



MAPA GEOLOGICO  
DEL PERMICO Y TRIASICO  
DE LA REGION AYLLON-ATIENZA

POR  
SANTIAGO HERNANDO \*

## 1. INTRODUCCION

La región cartografiada se encuentra en el centro-norte de España, en el lugar en que coinciden las provincias de Segovia, Soria y Guadalajara, comprendiendo una parte de cada una de ellas, aunque la mayor superficie corresponde a parte de la provincia de Guadalajara. Esta zona queda comprendida entre los 41° 08' y 41° 25' N. y los 2° 45' y 3° 22' W (Meridiano de Greenwich, Datum europeo), y comprende parte de las hojas del Mapa Topográfico Nacional, a escala 1 : 50.000 números 404 (Ayllón), 405 (Berlanga de Duero), 432 (Riaza), 433 (Atienza) y 434 (Barahona). De entre los términos municipales que se encuentran en esta región, sólo se pueden destacar los extremos Ayllón (Segovia) al W y Atienza (Guadalajara) al E; el resto son diminutos e incluso varios están abandonados.

Desde un punto de vista orográfico, esta región se encuentra en la zona en que se cruzan los sistemas Central e Ibérico, al N. de las sierras de Ayllón, Alto Rey y la Bodera, que forman las estribaciones más orientales del Sistema Central. Concretamente ocupa la parte más occidental de la rama castellana del Sistema Ibérico.

Esta región, de forma alargada de NW a SE, está atravesada longitudinalmente por un conjunto de pequeñas sierras que dan las máximas elevaciones, aunque poco destacadas del contexto general del relieve. Estas pequeñas sierras, son de NW a SE, las de Cabras, de Pela

---

\* Departamento de Estratigrafía, Facultad de Ciencias Geológicas, Universidad Complutense, Madrid.

y del Bulejo, se sitúan en la parte central de la región estudiada, estando el resto del relieve formado por una serie de cuestras, más o menos paralelas a dichas sierras, de manera que sus frentes están siempre orientados hacia el S y SW.

Las sierras antes citadas, aunque de muy poca importancia y no gran altitud, tienen la peculiaridad de ser divisoria de aguas entre las cuencas del Duero al N y del Tajo al S, de forma que los ríos que nacen al S de ellas pertenecen a la cuenca del Tajo y atraviesan el Sistema Central.

Aparte de estos accidentes topográficos, hay que citar un amplio y suave relieve en forma de muela, cuyo límite N son las sierras de Cabras y de Pela, que se encuentra situada al centro-oeste de la región estudiada, formando casi en su total la zona SW de toda la región.

Desde un punto de vista hidrográfico, lo más destacable de esta región es que las tierras antes citadas funcionan como divisoria de aguas de las dichas cuencas del Duero y del Tajo. Todos los ríos de esta región son de pequeña importancia, algunos estacionales con estiajes muy acusados, y en general corresponden a afluentes de segundo o tercer grado de afluentes principales de los ríos Duero o Tajo.

Las comunicaciones en esta región son escasas y malas. La principal carretera, que la atraviesa longitudinalmente, es la C-114, de Alcolea del Pinar a Aranda de Duero; el resto son pequeñas carreteras locales y municipales, algunas pistas forestales y algunas carreteras agrícolas.

## 2. ESTRATIGRAFIA

En la región estudiada afloran materiales paleozoicos, mesozoicos, terciarios y cuaternarios, de manera que en la cartografía aparecerán materiales de esas edades. Dentro del Paleozoico se encuentran mejor o peor representados el Ordovícico, el Silúrico, puede que una pequeña parte del Devónico, puede que la parte más superior del Carbonífero (Stephaniense terminal) y el Pérmico.

Del Mesozoico se encuentran representados el Triásico, más o menos completo, una pequeña parte del Jurásico (parte del Lías) y parte del Cretácico (concretamente, el Superior). Los materiales terciarios que afloran son bastante complejos y deben de representar a parte del Eoceno y/o Oligoceno, del Mioceno, y del Plioceno. Del Cuaternario sólo se encuentran algunos sedimentos aluviales de poca importancia y en relación con la red fluvial.

Dado que el presente estudio se centró en el Pérmico y Triásico, se siguió el criterio de cartografiar estos dos sistemas muy detalladamente, mientras que el resto se representó indiferenciadamente en función

de que han sido estudiados con detalle aquí. Por ello, se representa un Paleozoico prestephaniense, un Jurásico, un Cretácico, un Terciario y un Cuaternario, indiferenciados.

De las estructuras que afectan a estos materiales se han representado, fundamentalmente, las que tienen continuidad o importancia de una u otra manera en la cartografía o estratigrafía, tanto de los materiales pérmicos como de los triásicos.

En la descripción que sigue se va a seguir el siguiente criterio: describir detalladamente los materiales del Pérmico y del Triásico, y dar unas someras ideas de la constitución del resto de los materiales cartografiados.

Los materiales paleozoicos que afloran en esta región corresponden a partes del Ordovícico y del Silúrico (SOERS, 1972), que están formados fundamentalmente por potentes sucesiones de pizarras y cuarcitas, más o menos irregularmente repartidas en la vertical.

Dadas las especiales características de los materiales pérmicos y triásicos, y las irregularidades y peculiaridades de distribución que presentan, el establecer unidades litoestratigráficas para el Pérmico y Triásico de esta región es sumamente complejo, por lo tanto las unidades que a continuación se exponen presentan ciertas limitaciones en su definición, y no deben ser consideradas como estrictamente formales, aunque varias de ellas cumplan los requisitos necesarios para serlo.

## 2.1. Pérmico. Unidades litoestratigráficas

El Pérmico de esta región aflora en dos grandes superficies, una al NW y otra el SE, que reciben el nombre de sector occidental y sector oriental, respectivamente (HERNANDO, 1977).

A la vista de las columnas estratigráficas locales y de la cartografía, se han separado tres grandes unidades (de base a techo), P1, P2 y P3, habiéndose subdividido una de ellas, la P1, en otras cuatro de menor rango sólo en los casos en que ha sido posible, y se las ha nombrado, de base a techo, con las siglas P1.1, P1.2, P1.3 y P1.4.

### *Andesitas, lutitas y areniscas (P1)*

Esta unidad está completa en el sector oriental; en este lugar está formada por materiales volcánicos y detríticos, mientras que el sector occidental sólo afloran los 300 m. superiores de esta unidad y no contiene materiales volcánicos más que en forma de detríticos, aunque es posible que dichos materiales no lleguen a aflorar.

En el sector oriental esta unidad puede dividirse, a su vez, en cuatro unidades de menor rango, que de base a techo son:

### *Andesitas del Paraje la Castellana (P1.1)*

*Descripción:* Andesitas en coladas volcánicas con piroclásticos y formas intrusivas dentro de ellas.

*Características:* Formada por un conjunto de rocas volcánicas, andesitas según SCHAFER (1969). Presentan un típico aspecto de pórfido volcánico, con fenocristales blancos y negros incluidos en una pasta, más o menos vitrificada, de colores verdosos, que localmente es ocre o violácea. En general se presentan muy alteradas, con plagioclasa muy caolinizadas.

*Espesores:* El espesor de estos materiales es variable, así al NW de Atienza tiene 50 m., en los alrededores de La Miñosa pasa de 150 m., al SW de Atienza.

*Relaciones con la unidad suprayacente:* Concordante con la unidad P1.2.

*Extensión y variaciones:* Sólo aflora en el sector oriental y siempre presenta límites o tectonizados o cubiertos por materiales triásicos discordantes, por lo tanto su extensión es desconocida. Las variaciones son mínimas en cuanto a características, son visibles fundamentalmente las de sus espesores.

*Punto óptimo de observación:* Al NW de Atienza, en el Paraje la Castellana, en un pequeño barranco sin nombre que va de E a W y se sitúa al N de la cota más alta de este paraje (1.150 m.).

*Contenido paleontológico y edad:* No se han encontrado restos fósiles en estos materiales, no obstante en un lugar situado al W de Cañamares, en el Barranco de Valdegómez, unas muestras pudieron ser objeto de dataciones absolutas, dando una edad de  $287 \pm 12$  m. a. (HERNANDO, SCHOTT, THUIZAR y MONTIGNY, 1980), lo que las sitúa en un Stephaniense alto a un Pérmico inferior (Autuniense), posiblemente marquen el límite Stephaniense-Pérmico.

### *Lutitas y areniscas del Barranco de Valdegómez (P1.2)*

*Descripción:* Lutitas arenosas con intercalaciones lenticulares de areniscas. En la base de la unidad son abundantes los materiales piroclásticos y volcanosedimentarios con carácter andesítico.

*Características:* Se trata de un conjunto masivo de arcillas y limos de colores marrones oscuro, más o menos arenosos y ricos en micas, que contienen numerosas intercalaciones de areniscas. Los limos y arcillas, localmente, contienen algunos cantos de pizarra y de andesita. Las intercalaciones de areniscas son de forma lenticular, de espesor variable, entre prácticamente cero metros y los 15 m. como máximo. Son de colores claros. Contienen cantos dispersos de litología variada (cuarzo, cuarcita, pizarras, andesitas, etc.), que localmente forman algunos lentejones de conglomerados. La mayor parte de estas interca-

laciones presentan estratificación cruzadas, en general de surco y ángulo variable, con tendencia a ser alto.

*Relaciones con la unidad infrayacente:* Esta unidad se presenta siempre discordante sobre los materiales paleozoicos prestephanienses. El contacto es difícil de observar por presentarse siempre cubierto. Los mejores lugares para su observación son el Paraje la Castellana y en el Barranco de Valgómez. El tercio inferior de esta unidad es muy rico en materiales piroclásticos; contiene cineritas, tobas y algún nivel de brechas andesíticas; estos materiales disminuyen progresivamente hacia el techo hasta no apreciarse más que algunos cantos de andesita en las intercalaciones arenosas.

*Espesores:* El espesor de esta unidad varía bastante; en el Barranco de Valdegómez, NW de Cañamares, se han medido 135 m., mientras que al NE de Tordelloso, en el paraje La Castellana, tiene unos 200 m., incluso puede que más.

*Relación con la unidad infrayacente:* Concordante con la unidad P1.1.

*Relación con la unidad suprayacente:* Concordante, al menos aparentemente, con la unidad P1.3.

*Extensión y variaciones:* Como en el caso anterior (P1.1), y por las mismas causas, son desconocidas, excepto las variaciones de espesor.

*Punto óptimo de observación:* En el Barranco de Valdegómez, al pie de la loma de las Novas, frente al Km. 61 de la carretera C-114.

*Contenido paleontológico y edad:* No se han encontrado restos fósiles, sólo alguna traza de actividad orgánica (conductos perforantes y pistas), pero muy escasos. Por su posición stratigráfica debe corresponder a un Stephaniense alto o a un Pérmico inferior (Autuniense), según lo dicho en la unidad anterior.

### *Andesitas de Cañamares (P1.3)*

Esta unidad, nombrada así ya por SCHAFER (1969), aunque este autor lo aplicó a todo el conjunto de andesitas de esta unidad más las de la P1.1, presenta las mismas características que dicha unidad P1.1, excepto en:

*Espesor:* Varía bastante, así en el Barranco de Valdegómez se han medido 50 m., mientras que al S de Alpedroches tienen 150 m.

*Relación con la unidad infrayacente:* Concordante con la unidad P1.2.

*Relación con la unidad suprayacente:* Concordante con la unidad P1.4.

*Punto óptimo de observación:* En el Barranco de Valdegómez, y en la carretera que une las localidades de Alpedroches y Tordelloso.

*Contenido paleontológico y edad:* Hasta ahora esta unidad se ha mostrado azoica. Por su posición estratigráfica debe corresponder ya al Pérmico inferior (Autuniense).

#### *Lutitas y areniscas del Barranco de Peña Blanca (P1.4)*

*Descripción:* Lutitas arenosas marrones con intercalaciones lenticulares de areniscas. En la base son abundantes los materiales piroclásticos y volcanosedimentarios.

*Características:* Se trata de un conjunto de arcillas y limos masivos, de colores marrones oscuros, que son más o menos arenosos, ricos en micas, y contienen numerosas intercalaciones de areniscas y algunos conglomerados, todos de forma lenticular, de espesor variable, pero de poca extensión lateral. Estas areniscas son muy heterométricas, contienen cantos dispersos de litología variada (cuarcita, cuarzo, andesita, pizarras, etc.); presentan estratificación cruzada de surco y, o planar, en general de alto ángulo, y también presentan numerosas cicatrices de erosión, sobre todo en la base. Son de colores claros, en general grises con partes marrones, violáceas y rosadas. En los 75 a 100 m. basales son muy abundantes los materiales piroclásticos, se encuentran cineritas, brechas y tobas andesíticas, mezcladas con materiales detríticos, o en intercalaciones.

*Espesores:* El espesor de esta unidad es variable, y aunque el único punto donde ha sido posible medirlo claramente, entre las localidades de Alpedroches y Tordelloso, ha dado 300 m., se puede decir que su espesor está entre los 270 y 320 m.

*Relación con la unidad infrayacente:* Concordante con la unidad P1.3.

*Relación con la unidad suprayacente:* Concordante con la unidad P2, aunque existe un tránsito gradual a ella visto en detalle.

*Extensión y variaciones:* Como en el caso de la unidad P1.1, y por las mismas causas, son desconocidas.

*Punto óptimo de observación:* En el Barranco de Peña Blanca, al S-SW de la localidad de Alpedroches, entre los vértices Pino y Peñas.

*Contenido paleontológico y edad:* Hasta el momento esta unidad se ha mostrado azoica, por su posición estratigráfica debe representar a parte del Pérmico inferior (Autuniense).

#### *Lutitas y conglomerados de Alpedroches (P2)*

Está representada en los dos sectores citados. Los mejores afloramientos se encuentran en el sector oriental, mientras que en el sector occidental los afloramientos son de mala calidad y discontinuos.

*Descripción:* Lutitas arenosas marrones con intercalaciones lenticulares de conglomerados.

*Características:* Se trata de una potente masa de arcillas y limos con intercalaciones, de poco espesor y forma lenticular, de detríticos más gruesos. Es muy peculiar el color marrón negruzco que en conjunto presenta esta unidad. El espesor y abundancia de las intercalaciones detríticas gruesas varía según los lugares. En el sector oriental estas intercalaciones son generalmente conglomerados de cantos de pizarra, y algunos de cuarzo y cuarcita; en el sector occidental están formadas por areniscas, a veces con cantos, de colores grises, marrones y violáceos. Tanto en conglomerados como en areniscas son abundantes las estructuras sedimentarias tractivas de alta energía.

*Espesores:* El espesor de la unidad P2 es algo más constante que el de P1; en el sector oriental se han medido 240 a 250 m. y en el occidental de 230 a 280 m., siendo este margen debido en gran parte al tránsito gradual a la unidad superior.

*Relación con la unidad infrayacente:* Concordante con la unidad P1.4; en detalle se observa un tránsito gradual de una a otra.

*Relación con la unidad suprayacente:* Concordante con la unidad P3, en detalle se ve un tránsito gradual de una a otra, muy rápido en el sector oriental y mucho menos en el oriental.

*Extensión y variaciones:* Las condiciones de afloramiento permiten asegurar que esta unidad se extiende a lo largo de toda la región, pero siempre al N de la gran línea de fractura (NW-SE), que pasa al N de las sierras de Cabras y de Pela y se extiende hasta La Miñosa, al SW de Atienza.

Sus variaciones se centran fundamentalmente en las intercalaciones de detríticos gruesos, que son de conglomerados al E y de areniscas al W.

*Punto óptimo de observación:* Al SW de la localidad de Alpedroches (Sector oriental), justo al pie del vértice Pino, al W de la carretera que une las localidades de Alpedroches con Tordelloso.

*Contenido paleontológico y edad:* Hasta el momento esta unidad ha resultado azoica. Por su posición estratigráfica debe representar a parte del Pérmico inferior (Autuniense).

### *Lutitas, areniscas y conglomerados de Cañamares (P3)*

De las unidades en que se ha dividido el Pérmico de esta región, ésta es la peor caracterizada, ya que los afloramientos que presenta en ambos sectores son malos y discontinuos, lo cual no ha permitido más que el levantamiento de alguna columna parcial, y la realización de numerosas observaciones puntuales, que han permitido obtener una

visión de conjunto de su constitución litológica y una idea muy aproximada de su espesor.

*Descripción:* Lutitas arenosas marrón-rojizo con intercalaciones lenticulares de areniscas y conglomerados, rojos.

*Características:* Esta unidad está formada por una gran masa de arcillas y limos, más o menos arenosos, ricos en micas y de colores marrones rojizos oscuros en general, que contienen numerosas intercalaciones de areniscas y conglomerados, de forma lenticular. Las areniscas son muy heterométricas, más o menos arcillosas, y contienen cantos dispersos de litología variada (cuarzo, cuarcita, pizarras, caliza, aplita, etc.) que a veces se acumulan formando lentejones de conglomerados. En general presentan estratificación cruzada de surco y alto ángulo. Según se asciende desde la base de esta unidad, cada vez son más frecuentes los conglomerados, y de mayor tamaño son los cantos.

*Espesores:* El espesor de esta unidad es, en conjunto, complicado de determinar, ya que su parte alta está siempre cubierta por el Buntsandstein claramente discordante, por lo cual no se consigue ver su techo. En el sector oriental hay una importante fractura que pone en contacto esta unidad con la P1.4 e incluso con la P1.2, quedando todo a su vez cubierto por el Buntsandstein netamente discordante; en este sector los materiales que se encuentran no pasan de los 700 m. de espesor. En el sector occidental se han medido un mínimo de 800 m., pero se aprecian bastantes metros más que están muy cubiertos y es muy posible que sobrepase los 1.000 m. en total, aunque estas medidas hay que tomarlas con algunas reservas, dada la posible complejidad de su estructura.

*Relación con la unidad infrayacente:* Concordante con la unidad P2, en detalle se observa un tránsito gradual entre ambas.

*Relación con la mitad suprayacente:* Discordante bajo el primer nivel del Triásico (unidad T1.1).

*Extensión y variaciones:* La extensión es similar a la de la unidad anterior. Las variaciones más apreciables se dan en la vertical, ya que según se asciende por ella, las intercalaciones lenticulares van siendo de detríticos más gruesos hasta casi predominar los conglomerados en la parte más alta de sus afloramientos.

*Punto óptimo de observación:* No existe un punto óptimo donde aflore toda la unidad completa, su parte baja donde mejor se ve es en el sector oriental al E y S del vértice Pino y al E de la localidad de Cañamares. Su parte alta, que aflora sobre todo en el sector occidental, entre Noviales y Cuevas de Ayllón presenta muy malos afloramientos.

*Contenido paleontológico y edad:* Hasta ahora esta unidad se ha mostrado azoica. Por su posición estratigráfica debe representar a parte del Pérmico inferior (Autuniense).



## 2.2. Triásico. Unidades litoestratigráficas

Siguiendo criterios similares a los utilizados para el Pérmico, se distinguen dos grandes zonas o sectores: uno, Noroccidental, queda al N y W de las sierras de Cabras, Pela y El Bustejo, y el otro, Suroriental, abarca el resto de la superficie cartografiada.

A vistas de las columnas estratigráficas levantadas, de la cartografía y de las numerosas observaciones puntuales realizadas, se han dividido los materiales triásicos en las siguientes unidades litoestratigráficas: unidad T1 (asimilable al litotipo Buntsandstein); unidad T2, unidad T3 (equivalente por situación, no por facies, al litotipo Muschelkalk) y unidad T4 (asimilable al litotipo Keuper (HERNANDO, 1977).

### *Conglomerados, areniscas y lutitas (Buntsandstein) (T1)*

En general, esta unidad representa al Buntsandstein en facies germánica y puede ser subdividida en cuatro de menor rango, que de base a techo son:

#### Unidad T1.1: *Conglomerados del río Pedro*

*Descripción:* Conglomerados de bloques de cuarcita con matriz arcillo-arenosa y de gravas.

*Características:* Se trata de un nivel de conglomerados de características muy especiales. Está formado por cantos y bloques de cuarcita, en general bastante redondeados, y de forma algo aplanada; su superficie es pulida y brillante, y presentan unas delgadas escotaduras curvas muy características que corresponden a marcas de percusión. Estos cantos y bloques están incluidos en una matriz conglomerática muy ferruginosa, compuesta de arenas, arcillas y limos, con cantos muy angulosos, que en general es poco compacta y muy heterométrica.

*Espesores:* El espesor de esta unidad es pequeño, así en el camino de Noviales a Liceras (sector Noroccidental) tienen 2,5 m.; en los alrededores de la localidad de Manzanares, cerca de las ruinas de Termancia, tiene de 6 a 7 m. En el arroyo de Valdelapuerca (sector Suroriental), al NNW de Atienza, tiene de 8 a 10 m. de espesor.

*Relación con la unidad infrayacente:* Discordante sobre todas y cada una de las unidades del Pérmico. En detalle esta discordancia no se ve bien porque suele estar cubierto el contacto, pero cartográficamente es claramente apreciable.

*Relación con la unidad suprayacente:* Concordante con la unidad T1.2; en detalle hay un tránsito gradual rapidísimo de una a otra (pocos centímetros).

*Extensión y variaciones:* Esta unidad se extiende de NW a SE a lo largo de toda la región, pero sólo al N de la línea de fractura que limita las sierras de Cabra y Pela por el N.

Las variaciones son mínimas en cuanto a características, sólo varía el tamaño de los bloques (que puede llegar al 1 m.), y que a veces algunos de ellos no son de cuarcita, sino de areniscas pérmicas.

*Punto óptimo de observación:* En el camino que une las localidades de Noviales y Liceras (sector Noroccidental), en un punto donde el camino y el río Pedro van muy próximos y cortan un relieve en cuesta que está al NNW de Noviales.

*Contenido paleontológico y edad:* Hasta ahora esta unidad se ha mostrado azoica. Los datos existentes y su posición estratigráfica no indican nada sobre su edad concreta, únicamente puede decirse que marca el comienzo del Buntsandstein, que puede ser desde Pérmico superior (Thuringiense) hasta Triásico bastante alto (Anisiense-Ladiniense (RAMOS, 1979).

### *Areniscas del río Pedro (T1.2)*

*Descripción:* Areniscas rojas con alguna intercalación de limolitas rojas y algún lentejón de conglomerados.

*Características:* Se trata de un conjunto de areniscas rojas, más o menos arcillolimosas, con cantos dispersos, algún lentejón de conglomerados y alguna intercalación de arcillas y limos arenosos. En general, predominan mucho las areniscas arcólicas, que son de grano variable, muy poco o nada redondeado, y muy heterométricas. Los cantos son casi exclusivamente de cuarcita, muy poco elaborados, de muy angulosos a subredondeados, y algunos rotos. Las areniscas presentan abundantes estructuras sedimentarias tractivas (de corriente), en general de alta energía. Las lutitas suelen presentar laminación paralela plana o pequeñas estructuras de corriente.

*Espesores:* El espesor de esta unidad es bastante uniforme, variando de 140 a 160 m. en ambos sectores.

*Relación con la unidad infrayacente:* Concordante con la unidad T1.1.

*Relación con la unidad suprayacente:* Concordante, contacto muy neto, con la unidad T1.3.

*Extensión y variaciones:* La misma que la unidad anterior. Sus variaciones son mínimas, es muy uniforme.

*Punto óptimo de observación:* En la margen derecha del río Pedro, a lo largo del camino que une las localidades de Noviales y Liceras en la subida a lo largo de un relieve en cuesta muy acusado, en el paraje de La Dehesa al SSW de Liceras.

*Contenido paleontológico y edad:* Exactamente igual a lo dicho para la unidad anterior (T1.1).

### *Conglomerados de Termancia (T1.3)*

*Descripción:* Conglomerados (Pudingas) rojos de cantos de cuarcita, con matriz arenosa-limosa y con algún lentejón de areniscas.

*Características:* Se trata de un nivel de conglomerados, compuesto por cantos de cuarcita bastante redondeados, que presentan marcas de disolución por presión, con una matriz arenosa que a veces forma lentejones de areniscas. Localmente, estos conglomerados presentan laminación cruzada, que se hace más patente en las partes con matriz más abundante. El centil de los cantos es de unos 30 cm. y la mediana de 7 a 9. Las areniscas son siempre arcósicas.

*Espesores:* Esta unidad es bastante continua, pero su espesor varía desde 1 ó 2 m. hasta los 13 ó 14. En los alrededores de Cuevas de Ayllón tiene 12,5 m. de espesor; en el camino de Noviales a Licerias tiene 11 m.; en las ruinas de Termancia tiene 12 m.; en los alrededores de Retortillo de Soria y Valvedizo esta unidad tiene de 1,5 a 2,5 m. Se ve, pues, claramente que hay una disminución de espesor hacia el E. En el sector Suroriental, en el Arroyo de Valdelapuerca, esta unidad tiene un espesor de 7,5 m.

*Relación con la unidad infrayacente:* Concordante con la unidad T1.2.

*Relación con la unidad suprayacente:* Concordante con la unidad T1.4.

*Extensión y variaciones:* La extensión es similar a la de las dos unidades anteriores (T1.1 y T1.2), aunque puede que llegue a faltar (hecho no demostrado) en algún punto.

Las variaciones son mínimas y sólo apreciables las de espesor.

*Punto óptimo de observación:* Junto a las ruinas de Termancia, en la carretera que lleva a ellas, en una curva a la bajada de un barranco.

*Contenido paleontológico y edad:* Lo mismo que lo dicho para las dos unidades anteriores (T1.1 y T1.2), aunque por la altura en que se encuentra en la columna puede casi asegurarse que es ya totalmente de edad Triásica.

### *Areniscas y lutitas de Termancia (T1.4)*

*Descripción:* Alternancia grosera de areniscas y limolitas, rojas. Es una sucesión de secuencias arenisca-limolitas, con alguna intelcaración de conglomerados y algún nivel edáfico localmente.

*Características:* Se trata de una grosera e irregular alternancia de potentes bancos de areniscas arcósicas rojas con cantos dispersos y de arcillas y limos rojos, más o menos arenosos. Las areniscas presentan una mayor selección y homometría que las de la unidad T1.2, los cantos que contiene son bastante redondeados y de pequeño tamaño. Estas areniscas presentan muy a menudo laminación y estratificación cruza-

das de surco. También, tanto areniscas como arcillas y limos, contienen a veces pistas de reptación, partículas carbonosas y algunos fragmentos de vegetales.

*Espesores:* El espesor de esta unidad está normalmente entre los 65 y 80 m., pero puede presentar variaciones más acusadas. En los alrededores de las ruinas de Termancia tiene 75 m., al E de Albendiego tiene 80 m., en el resto de los lugares el espesor está comprendido entre esos dos valores, con la excepción de la zona de Cantalojas, donde varía de cero metros hasta los 60 m.; 1,5 Km. al E de Cantalojas se midieron 40 m., 2,5 Km. al E 25 m., mientras que 1 Km. al O se midieron 55 m.

*Relación con la unidad infrayacente:* Relación compleja que va desde concordancia con la unidad T1.3 hasta discordancia sobre el Paleozoico prestephaniense.

*Relación con la unidad suprayacente:* Concordante con la unidad T2; en detalle hay un tránsito gradual bastante rápido entre ambas, con cambio de coloración.

*Extensión y variaciones:* Se extiende a toda la región cartografiada; además hay que hacer constar que esta unidad T1.4 es extensiva sobre todos los materiales anteriores, ya que en la banda de afloramientos que va desde los alrededores de Grado de Pico, Cantalojas, Los Condemios, Albendiego, hasta casi Hijes, esta unidad se apoya directamente discordante sobre materiales Paleozoicos prestephanienses, que se presentan alterados y rubefactados en los 4 a 8 m. inmediatamente debajo de la discordancia.

Sus variaciones son mínimas, si exceptuamos las de espesor.

*Punto óptimo de observación:* Al E de la localidad de Albendiego como 1 Km., entre las carreteras C-144 y la forestal que lleva a los Condemios, desde la desviación a Albendiego hacia el N.

*Contenido paleontológico y edad:* Hasta el momento esta unidad se ha mostrado azoica. Su edad, como en la unidad anterior, por posición estratigráfica debe ser Triásico (¿Anisiense-Ladiniense?) de inferior a medio, más medio que inferior.

---

### *Lutitas de Cuevas de Ayllón (T2)*

*Descripción:* Lutitas más o menos arenosas de tonos abigarrados (rojos, negros, verdes, grises), con delgadas intercalaciones de areniscas finas de los mismos colores.

*Características:* Se trata de un conjunto de lutitas (arcillas y limos), más o menos arenosos, grises y verdes, negros y rojos, con laminación paralela muy fina, que contiene delgadas intercalaciones de areniscas finas arcillosas de colores verdosos y con laminación paralela, que a veces es oblicua, por la presencia de pequeños *ripple mark* en su mayor parte de corriente, aunque pudiera haber algunos de oscilación. Estas

intercalaciones parecen corresponder al relleno de diminutos canales. A veces también se observan pequeños *ripples* en las lutitas.

*Espesores:* El espesor de esta unidad, aunque es pequeño, puede tener bastantes variaciones, así en la zona de Los Condemios tiene de 6 a 8 m., en Cuevas de Ayllón de 7 a 9 m. y en Miedes de Atienza de 15 a 18 metros.

*Relación con la unidad infrayacente:* Concordante con la unidad T1.4; en detalle, tránsito gradual entre ambas. En un punto (Galve de Sorbe) aparece discordante sobre Paleozoico prestephaniense.

*Relación con la unidad suprayacente:* Concordante con las unidades T3.1 o T3.2, según esté o no presente la T3.1; si lo está, el límite entre ambas es neto, y si no lo está, hay un tránsito gradual rápido entre T2 y T3.2.

*Extensión y variaciones:* Esta unidad está presente en toda la zona cartografiada. Sus variaciones son mínimas, sólo apreciables las de espesor y las de mayor o menor abundancia y espesor de las intercalaciones de areniscas. Estas son mayores y más abundantes hacia el W y NW y menores y más delgadas hacia el S y el E.

*Punto óptimo de observación:* En la localidad de Cuevas de Ayllón, en el camino rural que lleva de este pueblo a Liceras, justo a la salida del pueblo y junto al río Pedro.

*Contenido paleontológico y edad:* Hasta el momento esta unidad se ha mostrado azoica. Por su posición estratigráfica (y la edad Carniense de la unidad siguiente T3.2) debe de corresponder a un Ladiniense alto a Carniense.

### *Lutitas y areniscas (T3)*

Dentro de esta unidad se han separado otras dos de menor rango: T3.1 y T3.2, que de base a techo son:

#### *Areniscas de Carrascosa de Arriba (T3.1)*

*Descripción:* Areniscas ocre-amarillentas.

*Características:* Se trata de areniscas de grano medio, muy ferruginosas y de color ocre-amarillento. Se presentan bastante bien seleccionadas, muy homométricas. Son algo arcillosas, más hacia el techo, donde en algunos lugares están rubefactadas. En general, son arcósicas. Presentan estratificación cruzada planar y de surco (*trough*), así como *ripples*, que en el techo son de oscilación. A veces las arcillas forman alguna delgada intercalación y puede que localmente presenten flaser lenticular o Wavy bedding.

*Espesores:* Su espesor varía bastante, de 17 m. como máximo al NO de las ruinas de Termancia, en el Vértice Corralejos, hasta desaparecer,

quedando en contacto directo las unidades T3.2 y T2. Aparte de estos valores, se han medido 4 m. al E de Albendiego, 3 m. en Condemios de Abajo y 11 m. en Cuevas de Ayllón.

*Relación con la unidad infrayacente:* Concordante con la unidad T3.2, con contacto muy neto en detalle.

*Extensión y variaciones:* De todas las unidades del Triásico es la que más variaciones presenta en cuanto a espesor y extensión. En el sector Noroccidental no pasa más al E de la localidad de Valderromán, y en el sector Suroriental no llega a las localidades de Hijes y Ujados, presentándose siempre como un nivel lenticular de relativamente poca extensión lateral.

Sus variaciones se centran más en cuanto al espesor que a sus características, que en general se mantienen muy constantes.

*Punto óptimo de observación:* En la carretera que lleva de Torresuso a Carrascosa de Arriba, unos 500 m. antes de llegar al cruce de la desviación a las ruinas de Termancia, donde dicha carretera se junta al arroyo de La Venta, que pasa al pie de esta unidad.

*Contenido paleontológico y edad:* Hasta ahora esta unidad se ha mostrado azoica; por su posición estratigráfica y la edad Karniense de la unidad superior (T3.2) debe representar a la parte alta del Ladiniense o a parte del Karniense.

### *Lutitas y dolomias de Cuevas de Ayllón (T3.2)*

*Descripción:* Lutitas verdes y negras con intercalaciones de dolomias amarillas.

*Características:* Se trata de arcillas y limos, verdes y negros, a veces algo arenosos, que se presentan de masivos a finamente laminados. Contienen numerosas intercalaciones de dolomias arcillosas, de color gris-amarillento, de espesor variable (de 0,01 a 1,0 m.) que suelen contener detríticos tamaño arena fina. Estas intercalaciones suelen presentarse masivas o laminadas, y a veces tableadas. Algunas de ellas contienen restos de actividad orgánica, con pistas de reptación, conductos perforantes e incluso fauna. Normalmente las lutitas presentan, en sus partes más arenosas, ripple mark y lenticular bedding, y a veces trazas de bioturbación. Las intercalaciones de dolomias muchas veces tienen el aspecto de ser detríticas y con formas que recuerdan a wavy bedding. Los niveles de mayor espesor presentan aspecto tableado y suelen tener muchos ripples de oscilación, y locamente pueden apreciarse algún flaser bedding. En general, están recristalizados y son ferrodolomíticos.

A veces aparecen intercalados unos delgados niveles carbonatados con formas de costra y aspecto vermiculado, cuya cara superior está

tapizada de sílice o bien en forma de cuarzos idiomorfos, o bien de forma granular.

*Espesores:* El espesor de esta unidad varía de 15 a 45 m. En el vértice Corralejos se han medido de 25 a 30 m., en Cuevas de Ayllón de 20 a 23 m., en los Condemios se midieron de 15 a 18 m., en Miedes de Atienza de 36 a 42 m., y al E de Albendiego de 24 a 28 m.

*Relación con la unidad infrayacente:* Concordante con la unidad T3.1 cuando ésta está presente, o con la T2 cuando no lo está. El contacto en detalle es muy neto con la unidad T3.1 y presenta un tránsito gradual no demasiado rápido con T2.

*Relación con la unidad suprayacente:* Concordante con la unidad T4, en detalle en tránsito gradual no muy rápido.

*Extensión y variaciones:* Parece que llegó a cubrir toda la superficie estudiada, aunque en algunos lugares falte (zona de Cantalojas-Galve de Sorbe) donde el Cretácico se apoya discordante sobre niveles más bajos del Triásico.

Las variaciones, exceptuando las de espesor, son mínimas, no apreciándose más que una mayor o menor abundancia de las dolomías y un mayor o menor espesor de ellas.

*Punto óptimo de observación:* Al N de la localidad de Cuevas de Ayllón, junto al camino rural que lleva de esta localidad a Liceras, nada más separarse dicho camino del cauce del río Pedro, junto a la población.

*Contenido paleontológico y edad:* Esta unidad contiene restos fósiles que, aunque no muy abundantes, sí permiten obtener datos bioestratigráficos importantes. En las lutitas se han encontrado varias asociaciones palinológicas en dos lugares distintos (proximidades de Termancia y zona E de Albendiego) que permite datar estos materiales como de edad Karniense (HERNANDO y ADLOFF, 1977). Asimismo, en las intercalaciones de dolomías se han encontrado algunos pequeños restos de bivalvos (HERNANDO, 1977) que parecen más fósiles de facies que de edad, y cuya problemática se trata en HERNANDO, DOUBINGER y ADLOFF (1977). También se han encontrado asociaciones de polen y esporas en los materiales de tránsito de esta unidad a la siguiente (T4), que, como en el caso anterior, indican una edad Karniense tendiendo a alto (¿Karniense superior a Noriense?).

#### *Lutitas con yesos de Valderromán (T4)*

*Descripción:* Lutitas rojas en general, abigarradas, que contienen yesos tanto en forma dispersa como en niveles.

*Características:* Se trata de una masa de arcillas y limos, a veces algo arenosos, y que contienen yesos. Son de color rojo, violeta y morado, localmente verdosos o amarillentos. En general, los limos y arcillas son poco carbontados, aunque a veces algunas partes lo son bastante.

En la parte O del sector Noroccidental contienen, además de yesos, intercalaciones de areniscas rojas con cantos dispersos y a veces formando conglomerados, mientras que en la parte SW del sector Sureste contienen intercalaciones de lutitas negras.

En general, existe una diagénesis considerable en los materiales, pero en las areniscas son normales las estructuras sedimentarias de corriente (estratificación cruzada, megaripples, ripples, etc.), y en las lutitas negras se aprecian algunas estructuras como ripples (¿de oscilación?), bioturbación, etc.

*Espesores:* El espesor de esta unidad es problemático, en los alrededores de Licerias sobrepasa los 70 m., en Cuevas de Ayllón tiene de 60 a 80 m., en el valle del río Caracena tiene más de 80 m., en los alrededores de Tarancueña de 60 a 75 m., entre Tarancueña y Retortillo de 55 a 65 m., en el vértice Atalaya más de 90 m., al E de Albendiego (vértice Muela) de 50 a 55 m.; pero desde Albendiego hacia el O este espesor disminuye mucho, así en Condemios de Abajo hay de 16 a 20 m., y en Condemios de Arriba de 4 a 6 m.

*Relación con la unidad infrayacente:* Concordante con la unidad T3.2; en detalle existe un tránsito gradual entre ambas.

*Relación con la unidad suprayacente:* Sobre estos materiales se apoyan las dolomias tableadas de Imón; generalmente, el contacto está mecanizado; además suele estar casi siempre cubierto, pero en los lugares donde pueda ser observado, como junto a la localidad de Licerias, parece que existe cierto tránsito gradual, rápido pero gradual. En la parte S de la región estudiada, sobre esta unidad T4, se apoyan discordantes las arenas en facies tipo «Utrillas» del Cretácico.

*Extensión y variaciones:* La extensión y variaciones de esta unidad son complejas de establecer; parece que debió cubrir la totalidad de la región cartografiada, pero fenómenos posteriores la hicieron desaparecer en algunos lugares, como en la zona de Cantalojas-Galve de Sorbe; asimismo, la disminución de espesor en la parte más meridional parece que puede ser debida a dos causas: o que estos materiales no se depositaron o que después de depositados fueron erosionados, aunque es muy posible que sean ambas cosas las que sucedieron, es decir, que se depositó menos por la presencia de un umbral más al O, y que después fue erosionado parte de lo que se depositó.

Las variaciones son muy acusadas: en la parte más occidental del sector Noroccidental existen intercalaciones muy abundantes de areniscas que van desde Cuevas de Ayllón hasta Torresuso o un poco más al E, pero disminuyendo en número y en espesor, hasta desaparecer antes de llegar a Carrascosa de Arriba. Sin embargo, en la zona más occidental del sector Sureste, entre Galve de Sorbe y Ujados, presenta intercalaciones de lutitas negras. Todo ello en conjunto le da una serie de aspectos paleogeográficos bastante complejos (HERNANDO, 1977 b).



*Punto óptimo de observación:* Al SSE de la localidad de Carrascosa de Arriba, entre la carretera que una dicha localidad con Retortillo de Soria y el vértice Atalaya, el lugar se encuentra al NE de las ruinas de Termancia, en la ladera derecha del valle del río Tielmes, cuando dicho valle comienza a cerrarse, justo al SSW de la localidad de Valderromán.

*Contenido paleontológico y edad:* Sólo se han encontrado restos fósiles en un punto del sector Suroriental, al E de Albendiego, donde en la parte alta de esta unidad se han hallado unas asociaciones palinológicas que permiten datarla como Noriense (HERNANDO, DOUBINGER y ADLOFF, 1977), al menos en su parte alta, pudiendo pertenecer su parte baja aún al Karniense.

### 2.3. Jurásico

Por encima de los materiales de la unidad T4 aparece un conjunto de materiales carbonatados, que comienzan por unos pocos metros de dolomías tableadas (dolomías tableadas de Imón), siguen bastantes más metros de dolomías oquedosas (carniolas) y terminan por unas calizas arcillosas con fauna del Lias.

### 2.4. Cretácico

Unas veces en aparente concordancia con el Jurásico y otras claramente discordante sobre Trias o Paleozoico, aparecen los materiales cretácicos, posiblemente ya cretácico superior, que comienzan por unas arenas abigarradas (tipo «Utrillas»), por encima siguen unas margas con fauna y, por último, una potente sucesión de dolomías más o menos brechoides.

### 2.5. Terciario

Los materiales terciarios de esta región son muy complejos, de edades diversas y con unas relaciones verticales problemáticas. En conjunto, está formado por conglomerados, lutitas, areniscas, margas y calizas.

## 3. AMBIENTES SEDIMENTARIOS

### 3.1. Pérmico

Las características de los materiales detríticos del Pérmico, unidades P1.2, P1.4, P2 y P3, hacen, por su uniformidad, que puedan tra-

tarse en conjunto desde un punto de vista sedimentológico, ya que el medio sedimentario que dio lugar a los depósitos no varió sustancialmente (HERNANDO, 1977).

Todas las unidades están formadas por grandes masas de lutitas con intercalaciones lenticulares de areniscas y a veces de conglomerados.

Las lutitas, arcillas y limos arenosos, generalmente, se suelen presentar masivas, dando una disyunción en pequeñas formas esféricas, no encontrándose más que localmente estratificadas y no observándose más que esporádicamente alguna estructura sedimentaria, tales como pequeños *ripples* de corriente, laminación paralela, algún *mud crack* e incluso indicios de bioturbación. En general, parece que el aspecto masivo se debe más a la compactación de las lutitas que a que se depositaran originalmente así.

Por el contrario, las areniscas presentan numerosas estructuras sedimentarias, sobre todo son abundantes estratificaciones cruzadas, y las cicatrices de erosión, tanto en la base como en el interior de los paquetes.

También son normales las laminaciones paralelas de alta energía y los *ripples* de corriente.

En general, estas estructuras son muy marcadas y de alto ángulo las que lo poseen, indicando sin lugar a duda una alta energía del medio de transporte.

También es normal encontrar granoselección negativa en las areniscas, hecho que implica aumentos progresivos de la energía del medio, aumentos que se suelen resolver hacia arriba con la erosión de los materiales depositados anteriormente, formándose cicatrices de erosión muy marcadas. La abundante presencia de cicatrices de erosión en el interior de los bancos de areniscas de forma lenticular hace suponer que hay aumentos y disminuciones en la energía del fluido de transporte, así como épocas en las que no había corrientes, todo lo cual lleva a pensar en la existencia de corrientes efímeras.

Por su disposición y características, las intercalaciones lenticulares de detríticos más gruesos representa, sin lugar a duda, depósitos de relleno de canal, ya que, entre otras cosas, se presentan claramente erosivas, con marcadas y a veces profundísimas cicatrices, sobre las arcillas y limos; por otro lado, su forma es claramente de canal; en general, la extensión lateral de estas intercalaciones es pequeña y su espesor, en relación con su extensión, es grande.

A grandes rasgos, estos materiales se depositaron en una amplia superficie, más o menos irregular, que generalmente era cubierta por arcillas y limos, y las areniscas y conglomerados se depositaban en zonas deprimidas, que o existían como tales o que eran formadas por

erosión de las arcillas y limos por la alta energía de las aguas, y al ceder ésta se rellenaban los canales con los materiales que transportaban las aguas.

En general, hay que pensar que las lutitas eran depositadas por corrientes laminares de pequeña energía y poco espesor de la película de agua, sin encauzar, que discurrían por amplias superficies, mientras que las areniscas corresponden al relleno de canales de baja sinuosidad («braided»).

Todo lo anteriormente expuesto hace que se identifiquen los materiales pérmicos con depósitos de tipo abanico aluvial, asociados, «Alluvial fans». Corresponden a un tipo de abanicos aluviales asociados, con red de drenaje en canales, es decir, con una red de drenaje más o menos claramente establecida, ya que si no las areniscas formarían mantos extensos, como los limos y arcillas, y no paquetes lenticulares de relleno de canal, como forman.

En las unidades P1.2 y P1.4 los paquetes de areniscas presentan una extensión lateral bastante grande; en general son canales poco divagantes, con características de cauces entrelazados, «Braided», y parecen corresponder a una parte bastante externa, dentro de los abanicos aluviales, «Distal Fan» con presencia de «Braided Channels» principalmente.

En la unidad P2, las intercalaciones de areniscas y conglomerados son mucho más escasas, y de muchísimo menor desarrollo que en P1.2 y P1.4, esto puede interpretarse como que aumentó la aridez en la región, o que el alejamiento al área madre era mayor; así que, de una manera u otra, es posible que sucedieran ambos hechos.

Los materiales que forman la unidad P3 también forman depósitos de tipo abanico aluvial con red de drenaje en canales, pero en una zona más cercana al vértice interno del abanico que en los dos casos anteriores; esto viene reflejado en el aumento de tamaños; en el ángulo de las laminaciones y estratificaciones cruzadas, y en la gran abundancia de conglomerados, llegando a encontrarse niveles con bloques de hasta 60 cm., lo que obliga a pensar que corresponden a depósitos más cercanos al ápice de los abanicos, quizás a facies intermedias «Mid Fan», y puede que en algún caso a facies proximales «Proximal Fan».

Bajo otro punto de vista, los grandes espesores que tienen los materiales pérmicos obligan a pensar en una intensa subsidencia de la cuenca de sedimentación, de manera que hay que pensar que los abanicos aluviales («Alluvial Fans»), se formaron al pie de elevaciones considerables, en la desembocadura de valles más o menos grandes. La especial distribución de los materiales pérmicos obliga a pensar que las elevaciones estaban asociadas a accidentes tectónicos, y que estos accidentes funcionaron durante la sedimentación.

### 3.2. Triásico

Después de depositados los materiales pérmicos, la región estudiada estuvo sometida a una actividad tectónica considerable, de manera que el Triásico se apoya discordante sobre cualquiera de los materiales anteriores, de manera que la historia sedimentológica de estos materiales está desligada de la de los sedimentos pérmicos.

#### *Unidad T1.1*

La sedimentación triásica comenzó por unos materiales de características muy especiales, que constituyen la unidad T1.1. Esta unidad está formada por unos conglomerados de grandes bloques de cuarcita y cuarzo, bastante redondeados, incluidos en una matriz formada por cantos muy angulosos, y de mucho menor tamaño, arenas generalmente gruesas, y bastantes arcillas y limos; todo en conjunto tiene un aspecto y una textura de tipo fanglomerático, aunque en muchos lugares se aprecia una cierta orientación (¿imbricación?) de los grandes bloques de cuarcita.

Bajo otro aspecto, la elaboración de los grandes bloques de cuarcita y cuarzo no corresponden con la casi nula de los elementos menores que forman la matriz, dando la sensación de que dichos bloques son heredados y de que la génesis de estos depósitos no es la causante de la elaboración de los bloques. Además, hay que tener en cuenta que se aprecia una clara influencia del área fuente en la composición de estos materiales, hecho que hace pensar en un transporte corto, más o menos rápido, que no fue capaz de enmascarar las características de composición del área madre.

La baja alteración química de los materiales hace pensar en un clima muy poco agresivo con características de árido o semiárido, o quizás más probablemente de tipo estacional, hecho que queda reflejado en el alto porcentaje de fragmentos de roca que presentan las arenas y en la nula alteración de feldespatos y micas, sobre todo de las biotitas.

Todo lo anterior hace que se piense que estos materiales debieron de depositarse al pie de elevaciones más o menos considerables, que se formaron, o al menos que se acentuaron, por los movimientos tectónicos que en esta región dieron lugar a la discordancia que separa al Pérmico del Triásico, en forma de mantos asociados seguramente a fenómenos de tipo abanico aluvial (HERNANDO, 1977).

#### *Unidad T1.2*

Está compuesta por areniscas con cantos angulosos dispersos, con algunas intercalaciones de arcillas y limos. En general, predominan

mucho las areniscas; los cantos no son excesivamente abundantes y raramente se encuentran niveles de conglomerados. Los bandos de areniscas con cantos suelen tener una extensión lateral bastante considerable. En general, y de forma un tanto irregular, presentan estratificación con disposición gradada de granulometría decreciente. Las estructuras sedimentarias, como estratificación cruzada, son normales. En la parte baja de los bancos predominan las estratificaciones cruzadas de surco, que hacia arriba, a veces, pasan a ser planares, con ángulos cada vez más bajos según se asciende. A veces, se encuentran arcillas y limos encima de los paquetes de areniscas, pero siempre muy arenosos y con laminación paralela, generalmente.

Estos materiales corresponden, por sus características, a depósitos fluviales. La mayoría de los depósitos corresponden a secuencias de barras de canal. Las arcillas y limos corresponden a depósitos de tipo llanura de inundación o de culminación de secuencias de canal.

Las secuencias de depósitos de canal están en general incompletas, y además faltan casi siempre los materiales arcillo-limosos de la parte alta, correspondientes a depósitos de llanura de inundación, por lo que normalmente se encuentra una bastante monótona sucesión de areniscas con cantos, granulometría decreciente y estratificación cruzada.

En resumen, parece que la red fluvial corresponde a ríos de baja sinuosidad («Braided River»), con gran predominio de los depósitos de relleno de canal formados por barras y siendo bastante escasos los depósitos de llanura de inundación u otro tipo de depósitos.

### *Unidad T1.3*

Esta unidad T1.3 está constituida por conglomerados y arenas. En general es un nivel de conglomerados de cantos de cuarcita y cuarzo, bastante redondeados, que contienen algunos lentejoncillos de areniscas. Pueden también apreciarse algunas estratificaciones cruzadas, tanto en los lentejoncillos de areniscas como en los propios conglomerados.

Estos materiales debieron depositarse en forma de barras de cantos en cauces de ríos de baja sinuosidad («Braided River»), barras que al emigrar y evolucionar llegaron a dar un depósito de gran extensión lateral.

### *Unidad T1.4*

Esta unidad está formada por una alternancia grosera de bancos de arenisca y de capas de lutitas (fundamentalmente limolitas) que forman secuencias.

Los bancos de areniscas presentan una marcada tendencia a ostentar granulometría decreciente hacia la parte alta, es decir, que, con

más o menos irregularidades, el tamaño de grano disminuye hacia el techo de los paquetes de areniscas. En la parte baja presentan estratificación cruzada de surco y ángulo alto a medio normalmente. Hacia arriba, la estratificación cruzada disminuye de tamaño, a la vez que lo hace su ángulo, para en la parte alta pasar a ser, a veces, de carácter planar y bajo ángulo, e incluso a dar suaves laminaciones muy finas y poco inclinadas debidas a «ripples».

Por encima de los bancos de arenisca aparecen limolitas arenosas que suelen presentar laminación paralela y a veces algunos «ripples».

Todo el conjunto está formado por secuencias de tipo «*thining*» y/o «*thickenig - fining upward*».

Los niveles de areniscas corresponden al relleno de canales activos y los de lutitas a llanura de inundación de una amplia zona aluvial surcada por un complejo fluvial muy importante, pero de características un tanto especiales, ya que no se presentan secuencias típicas ni de ríos meandriformes ni de ríos poco divagantes («braided»), por lo que seguramente corresponden a una red fluvial de tipo intermedio (HERNANDO, 1977).

### *Unidad T2*

En tránsito gradual, aunque rápido, sobre la unidad T1.4 y con límites poco claros entre ambas, se encuentran unos materiales arcillo-limosos que forman la unidad T2.

Esta unidad está formada por arcillas y limos más o menos arenosos, de colores negros, verdes y rojos, muy oscuros, y que se presentan finamente laminados, tanto que puede decirse que presentan una marcada microestratificación paralela. Contienen delgadas intercalaciones de areniscas de grano fino, ricas en arcilla y limos y con grandes micas; estas areniscas presentan laminación paralela muy fina, que localmente puede ser oblicua de muy pequeño tamaño, y ángulo muy bajo, que corresponden a diminutos «ripples».

En conjunto, estos materiales parece que se depositaron en un medio muy próximo al mar, quizás en una llanura aluvial con marismas o en una zona supramareal surcada por pequeños canales.

Según se asciende por esta unidad, parece que se está cada vez más próximo a la línea de costa, pasándose a un medio intermareal (e incluso puede que localmente a «lagoon»), claramente presentes en la unidad siguiente.

### *Unidad T3.1*

Esta unidad tiene una distribución muy irregular, y una extensión lateral realmente pequeña. Está formada por unas areniscas de grano

fino, bastante homométricas, es decir, bien seleccionadas, algo arcillo-limosas, muy ferruginosas y color ocre-amarillento claro. Presentan laminación y estratificación cruzadas, que en la base es de surco y por encima de carácter planar; en la parte más alta presentan laminación paralela y a veces tienen «*ripple-marks*» de corriente y en la parte alta de oscilación.

Las características de estos materiales arenosos, su poca extensión lateral y las formas de depósito que presentan hacen que tengan que ser interpretadas como barras de arenas de relleno de canales activos, en los que al menos en la parte alta se deja sentir la acción del oleaje.

Parece que corresponde al relleno de canales tidales en una zona intermareal, como parecen indicar, además, la presencia de posibles superficies de acreción lateral (?) en algunos puntos.

### *Unidad T3.2*

Esta unidad, unas veces sobre T3.1 y otras directamente sobre T2, está formada por limos y arcillas, negros, grises y verdes, en general muy oscuros, más o menos arenosos y que suelen presentarse o masivos, o con laminación paralela fina. Contienen numerosas intercalaciones carbonatadas, constituidas por margas calcáreas o dolomíticas, o ferrodolomíticas, que suelen contener detríticos tamaño arena fina, a veces bastante abundantes. Estas intercalaciones presentan trazas de actividad orgánica, tales como pistas de gusanos, conductos perforantes y bioturbación; algunas de ellas contienen fauna de Pelecípodos o Gasterópodos, todos muy pequeños.

Intercaladas en los limos y arcillas, se encuentran unas costras calcáreas muy delgadas e irregulares, con aspecto carniolizado en su superficie inferior, y cuya superficie superior está tapizada por pequeños cuarzos idiomorfos transparentes, aunque a veces también se encuentran sobre ellas sílice en forma granular, y que corresponden a suelos hidromorfos, típicos de series intermareales.

Las estructuras sedimentarias, abundantes, tales como «*ripple-mark*» de oscilación «lenticular» y «*flaser bedding*» y la intensa bioturbación, localmente, indican claramente que estos materiales se depositaron en un medio intermareal quizás asociado a un «lagoon», al que parece que evolucionan estos materiales hacia su parte alta.

### *Unidad T4*

Como se adelantaba en el apartado anterior, sobre la unidad T3, y por medio de un tránsito gradual, se depositaron los materiales que forman la unidad T4. Dicho tránsito viene marcado, como se vio, por la aparición de depósitos salinos en algunos lugares. A la vez comienza

a producirse un neto cambio en las coloraciones, pasando a predominar los colores rojos y morados sobre los negros y verdes.

Esta unidad está formada por arcillas y limos, a veces arenosos y a veces carbonatados. Estos materiales contienen yesos, de distribución y abundancia irregular, dependiendo una y otra del lugar, que tienden a ser más abundantes en el Este de la región estudiada.

En general, estos materiales corresponden a depósitos en un medio de sedimentación restringido, y de características lagunares o de «lagoon», quizás, dada la extensión de estos depósitos (presentes en toda la Cordillera Ibérica), hace pensar en el modelo de Busson (1974) para el Trias evaporítico del norte de Africa, en el cual se establece un modelo de sedimentación para evaporitas en plataformas marinas restringidas por circulación de las aguas en zonas externas de la plataforma.

La comunicación con el mar abierto debió ser intermitente si nos fijamos en la distribución vertical de los yesos, que es un tanto irregular, pero en general en niveles bastante marcados. Las características de los yesos, unas veces concentrados en bancos, otras en formas sub-nodulosas o en capas irregulares y muy alabeadas, parecen indicar que originalmente fueron anhidritas que pasaron después a yesos por hidratación con el consiguiente aumento de volumen, produciendo las deformaciones y ramificaciones que pueden observarse.

Las características anotadas para las intercalaciones de areniscas de la parte noroccidental, su geometría y extensión, indican con toda claridad que se trata de secuencias fluviales. En prácticamente todos los casos se reconocen los depósitos de relleno de canal activo. Las limolitas rojas que se encuentran por encima de las areniscas pueden corresponder a depósitos de colmatación de canal o a depósitos de llanura de inundación.

La disposición de los materiales y las estructuras sedimentarias indican que las corrientes eran de bastante energía y con alta competencia de transporte. Además, en la parte más noroccidental, alrededores de Cuevas de Ayllón (Soria), se encuentran conglomerados asociados con las areniscas, hecho que demuestra la alta energía del medio de transporte, al menos puntualmente.

Todo lo anteriormente dicho, y el hecho de que a veces se superpongan varias secuencias, más o menos completas de relleno de canal activo, parecen indicar que parte de estos depósitos se formaron por la acción de corrientes de alta energía y baja sinuosidad del tipo «Braided stream». No obstante, hay que indicar que existen depósitos de otros tipos, algunos que se aproximan a los de ríos de alta sinuosidad o meandriformes, que son bastante abundantes, e incluso puede que de materiales transportados por ríos de uno u otro tipo, pero depositados dentro del medio restringido o «lagoon».



En general, puede asegurarse que estas intercalaciones corresponden a depósitos fluviales, pero es difícil discernir sobre el tipo de ríos que los formaron, de manera que, según la intercalación y el lugar, los depósitos se aproximan unas veces más a las secuencias de ríos de alta sinuosidad (meandriiformes) y otras más a las de ríos de baja sinuosidad («braided»); seguramente se trata de una red fluvial de características intermedias que según el lugar se aproxima más a uno u otro tipo o modelo fluvial.

Las características dadas en el apartado anterior para las limolitas negras de la zona Sur y Suroccidental, tales como laminación paralela, «*ripple mark*», alguna pista o conducto perforante, el ser arenosas o tener algún lentejoncillo de areniscas, el color negro, así como las delgadas intercalaciones de dolomías, hacen pensar en un medio de tipo intermareal o supramareal.

Las intercalaciones dolomíticas por su aspecto corresponden al tipo de dolomías supramareales.

#### 4. RASGOS ESTRUCTURALES

Dentro de la región estudiada pueden separarse dos dominios principales, tanto tectónicos como estratigráficos, que además son muy característicos y perfectamente diferenciables. Estos dos dominios se encuentran separados por una larga, amplia y compleja línea o banda de fractura que se extiende de NW a SE.

La zona o dominio que se encuentra al S y SW de esa línea de fractura presenta una estructura tectónica muy sencilla, tanto en general como en detalle. Este área está limitada por el S por los materiales ordovícicos y silúricos (SOERS, 1972) de la Sierra de Alto Rey y hacia el W por una importante fractura que pone en contacto a los materiales mesozoicos con los paleozoicos. En este dominio, las estructuras son muy escasas y sencillas, prácticamente no hay pliegues y sólo se encuentran algunas pequeñas fracturas de mínimo salto estratigráfico.

El dominio N forma una amplia banda de afloramientos que se extiende desde Cuevas de Ayllón a Atienza. Esta banda presenta dos partes muy bien diferenciadas, una al NW, que se extiende hasta los afloramientos jurásicos de la Sierra del Bulejo, y la otra al NE, que va desde dicha sierra hasta Atienza. La primera presenta una estructura muy sencilla con algunas pequeñas fallas y algunos pliegues muy suaves, mientras que en la segunda la estructura es mucho más compleja y prácticamente sólo presenta fracturas, muy complicadas en cuanto a su traza y algunas muy importantes en cuanto a salto estratigráfico.

De todas las estructuras tectónicas que aparecen en esta región, y que afectan al Pérmico y al Triásico principalmente, hay que destacar

fundamentalmente la gran línea de fractura que separa los dos dominios antes descritos y otra compleja y grande línea de fractura que pasa por el borde E de esta región, con dirección N-NE-S-SW, unos dos kilómetros al W de Atienza, que limita un núcleo paleozoico muy complejo y el Trías, y que según SOERS (1972) es una de las líneas de fractura más importante del borde oriental del Sistema Central, y que dicho autor denominó Falla del Bornoba.

La primera línea de fractura, de dirección NW-SE, es un tanto compleja, hay puntos donde es una sola y neta línea, y en otros es un sistema de fallas asociadas de manera más o menos compleja, como en Sierra de Cabras, donde pone en contacto el Cretácico al S con el Pérmico y Triásico al N, pero entre el sistema de fallas aparecen materiales ordovícicos y silúricos, jurásicos e incluso aparecen afloramientos extrusivos de materiales plásticos del Keuper (unidad T4). A partir de la Sierra del Bulejo, hacia el SE, esta línea de fractura se difumina un tanto, dividiéndose en varias importantes que van a juntarse con la otra línea de fractura (Falla del Bornoba) importante en los alrededores de la localidad de La Miñosa, de manera compleja.

De la segunda línea de fractura sólo se encuentra en la región estudiada su extremo N. En esta zona, la tal línea es enormemente compleja, y está formada por un conjunto de fallas menores que se juntan, que se cortan y que se bifurcan, dando un aspecto de «puzzle» a la cartografía.

El resto de las estructuras del mapa son de menor importancia, pequeñas fallas y algunos suaves pliegues, todo de direcciones un tanto variables, pero entre las que predominan las NW-SE y las NE-SW. No obstante, hay que citar otra línea de fractura de dirección N-NE - S-SW, que se encuentra al SW de la región y que pone en contacto los paleozoicos de la Sierra de Ayllón con el Mesozoico de la zona de Cantalojas-Grado de Pico, y que es el accidente tectónico más importante después de los dos antes citados, que además tuvieron una gran influencia en la sedimentación del Pérmico y del Triásico, al menos de sus unidades basales.

En general, puede asegurarse que la tectónica de la zona, tal y como aparece hoy, corresponde al típico estilo tectónico de plegamiento de cobertera, de forma que las estructuras que aparecen son el reflejo en superficie de estructuras anteriores del basamento reactivadas en las sucesivas fases tectónicas que afectaron a esta región después de la orogenia hercínica.

No obstante, y a pesar de la presencia de un nivel plástico no competente como es el Keuper (unidad T4), no se aprecia una gran influencia de esta unidad como capa de despegue, y aunque el contacto con los niveles competentes superiores (Dolomías tableadas de Imón) suele estar algo tectonizado, esta tectonización no hace que el comporta-

miento de los materiales superiores sea muy distinto del de los inferiores, aunque sí se nota un cierto amortiguamiento en la intensidad de las estructuras.

Después de las principales fases de plegamiento de la orogenia hercínica, la región debió quedar intensamente plegada y fracturada, haciéndose ya patente la existencia de la gran línea de fractura principal de dirección NW-SE, que dejó dividida la región en dos partes, una elevada (labio levantado de la línea de fractura) al S y otra deprimida al N (labio hundido), que va a condicionar la sedimentación del Pérmico (o Stephaniense muy alto y Pérmico). Del mismo modo, parece que también existía, de uno u otro lado, la otra gran línea de fractura (del W de Atienza) de dirección N-NE - S-W, ya que en el lugar donde ambas se cruzan es donde se localizan las andesitas de la parte baja del Pérmico.

Las condiciones de cierta inestabilidad debieron de mantenerse durante todo el tiempo que duró la sedimentación del Pérmico (desde el emplazamiento de las andesitas de la unidad P1.1 hasta que se depositó la unidad P3), bien de manera continua o bien intermitentemente, de manera que la subsidencia fue bastante intensa, de manera que se depositaron espesores muy grandes de materiales, con una intensa relación entre tectónica y sedimentación.

Después de depositados los materiales pérmicos se acentuó la actividad tectónica nuevamente, produciéndose el plegamiento y fracturación de los materiales pérmicos y de los paleozoicos prestephanienses, siendo después toda la región sometida a una más o menos intensa denudación.

Sobre estos materiales se depositó discordante el Buntsandstein, pero sólo en la misma zona que el Pérmico, lo cual quiere decir que la actividad tectónica reactivó la línea de fractura que condicionó la sedimentación anteriormente.

Si se tiene en cuenta que el Buntsandstein (unidades T1.1, T1.2, T1.3 y T1.4) se apoya discordante sobre un Pérmico dentro del cual no se aprecia ninguna discontinuidad estratigráfica importante, por lo que muy posiblemente sea un Pérmico inferior (Autuniense); además, no se ha identificado ningún posible Saxoniense, que debería estar separado del Autuniense por la discordancia Saálica (RAMOS, 1979) y aunque no se ha datado la base del Buntsandstein, que podría ser desde Pérmico alto («Thuringiense») hasta Triásico inferior, e incluso puede que medio, y en vista de los datos regionales existentes (VIRGILI, HERNANDO, ARCHE, SOPEÑA y RAMOS, 1980), y si además se tiene en cuenta que el Thuringiense aparece discordante sobre materiales anteriores, puede casi asegurarse que la discordancia que en esta región separa Pérmico de Buntsandstein, es el resultado de la yuxtaposición de los movimientos saálicos y palatínicos.

Durante la sedimentación del Buntsandstein, no parece que existan movimientos importantes, a no ser algunos en la vertical que propiciasen cierta subsidencia en la cuenca, aunque más parece que los depósitos están en función de un relieve preexistente, el cual iban rellenando, que en consonancia con una importante subsidencia, aunque esto no quiere decir que ésta no existiese.

Después de estos movimientos no vuelve a apreciarse actividad tectónica hasta bien entrado el Jurásico y que provocó que el Cretácico, quizás superior, se apoye discordante sobre Jurásico, Triásico e incluso paleozoicos prestephanienses (como en Galve de Sorbe). Posiblemente esta actividad corresponde a los movimientos Neokiméricos de finales del Jurásico y del Cretácico inferior, que reactivaron la línea de fractura principal, en otras estructuras (la NW-SE), de manera que el bloque N quedó deprimido, conservándose en él el Jurásico, mientras que en el S, elevado, la erosión lo hizo desaparecer, apoyándose el Cretácico discordante sobre el Triásico e incluso Paleozoico.

Los movimientos alpinos fueron los que dieron, junto con la erosión posterior, el actual aspecto a la región estudiada.

## 5. EVOLUCION GEOLOGICA

En la evolución geológica de esta región durante el Pérmico (Stephaniense final-Pérmico) y el Triásico hay que distinguir tres etapas fundamentales: la correspondiente al Pérmico, la correspondiente a lo que podríamos llamar límite Pérmico-Triásico y la correspondiente al Triásico.

### 5.1. Pérmico

Aunque casi con toda seguridad la sedimentación debió comenzar a finales del Stephaniense, hay que suponer que la mayor parte de los materiales son de edad pérmica, por eso en este apartado nos referiremos a la sedimentación pérmica exclusivamente, sabiendo que los materiales basales pueden ser stephanienses.

Los límites de la sedimentación pérmica son difíciles de establecer hacia el N y el E, ya que el Buntsandstein los cubre discordantes, pero por el S y el W los límites de los afloramientos actuales son muy claros y netos. Este límite viene marcado por una línea más o menos compleja, según el lugar, que corresponde a una línea o banda de fractura muy importante, al menos desde un punto de vista paleogeográfico. En general, esta línea presenta una dirección NW-SE, con tendencia a desviarse hacia el S en el borde oriental de la región estudiada.

Esta importante línea de fractura pasa por los bordes de la sierra de Cabras y de la mitad occidental de la sierra de Pela, más hacia el E queda algo difusa, al internarse por los materiales triásicos, yendo a pasar por las cercanías de la localidad de Ujados, donde se difumina al ramificarse en otras líneas menores que van a unirse a la importante falla, de dirección N-S aproximadamente, que va a pasar por las cercanías de la localidad de La Miñosa, en la zona oriental de la región estudiada, y es precisamente en la zona de intersección de estas dos grandes líneas de fractura donde se encuentran las andesitas de las unidades P1.1 y P1.3.

La gran línea de fractura antes citada es el reflejo actual de un gran accidente tectónico, que condicionó en gran parte la sedimentación de los materiales pérmicos. Dichos materiales pérmicos sólo se encuentran al N de dicha línea de fractura, y cuando se pasa al borde S aparecen los materiales triásicos apoyándose directamente sobre los materiales paleozoicos prestephanienses, lo cual parece indicar (HERNANDO, 1977) que esa línea de fractura debía de separar, dados los espesores del Pérmico (más de 2.000 m.), zonas o áreas de máxima sedimentación con intensa subsidencia al N y NE y zonas elevadas con nula o mínima sedimentación al S y SW.

Puede asegurarse que, cierto tiempo después de los principales movimientos tectónicos de la Orogenia Hercínica (¿fase astúrica?), la inestabilidad volvió a hacerse patente. Todo parece indicar que, después de la fase principal de plegamiento, hubo una época de intensa denudación de los relieves hercínicos, antes de que los materiales pérmicos comenzaran a depositarse, ya que éstos se apoyan sobre términos bastante bajos de las series ordovícicas y silúricas.

Quizás fue la intensa denudación de los relieves hercínicos lo que dio lugar a que la inestabilidad tectónica se acentuase, de manera que las estructuras en general, y la falla que condicionaría la sedimentación pérmica en particular, se reactivaron, en el caso de que hubieran dejado de funcionar. En estas condiciones de inestabilidad, que seguramente corresponde a una etapa de reajustes postorogénicos en etapa de descompresión, es cuando se implantaron las andesitas, que marcan la base de los materiales pérmicos en el sector oriental. La inestabilidad continuó patente y después de un cierto tiempo volvió a producirse actividad volcánica, que dio lugar al segundo nivel de andesitas.

Se puede asegurar que la actividad volcánica fue bastante continua desde las primeras manifestaciones, ya que entre ambos niveles de andesitas abundan los materiales piroclásticos, y también que continuó cierto tiempo después de la aparición del segundo nivel, ya que vuelven a encontrarse piroclásticos entre los materiales que se encuentran por encima de él.

Las características de disposición de las andesitas, así como la presencia de algunas formas subvolcánicas, concretamente de diques, entre los materiales paleozoicos prestefanienses, parecen indicar que pudiera tratarse de un vulcanismo de carácter fisural.

La gran línea de fractura ya citada, concretamente la existente en el Pérmico, dejó dividida la región en dos partes de comportamiento muy distinto. Su inestabilidad dio lugar a unas diferencias de cota considerables, es decir, que produjo un relieve bastante acentuado, quedando una zona deprimida al N y una elevación al S, que correspondían a los bloques hundido y levantado respectivamente de esa falla. El relieve producido por el bloque elevado de la fractura hizo que sobre él comenzase a actuar la erosión, y de esta manera las aguas cargadas de materiales correrían hacia la parte deprimida, donde se depositarían los materiales en forma de abanicos aluviales.

La inestabilidad de la falla que condicionó los depósitos de materiales pérmicos fue más o menos continua, con mayor o menor intensidad, durante el tiempo que tardaron en depositarse los materiales. Las condiciones del medio de sedimentación sufrieron pocas variaciones, por lo que hay que suponer que las características paleogeográficas de la región se mantuvieron sin grandes cambios durante un largo período de tiempo. Estos hechos pueden explicarse suponiendo que existió un cierto equilibrio entre el hundimiento del borde N, por los movimientos de la falla, la velocidad de relleno de esa zona deprimida y la erosión de la parte S o bloque elevado.

## 5.2. El límite Pérmico-Triásico

Después de la deposición de los materiales pérmicos, o en los últimos estadios de dicha deposición, la inestabilidad tectónica de la región aumentó, de manera que los citados materiales se plegaron y fracturaron, más o menos intensamente, antes de que comenzara la deposición de los materiales del Buntsandstein, ya que se encuentra claramente discordante sobre el Pérmico.

La discordancia Buntsandstein-Pérmico implica la existencia de una laguna, caracterizada por sus correspondientes hiato y vacío erosional. La importancia que el vacío erosional tiene en algunos lugares (pueden faltar debajo del Buntsandstein hasta más de mil metros de materiales pérmicos por erosión) es bastante considerable, por lo que puede suponerse que el tiempo que pasó debió ser considerable.

Esta discordancia es, a veces, muy aparatosa desde un punto de vista cartográfico. El Buntsandstein no sólo se apoya sobre el Pérmico en discordancia angular, sino que incluso fosiliza estructuras que afectan a los materiales pérmicos. Un claro ejemplo de estos hechos se

encuentra en el valle del río Cañamares, al N de la localidad del mismo nombre, en el sector oriental. Por dicho valle entra una falla que tiene más de 900 m. de salto estratigráfico en el Pérmico y que está fosilizada por el Buntsandstein.

Datos regionales (VIRGILI, HERNANDO, ARCHE, SOPEÑA y RAMOS, 1980) parecen demostrar que la discordancia Buntsandstein-Pérmico que se encuentra en esta región corresponde a la suma de dos movimientos tectónicos, por un lado los Saálicos (entre Autuniense y Saxoniense) y por otro los Palatínicos (en el Thuringiense), de manera que todo el Pérmico de esta región, como ya se indicaba en la descripción de materiales, debe de corresponder al Autuniense, con la salvedad de las indicaciones dadas para las unidades basales.

Desde un punto de vista puramente paleogeográfico, hay que hacer notar que la compleja línea de fractura, que condicionó en buena parte la sedimentación pérmica, volvió a funcionar durante los movimientos que dieron lugar a la discordancia Buntsandstein-Pérmico.

El funcionamiento de la falla fue muy similar a como lo habían hecho durante el Pérmico. Así pues, dividió la región estudiada en dos partes, de manera que la zona N quedó deprimida, mientras que la S quedó elevada. De esta manera quedó un relieve más o menos acusado, que en parte condicionó la sedimentación de la base del Buntsandstein, y que de una manera u otra forma estará presente a lo largo de la sedimentación triásica.

### 5.3. Triásico

En los párrafos finales del apartado anterior se establecían los principales elementos paleogeográficos existentes al comienzo de la sedimentación triásica. Estos elementos estaban separados por una línea, que corresponde a la línea de fractura que había condicionado la sedimentación pérmica, y que dejó dividida a la región en dos partes o dominios muy distintos con una zona elevada al S y otra deprimida al N de dicha línea.

#### *Unidad T1.1*

La deposición de materiales del Buntsandstein comenzó en unas circunstancias especiales, que dieron como resultado la formación de esta unidad de características muy particulares. Estos materiales, de una extensión muy considerable, a pesar de su espesor pequeño y variable, se extendieron por la parte deprimida, al pie de la elevación, en forma de mantos bastante continuos. La parte deprimida debía ser bastante plana, y posiblemente con una ligera pendiente hacia el NE,

como prolongación de relieve en escalón o escarpe que separaba la zona deprimida de la elevada.

### *Unidad T1.2*

Después de depositarse los materiales de la unidad T1.1 y sin prácticamente ninguna variación geográfica, se instaló en la zona deprimida una red fluvial. Hay que indicar que, muy posiblemente, mientras en esta región se depositaban los materiales de la unidad basal del Buntsandstein, en otros sectores más o menos próximos ya se estaba implantando la red fluvial, que llegó a esta región con cierto retraso, por la presencia de la zona elevada y de la posible pendiente regional.

En líneas generales, se aprecia una gran influencia de la zona o parte elevada, que se encontraba al S de la superficie por la que discurría la red fluvial. Esto seguramente se debía a que al aproximarse los ríos a esa zona elevada tendían a ir más o menos paralelas a ella, pero siempre con una variabilidad grande en los datos puntuales. También es posible la presencia de aportes laterales, que muy bien pudieran proceder de la zona elevada del S de la región, aunque este hecho no ha podido ser demostrado totalmente.

A grandes rasgos, puede decirse que, en conjunto para esta unidad T1.2, las direcciones de las corrientes tenían una componente general NW-SE, con una variabilidad puntual bastante grande y un sentido general de desplazamiento hacia el E.

Cuando terminó de depositarse la unidad T1.2, el aspecto geográfico de la región debía ser bastante distinto. La zona elevada del S había perdido mucha importancia y casi no debía destacar sobre la llanura más o menos irregular, por la que circulaba la red fluvial. Esta sensible pérdida de altura se debía, seguramente, más al relleno de la zona deprimida por la acumulación de depósitos que a la erosión de la zona elevada, aunque la erosión debió actuar sobre ella.

### *Unidad T1.3*

En estos momentos, de casi total relleno de la zona deprimida, es cuando se depositaron los conglomerados que forman esta unidad. En líneas generales, el área de sedimentación de esta unidad no varió respecto a la de T1.1 y T1.2.

El medio de sedimentación tampoco varió, manteniéndose la red fluvial, que depositó estos conglomerados en forma de barras longitudinales de cantos.

### *Unidad T1.4*

Antes de depositarse los materiales de la unidad T1.3, la geografía de la región estudiada había cambiado considerablemente, de manera



que prácticamente no quedaban relieves que destacasen sobre ella, excepto uno muy pequeño, al menos por sus caracteres actuales, en los alrededores de la localidad de Galve de Sorbe, y que funcionó como umbral para los sedimentos que forman esta unidad.

Una de las características fundamentales de esta unidad es que se encuentra apoyándose sobre materiales de distintas edades. En la mitad nororiental de la región se apoya sobre la unidad T1.3, pero cuando pasa al S de la línea que limitó la sedimentación de las unidades triásicas anteriores se apoya sobre materiales paleozoicos prestephanienses, es decir, que esta unidad es claramente extensiva respecto a los materiales triásicos anteriores.

En resumen puede decirse, que toda la región estudiada quedó bajo las condiciones de un neto régimen fluvial y que estas condiciones se mantuvieron sin cambios apreciables a lo largo del tiempo que tardó en depositarse la unidad T1.4, o al menos hasta el final en que las condiciones comenzaron a cambiar y se produjo el tránsito gradual de esta unidad a la siguiente.

#### *Unidad T2 (¿Ladiniense-Karniense?)*

Las condiciones en que se depositan los materiales que forman esta unidad muestran ya una cierta influencia de proximidad al mar, de manera que toda la región presenta características de llanura aluvial con marismas o de zona supramareal, de forma que según se asciende por ella, cada vez se aprecia una mayor proximidad a la línea de costa, pasándose hacia el techo y en el tránsito a la siguiente unidad a una zona intermareal.

#### *Unidad T3 (T3.1 y T3.2) - (Karniense)*

Al entrar en esta unidad, los datos paleontológicos indican que nos encontramos en tiempos Karnienses.

Las condiciones paleogeográficas no varían respecto a la unidad anterior (T2), implantándose en toda la región llanuras mareales (intermareal) que permanecen hasta casi el tránsito a la unidad siguiente, donde comienzan a notarse claras influencias de tipo «lagoon».

#### *Unidad T4 - Karniense-Noriense*

Las influencias de tipo «lagoon» continuaron a lo largo del tiempo en que se depositó esta unidad, de manera que toda la región quedó cubierta por un mar restringido (plataforma marina restringida), de manera que esta región, hacia el W y hacia el S, era borde de dicho mar. El nivel de las aguas no era constante, de manera que el NW

aparecen intercalados niveles fluviales y en el S niveles de tipo intermareal, mientras que en el centro, E y NE continuaron las condiciones marinas, y los depósitos salinos son más o menos continuos y alternan con detrítico-terrestres finos.

Por encima de esta unidad, «y en aparente tránsito gradual», aparecen materiales carbonatados que constituyen la formación Dolomías tableadas de Imón que parecen marcar el límite entre Triásico y Jurásico o el techo del Triásico.