

TRAZADO DE CURVAS DE NIVEL EN SUPERFICIES DEFINIDAS MEDIANTE MALLAS DE POLIGONOS

TOMAS ECHEGOYEN MARTIN (*)
ALFREDO HERNANDEZ LOPEZ (**)

RESUMEN. Se desarrolla una metodología generalizada para el trazado y dibujo de isolíneas (curvas de nivel) sobre una superficie que se define por medio de una malla de polígonos cuyos vértices se encuentran en ella. Se indican las condiciones que debe cumplir la superficie (unívoca y continua, con derivadas acotadas) y las que debe cumplir la malla de polígonos (convexos, simplemente conexos, adyacentes, exteriores entre sí y recubriendo completamente el dominio de definición). Se indica el procedimiento general de preparación del trazado y el particular de trazado de una curva. Este último consta de cuatro procedimientos: iniciación, control, cruce de polígono y terminación. Se hace distinción por sus diferentes propiedades topológicas entre las curvas cerradas, interiores en todos sus puntos al dominio y las curvas abiertas, con su punto de entrada y su punto de salida sobre la frontera del dominio. Con la elección de un criterio de curvado, se consigue una solución única y se indica la influencia de la elección de dicho criterio.

ABSTRACT. A generalized methodology for the tracking and drawing of contour curves over a surface is developed. This surface is defined by a net of polygons, whose vertices are in it. The conditions that must be accomplished by the surface are indicated. Also are indicated the conditions for the net of polygons. The general procedure of preparation of the tracking and the particular procedure of tracking a curve are exposed. This last procedure is composed by four parts: initialization, control, crossing of a polygon and ending. The closed curves, interiors to the domain, and the open curves, with an entry point and an exit point, are treated separately because their different topological properties. The unicity of the solution is obtained by means of the selection of a curving criteria. The influence of this selection is discussed.

1. INTRODUCCION

El dibujo y representación de isolíneas (curvas de nivel) se utiliza como el medio más sencillo e intuitivo para el análisis y comprensión de una superficie, aunque cuando se desea realizar cálculos sobre propiedades de la superficie o estudios de máximos, mínimos y vaguadas pierde gran parte de su utilidad.

En estos casos se recurre a la representación por medio de polígonos (elementos finitos) que recubren el dominio de la superficie original y dentro de cada uno de éstos, se sustituye la superficie por una función de interpolación.

La metodología utilizada para el dibujo y el trazado de isolíneas (curvas de nivel) pretende obtener una representación en curvas de nivel de una superficie definida por medio de los vértices de una malla de polígonos que recubre un dominio dado.

En la figura 1 se representa una malla compuesta de triángulos y cuadriláteros en el plano de base x,y y la correspondiente superficie en perspectiva.

2. SUPERFICIES DE ESTUDIO

La superficie de estudio ha de cumplir las siguientes características:

- Debe ser una función f unívoca y continua de las variables (x,y) dentro del dominio de definición.
- A cada pareja de valores (x,y) del dominio, le corresponderá un único valor de (z) .
- El valor de las primeras derivadas o de las pendientes de la superficie —módulo del gradiente de $z(x,y)$ — tendrá valores acotados en dicho dominio.

De las condiciones anteriores se deduce que es posible definir una familia de isolíneas (curvas de nivel) sobre dicha superficie, de forma que cumplan la condición de ser constante el valor de (z) a lo largo de ellas y que no se corten entre sí.

Estas condiciones topológicas y geométricas son fundamentales a la hora de asegurar un resultado satisfactorio del procedimiento desarrollado.

(*) Jefe de Ingeniería de Sistemas, Centro de Estudios de Puertos y Costas. CEDEX (MOPyT).

(**) Explotación del Centro de Cálculo y Proceso, Centro de Estudios de Puertos y Costas. CEDEX (MOPyT).

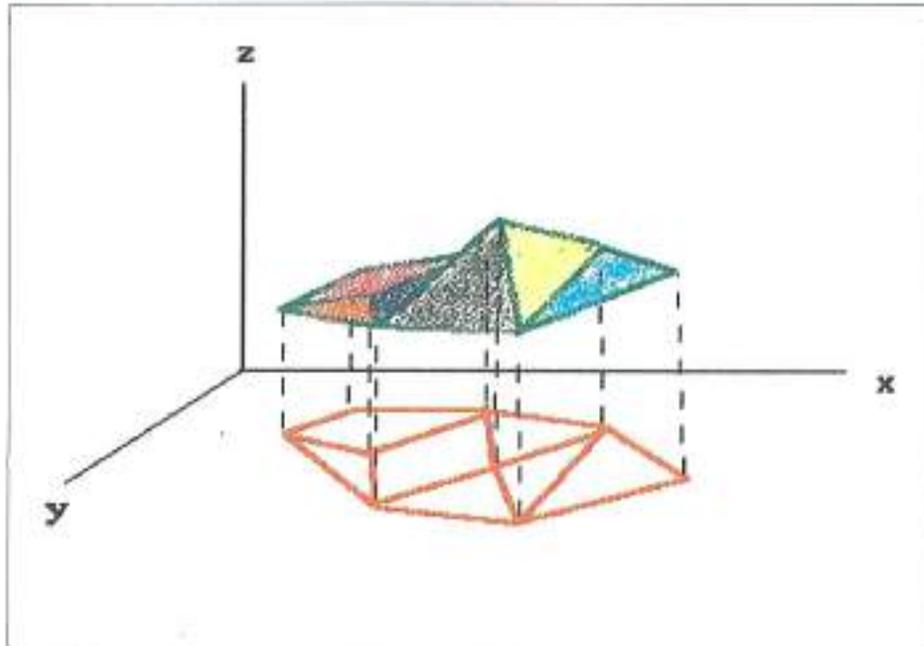


FIGURA 1.
Malla de estudio.

La condición de convexidad es necesaria para evitar que las curvas que se trazan desde un lado a otro de un polígono pudieran salir del polígono o cortarse entre sí.

La condición de que sea simplemente conexo es necesaria porque como el procedimiento realiza recorridos por el contorno de los polígonos, su perímetro debe ser conexo, esto es, no estar compuesto por varios conjuntos separados. En el caso de que hubiera algún polígono que no fuera simplemente conexo se debe subdividir en tantos polígonos simplemente conexos como sea necesario.

La condición de que los polígonos sean externos entre sí evita la definición múltiple de la superficie, con lo que se volverían a curvar zonas ya curvadas. Un punto de la superficie es interior a un solo polígono (excepto si pertenece al contorno del polígono) y sus propiedades quedan definidas por ese polígono.

Los elementos de definición de la malla son:

- Vértices que se representan por sus tres coordenadas y una referencia de identificación.
- Lados que se representan con dos vértices y una referencia de identificación.
- Polígonos que se representan por una sucesión ordenada de lados de manera que el primer vértice del primer lado coincida con el último vértice del último lado (condición de cierre).

3. SOLUCION DE CURVADO Y DEFINICION DE CRITERIOS

Se define un sentido de recorrido para los perímetros de los polígonos de manera que, para todos los puntos interiores, el ángulo bajo el que se ve el perímetro sea positivo e igual a 360 grados.

Como los polígonos adyacentes comparten vértices y lados, en los lados comunes se observa que el sentido de recorrido es contrario según que se considere que pertenece a uno u otro polígono.

El hecho de que el conjunto de curvas de nivel correspondientes a una cota dada (z) constituyan la frontera entre el conjunto de los puntos de la superficie de mayor cota y los de menor cota es una propiedad importante para la solución de curvado. Estos dos conjuntos no tienen por qué ser ni conexos ni simplemente conexos.

Es posible dar un sentido de recorrido a las curvas anteriores, de manera que los puntos de mayor cota se encuentren a la derecha y los de menor cota a la izquierda.

4. DEFINICION DEL PROCEDIMIENTO DE CURVADO

La estructura general del procedimiento propuesto es:

- Se busca el vértice de menor cota de toda la malla.
- Se busca el de mayor cota.
- Se calcula la diferencia entre ellos.
- Se determina el número de curvas a dibujar.
- Se trazan las curvas de nivel.

5. CURVAS DE NIVEL

Las curvas de nivel pueden ser de dos tipos:

- CERRADAS.** Son curvas de nivel cerradas sobre sí mismas, con todos sus puntos interiores al dominio a curvar.
- ABIERTAS.** Son las que cortan a la frontera del dominio a curvar.



FIGURA 2.
Sentido de recorrido de los polígonos.

En las curvas de nivel cerradas se puede elegir indistintamente cualquier punto de inicio del trazado, con sólo tener en cuenta cuáles son las coordenadas de ese

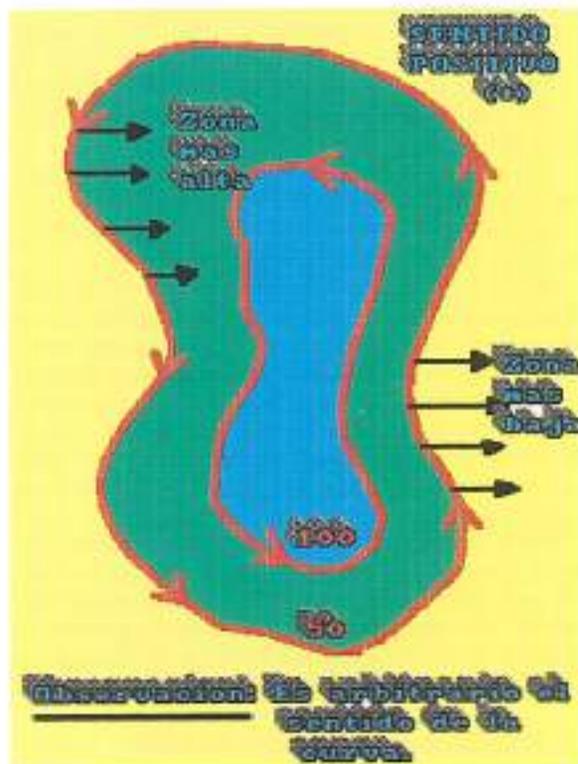


FIGURA 3. Curvas de nivel. Definición de criterios.

punto. Cuando se regresa a tal punto se da por finalizado el trazado de la curva.

El criterio de comienzo y terminación de las curvas abiertas es diferente. En estas curvas, el trazado termina cuando la curva corta a la frontera exterior del dominio de curvado. Si se partiera de un punto arbitrario de la curva, es evidente que queda un segmento de curva que no se ha trazado y que es el comprendido entre el punto de entrada de la curva en el dominio y el punto que se tomó para comenzar el trazado.

Para solucionar el caso hay que volver al punto inicial, invertir el sentido de trazado y alcanzar la frontera del dominio, que para este segundo caso de curvas abiertas es el verdadero punto de comienzo de la curva de nivel.

Otra forma de abordar el problema de curvas abiertas es determinar en primer lugar el perímetro exterior del dominio y trazar, con anterioridad al dibujo de cualquier otra curva de la misma cota, las curvas de nivel que cortan el perímetro exterior a partir de sus puntos de entrada.

6. TRAZADO DE CURVAS DE NIVEL

Para la realización del trazado de curvas de nivel hay que tener en cuenta:

- a) Un procedimiento de iniciación.
- b) Un procedimiento de control.
- c) Un procedimiento de cruce de un polígono.
- d) Un procedimiento de terminación.

7. PROCEDIMIENTO DE INICIACION

Una vez seleccionada una cota (x), se busca un lado que contenga un punto de comienzo de curva. Se empieza

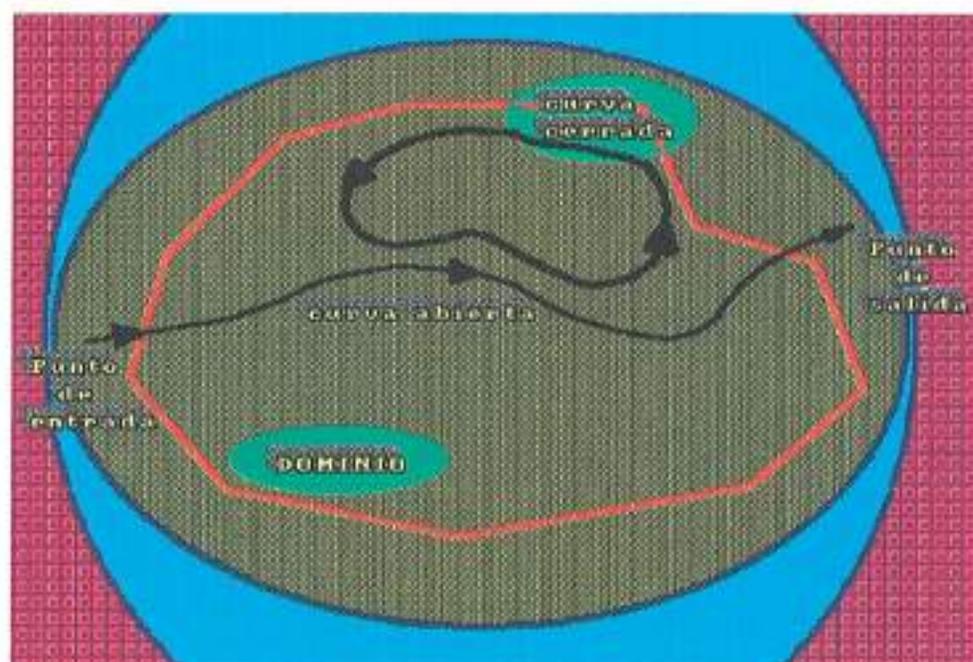


FIGURA 4.
Curvas abiertas y cerradas.

por los lados que forman la frontera exterior del dominio y se continúa por el resto de los lados que definen los polígonos. El primer vértice del lado debe tener menor cota que la curva que se quiere trazar y el segundo vértice del lado mayor cota. Como parte de un polígono, cada lado tiene un sentido de recorrido, que determina cuál es el primer vértice y cuál es el segundo. De los dos polígonos adyacentes en un lado interior de la malla se elige el correspondiente al sentido correcto. En los lados de la frontera exterior, sólo son válidos los lados cuyo sentido de recorrido los defina como pertenecientes al polígono de la malla que forma la frontera.

8. PROCEDIMIENTO DE CONTROL

Desde el punto de vista de organización, para evitar iniciar una misma curva dos veces a partir de distintos lados, se marcarán como ya utilizados los lados por los que vaya pasando una curva de forma que se pueda saber si el lado ya ha sido utilizado para trazar una curva de la misma cota.

9. PROCEDIMIENTO DE CRUCE DE UN POLIGONO

Iniciada una curva, ésta penetra en un polígono. Con este procedimiento se determina el punto de salida de la curva del polígono.

Se comienza el recorrido del perímetro del polígono en sentido positivo a partir del punto de entrada hasta encontrar un punto de la misma cota y que permita la salida del polígono.

Es posible recorrer el perímetro del polígono en sentido contrario. La diferencia entre los dos procedimientos es nula si en el perímetro del polígono sólo hay un máximo y un mínimo. En polígonos con varios valores

máximos y mínimos a lo largo de su perímetro, hay diferencias que se reflejan en las curvas generadas, de manera que en el primer caso tienden a quedar los puntos más altos aislados unos de los otros, mientras que en el segundo caso, son los puntos más bajos los que experimentan este proceso.

El criterio de elección entre uno u otro procedimiento se debe basar en criterios externos como sedimentarios, geomorfológicos, etc.

El uso de un criterio uniforme garantiza la univocidad y reproductibilidad del procedimiento y, por lo tanto, la posibilidad de expresarlo en forma de algoritmo, que es un procedimiento finito y determinado.

Se llama la atención sobre que el punto de salida de un polígono se halla en un lado tal que su primer vértice tiene menor cota que la curva, y su segundo vértice tiene mayor cota. Este lado es común con el polígono adyacente, pero cuando se considera como perteneciente a este nuevo polígono, se recorre en sentido contrario. En consecuencia, el punto de salida del primer polígono cumple las condiciones de punto de entrada en el polígono adyacente.

Con el procedimiento de cruce de un polígono se consiguen directamente las condiciones necesarias para entrar en el polígono adyacente, por lo que es posible formularlo de manera repetitiva. Para este algoritmo se establece un criterio de terminación que se desarrolla a continuación.

10. PROCEDIMIENTO DE TERMINACION

Como se dijo en apartados anteriores, el procedimiento de terminación debe ser doble.

En primer lugar, y para las curvas que cruzan el



FIGURA 5.
Punto de entrada
en la curva.

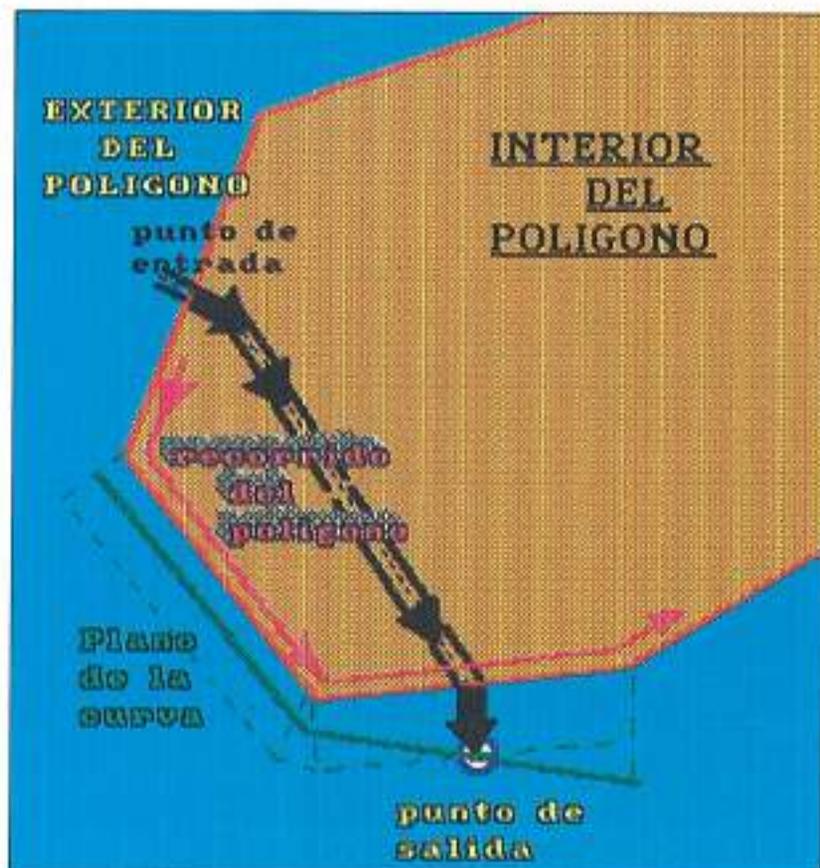


FIGURA 6.
Punto de salida
de la curva.

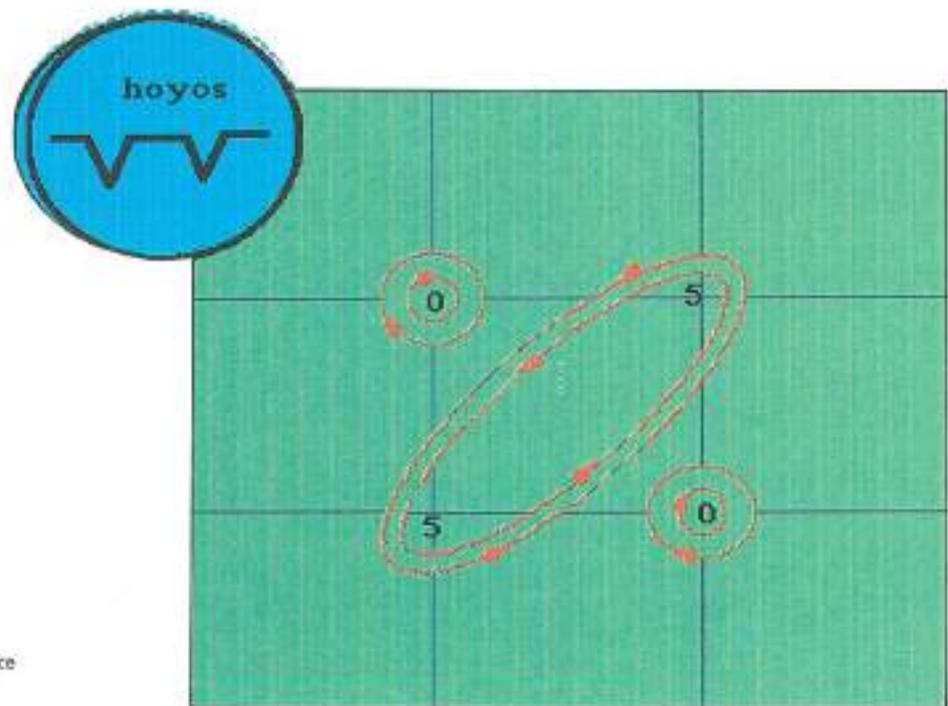


FIGURA 7.
Criterio que favorece
la separación de
zonas bajas.

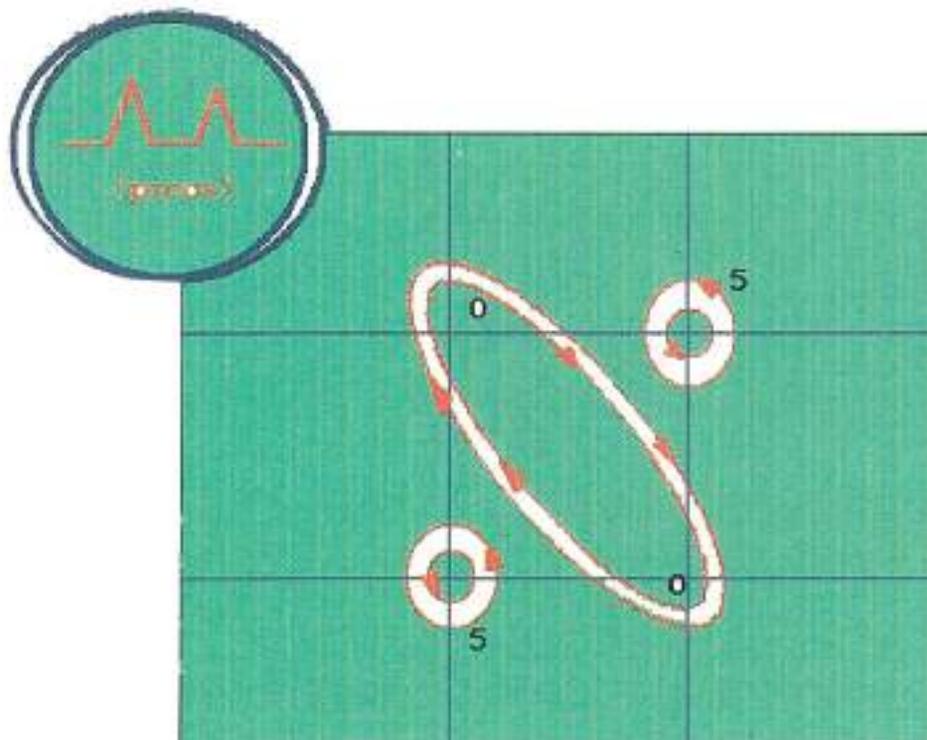


FIGURA 8.
Criterio que favorece
la separación de
zonas altas.

dominio de curvado desde un punto a otro de la frontera, el criterio de terminación es el de conseguir alcanzar un punto del perímetro exterior, puesto que más allá de éste no hay ningún polígono definido para cruzar.

En segundo lugar, y para las curvas que se encuentran totalmente incluidas en el dominio y que, por lo tanto, deben de estar cerradas sobre sí mismas, el criterio de terminación se cumple cuando se alcanza el punto inicial de su trazado.

11. UNICIDAD DE LA SOLUCION

Con la aplicación de este procedimiento para trazado de curvas se obtiene una solución totalmente definida en función de los dos criterios conjugados de trazado:

- Sentido positivo de recorrido de los lados de un polígono.
- Condiciones a cumplir para ser un punto de entrada a un polígono.

De las dos opciones posibles, una de ellas tiende a aislar las cotas más altas o cimas y la otra tiende a separar las cotas más bajas u hoyas. El criterio para elegir una de las dos es totalmente externo a las condiciones que se han impuesto al procedimiento descrito.

Hay que resaltar que cualquier otra solución de curvado debe estar comprendida entre los dos casos extremos indicados. En los casos en que hubiera una gran divergencia entre éstos, la mejor solución sería un refinamiento de la malla de polígonos con especial incidencia en los polígonos con múltiples máximos y mínimos en su perímetro.

En los casos de malla triangular, puesto que es imposible que un triángulo presente múltiples máximos y mínimos a lo largo de su perímetro, la solución de curvado es única. Quizás esto pueda explicar la tendencia actual a basar en mallas triangulares los modelos digitales de terreno en elementos finitos.

Pero como la simple elección de un criterio de recorrido, relacionable de forma consistente con las propiedades topológicas de la superficie, elimina cualquier indeterminación, puede ser más aconsejable la solución aquí propuesta, en vez del troceado indiscriminado de mallas poligonales para transformarlas en triangulares.

12. APLICACION A UNA MALLA RECTANGULAR REGULAR

Se expone como ejemplo concreto el caso de una región rectangular cubierta por una malla rectangular regular, paralela a sus bordes. Las definiciones de los objetos que intervienen en la definición de la malla se han simplificado de manera que basta con una matriz bidimensional $x(i,j)$ que contiene las cotas, las coordenadas del primer punto de la matriz u origen de la malla y el valor del espaciado regular de la malla dx según el eje x y dy según el eje y .

Los vértices se obtienen a partir de la matriz, calculando a partir de los subíndices que los identifican sus coordenadas:

$$x = x_{origen} + (i-1) * dx$$

$$y = y_{origen} + (j-1) * dy$$

Los lados son segmentos de rectas paralelos a los ejes y comprendidos entre dos vértices.

Los polígonos son rectángulos comprendidos entre cuatro lados de la malla.

Los parámetros de curvado se pueden elegir entre una equidistancia o una serie de cotas para las que se desea obtener las curvas.

Se comienza con la determinación del rango de valores que cubre la superficie definida por la matriz de cotas. Se obtienen los valores máximo y mínimo de la matriz y se determina la serie de valores equidistantes en el caso de equidistancia. En el otro caso se determinan los valores comprendidos dentro del rango de cotas de la superficie y se ordenan si no lo estuvieran.

Se toma de forma ordenada un valor de la serie de cotas a trazar y se procede a trazar todas las curvas posibles de esa cota.

En primer lugar se ha dispuesto de una matriz auxiliar para indicar si un lado ya ha sido cruzado por una curva de la cota actual de dibujo. Esta matriz auxiliar se inicializa con valores que indican que el segmento no se ha utilizado previamente.

El número de elementos que debe tener la matriz auxiliar se ha reducido al tener en cuenta algunas precisiones:

- Puesto que las curvas abiertas tienen un criterio de iniciación y de terminación propio, hay que disponer tantos elementos como lados exteriores tiene la malla, esto es:

$$n = 2 * ((n - 1) + (m - 1))$$

- Si las curvas interiores se inician únicamente en lados verticales, solamente hay que disponer tantos elementos como lados verticales interiores tiene la malla, esto es:

$$n = (n - 2) * (m - 1)$$

Esto es posible porque las curvas interiores son cerradas sobre sí mismas. Por lo tanto tienen que encerrar en su interior algún punto de la malla y siempre habrá algún punto interior que sea extremo de un lado vertical que corte a la curva. Como es posible iniciar la curva en un punto arbitrario, basta con iniciarla en ese lado vertical.

Se comienza con el trazado de todas las curvas abiertas posibles, comprobando todos los lados del perímetro exterior. Una vez localizado un lado que permite la entrada en un polígono se marca el punto inicial de la curva de nivel y se anota este lado como ya utilizado. Terminado el perímetro exterior se procede con los lados verticales interiores.

A partir de este lado se construye el rectángulo en el que entra la curva. Es bastante sencillo mediante rota-

ciones e incrementos de índices. Los dos primeros vértices, *A* y *B* son los extremos del lado de entrada. Los otros dos, *C* y *D*, limitan un lado de malla paralelo al primero y separado un paso de malla en el sentido de propagación de la curva. Tomados en el sentido correcto dan un rectángulo *ABCD* en el que se ha entrado por el lado *AB*.

Se comprueban secuencialmente los lados *BC*, *CD* y *DA* para buscar el punto de salida. Puesto que de acuerdo con un teorema topológico existe un punto de salida, no es posible terminar con el segmento *DA* sin encontrarlo. No obstante y por si hubiera algún fallo de gestión de datos, se puede poner en este punto del algoritmo una señal de error y una parada.

Encontrado el lado de salida, se comprueba si pertenece al perímetro exterior (curvas abiertas), en cuyo caso se procede a anotarlo como utilizado y se marca el punto de salida como punto final de la curva. En el caso de que no pertenezca al perímetro exterior, se comprueba si es vertical, y si lo es, se anota como utilizado. Si el punto de salida coincide con el punto de comienzo de la

curva (curvas interiores y cerradas), se marca también el punto de salida como punto final de la curva.

Si no se ha encontrado el punto final de la curva, se anota el punto como punto de continuación de la curva y se toman los extremos del lado de salida *e*, invirtiendo su orden, se renombran como extremos *AB*. En este punto del procedimiento se vuelve al apartado de construcción del rectángulo en el que entra la curva.

Cuando se acaba una curva, se vuelve a intentar con otra curva de la misma cota hasta que no se encuentre ningún lado libre para comenzar el trazado. Entonces se cambia de cota a la siguiente de la serie prevista y se vuelve al punto en que se inicializa la matriz auxiliar de control de trazado, hasta que se termina la serie de cotas a trazar.

En la figura 9 se presenta el resultado de curvar una pequeña malla de 5 x 5 elementos.

13. PROCESADO FINAL DE LAS CURVAS

Como refinamiento adicional se puede incorporar un filtro en la salida de resultados de manera que, comparan-

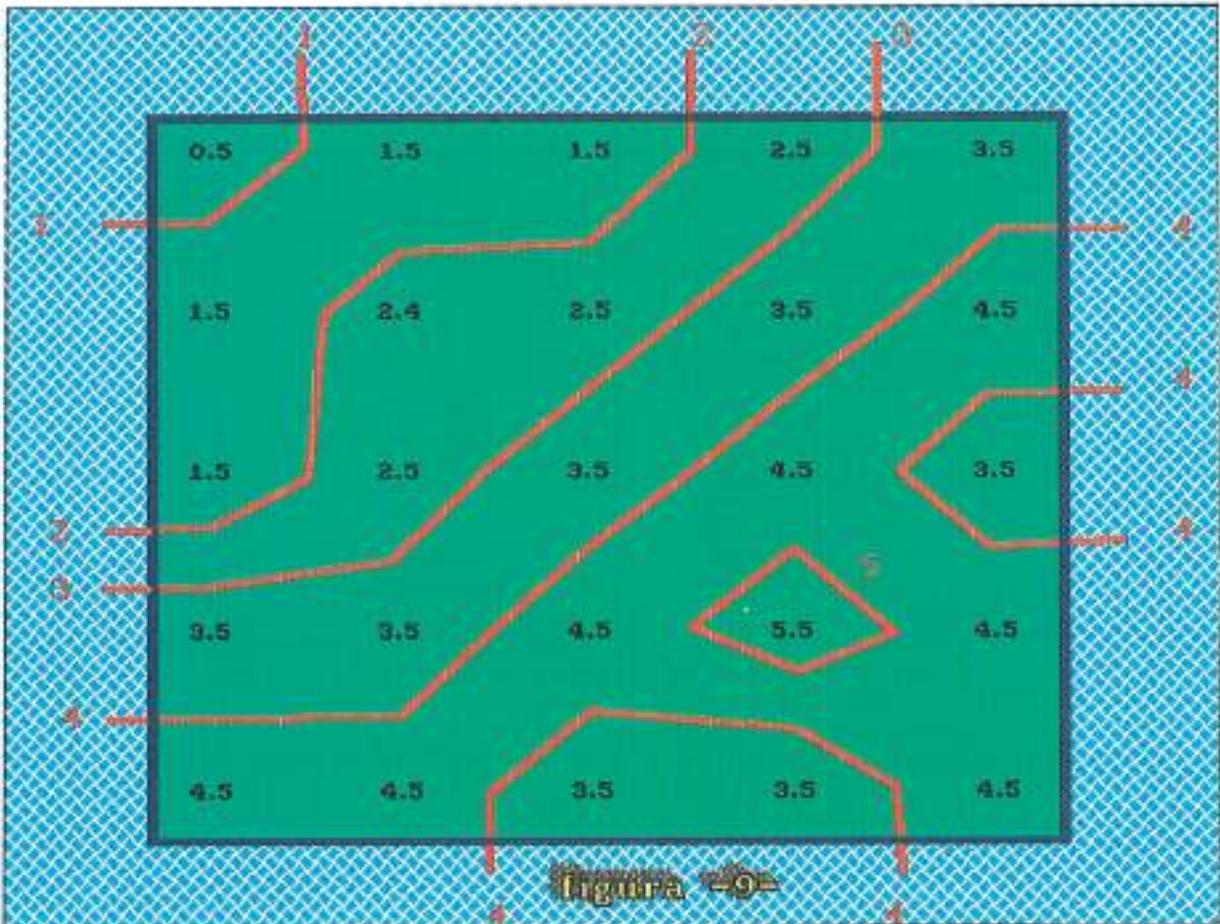


Figura 9

FIGURA 9. Gráfico de curvado de malla de 5 x 5.

do la curva que se va trazando con la que resultaría si se eliminaran algunos puntos, se reduzca el volumen de datos en la salida sin cometer un error superior a una cantidad determinada.

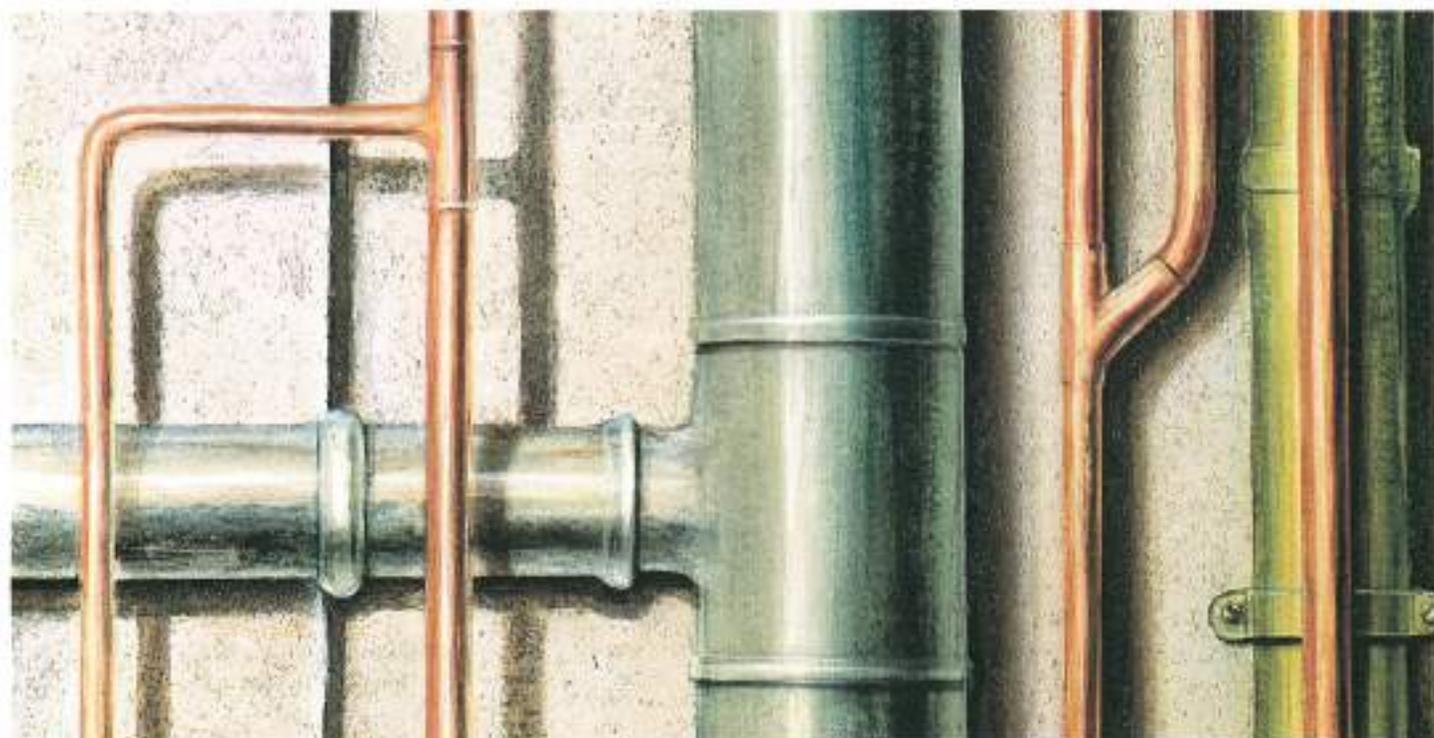
También se puede utilizar un filtro de interpolación o de suavizado para que las curvas no presenten un aspecto anguloso.

En cualquiera de estos dos casos, ya no es posible garantizar plenamente que las curvas de nivel no se corten entre sí, como ocurre con la salida original del algoritmo expuesto. Aunque, con una gama muy amplia de superficies, se comporten perfectamente en la mayoría de los casos.

BIBLIOGRAFIA

SHINAGAWA, Y., et al. Reconstructing smooth surfaces from a series of contour lines using a homotopy. Stanford technical report 89-003.
 CHENG, K.; IDESAWA, M., y SOMA, T. (1988). A simplified data form conversion method from contour line surface model to meshsurface model. *Journal of information processing* 2 11, pp. 105-111.
 ROCH, MICHEL; WEBER, JACQUES, y PELLEGRINI, CRISTIAN. (1988). 3D images of molecular properties by triangulation of contour lines. *Computer graphics forum* 3 7, pp. 195-202.
 PREUSSER, ALBRETCH (1986). Computing area filling contours for surfaces defined by piecewise polynomials. *Computer aided geometric design*, n.º 4, pp. 267-279.
 SATTERFIELD, S. G., y ROGERS, D. F. A procedure for generating contour lines from a B-spline surface. *MATHSCI Proceedings Paper*.
 BRUNET, PERE, y PEREZ VIDAL, LI. (1984). Smooth contour line construction with spline line interpolation. *Quaderns d'Estadística, Sistemes, Informàtica i Investigació Operativa*, pp. 133-144.
 SZMELTER, JAN, y WIECZOREK, MIECZYSLAW. (1980). An improved method for graphic representation of the results of computations of the finite element method. *Mechanics and computers*, vol. 2, pp. 45-66.
 KEPPEL, E. (1975). Approximating complex surfaces by triangulation of contour lines. *IBM J. RES. DEVELOP.*, pp. 2-11.
 SABIN, M. A. (1985). *Contouring - the state of the art*. NATO ASI series vol. F17. Fundamental algorithms for Computer Graphics. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
 DOWD, P. A. (1985). A review of geostatistical techniques for

contouring. NATO ASI series vol. F17. Fundamental algorithms for Computer graphics. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
 ARMSTRONG, M. (1984). Problems with universal kriging. *Journal Int. Assoc. Math. Geol.*, vol. 16, n.º 1, pp. 101-108.
 WATSON, G. S. (1984). Smoothing and interpolation by kriging and with splines. (*Journal of the Int. Assoc. Math. Geol.*, vol. 16, pp. 601-616).
 FUCHS, H., et al. Optimal Surface reconstruction from planar contours. *CACM XX-10* (oct.), pp. 693-702.
 HSU, M. L., and ROBINSON, A. H. (1970). *The fidelity of isopleth maps, and experimental study*. University of Minnesota Press, Minneapolis, Minnesota.
 ICA. (1971) ICA report on automation in cartography. *Surveying and Mapping* vol. 31, n.º 4 (dic. 1971), pp. 595-602.
 JUNKINS, J. L., MILLER, G. W., y JANCAITIS, J. R. (1973). A weighting function approach to modelling of irregular surfaces. *Journal of Geophysical Research* vol. 78, n.º 11 (abr. 10, 1973), pp. 1794-1803.
 KLUCSEWITZ, I. M. (1978). A piecewise C1 interpolant to arbitrarily spaced data. *Computer Graphics and Image Processing*, vol. 8, pp. 92-112.
 LAWSON, C. L. (1972). *Generation of a triangular grid with application to contour plotting*. California Institute of technology Jet Propulsion Lab. Technical Memorandum 299.
 OLEA, R. A. (1974). Optimal contour mapping using universal kriging. *Journal of Geophysical Research*, vol. 79, n.º 5 (feb. 10), pp. 695-702.
 RHYNSBURGER, D. (1973). Analytic delineation of Thiessen Polygons. *Geographical Analysis*, vol. 5, n.º 2, pp. 133-144.
 SABLONIERE, P. (1982). *Bases de Bernstein et Approximants Splines* Dissertation, Lille.
 SCHAGEN, I. P. (1982). Automatic contouring from scattered data points. *Computer Journal*, vol. 25, n.º 1, pp. 7-11.
 SIA. (1976). *Surface models produced by the rectangular grid or triangulation technique*. Draft.
 SIBSON, R. (1981). A brief description of natural neighbour interpolation pp. 21-36 in *Interpreting Multivariate Data* (ed. Barnett), John Wiley.
 SUTCLIFFE, D. (1980). Contouring over rectangular and skewed rectangular grids - an introduction, pp. 39-62 in *Mathematical Methods in Computer Graphics and Design* (ed. K. Brodlie), Academic Press.
 WALDEN, A. R. Quantitative comparison of automatic contouring algorithms. *Kansas Oil Exploration Decision System technical report*, pp. 1-115. Kansas Geological Survey, Lawrence, Kansas.
 ECHEGOYEN, TOMAS. (1990). *Lenguaje de proceso de mallas*. Informe I+D CEDEX 20-364-0-001. Centro de Estudios de Puertos y Costas. Mayo, pp. 1-76.

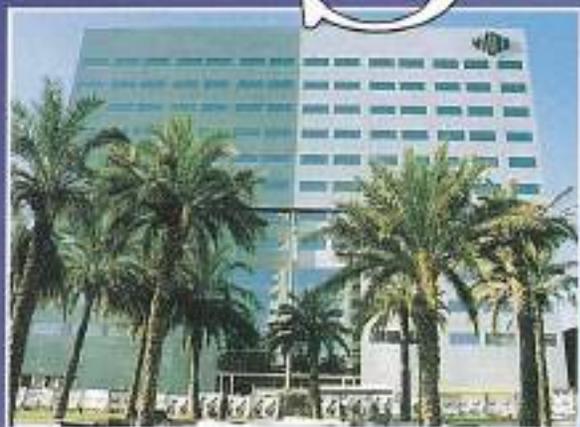


Tanto en la construcción,
como en muchos otros sectores,
el cobre sabe doblarse a su ingenio.



El Cobre. La Solución Definitiva.

CONSTRUIMOS SOLUCIONES



Obras que identifican nuestra forma de trabajar y califican la larga trayectoria de nuestra empresa.

Construimos grandes realidades que son el fruto de la técnica y la experiencia acumulada a lo largo de los años.

*Así somos y así seguiremos:
construyendo futuro.*



ESPACIO DELIMITADO, SEGURIDAD ILIMITADA

100% Materia Plástica, Eficacia 100 %

Balizas flexibles, Hitos de vértice monolíticos, Pantallas anti-deslumbramiento, Hitos de arista, Barreras de obra, Seguridad... estos productos de señalización y seguridad ampliamente implantados por toda Europa, son ideas originales de Allibert Manutención que le ofrecen una doble seguridad. Doble seguridad por las pruebas y controles a que son regularmente sometidos y por su perfecta y armónica integración en el medio ambiente. Concebida bajo conceptos de permanente innovación y sencillez en su uso, la gama Allibert aporta -desde hace más de 10 años- las más fiables respuestas a los problemas y necesidades de señalización, ofreciendo una nueva y superior calidad de vida, tanto en la carretera como en el entorno urbano.

Deseo recibir: documentación completa Allibert Departamento Señalización y Seguridad La visita del especialista Allibert

Se. _____ Cargo _____

Actividad _____ Tel. _____

Dirección: _____

ALLIBERT 

MANUTENCION
Departamento Señalización y Seguridad.

C/era Riera, 8
Polígono Industrial Piers de Caldes
08184 PALAU DE PLEGAMANS (Barcelona)
Tel. (93) 864 04 00 - Fax (93) 864 00 00
Telex 51887 ALLIB E