

(12) SOLICITUD INTERNACIONAL PUBLICADA EN VIRTUD DEL TRATADO DE COOPERACIÓN EN MATERIA DE PATENTES (PCT)

(19) Organización Mundial de la Propiedad
Intelectual
Oficina internacional



(10) Número de Publicación Internacional
WO 2012/049340 A1

(43) Fecha de publicación internacional
19 de abril de 2012 (19.04.2012)

- (51) Clasificación Internacional de Patentes:
G06F 17/50 (2006.01) *G06Q 50/00* (2012.01)
- (21) Número de la solicitud internacional:
PCT/ES2011/000295
- (22) Fecha de presentación internacional:
29 de septiembre de 2011 (29.09.2011)
- (25) Idioma de presentación: español
- (26) Idioma de publicación: español
- (30) Datos relativos a la prioridad:
P201001331
13 de octubre de 2010 (13.10.2010) ES
- (71) Solicitante (para todos los Estados designados salvo US): **UNIVERSIDAD DE CANTABRIA** [ES/ES]; Pabellón de Gobierno, Avda. de los Castros, s/n, E-39005 Santander (Cantabria) (ES).
- (72) Inventores; e
- (75) Inventores/Solicitantes (para US solamente): **OTERO GONZÁLEZ, César Antonio** [ES/ES]; Dpto, Ingeniería Geográfica y Técnicas de Expresión, Gráfica, E.T.S. Ingenieros de Caminos, Avda. de los Castros 44, E-39005. Santander. Cantabria (ES). **MANCHADO DEL**

VAL, Cristina [ES/ES]; Dpto, Ingeniería Geográfica y Técnicas de Expresión, Gráfica, E.T.S. Ingenieros de Caminos, Avda. de los Castros 44, E-39005. Santander. Cantabria (ES). **ARIAS FERNANDEZ, Rubén** [ES/ES]; Dpto, Ingeniería Geográfica y Técnicas de Expresión, Gráfica, E.T.S. Ingenieros de Caminos, Avda. de los Castros 44, E-39005. Santander. Cantabria (ES). **IGLESIAS PRIETO, Andrés** [ES/ES]; Dpto, Ingeniería Geográfica y Técnicas de Expresión, Gráfica, E.T.S. Ingenieros de Caminos, Avda. de los Castros 44, E-39005. Santander. Cantabria (ES). **GALVES TOMIDA, Akemi** [ES/ES]; Dpto, Ingeniería Geográfica y Técnicas de Expresión, Gráfica, E.T.S. Ingenieros de Caminos, Avda. de los Castros 44, E-39005. Santander. Cantabria (ES).

(81) Estados designados (a menos que se indique otra cosa, para toda clase de protección nacional admisible): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA,

[Continúa en la página siguiente]

(54) Title: METHOD FOR MITIGATING VISUAL IMPACT

(54) Título : MÉTODO DE MITIGACIÓN DE IMPACTO VISUAL

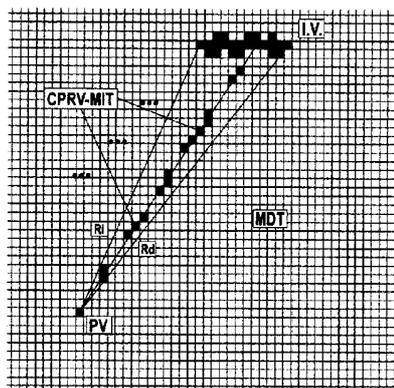


FIGURA 4

(57) Abstract: A method for mitigating the visual impact of an infrastructure work, in which, based on a digital model of the terrain (MDT), on a geometric representation of the visual intrusion (IV) caused by an infrastructure work in a zone of observation, on a geometric representation of said zone of observation (PV) from which said visual intrusion (IV) is viewed, and on a height H of a possible mitigation barrier to be erected, the following steps are carried out: a surface (Sv) of the geometric location of the visual rays traced from said zone of observation (PV) as far as said geometric representation of the visual intrusion (IV) is calculated digitally; a surface (So) displaced from said digital terrain model (MDT) by a distance defined by said height H is calculated digitally; all the intersection curves (INT) of both surfaces (Sv, So) are located; in the whole surface covered by said intersection curves (INT), the region(s) in which said displaced surface (So) is above said surface of the geometric position of the visual rays (Sv) is/are delimited, said region(s) being the zones where the visual impact of said infrastructure work can be mitigated with barriers of height H.

(57) Resumen:

[Continúa en la página siguiente]



WO 2012/049340 A1



RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) Estados designados** (a menos que se indique otra cosa, para toda clase de protección regional admisible): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), euroasiática (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europea (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Declaraciones según la Regla 4.17:

- sobre el derecho del solicitante a reivindicar la prioridad de la solicitud anterior (Regla 4.17(iii))

Publicada:

- con informe de búsqueda internacional (Art. 21(3))
— antes de la expiración del plazo para modificar las reivindicaciones y para ser republicada si se reciben modificaciones (Regla 48.2(h))

Un método para mitigar el impacto visual de una obra de infraestructura, en el que, a partir de un modelo digital del terreno (MDT), de una representación geométrica de la intrusión visual (IV) causada por una obra de infraestructura en una zona de observación, de una representación geométrica de dicha zona de observación (PV) desde la que se visualiza dicha intrusión visual (IV) y de una altura H de una posible barrera de mitigación a levantar, se realizan las siguientes etapas: calcular numéricamente una superficie (Sv) del lugar geométrico de los rayos visuales trazados desde dicha zona de observación (PV) hasta dicha representación geométrica de la intrusión visual (IV); calcular numéricamente una superficie (So) desplazada de dicho modelo digital del terreno (MDT) una distancia definida por dicha altura H; encontrar todas las curvas de intersección (INT) de ambas superficies (Sv, So); de toda la superficie abarcada por dichas curvas de intersección (INT), delimitar la o las regiones en donde dicha superficie desplazada (So) queda por encima de dicha superficie del lugar geométrico de los rayos visuales (Sv), siendo dicha región o regiones las zonas donde se consigue mitigar el impacto visual de dicha obra de infraestructura con barreras de altura H.

MÉTODO DE MITIGACIÓN DE IMPACTO VISUAL

CAMPO DE LA INVENCION

5 La presente invención pertenece al campo del medioambiente y, más concretamente, al del impacto visual que la construcción de obras de infraestructura inflige en el medioambiente.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

10 En la actualidad, la instalación de obras de infraestructura en cualquier tipo de espacio, ya sea eminentemente rural o eminentemente urbano, pasando por combinaciones más o menos graduales de ambos, se enfrenta a un problema que hace décadas no se tenía en cuenta: la percepción visual del impacto que estas obras ejercen en el
15 medioambiente. Este impacto puede catalogarse en dos tipos: el impacto paisajístico, que responde a consideraciones arquitectónicas o puramente estéticas (relativamente subjetivas), y el impacto visual, al que a las consideraciones estéticas se deben añadir características geométricas objetivas. Esto afecta a cualquier tipo de obra, tales como polígonos industriales, grandes urbanizaciones, autopistas y autovías, parques eólicos,
20 redes de transporte, invernaderos, etc.

Por ejemplo, Elke Rogge y otros exponen, en “Reducing the visual impact of
“greenhouse parks” in rural landscapes”, Landscape and Urban Planning 87 (2008) 76-
83, Elsevier, la importancia de la implantación de grandes invernaderos para la
25 economía de algunos países típicamente productores de productos de invernadero, como Bélgica, Holanda, España o Canadá, y al mismo tiempo plantean el problema del rechazo social que esta implantación está causando en algunos de estos países. En este artículo, a partir del estudio de un invernadero concreto de la región belga de Flandes, se proponen unas directrices para decidir el emplazamiento de nuevos invernaderos,
30 que incluyen la posibilidad de mitigar el impacto con árboles y arbustos que escondan

el invernadero. Estas directrices se basan meramente en la observación del invernadero elegido en Flandes y en la extrapolación, a partir de la localización del mismo, de unas normas que podrían ayudar al diseño de nuevos invernaderos y a las relaciones entre el gobierno y los grupos que se oponen a su proliferación. Las directrices propuestas para

5 minimizar el impacto visual son muy concretas: instalarlos en lugares donde ya haya varias construcciones de gran escala, evitar instalarlos en pequeñas depresiones de zonas verdes con características paisajísticas autóctonas y evitar puntos que atraen la atención y pequeñas iglesias. Como puede apreciarse, estas directrices son difícilmente generalizables a cualquier entorno de cualquier zona. Pero lo más importante de este

10 informe es que siempre se basa en simulaciones concretas. Es decir, la propuesta elige un emplazamiento y lo simula con herramientas GIS (del inglés, *Geographical Information Systems*), evaluando a continuación la idoneidad de ese emplazamiento simulado concreto. Además, el documento concluye que estas herramientas GIS son adecuadas para este tipo de comprobaciones de escenarios. En suma, en este artículo se propone elegir una ubicación concreta basándose en unas premisas y luego evaluar su

15 impacto con GIS. Sin embargo, este documento no resuelve el problema de cómo calcular la ubicación idónea de un nuevo invernadero en una determinada superficie ni, una vez calculado, cómo mitigar su impacto, sino que simplemente da pistas que ayudan a elegir esa ubicación de forma individual.

20 Por otra parte, J.P. Hurtado y otros, en “Spanish method of visual impact evaluation in wind farms”, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 8 (2004) 483-491, describen una metodología para predecir, antes de su construcción, el impacto visual de un parque eólico. En esta línea, Theocharis Tsoutsos y otros, en “Visual impact evaluation of a

25 wind park in a Greek island”, *Applied Energy* 86 (2009) 546-553, Elsevier, evalúan el impacto visual de un parque eólico usando la metodología propuesta por J.P. Hurtado. Esta evaluación se realizó sobre un parque eólico existente en una isla griega, y más concretamente desde dos pueblos que tenían visión directa del parque eólico. Como en el caso anterior, este estudio necesita, como punto de partida, elegir unos

30 emplazamientos concretos desde los que realizar el análisis. Una vez elegidos, a partir de las coordenadas de estos puntos y de otros datos, se calculan cinco coeficientes que

se usarán para evaluar aspectos del impacto visual y, finalmente, evaluar el impacto visual a partir de una ponderación de los mismos. El informe se completa con unos cuestionarios rellenos por los habitantes de esos pueblos. Se llega a la conclusión de que hay varios factores que influyen en el impacto de los parques eólicos, como la población y el número de molinos. Sin embargo, este documento tampoco indica cómo calcular la ubicación idónea de un nuevo molino ni, una vez calculado, cómo mitigar su impacto.

De forma similar, Marcos Rodrigues y otros, en “A method for the assessment of the visual impact caused by the large-scale deployment of renewable-energy facilities”. Environmental Impact Assessment Review 30 (2010) 240-246, Elsevier, proponen una metodología para evaluar el impacto visual de diversas energías renovables. En concreto, proponen un algoritmo para calcular la visibilidad teniendo en cuenta parámetros como la elevación superficial, las dimensiones de la infraestructura, el relieve del paisaje y la curvatura terrestre. El algoritmo proporciona un mapa de visibilidad, en el que a cada ubicación se le asigna un valor booleano que indica si una infraestructura renovable es visible desde esa ubicación y a continuación se ofrece un mapa de percepción visual.

De modo complementario a esta literatura especializada más reciente, existen no pocas publicaciones y “manuales de buenas prácticas” en lo referente al impacto visual y paisajístico de infraestructuras. Por razones evidentes (ya que son las obras reconocidas como de mayor impacto visual) una gran proporción de esta documentación se dirige a los parques eólicos; sin embargo puede comprobarse que, aunque la mitigación del impacto se formula como necesidad, es poco el espacio que se dedica a detallar realmente cómo llevarla a cabo y, más en concreto aún, no se encuentra ningún planteamiento sistemático ni metodológico para afrontar este problema. El contenido tipo de estos manuales de recomendaciones sobre impacto visual puede verse en “Visual Assessment of Windfarms: Best Practise, Report No F01AA303A, Scottish Natural Heritage 2002”, en “Landscape Strategy and Assessment guidance for wind energy development within Caithness and Sutherland, Report no. 087, Scottish Natural

Heritage” o “Twenty Five points About Wind Energy for Landscape Architects, en Wind Energy on the horizon: The new Energy Landscape (2007), www.scenic.org).

5 César Otero y otros, en “An Application of Computer Graphics for Landscape Impact Assessment”, Computational Science and Its Applications, ICCSA 2004, Lecture Notes in Computer Science, 2004, Volume 3044/2004, 779-788, presentan un procedimiento para evaluar y representar gráficamente el impacto visual que causaría la construcción de nuevas infraestructuras lineales, como autopistas. Posteriormente, también César Otero y otros, en “MOYSES (MOdeller and Simulator for visual impact assESment)”, 10 Computing in Civil Engineering 2007, Proceedings of Proceeding of the 2007 ASCE International Workshop on Computing in Civil Engineering, probaron que es posible producir automáticamente un catálogo reducido de imágenes realistas que simulen el efecto que una nueva infraestructura causa en el medioambiente. Para ello, se utilizó una herramienta desarrollada por los autores, que parte, para conseguir la citada 15 representación gráfica, de un modelo digital del terreno, de un layout de la nueva infraestructura cuyo impacto se va a evaluar, entidades GIS (unidades escénicas, un mapa geomorfológico de la zona y un mapa de usos del suelo) y una cartografía de base CAD (carreteras, núcleos de población, ríos, etc.). Más detalles de esta herramienta se ofrecen en “Cavia: Computer Aided Visual Impact Assessment”, *Sixth International 20 Workshop on Computer Graphics and Geometric Modeling - CGGM'2007*, Graduate University of the Chinese Academy of Sciences in Beijing, China, 27-30 May 2007, que ofrece un resumen completo de la herramienta MOYSES en su versión 3.0.

25 Sin embargo, ninguna de las metodologías conocidas aborda el problema de la mitigación del impacto visual, ni mucho menos trata de solucionarlo de una forma automatizada. Es decir, ninguna de las propuestas conocidas va más allá de la identificación y evaluación del impacto causado por una obra de infraestructura. Por ello, todas estas propuestas presentan el inconveniente de que no proporcionan una forma automática de mitigar ese impacto.

RESUMEN DE LA INVENCION

La presente invención trata de resolver los inconvenientes mencionados anteriormente mediante un método para mitigar el impacto visual de una obra de infraestructura.

5

Concretamente, en un primer aspecto de la presente invención, se proporciona un método para mitigar el impacto visual de una obra de infraestructura, en el que, a partir de un modelo digital del terreno, de una representación geométrica de la intrusión visual causada por una obra de infraestructura en una zona de observación, de una representación geométrica de dicha zona de observación desde la que se visualiza dicha intrusión visual y de una altura H de una posible barrera de mitigación a levantar, se realiza lo siguiente: calcular numéricamente una superficie del lugar geométrico de los rayos visuales trazados desde dicha zona de observación hasta dicha representación geométrica de la intrusión visual; calcular numéricamente una superficie desplazada de dicho modelo digital del terreno una distancia definida por dicha altura H; encontrar todas las curvas de intersección de ambas superficies; de toda la superficie abarcada por dichas curvas de intersección, delimitar la o las regiones en donde dicha superficie desplazada queda por encima de dicha superficie del lugar geométrico de los rayos visuales, siendo dicha región o regiones las zonas donde se consigue mitigar el impacto visual de dicha obra de infraestructura con barreras de altura H.

10

15

20

25

30

Preferentemente, la representación geométrica de la intrusión visual está formada por una pluralidad de pixels y la representación geométrica de la zona de observación está formada por al menos un pixel. Además, la etapa de calcular numéricamente la superficie del lugar geométrico de los rayos visuales trazados desde dicha zona de observación hasta dicha representación geométrica de la intrusión visual comprende: crear una colección de rayos visuales formada por los rayos visuales que van desde dicho al menos un pixel de la representación geométrica de la zona de observación hasta cada uno de dicha pluralidad de pixels de la representación geométrica de la intrusión visual; para cada rayo de dicha colección, calcular la colección de pixels

que lo componen.

Preferentemente, la etapa de calcular numéricamente una superficie desplazada de dicho modelo digital del terreno una distancia definida por dicha altura H, comprende: para cada pixel P de dicha colección de pixels, calcular la altura $Z_{P'}$ del

rayo visual en ese pixel como sigue:
$$Z_{P'} = \frac{d(P', P_V)}{d(P_{IV}, P_V)} \cdot (Z_{IV} - Z_V) + Z_V$$

donde: P' es la proyección en planta del pixel P sobre el rayo al que pertenece; $d(P', P_V)$ es la distancia en planta que existe entre la zona de observación P_V y la proyección P'; $d(P_{IV}, P_V)$ es la distancia en planta que existe entre la zona de observación P_V y el extremo del rayo visual considerado; Z_{IV} es el valor de altura del impacto visual IV en el pixel considerado; Z_V es la altura del punto de vista; y $Z_{P'}$ es la altura de la visual en el pixel considerado.

En una realización particular, esta altura del punto de vista Z_V es la altura del terreno más la altura de un observador estándar.

Preferentemente, la etapa de delimitar la o las regiones en donde dicha superficie desplazada queda por encima de dicha superficie del lugar geométrico de los rayos visuales se realiza comprobando, para cada pixel, si $Z_{P'}$ es menor que la altura del terreno en ese pixel más la altura H considerada, y en caso afirmativo, ese pixel permite mitigación mediante una barrera de dicha altura H.

El modelo digital del terreno puede ser un modelo ráster o un modelo vectorial. Asimismo, la representación geométrica de la intrusión visual es una representación ráster o una representación vector.

En una realización particular, la zona de observación comprende una pluralidad de emplazamientos geográficos diferentes.

En una realización particular, la intrusión visual es causada por una pluralidad de

obras de infraestructura, en cuyo caso el método se lleva a cabo para cada una de dichas obras de infraestructura, siendo el resultado final la intersección de todas las áreas obtenidas.

5 La obra de infraestructura que causa la intrusión visual puede ser una de las siguientes: un polígono industrial, una urbanización, una autopista, una autovía, una carretera, un parque eólico o de otro tipo de energía, una red de transporte o un invernadero.

10 En otro aspecto de la presente invención, se proporciona un programa informático que comprende medios de código de programa informático adaptados para realizar las etapas del método descrito anteriormente, cuando dicho programa se ejecuta en un ordenador, un procesador de señal digital, una disposición de puertas de campo programable, un circuito integrado de aplicación específica, un microprocesador, un microcontrolador, y cualquier otra forma de hardware programable.

15 El programa puede ser ejecutado en local o en arquitectura cliente-servidor.

Las ventajas de la invención se harán evidentes en la descripción siguiente.

20 **BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS**

Con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica del mismo, y para complementar esta descripción, se acompaña como parte integrante de la misma, un juego de dibujos, cuyo carácter es ilustrativo y no limitativo. En estos dibujos:

25 La figura 1 muestra un esquema con tres datos de entrada necesarios para el método de la invención.

30 La figura 2 ilustra la etapa de determinar el campo visual afectado, de acuerdo con

una implementación del método de la invención.

La figura 3 una colección de pixels que forman un rayo visual, de acuerdo con una implementación del método de la invención.

5

La figura 4 ilustra los pixels que permiten mitigar, de acuerdo con una implementación del método de la invención.

La figura 5 las áreas de mitigación obtenidas de acuerdo con una implementación del método de la invención.

10

La figura 6 muestra un ejemplo de implementación del método de la invención, en el que se trata de mitigar un impacto visual cuando el punto de vista a mitigar ocupa más de un pixel.

15

Las figuras 7-A, 7-B y 7-C ilustran un esquema conceptual del método de la invención.

Las figuras 8-A, 8-B y 8-C muestran un ejemplo de ejecución del método de la invención.

20

Las figuras 9-A y 9-B muestran una representación gráfica de un ejemplo de mitigación según el método de la invención.

25

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

En este texto, el término “comprende” y sus variantes no deben entenderse en un sentido excluyente, es decir, estos términos no pretenden excluir otras características técnicas, aditivos, componentes o pasos.

30

Además, los términos “aproximadamente”, “sustancialmente”, “alrededor de”, “unos”,

etc. deben entenderse como indicando valores próximos a los que dichos términos acompañen, ya que por errores de cálculo o de medida, resulte imposible conseguir con total exactitud.

5 Las siguientes realizaciones preferidas se proporcionan a modo de ilustración, y no se pretende que sean limitativos de la presente invención. Además, la presente invención cubre todas las posibles combinaciones de realizaciones particulares y preferidas aquí indicadas. Para los expertos en la materia, otros objetos, ventajas y características de la invención se desprenderán en parte de la descripción y en parte de la práctica de la invención.

10 El método se implementa en un sistema de simulación interactivo y con respuesta en tiempo real. Esto permite que la mitigación se pueda resolver de varias formas posibles. Una de ellas es la reubicación de las obras de infraestructura (por ejemplo, aerogeneradores). Sin embargo, esta solución es en muchos casos inviable. Preferentemente, la mitigación se resuelve mediante creación de barreras visuales, normalmente forestales. En cualquier caso, la mitigación tiene en la mayoría de los casos naturaleza local; se mitiga la vista desde un determinado punto singular, no el efecto global o de conjunto de la obra de infraestructura (por ejemplo, un parque eólico). Sin embargo, este objetivo global puede acometerse por aplicación reiterativa de la metodología que aquí se expone.

20 A continuación se describe el método para mitigar el impacto visual de una obra de infraestructura, de la invención. El método calcula y propone automáticamente dónde ubicar pantallas o barreras visuales, produciendo así la eliminación o mitigación del impacto visual producido por la obra de infraestructura. La obra de infraestructura puede ser cualquiera de las convencionales, tales como polígonos industriales, urbanizaciones, autopistas, autovías, carreteras, parques eólicos o de otro tipo de energía, sea renovable o no, redes de transporte, invernaderos, etc.).

30

El establecimiento de la ubicación de una barrera lejana (que no condena sino que

realza en general la calidad del paisaje que se iba a alterar) es un problema geoméricamente muy indeterminado: no es evidente la determinación del emplazamiento de una barrera (por ejemplo, una franja de arbolado) que reduzca o elimine la intrusión visual de un objeto. Sin embargo, si dado un objeto u obra de

5 infraestructura, y un punto de vista (un punto panorámico o un núcleo de población, por ejemplo) se pueden calcular todas las zonas del territorio en las que la operación de levantar barreras visuales de una determinada altura dé como resultado que dicho objeto queda tapado cuando el paisaje se contempla desde el referido punto de vista, el problema de la mitigación queda resuelto. Tal cálculo está relacionado con el

10 procedimiento base de obtención de cuencas visuales y es ofrecido por el método y la aplicación que lo implementa de manera automática: el usuario (responsable de la obra de infraestructura, proyectista, evaluador de impacto visual, etc.) indica el punto de vista, el objeto que produce la intrusión visual y la altura de la barrera que pretende ensayar. Con estos datos, se realizan los cálculos y se devuelven todas las zonas del

15 terreno donde esta condición se produce. El proyectista no tiene más que elegir (si la hay) la zona donde la franja de arbolado se ajusta mejor a otros condicionantes de la mitigación (suelo forestal, ausencia de equipamientos o servicios u otras restricciones técnico-ambientales).

20 El método requiere los siguientes datos de entrada:

-Un modelo digital de terreno (MDT). Puede usarse cualquier modelo, ya sea un modelo ráster (matriz de alturas o nubes de pixels) (Modelo Digital de Elevaciones, MDE), un modelo vectorial (Red Irregular de Triángulos, TIN) o cualquier otro.

25 Estos modelos son convencionales y quedan fuera del alcance de esta invención. Preferentemente, se usa un modelo ráster.

-Una representación geométrica de la intrusión visual (IV) causada por la obra de infraestructura. Puede usarse cualquier representación, ya sea ráster (nubes de pixels) o vector (puntos, líneas o áreas). Es decir, la intrusión visual (IV) puede representarse

30 como un punto, como una línea o como una determinada área. Preferentemente, se

usa una representación ráster. Esta representación geométrica de la intrusión visual (IV) tiene en cuenta, entre otros, las dimensiones de la obra de infraestructura. La obtención de esta representación geométrica de la intrusión visual es convencional y queda fuera del alcance de esta invención.

5

-Una representación geométrica de una zona de observación o punto de vista (PV), que es la zona desde la que la intrusión visual (IV) se desea mitigar. Puede usarse una representación ráster (nubes de pixels) o vector (puntos, líneas o áreas). Es decir, la zona de observación (PV) puede representarse como un punto, como una línea o como una determinada área. Preferentemente, se usa una representación ráster. Obsérvese que por razones prácticas, es conveniente realizar el método de mitigación de impacto visual de una intrusión visual desde una sola zona de observación. Potencialmente el método de la invención puede realizar la mitigación de una misma intrusión visual desde varias zonas de observación diferentes, pero, a efectos prácticos, cara a este documento es lo mismo que realizarlo desde puntos de vista o zonas de observación individuales, puesto que se hace por reiteración de cada uno de ellos.

10

15

-Una altura H de una o más posibles barreras de mitigación a levantar. Es decir, el método necesita como entrada la altura de la posible barrera de mitigación que el responsable de la mitigación puede introducir.

20

De forma opcional, se puede incluir también como dato de entrada una representación geométrica de las zonas de terreno donde, por la razón que sea, por ejemplo por las particularidades del terreno, no es posible alzar barreras de mitigación (RB). La representación puede ser ráster (nubes de pixels) o vector (puntos, líneas o áreas).

25

La figura 1 muestra una representación gráfica de tres de los datos de entrada: el modelo digital del terreno MDT, la intrusión visual IV y la zona de observación PV. Este modelo digital del terreno MDT se ha expresado como matriz de pixels, que en

30

la figura se representa como una cuadrícula. Cada pixel tiene su dato de la cota z del terreno: Z_T . La intrusión visual IV es el conjunto de pixels del MDT donde se enclava la infraestructura que produce el impacto visual. Cada pixel de la intrusión visual contiene el dato de la cota z de la infraestructura: Z_I . La zona de observación PV es el pixel o pixels donde se ubica el punto de vista. Ese pixel o pixels contiene el dato de la z del observador: Z_O . Nótese que la altura de la barrera H es un dato numérico y no necesita representación gráfica.

Así, a partir de esa información de entrada (modelo digital del terreno (MDT), representación geométrica de la intrusión visual (IV) causada por una obra de infraestructura, zona de observación (PV) y altura H de una posible barrera de mitigación a levantar), se realizan los siguientes pasos:

-En primer lugar (etapa 1), se determina el campo visual afectado. Para ello, se debe encontrar el rayo R_i , definido por ser el segmento orientado de PV hacia IV que deja a todos los pixels de IV a su derecha, y encontrar el rayo R_d , definido por ser el segmento orientado de PV hacia IV que deja a todos los pixels de IV a su izquierda. Esto se ilustra en la figura 2. Esto se realiza mediante un algoritmo de búsqueda geométrica de los usados en el campo de la Geometría Computacional y los Gráficos por Ordenador.

-A continuación (etapa 2), se determina la colección de rayos visuales y la colección de pixels de cada rayo visual del campo visual afectado. Para ello, se crea la colección de rayos visuales CRV que van desde PV a todos y cada uno de los pixels de IV. Esta colección de rayos visuales CRV se ilustra en la figura 2. Y para cada rayo RV de la colección CRV, se calcula la colección de pixels que lo componen CPRV. La figura 3 ilustra la colección CPRV para uno de los rayos RV. Para ello, se utiliza un algoritmo de los conocidos en el campo de los Gráficos por Computador. Ejemplos no limitativos de estos algoritmos son el algoritmo de Bresenham y el algoritmo DDA.

Expresado de otra forma, en esta etapa se calcula o modela numéricamente una superficie Sv del lugar geométrico de los rayos visuales trazados desde la zona de observación PV hasta la representación geométrica de la intrusión visual IV. La superficie Sv es el resultado de trazar rectas visuales desde la intrusión visual IV hasta la zona de observación PV. Es decir, la colección de rayos visuales CRV materializa la superficie Sv. La figura 7-A representa un ejemplo simplificado. En la figura 7-A, se muestra un modelo digital del terreno MDT, una representación geométrica de la intrusión visual IV y una zona de observación PV desde la que se observa la intrusión visual. En la figura 7-A se muestra la superficie Sv del lugar geométrico de los rayos visuales trazados desde la zona de observación PV hasta la representación geométrica de la intrusión visual IV.

-A continuación (etapa 3), teniendo en cuenta el dato de entrada de la altura H, se determina, de la colección de pixels de cada rayo visual, aquéllos en los que la barrera de mitigación de altura H queda por encima de la visual.

Para ello, en primer lugar (etapa 3-1), para cada pixel P de CPRV se comprueba si la suma del valor de la Z del terreno en ese pixel (Z_T) más la altura de la barrera de mitigación (H) es mayor o menor que la altura $Z_{P'}$ del rayo visual en ese pixel. Esta altura responde a esta expresión:

$$Z_{P'} = \frac{d(P', P_V)}{d(P_{IV}, P_V)} \cdot (Z_{IV} - Z_V) + Z_V$$

Siendo:

P' la proyección en planta del pixel P sobre el rayo P_V - P_{IV} (el rayo al que pertenece);
 $d(P', P_V)$ la distancia en planta que existe entre la zona de observación P_V y la proyección P' ;

$d(P_{IV}, P_V)$ la distancia en planta que existe entre P_V y el extremo del rayo visual considerado;

Z_{IV} es el valor de altura del impacto visual IV en el pixel considerado;

Z_V es la altura del punto de vista, es decir, la del terreno sumada la de un observador

estándar;

Z_P es la altura de la visual en el pixel considerado.

5 Y en segundo lugar (etapa 3-2), la comprobación propiamente dicha se trata del siguiente modo:

- Si Z_P es MAYOR QUE $Z_T + H$ entonces el pixel P no permite mitigación

- Si Z_P es MENOR QUE $Z_T + H$ entonces el pixel P sí permite mitigación

10 La figura 4 muestra los pixels que sí permiten mitigación CPRV-MIT de la colección CPRV ilustrada en la figura 3.

Volviendo al ejemplo simplificado de la figura 7-A, la operación $Z_T + H$ extendida a la colección de pixels del rayo visual materializa una superficie S_o (superficie offset),
15 que puede entenderse como la superficie desplazada del modelo digital del terreno MDT una distancia definida por la altura H. La figura 7-B muestra, para el ejemplo ilustrado en la figura 7-A, la superficie desplazada S_o una altura H con respecto al Modelo Digital del Terreno.

20 Y en este mismo ejemplo, la comprobación de si Z_P es mayor o no que $Z_T + H$, materializa la intersección de las superficies S_v y S_o y la determinación de las zonas donde la superficie S_o sobresale por encima de S_v . En este ejemplo simplificado, la intersección es una única zona INT, como muestra la figura 7-B. Expresado de otra forma, en esta etapa se calculan todas las curvas de intersección INT de ambas
25 superficies (superficie S_v del lugar geométrico de los rayos visuales trazados desde la zona de observación PV hasta la representación geométrica de la intrusión visual IV y superficie S_o desplazada del modelo digital del terreno MDT una distancia definida por la altura H). En un caso general, estas curvas de intersección INT engloban
30 diferentes zonas de terreno, cada una de ellas representando diversas zonas geográficas.

-Por último (etapa 4), se obtienen las áreas de mitigación AM, es decir, la solución proporcionada por el método de la invención. Para ello, se itera el proceso descrito en la etapa 3 para todos los rayos de la colección CRV indicada y obtenida en la etapa 2. Al barrer toda la colección de rayos de CRV, los pixels solución de cada rayo se van integrando en áreas disjuntas que pueden cubrir todo el ángulo visual abarcado por el impacto o no. Si la zona de observación PV no es un punto sino un área (o línea) se reitera todo el proceso indicado para todos y cada uno de los pixels de dicha zona de observación. La figura 5 ilustra las áreas de mitigación AM obtenidas.

Expresado de otro modo, en términos del ejemplo de las figuras 7-A y 7-B, de toda la superficie abarcada por las líneas de intersección INT, se selecciona una o más áreas en donde la superficie desplazada S_o queda por encima de la superficie del lugar geométrico de los rayos visuales S_v . Estas áreas pueden ser cerradas o no. Esta área o áreas son las zonas de terreno donde se consigue mitigar el impacto visual de la obra de infraestructura mediante la inserción de barrera(s) de altura H . La figura 7-C muestra la forma más habitual de presentar el resultado de esta etapa: una vista en planta. Cualquier franja que cubra el ancho de la intrusión visual IV y sea interior al área INT produce la mitigación.

-Opcionalmente, si se ha introducido como dato de entrada una representación geométrica de las zonas de terreno donde, por la razón que sea, no es posible alzar barreras de mitigación (RB), se realiza también la etapa de restar, de las áreas en donde la superficie desplazada S_o queda por encima de la superficie del lugar geométrico de los rayos visuales S_v , esas zonas de terreno donde no es posible alzar barreras de mitigación (RB).

En el caso de que se desee estudiar las zonas de posible mitigación sobre varios impactos visuales, el procedimiento descrito anteriormente se aplica para cada uno de ellos, y el resultado final es la intersección de todas las áreas obtenidas en cada uno de esos procesos. Esto se ilustra en la figura 6.

Así, el método ofrece como salida una representación de todas las zonas de terreno donde se consigue mitigar el impacto visual con barreras de altura H. El resultado es un conjunto de áreas abiertas o cerradas en donde la ubicación de pantallas visuales produce la mitigación deseada. Ejemplos no limitativos de pantallas visuales son bosques y arbustos.

A continuación se proporciona un ejemplo real. La figura 8-A muestra el resultado de un mapa de visibilidad que pone de manifiesto que el núcleo de población llamado San Miguel de Aguayo 80 está parcialmente afectado por la visibilidad de los aerogeneradores de un parque eólico 81 (los tonos más claros representan la zona no afectada y los tonos más oscuros indican dónde el parque se ve se ve parcialmente).

En la figura 8-B se muestra el área donde una barrera 82 de 15 metros de altura (en el ejemplo) da como resultado la mitigación deseada. Lo que indica el área es que cualquier barrera lineal situada en su interior consigue el efecto deseado, siempre que vaya de extremo a extremo del ángulo visual abarcado por el punto de vista. El mapa de visibilidad muestra, en la misma figura, cómo todo el pueblo 80 queda en zona no afectada visualmente. En la figura 8-C, el área 82 ha sido sustituida por una franja de arbolado 83 que consigue el mismo efecto. El nuevo mapa de visibilidad, que queda fuera del alcance de la invención, una vez que se ha estudiado la mitigación de puntos de vista relevantes, puede ser expresado mediante indicadores visuales, como los expuestos por Hurtado y otros y referenciados en el apartado de Antecedentes de la Invención. Esto permite cuantificar la recuperación conseguida y, por tanto, la optimización de la solución proyectada.

Una conexión automática entre el método y herramienta de cálculo y diseño y el sistema de representación hace que la solución pueda aparecer simulada instantáneamente en la forma que se muestra en las figuras 9-A y 9-B. En la figura 9-A se muestra la intrusión visual vista desde la localidad de San Miguel de Aguayo antes de la barrera de mitigación. La simulación (figura 9-B) propone una barrera de

mitigación que oculta totalmente el parque eólico. En este ejemplo, la altura del arbolado se eligió de 12 m.

5 El método es completamente automático: Está soportado por herramientas que permiten su ejecución asistida por ordenador y, una vez suministrados los datos, no requiere interacción con el usuario. En consecuencia, puede ser ejecutado en local o en arquitectura cliente-servidor. Esto permite que los efectos beneficiosos de la mitigación puedan evaluarse, lo que hace que su incorporación al proceso de proyectos de obras de infraestructura sea muy útil a la hora de elegir las mejores opciones de
10 manera técnicamente fiable.

En suma, este método es aplicable a aquellos sectores industriales relacionados con la implantación de obras de infraestructura relativamente grandes, cuya instalación supone un impacto visual considerable. Ejemplos de estos sectores son el de las
15 energías renovables, el de las energías tradicionales, el de la obra civil y el de la agricultura.

20

25

30

REIVINDICACIONES

1. Un método para mitigar el impacto visual de una obra de infraestructura, caracterizado por las etapas de, a partir de un modelo digital del terreno (MDT), de una representación geométrica de la intrusión visual (IV) causada por una obra de infraestructura en una zona de observación, de una representación geométrica de dicha zona de observación (PV) desde la que se visualiza dicha intrusión visual (IV) y de una altura H de una posible barrera de mitigación a levantar:
- 5
- 10 -calcular numéricamente una superficie (S_v) del lugar geométrico de los rayos visuales trazados desde dicha zona de observación (PV) hasta dicha representación geométrica de la intrusión visual (IV);
- 15 -calcular numéricamente una superficie (S_o) desplazada de dicho modelo digital del terreno (MDT) una distancia definida por dicha altura H;
- 20 -encontrar todas las curvas de intersección (INT) de ambas superficies (S_v , S_o);
- de toda la superficie abarcada por dichas curvas de intersección (INT), delimitar la o las regiones en donde dicha superficie desplazada (S_o) queda por encima de dicha superficie del lugar geométrico de los rayos visuales (S_v), siendo dicha región o regiones las zonas donde se consigue mitigar el impacto visual de dicha obra de infraestructura con barreras de altura H.
- 25
2. El método de la reivindicación 1, donde dicha representación geométrica de la intrusión visual (IV) está formada por una pluralidad de pixels y dicha representación geométrica de la zona de observación (PV) está formada por al menos un pixel, y donde dicha etapa de calcular numéricamente la superficie (S_v) del lugar geométrico de los rayos visuales trazados desde dicha zona de observación (PV) hasta dicha
- 30 representación geométrica de la intrusión visual (IV) comprende:

-crear una colección de rayos visuales (CRV) formada por los rayos visuales (RV) que van desde dicho al menos un pixel de la representación geométrica de la zona de observación (PV) hasta cada uno de dicha pluralidad de pixels de la representación geométrica de la intrusión visual (IV);

5 -para cada rayo de dicha colección (CRV), calcular la colección de pixels que lo componen (CPRV).

3. El método de la reivindicación 2, donde dicha etapa de calcular numéricamente una superficie (So) desplazada de dicho modelo digital del terreno (MDT) una distancia definida por dicha altura H, comprende:

-para cada pixel P de dicha colección de pixels (CPRV), calcular la altura $Z_{P'}$ del rayo visual en ese pixel como sigue:

$$Z_{P'} = \frac{d(P', P_V)}{d(P_{IV}, P_V)} \cdot (Z_{IV} - Z_V) + Z_V$$

15 donde:

P' es la proyección en planta del pixel P sobre el rayo al que pertenece;

$d(P', P_V)$ es la distancia en planta que existe entre la zona de observación P_V y la proyección P';

20 $d(P_{IV}, P_V)$ es la distancia en planta que existe entre la zona de observación P_V y el extremo del rayo visual considerado;

Z_{IV} es el valor de altura del impacto visual IV en el pixel considerado;

Z_V es la altura del punto de vista;

$Z_{P'}$ es la altura de la visual en el pixel considerado.

25 4. El método de la reivindicación 3, donde dicha altura del punto de vista Z_V es la altura del terrero más la altura de un observador estándar.

5. El método de cualquiera de las reivindicaciones 3 ó 4, donde dicha etapa de delimitar la o las regiones en donde dicha superficie desplazada (So) queda por encima de dicha superficie del lugar geométrico de los rayos visuales (Sv) se realiza

30

comprobando, para cada pixel, si $Z_{p'}$ es menor que la altura del terreno en ese pixel más la altura (H) considerada, y en caso afirmativo, ese pixel permite mitigación mediante una barrera de dicha altura (H).

- 5 6. El método de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde dicho modelo digital del terreno (MDT) es un modelo ráster o un modelo vectorial.
7. El método de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde dicha representación geométrica de la intrusión visual (IV) es una representación ráster o
10 una representación vector.
8. El método de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde dicha zona de observación (PV) comprende una pluralidad de emplazamientos geográficos diferentes.
- 15 9. El método de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde dicha intrusión visual (IV) es causada por una pluralidad de obras de infraestructura, en cuyo caso el método se lleva a cabo para cada una de dichas obras de infraestructura, siendo el resultado final la intersección de todas las áreas obtenidas.
- 20 10. El método de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde dicha obra de infraestructura es una obra de las siguientes: un polígono industrial, una urbanización, una autopista, una autovía, una carretera, un parque eólico o de otro tipo de energía, una red de transporte o un invernadero.
- 25 11. Un programa informático que comprende medios de código de programa informático adaptados para realizar las etapas del método según cualquiera de las reivindicaciones de la 1 a la 10, cuando dicho programa se ejecuta en un ordenador, un procesador de señal digital, una disposición de puertas de campo programable, un
30 circuito integrado de aplicación específica, un microprocesador, un microcontrolador, y cualquier otra forma de hardware programable.

12. El programa informático de la reivindicación 11, que puede ser ejecutado en local o en arquitectura cliente-servidor.

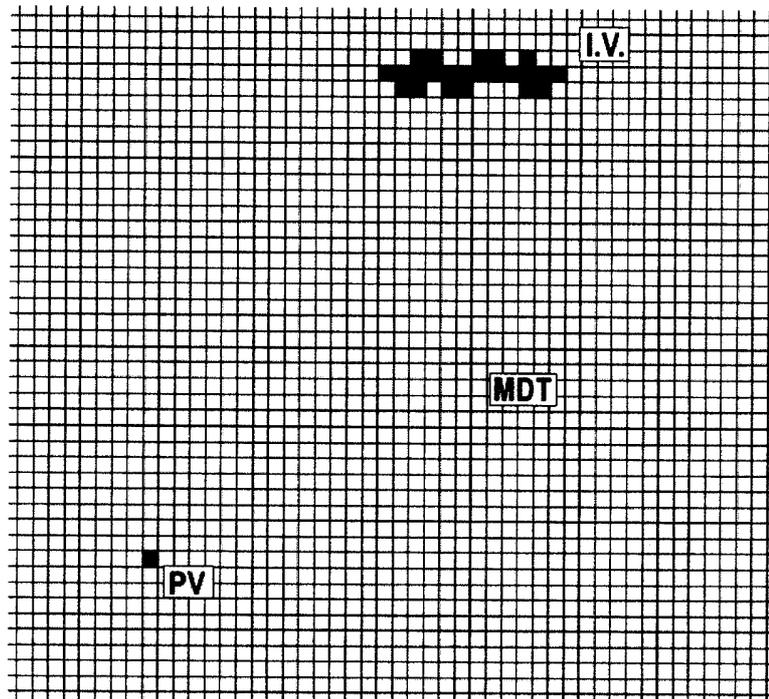


FIGURA 1

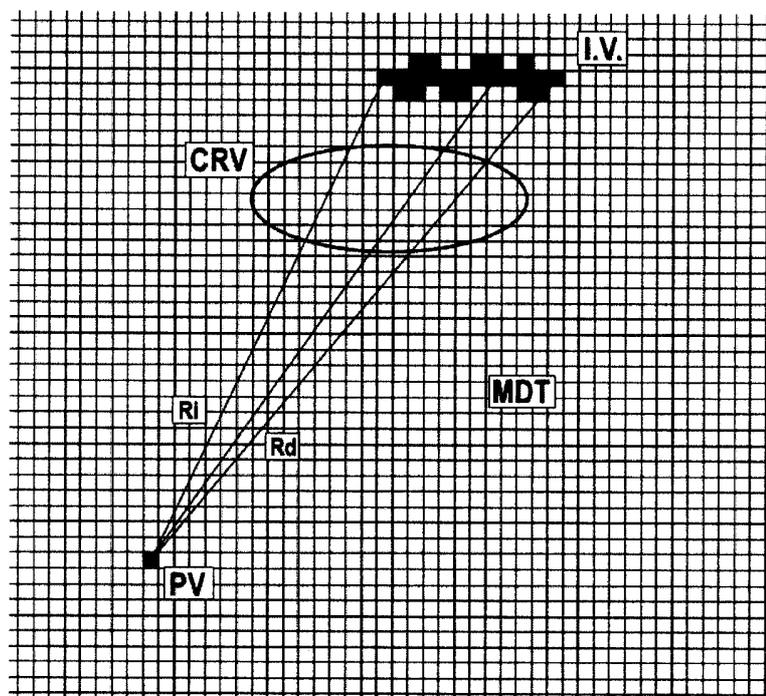


FIGURA 2

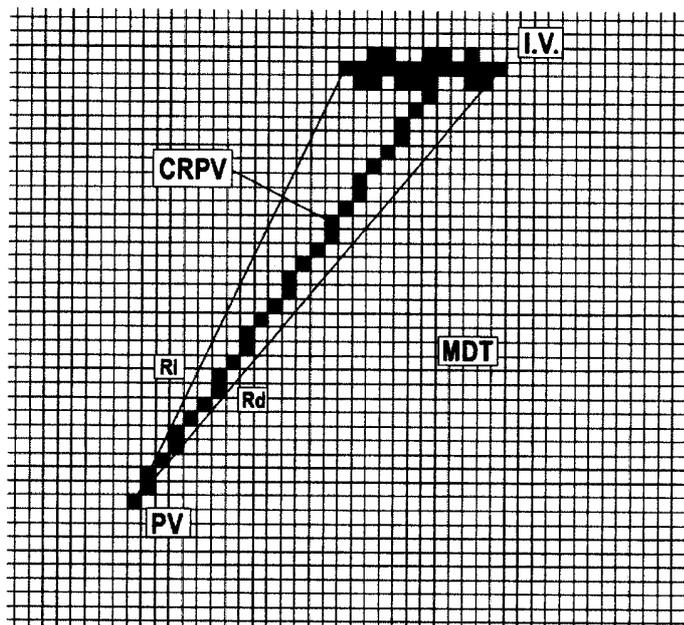


FIGURA 3

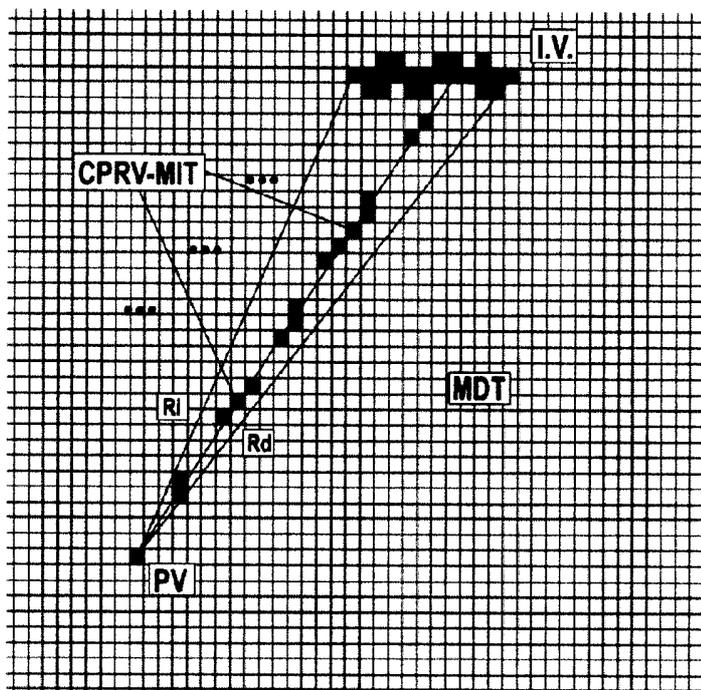


FIGURA 4

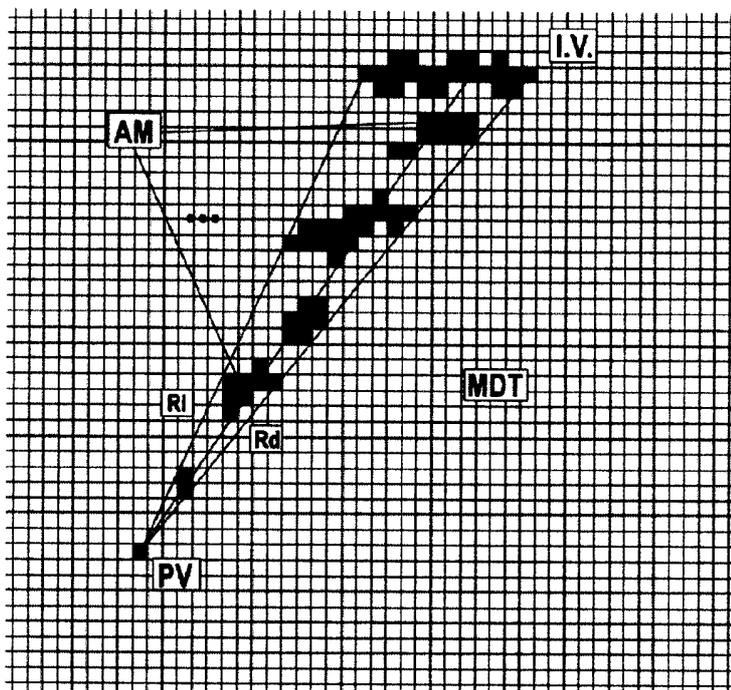


FIGURA 5

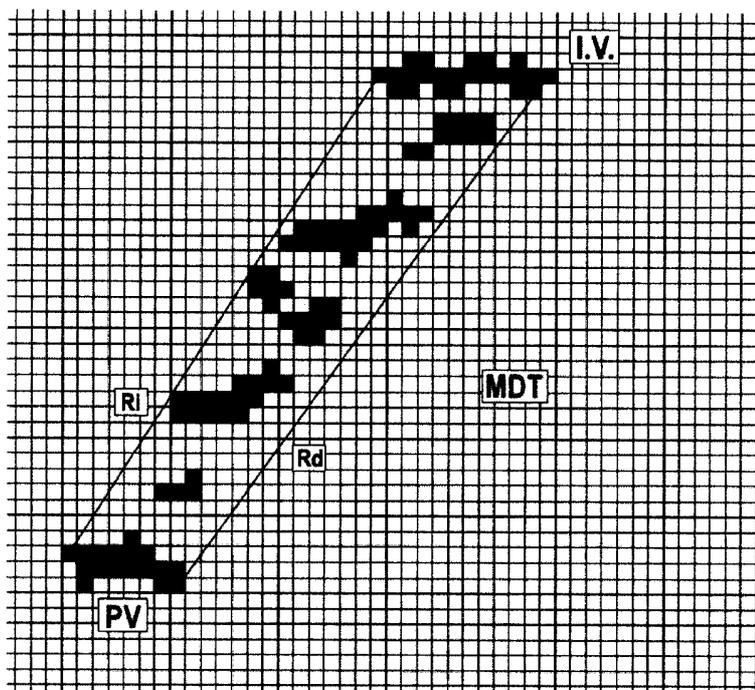


FIGURA 6

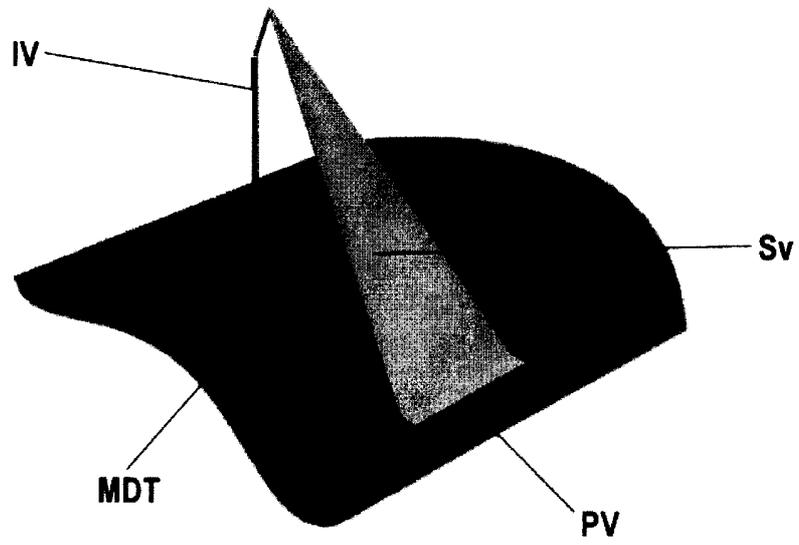


FIGURA 7A

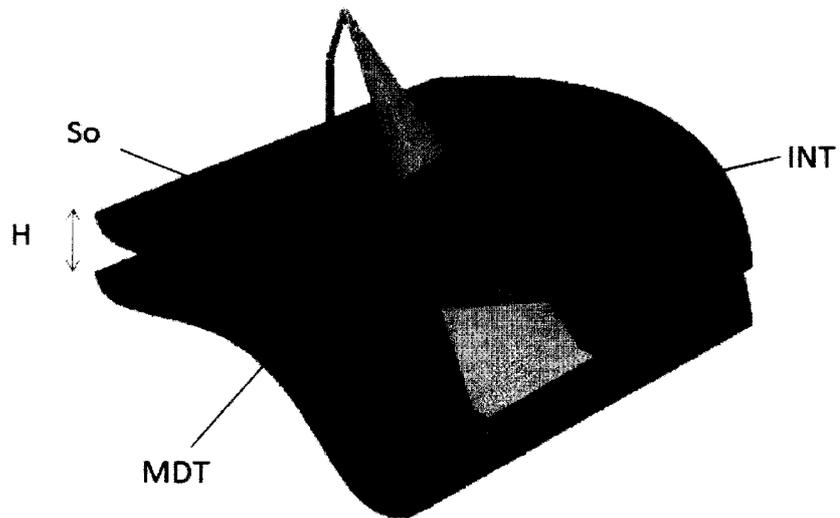


FIGURA 7B

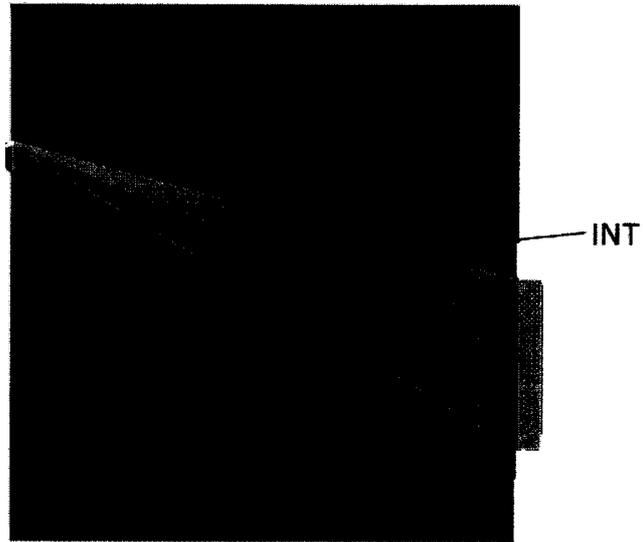


FIGURA 7C



FIGURA 8A

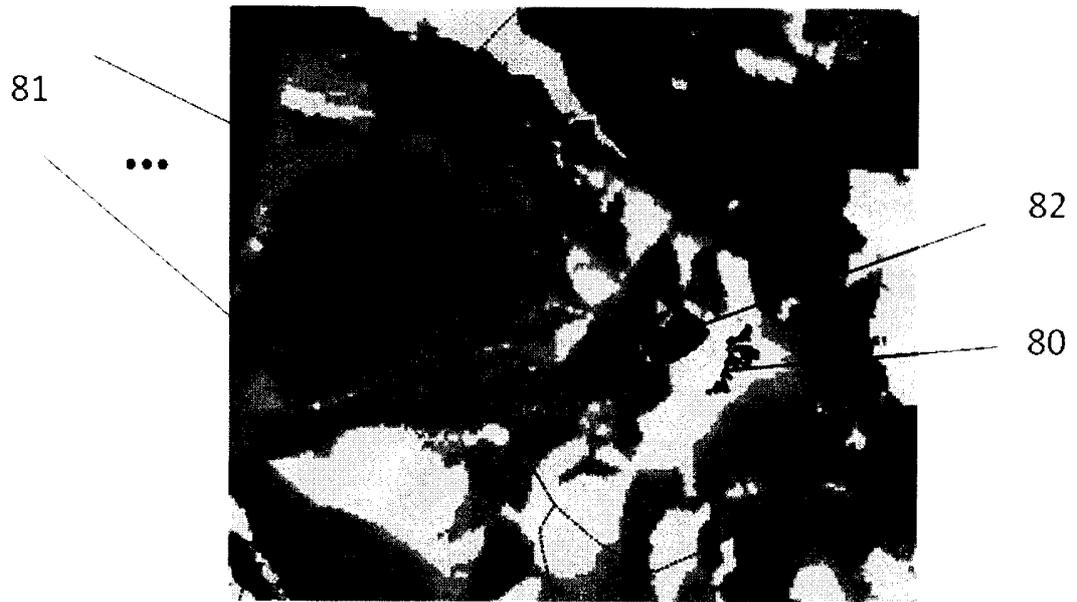


FIGURA 8B



FIGURA 8C

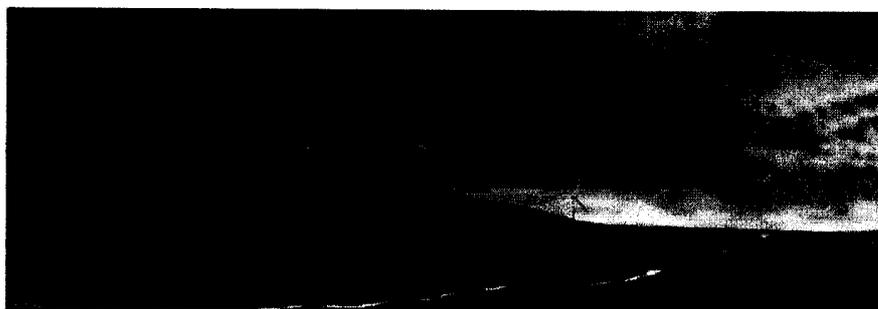


FIGURA 9 A

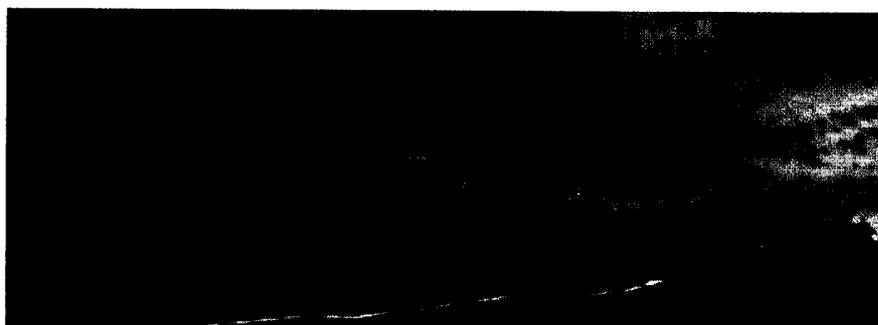


FIGURA 9 B

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/ES2011/000295

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F17/50 (2006.01)

G06Q50/00 (2006.01)

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G06F, G06Q

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPODOC, INVENES, WPI

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2008281673 A1 (DAVIS MARK ET AL.) 13/11/2008,	1
A	JP 2010211417 A (RICOH CO LTD) 24/09/2010,	1
A	JP 2010211418 A (RICOH CO LTD) 24/09/2010,	1
A	US 2007217006 A1 (RAGNI MATTEO) 20/09/2007,	1

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance.</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure use, exhibition, or other means.</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other documents , such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>
--	---

Date of the actual completion of the international search
16/12/2011

Date of mailing of the international search report
(09/02/2012)

Name and mailing address of the ISA/

Authorized officer
M. González Vasserot

OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS
Paseo de la Castellana, 75 - 28071 Madrid (España)
Facsimile No.: 91 349 53 04

Telephone No. 91 3493087

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/ES2011/000295

Information on patent family members

Patent document cited in the search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US2008281673 A	13.11.2008	WO2008137869 A US2008282203 A	13.11.2008 13.11.2008
----- JP2010211417 A	----- 24.09.2010	----- NONE	-----
----- JP2010211418 A	----- 24.09.2010	----- NONE	-----
----- US2007217006 A	----- 20.09.2007	----- ITMI20060435 A EP1832921 A EP20070003926 US7522338 B JP2007241292 A	----- 11.09.2007 12.09.2007 26.02.2007 21.04.2009 20.09.2007
-----	-----	-----	-----

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional nº

PCT/ES2011/000295

A. CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD

G06F17/50 (2006.01)

G06Q50/00 (2006.01)

De acuerdo con la Clasificación Internacional de Patentes (CIP) o según la clasificación nacional y CIP.

B. SECTORES COMPRENDIDOS POR LA BÚSQUEDA

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

G06F, G06Q

Otra documentación consultada, además de la documentación mínima, en la medida en que tales documentos formen parte de los sectores comprendidos por la búsqueda

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda internacional (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

EPODOC, INVENES, WPI

C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES

Categoría*	Documentos citados, con indicación, si procede, de las partes relevantes	Relevante para las reivindicaciones nº
A	US 2008281673 A1 (DAVIS MARK ET AL.) 13/11/2008,	1
A	JP 2010211417 A (RICOH CO LTD) 24/09/2010,	1
A	JP 2010211418 A (RICOH CO LTD) 24/09/2010,	1
A	US 2007217006 A1 (RAGNI MATTEO) 20/09/2007,	1

En la continuación del recuadro C se relacionan otros documentos

Los documentos de familias de patentes se indican en el anexo

* Categorías especiales de documentos citados:

"A" documento que define el estado general de la técnica no considerado como particularmente relevante.

"E" solicitud de patente o patente anterior pero publicada en la fecha de presentación internacional o en fecha posterior.

"L" documento que puede plantear dudas sobre una reivindicación de prioridad o que se cita para determinar la fecha de publicación de otra cita o por una razón especial (como la indicada).

"O" documento que se refiere a una divulgación oral, a una utilización, a una exposición o a cualquier otro medio.

"P" documento publicado antes de la fecha de presentación internacional pero con posterioridad a la fecha de prioridad reivindicada.

"T" documento ulterior publicado con posterioridad a la fecha de presentación internacional o de prioridad que no pertenece al estado de la técnica pertinente pero que se cita por permitir la comprensión del principio o teoría que constituye la base de la invención.

"X" documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse nueva o que implique una actividad inventiva por referencia al documento aisladamente considerado.

"Y" documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse que implique una actividad inventiva cuando el documento se asocia a otro u otros documentos de la misma naturaleza, cuya combinación resulta evidente para un experto en la materia.

"&" documento que forma parte de la misma familia de patentes.

Fecha en que se ha concluido efectivamente la búsqueda internacional.
16/12/2011

Fecha de expedición del informe de búsqueda internacional.
09-FEBRERO-2012 (09/02/2012)

Nombre y dirección postal de la Administración encargada de la búsqueda internacional

OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

Paseo de la Castellana, 75 - 28071 Madrid (España)

Nº de fax: 91 349 53 04

Funcionario autorizado

M. González Vasserot

Nº de teléfono 91 3493087

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional nº

Informaciones relativas a los miembros de familias de patentes

PCT/ES2011/000295

Documento de patente citado en el informe de búsqueda	Fecha de Publicación	Miembro(s) de la familia de patentes	Fecha de Publicación
US2008281673 A	13.11.2008	WO2008137869 A US2008282203 A	13.11.2008 13.11.2008
----- JP2010211417 A	----- 24.09.2010	----- NINGUNO	-----
----- JP2010211418 A	----- 24.09.2010	----- NINGUNO	-----
----- US2007217006 A	----- 20.09.2007	ITMI20060435 A EP1832921 A EP20070003926 US7522338 B JP2007241292 A	----- 11.09.2007 12.09.2007 26.02.2007 21.04.2009 20.09.2007
-----	-----	-----	-----