

HOJA N° 357 (SARINENA).NEOTECTONICA.

José Luis SIMON GOMEZ

Departamento de Geología. Universidad de Zaragoza.

INTRODUCCION.

Antes de pasar a describir e interpretar las estructuras neotectónicas que aparecen en el ámbito de la hoja estudiada conviene explicar cuáles son los límites cronológicos que se han establecido para definirlas, así como los criterios por los que pueden reconocerse e identificarse sus distintos tipos. En este trabajo se han considerado como estructuras pertenecientes al ámbito de la neotectónica aquéllas cuya edad, comprobada o interpretada, se sitúa en el Mioceno superior, Plioceno o Cuaternario. Hay que dejar claro que ello no implica que nuestro estudio deba limitarse estrictamente a las deformaciones que afectan a depósitos datados en estos períodos. De hecho, si siguiéramos este criterio prácticamente sólo podríamos referirnos a las deformaciones cuaternarias, puesto que no existen en todo el territorio abarcado por la hoja materiales atribuidos al Mioceno superior o Plioceno.

Teniendo esto en cuenta, existen dos tipos fundamentales de deformaciones que afectan únicamente a los materiales de la serie miocena inferior-media pero cuya edad puede interpretarse razonablemente como situada en el Mioceno superior-Plioceno:

(a) Basculamientos de conjunto de la serie miocena, que afectan a extensiones de bastantes kilómetros cuadrados y que deben de haberse producido en etapas tardías o posteriores respecto a la sedimentación de la misma.

(b) Sistemas de diaclasas de escala generalmente decimétrica a métrica, que

afectan a los niveles competentes miocenos (calizas y areniscas, fundamentalmente) y siguen unos patrones sistemáticos que, como ya veremos, permiten relacionarlas con las trayectorias regionales del campo de esfuerzos reciente.

Aparte de estos tipos de estructuras, hay que destacar la fracturación que afecta a materiales cuaternarios a escala de afloramiento, a la que prestaremos una atención especial en la descripción que sigue a continuación. Estas fracturas son menos abundantes que los sistemas de diaclasas que afectan al Mioceno, pero muestran orientaciones bastante coherentes con el campo de esfuerzos reciente y con los patrones mostrados por aquéllas.

De las distintas categorías de estructuras neotectónicas deben ser excluidos ciertos pliegues de escala métrica a decamétrica que aparecen con carácter muy puntual. La figura 1 muestra el ejemplo más claro de los observados. Se trata de un pequeño anticinal que afecta a niveles del Aragoniense superior (*s./*) (areniscas con lutitas intercaladas), y cuyo núcleo aparece complicado por pequeñas fracturas. Las capas plegadas están cubiertas en discordancia por un depósito de glacis cuaternario, en el que se observan, a su vez, algunas fracturas verticales (sin relación alguna con dicho pliegue, a nuestro juicio) que corresponden a una de las estaciones de medidas microestructurales (nº 34). Este pliegue presenta un eje horizontal de dirección E -W, similar al de otras estructuras del mismo tipo halladas en distintos puntos de la región (especialmente en la hoja de Zuera). Dicha dirección es perpendicular a la compresión regional tardía en el ámbito de la Cordillera Ibérica y Cuenca del Ebro (GRACIA y SIMON, 1986; CASAS SAINZ, 1988; SIMON y PARICIO, 1988), por lo que pueden ser atribuidos muy probablemente a dicho régimen tectónico. En cualquier caso, se trata casi con seguridad de estructuras producidas en el contexto tectónico del Mioceno inferior-medio (no existe ningún indicio de compresión más reciente en el sector central de la Depresión del Ebro), y por tanto es bastante improbable que pudieran entrar en los límites temporales de la neotectónica. Es por ello por lo que estas estructuras no han merecido una atención más profunda en nuestro estudio.

BASCULAMIENTOS DE CONJUNTO DE LA SERIE MIOCENA.

En la mitad norte de la hoja la serie miocena se encuentra cubierta en amplias extensiones por depósitos cuaternarios de glacis y terrazas. De ahí que resulte difícil reconstruir tendencias generales en su orientación. Por el contrario, en la parte meridional, ocupada por los relieves de la Sierra de Ontiñena, si se observa una inclinación sistemática de toda la serie hacia el SW. La dirección de las capas varía, en detalle, entre ESE y SE, si bien la escasa magnitud de los buzamientos (entre 2 y 5°) mantiene dicha orientación en unos márgenes de inexactitud bastante amplios.

Los buzamientos han sido reconocidos en primera instancia a partir de la fotografía aérea y de la traza de determinadas líneas de capa sobre el mapa topográfico, y confirmados posteriormente en el campo (ver figura 2). En el mapa a escala 1:50.000 se han representado estos basculamientos mediante la utilización de los símbolos correspondientes repartidos en todo el ámbito espacial en que se observan. Las zonas en las que resultan más evidentes son el ángulo SW de la hoja, el alto de San Blas (entre Sena y Villanueva de Sigena: figura 2), los altos de las Vianas (límite meridional de la hoja) y el área situada al W de Alcolea de Cinca.

Estos datos permiten reconstruir un basculamiento de conjunto hacia el SW de la serie miocena en el ámbito de la Sierra de Ontiñena, que puede relacionarse con el que se reconoce también en toda la Sierra de Alcubierre (hojas de Lanaja, Almudévar y Zuera). Así pues, a pesar de que la magnitud de la inclinación es pequeña (2-5°), nos encontramos ante una estructura de primer orden en el sector central de la Cuenca del Ebro.

SISTEMAS DE DIACLASAS.

Todos los niveles competentes miocenos, con un especial desarrollo en las calizas y areniscas, muestran un diaclasado bastante intenso, con planos generalmente subverticales de escala decimétrica a métrica (figura 3). El espaciado

entre los planos de una misma familia suele variar entre los 10 y 80 cm., y es función del propio espesor de las capas afectadas, de forma que suele aumentar al hacerlo éste. El cociente entre espaciado de diaclasas y espesor de capas oscila entre 0.5 y 2 (figura 3). HANCOCK y ENGELDER (1989), en un estudio sobre diaclasas en el que presentan algunos ejemplos de la Depresión del Ebro, sugieren que, para un espesor dado de las capas, el espaciado de las diaclasas de una familia aumenta con la cota de la estación de medida. Sin embargo, a partir de las mediciones y observaciones hechas por nosotros no se desprende tal relación.

De las 40 estaciones microestructurales estudiadas, 26 corresponden a diaclasas en Mioceno. En cada una de ellas se han tomado, como mínimo, 50 medidas de direcciones. Anexos a esta memoria se presentan los diagramas en rosa correspondientes a todas ellas, mientras en el mapa 1:50.000 se hace una representación esquemática de las familias dominantes. Las estaciones llevan en el mapa la misma numeración que en el citado anexo; se han añadido asimismo (sin numerar) los datos sintéticos de otras estaciones estudiadas dentro del contexto de la realización del Mapa Neotectónico y Sismotectónico de España a escala 1:200.000 (BENITO et al., 1989).

Se observa cómo en muchas de las estaciones aparece una familia principal de dirección próxima a N-S (ligeramente desviada, en unos casos, hacia NNW y, en otros, hacia NNE) y una segunda familia perpendicular ó casi perpendicular a la anterior. Este esquema se observa mejor en las áreas central y meridional de la hoja (estaciones 1, 2, 3, 4, 7, 8, 10, 11, 17, 21, 22). Lo normal es que la familia N-S sea la más importante, pero también existen casos en los que ambas tienen un peso similar, e incluso alguno donde domina la familia E-W.

Este patrón de fracturación es aún más nítido en las hojas vecinas de Lanaja y Castejón de Monegros, pudiendo considerarse como sistemático en todo el sector central de la Cuenca del Ebro y Cordillera Ibérica. Afecta por igual a materiales de diversas edades a lo largo de todo el Neógeno y Cuaternario. Tales características regionales permiten explicarlo en el contexto del campo de esfuerzos reciente. El

modelo propuesto por nosotros para dicho campo de esfuerzos (SIMON GOMEZ, 1989) postula, en síntesis, la superposición de una compresión N-S (originada por el acercamiento entre las placas Africana, Ibérica y Europea, muy activa en las Béticas en ese tiempo y mitigada al desplazarnos hacia el Norte) y una distensión radial o multidireccional (causada por un proceso de *doming* cortical ligado al *rifting* del Este peninsular). El resultado es un régimen de distensión tendente a multidireccional, con el eje σ_2 situado en dirección N-S, es decir, coincidente con el eje σ_1 del campo compresivo. Paralela a dicho eje se formaría la familia principal N-S de fracturas tensionales (esta interpretación es idéntica a la propuesta posteriormente por HANCOCK y ENGELDER, 1989). En el momento en que esto ocurre el esfuerzo σ_3 extensivo experimenta una relajación que da lugar a su intercambio con el eje σ_2 , lo que propicia la formación de nuevas fracturas perpendiculares a las primeras. Este tipo de intercambio de ejes, y las consecuencias que tiene sobre el esquema de fracturación, han sido demostrados recientemente mediante modelización de campos de extensión radial tanto desde el punto de vista matemático (utilizando el método de los elementos finitos) como experimental (SIMON *et al.*, 1988).

Existen algunos afloramientos (más en esta hoja que en las vecinas de Castejón de Monegros y Lanaja) en los que el esquema de fracturación no es exactamente el mismo, bien porque aparece alguna otra familia de fracturas añadida a las dos mencionadas o bien porque dominan otras direcciones (especialmente una entre ESE y SE, y en ocasiones también su perpendicular, NE). Las estaciones donde ocurre esto se localizan en las áreas de Sariñena (estaciones 25, 28, 29) y Castelflorite-Santa Lecina (13, 14, 15, 18, 20, 33). Tales direcciones podrían interpretarse como producto de una desviación de las trayectorias de esfuerzos por efecto de fallas mayores preexistentes en el sustrato. De acuerdo con los mismos modelos de SIMON *et al.* (1988), las trayectorias de σ_2 y σ_3 son desviadas por dichas fallas y tienden a hacerse paralelas o perpendiculares a las mismas. Si tenemos en cuenta que la existencia de una fracturación mayor ESE a SE parece algo consustancial a la estructuración de la Cuenca del Ebro y que, de hecho, en el Sur de la vecina hoja de Castejón de Monegros se detecta un denso haz de fracturas de esa

dirección afectando a las unidades yesíferas del Mioceno inferior, no parece descabellada dicha interpretación.

FRACTURAS CUATERNARIAS.

Bastantes de los afloramientos estudiados en materiales cuaternarios (especialmente en los más recientes) muestran que éstos se hallan indeformados. Sin embargo, en muchos otros se han observado sistemas de fracturas, si bien carentes de desplazamiento (figura 4). Los planos son en su mayoría subverticales, y frecuentemente aparecen ligeramente abiertos y llenos de carbonato pulverulento. La mayor parte de estos afloramientos de Cuaternario fracturado se localizan en la parte norte de la hoja: terrazas del Río Alcanadre en los alrededores de Sariñena (estaciones 24, 26, 27, 30, 31, 32 y 40), N de Castelflorite (estaciones 34 y 35) y terrazas del Cinca al NE de Santa Lecina (estaciones 36, 37 y 38). También se han observado en Sena (39) y Villanueva de Sigena (6). En todos los casos los depósitos afectados son gravas y arenas fluviales con disposición horizontal, cementadas en algunos puntos y sueltas en otros. Prácticamente todos los niveles de glacis y terrazas más extensamente representados en la hoja se encuentran afectados por estas fracturas.

En cada una de las estaciones se han medido entre 8 y 40 fracturas. Las direcciones de éstas en cada estación se han representado en diagramas en rosa, los cuales aparecen, junto con los de las estaciones del Mioceno, en el anexo de la memoria. Para diferenciarlas de estas últimas se señalan con una "Q" bajo el nombre de la estación (estaciones 6, 24, 26, 27, 30-32 y 34-40). Las familias de fracturas que se observan presentan direcciones variadas. El patrón estándar de diaclasado descrito en los materiales miocenos, determinado por una familia principal próxima a N-S y otra subortogonal E-W, está presente en algunos afloramientos (6, 26, 30, 31, 35, 36), si bien en varios de ellos coexisten con otras NE y SE. En las estaciones 27, 32, 38 y 39 domina precisamente la dirección SE.

A pesar de esta variedad de direcciones, no debe pasar desapercibido el

elevado grado de coincidencia que existe con las direcciones preferentes de las diaclasas en materiales miocenos. En la figura 5 se pueden comparar dos diagramas en rosa sintéticos elaborados para el conjunto de medidas en Mioceno y Cuaternario, respectivamente. En el primero se ven claramente las dos familias principales relacionadas con el campo primario (N-S y E-W) y aquella otra que refleja las perturbaciones debidas a fallas preexistentes (NW-SE). En el segundo aparece un esquema muy similar, con la única diferencia de que la familia E-W se encuentra ligeramente girada y presenta acimut 100, tendiendo a mezclarse con la NW-SE. Esta coincidencia de direcciones sugiere que la causa más verosímil para la génesis de los sistemas de fracturas cuaternarias es el propio campo tectónico regional. Dichas direcciones y el carácter subvertical de sus planos permiten considerarlas como fracturas tensionales coherentes con el mismo campo de esfuerzos de distensión radial. Las familias NW y NE, aunque anómalas con respecto a las características primarias de dicho campo, pueden responder a situaciones de perturbación de las trayectorias de esfuerzos.

CONCLUSIONES.

Hacia el Mioceno superior-Plioceno se produjo en la región una tectónica de tipo distensivo que, aunque no se manifiesta por fallas cartográficas, sí produjo un sistema de diaclasado bastante homogéneo. El campo de esfuerzos primario sería una distensión tendente a radial con σ_3 próximo a E-W, lo que hace que se forme una familia principal de diaclasas en torno a N-S. El intercambio de σ_2 y σ_3 en la horizontal tras producirse dichas fracturas daría lugar a una familia secundaria en dirección E-W. En muchas áreas se produjo una desviación de las trayectorias de esfuerzos por efecto, probablemente, de fallas mayores de dirección ESE a SE, con las que posiblemente también estaría relacionado el débil pero extenso basculamiento que experimenta toda la serie de la Sierra de Ontiñena hacia el SW.

Durante el Cuaternario siguen produciéndose en muchos puntos fracturas que muestran una coherencia bastante aceptable con los patrones de diaclasado

observados en el Mioceno y, por ende, con el campo de esfuerzos reciente inferido de estos últimos. Los casos observados sugieren que la actividad de estas fallas se mantiene hasta después de haberse desarrollado los niveles de glaciares y terrazas que ocupan más extensamente la hoja (excluyendo las terrazas más recientes ligadas a los lechos actuales de los ríos).

BIBLIOGRAFIA

- CASAS SAINZ, A. (1988): El estado de esfuerzos durante el Terciario en la Depresión de Arnedo (La Rioja). Acta Geol. Hisp., 23 (3), 223-231.
- BENITO, G.; CAVERO, L.; GIL, C.; GUTIERREZ, M.; PEREZ, V.; SANCHO, C. y SIMON, J.L. (1989): *Mapa Neotectónico y Sismotectónico de España 1:200.000. Hoja nº 33 (Lérida)*. ITGE-ENRESA, Madrid (inédito).
- GRACIA PRIETO, F.J. y SIMON GOMEZ, J.L. (1986): El campo de fallas miocenas de la Bardena Negra (provs. de Navarra y Zaragoza). Bol. Geol. Min., 97(6), 693-703.
- HANCOCK, P.L., y ENGELDER, T. (1989): Neotectonic Joints. Geol. Soc. Am. Bull., 101, 1197-1208.
- SIMON GOMEZ J.L. (1989): Late Cenozoic stress field and fracturing in the Iberian Chain and Ebro Basin. J. Struct. Geol., 11 (3), 285-294.
- SIMON GOMEZ, J.L. y PARICIO CARDONA, J. (1988): Sobre la compresión neógena en la Cordillera Ibérica. Estudios Geol., 44, 271-283.
- SIMON, J.L.; SERON, F.J. y CASAS, A.M. (1988): Stress deviation and fracture development under multidirectional extension regime. Mathematical and experimental approach with field examples. Annales Tectonicae, 2 (1), 21-32.



FIGURA 3.

Diaclasas en calizas margosás (Estación 2).



FIGURA 3.
Diaclasas en calizas margosás (Estación 2).

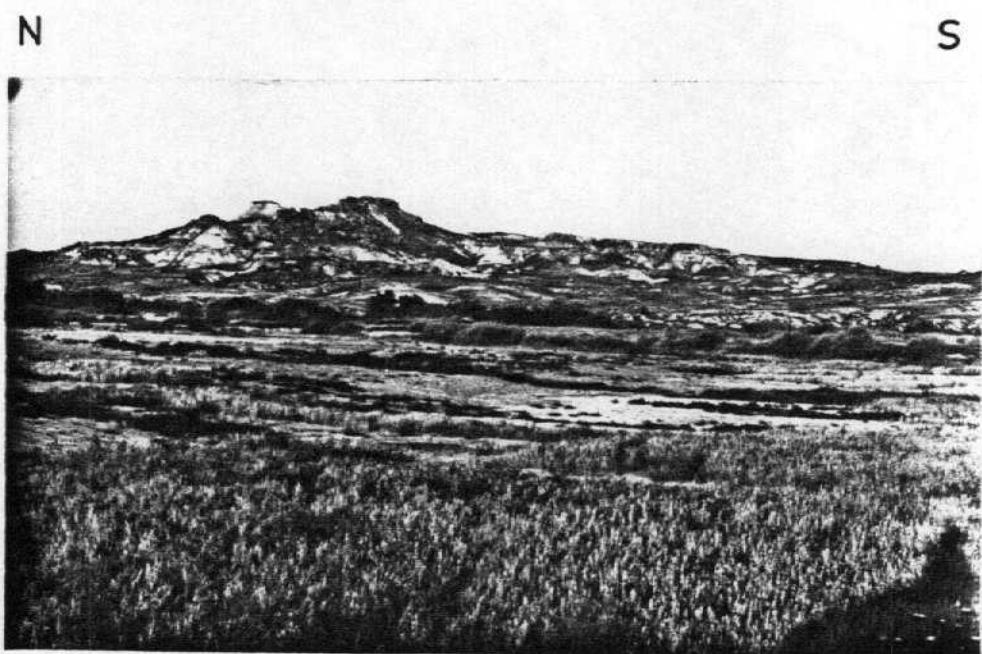


FIGURA 2.

Basculamiento de las capas miocenas en el alto de San Blas (NE de Sena).

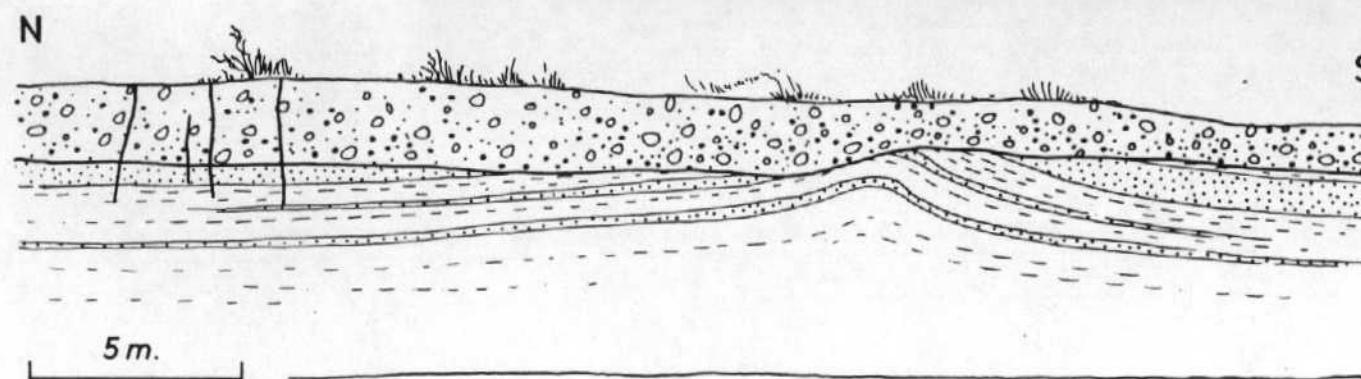
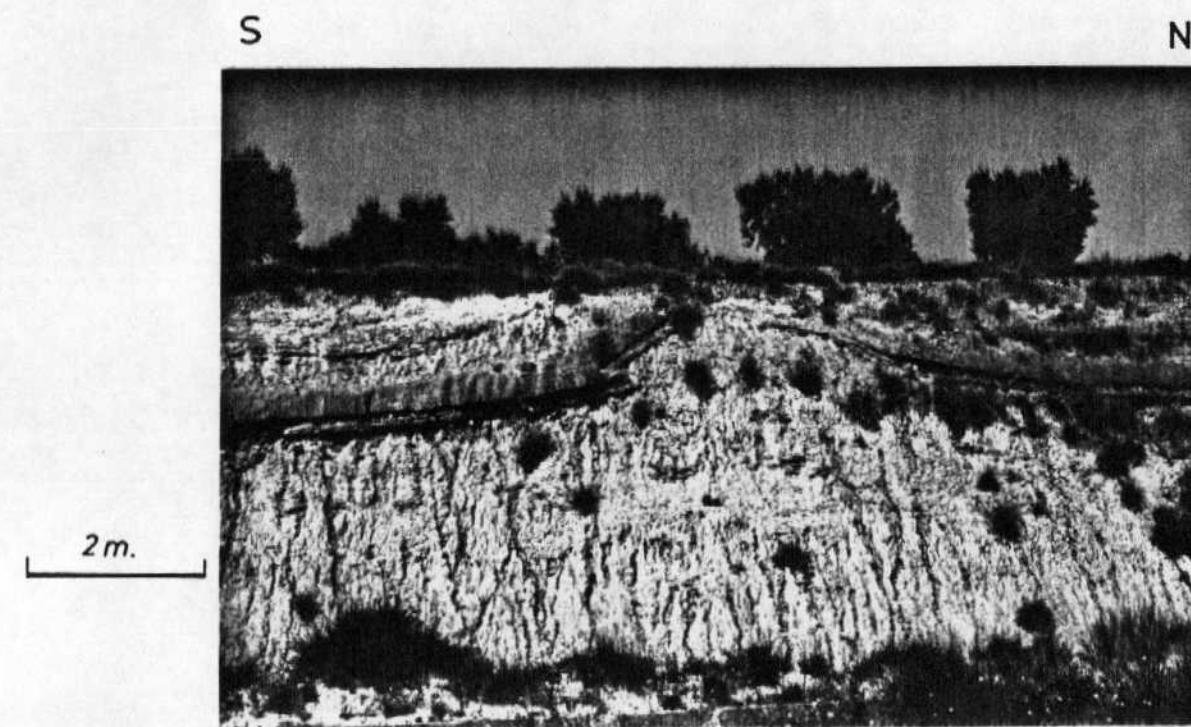
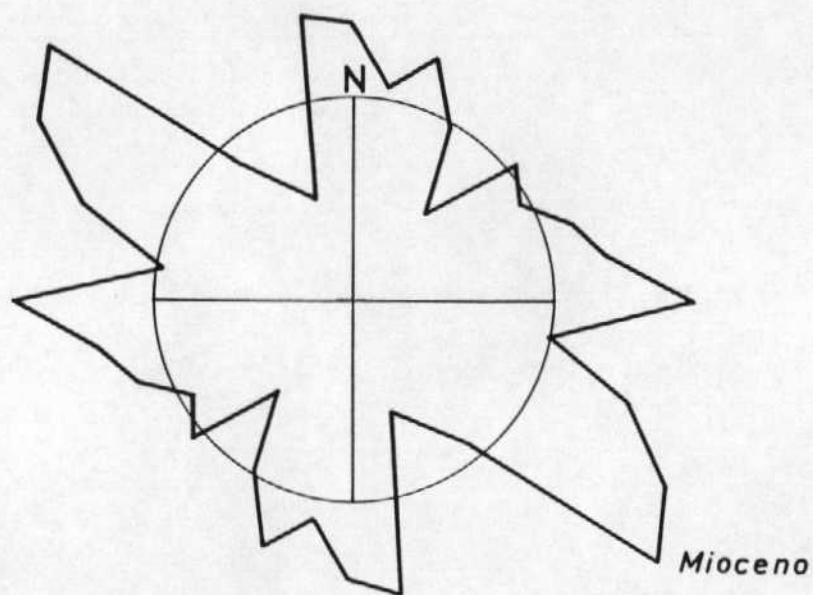


FIGURA 1.
 Pliegue anticinal en areniscas y lutitas del Aragoniense. Foto superior: vista en la margen W del cañal de Terreu (coordenadas UTM: 30TYM446344). Esquema inferior: vista en la margen E del mismo. El depósito de glaciares que fosiliza el pliegue está afectado por fracturas (estación 34). Dirección del eje del pliegue: E-W.

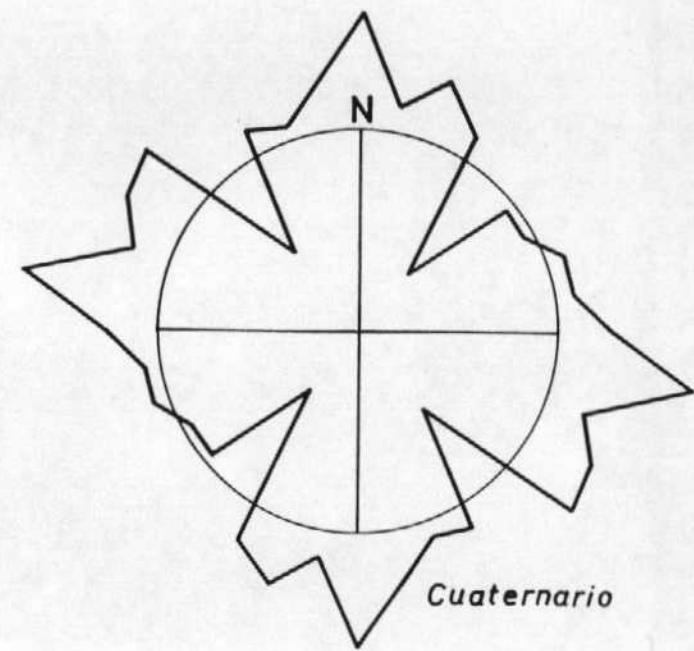


FIGURA 4.

Fracturas subverticales en depósitos de terraza del Río Alcanadre (Estación 31, E de Sariñena). Arriba: fracturas con relleno de carbonato en depósito de gravas. Abajo: fracturas menores en un nivel de arenas.



Mioceno



Cuaternario

FIGURA 5. Diagramas en rosa sintéticos del conjunto de fracturas medidas en depósitos miocenos y cuaternarios, respectivamente. El radio del círculo representa un 5% de fracturas para clases de 10°.

ANEXO

Diagramas en rosa de las poblaciones de diacisas medidas en las estaciones estudiadas en materiales miocenos y cuaternarios.

Cada diagrama representa 50 datos. El diámetro del círculo equivale a un 5 % de los mismos, para clases de 10°.

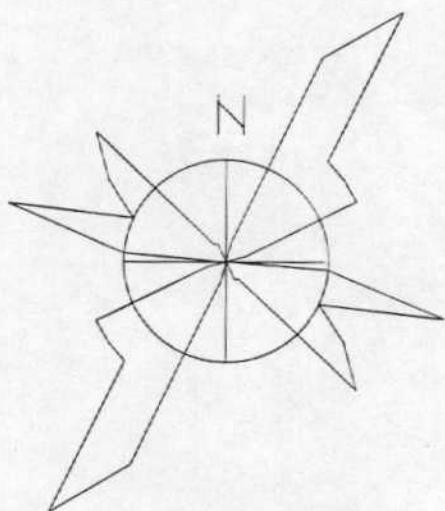
Las estaciones situadas en materiales cuaternarios se señalan con una "Q".

Los diagramas están referidos al N magnético, si bien posteriormente, al hacer la representación esquemática en el mapa 1:50.000, se han corregido las direcciones para referirlas al N geográfico.

DIAGRAMA EN ROSA DE LOS VIENTOS

COPYRIGHT Gerardo y Antonio

ESTACION :
SARIÑENA 1.



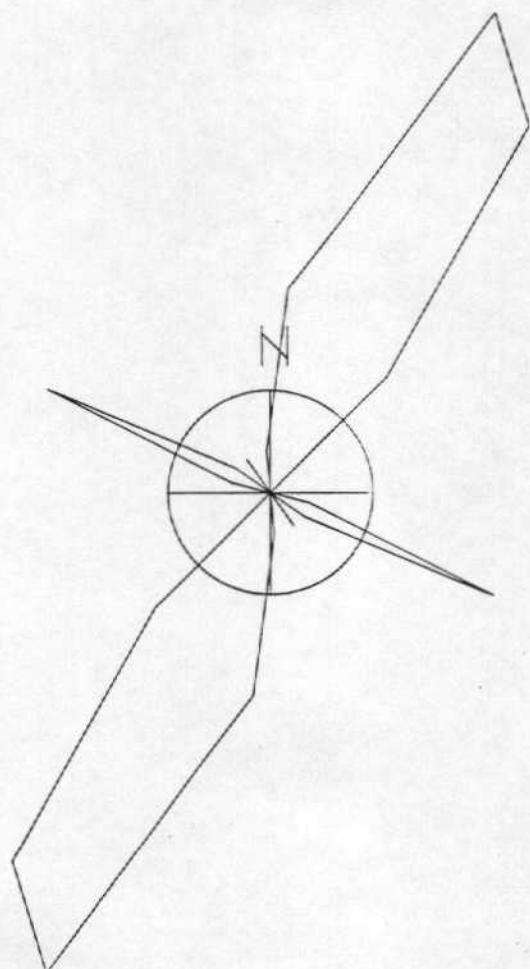
Radio de la circunferencia=5%

DIAGRAMA EN ROSA DE LOS VIENTOS

COPYRIGHT Gerardo y Antonio

ESTACION :

SARIÑENA 2.

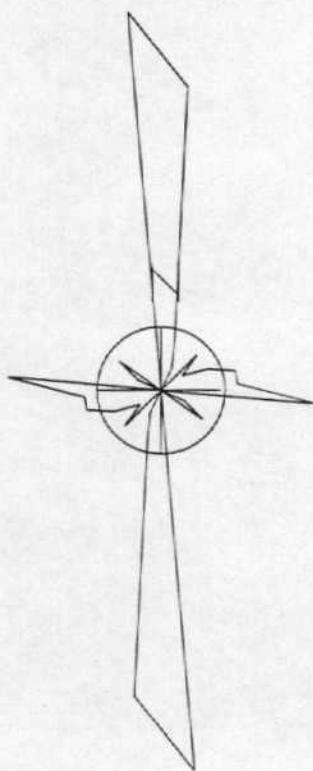


Radio de la circunferencia=5%

DIAGRAMA EN ROSA DE LOS VIENTOS

COPYRIGHT Gerardo y Antonio

ESTACION :
SARIÑENA 3.

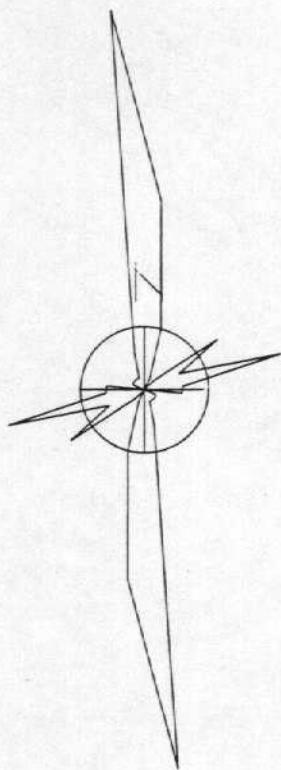


Radio de la circunferencia=5%

DIAGRAMA EN ROSA DE LOS VIENTOS

COPYRIGHT Gerardo y Antonio

ESTACION :
SARIÑENA 4.

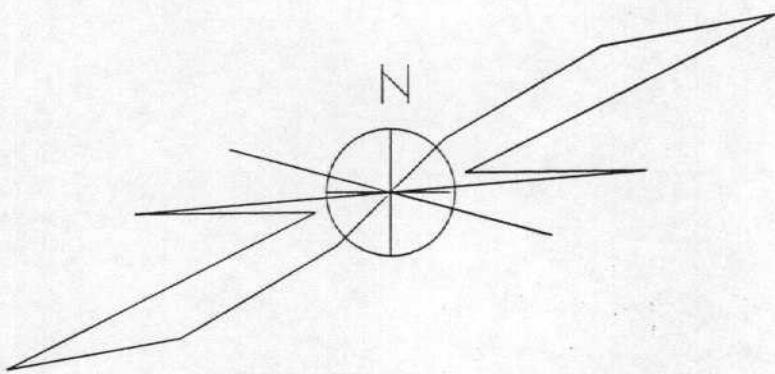


Radio de la circunferencia=5%

DIAGRAMA EN ROSA DE LOS VIENTOS

COPYRIGHT Gerardo y Antonio

ESTACION :
SARIÑENA 5.



Radio de la circunferencia=5%

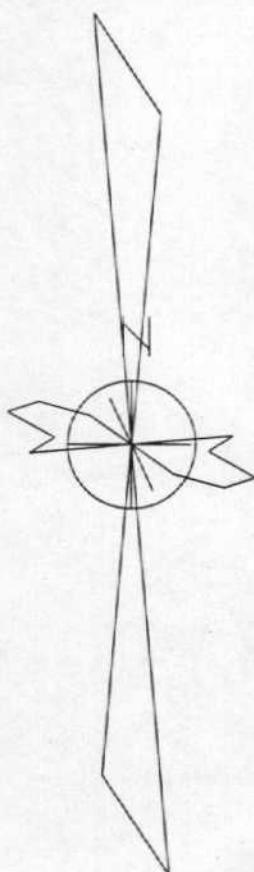
DIAGRAMA EN ROSA DE LOS VIENTOS

COPYRIGHT Gerardo y Antonio

ESTACION :

SARIÑENA 6.

Q

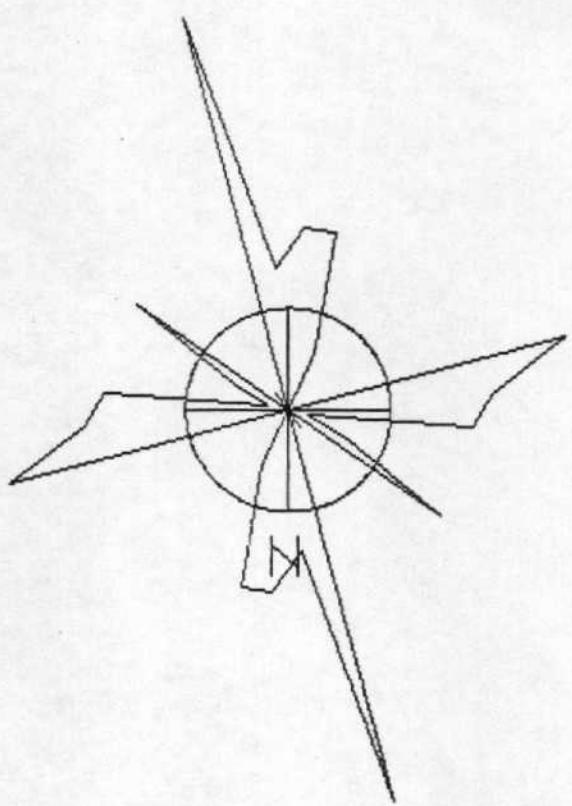


Radio de la circunferencia=5%



Centro de Cálculo de la Universidad de Zaragoza

Radio de la Circunferencia=5%



SARIGENA 7.

ESTACION:

COPYRIGHT Gerardo y Antonio

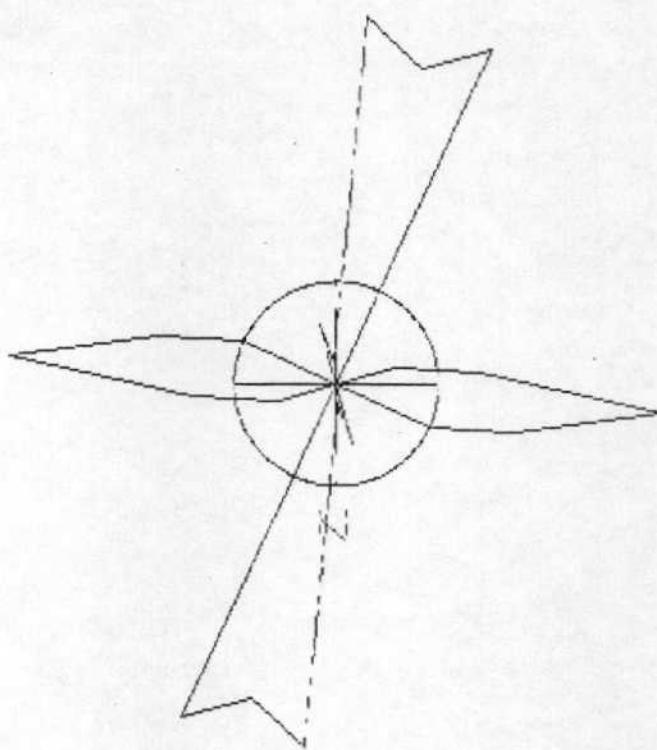
DIAGRAMA EN ROSA DE LOS VIENTOS



Centro de Cálculo de la Universidad de Zaragoza



Radio de la circunferencia = 5%



SARINENA 8.

ESTACION :

COPYRIGHT Gerardo y Antoni

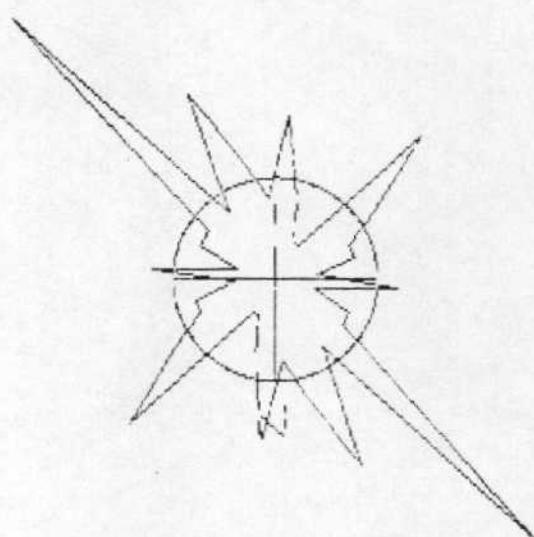
DIAGRAMA EN ROSA DE LOS VIENTOS



Centro de Cálculo de la Universidad de Zaragoza



Radio de la Circunferencia=5%



SARINENA 9.

ESTACION :

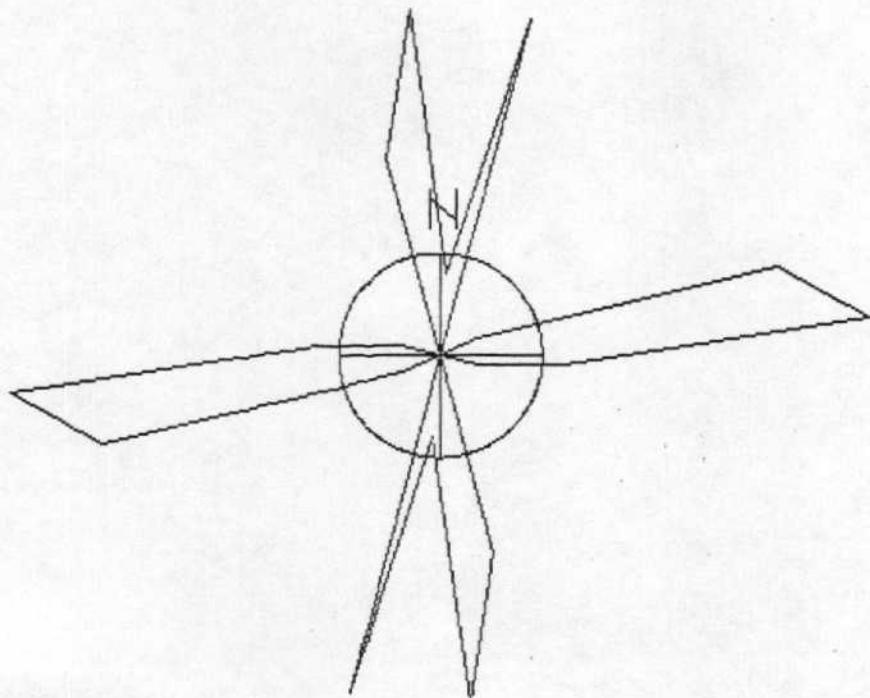
COPYRIGHT Gerarraga y Antonio

DIAGRAMA EN ROSA DE LOS VIENTOS

DIAGRAMA EN ROSA DE LOS VIENTOS

COPYRIGHT Gerardo y Antonio

ESTACION :
SARIÑENA 10.



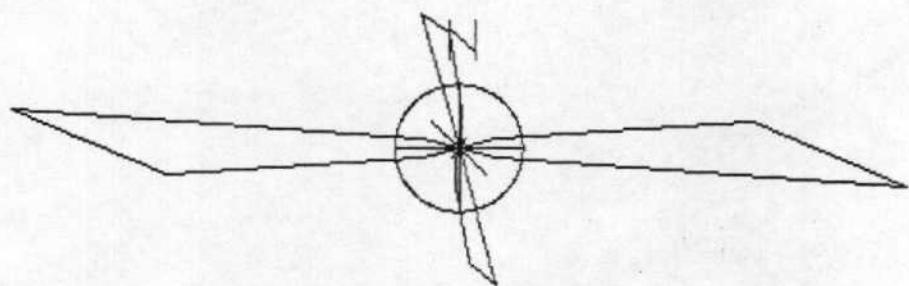
Radio de 1a circunferencia=5%

DIAGRAMA EN ROSA DE LOS VIENTOS

COPYRIGHT Gerardo y Antonio

ESTACION :

SARINENA 11.



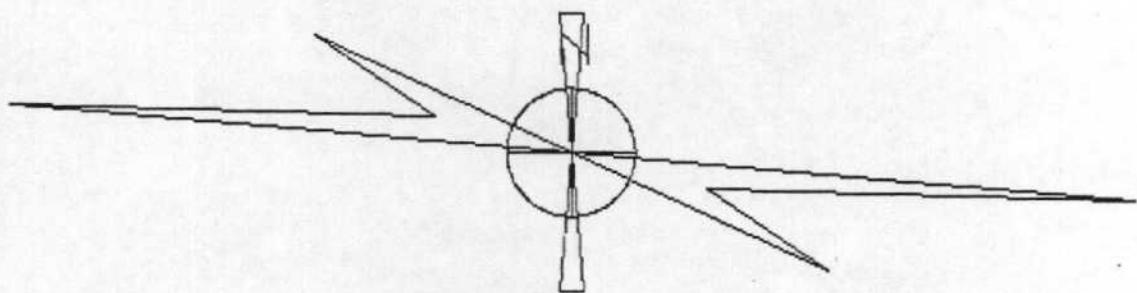
Radio de la circunferencia=5%

DIAGRAMA EN ROSA DE LOS VIENTOS

COPYRIGHT Gerardo y Antonio

ESTACION :

SARIÑENA 12.

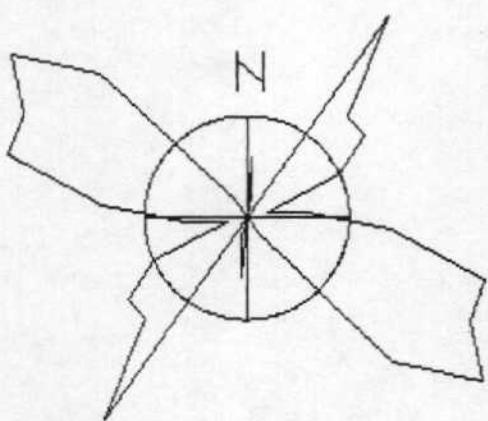


Radio de la circunferencia=5%

DIAGRAMA EN ROSA DE LOS VIENTOS

COPYRIGHT Gerardo y Antonio

ESTACION :
SARIÑENA 13.



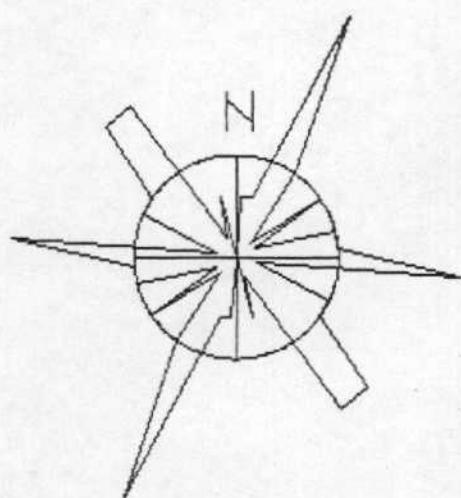
Radio de la circunferencia=5%

DIAGRAMA EN ROSA DE LOS VIENTOS

COPYRIGHT Gerardo y Antonio

ESTACION :

SARIÑENA 14.

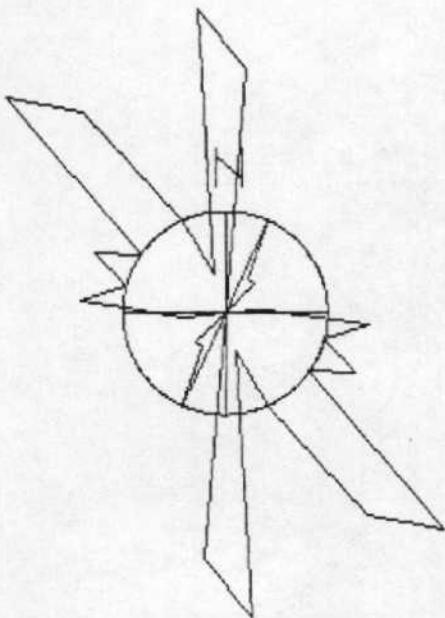


Radio de la circunferencia=5%

DIAGRAMA EN ROSA DE LOS VIENTOS

COPYRIGHT Gerardo y Antonio

ESTACION :
SARIÑENA 15.

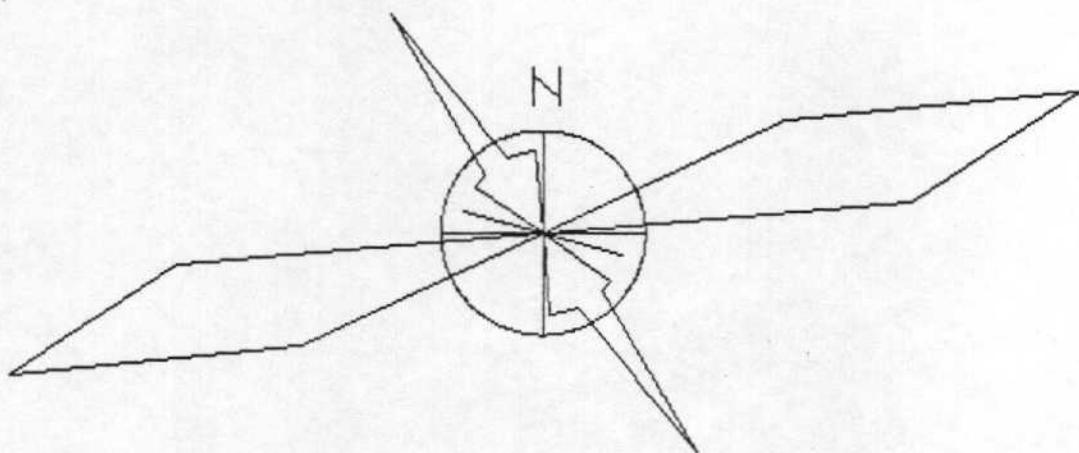


Radio de la circunferencia=5%

DIAGRAMA EN ROSA DE LOS VIENTOS

COPYRIGHT Gerardo y Antonio

ESTACION :
SARINENA 16.



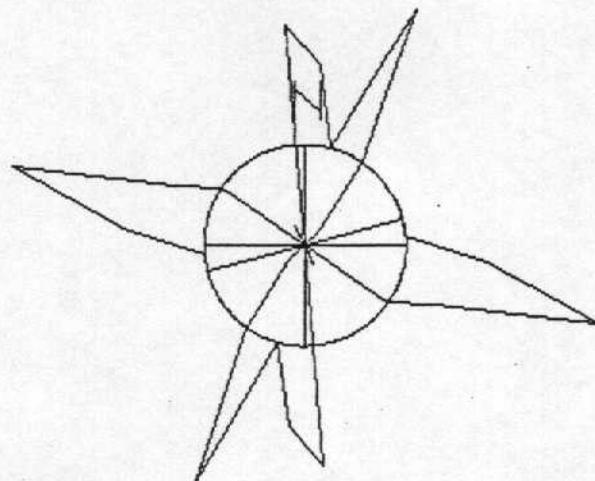
Radio de la circunferencia=5%

DIAGRAMA EN ROSA DE LOS VIENTOS

COPYRIGHT Gerardo y Antonio

ESTACION :

SARIÑENA 17.



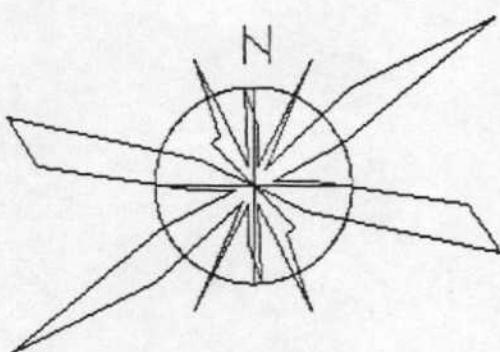
Radio de la circunferencia=5%

DIAGRAMA EN ROSA DE LOS VIENTOS

COPYRIGHT Gerardo y Antonio

ESTACION :

SARIÑENA 18.



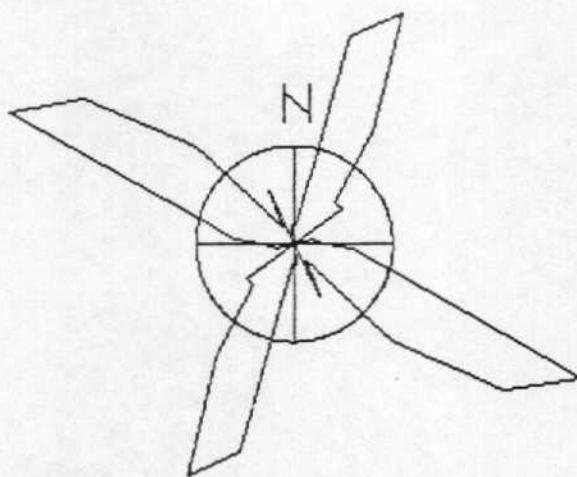
Radio de la circunferencia=5%

DIAGRAMA EN ROSA DE LOS VIENTOS

COPYRIGHT Gerardo y Antonio

ESTACION :

SARIÑENA 19.



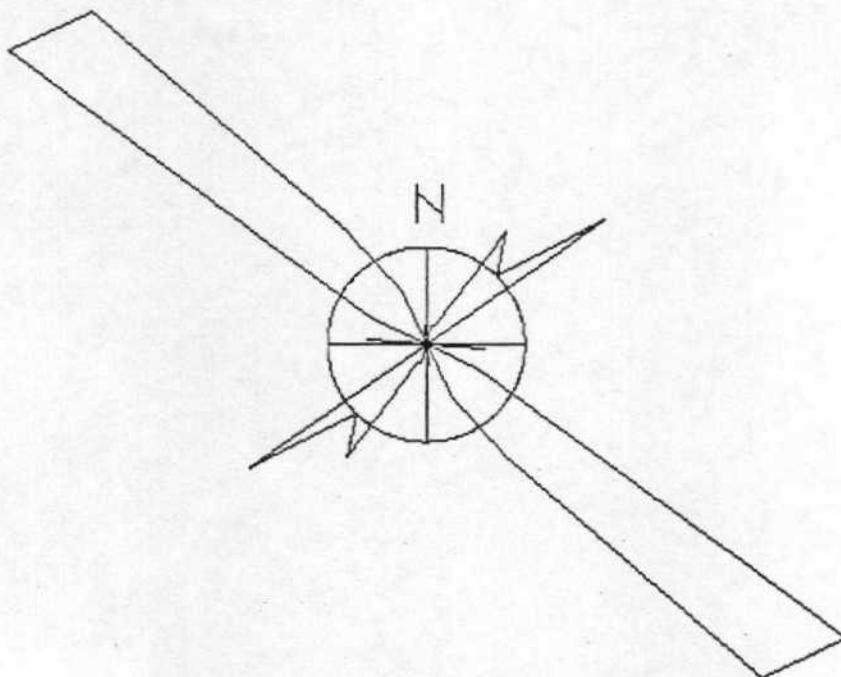
Radio de la circunferencia=5%

DIAGRAMA EN ROSA DE LOS VIENTOS

COPYRIGHT Gerardo y Antonio

ESTACION :

SARIÑENA 20.



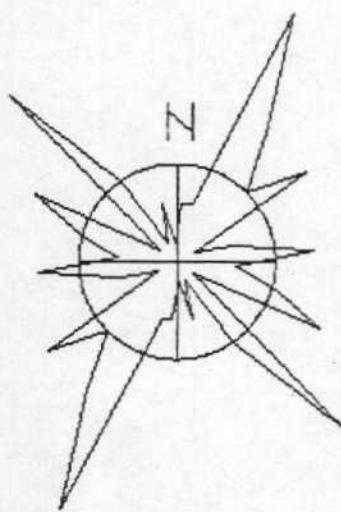
Radio de la circunferencia=5%

DIAGRAMA EN ROSA DE LOS VIENTOS

COPYRIGHT Gerardo y Antonio

ESTACION :

SARIÑENA 21.



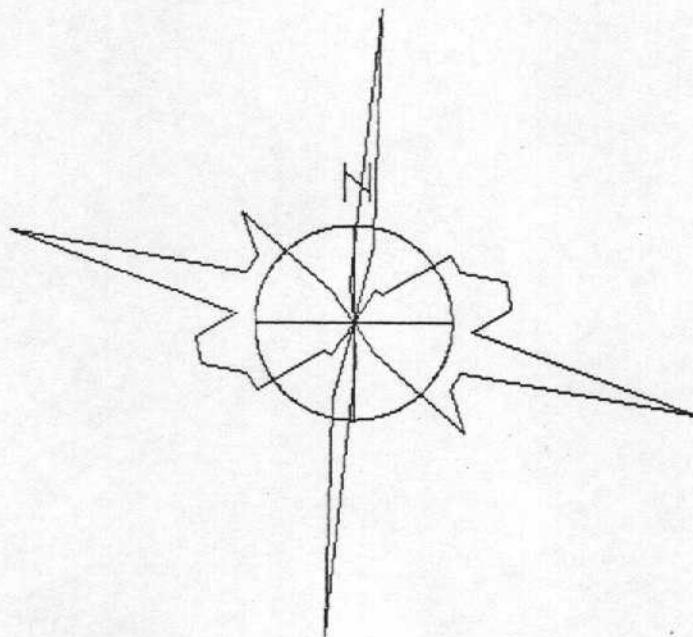
Radio de la circunferencia=5%

DIAGRAMA EN ROSA DE LOS VIENTOS

COPYRIGHT Gerardo y Antonio

ESTACION :

SARIÑENA 22.



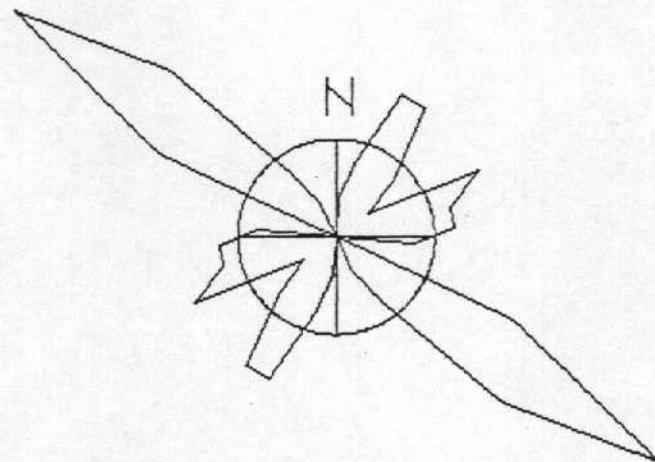
Radio de la circunferencia=5%

DIAGRAMA EN ROSA DE LOS VIENTOS

COPYRIGHT Gerardo y Antonio

ESTACION :

SARIÑENA 23.



Radio de la circunferencia=5%

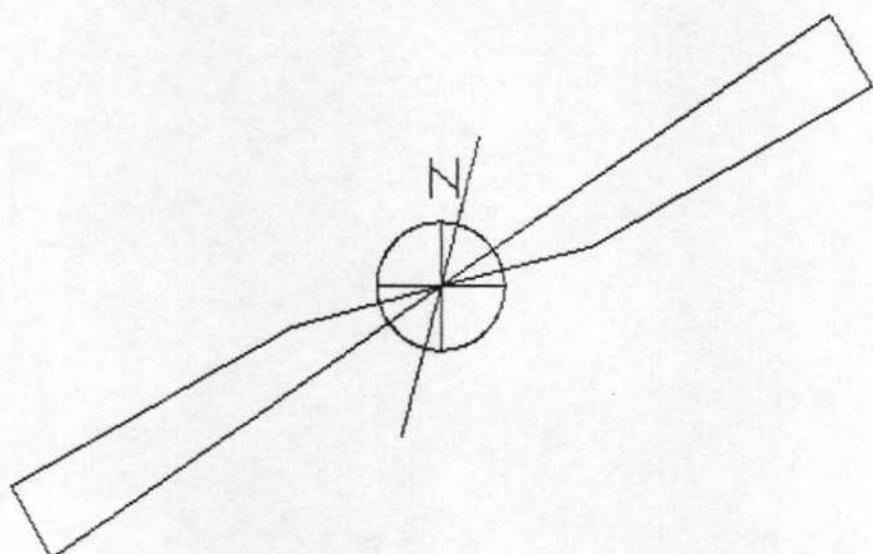
DIAGRAMA EN ROSA DE LOS VIENTOS

COPYRIGHT Gerardo y Antonio

ESTACION:

SARINENA 24.

Q



Radio de la Circunferencia=5%

Centro de Cálculo de la Universidad de Zaragoza

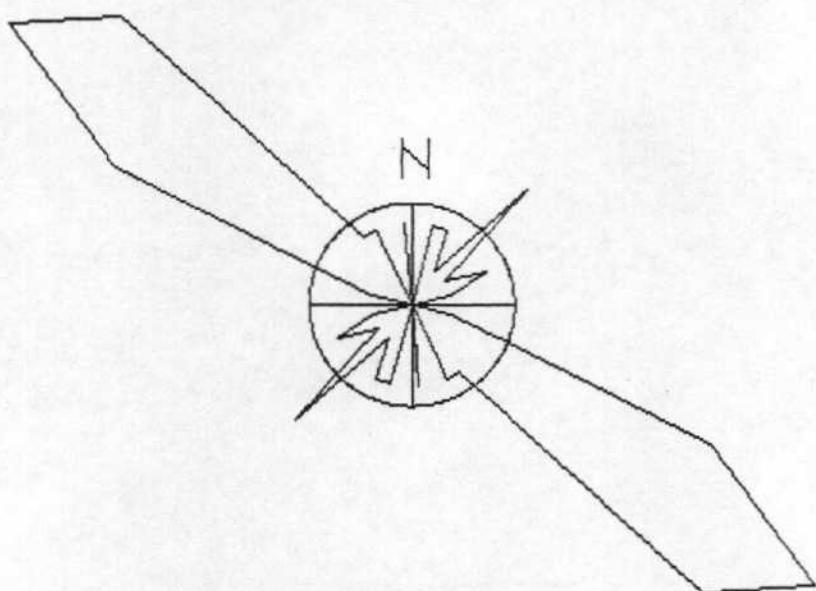


DIAGRAMA EN ROSA DE LOS VIENTOS

COPYRIGHT Gerardo y Antonio

ESTACION:

SARINENA 25.



Radio de la circunferencia=5%

Centro de Cálculo de la Universidad de Zaragoza



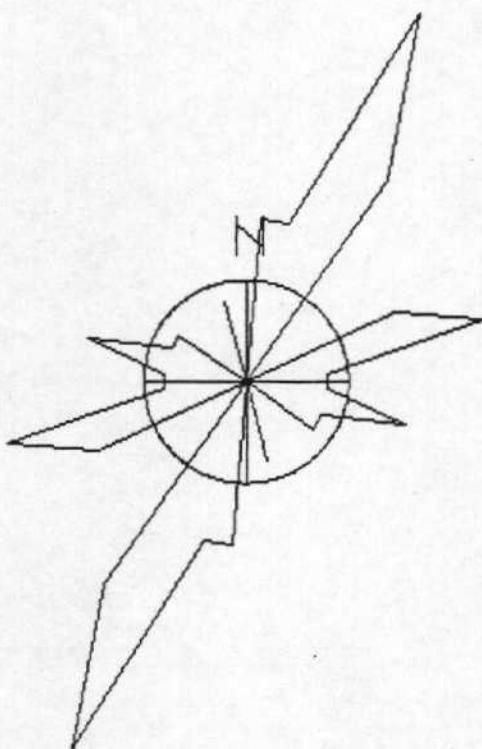
DIAGRAMA EN ROSA DE LOS VIENTOS

COPYRIGHT Gerardo y Antonio

ESTACION:

SARINENA 26.

Q



Radio de la circunferencia=5%

Centro de Cálculo de la Universidad de Zaragoza



DIAGRAMA EN ROSA DE LOS VIENTOS

COPYRIGHT Gerardo y Antonio

ESTACION:
SARINENA 27.
Q

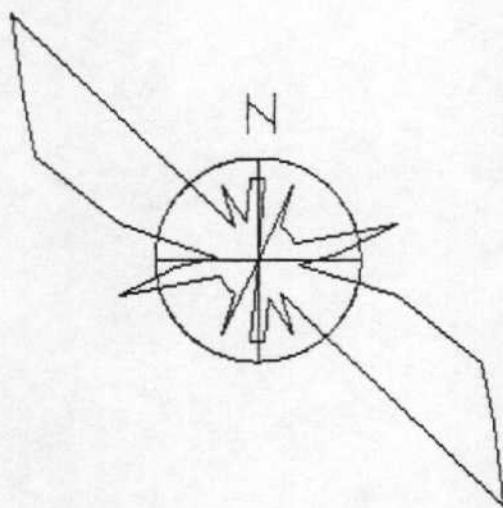
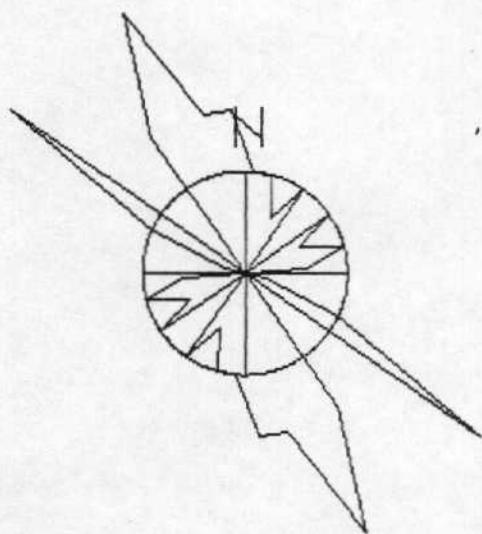


DIAGRAMA EN ROSA DE LOS VIENTOS

COPYRIGHT Gerardo y Antonio

ESTACION:
SARINENA 28.



Centro de Cálculo de la Universidad de Zaragoza
Radio de la circunferencia = 5%



DIAGRAMA EN ROSA DE LOS VIENTOS

COPYRIGHT Gerardo y Antonio

ESTACION:
SARINENA 29.

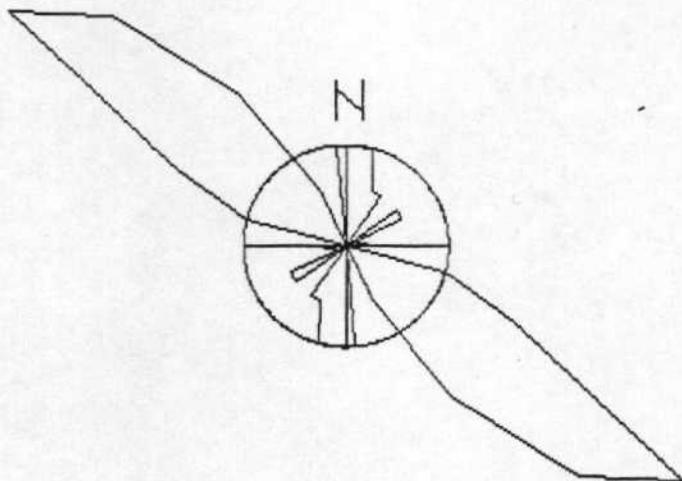


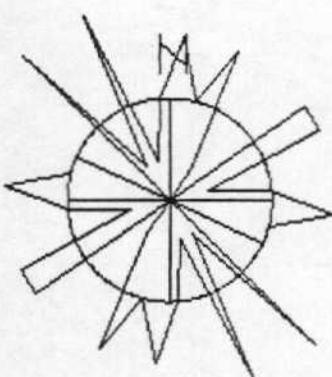
DIAGRAMA EN ROSA DE LOS VIENTOS

COPYRIGHT Gerardo y Antonio

ESTACION:

SARIRENA 30,

Q.



Radio de la circunferencia=5%

Centro de Cálculo de la Universidad de Zaragoza



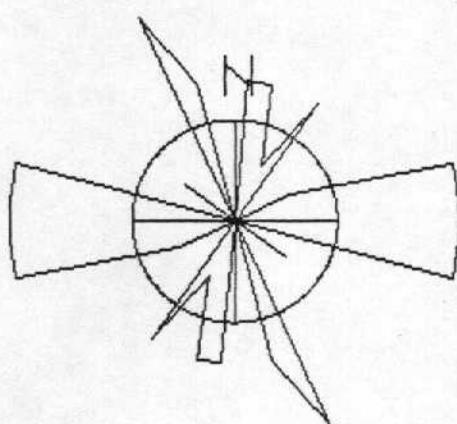
DIAGRAMA EN ROSA DE LOS VIENTOS

COPYRIGHT Gerardo y Antonio

ESTACION:

SARINENA 31.

Q



Radio de la circunferencia=5%

Centro de Cálculo de la Universidad de Zaragoza



DIAGRAMA EN ROSA DE LOS VIENTOS

COPYRIGHT Gerardo y Antonio

ESTACION:

SARINENA 32.

Q

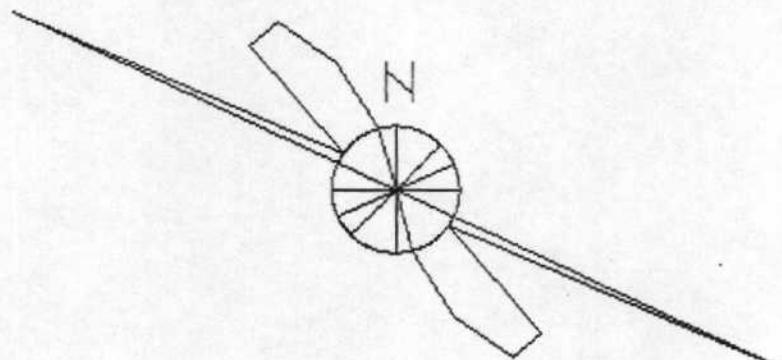
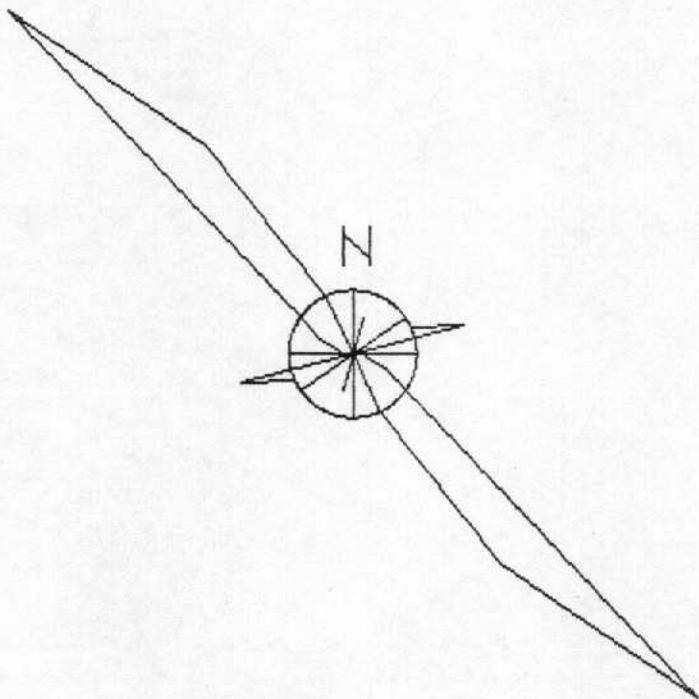


DIAGRAMA EN ROSA DE LOS VIENTOS

COPYRIGHT Gerardo y Antonio

ESTACION:

SARINENA 33.



Centro de Cálculo de la Universidad de Zaragoza

Radio de la circunferencia=5%



DIAGRAMA EN ROSA DE LOS VIENTOS

COPYRIGHT Gerardo y Antonio

ESTACION:

SARINENA 34.

Q

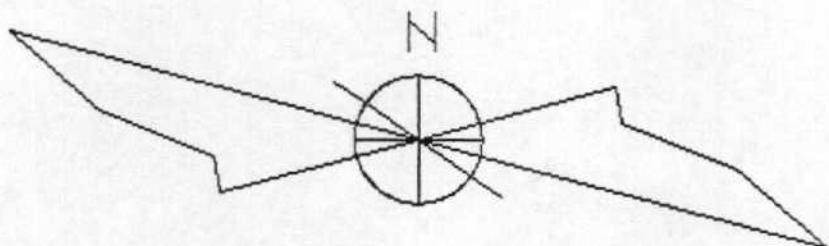


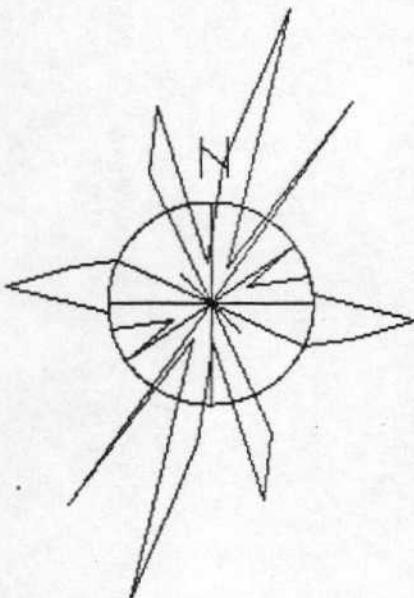
DIAGRAMA EN ROSA DE LOS VIENTOS

COPYRIGHT Gerardo y Antonio

ESTACION:

SARINENA 35.

Q



Radio de la circunferencia=5%

Centro de Cálculo de la Universidad de Zaragoza



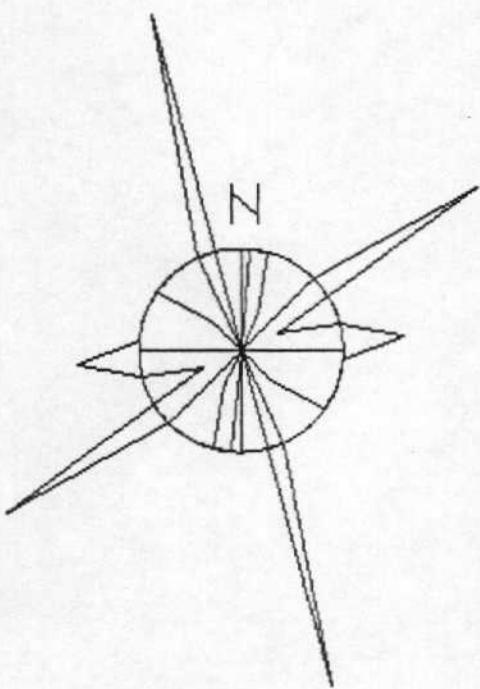
DIAGRAMA EN ROSA DE LOS VIENTOS

COPYRIGHT Gerardo y Antonio

ESTACION:

SARINENA 36.

Q



Radio de la circunferencia = 5%

Centro de Cálculo de la Universidad de Zaragoza



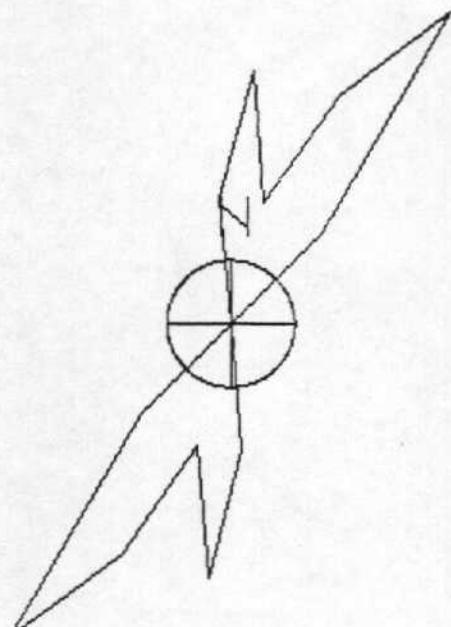
DIAGRAMA EN ROSA DE LOS VIENTOS

COPYRIGHT Gerardo y Antonio

ESTACION:

SARINENA 37.

Q



Radio de la circunferencia=5%

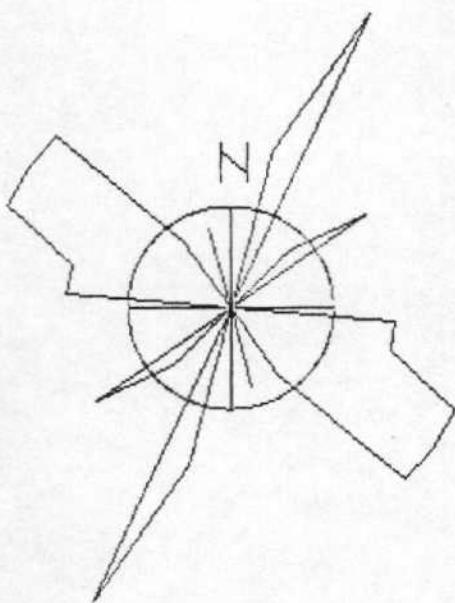
Centro de Cálculo de La Universidad de Zaragoza



DIAGRAMA EN ROSA DE LOS VIENTOS

COPYRIGHT Gerardo y Antonio

ESTACION:
SARINENA 38.
Q



Radio de la circunferencia=5%

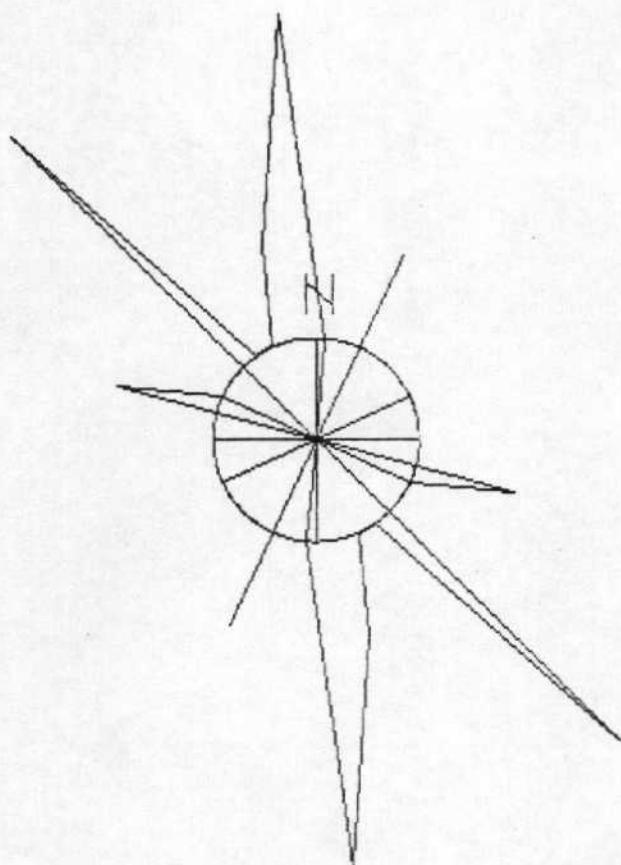
DIAGRAMA EN ROSA DE LOS VIENTOS

COPYRIGHT Gerardo y Antonio

ESTACION:

SARINENA 39.

Q



Radio de la circunferencia=5%

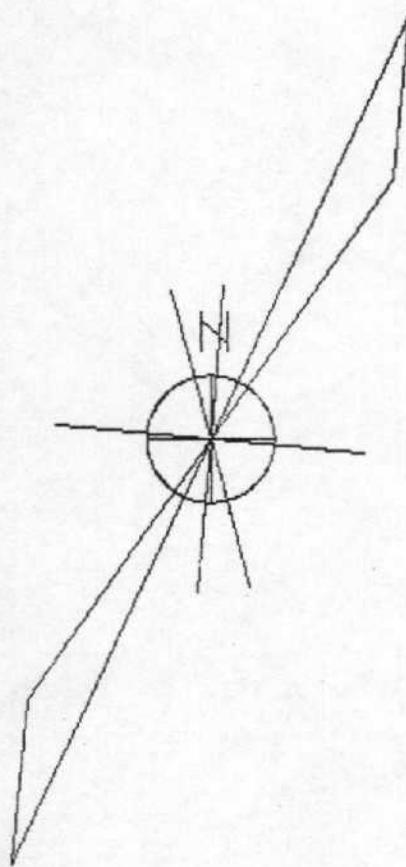
DIAGRAMA EN ROSA DE LOS VIENTOS

COPYRIGHT Gerardo y Antonio

ESTACION:

SARINENA 40.

Q



Radio de la circunferencia=5%