa, mezclada, térmica) en Can Atalaya (Gelida).**

Los suelos de las vertientes complejas, fuertemente inclinadas (con pendientes entre 5-15 %) se han desarrollado en calcilitas, areniscas y conglomerados incoherentes, y en materiales detríticos finos de origen coluvial. Abundan los Xerochrepts calcixerólicicos, que

pertenecen a diferentes familias. Los de clase textural franca gruesa y mineralogía mezclada se han desarrollado generalmente en los lentejones de materiales detríticos con gravas poligénicas (conglomerados incoherentes), que afloran de forma aleatoria en toda esta unidad de paisaje (Figura 3.8a). El horizonte superficial de estos suelos suele presentar frecuentes elementos gruesos por la mezcla de materiales de horizontes Bwkn y Bk subyacentes, que presentan un contenido de gravas entre frecuente y muy abundante.

Los Xerochrepts calcixerólicos de clase textural franca fina y mineralogía mezclada se han desarrollado en calcilitas o en detríticos finos. En general son suelos profundos o muy profundos que presentan un endopediación cálcico con frecuentes acumulaciones de carbonato cálcico en forma de nódulos y/o rizoconcrecciones de caliza.

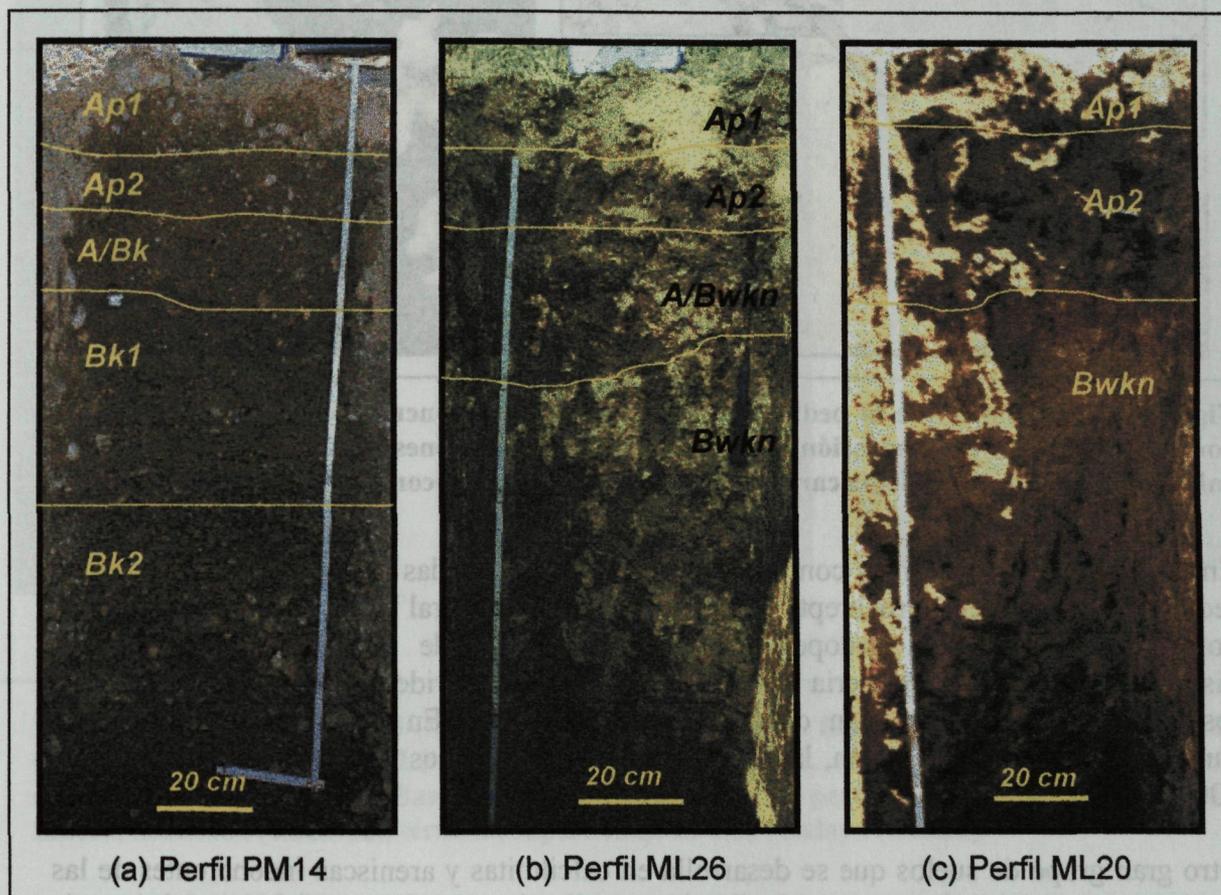
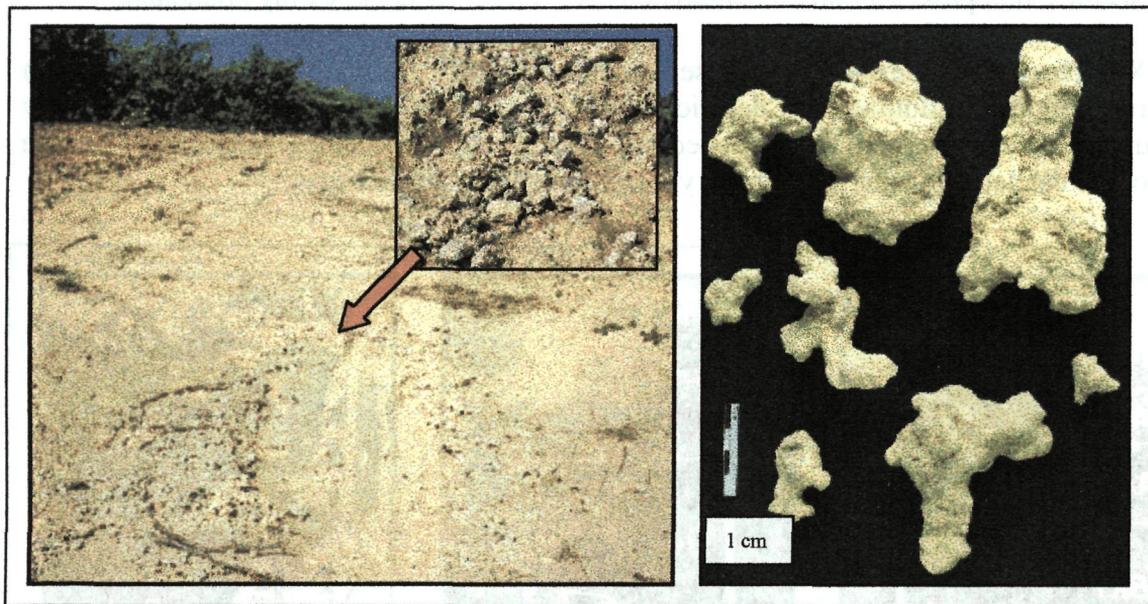


Figura 3.8. (a) Perfil PM14 (Xerochrept calcixerólico, franca gruesa, mezclada, térmica) en Can Bonastre (Masquefa), (b) perfil ML26 (Xerochrept calcixerólico, limosa fina, carbonática, térmica) en Monistrol d’Anoia, y (c) perfil ML20 (Xerochrept calcixerólico, franca gruesa, carbonática, térmica) en Can Prats (Sant Llorenç d’Hortons).

En estas vertientes complejas fuertemente inclinadas también son frecuentes los Xerochrepts calcixerólicos de clases texturales limosa fina (Figura 3.8b) y franca gruesa (Figura 3.8c) y mineralogía carbonática. Estos suelos presentan un endopediación cálcico con acumulaciones de carbonato cálcico mayores del 40% en volumen, en forma de nódulos y rizoconcrecciones de caliza. Estos materiales están siendo progresivamente incorporados al horizonte superficial por laboreo, aunque también este hecho se ve influido por la

desaparición del horizonte A original por el efecto de la erosión. La incorporación de estos materiales al horizonte superficial produce un incremento de los contenidos de carbonato cálcico y, en el caso de que las acumulaciones sean en forma de rizoconcrecciones, también un incremento del contenido de elementos gruesos en superficie (Figura 3.9).



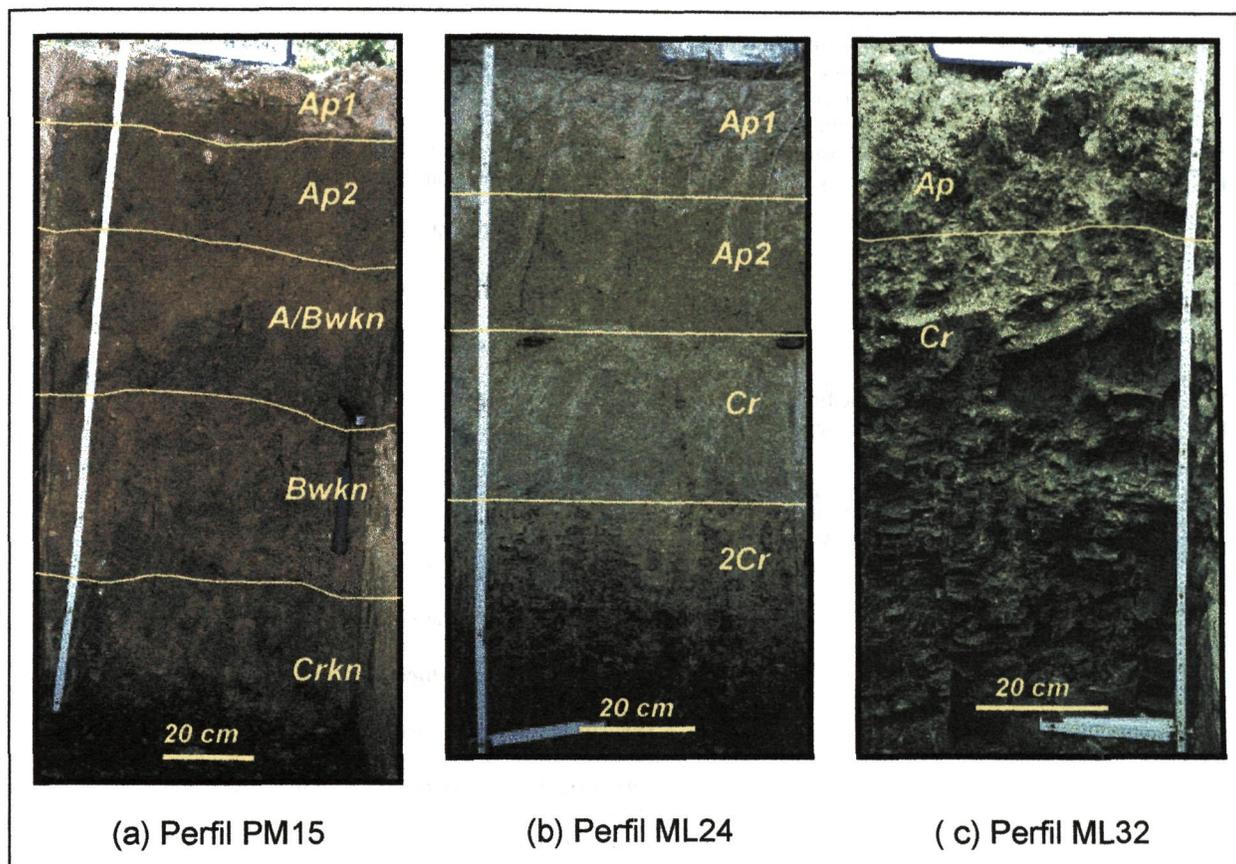
**Figura 3.9.** Incremento de la pedregosidad superficial (rizoconcrecciones de caliza) como consecuencia de la incorporación en superficie de endopediones cálcicos de Xerochrepts calcixeróllicos con mineralogía carbonática, y detalle de las rizoconcrecciones de caliza.

En algunas de las vertientes complejas fuertemente inclinadas que rodean las divisorias redondeadas aparecen Xerochrepts fluvénticos, de clase textural limosa fina, caracterizados por la presencia de un endopedión cálcico. El hecho de presentar los suelos una distribución irregular de materia orgánica en profundidad evidencia el origen coluvial de los materiales en que se han desarrollado estos suelos. En algunos casos, y debido fundamentalmente a la erosión, la profundidad de estos suelos no supera actualmente los 100-120 cm (Figura 3.10a).

Otro gran grupo de suelos que se desarrolla en calcilutitas y areniscas incoherentes de las vertientes complejas fuertemente inclinadas o colinadas (pendiente 10-20%) del área de vertientes y barrancos son los Xerorthents típicos, de clases texturales francas o limosas (Figura 3.10 b y c). Estos suelos son poco profundos y también suelen presentar evidencias de mezcla de materiales (restos de calcilutitas y areniscas) en el horizonte superficial por el efecto del laboreo. Esto empobrece el horizonte A, con consecuencias negativas respecto a la productividad de estos suelos. Las calcilutitas subyacentes son no salinas, con contenidos de carbonato cálcico entre el 35 y 60%. También aparecen Xerochrepts calcixeróllicos, de clase textural limosa fina y mineralogía carbonática, en las zonas de menor pendiente.

Xerorthents típicos de clase textural franca y poco profundos también aparecen en vertientes moderadamente escarpadas a escarpadas (pendiente 20-30%), que conectan

algunas divisorias (con niveles residuales ya desaparecidos) con barrancos que disectan la unidad. En estas vertientes, al igual que en los escarpes de la unidad de pie de monte, también aparecen Xerochrepts calcixeróllicos de clase textural franca fina, moderadamente profundos en las zonas de menor pendiente.



**Figura 3.10.** (a) Perfil PM15 (Xerochrept fluvéntico, limosa fina, mezclada, térmica), en La Grua (Piera). (b) perfil ML24 (Xerorthent típico, franca, mezclada (calcárea), térmica, superficial), en Can Prats (Sant Llorenç d'Hortons), y (c) perfil ML32 (Xerorthent típico, limosa, mezclada (calcárea), térmica, superficial), en Can Atalaya (Gelida).

La Tabla 3.7 resume el modelo de suelo-paisaje descrito para el área de vertientes y barrancos.