

TEMA 3: ANÁLISIS RASTER

[E.T.S.I.T.G.C.]

PILAR MORENO

© P.M. 2007

TEMA 3: ANALISIS RASTER

1

Metodología de trabajo en la creación de un S.I.G.

Diseño conceptual: definición del modelo de datos

Modelo Entidad-Relación

Modelo Espacial

Adquisición de datos

Entrada de datos

Integración

Edición

Geométrica

Temática

Estructural

Explotación del S.I.G.

Funciones vectoriales

Funciones raster

[E.T.S.I.T.G.C.]

PILAR MORENO

© P.M. 2007

TEMA 3: ANALISIS RASTER

2

ANÁLISIS RASTER



✓ En los ficheros raster se almacena explícitamente información temática (valores numéricos de celdas), y de forma implícita, información espacial.

ANÁLISIS RASTER



✓ Significado (valores numéricos) = F [variable temática].

✓ La representación numérica de las propiedades de una variable temática exige diferentes escalas de medida, adaptadas a sus características (función de la clase de entidad y de sus propiedades).

✓ La escala de medida condiciona el tipo de operaciones a realizar (relaciones matemáticas) con los valores de una variable temática.

✓ Clasificación de las variables temáticas según la escala de medida a que se refieren y el tipo de operaciones que es posible realizar con sus valores:

▪ Nominales [=, <>]

→ Escala numérica cualitativa

▪ Ordinales [=, <>; <, <=, >, >=]

▪ Intervalo [=, <>; <, <=, >, >=; +, -]

▪ Razón (o proporción) [=, <>; <, <=, >, >=; +, -, *, /]

→ Escala numérica cuantitativa

ANÁLISIS RASTER



✓ Variables Nominales [=, < >]:

Sus valores representan cualidades, equivalen a etiquetas de identificación, que permiten identificar propiedades de las clases de entidades representadas.

✓ Variables Ordinales [=, < >; <, <=, >, >=]:

Los datos ordinales van referidos a una escala numérica no calibrada, donde los valores están ordenados según una jerarquía. La distancia entre los valores de esta variable no está cuantificada.



ANÁLISIS RASTER



✓ Variables de Intervalo [=, < >; <, <=, >, >=; +, -]:

Los datos de intervalo van referidos a una escala numérica calibrada, dividida en unidades de medida específicas. Los valores están ordenados, y es posible conocer el número de unidades entre dos valores situados en dos posiciones cualesquiera de la escala. La escala numérica utilizada carece de un origen fijo o absoluto.



ANÁLISIS RASTER



✓ Variables de Razón (proporción) [=, < > ; < , < = , > , > = ; + , - ; * , /]:

Los datos de intervalo van referidos a una escala numérica calibrada y con un origen fijo. Es posible conocer el número de unidades entre dos valores situados en dos posiciones cualesquiera, o entre un valor y un punto cero u origen absoluto de la variable. Se puede conocer la razón o proporción entre dos valores cualesquiera.



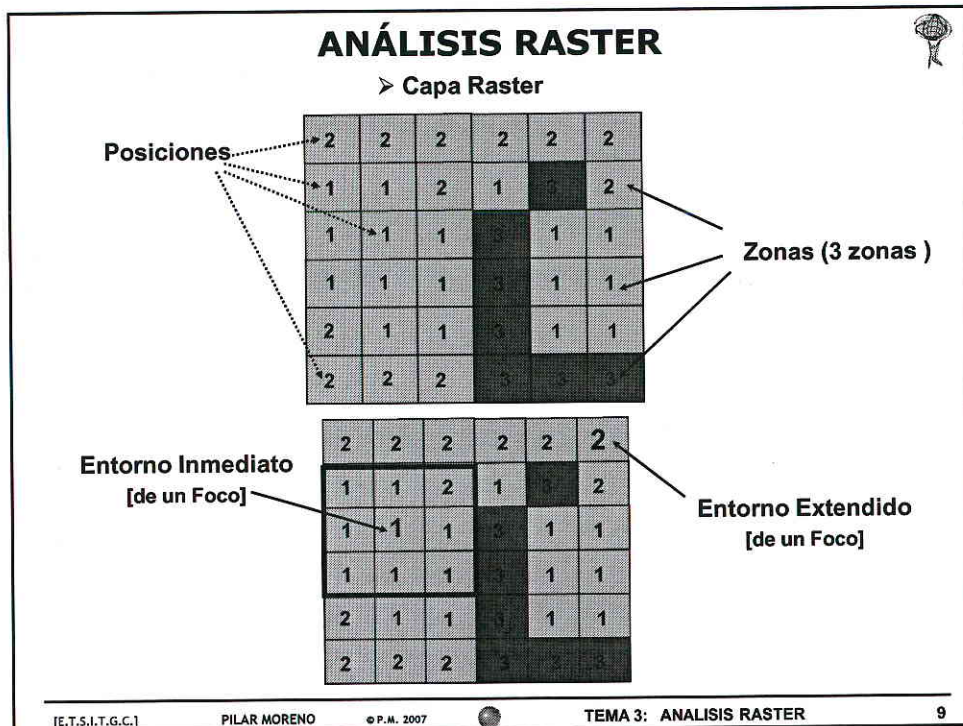
ANÁLISIS RASTER



Para realizar operaciones de análisis con las entidades de un modelo, cuya información espacial se representa según la estructura raster, se utiliza el **Álgebra Cartográfica**. El uso de esta herramienta de análisis implica conocer los siguientes conceptos:

- **Posición:** todas y cada una de las unidades elementales o celdas en que se divide el Área de Estudio.
- **Capa raster:** conjunto de todos los valores [numéricos] asociados a cada una de las posiciones (celdas) de la cuadrícula que recubre el Área de Estudio.
- **Zona:** conjunto de todas las posiciones de una capa raster que tienen asociado el mismo valor de la variable temática.





ANÁLISIS RASTER

✓ **Álgebra cartográfica:** técnica de análisis raster consistente en un conjunto de Funciones, que permiten generar nuevas capas de información a partir de 1 o N capas preexistentes (homogéneas).

Capa_Nueva= Función de Capa1 [y Capa2 [y Capa3 ...]]

✓ **Las Funciones del álgebra cartográfica:**

- realizan una serie de operaciones de un determinado tipo, según las características de las variables temáticas de las capas;
- con la información de un conjunto específico de posiciones de las capas de entrada. [(valores explícitos / la información implícita) de las posiciones]

✓ **Las Funciones se clasifican** según el ámbito espacial o las posiciones de las capas de entrada usadas para calcular, con su información explícita/implícita, los valores de cada posición de la capa de salida o capa resultado:

- ✓ Locales
- ✓ Focales:
 - de Entorno Inmediato (Incrementales)
 - de Entorno Extendido
- ✓ Zonales

[E.T.S.I.T.G.C.] PILAR MORENO © P.M. 2007 TEMA 3: ANÁLISIS RASTER 10

FUNCIONES DE ALGEBRA CARTOGRÁFICA



✓ Las Funciones del álgebra cartográfica, asignan los valores de las celdas de la capa de salida a partir de la información de un conjunto de posiciones en las capas de entrada.

✓ Con los valores de las celdas, se pueden realizar estas operaciones:

▪ Reclasificaciones (reasignación de valores según criterios explícitos)

▪ Operaciones matemáticas (operaciones aritméticas, trigonométricas...)

▪ Operaciones de “análisis estadístico”



FUNCIONES DE ALGEBRA CARTOGRÁFICA



✓ Con los valores de las celdas, se pueden realizar estas operaciones:

▪ Reclasificaciones

▪ Operaciones matemáticas

▪ Operaciones de “análisis estadístico”, consistentes en:

• Generalización de valores en función del valor más o menos típico (Efectos de Suavizado o de Realce de contrastes): Media, Moda, Mediana, Máximo, Mínimo...

• Caracterización de la variabilidad o grado de diversidad de los valores (desviaciones típicas, varianzas,...): Variedad, Combinación, etc.

• Comparación entre valores de las posiciones del ámbito espacial y una determinada posición de referencia: Percentil, Porcentaje, etc.



FUNCIONES DE ALGEBRA CARTOGRÁFICA



✓ Con los valores de las celdas, se pueden realizar estas operaciones:

- Reclasificaciones
- Operaciones matemáticas
- Operaciones de “análisis estadístico”, consistentes en:

✓ Con los datos espaciales implícitos de las celdas, se pueden realizar operaciones del tipo:

- Determinación de la posición geográfica, y estudios de Forma/Dimensión.
- Cálculo de Distancias y Análisis de Proximidad.

FUNCIONES DE ALGEBRA CARTOGRÁFICA



✓ Las Funciones se clasifican según el ámbito espacial - posiciones de las capas de entrada- usado para calcular, con su información explícita / implícita, los valores de cada posición de la capa de salida o capa resultado:

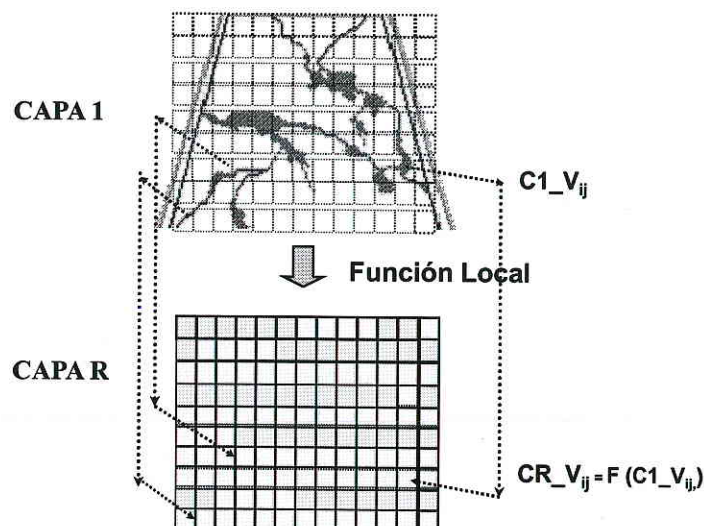
- **Locales** → Posiciones
- **Focales:**
 - de Entorno Inmediato → Entornos
 - - de Incremento
 - de Entorno Extendido
- **Zonales** → Zonas

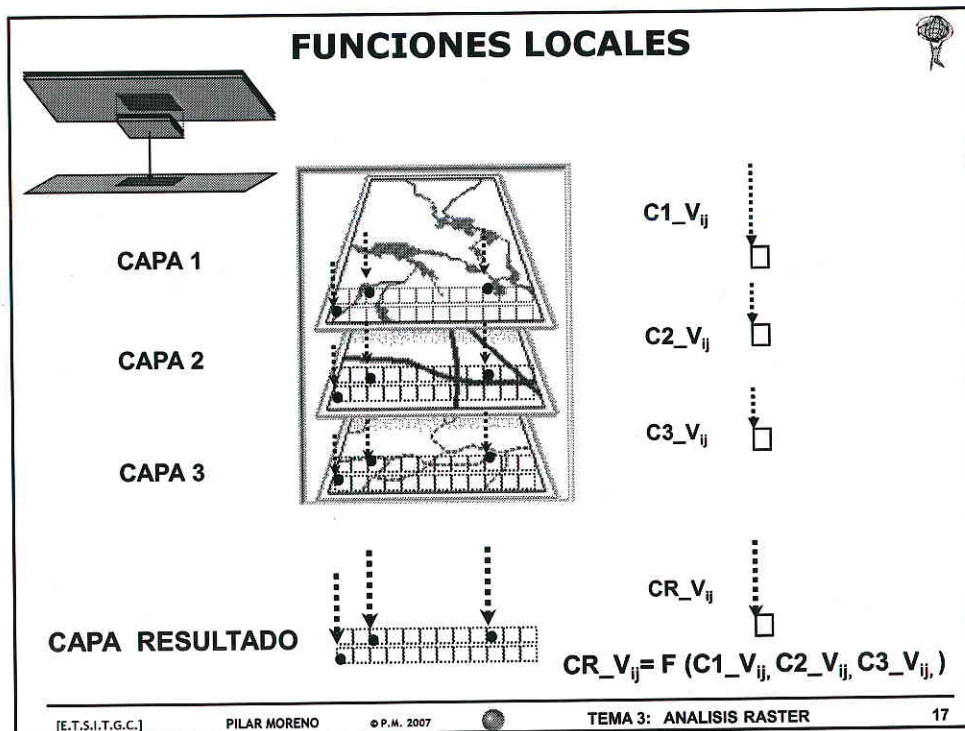
FUNCIONES DE ALGEBRA CARTOGRÁFICA



✓ Las capas que vayan a utilizarse como entrada en una función de análisis, han de tener las mismas características espaciales ...

FUNCIONES LOCALES





FUNCIONES LOCALES

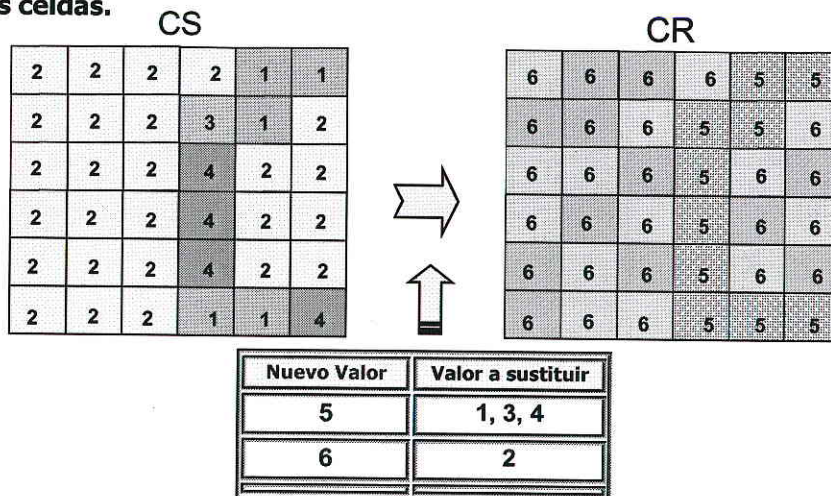
→ Sobre una capa de entrada →
Generalmente utilizan la información explícita de las posiciones
→ Sobre N capas de entrada →

- ✓ [1] **Reclasificaciones (sobre una o varias capas):**
Especificar los criterios de reclasificación.
- ✓ [2] **Operaciones matemáticas (sobre una o varias capas):**
Suma Local, Producto Local, División Local, etc.
- ✓ [3] **Operaciones de “análisis estadístico” (en varias capas):**
 - **Generalización de valores:**
 - Efectos de Suavizado: Media Local, Moda Local, ...
 - Efectos de Realce de contrastes: Máximo / Mínimo Local, ...
 - **Caracterización de la variabilidad:**
 - Variedad Local, Combinación Local, etc.

[E.T.S.I.T.G.C.] PILAR MORENO © P.M. 2007 TEMA 3: ANALISIS RASTER 18

FUNCIÓN LOCAL DE RECLASIFICACIÓN

La versión más genérica de esta función consiste en recodificar los valores de una capa, especificando los criterios que han de utilizarse en el proceso de reasignación o cambio de los valores de las celdas.



[E.T.S.I.T.G.C.]

PILAR MORENO

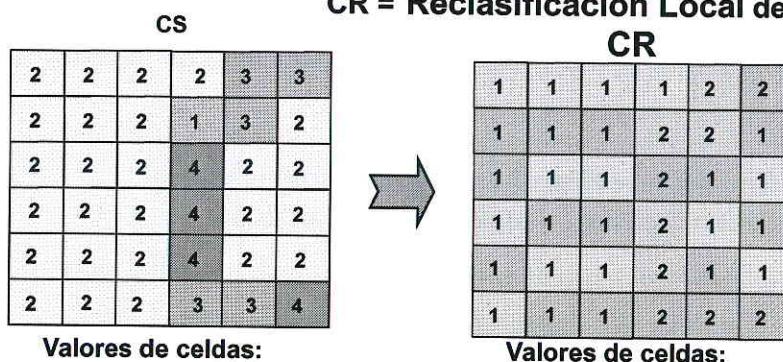
© P.M. 2007

TEMA 3: ANALISIS RASTER

19

FUNCIÓN LOCAL (1 CAPA)

CR = Reclasificación Local de CS



Valores de celdas:

1: Frutal

2: Cereal

3: Olivo

4: Viñedo

Valores de celdas:

1: Lino

2: Girasol

Efectos de un proceso de reclasificación:

[E.T.S.I.T.G.C.]

PILAR MORENO

© P.M. 2007

TEMA 3: ANALISIS RASTER

20

FUNCIÓN LOCAL SOBRE DOS CAPAS

CR = Reclasificación Local de CA y CB

CA



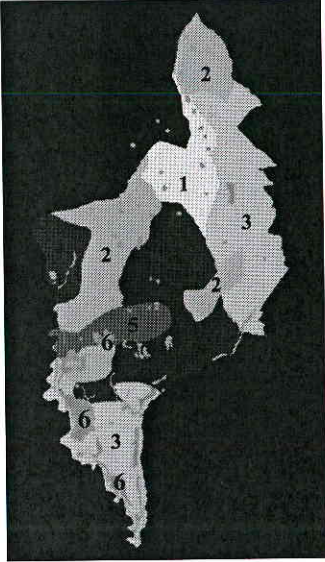
CB



Criterios de Reclasificación de CA
6 sustituye a $V = 2$
CB sustituye a otros V_i



CR



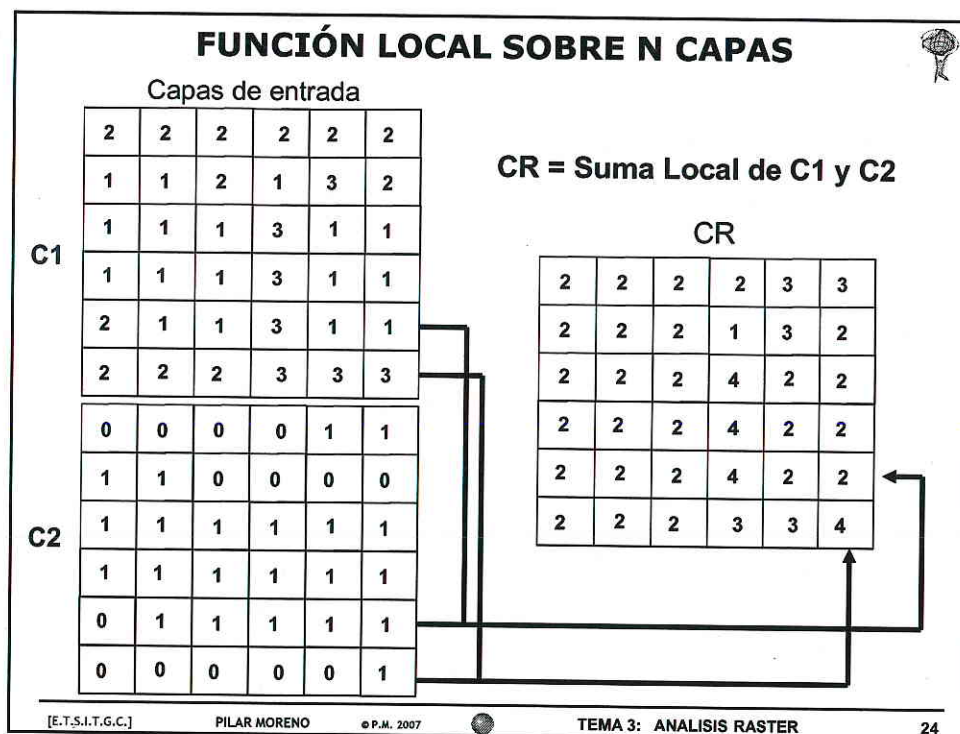
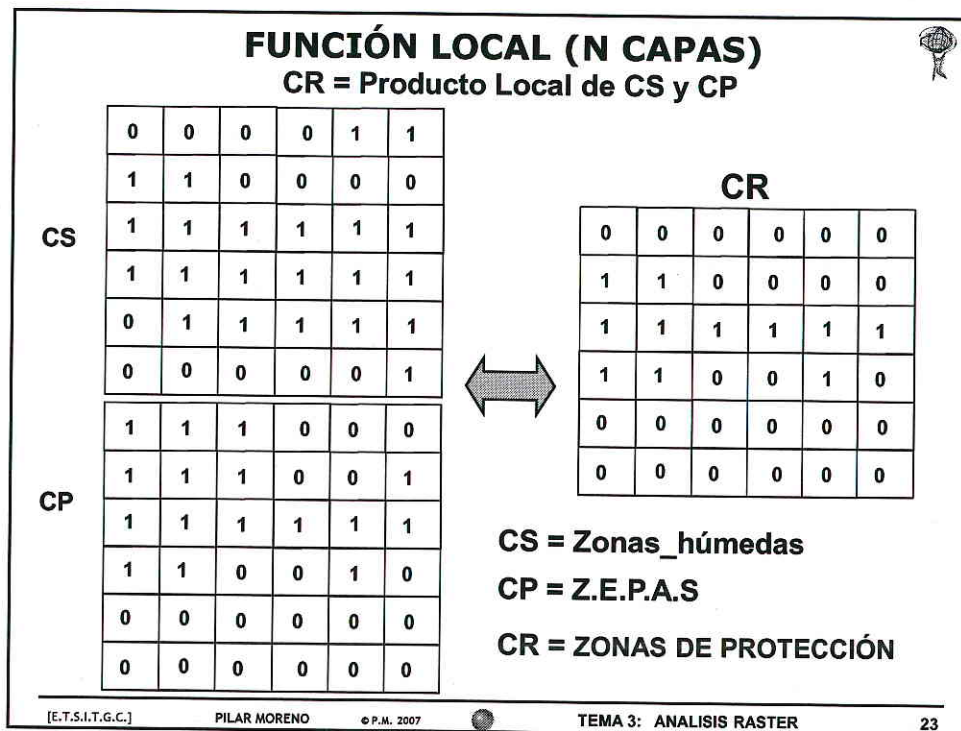
Efecto: Recodificación

[E.T.S.I.T.G.C.] PILAR MORENO © P.M. 2007 TEMA 3: ANALISIS RASTER 21

FUNCIÓN LOCAL (N CAPAS)

OPERACIONES ARITMÉTICAS

[E.T.S.I.T.G.C.] PILAR MORENO © P.M. 2007 TEMA 3: ANALISIS RASTER 22



FUNCIONES LOCALES (N CAPAS)



✓ Operaciones de "análisis estadístico":

o Valor Más Frecuente, Menos Frecuente, Máximo y Mínimo Local

Asigna a cada celda en la capa de salida el valor más frecuente, menos frecuente, máximo o mínimo de los que toma dicha celda en dos o varias capas de entrada. Variable de entrada:

o Media Local

Asigna a cada celda en la capa de salida el resultado de la media de los valores que toma dicha celda en dos o varias capas. Variable de entrada:

o Variedad Local

Asigna a cada celda en la capa de salida el número de valores diferentes que toma dicha celda en dos o varias capas. Variable de entrada:

o Combinación Local

Esta función identifica con un valor diferente cada una de las distintas combinaciones de valores que puede tomar una celda en dos o varias capas, y asigna el valor obtenido a esa misma posición en la capa de salida.

[E.T.S.I.T.G.C.]

PILAR MORENO

© P.M. 2007

TEMA 3: ANALISIS RASTER

25

FUNCIONES LOCALES (N CAPAS)



C1 (Usos 1970)

1	1	1	1	3	3
2	2	1	1	1	1
2	2	5	5	5	5
2	2	4	4	4	4
3	2	3	4	4	4
3	3	3	4	4	4

C2 (Usos 1980)

2	2	1	1	1	1
2	2	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2
2	2	4	4	4	4
2	2	2	4	4	4
2	2	2	4	4	4

C3 (Usos 1990)

1	1	1	1	3	3
1	1	1	1	3	3
3	3	4	4	4	4
3	3	4	4	4	4
3	3	3	4	4	4
3	3	3	4	4	4

CRV (Variedad Local)

2	2	1	1	2	2
2	2	1	1	2	2
2	2	3	3	3	3
2	2	1	1	1	1
2	2	2	1	1	1
2	2	2	1	1	1

CRV (Combinación Local)

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

[E.T.S.I.T.G.C.]

PILAR MORENO

© P.M. 2007

TEMA 3: ANALISIS RASTER

26

FUNCIONES LOCALES (N CAPAS)

C1 (Usos1970)						C2 (Usos 1980)						C3 (Usos 1990)					
1	1	1	1	3	3	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3
2	2	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	3	3	4	4	4	4
2	2	5	5	5	5	2	2	2	2	2	2	3	3	4	4	4	4
2	2	4	4	4	4	2	2	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4
3	2	3	4	4	4	2	2	2	4	4	4	3	3	3	4	4	4
3	3	3	4	4	4	2	2	2	4	4	4	3	3	3	4	4	4

Indicar ejemplos de aplicación de las funciones:

- Variedad Local

- Combinación Local

[E.T.S.I.T.G.C.]

PILAR MORENO

© P.M. 2007

TEMA 3: ANALISIS RASTER

27

EJERCICIOS [E1]

Se quiere realizar la zonificación de un área de estudio, de forma que se establezcan Zonas de 3 tipos:

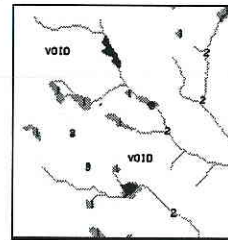
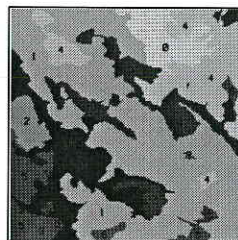
- Zonas de especial protección.
- Zonas de reserva.
- Zonas de uso y explotación.

Se dispone de las siguientes capas de información raster:

- Capa de usos del suelo (Vegetación):

[0: Secano, 1: Pinar, 2: Encinar, 3: Vegetación de ribera, 4: Regadío, 5: Matorral, 6: Zona urbana, 7: Sotobosque].

- Capa de zonas húmedas (Humedales): [1: Ríos; 2: Zonas húmedas, 3: Lagunas; Void: Zonas no húmedas].



[E.T.S.I.T.G.C.]

PILAR MORENO

© P.M. 2007

TEMA 3: ANALISIS RASTER

28

EJERCICIOS [E1]

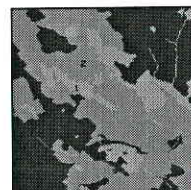


Para realizar el proceso de zonificación se han establecido los criterios siguientes:

Ríos, lagunas, zonas húmedas y vegetación de ribera	Zonas de especial protección
Encinares, pinares	Zonas de reserva
Secano, regadío, sotobosque, matorrales y zonas urbanas	Zonas de uso y explotación

(A) A partir de las capas raster de la zona de estudio y, teniendo en cuenta los criterios anteriores, establecer la secuencia de operaciones del álgebra cartográfica necesarias para obtener una capa de zonificación, donde las celdas del área de estudio tengan los valores siguientes:

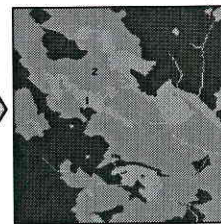
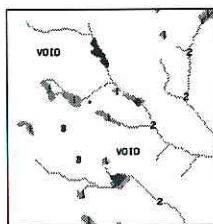
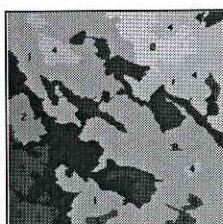
- 1: Zonas de especial protección
- 2: Zonas de reserva
- 3: Zonas de uso y explotación

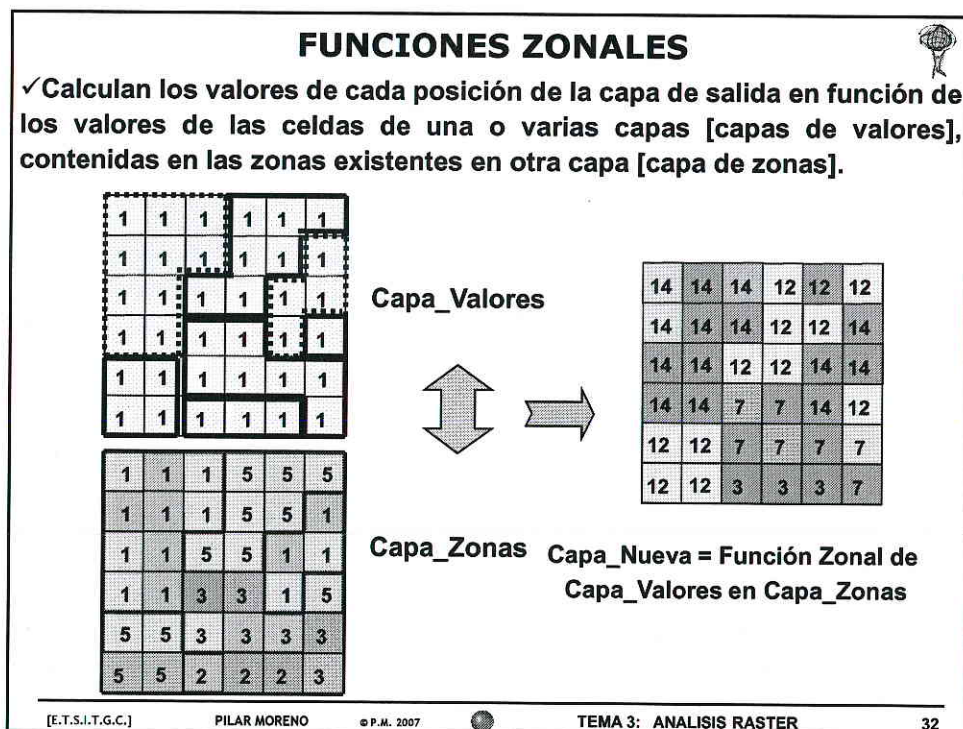
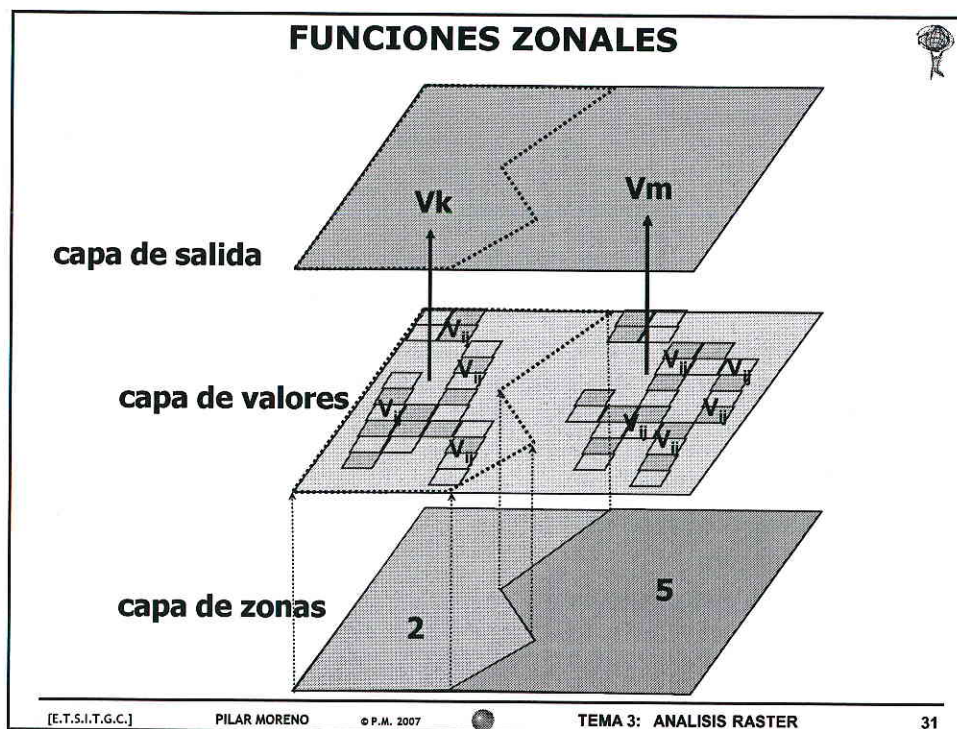


EJERCICIOS [E1]



(A) SOLUCIÓN:





FUNCIONES ZONALES



Las operaciones zonales más usuales con los valores de las celdas, son las siguientes:

o **Operaciones matemáticas:** Suma Zonal y Producto Zonal.

o **Operaciones de "análisis estadístico":**

- **Generalización** de valores en función del valor más o menos típico de las posiciones en la(s) capa(s) de valores:
 - **Efectos de Suavizado:** Media Zonal, Moda Zonal (valor más frecuente)
 - **Efectos de Realce de contrastes:** Máximo Zonal, Mínimo Zonal, Menos_frecuente Zonal, ...
- Caracterización del **grado de diversidad** de los valores: **Variedad Zonal**.
- **Comparación** entre valores de las posiciones de la capa de valores pertenecientes a cada una de las zonas de la capa de zonas: **Percentil Zonal** (<), **Percentage Zonal** (=), etc.

[E.T.S.I.T.G.C.]

PILAR MORENO

© P.M. 2007

TEMA 3: ANALISIS RASTER

33

FUNCIONES ZONALES



CR = Suma Zonal de CS [capa de valores] en CP [capa de zonas]

CS	1	1	1	1	1	1
	1	1	1	1	1	1
	1	1	1	1	1	1
	1	1	1	1	1	1
	1	1	1	1	1	1
	1	1	1	1	1	1
CP	1	1	1	5	5	5
	1	1	1	5	5	1
	1	1	5	5	1	1
	1	1	3	3	1	5
	5	5	3	3	3	3
	5	5	2	2	2	3



CR

14	14	14	12	12	12
14	14	14	12	12	14
14	14	12	12	14	14
14	14	7	7	14	12
12	12	7	7	7	7
12	12	3	3	3	7

[E.T.S.I.T.G.C.]

PILAR MORENO

© P.M. 2007

TEMA 3: ANALISIS RASTER

34

FUNCIONES ZONALES



✓ **Suma Zonal:**

Asigna a cada posición de la capa de salida la suma de los valores de todas las celdas de la capa de Valores, que pertenecen a la zona donde se encuentra dicha posición en la capa de Zonas.

Variable de entrada →

✓ **Más Frecuente, Menos Frecuente Zonal, etc.**

✓ **Moda Zonal**

✓ **Variedad Zonal:**

Asigna a cada posición de la capa de salida el número de valores diferentes que toman las celdas de la capa de Valores, pertenecientes a la zona donde se encuentra dicha posición en la capa de Zonas.

[E.T.S.I.T.G.C.]

PILAR MORENO

© P.M. 2007



TEMA 3: ANALISIS RASTER

35

FUNCIONES ZONALES. Ejemplos



1. Determinar el N° de Viviendas existentes en cada Distrito de una ciudad:
2. Determinar la altitud media de cada T° Municipal:
3. Determinar la altitud máxima/mínima de cada T° Municipal [C_Altitud, C_T°M]:
5. Determinar el uso de suelo más frecuente en cada T° Municipal [C_Usos, C_T°M].

[E.T.S.I.T.G.C.]

PILAR MORENO

© P.M. 2007



TEMA 3: ANALISIS RASTER

36

FUNCIONES ZONALES. Ejemplos



6. Determinar el número de clientes que viven en un entorno de 2000 m, alrededor de los centros de una cadena comercial [C_zonasCC, C_hbtes].

7. Determinar el tipo de vegetación menos común en las zonas de influencia de las centrales térmicas [C_Usos, C_ZonasCT].

8. Localizar tipos de vegetación en proceso de "extinción", en los diferentes tipos de suelo de una región [C_Usos, C_Suelos].

[E.T.S.I.T.G.C.]

PILAR MORENO

© P.M. 2007

TEMA 3: ANALISIS RASTER

37

FUNCIONES ZONALES



✓ "Percentage" Zonal [=]:

Asigna a cada posición de la capa de salida el porcentaje de celdas de la capa de Valores que dentro de la zona donde se encuentra dicha posición en la capa de Zonas, tienen el mismo valor que ella.

Variable de entrada →

Variable de salida →

✓ Percentil Zonal [<]:

Asigna a cada posición de la capa de salida el porcentaje de celdas de la capa de Valores que dentro de la zona donde se encuentra dicha posición en la capa de Zonas, tienen un valor inferior al suyo.

Variable de entrada →

Variable de salida →

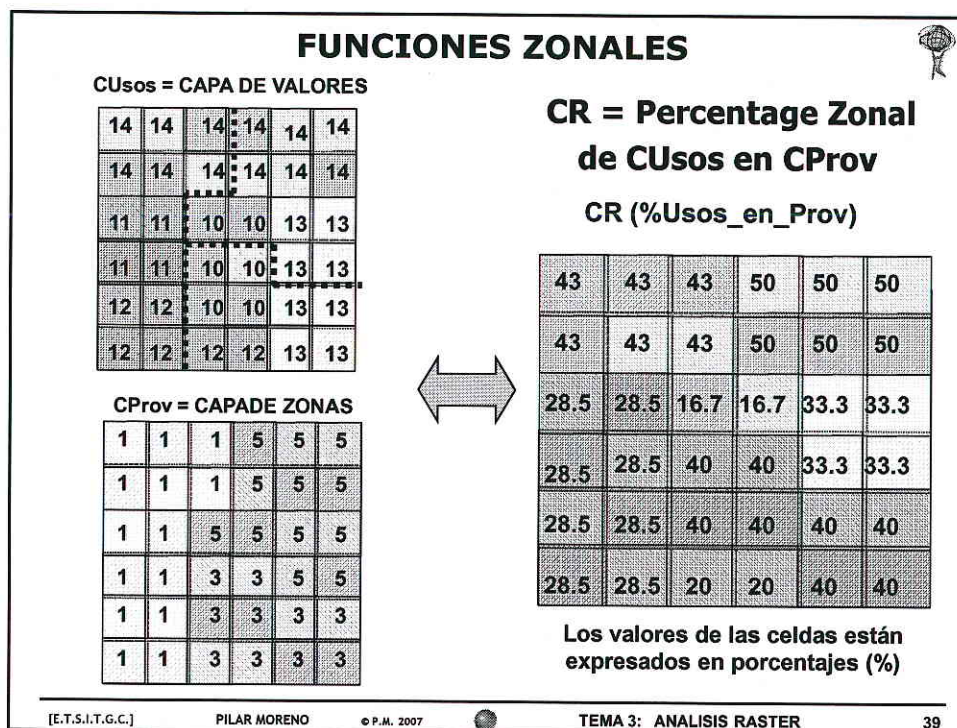
[E.T.S.I.T.G.C.]

PILAR MORENO

© P.M. 2007

TEMA 3: ANALISIS RASTER

38



FUNCIONES ZONALES. Ejemplos



1. Determinar el consumo mensual medio de gas de los edificios en los distritos de una ciudad [C_Gas , C_Distritos].

Las celdas de la capa C_Gas toman los siguientes valores:

- Void, en celdas no ocupadas por edificios.
- Consumo mensual de gas por edificio, en celdas ocupadas por edificios. Cada edificio se representa por una sola celda, ubicada en su centroide.

- Cero, en celdas no ocupadas por edificios / Consumo de gas ...



FUNCIONES ZONALES. Ejemplos



2. Localizar tipos de vegetación en proceso de "extinción", en los diferentes tipos de suelo de una región [C_Usos, C_Suelos].

¿Las celdas de menores valores en la capa de salida, identifican los tipos de vegetación en retroceso?



FUNCIONES ZONALES. Ejemplos



- 2. Localizar tipos de vegetación en proceso de “extinción”, en los diferentes tipos de suelo de una región [C_Usos, C_Suelos].**

[E.T.S.I.T.G.C.]

PILAR MORENO

© P.M. 2007



TEMA 3: ANALISIS RASTER

43

EJERCICIOS [E1]

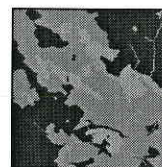


Para realizar el proceso de zonificación se han establecido los criterios siguientes:

Ríos, lagunas, zonas húmedas y vegetación de ribera	Zonas de especial protección
Encinares, pinares	Zonas de reserva
Secano, regadío, sotobosque, matorrales y zonas urbanas	Zonas de uso y explotación

(A) A partir de las capas raster de la zona de estudio y, teniendo en cuenta los criterios anteriores, establecer la secuencia de operaciones del álgebra cartográfica necesarias para obtener una capa de zonificación, donde las celdas del área de estudio tengan los valores siguientes:

- 1: Zonas de especial protección**
- 2: Zonas de reserva**
- 3: Zonas de uso y explotación**



(B) Obtener una capa con la superficie de cada una de las zonas en que se ha estructurado el área de estudio.

[E.T.S.I.T.G.C.]

PILAR MORENO

© P.M. 2007



TEMA 3: ANALISIS RASTER

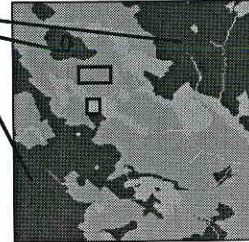
44

EJERCICIOS [E1]



(B) SOLUCIÓN: Capa con la superficie de cada una de las zonas en que se ha estructurado el área de estudio.

Valor = superficie de Zona 3



EJERCICIOS [E2]



[F. J. García Lázaro & Pilar Moreno Regidor]

En una zona de estudio se dispone de las siguientes capas de información raster:

- Municipios: Cada celda toma el valor del código INE del municipio correspondiente a su localización. El rango de valores de esta capa es: [1-54]
- Provincias: Cada celda toma el valor del código INE de la provincia correspondiente a su localización. Los códigos existentes en la capa son: [1, 5, 18, 47].
- Altitudes: Cada celda toma el valor de la cota del terreno correspondiente a su localización. El rango de valores de esta capa es: [229 - 351].

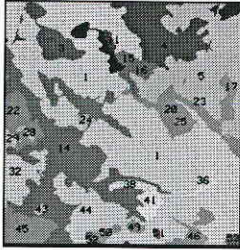
Los datos de la cabecera de todos los ficheros raster son idénticos.
Realizar el siguiente ejercicio:

[A] Establecer la secuencia de operaciones del álgebra cartográfica necesarias para obtener una nueva capa de altitudes, donde solo las celdas que pertenecen a la extensión superficial de la provincia cuyo código INE es el 18, tengan asignado como valor la cota del terreno. El resto de las celdas han de tener asignado el valor "Void".

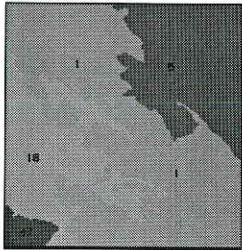
[B] Idem para obtener una capa, donde todas las celdas de cada uno de los municipios de la provincia indicada tengan como valor la proporción de superficie con altitud superior a la media del terreno en dicho municipio.

EJERCICIOS [E2]

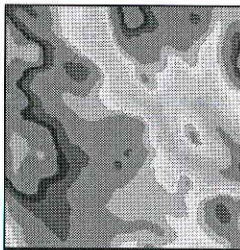
CM (Municipios)



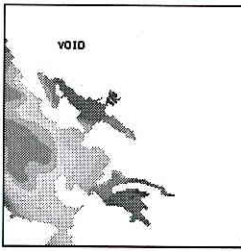
CP (Provincias)



CA (Altitudes)



Capa A



[E.T.S.I.T.G.C.] PILAR MORENO © P.M. 2007 TEMA 3: ANALISIS RASTER 47

EJERCICIOS [E2]

CM (Municipios)

CP (Provincias)

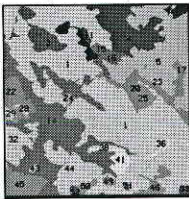
CA (Altitudes)

(A) SOLUCIÓN:

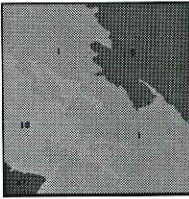
[E.T.S.I.T.G.C.] PILAR MORENO © P.M. 2007 TEMA 3: ANALISIS RASTER 48

EJERCICIOS [E2]

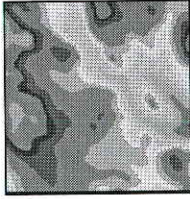
CM (Municipios)



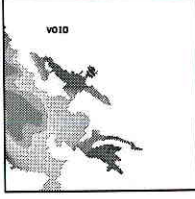
CP (Provincias)



CA (Altitudes)



Capa A

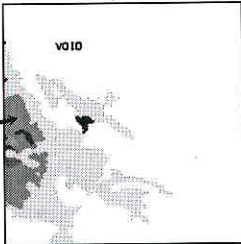


[B] Obtener una capa donde todas las celdas de cada uno de los municipios de la provincia 18, tengan asignado como valor la proporción de superficie con altitud superior a la media del terreno en dicho municipio.

Celdas (Municipio_i)

$$\frac{\text{Spf } (Z > Z_m)}{\text{Spf_Total}}$$

Capa B



[E.T.S.I.T.G.C.]
PILAR MORENO
© P.M. 2007
TEMA 3: ANALISIS RASTER
49

EJERCICIOS [E2]

CM (Municipios)

CP (Provincias)

CA (Altitudes)

Capa A

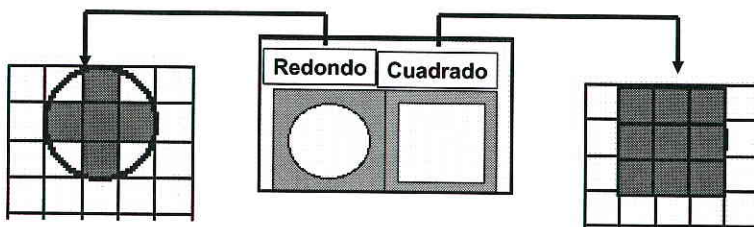
(B) SOLUCIÓN:

[E.T.S.I.T.G.C.]
PILAR MORENO
© P.M. 2007
TEMA 3: ANALISIS RASTER
50

FUNCIONES FOCALES



- Entorno [de un Foco]: conjunto de posiciones de una capa raster, que cumplen unas determinadas condiciones de dirección y distancia con respecto al foco del entorno.
- Entorno Inmediato: celdas adyacentes al Foco. Según el criterio de adyacencia, pueden considerarse dos tipos de entornos: Cuadrado (8 celdas), y Redondo (4 celdas)



- Entorno Extendido: cualquier combinación de celdas, según condiciones de dirección y distancia con respecto al Foco.

[E.T.S.I.T.G.C.]

PILAR MORENO

© P.M. 2007

TEMA 3: ANALISIS RASTER

51

FUNCIONES FOCALES



- ✓ Calculan los valores de cada posición de la capa de salida en función de la información explícita y/o implícita de las celdas pertenecientes a un entorno de dicha posición, en una o varias capas de entrada.
- ✓ La información implícita se refiere fundamentalmente a las medidas de dirección y distancia de cualquier celda con respecto al foco del entorno.
- ✓ El nuevo valor calculado se obtiene por cualquier combinación de valores explícitos y medidas.
- ✓ Estas funciones tienen en cuenta las relaciones espaciales de las variables temáticas.

[E.T.S.I.T.G.C.]

PILAR MORENO

© P.M. 2007

TEMA 3: ANALISIS RASTER

52

FUNCIONES FOCALES



✓ En función del tipo de entorno, estas funciones se clasifican en:

▪ Focales de Entorno Inmediato

Ejemplos de Funciones: Variedad / Percentil / Suma / Media / Máximo / ... Focal.

✓ Funciones Incrementales

[Caso particular de las funciones de entorno inmediato]

Ejemplos de Funciones: **Gradiente Focal, Aspecto Focal**, etc.

▪ Focales de Entorno Extendido

Ejemplos de Funciones: Variedad / Percentil / Suma / Media / Máximo / ... Focal.

✓ Insularidad Focal

✓ [Funciones de Interpolación cartográfica:]

Vecindad Focal, Gravitación Focal

✓ Funciones de análisis de proximidad y cálculo de distancias:

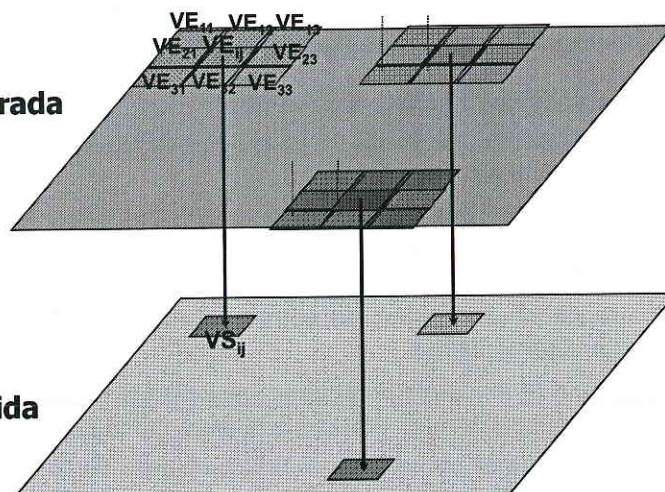
- Proximidad Focal
- Cálculo de Superficies de Costes
- Caminos Óptimos

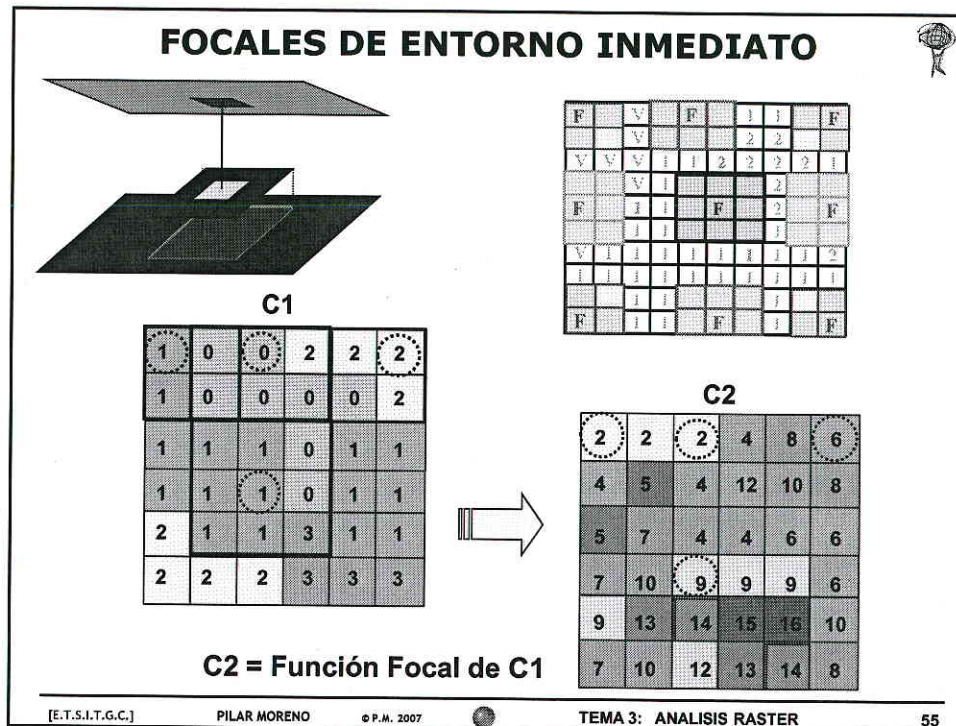
FOCALES DE ENTORNO INMEDIATO



Capa de Entrada

Capa de Salida





FUNCIONES FOCALES DE ENTORNO INMEDIATO

✓ Con los valores de las celdas, se pueden realizar, entre otras, las operaciones siguientes:

- Operaciones matemáticas: Suma Focal, Producto Focal.
- Operaciones de “análisis estadístico”:
 - ✓ Caracterización del grado de diversidad de los valores: Variedad Focal, Combinación Focal, etc.
 - ✓ Generalización de valores en función del valor más o menos típico de las posiciones del entorno del foco en la capa de entrada:
 - Efectos de Suavizado: Media Focal y operaciones de Media ponderada correspondientes al uso de Filtros de suavizado o realce, Moda Focal (valor más frecuente).
 - Efectos de Realce de contrastes o acentuación de transiciones: Máximo / Mínimo Focal, Menos_Frecuente Focal (valor menos frecuente).
 - ✓ Comparación de los valores de las posiciones del entorno con respecto al foco: Percentil Focal ($V_i < V_t$), Percentage Focal ($V_i = V_t$), etc.
- Operaciones de reclasificación: Reclasificación Focal.

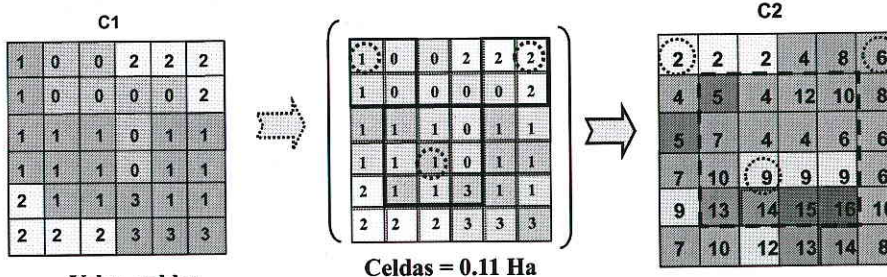
[E.T.S.I.T.G.C.] PILAR MORENO © P.M. 2007 TEMA 3: ANALISIS RASTER 56

FUNCIONES FOCALES DE ENTORNO INMEDIATO

Suma Focal:

Asigna a cada celda en la capa de salida el resultado de sumar su valor con los valores de las celdas que pertenecen a su entorno en la capa de entrada.

C2 = Suma Focal de C1



Valor_celda:

Población en su superficie

Se aplican sobre variables temáticas del tipo intervalo o razón.

La variable temática de salida es del mismo tipo

[E.T.S.I.T.G.C.]

PILAR MORENO

© P.M. 2007

TEMA 3: ANALISIS RASTER

57

FUNCIONES FOCALES DE ENTORNO INMEDIATO

Suma Focal:

Asigna a cada celda en la capa de salida el resultado de sumar su valor con los valores de las celdas que pertenecen a su entorno en la capa de entrada.

Ejemplo:

[E.T.S.I.T.G.C.]

PILAR MORENO

© P.M. 2007

TEMA 3: ANALISIS RASTER

58

FUNCIONES FOCALES DE ENTORNO INMEDIATO

Variedad Focal:

Asigna a cada celda de la capa de salida, el número de valores diferentes que toma la variable temática en el entorno inmediato de dicha celda tomada como foco en la capa de entrada.

C2 = Variedad Focal de C1

C1										C2									
1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1
1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1
1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1
1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1
1	1	1	1	3	3	3	3	3	3	1	1	1	2	3	3	2	2	2	2
1	1	1	1	3	3	3	3	3	3	1	1	1	2	3	3	2	2	2	2
1	1	1	1	3	3	3	3	3	3	1	1	1	2	3	3	2	2	2	2
1	1	1	1	3	3	3	3	3	3	1	1	1	2	3	3	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Se aplican sobre cualquier tipo de variable temática.

[E.T.S.I.T.G.C.]

PILAR MORENO

© P.M. 2007

TEMA 3: ANALISIS RASTER

59

FUNCIONES FOCALES DE ENTORNO INMEDIATO

Variedad Focal:

Asigna a cada celda de la capa de salida, el número de valores diferentes que toma la variable temática en el entorno inmediato de dicha celda tomada como foco en la capa de entrada.

Ejemplos de aplicación:

[E.T.S.I.T.G.C.]

PILAR MORENO

© P.M. 2007

TEMA 3: ANALISIS RASTER

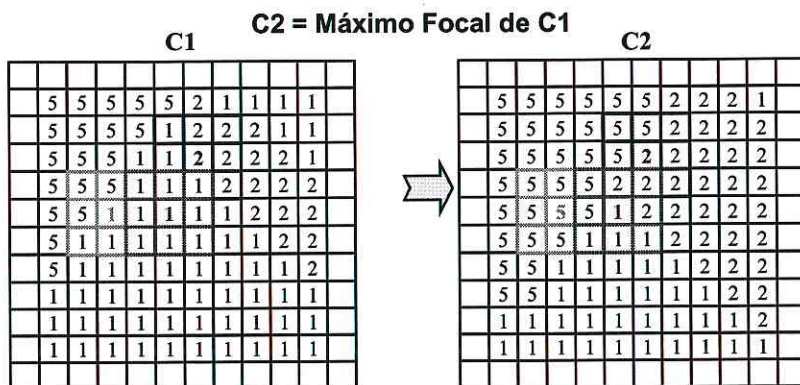
60

FUNCIONES FOCALES DE ENTORNO INMEDIATO

Máximo / Mínimo Focal:

Asigna a cada celda de la capa de salida, el máximo/mínimo valor de los que toma la variable temática en el entorno inmediato de dicha celda tomada como foco en la capa de entrada. Estas funciones se suelen utilizar para realzar contrastes en tratamiento de imágenes.

Se aplican sobre variables temáticas del tipo ordinal, intervalo o razón.



[E.T.S.I.T.G.C.]

PILAR MORENO

© P.M. 2007

TEMA 3: ANALISIS RASTER

61

FUNCIONES FOCALES DE ENTORNO INMEDIATO

Media Focal:

Asigna a cada celda de la capa de salida, la media de los valores que toma la variable temática en el entorno inmediato de dicha celda tomada como foco en la capa de entrada. Esta función puede realizar los cálculos como media aritmética o como media ponderada, usando unos pesos determinados para conseguir efectos de:

Suavizado intenso (media aritmética)

Suavizado débil

Realce (ejemplo: Filtros Laplacianos)

-.05	-.05	-.05
-.05	0.6	-.05
-.05	-.05	-.05

-1	-1	-1
-1	8	-1
-1	-1	-1

0	-1	0
-1	4	-1
0	-1	0

Esta función se aplica sobre variables temáticas del tipo intervalo o razón.

[E.T.S.I.T.G.C.]

PILAR MORENO

© P.M. 2007

TEMA 3: ANALISIS RASTER

62

FUNCIONES FOCALES DE ENTORNO INMEDIATO



Percentil Focal:

Asigna a cada celda de la capa de salida, el número de posiciones -expresado en %- del entorno inmediato de dicha celda tomada como foco en la capa de entrada, que tienen un valor inferior al suyo (valor del foco).

Esta función se suele utilizar para realizar máximos y mínimos locales.

Ejemplo: Altitud_suavizada = Percentil Focal de Altitud

Esta función puede aplicarse sobre los siguientes tipos de variable temática de la capa de entrada: ordinal, intervalo y razón.

“Percentage” Focal:

Asigna a cada celda de la capa de salida, el número de posiciones -expresado en %- del entorno inmediato de dicha celda tomada como foco en la capa de entrada, que tienen un valor igual al suyo (valor del foco).

Esta función puede aplicarse sobre los siguientes tipos de variable temática de la capa de entrada: nominal, ordinal, intervalo y razón.

[E.T.S.I.T.G.C.]

PILAR MORENO

© P.M. 2007



TEMA 3: ANALISIS RASTER

63

FUNCIONES FOCALES DE ENTORNO INMEDIATO



Ejemplo de Percentil Focal de C1 ($V_i < V_f$)

Ejemplo de Percentage Focal de C1 ($V_i = V_f$)

[E.T.S.I.T.G.C.]

PILAR MORENO

© P.M. 2007

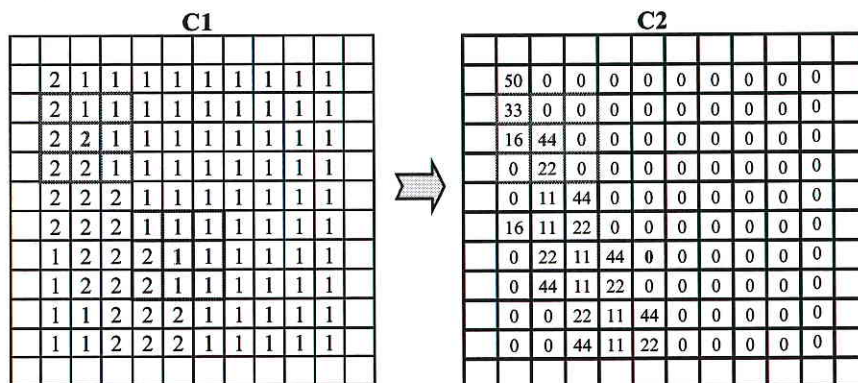


TEMA 3: ANALISIS RASTER

64

FUNCIONES FOCALES DE ENTORNO INMEDIATO

C2 = Percentil Focal de C1 ($V_i < V_f$)



Valores en porcentajes: [0% ... 50%]

[E.T.S.I.T.G.C.]

PILAR MORENO

© P.M. 2007

TEMA 3: ANALISIS RASTER

65

FUNCIONES FOCALES. FUNCIONES DE INCREMENTO

- Estas funciones tienen en cuenta la relación espacial de las posiciones de la vecindad con respecto al foco, y caracterizan la geometría de formas cartográficas mediante el uso de incrementos.
- El valor asignado a cada celda en la capa de salida, refleja el modo en que varía espacialmente la variable temática en el entorno de dicha posición. Estas funciones se usan generalmente para caracterizar superficies topográficas, pero pueden aplicarse a otras superficies cualesquiera.
- La variable temática de la capa de entrada ha de ser del tipo intervalo o razón.

[E.T.S.I.T.G.C.]

PILAR MORENO

© P.M. 2007

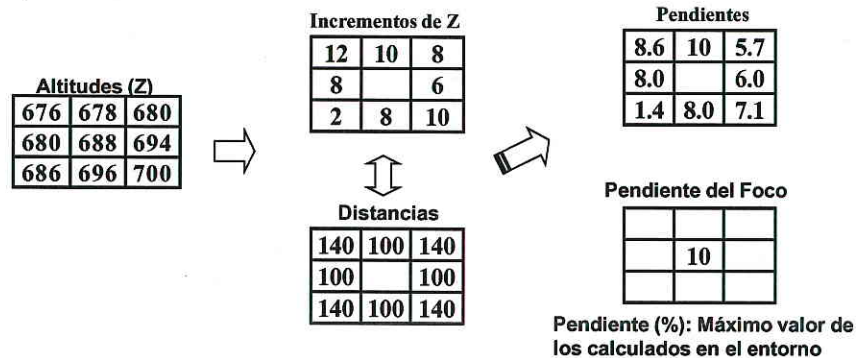
TEMA 3: ANALISIS RASTER

66

FUNCIONES FOCALES. FUNCIONES DE INCREMENTO

✓ Gradiente de Incremento

Caracteriza la cantidad o proporción del cambio instantáneo sobre el espacio, es decir, la rapidez de variación espacial de los valores que toma la variable temática. Aplicado a superficies topográficas se utiliza para medir la pendiente superficial.



[E.T.S.I.T.G.C.]

PILAR MORENO

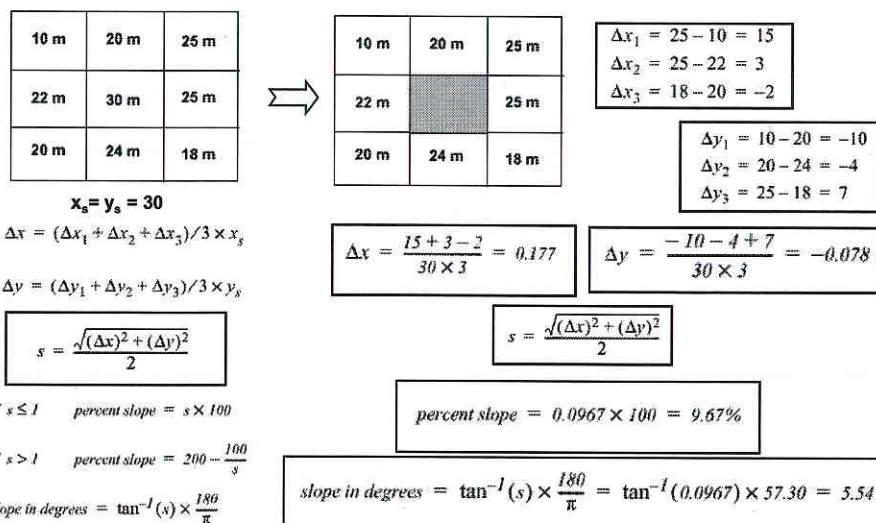
© P.M. 2007

TEMA 3: ANALISIS RASTER

67

FUNCIONES FOCALES. FUNCIONES DE INCREMENTO

✓ Gradiente de Incremento [ERDAS]



[E.T.S.I.T.G.C.]

PILAR MORENO

© P.M. 2007

TEMA 3: ANALISIS RASTER

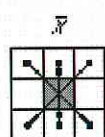
68

FUNCIONES FOCALES. FUNCIONES DE INCREMENTO

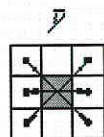
✓ Gradiente de Incremento [GEOMEDIA GRID]

10 m	20 m	25 m
22 m	30 m	25 m
20 m	24 m	18 m

$$x_s = y_s = 30$$



6 cells N & S



6 cells E & W

$$Grade = \sqrt{\bar{x}^2 + \bar{y}^2} \times 100$$

$$X_1 = (10 - 18) / 84.8 = -0.094$$

$$X_2 = (25 - 20) / 84.8 = 0.058$$

$$X_3 = (20 - 24) / 60 = 0.066$$

$$\bar{X} = -0.272$$

$$y_1 = (10 - 18) / 84.8 = -0.094$$

$$y_2 = (25 - 20) / 84.8 = 0.058$$

$$y_3 = (22 - 25) / 60 = 0.05$$

$$\bar{y} = 0.0047$$

$$Gradiente = 0.27204 \times 100 = 27.204 \%$$

[E.T.S.I.T.G.C.]

PILAR MORENO

© P.M. 2007

TEMA 3: ANALISIS RASTER

69

FUNCIONES FOCALES. FUNCIONES DE INCREMENTO

✓ Gradiente de Incremento

- La variable temática de la capa de entrada ha de ser del tipo intervalo o razón.

✓ Aspecto de Incremento

Caracteriza la dirección del cambio instantáneo sobre el espacio de los valores que toma la variable temática. Aplicado a superficies topográficas se utiliza para obtener el acimut de la línea de máxima pendiente.

- La variable temática de la capa de entrada ha de ser del tipo intervalo o razón.

[E.T.S.I.T.G.C.]

PILAR MORENO

© P.M. 2007

TEMA 3: ANALISIS RASTER

70

FUNCIONES FOCALES. FUNCIONES DE INCREMENTO

✓ Aspecto de Incremento [ERDAS]

10 m	20 m	25 m
22 m	30 m	25 m
20 m	24 m	18 m



10 m	20 m	25 m
22 m		25 m
20 m	24 m	18 m

$$\begin{aligned}\Delta x_1 &= 25 - 10 = 15 \\ \Delta x_2 &= 25 - 22 = 3 \\ \Delta x_3 &= 18 - 20 = -2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Delta y_1 &= 10 - 20 = -10 \\ \Delta y_2 &= 20 - 24 = -4 \\ \Delta y_3 &= 25 - 18 = 7\end{aligned}$$

$$\Delta x = (\Delta x_1 + \Delta x_2 + \Delta x_3) / 3$$

$$\Delta y = (\Delta y_1 + \Delta y_2 + \Delta y_3) / 3$$

$$\Delta x = \frac{15 + 3 - 2}{3} = 5.33 \quad \Delta y = \frac{-10 - 4 + 7}{3} = -2.33$$

$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{\Delta x}{\Delta y}\right)$$

Valor en radianes

$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{5.33}{-2.33}\right) = 1.98$$

$$1.98 \text{ rad} = 113.6^\circ$$

$$\text{Aspecto} = 180 + \theta \text{ (en grados)}$$

$$\text{Aspecto} = 180 + 113.6^\circ$$

[E.T.S.I.T.G.C.]

PILAR MORENO

© P.M. 2007

TEMA 3: ANALISIS RASTER

71

FOCALES DE ENTORNO EXTENDIDO

- El Entorno Extendido puede hacer referencia a la totalidad del área de estudio o a una subarea definida por condiciones de dirección y distancia.
- El tipo de análisis puede realizarse a partir de los valores temáticos explícitos de las celdas y/o de las medidas implícitas asociadas.
- [1] Funciones que utilizan los valores explícitos de las celdas:
 - Operaciones matemáticas: Suma Focal, Producto Focal.
 - Operaciones de "análisis estadístico":
 - Caracterización de la diversidad de los valores: Variedad Focal, etc.
 - Generalización de valores:
 - Efectos de Suavizado: Media Focal, Moda Focal, etc.
 - Efectos de Realce de contrastes: Máximo / Mínimo Focal, etc.
 - Comparación de valores: Percentil Focal, Percentage Focal, etc.
 - Operaciones de reclasificación: Reclasificación Focal.

[E.T.S.I.T.G.C.]

PILAR MORENO

© P.M. 2007

TEMA 3: ANALISIS RASTER

72

FOCALES DE ENTORNO EXTENDIDO



[2] Funciones que utilizan los valores explícitos y las características espaciales de las celdas:

- ✓ Insularidad Focal
- ✓ Vecindad y Gravitación Focal
[funciones de interpolación cartográfica]
- ✓ Insularidad Focal
 - Asigna un identificador único a cada subconjunto de celdas de las diferentes zonas de la capa de entrada, que siendo grupos disjuntos de celdas conexas, tienen el mismo valor de la variable temática -el correspondiente a la zona a que pertenecen-.
 - Esta función diferencia cada uno de los grupos insulares de celdas que tienen el mismo valor, generando con cada uno de ellos una zona diferente en la capa resultado.
 - ¿Variable de entrada?

[E.T.S.I.T.G.C.]

PILAR MORENO

© P.M. 2007

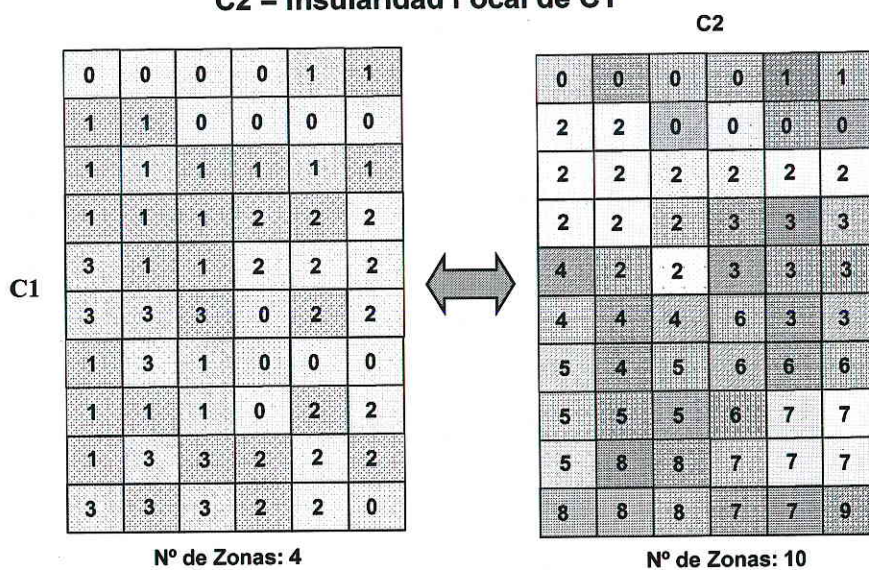
TEMA 3: ANALISIS RASTER

73

FOCALES DE ENTORNO EXTENDIDO



C2 = Insularidad Focal de C1



[E.T.S.I.T.G.C.]

PILAR MORENO

© P.M. 2007

TEMA 3: ANALISIS RASTER

74

FOCALES DE ENTORNO EXTENDIDO



✓ Insularidad Focal

- Se puede aplicar a cualquier variable temática de la capa de entrada.
- Se puede utilizar para *individualizar Entidades*, siempre y cuando en la capa de entrada, se reconozcan como grupos disjuntos, y la variable temática de dicha capa, indique simplemente presencia o ausencia de fenómeno.

[E.T.S.I.T.G.C.]

PILAR MORENO

© P.M. 2007

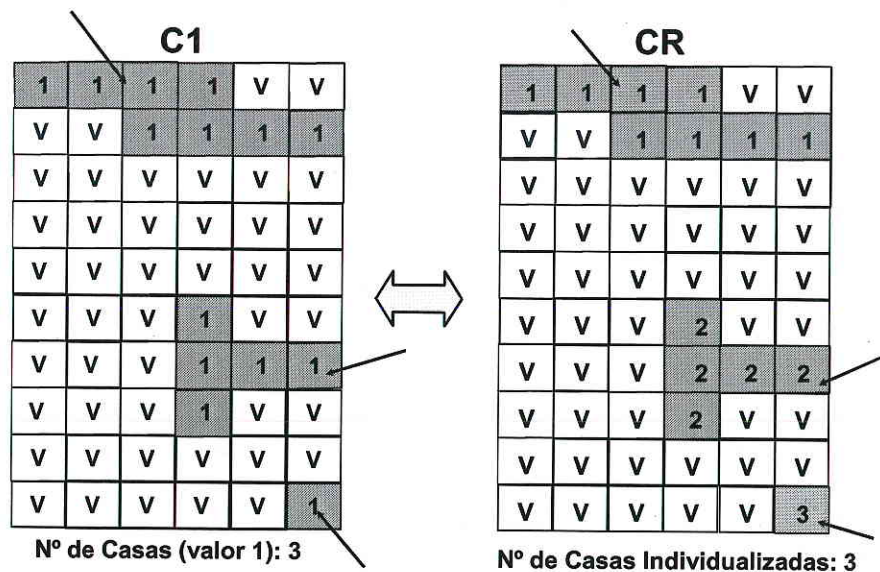
TEMA 3: ANALISIS RASTER

75

FOCALES DE ENTORNO EXTENDIDO



Insularidad Focal



[E.T.S.I.T.G.C.]

PILAR MORENO

© P.M. 2007

TEMA 3: ANALISIS RASTER

76

FOCALES DE ENTORNO EXTENDIDO

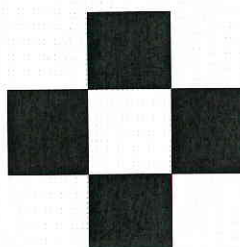
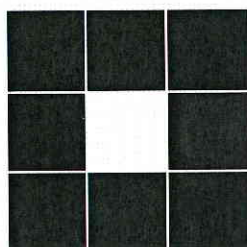


Insularidad Focal

- En la identificación de grupos de celdas conexas, algunos programas permiten elegir entre dos tipos de vecindad inmediata:

✓ 8 (celdas conexas)

✓ 4 (celdas conexas)



[E.T.S.I.T.G.C.]

PILAR MORENO

© P.M. 2007

TEMA 3: ANALISIS RASTER

77

FOCALES DE ENTORNO EXTENDIDO



[2] Funciones de Interpolación cartográfica:

✓ Vecindad Focal

Asigna a cada celda de la capa de salida, el valor de la variable temática del foco más próximo con valor no nulo en la capa de entrada. Se basa en el método de interpolación del "Vecino más próximo" [Polígonos de Thiessen o Diagramas de Voronoi]. Todas las celdas con valor no nulo en la capa de entrada son consideradas como Focos por esta función.

V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
V	V	1	V	V	V	V	V	V	V
V	V	V	V	V	2	V	V	V	V
V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
V	V	V	V	V	V	V	4	V	V
V	V	3	V	V	V	V	V	V	V
V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
V	V	V	V	V	V	V	V	V	V



1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
1	1	1	1	2	2	2	2	2	2
1	1	1	1	2	2	2	2	4	4
1	3	3	3	3	2	2	4	4	4
3	3	3	3	3	3	4	4	4	4
3	3	3	3	3	3	4	4	4	4
3	3	3	3	3	3	4	4	4	4
3	3	3	3	3	3	4	4	4	4

Se puede aplicar a cualquier tipo de variable temática de la capa de entrada.

[E.T.S.I.T.G.C.]

PILAR MORENO

© P.M. 2007

TEMA 3: ANALISIS RASTER

78

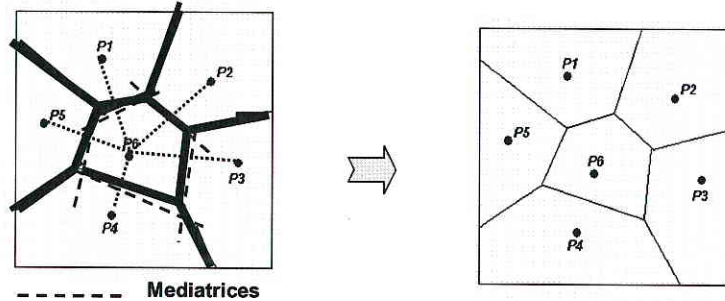
FOCALES DE ENTORNO EXTENDIDO



Vecindad Focal: Se basa en el método de interpolación del "Vecino más próximo" [Polígonos de Thiessen o Diagramas de Voronoi].

Polígonos de Thiessen o Diagramas de Voronoi

A partir de un conjunto de Focos $\{P_1, \dots, P_n\}$, para los que se conoce el valor de la variable temática, se pretende extender los valores de dicha variable a toda la zona de estudio, asignando a cada localización el valor del atributo del foco más próximo. Los polígonos de Thiessen, son una partición del espacio en N polígonos (tantos como focos) que tienen la propiedad de que sus puntos interiores están más próximos a un foco específico.



[E.T.S.I.T.G.C.]

PILAR MORENO

© P.M. 2007

TEMA 3: ANALISIS RASTER

79

FOCALES DE ENTORNO EXTENDIDO



EJEMPLOS DE APLICACIÓN DE LA FUNCIÓN VECINDAD FOCAL:

[E.T.S.I.T.G.C.]

PILAR MORENO

© P.M. 2007

TEMA 3: ANALISIS RASTER

80

FOCALES DE ENTORNO EXTENDIDO

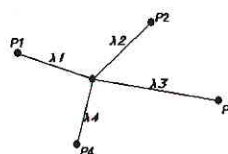


[2] Funciones de Interpolación cartográfica:

✓ Gravitación Focal.

- Asigna a cada celda de la capa de salida, el valor correspondiente a la media ponderada de los valores que toma la variable temática en los focos -celdas con valor no nulo- de la capa de entrada. Se usa como peso o factor de ponderación, el inverso del cuadrado de las distancias entre dicha celda en cuestión y cada uno de los focos.
- Esta función realiza una interpolación que refleja la variación de la variable temática → asigna a cada posición un valor que es una combinación lineal ponderada de los valores de los Focos:

$$z(x, y) = \sum_{i=1}^n \lambda_i z(x_i, y_i)$$



- Se puede aplicar a variables temáticas del tipo intervalo o razón, siendo del mismo tipo la variable de la capa resultado.

[E.T.S.I.T.G.C.]

PILAR MORENO

© P.M. 2007

TEMA 3: ANALISIS RASTER

81

FOCALES DE ENTORNO EXTENDIDO



EJEMPLOS DE APLICACIÓN DE LA FUNCIÓN GRAVITACIÓN FOCAL:

[E.T.S.I.T.G.C.]

PILAR MORENO

© P.M. 2007

TEMA 3: ANALISIS RASTER

82

FOCALES DE ENTORNO EXTENDIDO

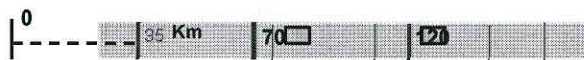


Distancias

Cantidad que se puede acumular a consecuencia del movimiento o desplazamiento.

Se distinguen dos tipos de distancias:

Distancias Físicas. Se expresan en *unidades de longitud*.



La distancia euclidiana de una trayectoria se calcula incrementalmente:

$$D = \sum I_i$$

La distancia euclidiana calculada entre dos puntos verifica:

- Es la mínima distancia posible entre los dos puntos.
- La mínima distancia se corresponde con la longitud de la línea recta entre dichos puntos.

Distancias de Fricción. Se expresan en unidades que reflejan el coste -acumulación- de recorrer la longitud que separa dos puntos (p.e.: unidades de tiempo, de esfuerzo físico, monetarias, etc.)

[E.T.S.I.T.G.C.]

PILAR MORENO

© P.M. 2007

TEMA 3: ANALISIS RASTER

83

FOCALES DE ENTORNO EXTENDIDO



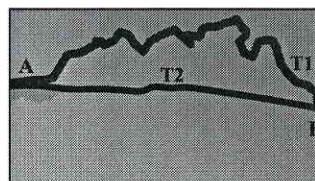
Distancias

Distancia de Fricción (de Coste) de una trayectoria. Se calcula *sumando los incrementos*, unidades de coste por unidad física de desplazamiento, que se producen al recorrer la longitud de dicha trayectoria.

$$D = \sum \Delta_i = \sum I_i * F_i$$

$$DFr1_{A-B} = \sum \Delta_i = 5 \text{ h: } 31 \text{ min.}$$

$$DFr2_{A-B} = \sum \Delta_i = 3 \text{ h: } 47 \text{ min.}$$



Distancia de Fricción (de Coste) entre dos puntos. Se calcula *sumando los incrementos*, unidades de coste por unidad de recorrido -distancia física-, que *producen la acumulación total mínima* sobre la longitud recorrida.

$$D_{od} = \text{mínimo } \sum \Delta_i = \text{mínimo } \sum I_i * F_i$$

$$DFr_{A-B} = \text{mínimo } \sum \Delta_i = 3 \text{ h: } 47 \text{ min}$$

La distancia de fricción entre dos puntos está asociada a una determinada trayectoria que se conoce con el nombre de *Camino Óptimo*.

[E.T.S.I.T.G.C.]

PILAR MORENO

© P.M. 2007

TEMA 3: ANALISIS RASTER

84

FOCALES DE ENTORNO EXTENDIDO

Distancias físicas raster

- Se expresan en unidades de longitud.

$$D_{od} = ((\Delta X_{od})^q + (\Delta Y_{od})^q)^{1/q}$$

➤ Manhattan: $D_{od} = \Delta X_{od} + \Delta Y_{od}$ [q = 1]

4	3	2	3	4
3	2	1	2	3
2	1	0	1	2
3	2	1	2	3
4	3	2	3	4

2 = (1 + 1) celdas
3 = (2 + 1) celdas

➤ Euclidianas: $D_{od} = \sqrt{(\Delta X_{od}^2 + \Delta Y_{od}^2)}$ [q = 2]

[E.T.S.I.T.G.C.]

PILAR MORENO

© P.M. 2007

TEMA 3: ANALISIS RASTER

85

FOCALES DE ENTORNO EXTENDIDO

Distancias físicas raster

▪ Euclidianas: $D_{od} = \sqrt{(\Delta X_{od}^2 + \Delta Y_{od}^2)}$ [q = 2]

2.8	2.2	2	2.2	2.8
2.2	1.4	1	1.4	2.2
2	1	0	1	2
2.2	1.4	1	1.4	2.2
2.8	2.2	2	2.2	2.8

1.4 = $\sqrt{(1^2 + 1^2)}$ celdas
2.2 = $\sqrt{(2^2 + 1^2)}$ celdas

Los incrementos " ΔX_{od} " se expresan en unidades de celda. La distancia euclidiana calculada entre dos puntos verifica:

- Es la mínima distancia posible entre los dos puntos.
- La mínima distancia se corresponde con la longitud de la línea recta entre dichos puntos.

[E.T.S.I.T.G.C.]

PILAR MORENO

© P.M. 2007

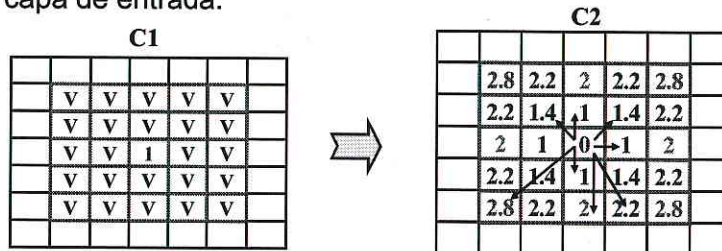
TEMA 3: ANALISIS RASTER

86

FOCALES DE ENTORNO EXTENDIDO

Proximidad Focal

- Asigna a cada celda de la capa de salida la distancia euclidiana respecto al foco más próximo -celda con valor no nulo- en la capa de entrada.



Valores de C2 expresados en nº de celdas y fracción de celda.

Resolución de celda: 10 m / Distancias reales: [0 ... 28]

- Se puede aplicar a cualquier tipo de variable temática: nominal, ordinal, intervalo y razón. La variable de la capa resultado corresponde al tipo razón.

[E.T.S.I.T.G.C.]

PILAR MORENO

© P.M. 2007

TEMA 3: ANALISIS RASTER

87

EJERCICIOS [E3]

[F. J. García Lázaro & Pilar Moreno Regidor]

En un área de estudio se necesita localizar las zonas del terreno caracterizadas por ser fácilmente erosionables, considerando como tales aquellas que cumplen los siguientes criterios:

- Estar ubicadas en terrenos cuya pendiente verifique $P \geq 10\%$
- Estar ubicadas en terrenos no ocupados por cultivos arbóreos
- Estar ubicadas en terrenos no destinados a uso urbano

Se dispone de las siguientes capas de información raster:

- Capa de Altitudes [0 – 9000]
- Capa de usos del suelo (Vegetación):

[1: Urbano, 2: Pradera, 3: Erial, 4: Regadío, 5: Frutales, 6: Olivar, 7: Pinar, 8: Secano].

Las dos capas tienen una resolución de 20 m, y sus datos de cabecera son idénticos.

[E.T.S.I.T.G.C.]

PILAR MORENO

© P.M. 2007

TEMA 3: ANALISIS RASTER

88

EJERCICIOS [E3]



[F. J. García Lázaro & Pilar Moreno Regidor]

(A) Establecer la secuencia de operaciones del álgebra cartográfica necesarias para obtener una capa de zonas fácilmente erosionables, donde las celdas tengan valor 1 si pertenecen a una zona de estas características, y valor Void en cualquier otro caso.

(B) Calcular la superficie de cada una de las áreas o parcelas erosionables obtenidas en la capa anterior. En la capa obtenida, las celdas de cada zona óptima tendrán asignado el valor de su superficie, y el resto de las celdas tendrán valor Void.

[E.T.S.I.T.G.C.]

PILAR MORENO

© P.M. 2007

TEMA 3: ANALISIS RASTER

89

EJERCICIOS [E4]



[F. J. García Lázaro & Pilar Moreno Regidor]

Se dispone de las siguientes capas raster de un área de estudio:

- Capa_1 (municipios). Las celdas tienen por valor:
 - Valor INE (número que representa el código INE del municipio): celdas del municipio.
 - Valor VOID: el resto de las celdas.
- Capa_2 (población). Las celdas tienen por valor:
 - Valor H_i : un número que indica los habitantes de cada núcleo de población, y que está asociado a una sola celda que representa la posición del núcleo.
 - Valor VOID: el resto de las celdas.

Ambas capas tienen datos de cabecero idénticos, y las celdas son cuadrados de lado 300 m.

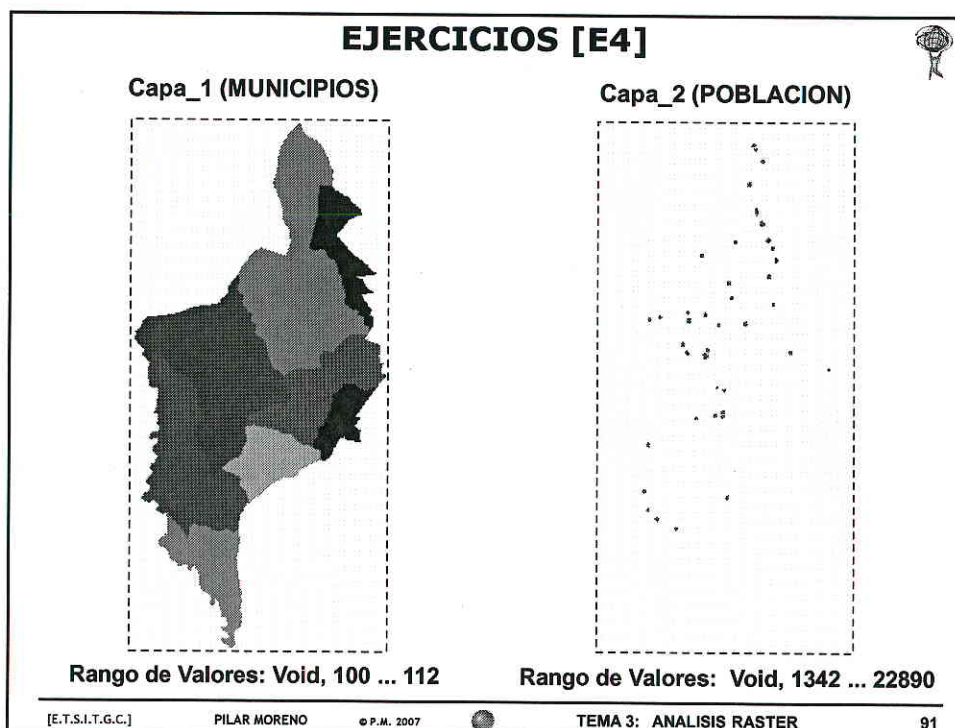
[E.T.S.I.T.G.C.]

PILAR MORENO

© P.M. 2007

TEMA 3: ANALISIS RASTER

90



EJERCICIOS [E4]

[F. J. García Lázaro & Pilar Moreno Regidor]

(A) Establecer la secuencia de operaciones del álgebra cartográfica necesarias para construir una capa en la que el valor asociado a cada una de las celdas de un municipio sea la superficie total de dicho municipio (expresada en Ha), y VOID en el resto de las celdas.

B) Establecer una secuencia de operaciones del Álgebra Cartográfica que permita construir una capa en la que el valor asociado a las celda de un municipio sea la población total de dicho municipio, y NULO en el resto de celdas.

C) Establecer una secuencia de operaciones del Álgebra Cartográfica que permita construir una capa en la que el valor asociado a las celda de un municipio sea la densidad de población de dicho municipio (expresada en habitantes / Ha), y NULO en el resto de las celdas.

[E.T.S.I.T.G.C.]PILAR MORENO© P.M. 2007TEMA 3: ANALISIS RASTER92

EJERCICIOS [E5]

[F. J. García Lázaro & Pilar Moreno Regidor]

Se dispone de las siguientes capas raster de un municipio:

- **Construcción.** Las celdas tienen los siguientes valores:
 - El número de alturas del edificio existente en su localización.
 - Valor Void en celdas no ocupadas por edificios o que no pertenecen al municipio.
- **Hidrantes.** Las celdas tienen los siguientes valores:
 - Valor 1, en celdas del municipio ocupadas por un hidrante.
 - Valor Void en el resto de las celdas.

Ambas capas tienen datos de cabecero idénticos, y las celdas son cuadrados de 200 m de lado. Suponiendo que cada hidrante da servicio a las posiciones más próximas.

[E.T.S.I.T.G.C.]

PILAR MORENO

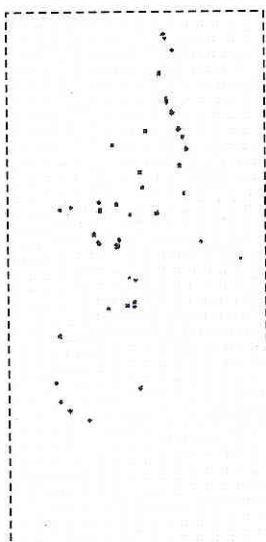
© P.M. 2007

TEMA 3: ANALISIS RASTER

93

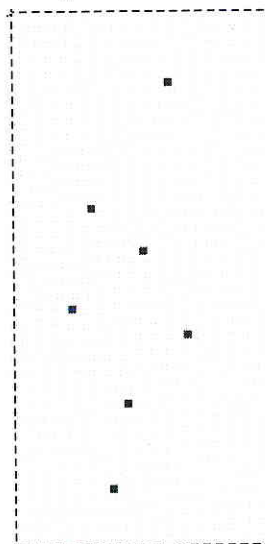
EJERCICIOS [E5]

Capa CONSTRUCCION



Rango de Valores: void, 1 ... 10

Capa HIDRANTES



Rango de Valores: 1, void

[E.T.S.I.T.G.C.]

PILAR MORENO

© P.M. 2007

TEMA 3: ANALISIS RASTER

94

EJERCICIOS [E5]



[F. J. García Lázaro & Pilar Moreno Regidor]

A) Construir una capa que indique, en cada celda del municipio, la superficie construida total que es atendida por el hidrante más próximo. Todas las celdas del municipio tendrán asignado como valor la superficie construida total, teniendo en cuenta el número de alturas de cada edificio, correspondiente al hidrante más próximo a dicha localización.

(B) Construir una capa que indique, en cada zona del municipio atendida por el hidrante más próximo, el número de alturas que es más frecuente en las construcciones existentes.

(C) Construir una capa que indique con valor "1", las posiciones que se encuentran a menos de 3000 m de un hidrante.

