

COMENTARIOS A LOS MAPAS DE
LINEAMIENTOS DE LA REGION DEL
EBRO, HOJAS DE AGRAMUNT (360),
ALMUDEVAR (285), CERVERA (390),
GUISSONA (261), LECIÑENA (355)
Y ZUERA (323)

J. Escuer - A. Payás (AURENSA)



INTRODUCCION

La visión sinóptica que ofrecen las imágenes de satélite permite la detección de alineaciones fisiográficas o tonales rectilíneas o generalmente curvilíneas que hasta hoy habían pasado desapercibidas.

La significación tectónica de estas alineaciones o lineamientos ha sido muy debatida: la mayoría de ellas representan la expresión superficial de fallas, pliegues y contactos litológicos u otras discontinuidades geológicas. Algunos lineamientos son el reflejo de estructuras individuales o grupos de estructuras locales; otros significan el reflejo de fenómenos tectónicos profundos.

No todos los lineamientos observados en las imágenes de satélite pueden ser interpretados por un reconocimiento convencional de campo con criterios cartográficos y estructuralistas. Algunos lineamientos, particularmente los largos, pueden tener interpretaciones variadas reagrupando elementos estructurales



diversos: fracturas, depresiones topográficas, límites de dominios estructurales, etc ... Otros coinciden con alineaciones magnéticas, gravimétricas, anomalías geoquímicas, etc...

La interpretación de lineamientos se fundamenta en criterios morfotectónicos, de geomorfología estructural y fotogeología.

Para la confección de los mapas se han utilizado varios juegos de imágenes LANDSAT TM en color y blanco y negro a diferentes escalas (1:200.000, 1:100.000 y 1:50.000). Las imágenes en blanco y negro, registradas en fechas de invierno (bandas 4 y 7), se han mostrado efectivas para la determinación de lineamientos con expresión morfológica clara (ciertos drenajes, escarpes y rupturas de pendiente). Por otra parte, las imágenes registradas en estas dos bandas, son siempre muy nítidas, ya que al corresponder ambas a regiones del infrarojo próximo los efectos atmosféricos (nieblas y calimas) son mínimos.



Las imágenes en color han sido válidas para la visualización de lineamientos correspondientes a cambios texturales, cambios en los usos del suelo y contactos aportando una visión diferente y complementaria a las imágenes en blanco y negro.

Ambos tipos de imágenes han sido interpretados a escala 1:50.000 complementada con la utilización de escalas más pequeñas (1:100.000 y 1:200.000). La utilización exclusiva de imágenes 1:50.000 no es aconsejable debido a la falta de visión de conjunto. El aumento de la escala de observación implica una peor percepción de los rasgos lineales en este caso.

Los lineamientos representados son identificables a escala 1:200.000 sobre las imágenes. Su representación a 1:50.000 parte del hecho de conseguir una mejor ubicación topográfica para su posterior estudio sobre el terreno.



La escala de trabajo 1:50.000 hace más necesaria una primera valoración del significado de los lineamientos de la misma manera como los mapas geológicos de la misma escala requieren una mayor precisión que los de escalas más pequeñas (1:100.000 en adelante).

Para realizar dicha valoración de forma completa es necesario disponer de información complementaria (geología, geofísica, etc.) e incluso campañas de campo para averiguar el significado de los lineamientos previamente dibujados. Este no ha sido el objetivo de este trabajo, sin embargo se ha querido aumentar el grado de información añadiendo a cada lineamiento una simbología que responde a su correspondencia morfológica en el terreno, cuando dicha correspondencia existe (escarpe, drenaje, cresta, etc). Con esto se intentado que el futuro lector de los mapas tenga una idea de a que responde, en primera instancia, cada lineamiento en cuestión.



Cada lineamiento está representado en un color determinado cuya significación responde al orden del mismo. Los colores y ordenes son:

Rojo para el primer orden. Grandes alineaciones con gran continuidad lateral, que pueden afectar a diferentes materiales y formas del relieve, con expresión morfológica y/o estructural muy clara (salto topográfico, desplazamiento de capas, límite morfológico, etc..). Dos fotointérpretes diferentes deberían coincidir en marcar los mismos lineamientos de primer orden.

Azul para el segundo orden. Características visibles con menos continuidad y sin tanta representatividad. Lineamientos más cortos, bien expresados coincidentes con rasgos morfológicos claros en la imagen (propios de la red hidrográfica, líneas de costa, estructuras lineales en el perímetro de lagos, usos del suelo, topografía, etc ...) con posible pero no seguro significado estructural.



Verde para el tercer orden. Características sutiles que pueden pasar desapercibidas de asignación estructural discutible. Dos fotointérpretes diferentes posiblemente difieran en la conveniencia o no de su representación.

En el caso de la cuenca del Ebro, la interpretación de rasgos lineales es especialmente conflictiva. Las razones son de diversa índole:

- Los materiales que constituyen el relleno de la cuenca son relativamente modernos y no han sufrido aparentemente deformaciones profundas por lo que en principio no cabe esperar una gran densidad de lineamientos.
- Una parte considerable de la superficie de la cuenca está ocupada por depósitos cuaternarios y zonas de regadío que pueden enmascarar la existencia de lineamientos anteriores a su depósito.



- Las litologías que rellenan la cuenca, independientemente de su edad, suelen ser deleznales y no presentan la rigidez o compacidad adecuada para que sea posible la perfecta conservación de rasgos lineales de origen estructural en superficie.

A pesar de estos inconvenientes las hojas estudiadas presentan determinados grupos de lineamientos que describimos a continuación.

COMENTARIOS AL MAPA DE LINEAMIENTOS A ESCALA 1:50.000 DE LA CUENCA DEL EBRO (HOJA 360-AGRAMUNT).

La imagen correspondiente a la Hoja de Agramunt es especialmente conflictiva a la hora de interpretar rasgos lineales debido por una parte, a las extensas superficies de regadíos, que presentan parcelados rectilíneos enmascarando las alineaciones, y por otra parte, a la naturaleza de los materiales eminentemente blandos (gravas cuaternarias), que recubren gran parte de la Hoja y que hacen que las estructuras sean de difícil detección.

La zona septentrional de la Hoja presenta una alineación estructural de dirección WNW-ESE correspondiente al conocido anticlinal de yesos de Balaguer-Barbastro donde pueden reconocerse una serie de lineamientos a favor de drenajes que cortan dicha estructura con direcciones NE-SW. Dicha dirección, con pocos grados de variación, también se presenta en los lineamientos que afectan la zona oriental de la Hoja.

La mitad meridional de la Hoja es la que presenta los problemas más acusados de interpretación: relieve muy suave, gran superficie ocupada por regadíos, parcelado rectilíneo y naturaleza del recubrimiento. Sin embargo, la mitad oriental de la Hoja, en la que la mayor parte de la superficie está ocupada por áreas de secano, permite discernir una red de lineamientos con dirección WNW-ESE coherente con la del anticlinal Balaguer-Barbastro. Esta familia llega a intersectarse hacia el Este con la anteriormente citada NE-SW.



Resumiendo, la Hoja de Agramunt, salvo excepciones, presenta dos redes de lineamientos con diferente significado. Por un lado, los lineamientos con direcciones paralelas al anticlinal de núcleo evaporítico Balaguer-Barbastro y por otro, los lineamientos congruentes con direcciones NE-SW propias de estructuras más septentrionales como es el caso de la estructura anticlinal de Vilanoba de la Aguda (Hoja 329 Pons).

COMENTARIOS AL MAPA DE LINEAMIENTOS A ESCALA 1:50.000 DE LA CUENCA DEL EBRO (HOJA 285-ALMUDEVAR).

La hoja de Almodévar presenta una mayor densidad de lineamientos que su vecina meridional de Zuera (323). En ella pueden identificarse tres grandes grupos de lineamientos, atendiendo a la dirección que presentan.

Un primer grupo lo constituye los lineamientos relacionados con los escarpes de terraza del Río Gállego siendo su significado eminentemente morfológico. Estos, aparecen como una gran mayoría



de lineamientos de segundo orden, presentando una dirección aproximada N-S paralela a la dirección del Río Gallego. Dicha dirección aparece también en las Hojas vecinas por el Norte (Ayerbe 247) y por el Sur (Zuera 323). Cabe preguntarse el porqué del patrón rectilíneo de dichos escarpes. Esta dirección N-S, aparece también en el lineamiento de Valdecabritos al NE de Almudévar.

Un segundo grupo se localiza al Norte de la población de Almudévar. Este está constituido por lineamientos en su mayoría de tercer orden y de continuidad lateral muy reducida, presentando direcciones aproximadas NW-SE con una dispersión acusada. La mayoría de ellos coinciden con ejes de drenaje y su significado es muy discutible. Este grupo se intersecta con otro de características similares y dirección NE-SW que se hace más patente hacia el Norte, al Oeste del embalse de la Sotonera.

Al Sur de Alcalá de Gurrea aparece otro gran grupo de lineamientos. Las características de éste son similares a las citadas para el grupo anterior: continuidad lateral restringida y correspon-



dencia con ejes de drenaje secundarios, si bien la dispersión en la orientación es menos acusada. La dirección dominante en los lineamientos de este grupo es ENE-WSW aunque aparecen algunos con direcciones casi perpendiculares a esta. Dicha dirección ENE-WSW, aparece en lineamientos relacionados con drenajes al SW del embalse de la Sotonera.

Por último, cabe destacar la presencia de un grupo de lineamientos en el margen orográfico derecho del Gállego en la zona más meridional de la Hoja, al W de Gurrea de Gállego. Estos forman una red de direcciones aproximadamente perpendiculares entre si, NE-SW vs. NW-SE.



COMENTARIOS AL MAPA DE LINEAMIENTOS A ESCALA 1:50.000 DE LA CUENCA DEL EBRO. (HOJA 390-CERVERA).

En la Hoja de Cervera puede identificarse un primer haz de lineamientos de dirección WNW-ESE correspondiente a la zona central de la Hoja. Dichos rasgos lineales responden a drenajes o esarpes de plataforma estructural presentando, los de mayor continuidad lateral, combinaciones de ambos. Es importante resaltar la importancia cuantitativa de esta dirección.

Un segundo grupo presenta dirección WSW-ENE y aparece relacionado con las zonas septentrional y oriental de la Hoja.

Existen dos direcciones, aparte de las ya citadas, representadas en los lineamientos de esta zona y si bien no son importantes cuantitativamente, si lo son desde un punto de vista cualitativo. Este es el caso de la dirección N-S que presenta el único lineamiento de primer orden que aparece en la Hoja. Dicho lineamiento secciona el curso del Río Corb presentando este un "codo" que hace suponer un significado estructural (¿Falla?).



El curso del Río Corb puede considerarse como un lineamiento de dirección W-E a escala 1:200.000. Si entramos en el detalle de la escala 1:50.000, el Corb presenta varios rasgos lineales asociados y que se corresponden morfológicamente con las rupturas de pendiente cóncavas de los límites del valle. Dichas alineaciones presentan direcciones WNW-ESE y ENE-WSW que se apartan pocos grados de la general del citado curso W-E. Estos lineamientos parecen estar desplazados por el citado anteriormente N-S.

En la parte centro septentrional de la Hoja se localiza un grupo de lineamientos con dos direcciones diferenciadas asociado también a un drenaje importante: el Río Ondara (Don Dara en el topográfico). El curso superior del mismo, discurre a favor de un lineamiento de dirección NW-SE para cambiar, a altura de Vergós, a una dirección WSW-ENE representada por un conjunto de lineamientos a lo largo del curso y que se corresponden en su mayoría con las rupturas de pendiente que limitan el valle.

COMENTARIOS AL MAPA DE LINEAMIENTOS A ESCALA 1:50.000 DE LA CUENCA DEL EBRO (HOJA 381-GUISSONA).

La hoja de Guissona presenta dos grupos de lineamientos de distinta dirección. El primer grupo lo constituyen los lineamientos de dirección WNW-ESE circunscritos de forma casi exclusiva a la mitad meridional de la Hoja. De estos, el más representativo lo constituye el de Pujalt (al N de la citada población) que corresponde a una falla cartografiada en los mapas geológicos (Mapa Geològic de Catalunya a 1:250.000 del Servei Geologic de Catalunya).

Una segunda red está constituída por los lineamientos de dirección NE-SW localizados en su mayoría en el vértice noroeste de la Hoja. Esta misma dirección aparece justo al Este de Cervera.

Ambas redes se presentan juntas en la zona suroriental de la Hoja.



Aparte de las direcciones citadas, el curso del río Sió aparece aparentemente controlado por lineamientos NW-SE que reponen a rupturas de pendiente cóncavas circundando el valle principal.

Resumiendo, de forma análoga a como pasa en la vecina Hoja de Agramunt 360, la Hoja de Guissona presenta dos redes de lineamientos con diferente significado. Por un lado los lineamientos con direcciones paralelas al anticlinal de núcleo evaporítico de Sanhauja WNW-ESE ramal del más conocido Balaguer-Barbastro (ver hoja de Agramunt), y por otro los lineamientos congruentes con direcciones NE-SW propias de estructuras más septentrionales como es el caso de la estructura anticlinal de Vilanova de la Aguda (Hoja 329 Pons).



COMENTARIOS AL MAPA DE LINEAMIENTOS A ESCALA 1:50.000 DE LA CUENCA DEL EBRO (HOJA 355-LECINENA).

La Hoja de Leciñena presenta un primer grupo de lineamientos relacionados con los escarpes de terraza del Gállego de forma análoga a los que aparecen en las Hojas más septentrionales de Zuera 323 y Almudévar 285. La orientación difiere en algunos grados aunque conserva la componente principal N-S.

La zona Oriental de la Hoja corresponde a los relieves de la Sierra de Alcubierre. En esta zona han podido identificarse una serie de rasgos lineales de los que los principales (segundo orden) responden a alineaciones de crestas. Una segunda jerarquía de lineamientos responde a drenajes (tercer orden). El conjunto de ellos presenta dos direcciones, una primera NW-SE que puede considerarse como la más representativa y una segunda W-E circunscrita tan solo a dos alineaciones de crestas en la Sierra de Alcubierre. La dirección NW-SE también se manifiesta con cierta persistencia en un grupo de lineamientos, que se extiende entre la población de Perdiguera y el Gállego, a lo largo del recorrido



del valle de la Val Zarzana y sus afluentes. Al sur de este valle puede constatarse la presencia de lineamientos WNW-ESE relacionados con drenajes en la misma dirección.

Aparte de las direcciones citadas aparecen, con menor frecuencia, direcciones NE-SW al noroeste de Leciñena.

Los lineamientos descritos se consideran todos inferiores al primer orden, rasgo frecuente en materiales blandos, por lo que su interpretación es conflictiva.

COMENTARIOS AL MAPA DE LINEAMIENTOS A ESCALA 1:50.000 DE LA CUENCA DEL EBRO (HOJA 323-ZUERA).

La Hoja de Zuera presenta las litologías propias del relleno terciario de la Cuenca del Ebro por lo que los lineamientos de primer orden son escasos o nulos. Se ha procedido a determinar aquellas características lineales susceptibles de ser interpretadas como lineamientos y que se corresponden con: ejes de



drenaje, rupturas de pendiente, escarpes y crestas.

En la presente Hoja pueden identificarse dos grandes áreas donde los lineamientos se hacen visibles en la imagen. Por una parte los correspondientes al margen derecho del Río Gállego (zona noroccidental de la Hoja) y por otra los de la mitad oriental de la Hoja.

Los lineamientos identificados responden en su mayoría a rasgos relacionados con el drenaje, si bien su orden suele ser el más bajo (tercer orden).

Los lineamientos más significativos están relacionados con cambios topográficos más o menos bruscos. Este es el caso del lineamiento de segundo orden que separa los relieves de la Sierra de Alcubierre de los Llanos de Monegros. Este lineamiento de dirección aproximada NNW-ESE se hace visible en su extremo más septentrional cerca de la localidad de Tardienta. De hecho responde, a grandes rasgos, a la ruptura de pendiente cóncava que separa las dos unidades morfológicas citadas anteriormente. Este



lineamiento se continua en la imagen en la vecina Hoja de Graffen (324).

Al Este del Lineamiento de Tardienta, encontramos dos direcciones preferentes de lineamientos casi en su totalidad relacionados con la red de drenaje (segundo y tercer orden). Por una parte, se identifica un grupo de lineamientos con dirección NE-SW y por otra, otro grupo con dirección WNW-ESE variando esta última en la parte más meridional de la Hoja hacia direcciones W-E. En este grupo de lineamientos cabe destacar por su continuidad los que flanquean el fondo de valle del Barranco de Valdeparadas-Maldinero, interrumpida por un segmento NE-SW a la altura del estanque de Monegros.

Otro gran grupo de lineamientos aparece al Oeste del Río Gállego. Estos muestran una dirección persistente WNW-ESE que corresponde a ejes de drenaje subsidiarios del Gállego (lineamientos en su mayoría de tercer orden). Esta dirección aparece interrumpida por lineamientos de dirección N-S correspondientes a los escarpes de terraza del mismo río.



La presencia de redes de lineamientos con una dirección preferente hace pensar en un significado estructural, sin embargo la imagen no sirve por si sola para confirmar este punto.