



ÍNDICE DE PRÁCTICAS Y EJERCICIOS DE LA ASIGNATURA: PROGRAMA QGIS

Tema 8 → Evaluación multicriterio y lógica difusa

Práctica	Ejercicios
17→ Evaluación multicriterio y lógica difusa en QGIS	48] Localiza zonas adecuadas para instalar un nuevo equipamiento deportivo en la zona de estudio teniendo en cuenta criterios de altitud, de pendiente, accesibilidad y cobertura
	49] Calcula la superficie en hectáreas que representa cada nivel de adecuación (clase) de la solución multicriterio, con especial interés en las zonas de más adecuadas



Tema 8

PRÁCTICA 17. EVALUACIÓN MULTICRITERIO Y LÓGICA DIFUSA EN QGIS



MDE_H35.tif | PENDIGRADOS.tif | DISTAN_AUTOVIAS.tif | CLC18H35MALLA.tif



EJERCICIO 48 Localiza zonas adecuadas para instalar un nuevo equipamiento deportivo en la zona de estudio teniendo en cuenta criterios de altitud, de pendiente, accesibilidad y cobertura

Concretamente, se buscan zonas que respondan a 3 factores y una restricción:

Factores

- Estar por debajo de 300m de altitud, cuanto más bajo mejor
- Tener pendientes inferiores a 15 grados, cuanto menor sea la pendiente mejor
- Estar a más de medio kilómetro de distancia de la autovía, cuanto más lejos mejor

Restricción

- No encontrarse en la ninguna de las coberturas correspondientes a las categorías “zonas húmedas” y “superficies de agua” (CLC18) 

* Las fases 0 y 1 de la evaluación multicriterio pueden considerarse realizadas, ya que el propio enunciado nos informa del objetivo que se pretende (fase 0) y de los criterios que intervienen en la decisión (fase 1) diferenciando los factores y la restricción

48.1: Fase 2 Evaluación Multicriterio → Preparación de los criterios

A → Transformación de los factores en mapas de conjuntos difusos

A.1 → Preparación del conjunto difuso del factor altitudinal, a partir de MDE_H35.tif
Estar por debajo de 300m de altitud, cuanto más bajo mejor



Propiedades → Información

Propiedades de capa - MDE_H35 — Información

Descripción del conjunto de datos
Compresión
Banda 1

C:/SIG1RASTER/CAPAS/MDE_H35.tif

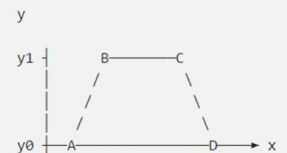
- STATISTICS_COUNT=199944.000000
- STATISTICS_COVARIANCES=8810.42964617
- STATISTICS_MAXIMUM=567.17864990234
- STATISTICS_MEAN=104.33998175317
- STATISTICS_MEDIAN=82.818005
- STATISTICS_MINIMUM=-4.6360001564026
- STATISTICS_SKIPFACTORX=1
- STATISTICS_SKIPFACTORY=1



Necesitamos saber los valores extremos de la capa, por ello nos fijamos en Statistics Maximum y Statistics Minimum

Óptimo en la mínima altitud y la adecuación va descendiendo hasta los 300 m

Esquema de función en fuzzify



Ráster fuzzify (membresía linear)

Caja de herramientas de Procesos

Analisis ráster - Ráster Fuzzify (membresía linear)

Parámetros Registro

Ráster de entrada
MDE_H35 [EPSG:25830]

Número de banda
Banda 1 (Gray)

Low fuzzy membership bound
300,000000

High fuzzy membership bound
-4,636000

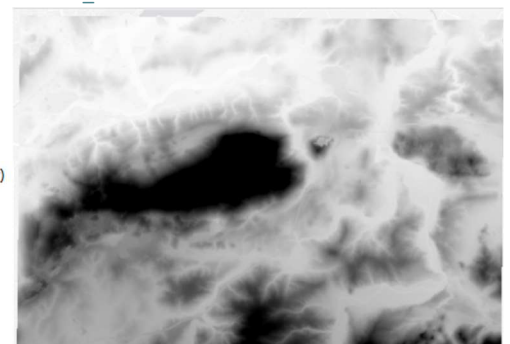
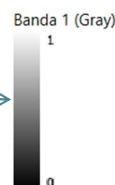
Advanced Parameters

Ráster difundido
C:/SIG1RASTER/CAPAS/FUZZY1_MDEH35.tif

Función decreciente: C → D

“Low fuzzy membership” es el valor de MDE que corresponde a adecuación baja (300)
“High fuzzy membership” es el valor de MDE que corresponde a adecuación alta (-4,636)

FUZZY1_MDEH35.tif



A.2 – Preparación del conjunto difuso del factor de pendientes, a partir de PENDIGRADOS.tif
Tener pendientes inferiores a 15 grados, cuanto menor sea la pendiente mejor



Propiedades → Información

STATISTICS_MAXIMUM=62.992805480957 | STATISTICS_MINIMUM=0



Ráster fuzzify (membresía linear)

Análisis ráster - Ráster Fuzzify (membresía linear)

Parámetros Registro

Ráster de entrada
PENDIGRADOS [EPSG:25830]

Número de banda
Banda 1 (Gray)

Low fuzzy membership bound
15,000000

High fuzzy membership bound
0,000000

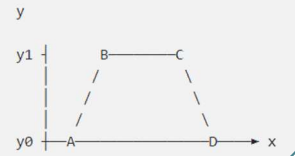
Advanced Parameters

Ráster difundido
C:/SIG1RASTER/CAPAS/FUZZY2_PENDIGRADOS.tif

FUZZY2_PENDIGRADOS.tif



Esquema de función en fuzzify



Función decreciente: C → D

A.3 – Preparación del conjunto difuso del factor de distancia a la autovía, a partir de DISTAN_AUTOVIAS.tif
Estar a más de medio kilómetro de distancia de la autovía, cuanto más lejos mejor



Propiedades → Información

STATISTICS_MAXIMUM=6269.9681019922 | STATISTICS_MINIMUM=0



Ráster fuzzify (pertenencia gaussiana)

Análisis ráster - Ráster Fuzzify (membresía linear)

Parámetros Registro

Ráster de entrada
DISTAN_AUTOVIAS [EPSG:25830]

Número de banda
Banda 1 (Gray)

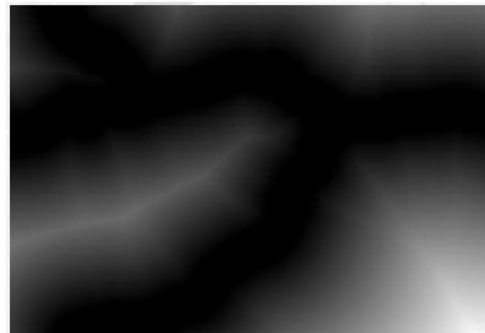
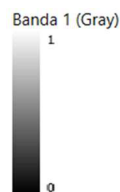
Low fuzzy membership bound
500,000000

High fuzzy membership bound
6269,968000

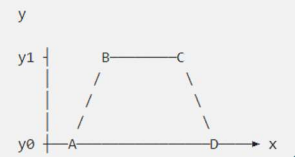
Advanced Parameters

Ráster difundido
C:/SIG1RASTER/CAPAS/FUZZY3_DISTANAUTOV.tif

FUZZY3_DISTANAUTOV.tif



Esquema de función en fuzzify



Función creciente: A → B

B – Transformación de la restricción

No encontrarse en la ninguna de las coberturas correspondientes a las categorías “zonas húmedas” y “superficies de agua” (CLC18)

Menú Raster → Calculadora ráster...

Calculadora ráster

Bandas ráster
CLC18H3SMALLA@1
DISTAN_AUTOVIAS@1
FUZZY1_MDEH35@1
FUZZY2_PENDIGRADOS@1
FUZZY3_DISTANAUTOV@1
MDE_H35@1
PENDIGRADOS@1

Capa de resultado
Create on-the-fly raster instead of writing layer to disk
Capa de salida
C:/SIG1RASTER/CAPAS/RESTRICCION_CLC18
Formato de salida
GeoTIFF
Extensión (actual: MDE_H35)
Norte 4807450,0000
Este 444350,0000
Oeste 430750,0000
Sur 4798050,0000

Operadores
+ * (min IF cos acos
- /) max AND sin asin
< > = abs OR tan atan
<= >= != ^ sqrt log10 ln

Expresión de la calculadora ráster
"CLC18H3SMALLA@1" < 400

Consultamos la leyenda de los códigos CLC en el documento LEER_DatosCLC2018_gdb.pdf



Reclasificación

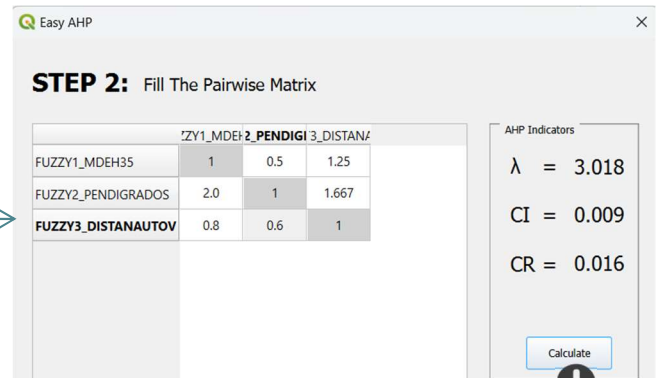
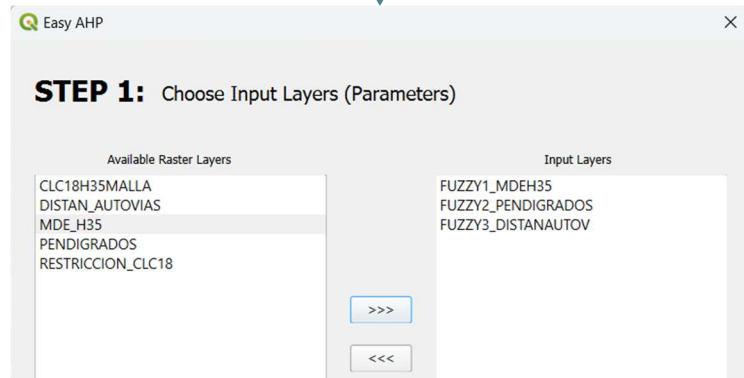
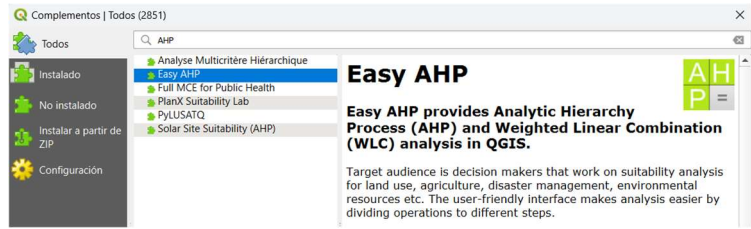
Las coberturas CLC18 que suponen una restricción tendrán valor 0 mientras que el resto tendrá valor 1

48.2: Fase 3 Ponderación de los factores

Lo ideal sería someter esta fase a una dinámica participativa de grupo con representación de distintos colectivos y agentes implicados en el territorio

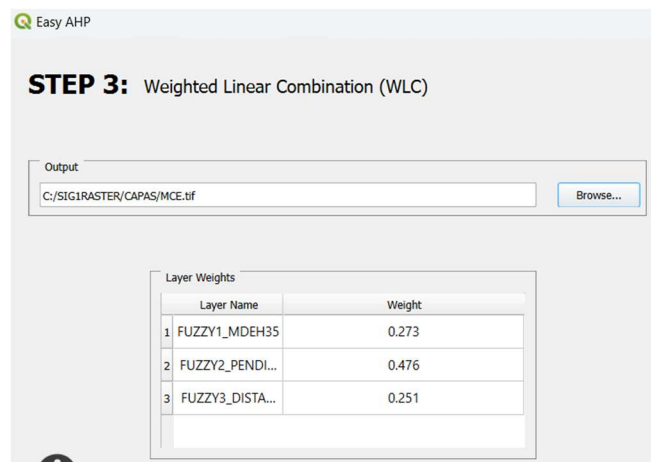
Se compara cada factor con el resto, dando un valor de importancia relativa fila/columna que es >1 si es más importante el factor de la fila y <1 si es más importante el factor de la columna

Complementos → Administrar e instalar complementos: Easy AHP



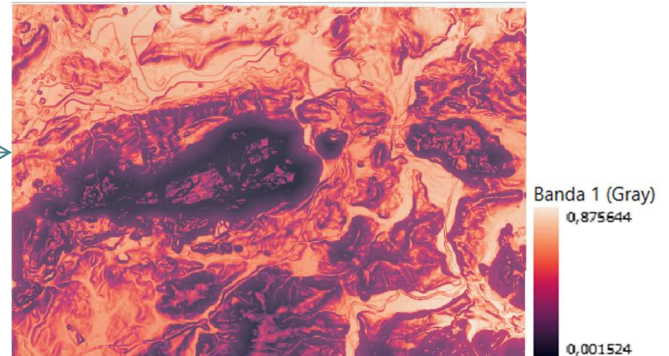
Detecta si hay incoherencias en la matriz de comparación por pares antes de calcular los pesos

48.3: Fase 4 Evaluación multicriterio (combinación lineal ponderada)

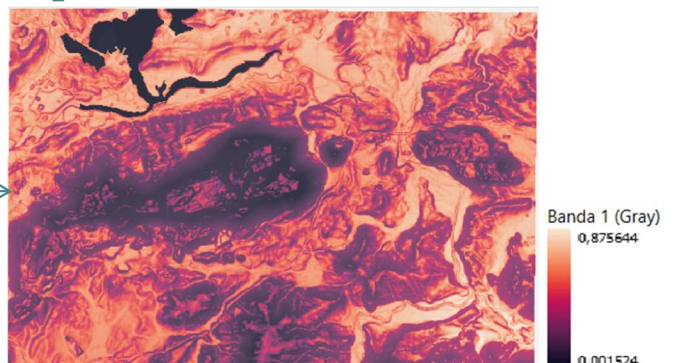


Esta combinación no tiene en cuenta las restricciones, por lo que el resultado se multiplica por la restricción

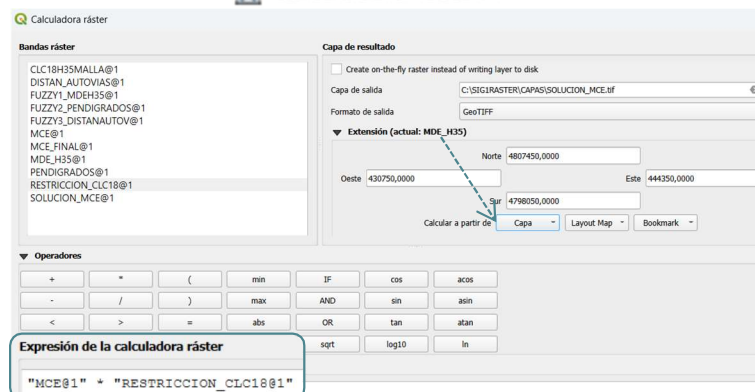
MCE.tif



MCE_FINAL.tif



Menú Raster → Calculadora ráster...



48.4: Fase 5 Solución multicriterio



Reclasificar por tabla

Q Análisis ráster - Reclassificar por tabla

Parámetros Registro

Capa ráster
MCE_FINAL [EPSG:25830]

Número de bandas
Banda 1 (Gray)

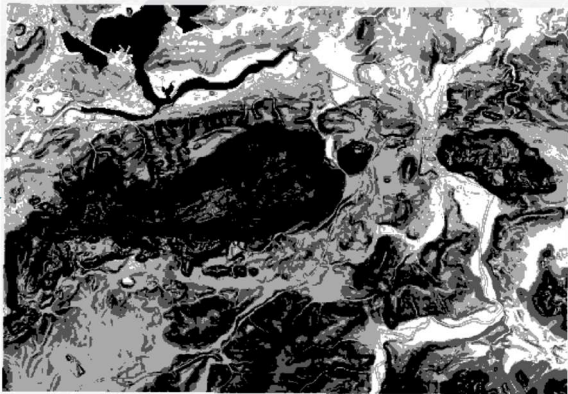
Tabla de Reclassificación
Fixed table (4x3)

Advanced Parameters

Ráster Reclassificado
C:/SIG1RASTER/CAPAS/SOLUCION_MCE.tif

	Mínimo	Máximo	Valor
1	0	0.3	0
2	0.3	0.5	1
3	0.5	0.7	2
4	0.7	1	3

SOLUCION_MCE.tif



La solución muestra en color blanco (valor 3) las celdas de adecuación multicriterio más elevada ($>0,7$); en dos niveles de adecuación intermedia (valores 1 y 2) están las celdas grises (claro y oscuro) y en color negro (valor 0) se muestran las celdas no adecuadas ($<0,3$)

EJERCICIO 49 Calcula la superficie en hectáreas que representa cada nivel de adecuación (clase) de la solución multicriterio, con especial interés en las zonas de más adecuadas



Informe de valores únicos de capa raster

Q Análisis ráster - Informe de valores únicos de capa ráster

Parámetros Registro

Capa de entrada
SOLUCION_MCE_INT [EPSG:25830]

Número de bandas
Banda 1 (Gray)

Informe de valores únicos [opcional]
C:/SIG1RASTER/RESULTADOS/informe.html

Tabla de valores únicos [opcional]
C:/SIG1RASTER/RESULTADOS/medicion mce.xlsx

Tabla resultante: medicion_mce.xlsx

medicion mce— Objetos Totales: 4, Filtrados: 4, Seleccionados: 0

	value	count	m2
1	0	67186	41991250
2	1	47249	29530625
3	2	63209	39505625
4	3	22264	13915000



Aporta resultados en dos formatos posibles: informe (html) y tabla de valores únicos (xlsx)

La superficie con mayor nivel de adecuación (clase 3) en la solución multicriterio es de 13 915 000 m² (1 391,5 ha; 13,915 km²)