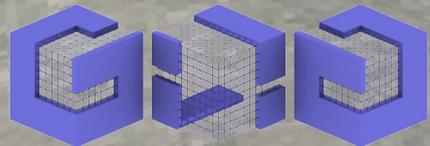




Superficies de coste anisotrópicas

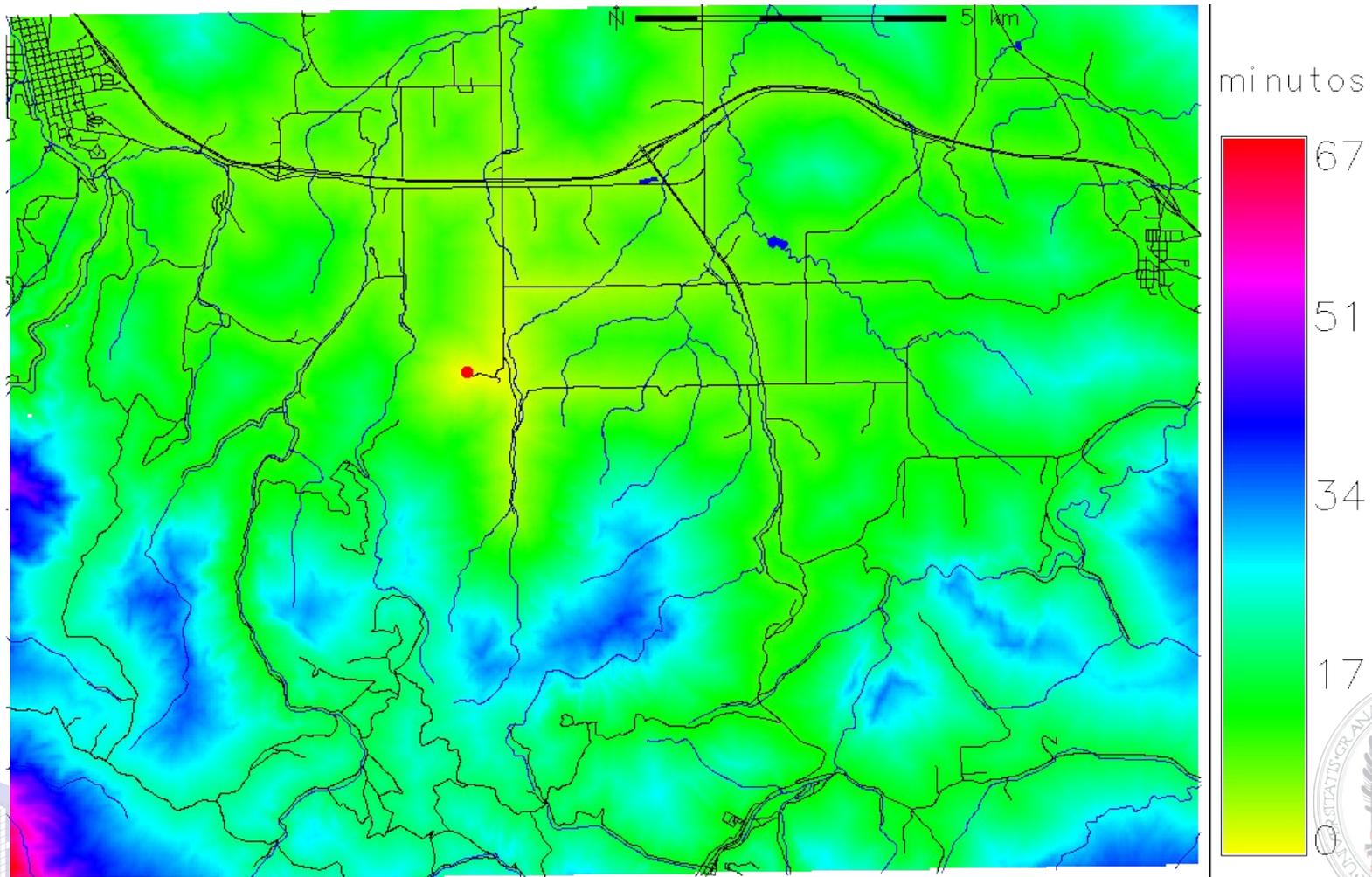
C. Romo y J.C Torres

Laboratorio de Realidad Virtual
Universidad de Granada
lr.v.ugr.es



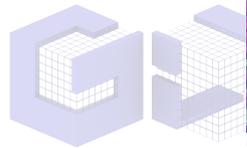
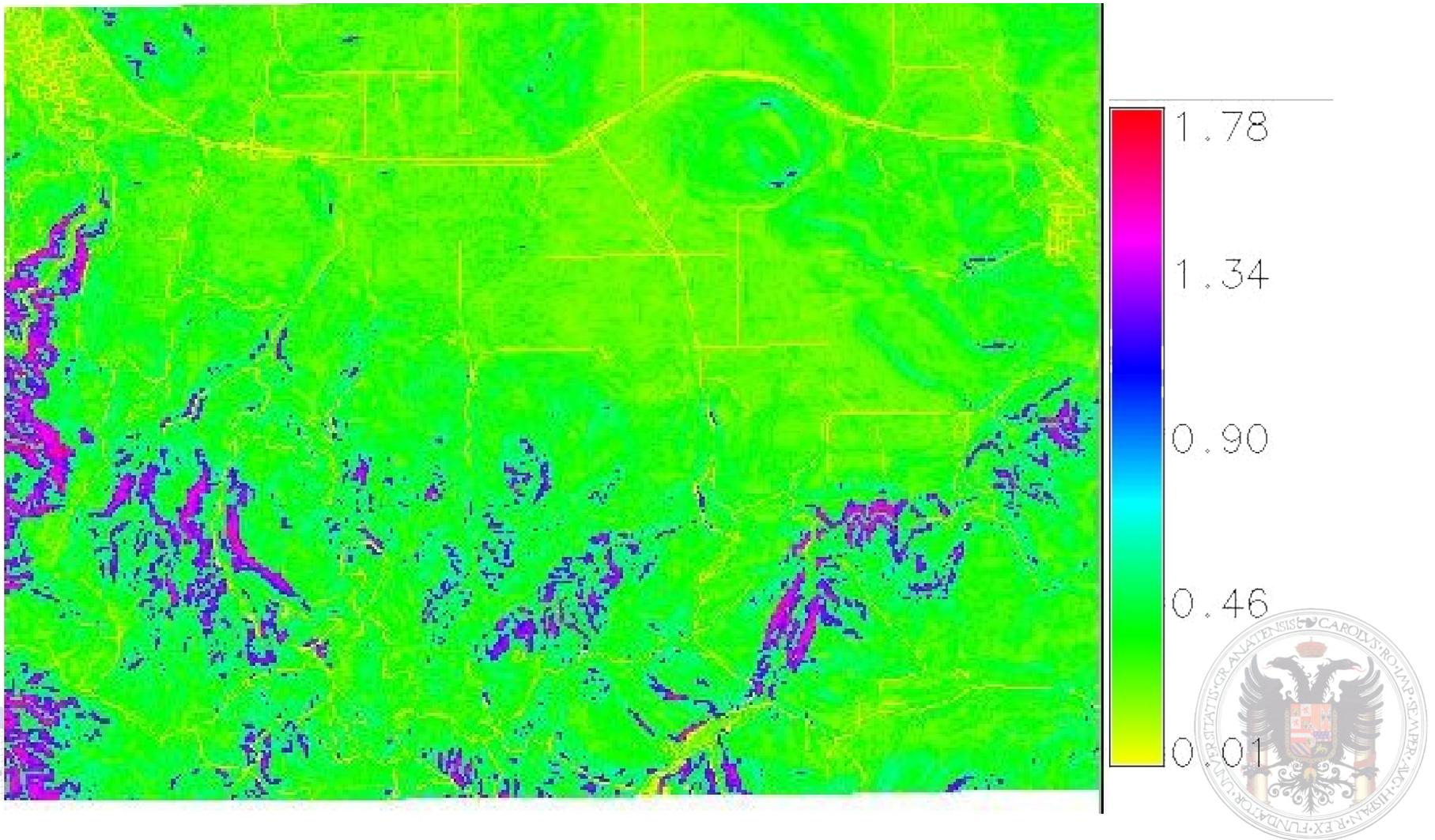
SUPERFICIES DE COSTE

Representan el coste de “desplazamiento” desde cualquier punto a una zona determinada.



SUPERFICIES DE COSTE

Se calculan a partir de un mapa de costes unitarios, o fricciones, en el que cada celda contiene el coste de cruzarla

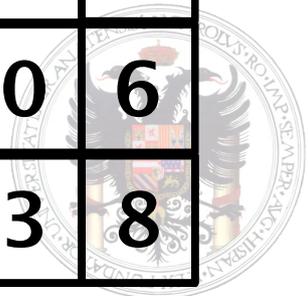


SUPERFICIES DE COSTE

Se utilizan para resolver el problema del camino mínimo.

El camino mínimo se construye a partir de una superficie de coste, seleccionando en cada paso la celda vecina de menor coste.

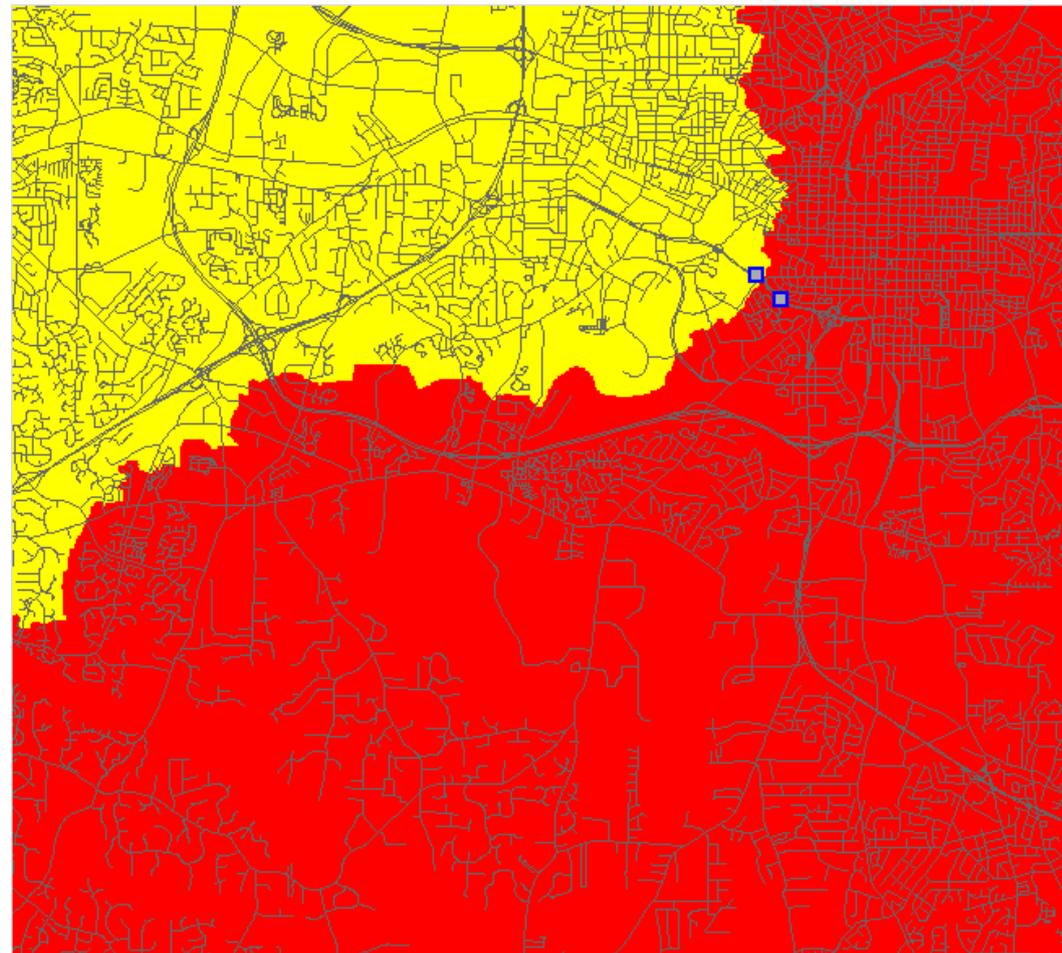
| | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|
| 21 | 21 | 20 | 19 | 17 | 15 | 14 |
| 20 | 19 | 22 | 19 | 15 | 12 | 11 |
| 22 | 18 | 17 | 17 | 12 | 11 | 9 |
| 21 | 14 | 13 | 12 | 8 | 6 | 6 |
| 16 | 13 | 8 | 7 | 4 | 0 | 6 |
| 14 | 9 | 8 | 9 | 6 | 3 | 8 |



SUPERFICIES DE COSTE

También se pueden utilizar para resolver problemas de localización, como: ¿Cual es el hospital más próximo?

Y para resolver problemas no dependientes de la distancia, simplemente usando un coste unitario (o fricción) que no represente distancia, si no tiempo, coste económico, etc.

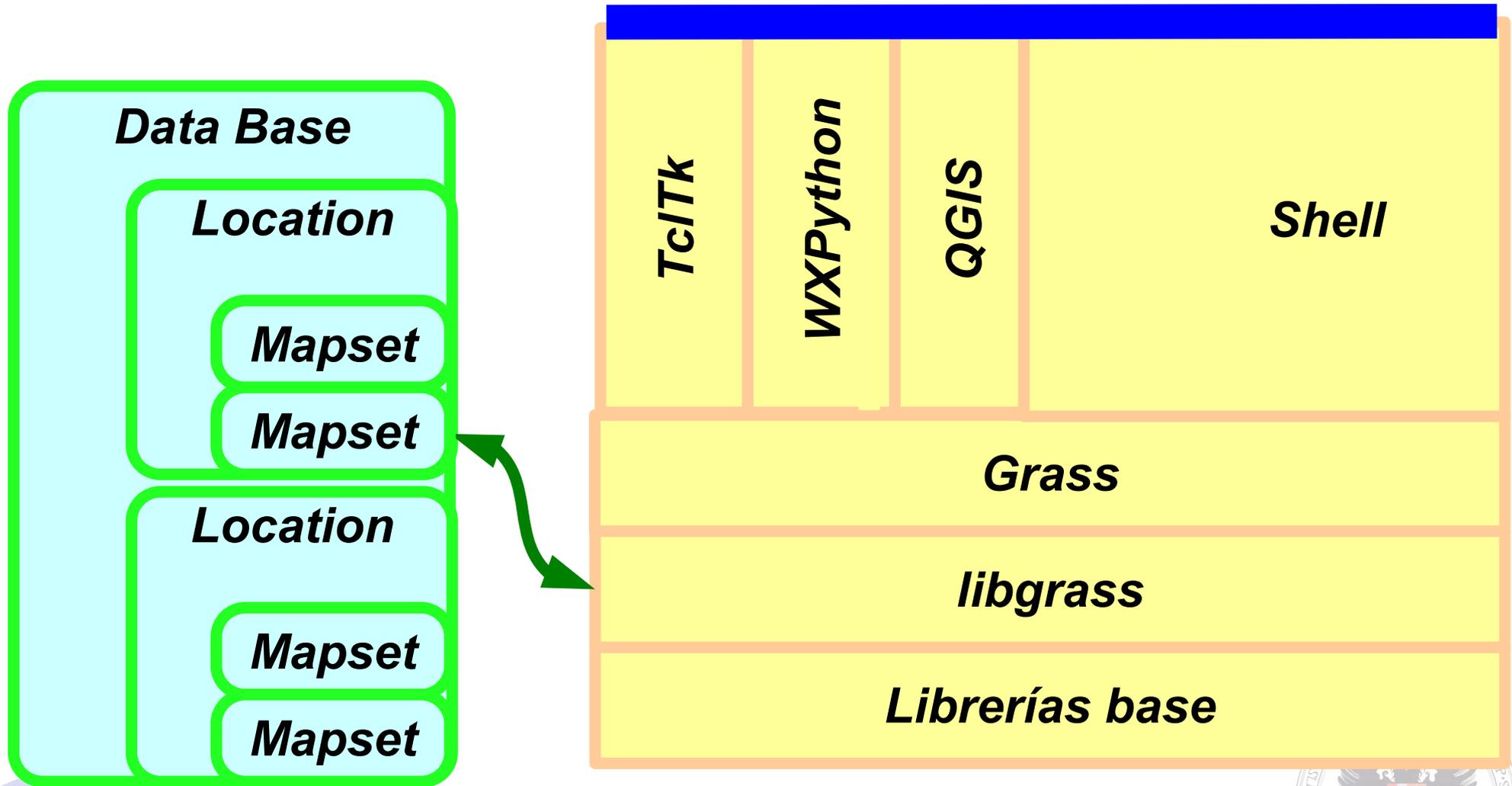


V Jornadas SIG Libre

GRASS

Arquitectura en capas

User Interface



V Jornadas SIG Libre

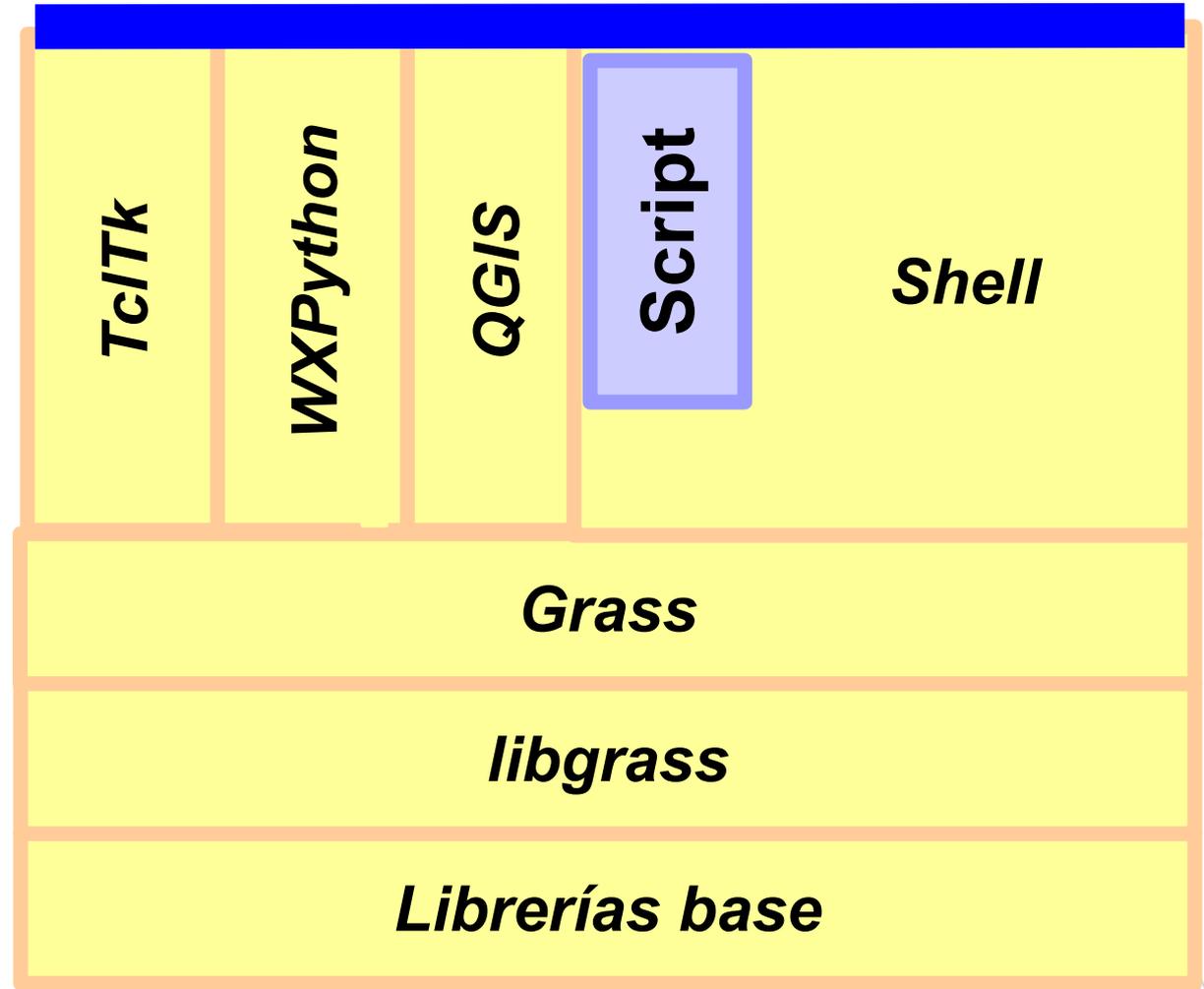
GRASS



Fácil de extender:

- Script de la shell

User Interface



V Jornadas SIG Libre

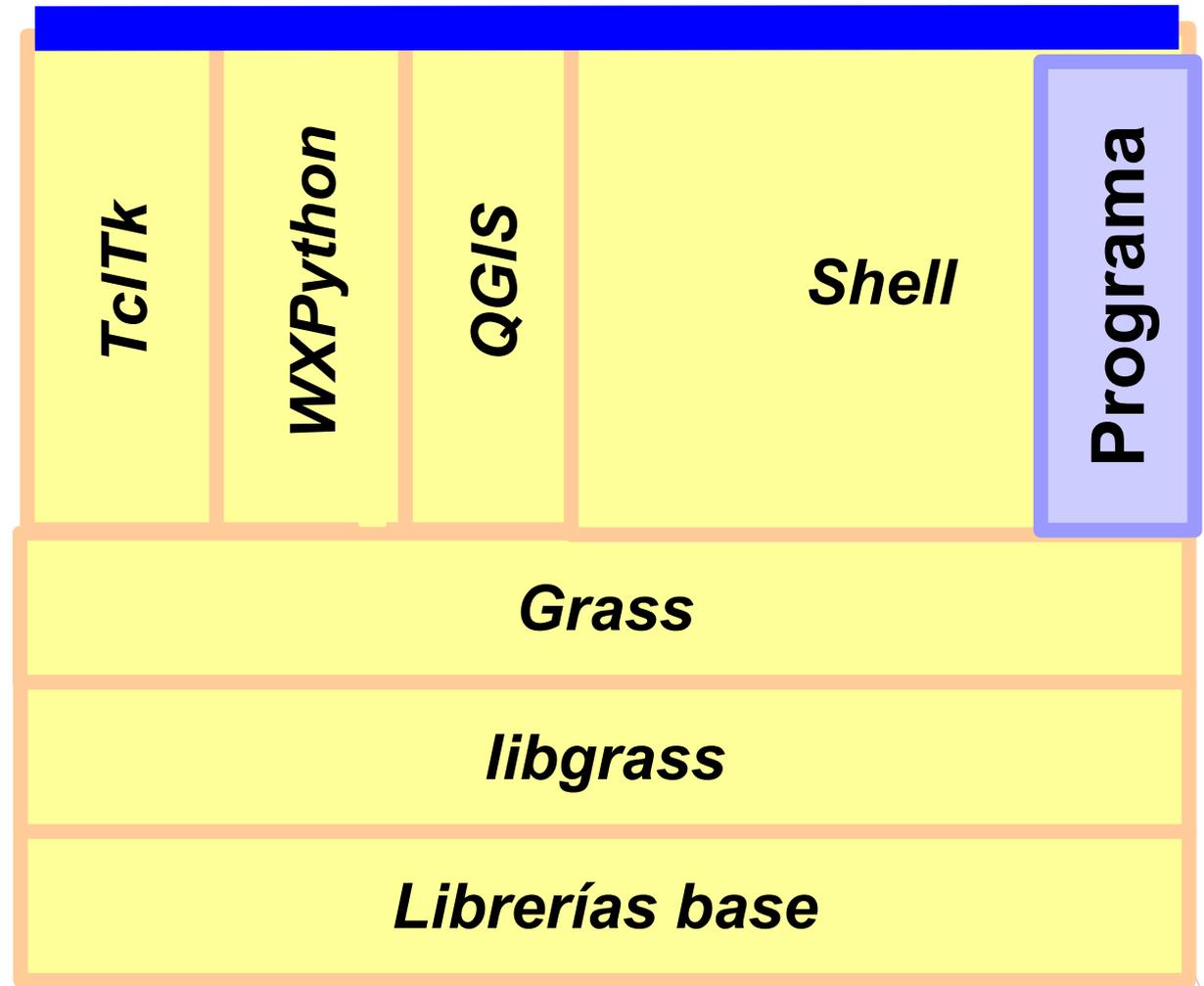
GRASS



Fácil de extender:

- Script de la shell
- Nueva interfaz

User Interface



V Jornadas SIG Libre

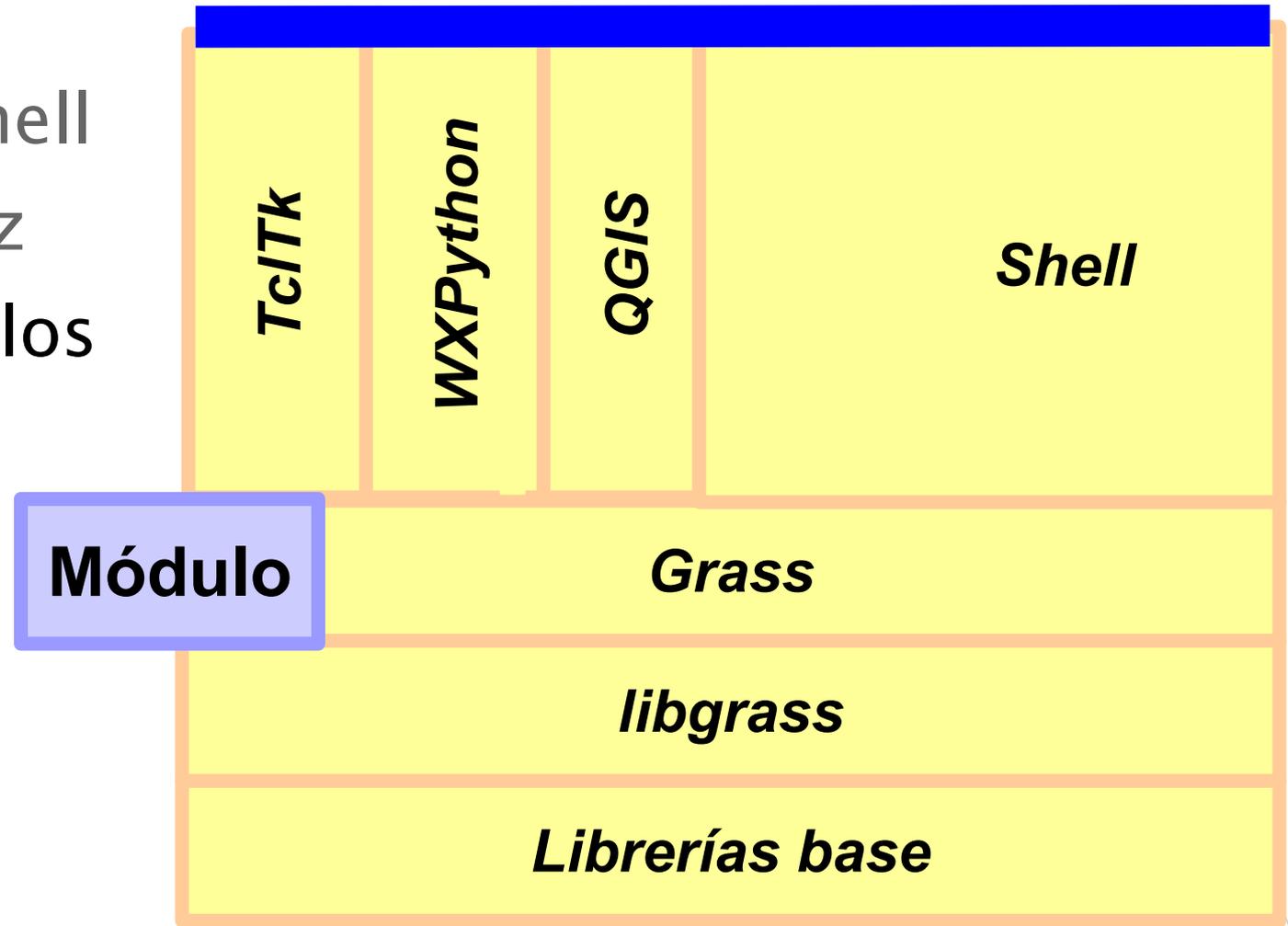
GRASS



Fácil de extender:

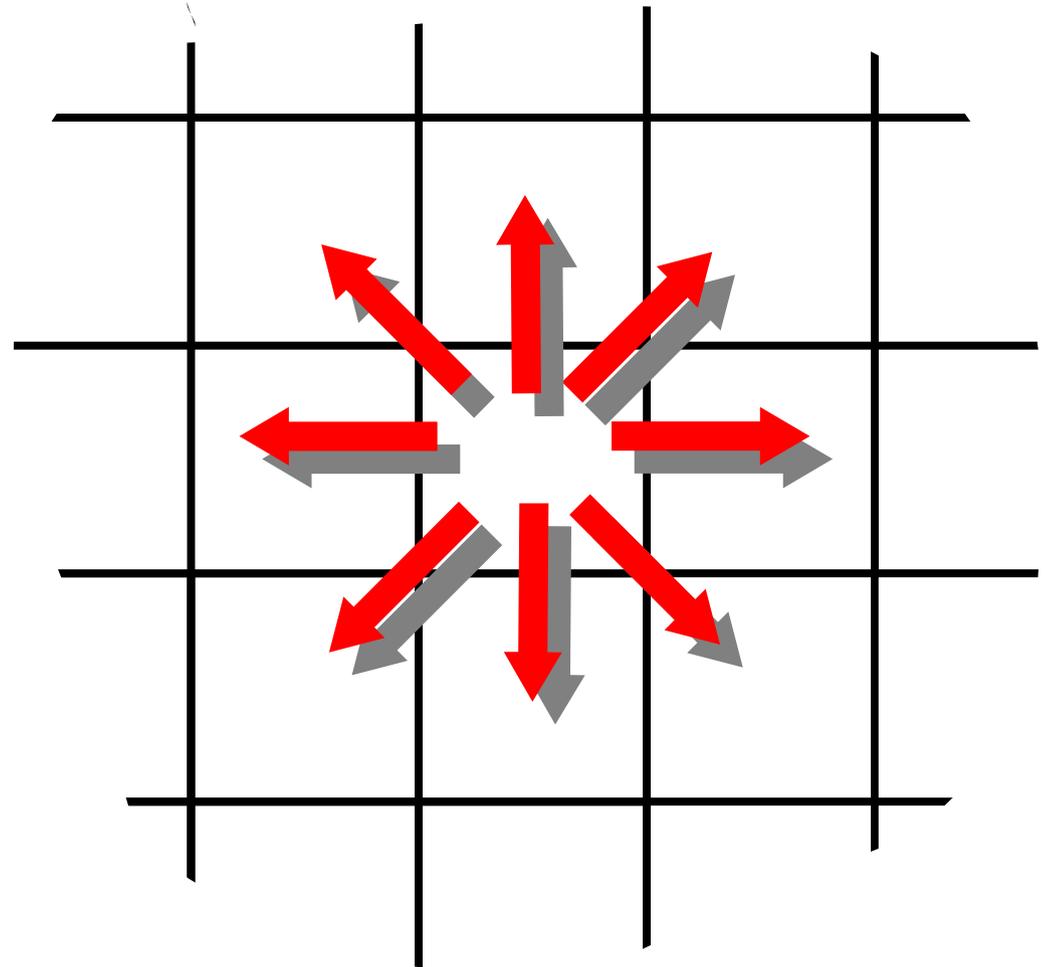
- Script de la shell
- Nueva interfaz
- Nuevos módulos

User Interface



FRICCIÓN ANISOTRÓPICA

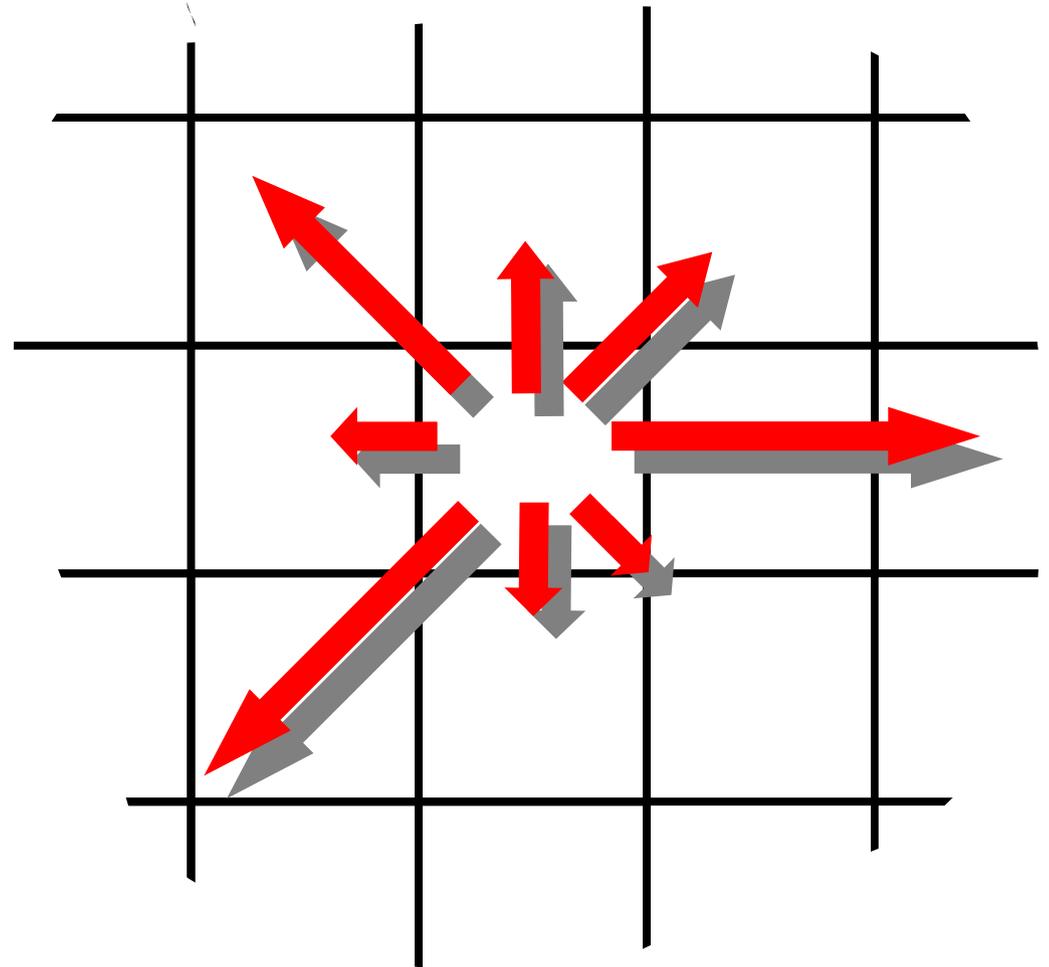
En el caso isotrópico el coste de desplazamiento en todas direcciones es el mismo.



FRICCIÓN ANISOTRÓPICA

En el caso isotrópico el coste de desplazamiento en todas direcciones es el mismo.

En el caso anisotrópico el coste es distinto en cada dirección.



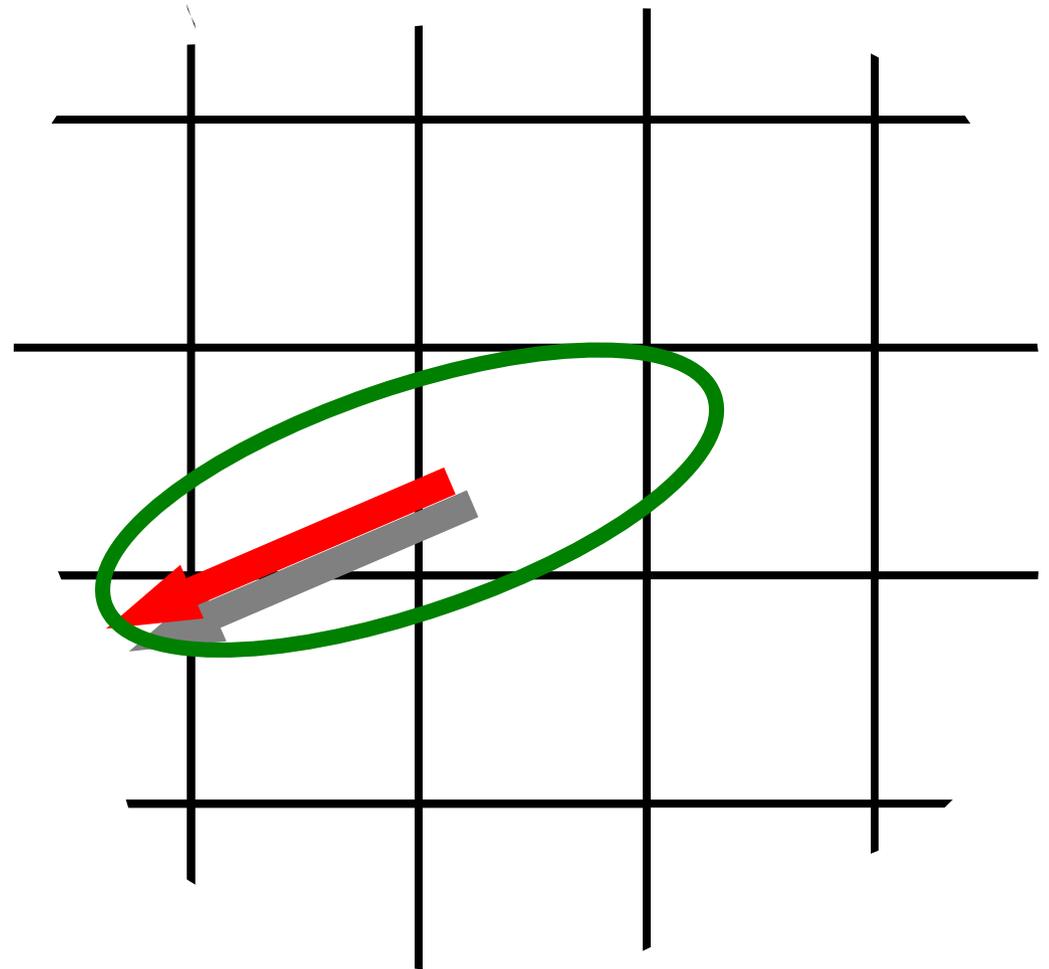
FRICCIÓN ANISOTRÓPICA

En el caso isotrópico el coste de desplazamiento en todas direcciones es el mismo.

En el caso anisotrópico el coste es distinto en cada dirección.

La fricción se puede representar como:

- Dirección de máximo coste



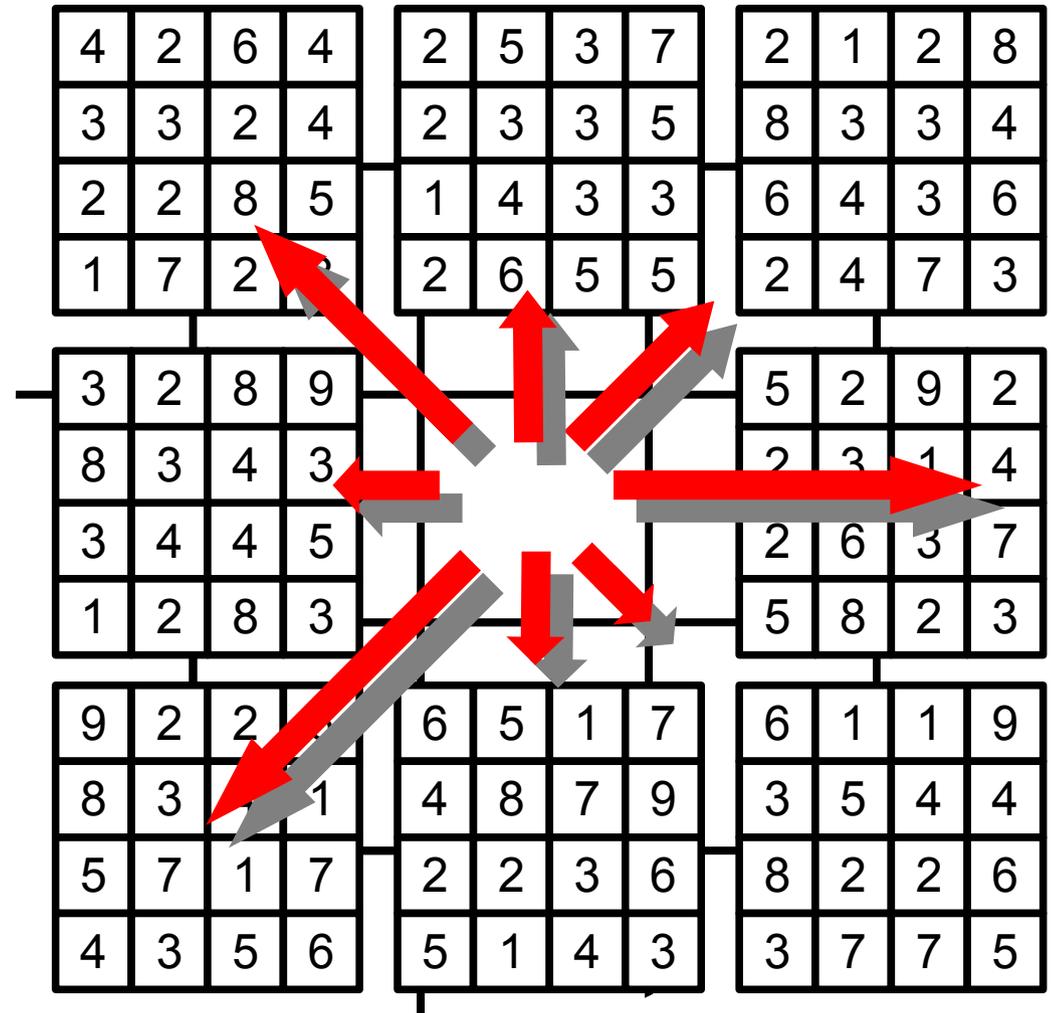
FRICCIÓN ANISOTRÓPICA

En el caso isotrópico el coste de desplazamiento en todas direcciones es el mismo.

En el caso anisotrópico el coste es distinto en cada dirección.

La fricción se puede representar como:

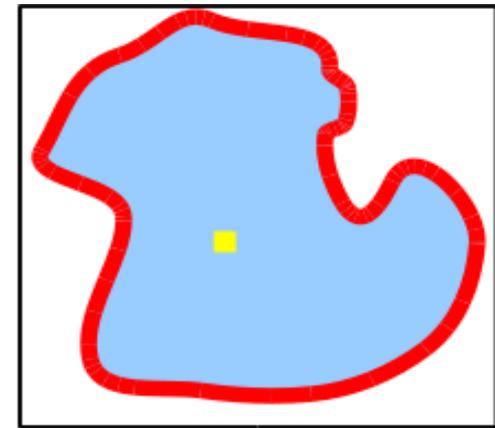
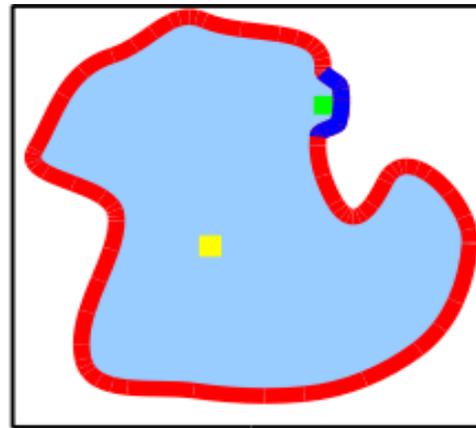
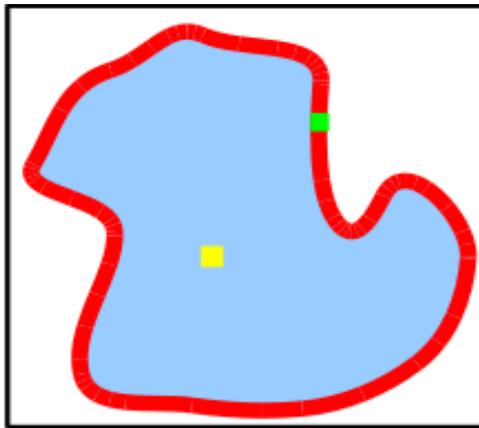
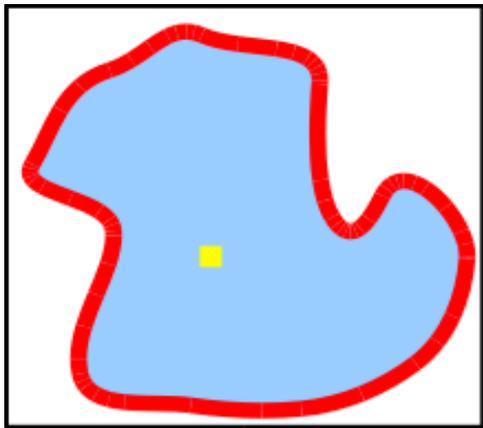
- Dirección de máximo coste
- Conjunto de mapas de fricción direccional





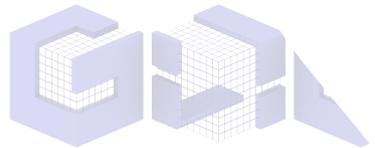
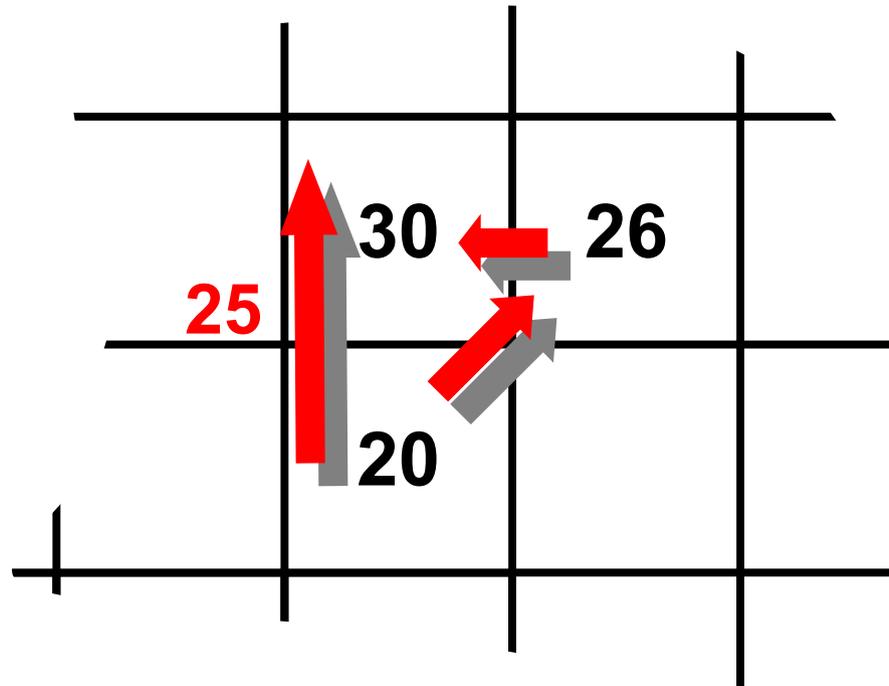
ALGORITMO

El cálculo de superficies de coste puede realizarse usando el algoritmo de Dijkstra, igual que en el caso isotrópico.



ALGORITMO

Ahora el camino mínimo puede no pasar por la vecina de menor coste.



ALGORITMO

Para poder generarlo almacenamos la dirección de llegada a cada celda al construir la superficie de coste.

ENTRADA: Fricciones

| | | | |
|---|---|---|---|
| 4 | 2 | 6 | 4 |
| 3 | 3 | 2 | 4 |
| 2 | 2 | 5 | 5 |
| 1 | 7 | 2 | 3 |

02

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2 | 5 | 3 | 7 |
| 2 | 3 | 3 | 5 |
| 1 | 4 | 3 | 3 |
| 2 | 6 | 5 | 5 |

12

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2 | 1 | 2 | 8 |
| 8 | 3 | 3 | 4 |
| 6 | 4 | 3 | 6 |
| 2 | 4 | 7 | 3 |

22

| | | | |
|---|---|---|---|
| 3 | 2 | 8 | 9 |
| 8 | 3 | 4 | 3 |
| 3 | 4 | 4 | 5 |
| 1 | 2 | 8 | 3 |

01

| | | | |
|---|---|---|---|
| 5 | 2 | 9 | 2 |
| 2 | 3 | 1 | 4 |
| 2 | 6 | 3 | 7 |
| 5 | 8 | 2 | 3 |

21

| | | | |
|---|---|---|---|
| 9 | 2 | 2 | 6 |
| 8 | 3 | 4 | 1 |
| 5 | 7 | 7 | 7 |
| 4 | 3 | 5 | 6 |

00

| | | | |
|---|---|---|---|
| 6 | 5 | 1 | 7 |
| 4 | 8 | 7 | 9 |
| 2 | 2 | 3 | 6 |
| 5 | 1 | 4 | 3 |

10

| | | | |
|---|---|---|---|
| 6 | 1 | 1 | 9 |
| 3 | 5 | 4 | 4 |
| 8 | 2 | 2 | 6 |
| 3 | 7 | 7 | 5 |

20

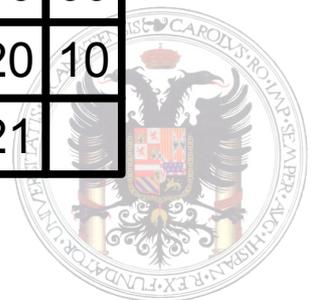
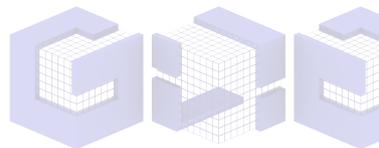
SALIDA:

Sup. Coste

| | | | |
|---|---|---|---|
| 9 | 8 | 9 | 9 |
| 7 | 9 | 6 | 6 |
| 8 | 5 | 3 | 5 |
| 6 | 4 | 3 | 0 |

Direcciones

| | | | |
|----|----|----|----|
| 10 | 20 | 10 | 00 |
| 20 | 10 | 10 | 00 |
| 10 | 20 | 20 | 10 |
| 21 | 22 | 21 | |

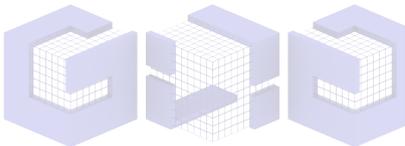
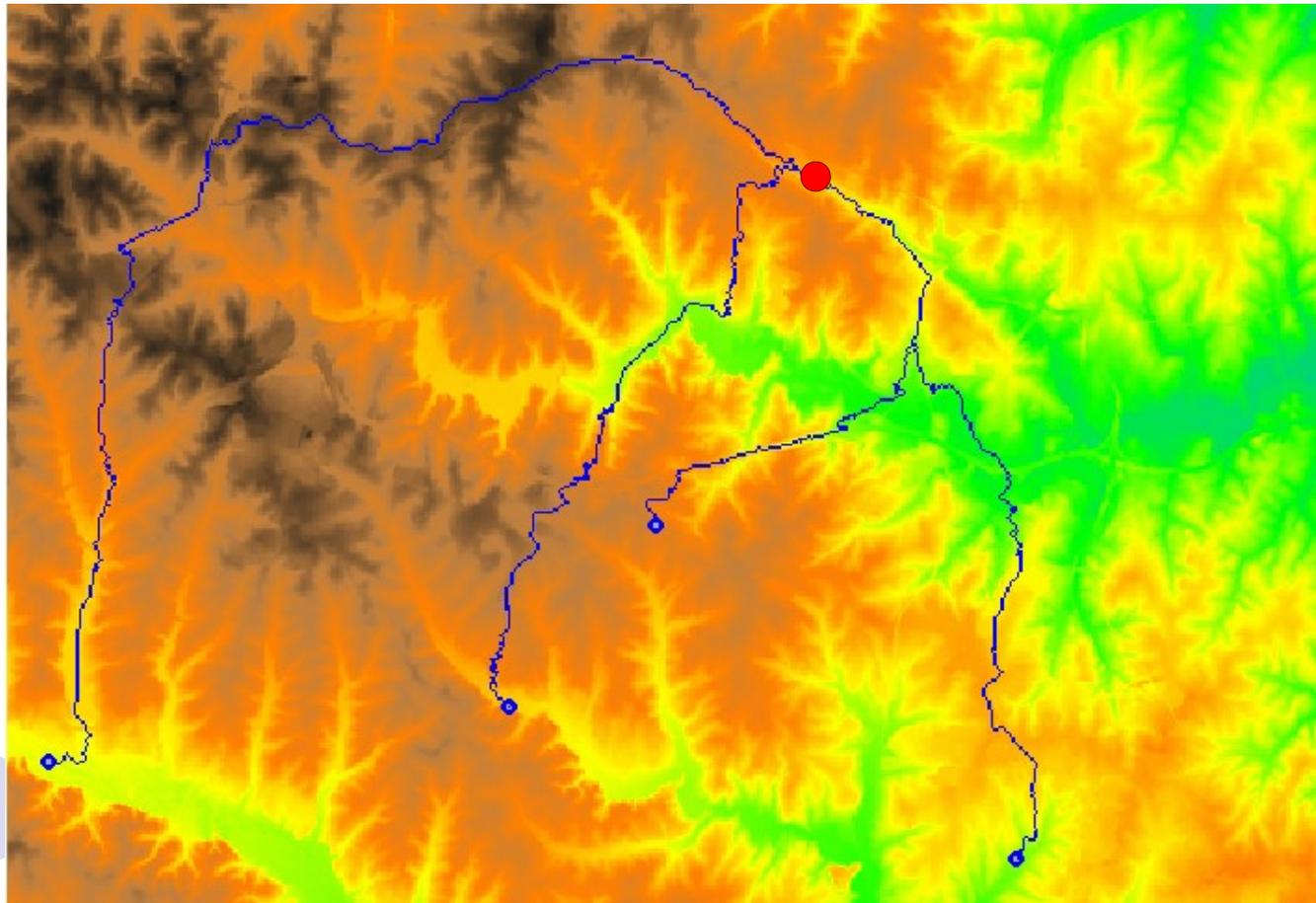


EVALUACIÓN

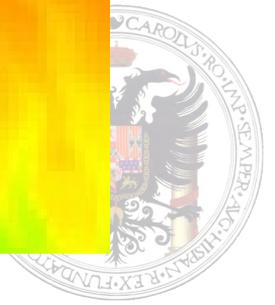
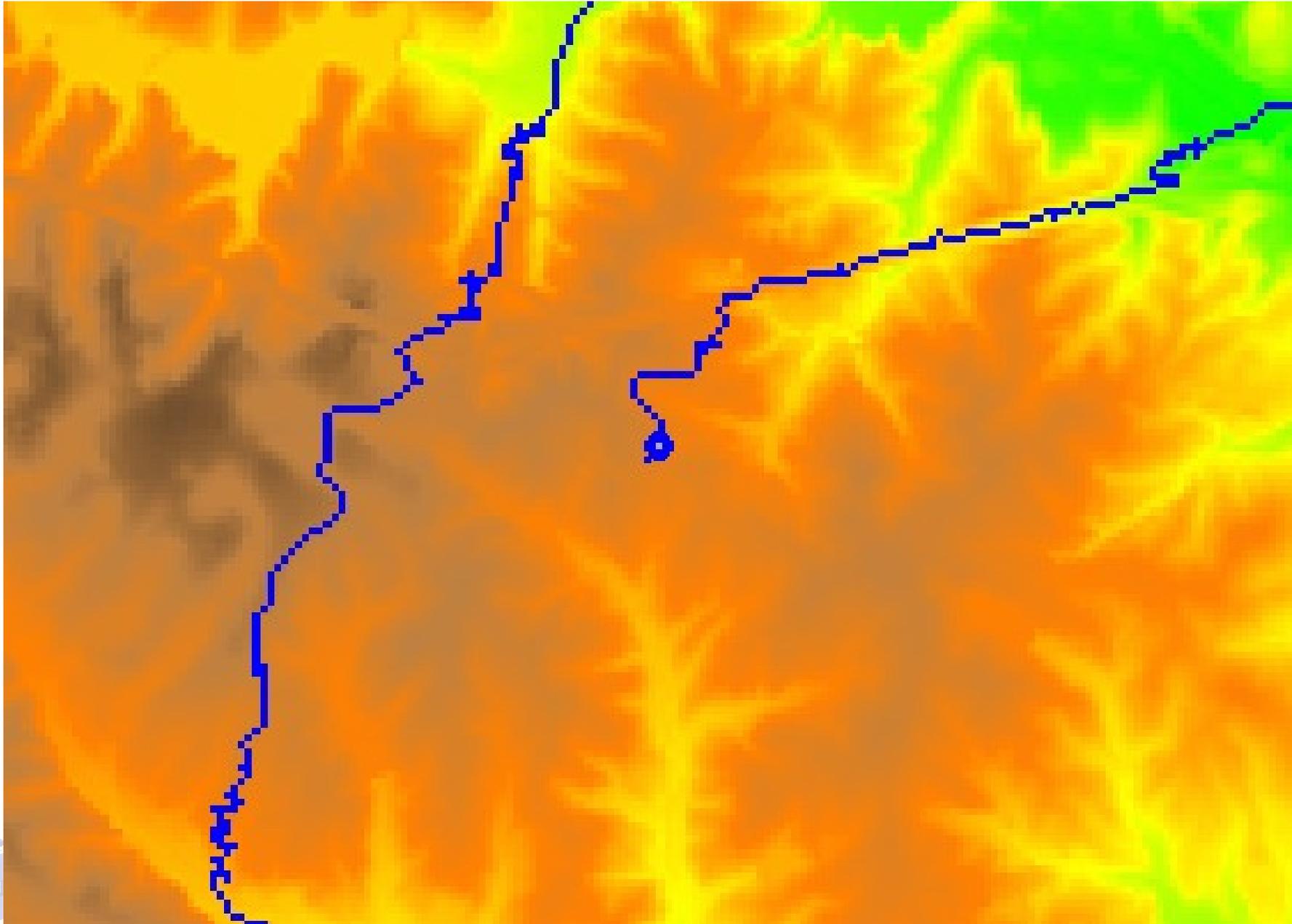
Camino más rápido andando (Langmuir):

$$\text{coste} = K_1 \cdot \text{pendiente}^2 * \text{longitud} + k_2 \cdot \text{longitud}$$

Las fricciones se han calculado usando un script, con valores 40 y 0,72 para las constantes



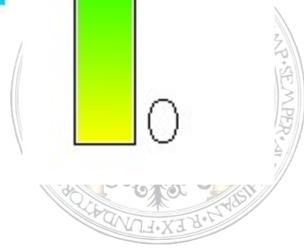
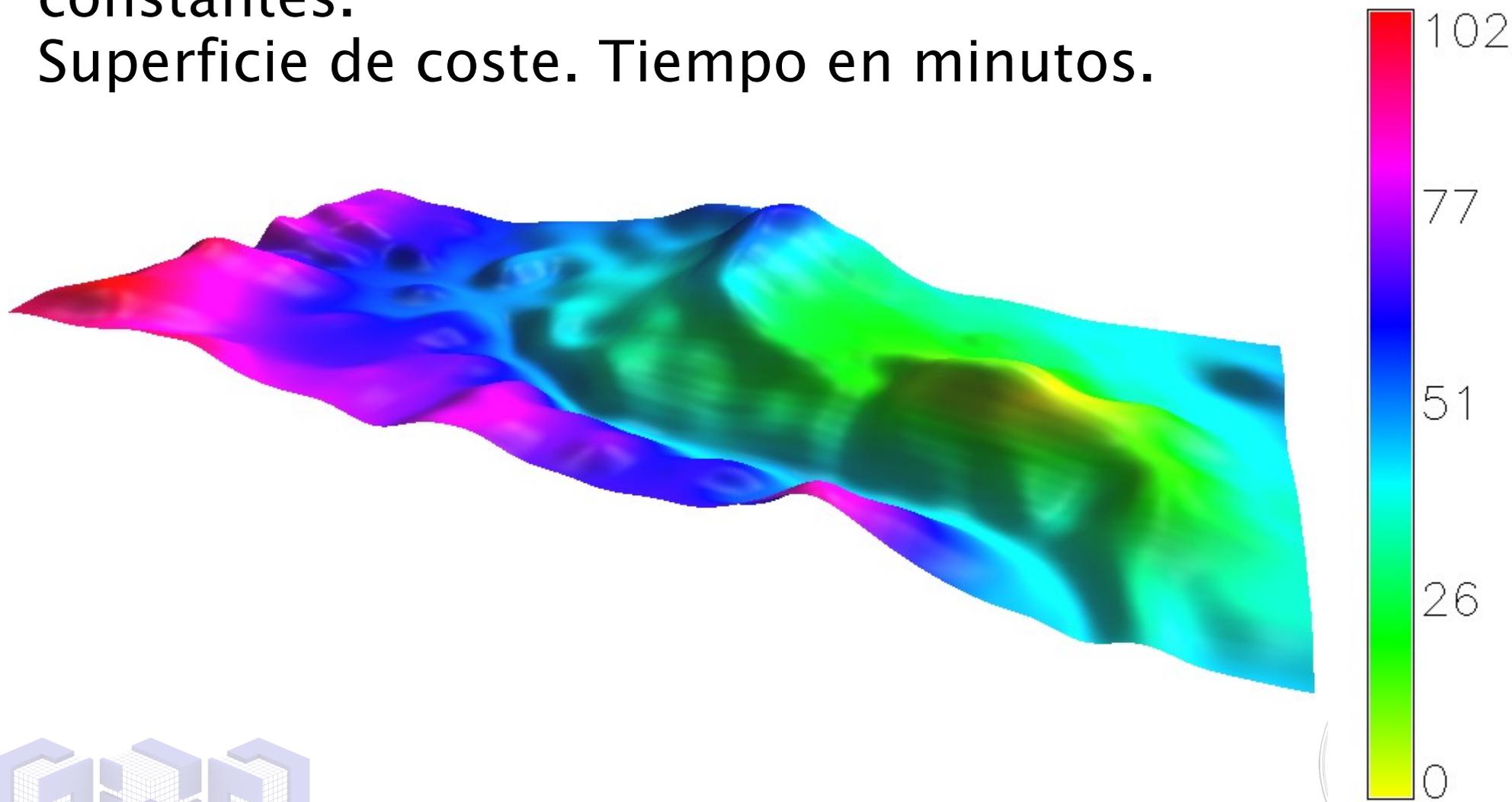
EVALUACIÓN



EVALUACIÓN

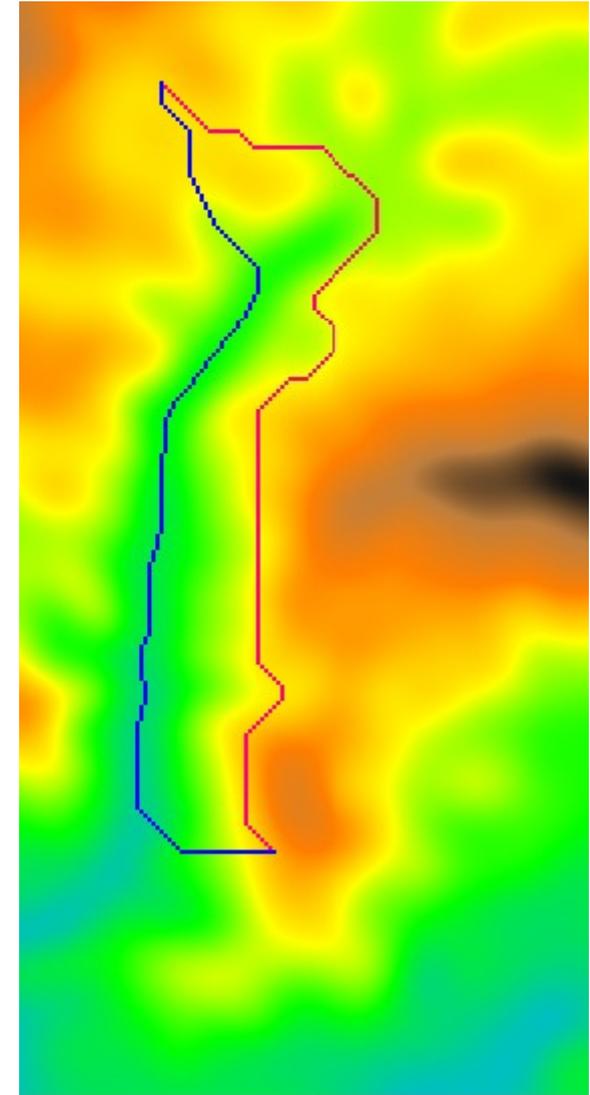
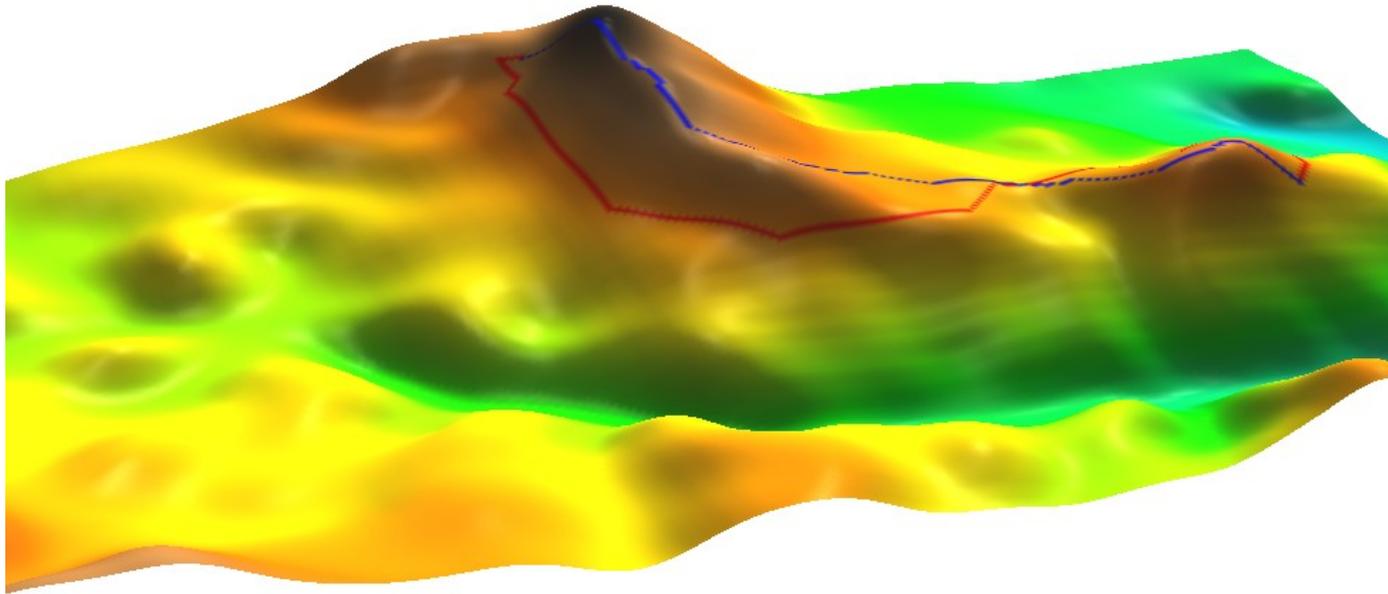
Valle alto del río Darro, valores 40 y 0,72 para las constantes.

Superficie de coste. Tiempo en minutos.



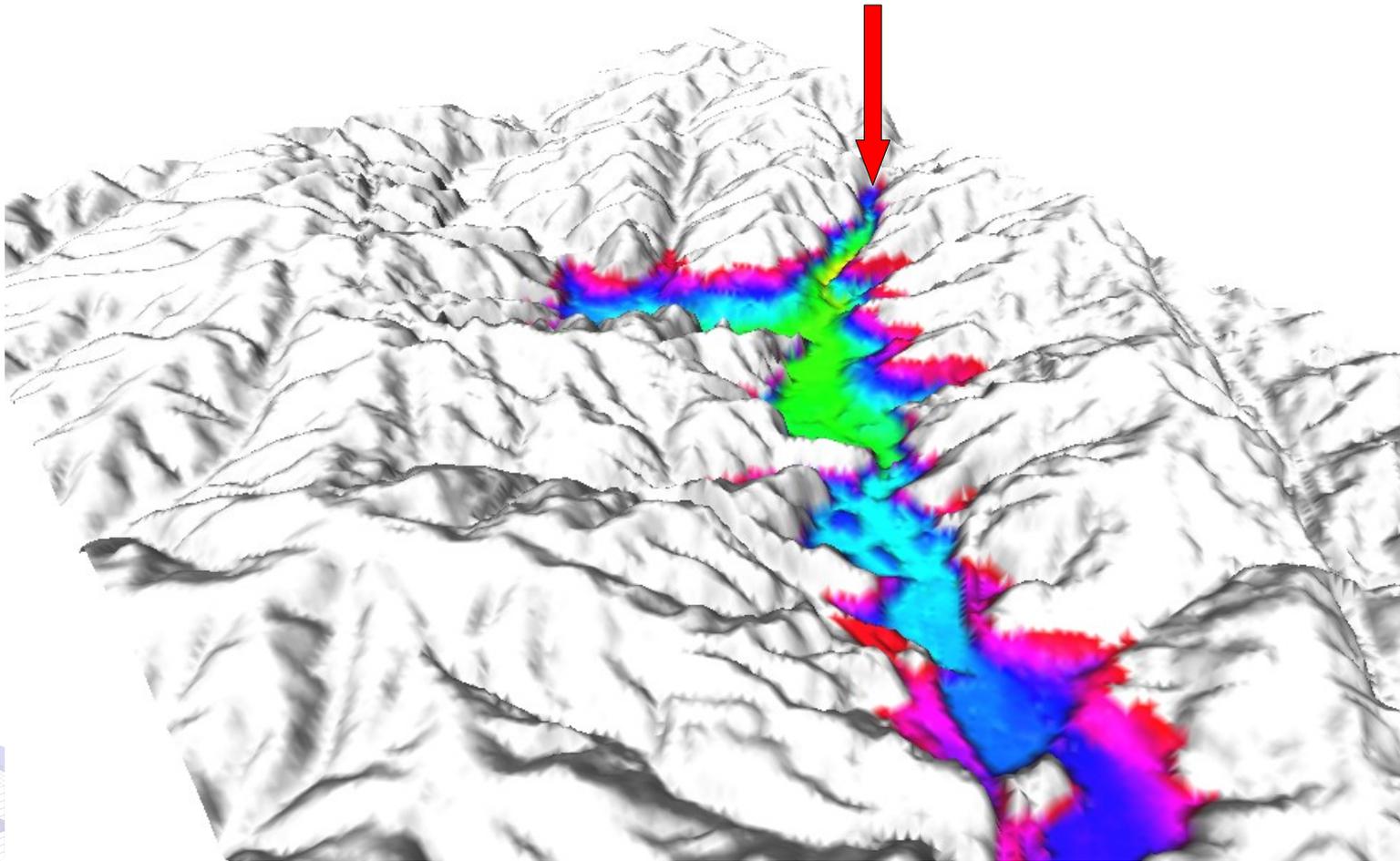
EVALUACIÓN

Comparación con camino isotrópico.



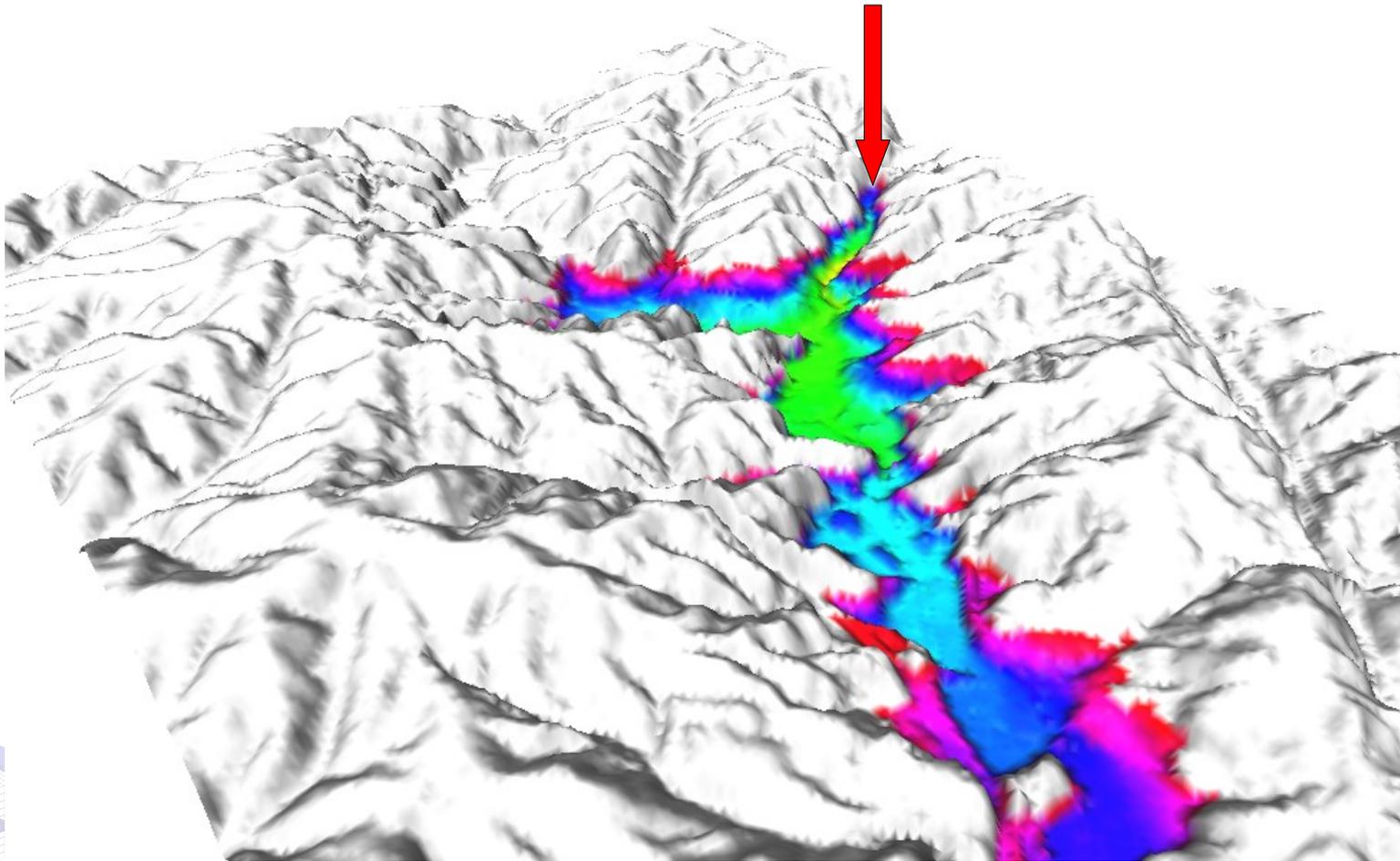
EVALUACIÓN

Construcción de un canal de riego desde una toma fija. La fricción es el coste de construcción.



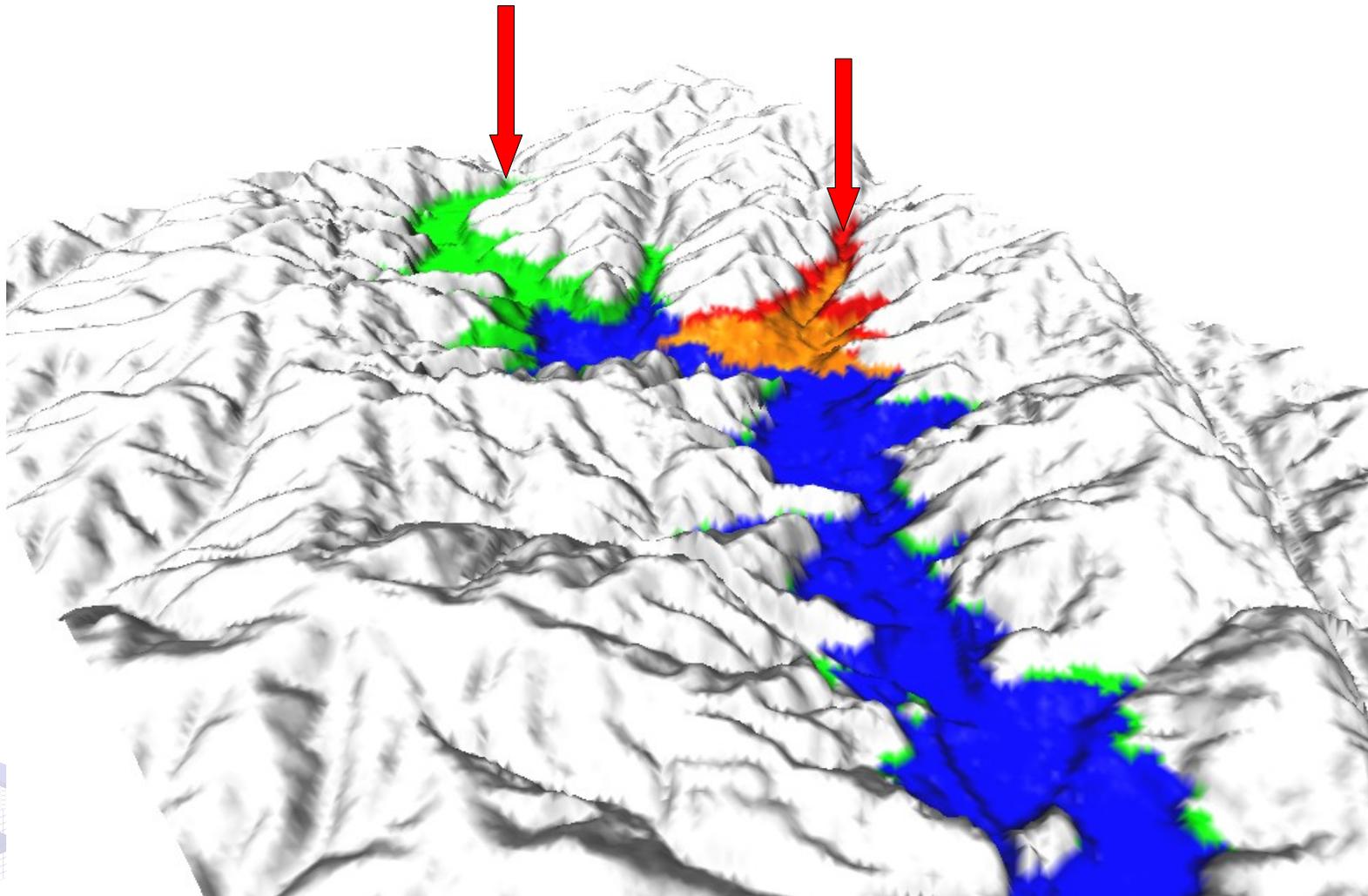
EVALUACIÓN

Construcción de un canal de riego desde una toma fija. La fricción es el coste de construcción.



EVALUACIÓN

Construcción de un canal de riego desde una toma fija. La fricción es el coste de construcción.



EVALUACIÓN

Se puede resolver cualquier problema que se pueda expresar como una minimización a lo largo de un camino:

$$\text{Coste} = \min \int_{\gamma} f(x) \cdot dx$$

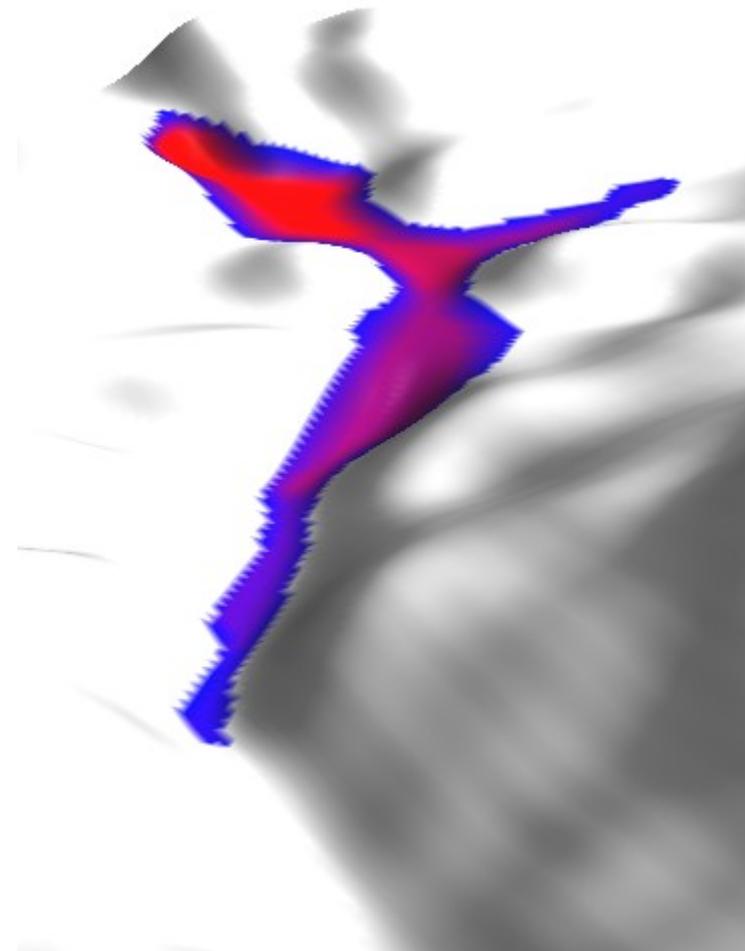
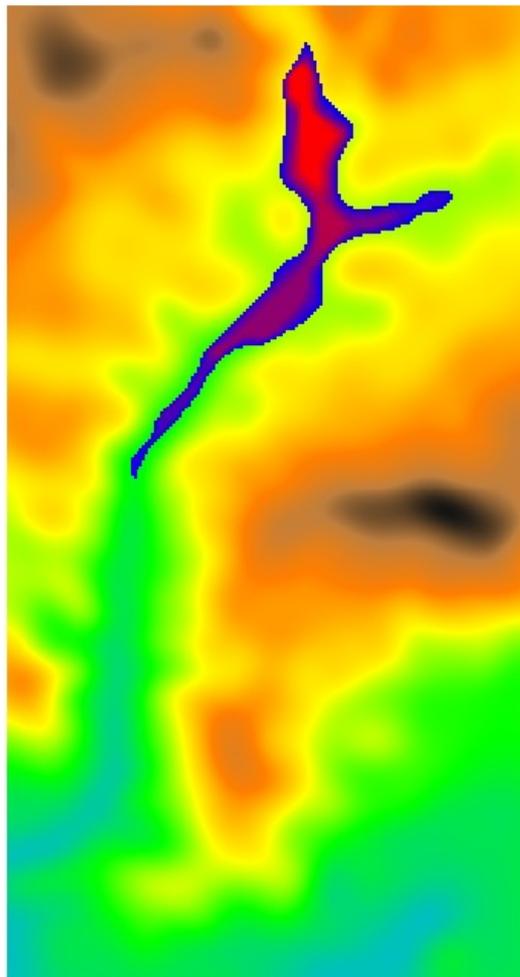
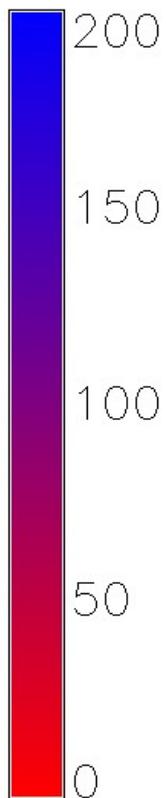
Como calcular la evolución de la zona ocupada por un vertido. El coste es tiempo y la función a integrar es la velocidad, que depende de la dirección.



EVALUACIÓN

Simulación de un vertido en el cauce del río Darro La fricción disminuye con la pendiente, si es negativa y aumenta con ella cuando es positiva.

Tiempo en minutos



CONCLUSIONES

- Las superficies de coste son una herramienta general.
- La mayor parte de los problemas reales son anisotrópicos.
- La representación de la función de fricción puede limitar la aplicabilidad de la herramienta.





Superficies de coste anisotrópicas

C. Romo y J.C Torres

