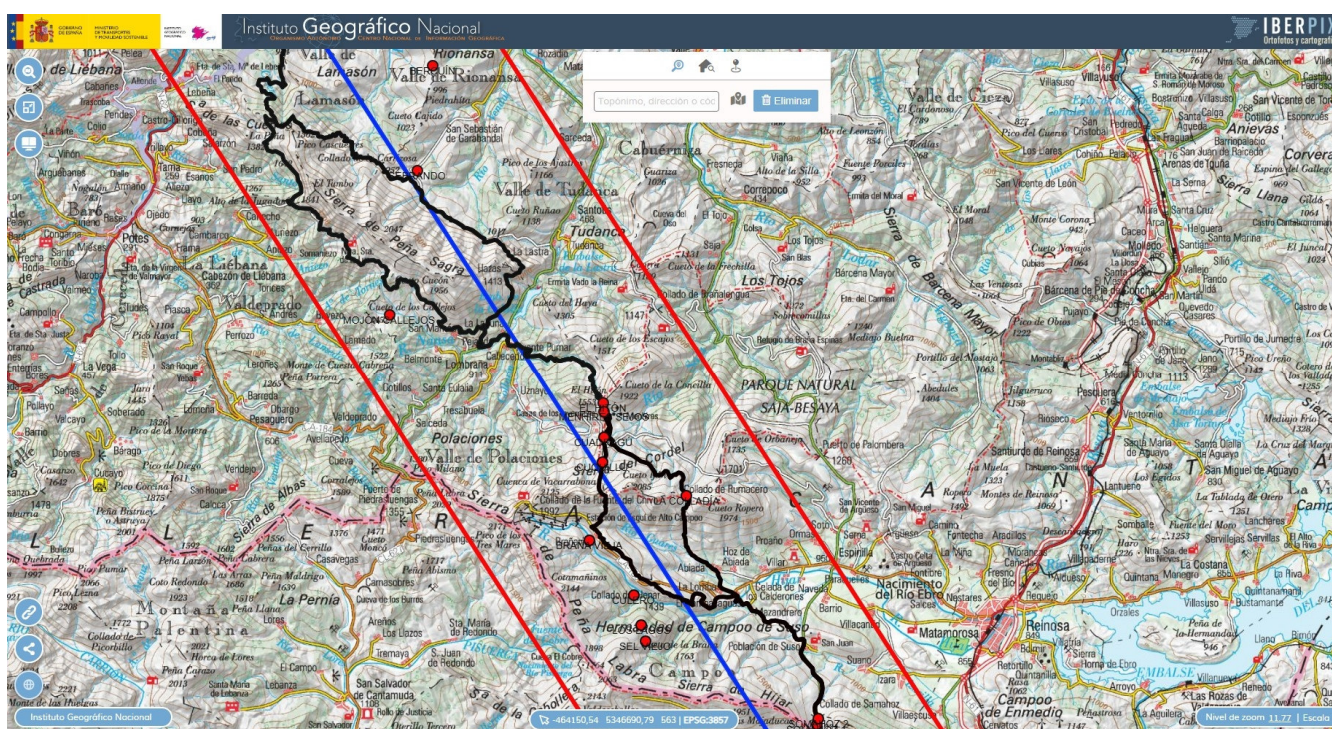


ESTUDIO MATEMÁTICO DE UNA ALINEACIÓN DE MENHIRES DE UNOS 140 KM, ENTRE PEÑA TÚ (ASTURIAS) Y EL NOROESTE DE BURGOS CAPITAL

Rafael de Andrés Seco



ÍNDICE	PÁGINA
1- INTRODUCCIÓN	3
2- COEFICIENTE DE CORRELACIÓN Y AJUSTE DE UNA RECTA POR MÍNIMOS CUADRADOS	6
3- ESTUDIO DE LA ALINEACIÓN DE LOS MENHIRES EN VALDEOLEA Y LA PEÑONA	8
4- ESTUDIO DE LA ALINEACIÓN DE LOS MENHIRES ENTRE PEÑA TÚ (ASTURIAS) Y EL NOROESTE DE BURGOS CAPITAL	9
5- ¿Y SI LA ALINEACIÓN DE MENHIRES CONTINUASE HASTA LA PROVINCIA DE GUADALAJARA?	15
6- ANÁLISIS Y CONCLUSIONES	16
7- BIBLIOGRAFÍA	20

© 2026, Rafael de Andrés Seco

AGRADECIMIENTO

Deseo expresar mi agradecimiento al profesor Miguel Ángel Moreno Gallo por haber potenciado mi afición al megalitismo, por su pronta disposición para transmitir sus amplios conocimientos y por sus siempre interesantes explicaciones durante el recorrido conjunto de numerosas rutas arqueológicas.

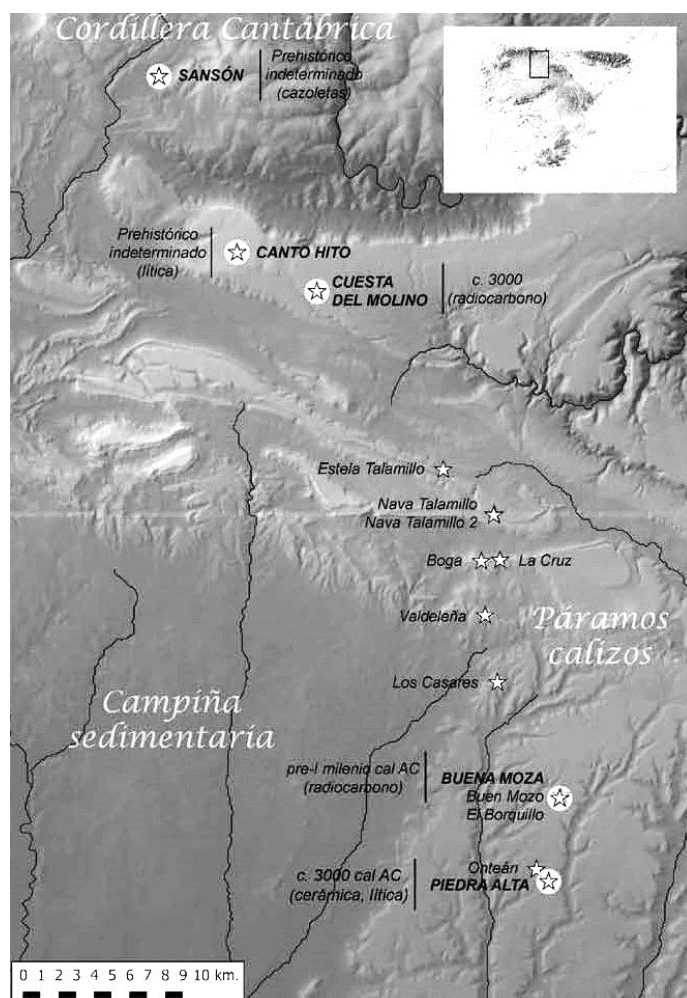
ESTUDIO MATEMÁTICO DE UNA ALINEACIÓN DE MENHIRES DE UNOS 140 KM, ENTRE PEÑA TÚ (ASTURIAS) Y EL NOROESTE DE BURGOS CAPITAL

1- INTRODUCCIÓN

Desde hace mucho tiempo se han identificado conjuntos de menhires, o estructuras ortostáticas, alineados en diversos ámbitos geográficos de Europa. Tal vez el caso más conocido de alineamiento sea el de Carnac, en la Bretaña francesa, aunque este fenómeno se dé además en otros lugares del continente, como Reino Unido, Irlanda, países escandinavos y también en España.

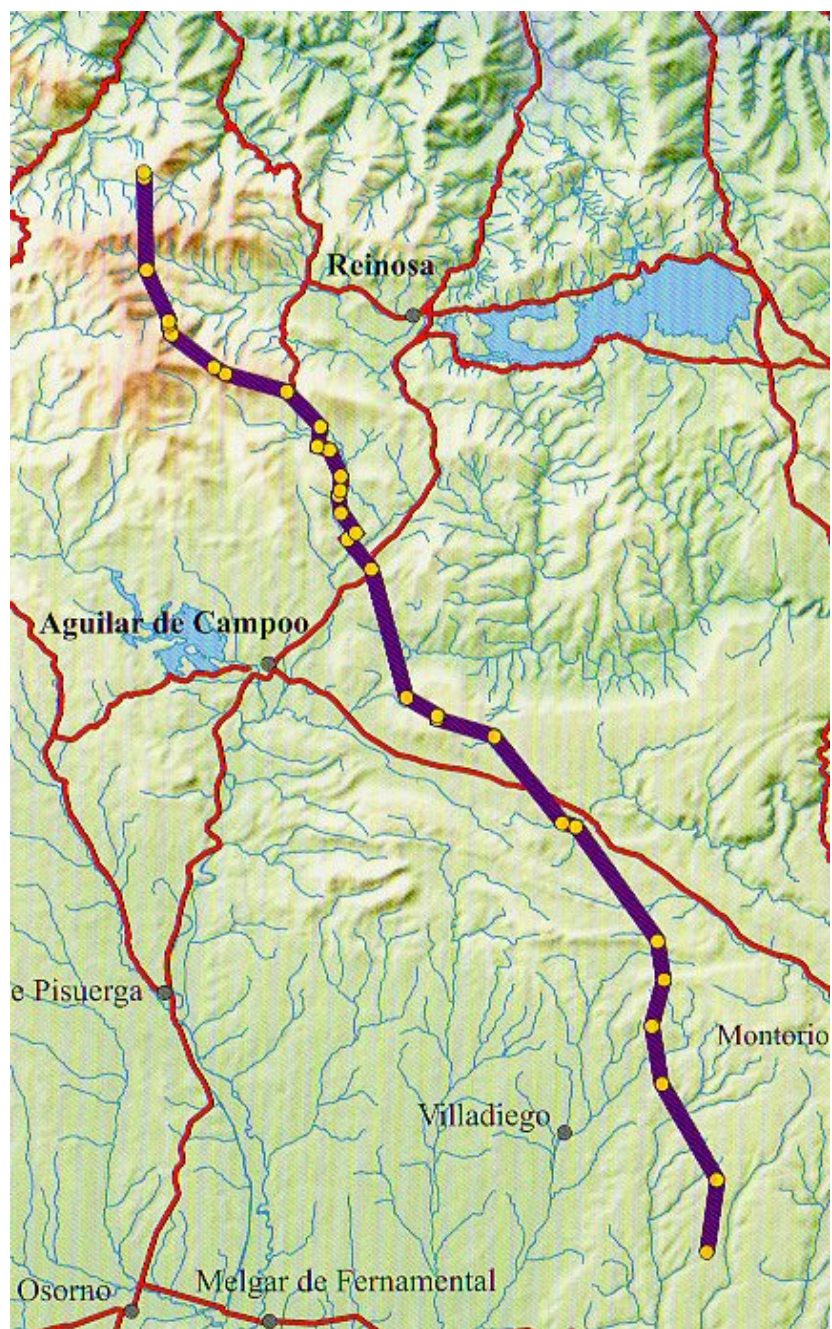
Dentro de nuestro país, hay que destacar los estudios de alineación de menhires desarrollados desde hace unos años en Cantabria y en las provincias de Burgos y Palencia. Es conocida la alineación analizada entre los menhires de Valdeolea (Cantabria), que posteriormente se fue ampliando a las dos provincias castellanas citadas. A destacar los trabajos “Menhires prehistóricos en el sector nororiental de la meseta norte española. Análisis espacial concerniente a la hipótesis de una alineación estructurada y sincrónica” y “Piedra Alta, el guardián del tiempo”, ambos escritos por Germán Delibes de Castro, Miguel A. Moreno Gallo, Rodrigo Villalobos García y Javier Basconcillos Arce, de los cuales he extraído los mapas de menhires correspondientes a las FIGURAS 1 y 2, respectivamente.¹

FIGURA 1 - MENHIRES PREHISTÓRICOS EN EL SECTOR NORORIENTAL DE LA MESETA NORTE ESPAÑOLA (origen: Figura 1 de la obra del mismo título)



¹ Ambos trabajos son muy recomendables.

FIGURA 2 - HILERA DE MENHIRES QUE UNE LOS PÁRAMOS CERCANOS A BURGOS CAPITAL CON LAS CUMBRES DE LA CORDILLERA CANTÁBRICA (origen: imagen extractada de la página 12 de la obra "Piedra Alta. El guardián del tiempo")



Lo que pretendo con el presente trabajo es la demostración matemática de que existe un grado muy elevado de alineación rectilínea de un conjunto numeroso de menhires (ortostatos o monolitos), distribuidos en un amplio espacio, desde cerca del mar Cantábrico, atravesando la cordillera Cantábrica y discurriendo por la meseta de Castilla. Considero que estas dos características son las que constituyen una innovación en el método de análisis que empleo: el **estudio matemático** de la alineación en una **considerable distancia** geográfica. En concreto y como se verá, hay una línea imaginaria - de unos 140 km de longitud - que va desde el ídolo de Peña Tú (Asturias) hasta los menhires de Piedra Alta (San Pedro Samuel) y Arroyal o La Serna, próximos a Burgos capital, a su noroeste. Dicha línea recta pasa por Asturias, Cantabria y las provincias de Palencia y Burgos. La he calculado mediante el análisis estadístico por mínimos cuadrados, que es la recta que mejor se ajusta a la situación cartográfica de las estructuras megalíticas que he considerado, siendo generada a partir de sus coordenadas cartesianas UTM.

Efectivamente, los sistemas de coordenadas geográficas, en grados, minutos y segundos, no resultan prácticos para aplicar el estudio matemático de alineación que pretendo. En cambio, cuando trabajamos con sistemas de proyección cartográfica, se traslada la superficie de la Tierra en dos dimensiones y las coordenadas tienen un formato plano cartesiano: **X** e **Y**; sus unidades están en metros, de manera que los cálculos y sus relaciones espaciales quedan muy simplificados. Es el caso de la proyección cilíndrica UTM que utilizaré, en que la Tierra entera se proyecta sobre el plano en 60 husos o franjas de 6 grados de longitud y cada uno de ellos es dividido en cuadrículas rectas de 8 grados de latitud, identificados por una letra, cuya combinación da lugar a las zonas UTM. Como se observa en la FIGURA 3, la zona UTM por donde transcurre el área analizada en el presente trabajo corresponde a la **30T**.

FIGURA 3 - ZONAS UTM DE EUROPA

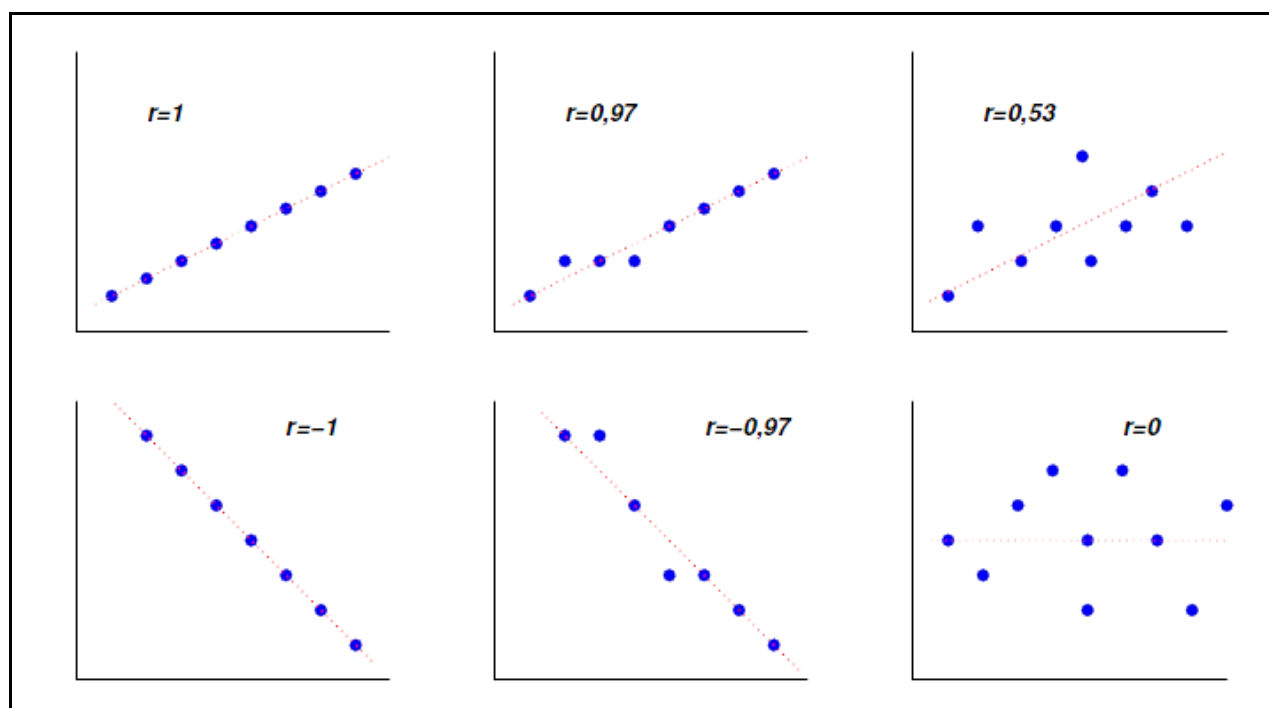


2- COEFICIENTE DE CORRELACIÓN Y AJUSTE DE UNA RECTA POR MÍNIMOS CUADRADOS

Cuando se desea medir o cuantificar el grado de asociación lineal entre las variables **x** e **y** de los puntos (menhires), se debe calcular su coeficiente de correlación (**r**). Se trata de un índice adimensional que determina si los puntos tienen tendencia a disponerse en una línea recta, pudiendo tomar valores entre -1 y +1. Cuando **r** tiende a 0, apenas existe relación lineal entre los puntos, mientras que cuando **r** está próximo a +1 o a -1, entonces hay una relación lineal muy fuerte entre ellos. Aunque la interpretación de la magnitud del coeficiente de correlación depende del contexto particular de aplicación, en términos generales se considera que una correlación es alta por encima de +0,70 o por debajo de -0,70.

En la FIGURA 4 se pueden observar diversos ejemplos de diagramas con la dispersión de los puntos y sus correspondientes coeficientes de correlación.

FIGURA 4 - DIAGRAMAS DE DISPERSIÓN Y SUS COEFICIENTES DE CORRELACIÓN LINEAL

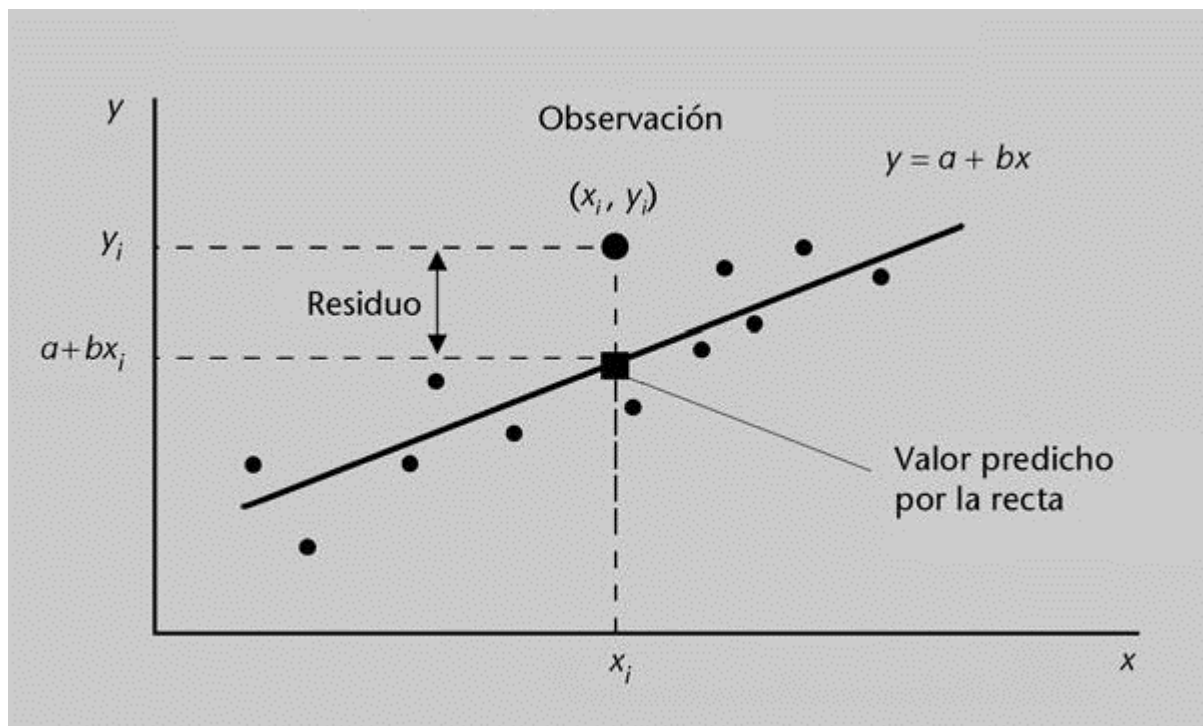


A partir del diagrama de dispersión y de observar el grado de relación lineal entre las coordenadas (variables **x** e **y**), se pretende encontrar la ecuación de la recta que mejor se ajuste a la nube de puntos, denominada recta de regresión. Cuando la asociación entre ambas variables es fuerte, la regresión - o grado de relación entre ellas - constituye un modelo estadístico que puede alcanzar finalidades predictivas. En la regresión lineal se usa una relación funcional de tipo lineal, es decir, se buscan los valores constantes **a** (ordenada en el origen) y **b** (pendiente de la recta) tales que se pueda escribir: $y = a + b x$ con el menor error posible entre **y real** e **y teórico** de la recta. Precisamente, para cada punto (menhir cartografiado) se define el error o residuo como la distancia vertical entre dicho punto definido y el punto teórico correspondiente a la recta de regresión, tal como se representa en la FIGURA 5, esto es, la diferencia entre el valor observado y el valor estimado por la recta de regresión.

Se trata, en consecuencia, de calcular la recta que implique los errores o residuos más pequeños, es decir, la recta que hace mínima la suma de los cuadrados de las distancias verticales entre cada punto y la recta, de tal manera que se minimice la suma de todos los errores al cuadrado. Para determinar la recta de regresión utilizaremos precisamente ese método: de los mínimos cuadrados (que no considero de interés pasar a desarrollar).

Resumiendo, el método de los mínimos cuadrados consiste en buscar los valores de los parámetros **a** y **b** de manera que la suma de los cuadrados de los residuos sea mínima. Esta recta es la recta de regresión por mínimos cuadrados, y los valores **a** y **b** que minimizan dicho error son los llamados coeficientes de regresión.

FIGURA 5 - REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE UNA RECTA DE REGRESIÓN



Como he indicado, la recta de regresión por mínimos cuadrados minimiza la suma de los cuadrados de los errores o residuos, pero ahora se trata de saber la bondad de este ajuste. Si en el diagrama de dispersión los puntos reales quedan o no cerca de la recta de regresión obtenida, eso dará una idea del grado de ajuste de la recta a los datos, pero además hace falta un valor numérico que lo precise.

La medida más importante de la bondad del ajuste es el coeficiente de determinación R^2 , que indica el grado de ajuste de la recta de regresión a los valores de la muestra. Cuanto menos dispersos estén los errores o residuos mejor será la bondad del ajuste. El coeficiente de determinación R^2 es un índice adimensional que sólo puede tomar valores entre 0 y +1. Cuando R^2 está cercano a 0, no existe asociación entre **x** e **y**, mientras que cuando R^2 está próximo a +1, entonces mayor será la asociación entre ambas variables y en consecuencia mejor el ajuste de la recta.

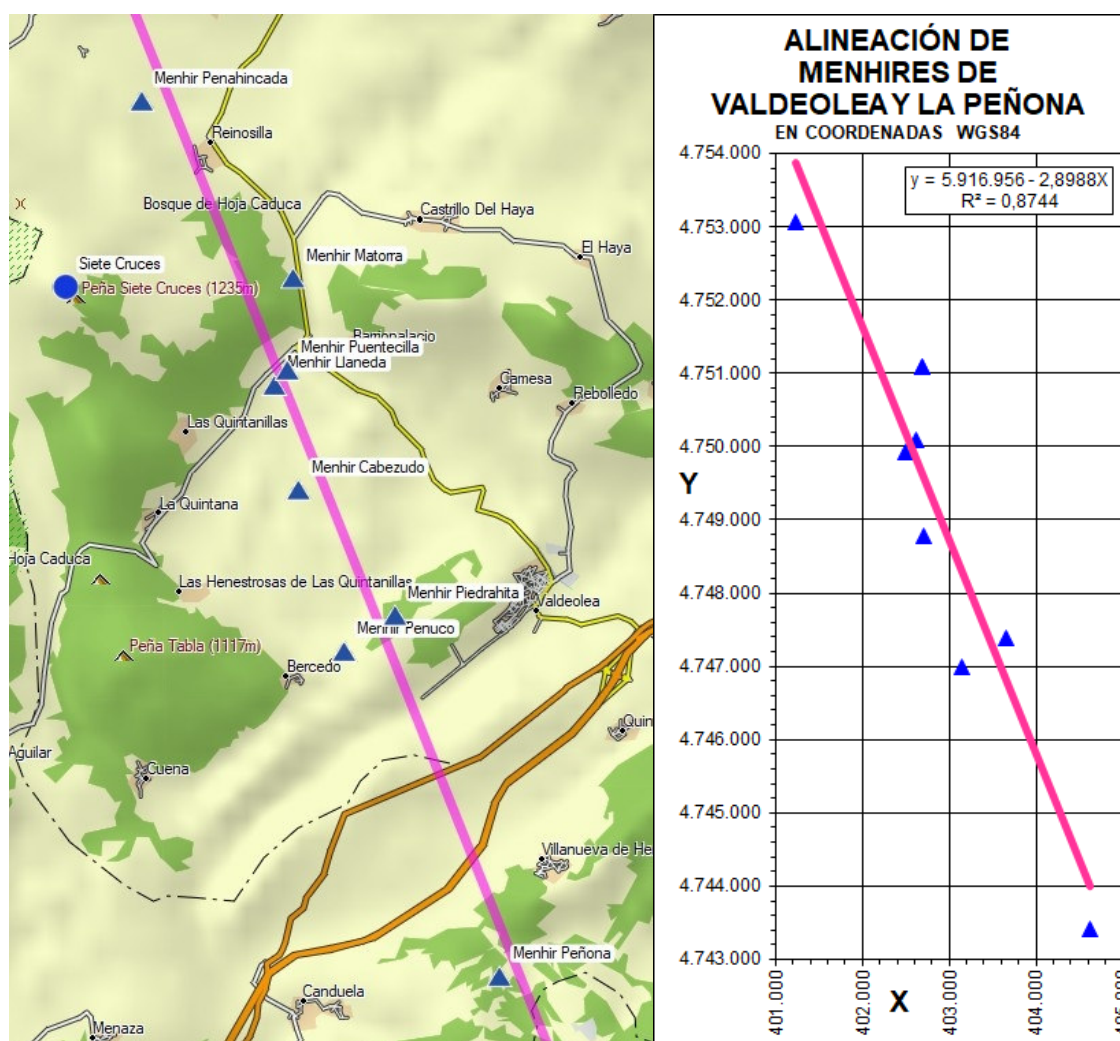
Mientras que el coeficiente de correlación **r** mide el grado de asociación entre las dos variables sin distinguir la variable dependiente de la independiente, el coeficiente de determinación R^2 mide la proporción de variación de la variable dependiente explicada por la variable independiente. En cualquier caso, en la regresión lineal simple (dos variables) siempre se cumple que $R^2 = r^2$. En el caso que nos ocupa del análisis de la alineación de menhires, aplicaremos el coeficiente de correlación **r** en la recta que se calcula por mínimos cuadrados.²

² Este proceso de cálculo del grado de ajuste y la representación de la recta de regresión se puede efectuar, a partir de los datos registrados, mediante el empleo de una hoja de cálculo.

3- ESTUDIO DE LA ALINEACIÓN DE LOS MENHIRES EN VALDEOLEA Y LA PEÑONA

El área geográfica de aplicación al presente trabajo lo inicié en su día a partir del análisis de los conocidos menhires cántabros de Valdeolea (Peñahincada, Llaneda, Puentevilla, Matorra 1 y 2, Cabezudo, Peñuco y Piedrahita) más el de La Peñona, éste ya en la provincia de Palencia, registrando con mi equipo GPS sus coordenadas en el sistema de referencia geográfico WGS84.³ Después pude comprobar la existencia de un coeficiente de correlación muy elevado para la alineación de estos menhires ($r = -0,9351$, y $R^2 = r^2 = 0,8744$), representados con triángulos en el mapa, con respecto a la recta de mejor ajuste, tal como se ve en la FIGURA 6. Es decir, pude calcular y confirmar matemáticamente la alineación que ya se conocía por observación en el caso de los menhires de Valdeolea, más el de La Peñona.

FIGURA 6 - RECTA DE MEJOR AJUSTE PARA LOS MENHIRES DE VALDEOLEA Y LA PEÑONA



Este primer modelo me sirvió de germen para, posteriormente, ampliar el campo de investigación de la alineación, continuando la recta hacia el noroeste y el sudeste, de manera que pude intuir que la situación cartográfica de otros numerosos menhires quedaba cerca de la misma. En consecuencia, tuve que actualizar los datos, recalculando la recta, al considerar los nuevos puntos que iba incorporando, hasta llegar a la vigente alineación de 47 menhires, pudiéndose ampliar esta cifra en un futuro. El coeficiente de correlación así calculado mejora sensiblemente el resultado de la muestra anterior, como luego se verá, modificándose la ecuación y orientación de la recta.

³ El sistema de referencia geográfico más empleado desde hace años – también para definir las coordenadas de los menhires – es el ETRS89, que apenas difiere unos centímetros con respecto al sistema WGS84. Las coordenadas con datum ED50 sí que requieren, en cambio, conversión a cualquiera de los otros dos sistemas, ya que el error puede ser de unos 225 metros.

4- ESTUDIO DE LA ALINEACIÓN DE LOS MENHIRES ENTRE PEÑA TÚ (ASTURIAS) Y EL NOROESTE DE BURGOS CAPITAL

Como he indicado al principio, el área geográfica de aplicación al presente trabajo transcurre por Asturias, Cantabria, Palencia y Burgos, que es por donde se sitúan los 47 menhires que determinan la recta de mejor ajuste, pudiéndose ampliar en un futuro en dirección sudeste si lo confirmase el estudio de nuevos menhires. La recta se inicia, como señalé, en el entorno de Peña Tú (Asturias), que no es propiamente un menhir, sino un ídolo esquemático con pinturas y grabados sobre una roca de arenisca.⁴ Después, ya en Cantabria, se encuentra el menhir de Llaves (Peñarrubia) y los menhires de Bercuín, Sebrando y el Mojón de Los Callejos (por Rionansa y Polaciones). Posteriormente la línea sube a Sejos, por donde están los menhires de Hitón, Cuadragú y Cuquillu y el conjunto denominado ídolos de Sejos, con grabados similares a los de Peña Tú.⁵ La recta atraviesa el Alto Campoo y la cordillera Cantábrica, entre los menhires de Brañavieja y La Colladía, pasa cerca de los menhires de Braña Culero, Los Lagos y Sel Viejo, y entra en la vertiente atlántica por el Collado de Somahoz, donde se ubican dos menhires, para llegar al de Valberzoso (Palencia) y a los ya comentados de Valdeolea (Cantabria). La línea sigue de nuevo por la provincia de Palencia, no lejos de los menhires de Sansón y La Peñona, para subir a la Lora palentina por la Cueva de los Franceses y llegar a los menhires de Las Hogas, El Callejo y Canto Hito (dos). Entra en la provincia de Burgos, donde se encuentra un elevado número de menhires en el entorno de la línea: Cuesta del Molino, Estela y Nava Talamillo, Boga, La Cruz, Valdeleña, Los Casares, La Buena Moza, El Buen Mozo, Borquillo, Onteán, Piedra Alta y Arroyal.

Considero oportuno tratar sobre los criterios que he empleado en la selección de los 47 menhires para el análisis de su alineación. He incluido aquellos menhires comprobados o documentados por fuentes arqueológicas fiables, en el entorno de la recta ajustada, prescindiendo de aquellos que podrían ser dudosos como Fuentegrulllos (Palencia), Peña Siete Cruces (Cantabria) y Basconcillos del Tozo (Burgos). Sus coordenadas las he obtenido mediante alguno de los siguientes medios: información de Miguel A. Moreno Gallo, registro presencial con GPS propio y a través de www.megalitos.es. Cuando he empleado presencialmente el GPS, he aplicado el sistema de referencia geográfico WGS84, y cuando he recibido información de las coordenadas cartográficas de los menhires en ED50, las he convertido para que fuesen coherentes. Cuando las coordenadas estaban en ETRS89, no he necesitado hacer la conversión.⁶

Para este estudio matemático he acotado el intervalo de medida - con respecto a la recta de mejor ajuste - dentro del cual tienen cabida los menhires a analizar, en función de la desviación típica como medida de su variación o dispersión. Teniendo en cuenta que su disposición sigue aproximadamente una distribución normal (curva de Gauss), considero adecuado establecer unos límites de control o de confianza: **LC = media $\pm$ 3 * desviación típica**, en que la media es la propia recta de mejor ajuste y los límites de control dos rectas paralelas y equidistantes a la misma.⁷ Es decir, todos los menhires incluidos en el análisis de alineación están comprendidos dentro de estas dos rectas paralelas, que en la práctica en este caso distan aproximadamente 6,6 km cada una con respecto a la recta trazada de mejor ajuste, lo que supone una franja de unos 13,2 km de ancho por 140 km de largo.⁸ Su situación geográfica general se puede ver en los mapas de las FIGURAS 7 y 8.

⁴ Se interpreta que puede tratarse de un conjunto monumental mortuario, con varios túmulos en su entorno.

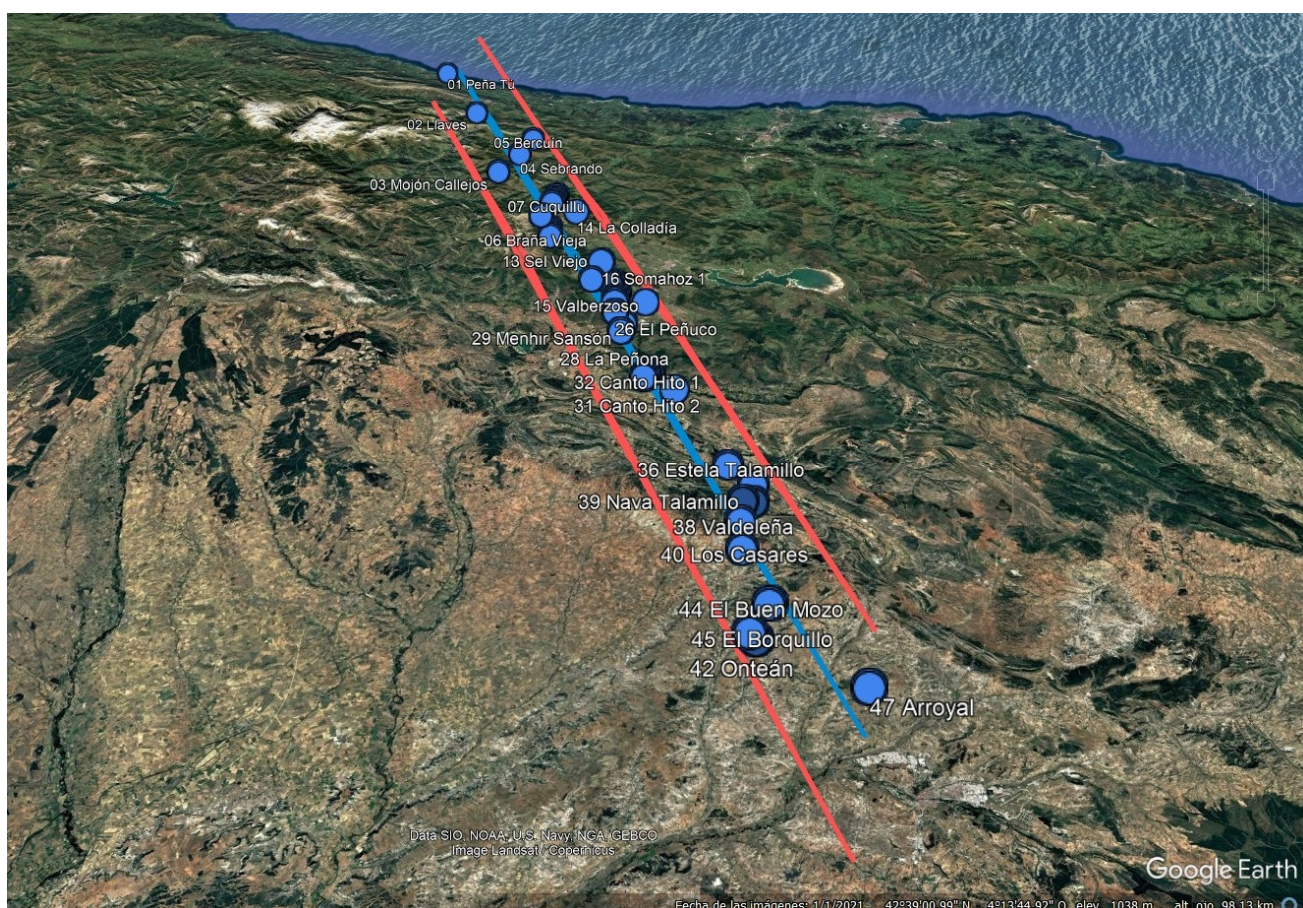
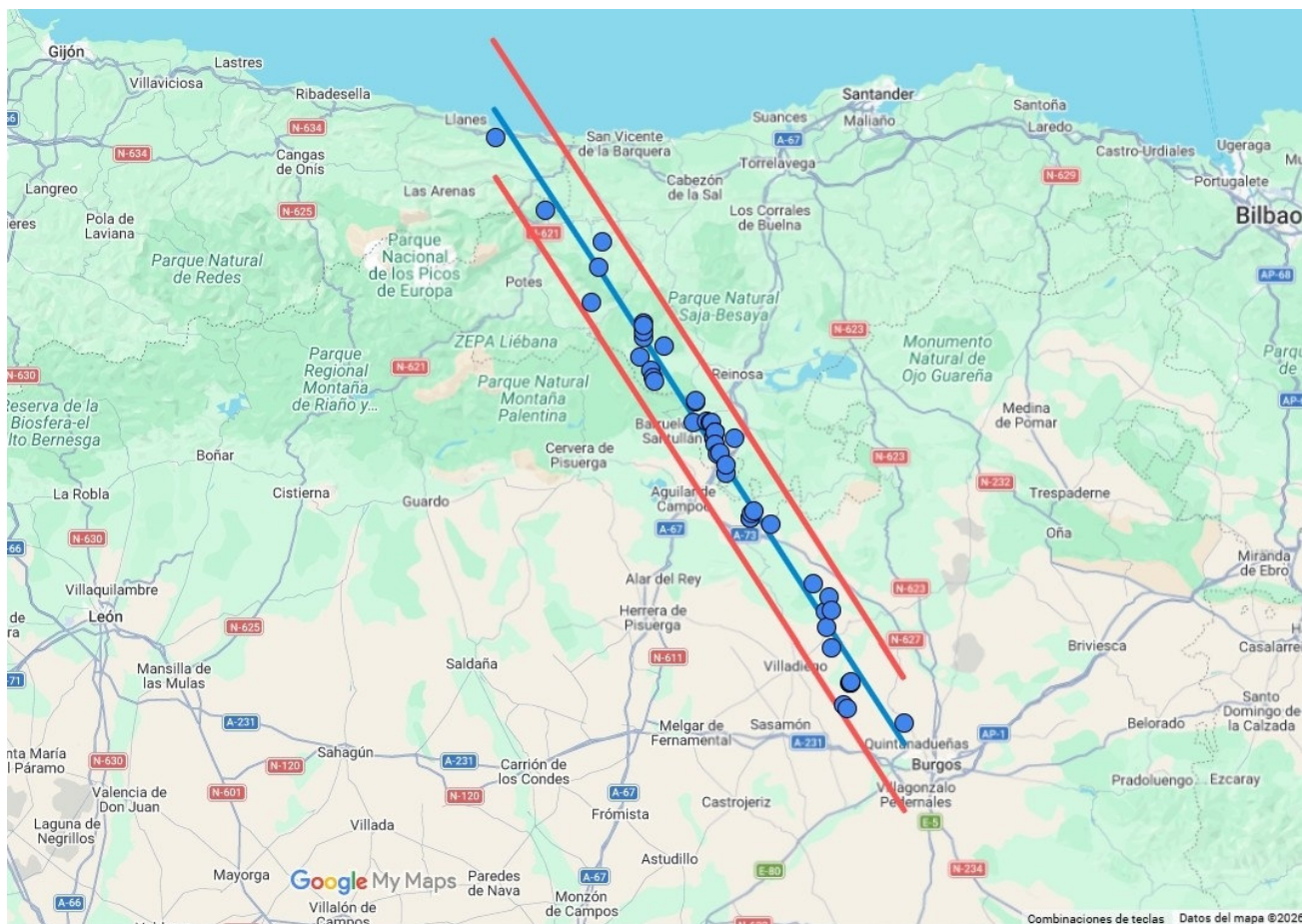
⁵ También tiene grabados parecidos el ídolo de la Gándara, próximo al menhir de Sebrando, por San Sebastián de Garabandal, lo que confirma la conexión entre estos lugares. Más información en *"El ídolo del Hoyo de la Gándara (Rionansa) y la cronología de los ídolos antropomorfos en la cornisa cantábrica"*, de José Amalio Saro y Luis César Teira.

⁶ Ver Nota 3.

⁷ La aplicación de esta fórmula se debe a que, dentro de ese intervalo de medida, se espera que se encuentre más del 99% de los elementos de una población en una distribución normal.

⁸ Como se puede comprobar, esa anchura equivale a $\pm 4,7\%$ de los 140 km de longitud total de la recta, y la superficie de la franja es de $13,2 \times 140 = 1.848 \text{ km}^2$.

FIGURAS 7 Y 8 - SITUACIÓN GEOGRÁFICA DE LA ALINEACIÓN DE MENHIRES ENTRE PEÑA TÚ Y EL NOROESTE DE BURGOS CAPITAL



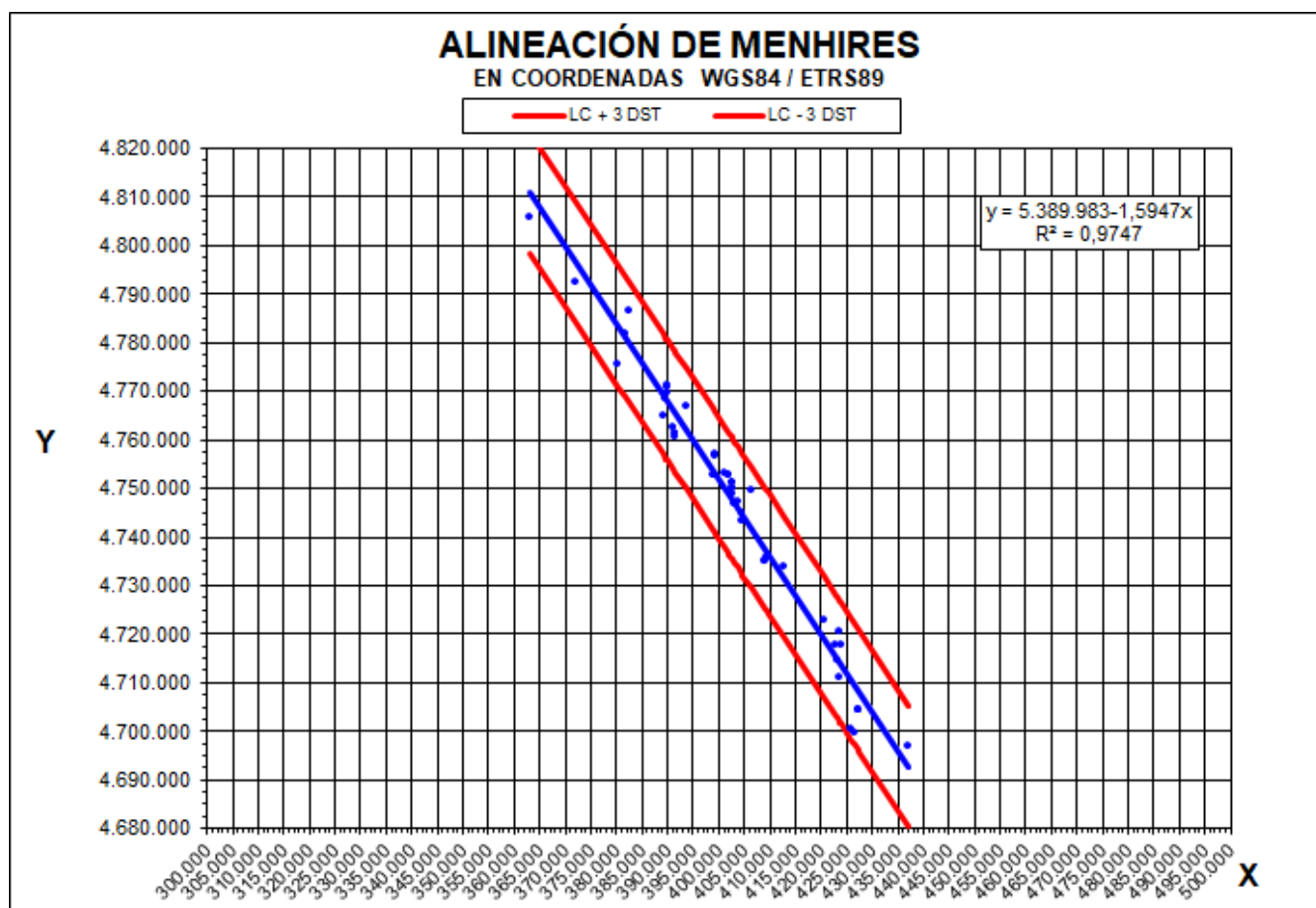
En la FIGURA 9 he trasladado la distribución de los 47 menhires, representados en los mapas de las FIGURAS 7 y 8, a un sistema de coordenadas **X-Y**, con la recta de mejor ajuste y los límites de control. También incluyo la ecuación de dicha recta $y = a + b x$, una vez calculados por el método de mínimos cuadrados los valores de las constantes **a** (ordenada en el origen) y **b** (pendiente de la recta), de manera que **a = 5.389.983** y **b = -1,5947**. En consecuencia:

$$y = 5.389.983 - 1,5947 x$$

El coeficiente de correlación $r = -0,9873$, y $R^2 = r^2 = 0,9747$.

El ángulo que forma la recta de mejor ajuste con la horizontal es de $\alpha = -57,910^\circ$

FIGURA 9 - DISTRIBUCIÓN DE LOS MENHIRES ENTRE PEÑA TÚ Y EL NOROESTE DE BURGOS CAPITAL EN UN SISTEMA DE COORDENADAS



En la FIGURA 10 se representa la distancia teórica de la proyección de cada menhir, sobre la recta de mejor ajuste, con respecto a la posición de inicio, es decir, desde Peña Tú. Se observan 4 grupos de menhires con cierta homogeneidad en su distribución: un primer grupo de 5 situados a la vertiente cantábrica; un segundo grupo de 9 menhires por los Puertos de Sejos y Alto Campoo (vertiente cantábrica y mediterránea); un tercer grupo de 20 (el más extenso) ya en la vertiente atlántica, pasado el Collado de Somahoz, abarcando Valdeolea y la Lora Palentina; el cuarto y último grupo consta de 13 menhires y transcurre por la meseta burgalesa, hasta el noroeste de Burgos capital.

En la FIGURA 11 se muestran las frecuencias de menhires por intervalos de distancia teórica, de 20 en 20 km, desde el inicio. Se observa una distribución aproximadamente normal. El intervalo central comprendido entre 60 y 80 km desde Peña Tú es el de mayor densidad de menhires, con 15, que corresponde concretamente al espacio del Collado de Somahoz y Valdeolea.

FIGURA 10 - DISTANCIA DE LOS MENHIRES DESDE EL PUNTO 0 (PEÑA TÚ)

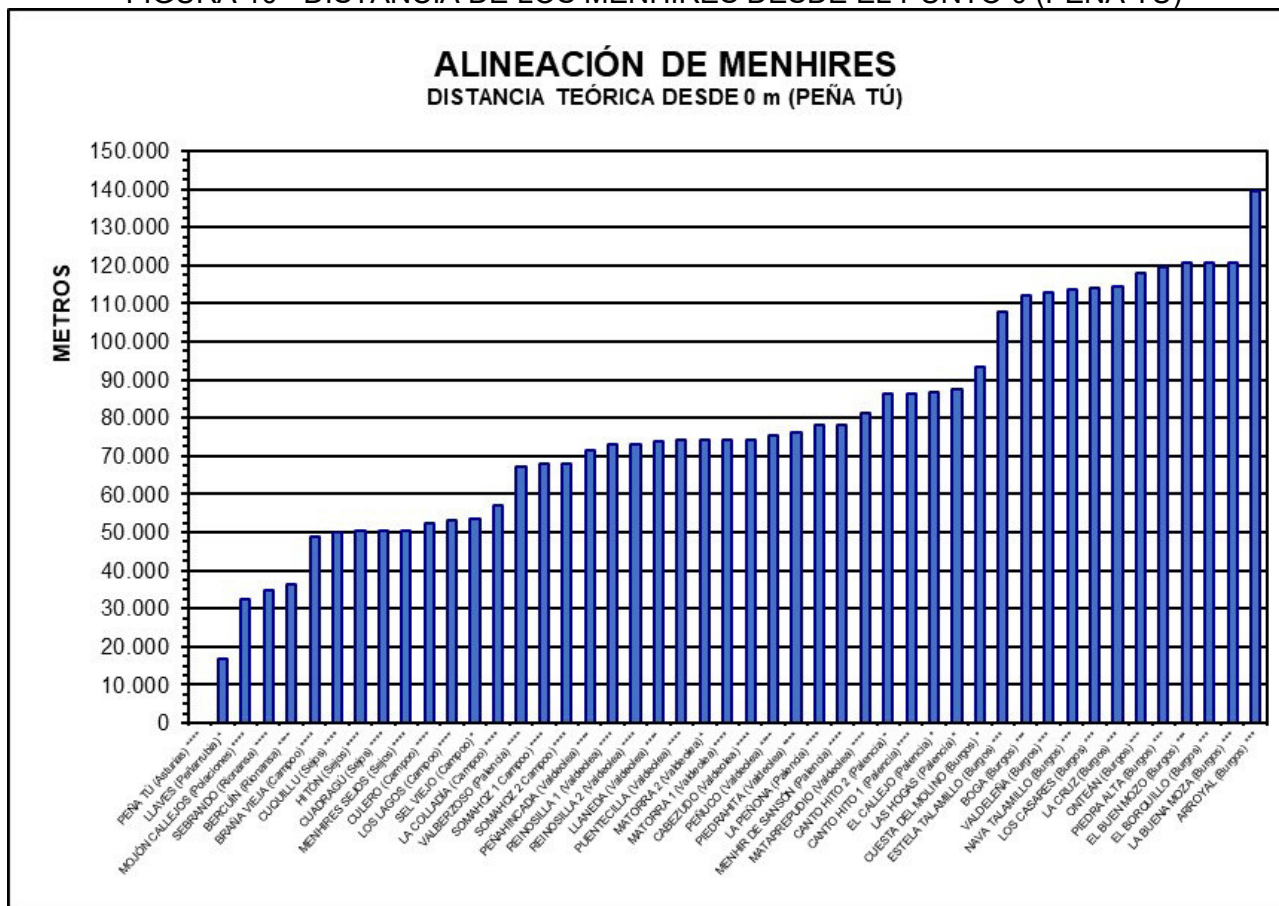
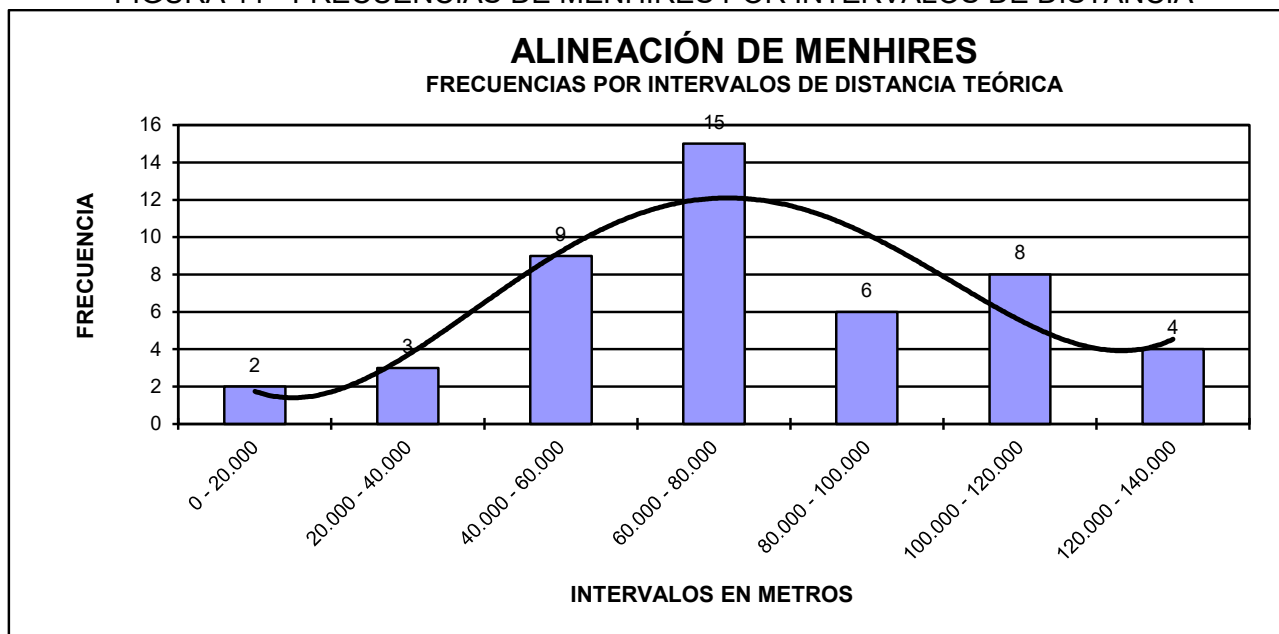


FIGURA 11 - FRECUENCIAS DE MENHIRES POR INTERVALOS DE DISTANCIA



El gráfico de la FIGURA 12 se refiere a todos los menhires con sus distancias con respecto a la recta de mejor ajuste o línea media (variaciones estadísticas). Todos los puntos están dentro de los límites de control o de confianza: $LC = media \pm 3 * desviación\ típica$, es decir, no están fuera de las líneas rojas paralelas y equidistantes, situadas a unos 6,6 km de la línea media.

La FIGURA 13 muestra la frecuencia de menhires a partir de su distancia a la línea media, agrupados por límites de control, con distribuciones aproximadamente normales.

FIGURA 12 - DISTANCIAS DE LOS MENHIRES CON RESPECTO A LA LÍNEA MEDIA

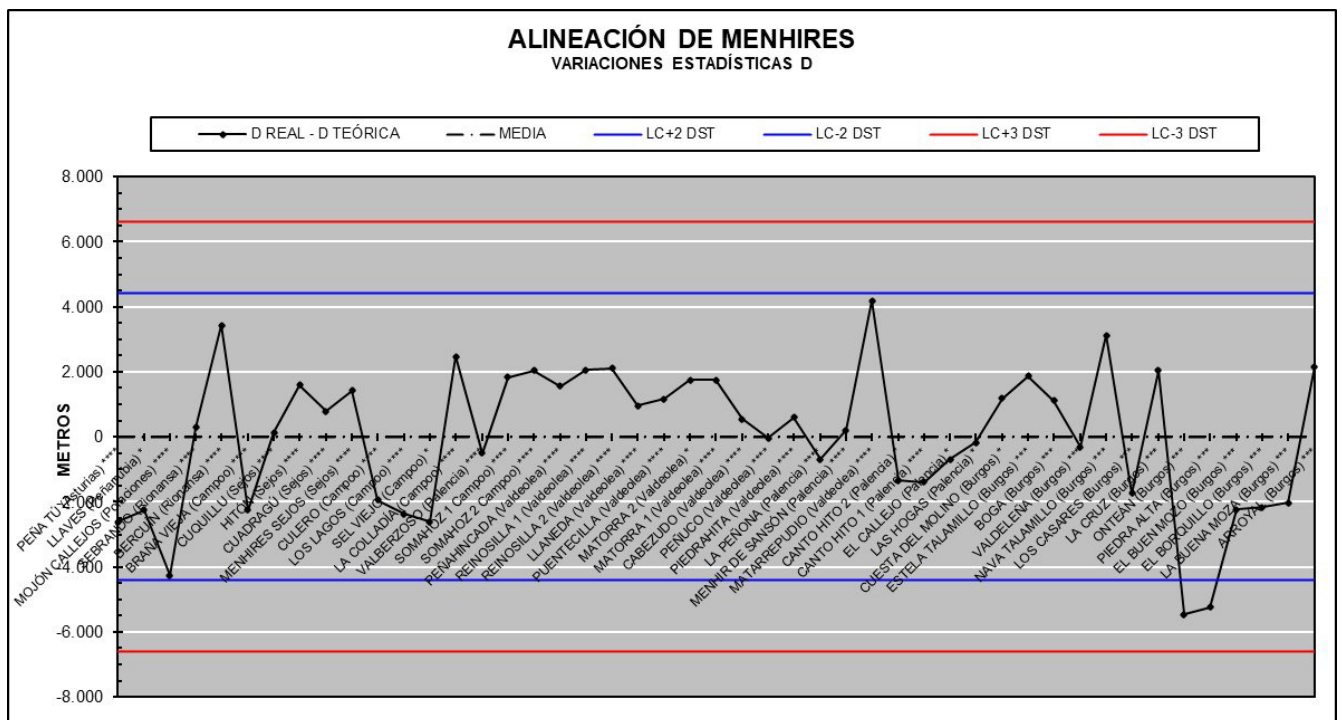
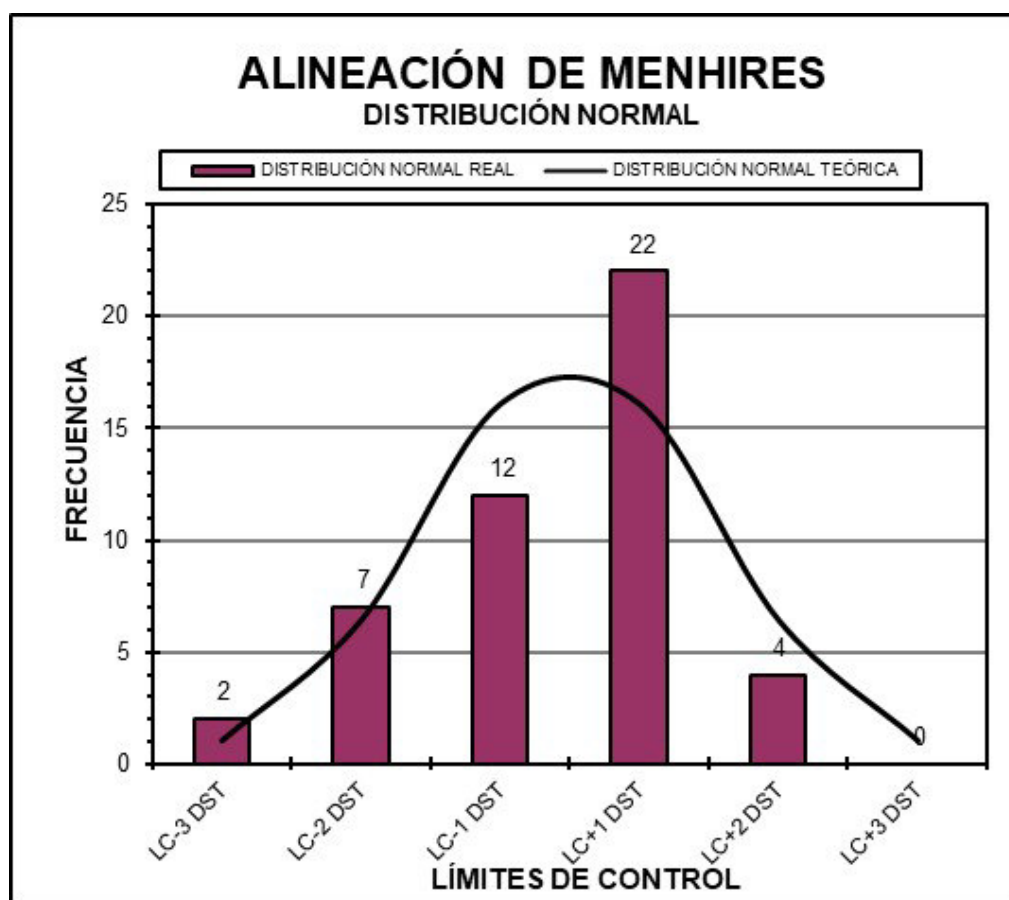


FIGURA 13 - FRECUENCIAS DE MENHIRES POR LC RESPECTO A LA LÍNEA MEDIA



Otra característica de los menhires analizados – aunque no fuese en principio objeto del presente estudio – es su altura orográfica, medida en metros sobre el nivel del mar (m. s. n. m.), tal como se muestra en la FIGURA 14. En dicho gráfico se observa que si exceptuamos el punto inicial de Peña Tú (Asturias) y Sebrando (Rionansa, Cantabria), todos los demás menhires se sitúan por encima de 900 m. s. n. m., siendo su altura media de 1.112 m. s. n. m. Después de unos 57 km de distancia teórica desde el inicio, se llega al techo de los menhires al atravesar la cordillera Cantábrica por La Colladía, superando los 1.700 m. s. n. m. De la FIGURA 15 se deduce que más del 72% de los menhires se encuentra en el intervalo de altura comprendido entre 900 y 1.200 m. s. n. m.⁹

FIGURA 14 - ALTURA DE LOS MENHIRES SOBRE EL NIVEL DEL MAR

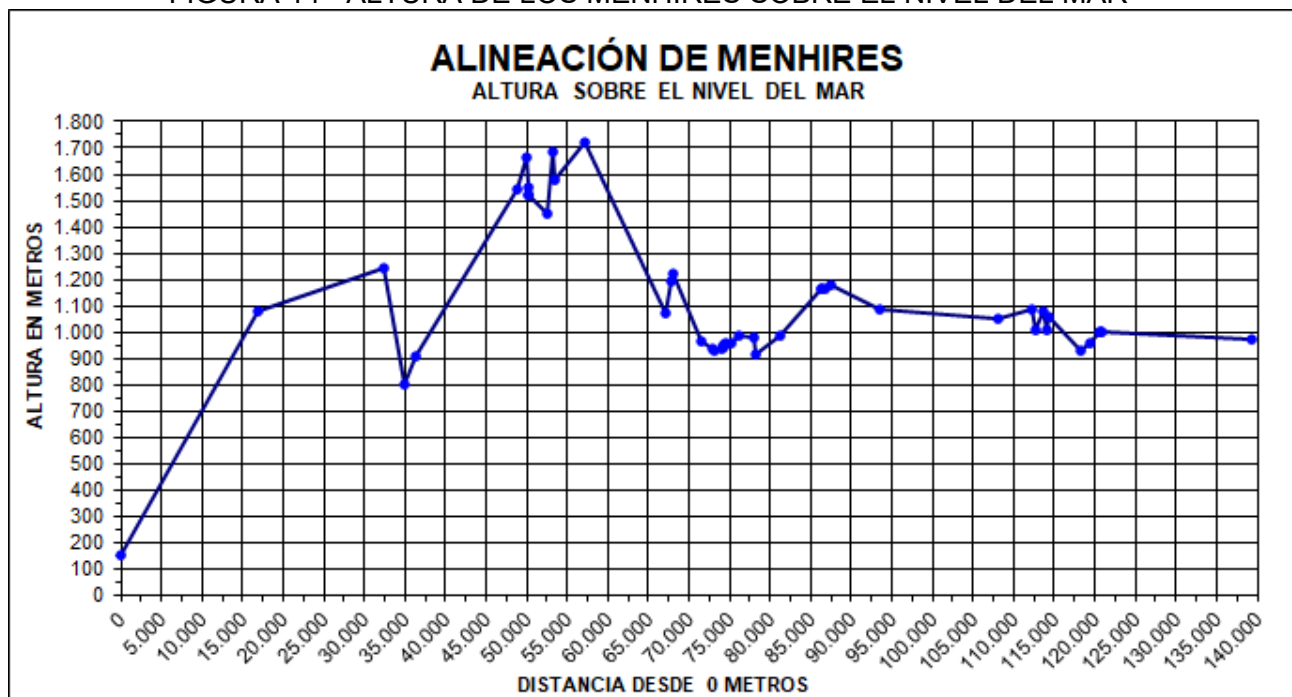
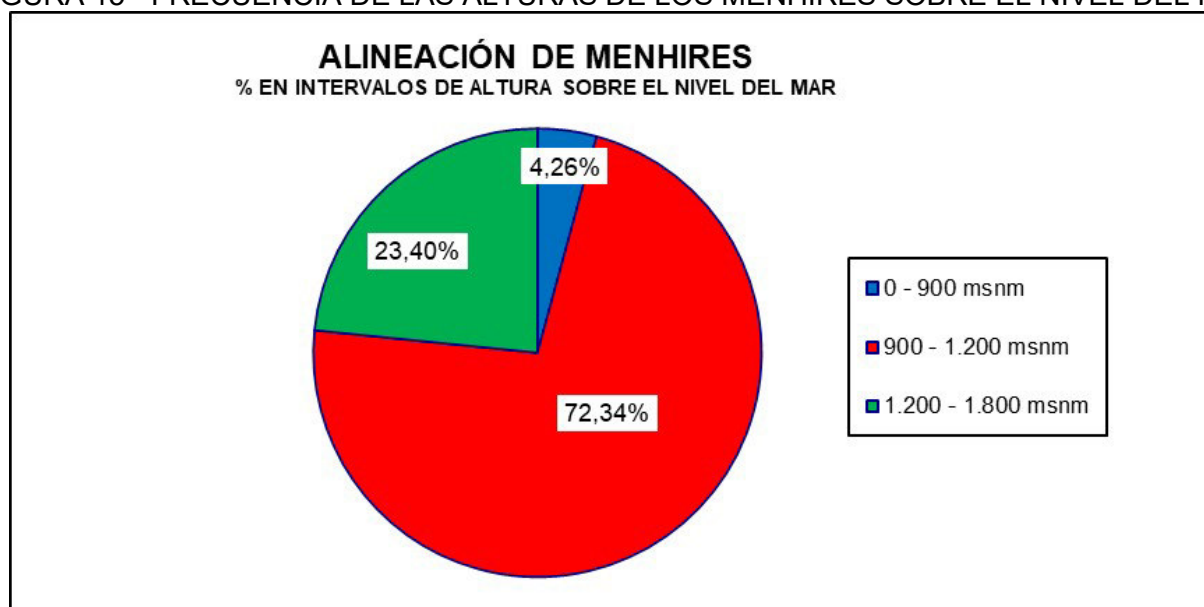


FIGURA 15 - FRECUENCIA DE LAS ALTURAS DE LOS MENHIRES SOBRE EL NIVEL DEL MAR



⁹ Similar es la conclusión a la que llegó Miguel A. Moreno Gallo en su publicación “*El Megalitismo de la Lora Burgalesa*”, al establecer que “... salvo algún caso aislado, los megalitos parecen escapar de los territorios situados a menos de 900 metros o a más de 1.100 metros.”, refiriéndose a la provincia de Burgos. El hecho de incluir - en mi actual estudio y entre otras provincias - los menhires de la zona montañosa de la región de Cantabria, en la franja por donde discurre la recta de alineación, explica que el límite superior se vea elevado en mi caso a 1.200 m. s. n. m. Además de los menhires, el resto de megalitos (túmulos, dólmenes, etc.) de su entorno participan de manera parecida de ese intervalo de alturas.

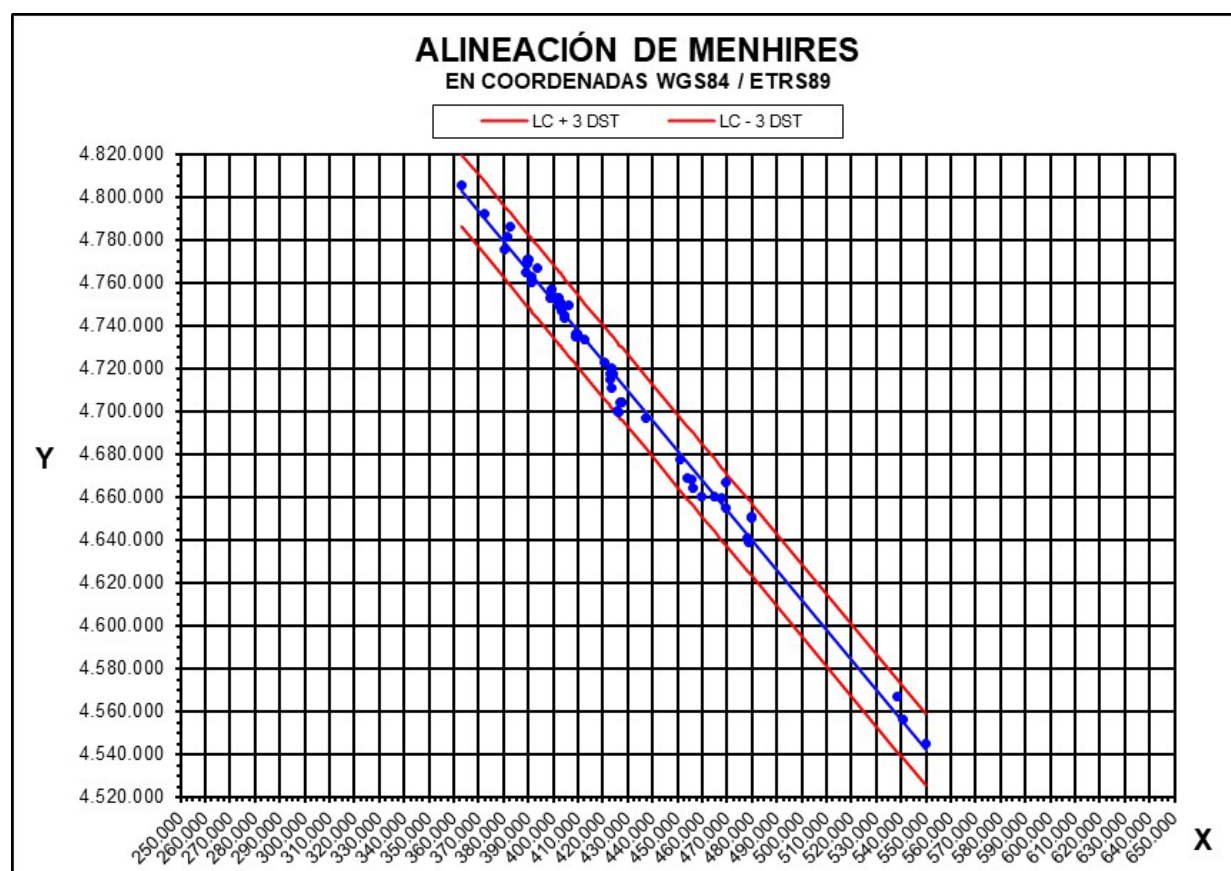
5- ¿Y SI LA ALINEACIÓN DE MENHIRES CONTINUASE HASTA LA PROVINCIA DE GUADALAJARA?

Después de lo expuesto hasta aquí, podría plantearse la posibilidad de que la recta de alineación de menhires pudiese continuar por Burgos capital y el sudeste de la provincia de Burgos, concretamente por el entorno de Salas de los Infantes y Hontoria del Pinar, para adentrarse en las provincias de Soria y Guadalajara. En la provincia de Soria la línea llegaría cerca de Alcubilla de las Peñas y Peña de la Abuela (los dos únicos menhires sorianos por donde pasaría), para terminar en el menhir de Portillo de las Cortes, cerca de Alcolea del Pinar, ya en Guadalajara¹⁰. Ello supondría llegar a una distancia total de unos 320 km entre el origen Peña Tú (Asturias) y Portillo de las Cortes (Guadalajara).

El problema está en que el número de menhires alineados en este tramo ampliado de cerca de 200 km es muy reducido (poco más de una decena), y dentro del mismo en un espacio concreto de casi 100 km hay un vacío de menhires, no constando su existencia. A esta baja densidad se suma la falta de garantías de que algunos de ellos puedan considerarse como tales menhires, al no haberse desarrollado suficientes investigaciones al respecto. Todo lo contrario sucede, como se ha visto, en la alineación de los menhires comprendidos entre Peña Tú y el noroeste de Burgos capital, donde se evidencia una cierta homogeneidad en su distribución.

La FIGURA 16 muestra la situación de menhires que correspondería a la alineación entre Peña Tú y Portillo de las Cortes, en el supuesto de incluir los posibles menhires del sudeste de la provincia de Burgos más los de Soria y Guadalajara. Se observa el vacío existente en este último tramo.

FIGURA 16 - DISTRIBUCIÓN SUPUESTA DE MENHIRES ENTRE PEÑA TÚ Y PORTILLO DE LAS CORTES EN UN SISTEMA DE COORDENADAS



¹⁰ Estos tres menhires estarían desplazados de su ubicación original (en concreto el menhir de Alcubilla de las Peñas se encuentra en el Museo Numantino de Soria), pero son conocidas las coordenadas originales.

6- ANÁLISIS Y CONCLUSIONES

Por lo expuesto en el APARTADO 5, considero fundamental limitar el presente estudio de la alineación de menhires al planteamiento inicial, de 47 entre Peña Tú y el noroeste de Burgos capital¹¹.

Es cierto que para el presente trabajo se pueden plantear algunas observaciones:

- Alguien podría cuestionar la autenticidad de algunos de los menhires considerados.
- Además de menhires, se incluyen algunos ídolos (Peña Tú y Sejos).
- Algún menhir ha podido ser desplazado de su ubicación original.
- Hay que tener en cuenta la incertidumbre de medida en los GPS empleados.
- Las coordenadas registradas podrían sufrir errores en el transcurso de las mediciones.
- Puede haber errores en las operaciones de conversión de los sistemas geográficos manejados.

Para afrontar las dos primeras observaciones, he incluido aquellos menhires documentados por fuentes arqueológicas fiables en el entorno de la recta ajustada, prescindiendo de aquellos que podrían ser dudosos. Además, he realizado pruebas de alineación sobre diferentes poblaciones ajustadas, hasta reducir el número final de menhires a los 47 considerados más “seguros” y no incluyendo a los que alguien podría interpretar como “dudosos”. El resultado sobre los menhires, así seleccionados, es que apenas varía el coeficiente de correlación en cualquiera de los casos analizados.¹² En ocasiones, además, los menhires suelen combinarse en su alrededor con estructuras tumulares, dólmenes, cuevas con pinturas y grabados, etc., que configuran verdaderos conjuntos de paisajes megalíticos. En cuanto a las otras cuatro últimas observaciones, decir lo siguiente: los posibles errores por desplazamientos de ubicación afectarían a pocos menhires y en longitud reducida, mientras que los referidos a las mediciones y conversiones serían de menor entidad, lo que he comprobado después de contrastar y simular diversas posibilidades. En consecuencia, considero que las observaciones señaladas apenas tendrían incidencia en el coeficiente de correlación de la recta calculada por mínimos cuadrados.¹³

Por otra parte, durante el cálculo apenas he tenido que excluir algún menhir - en el entorno de la recta de ajuste - porque quedase fuera de los límites de control o franja establecida, lo que presupone una verdadera intencionalidad en la alineación de la gran mayoría de los menhires que sí está incluida dentro de los márgenes. De haber incluido dentro de la relación a esos pocos menhires que he excluido, se hubiese reducido mínimamente el valor obtenido de correlación r y aumentado ligeramente los límites de control, sin que hubiese sesgo ni afectación de manera significativa en la alineación del conjunto de menhires. Esto supone que los 47 menhires analizados están situados en línea no por casualidad ni aleatoriamente. Si primero comprobé que la situación alineada de los menhires es significativa, con un coeficiente de correlación $r = -0,9873$, se puede afirmar también que el intervalo de altura sobre el nivel del mar en que se encuentran mayoritariamente, entre 900 y 1.200 m. s. n. m., tampoco es debido al azar. Sin duda obedece a criterios intencionados por determinados motivos.

¹¹ Lo cual no impide que, en un futuro y en caso de que se conozcan más detalles de otros nuevos menhires, se analice una alineación más amplia. Ello nos aproximaría más a la estructura original de menhires con su verdadera alineación en el tiempo.

¹² Además, prácticamente la totalidad de los menhires de este trabajo son considerados como tales por la mayoría de los investigadores profesionales del ámbito de la arqueología, según consta en los estudios que vienen desarrollando sobre los mismos.

¹³ No he incluido en el cálculo de la alineación más que un menhir por lugar de localización, aunque haya casos en que existan varios en el mismo sitio (ídolos de Sejos, La Colladía, etc.), a fin de evitar distorsiones por redundancia de datos.

Llegados a este punto y después de la demostración matemática de la alineación de los 47 menhires, expuesta en el presente trabajo, parece lógico tratar de interpretar sus posibles funciones y la finalidad de dicha alineación. La mayoría de los arqueólogos señalan que las manifestaciones más importantes de menhires se generaron durante épocas prehistóricas del Neolítico, Calcolítico y Edad del Bronce en la Europa Atlántica.¹⁴ En el caso de los 47 estudiados, su tamaño y estructura es diversa, algunos contruidos incluso con material de piedra no autóctona, traída de otros lugares. Su ubicación también es variada, ya que se encuentran: en los valles (Sebrando, 804 m. s. n. m.), en los pasos de montaña (La Colladía, 1.721 m. s. n. m.), en los páramos (Canto Hito, 1.169 m. s. n. m.); unas veces agrupados (menhires de Sejos) y otras en solitario (menhir de Sansón); unas veces acompañando a otros megalitos como túmulos y dólmenes (Los Lagos), y otras sin acompañamiento (menhires de Valdeolea).

Se ha interpretado que la función prehistórica de los menhires era la de delimitar territorios, indicar la situación de otras manifestaciones megalíticas, culminar conjuntos monumentales y la de referenciar caminos muy antiguos.¹⁵ En el caso que nos ocupa, la alineación de 47 menhires bien podría corresponder a la señalización de un largo camino prehistórico de trashumancia, para desplazarse tanto desde el litoral cantábrico como desde los páramos castellanos, hasta llegar a los pastos veraniegos de altura, recorriendo collados de montaña con asentamientos estacionales como es el caso de Sejos.¹⁶ Como es lógico, eso no significa que el camino siguiese exactamente la línea recta calculada, ni siquiera que tuviese que pasar por los 47 menhires, sino que estos servirían de referencia visual para andar los pastores prehistóricos con sus ganados por el camino más directo y mejor trazado posible, entre Peña Tú y la meseta castellana, para acceder a los pastos de montaña.¹⁷

Para ilustrar esto mejor y a modo de ejemplo, nos fijaremos en la FIGURA 17, que es una vista equivalente ampliada de las FIGURAS 7 y 8 por el entorno de Peña Sagra y Sejos (Cantabria), donde he incluido el trazado del probable camino prehistórico de trashumancia, en negro, en doble sentido de circulación. Los pequeños círculos rojos del mapa son los menhires que - junto al resto, hasta los 47 - determinan la línea azul o recta de mejor ajuste estudiada, mientras que las dos rectas paralelas equidistantes, en rojo, son los límites de control o de confianza (LC). Como se observa, el camino que viene de Peña Tú se bifurca al llegar al Collado Pasaneu, al inicio de Peña Sagra, abriéndose en dos ramas: al nordeste y al sudoeste de Peña Sagra, con lo que se optimizaba el aprovechamiento del pasto de altura que pacían los rebaños de ganado durante la travesía. Posteriormente convergen por el entorno de La Laguna (Polaciones), ascendiendo hasta los menhires de Sejos. A la vez se daría otra trashumancia en sentido contrario, es decir, recorriendo los ganados el trayecto por la meseta castellana, entrando a Campoo por el Collado de Somahoz, para bifurcarse por La Colladía y La Horcada (Alto Campoo), recorrer la Mancomunidad Campoo-Cabuérniga (Sejos) y confluir en el Collado de Sejos, junto a los menhires del mismo nombre. Tanto la Sierra de Peña Sagra (y más en concreto el Cornón o Cuernón) como Cueto de la Concilla servirían de referencia de orientación para ambas travesías. Por su parte, los numerosos menhires cercanos actuarían además de indicadores o señales para el acercamiento de posibles ramales con la ruta principal citada. Ello conllevaría posibles formas de trasterminancia o desplazamiento de ganado de menor recorrido, como ramales conectados a la ruta general de trashumancia entre Peña Tú y la meseta castellana (en una estructura de “espinas de pescado”), en ambos casos, de carácter estacional.¹⁸ Un característico punto de encuentro pastoril del camino estaría en los menhires o ídolos esquemáticos de Sejos, donde concurren varios valles cantábricos, con grabados similares a los de Peña Tú y a los del ídolo de la Gándara (cerca del menhir de Sebrando), tal como indiqué con anterioridad.¹⁹

¹⁴ Ver el Apartado 1 de *“Piedra Alta, el guardián del tiempo”*, escrito por Germán Delibes de Castro, Miguel A. Moreno Gallo, Rodrigo Villalobos García y Javier Basconillos Arce.

¹⁵ Más modernamente, algunos menhires han sido reutilizados para aplicaciones como mojeneras, pontones, saleras en las brañas, etc.

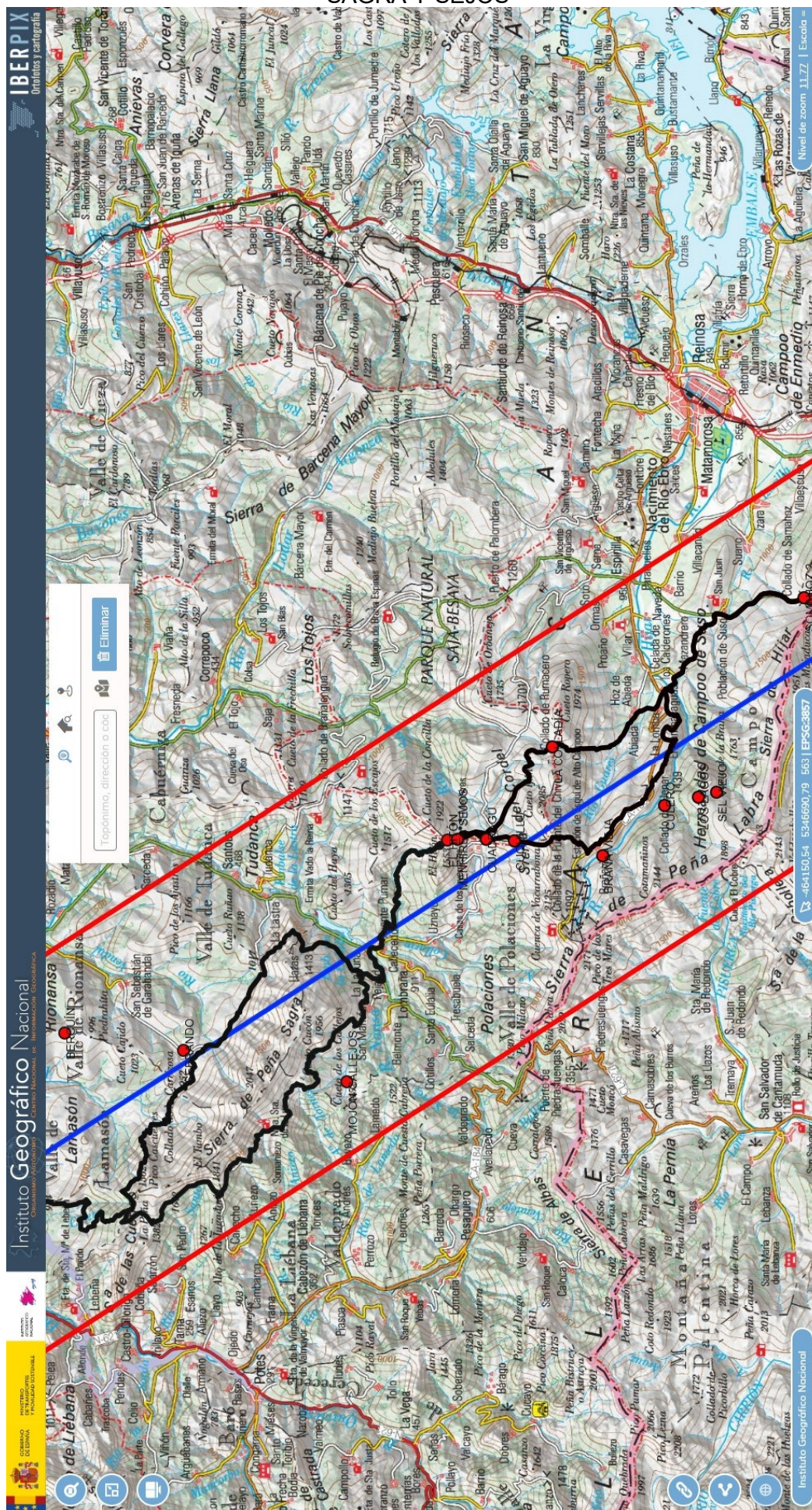
¹⁶ Los Puertos de Sejos se constituyen en la Mancomunidad Campoo-Cabuérniga, que ocupa 6.550 hectáreas. Este territorio de praderías y sin habitar viene administrándose de manera mancomunada desde el año 1.497, estando gestionado por los municipios cántabros de Los Tojos, Cabuérniga, Ruente y la Hermandad de Campoo de Suso.

¹⁷ La línea recta sirve, en consecuencia, de referencia ideal a la cual tiende a aproximarse lo más posible el camino de trashumancia real por ser la distancia más corta entre dos puntos.

¹⁸ Por dichos ramales se accedía, además, a los túmulos y dólmenes donde se enterraban a los muertos itinerantes.

¹⁹ La existencia de un camino de trashumancia que comunicase estos lugares, tal como planteo, explicaría la transmisión de una cultura de arte esquemático común.

FIGURA 17 - PROBABLE CAMINO PREHISTÓRICO DE TRASHUMANCIA POR PEÑA SAGRA Y SEJOS



El trazado en negro del mapa de la FIGURA 17 se ajusta a los requisitos planteados para una ruta prehistórica de trashumancia:

- Discurrir por la vía más directa posible, aunque evitando pendientes excesivas a través de collados y pasos de montaña.
- Evitar vadear y atravesar ríos innecesariamente por los riesgos que supone, procurando los pasos naturales.
- Transcurrir en lo posible por los intervalos de altura sobre el nivel del mar de máximo aprovechamiento del pasto para el ganado.

Conviene indicar que, en la antigüedad, los hombres que habían sido cazadores y que seguían los rastros de sus presas, evolucionaron posteriormente a pastores que conducían rebaños de animales domésticos siguiendo aquellos antiguos caminos que dejaban los animales salvajes, pero ya como trashumantes, pasando de los valles en invierno a las montañas en verano.²⁰ A partir de algunos de esos caminos y tomando como referencia la línea de mejor ajuste descrita, nos encontramos con hallazgos de megalitos, incluidos menhires que refuerzan la demostración matemática de la alineación de su conjunto.

Precisamente en próximos trabajos sí sería interesante ampliar los estudios del trazado del camino a los demás tramos, tomando como ejemplo la FIGURA 17, además de detallar los perfiles topográficos del recorrido, interpretar la densidad de menhires (por longitud de recorrido), su cronología, etc. En futuras actividades cabría la posibilidad de revisar/ampliar el número de menhires contemplados en la presente alineación y su vinculación con otros megalitos.²¹ Podría también analizarse, matemáticamente, la existencia de otras posibles alineaciones de menhires en diferentes lugares, siguiendo la metodología empleada en el actual estudio.

²⁰ Ver el Apartado 2 de *“Piedra Alta, el guardián del tiempo”*, escrito por Germán Delibes de Castro, Miguel A. Moreno Gallo, Rodrigo Villalobos García y Javier Basconcillos Arce. Lógicamente, esos caminos se han ido alterando con el paso del tiempo.

²¹ Nuevos menhires se podrían añadir en una futura revisión del presente trabajo.

7- BIBLIOGRAFÍA

Bueno, P.; De Balbín, R.; Alcolea, J.J.; Barroso, R.M^a.; Jiménez, P.J. y Cruz A. (1994): *"Hallazgos de arte megalítico en la provincia de Guadalajara; Portillo de las Cortes (Aguilar de Anguita)"*.

Bueno Ramírez, P. (2009): *"Estatuas-menhir y armas en el norte de la Península Ibérica"*.

De Andrés Seco, R. (1989): *"Programa de Control Estadístico de Calidad"*.

Delibes de Castro, G.; Moreno Gallo, M.A.; Villalobos García, R. y Basconcillos Arce, J. (2015): *"Menhires prehistóricos en el sector nororiental de la meseta norte española. Análisis espacial concerniente a la hipótesis de una alineación estructurada y sincrónica"*.

Delibes de Castro, G.; Moreno Gallo, M.A.; Villalobos García, R. y Basconcillos Arce, J. (2012): *"Piedra Alta, el guardián del tiempo"*.

Laguna, C.: *"Correlación y Regresión Lineal"*.

Montes Barquín, R. (ADEVAL) (2002): *"La recuperación y puesta en valor del conjunto de menhires de Valdeolea"*.

Moreno Gallo, M.A. (1999): *"El Megalitismo de la Lora Burgalesa, Atapuerca y Jaramillo, un espacio continuo"*.

Moreno Gallo, M.A. (2001): Tesis Doctoral *"Megalitos en el Espacio. Aplicación de un Sistema de Información Geográfica al estudio de los yacimientos dolménicos y tumulares de la provincia de Burgos"*.

Moreno Gallo, M.A. (2009): *"Apuntes para un inventario del Megalitismo en el norte de la provincia de Palencia"*.

Rojo Guerra, M.A.; Garrido Pena, R.; Tejedor Rodríguez, C. y García Martínez de Lagrán, I. (2015): *"El tiempo y los ritos de los antepasados: La Mina y el Alto del Reinoso, novedades sobre el megalitismo en la Cuenca del Duero"*.

Rojo Guerra, M.A. y Kunst, M. (1999): *"La Lámpara y la Peña de La Abuela. Propuesta secuencial del Neolítico Interior en el ámbito funerario"*.

Ruiz Cobo, J.; Díez Castillo, A. y López Quintana, J.C. (1995): *"Menhires/Monolitos: Estructuras monolíticas en el sector central de la Cornisa Cantábrica"*.

Saro, J.A. y Teira, L.C. (1992): *"El ídolo del Hoyo de la Gándara (Rionansa) y la cronología de los ídolos antropomorfos en la cornisa cantábrica"*.

Universidad de Burgos (2019): *Curso Online "Sistemas de Información Geográfica aplicados en la gestión del patrimonio y arqueología. VII edición"*.

Rafael de Andrés Seco

Para cualquier comentario o sugerencia, pueden dirigirse a: rafaeldeandresseco@gmail.com

Julio de 2026