



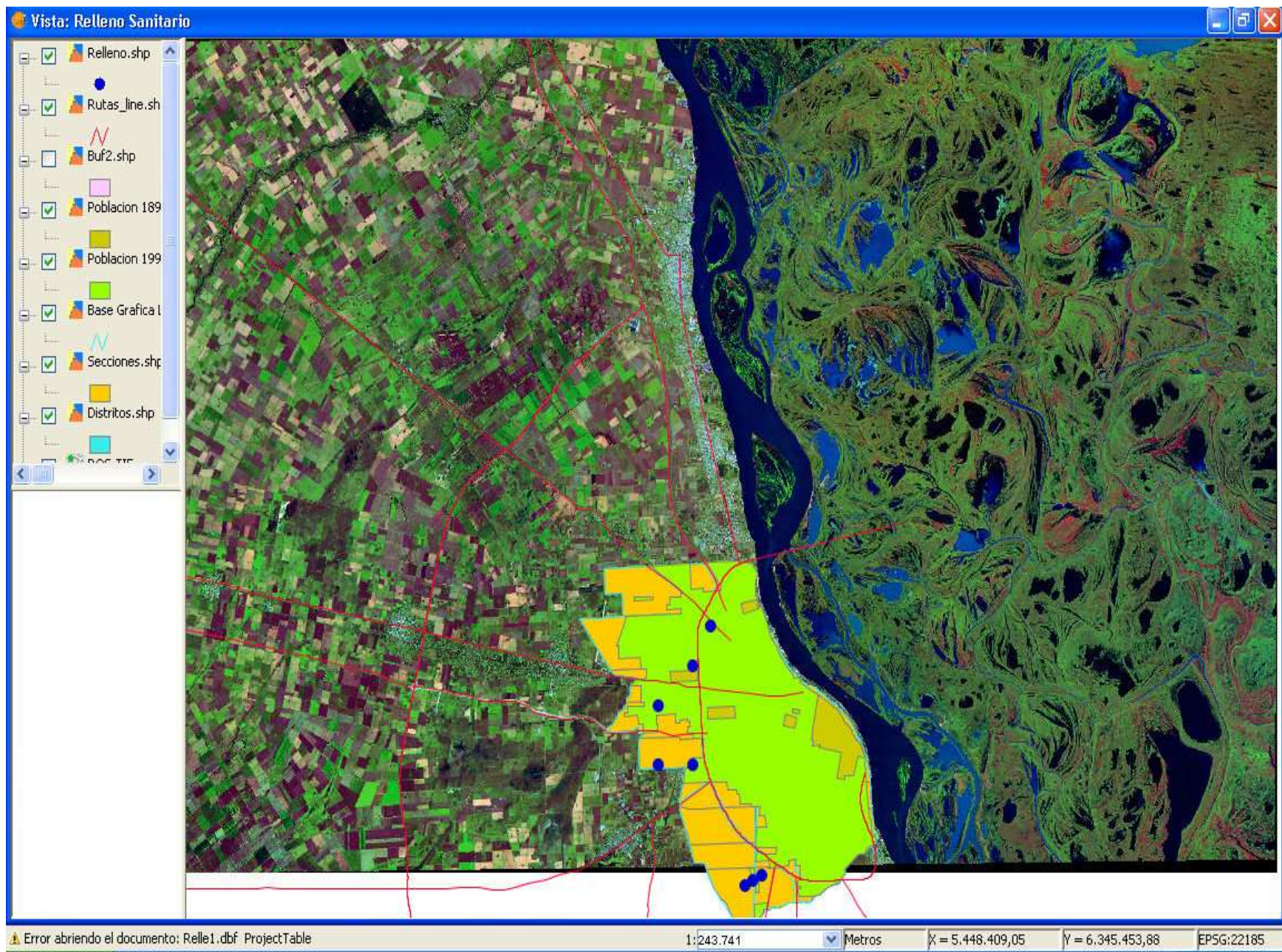
Uso del SIG y Evaluación Multicriterio para la gestión de residuos en la ciudad de Rosario

Adrián Oscar Bussolini

FCEIA-UNR-Rosario

Ana Di Renzo

FCEIA-UNR-Rosario



Posibles centros de tratamiento

Evaluación Multicriterio

**"La evaluación Multicriterio
puede definirse como un
conjunto de técnicas
orientadas a asistir en los
procesos de toma de
decisiones."**

CONCEPTOS BÁSICOS PARA LA APLICACIÓN DE MÉTODOS MULTICRITERIOS

- *El criterio de optimalidad paretiana*
- *La normalización de los criterios*
- *La ponderación preferencial de los criterios*

ALTERNATIVAS

- *Sitio 1: Área de Av. del Rosario y Límite Oeste del Municipio*
- *Sitio 2: Villa Gobernador Gálvez*
 - *Sitio 3: Alvear*
 - *Sitio 4: Pérez*
- *Sitio 5: Puente Gallego*
 - *Sitio 6: Sitio A*
 - *Sitio 7: Sitio B*
 - *Sitio 8: Sitio C*

CRITERIOS DE EXCLUSION

Cercanía menor de 800 mtrs a un área poblada, ó futuras urbanizaciones; e industrias de productos alimenticios.

Accesos al relleno que pasen a menos de 100 m. de poblaciones (se toma el camino de ingreso desde el punto donde el tránsito de los camiones altere las condiciones de flujo vehicular).

Áreas de protección de zonas de pozos importantes para el abastecimiento de agua potable; y recursos de aguas subterráneas importantes.

- Áreas anegadizas.

- Fundamento inestable.

- Ausencia de suelos arcillosos como barrera natural geológica contra filtraciones.

Áreas de parques nacionales, reservas importantes de flora y fauna, bosques naturales, u otros patrimonios.

- Distancia menor de 2,5 Km. a Aeropuertos, medidos en forma radial.

CRITERIOS CONSIDERADOS

- *Accesibilidad y conectividad*
- *Distancia a caminos existentes*
- *Topografía*
- *Calidad del suelo*
- *Superficie*

APLICACIÓN DEL MÉTODO ELECTRE

Paso 1: Matriz decisional

	ATRIBUTOS				
ALTERNATIVA	ACCESIBILIDAD Y CONECTIVIDAD [MTRS]	DISTANCIA A CAMINOS EXISTENTES [MTRS]	TOPOGRAFIA [ESCALA 1-3]	CALIDAD [ESCALA 0 o 1]	SUPERFICIE [HA]
SITIO 1	10500	0	2	0	24
SITIO 2	11300	0	1	0	48
SITIO 3	8000	100	1	0	72
SITIO 4	12500	2500	2	0	63
SITIO 5	10000	0	1	1	45
SITIO 6	10500	1000	2	1	65
SITIO 7	9500	200	3	0	40
SITIO 8	11000	300	3	0	26

Ordenación de los criterios



Matriz de comparación por parejas

	ACCESIBILIDAD Y CONECTIVIDAD [MTRS]	DISTANCIA A CAMINOS EXISTENTES [MTRS]	TOPOGRAFÍA [ESCALA 1-3]	CALIDAD [ESCALA 0 o 1]	SUPERFICIE [HA]
ACCESIBILIDAD Y CONECTIVIDAD [MTRS]	1	7	3	9	5
DISTANCIA A CAMINOS EXISTENTES [MTRS]	1/7	1	1/5	3	1/3
TOPOGRAFÍA [ESCALA 1-3]	1/3	5	1	7	3
CALIDAD [ESCALA 0 o 1]	1/9	1/3	1/7	1	1/5
SUPERFICIE [HA]	1/5	3	1/3	5	1

$$W_1 (\text{Acc. y Conect.}) = (1 \times 7 \times 3 \times 9 \times 5)^{1/5} = 3.94$$

Operando, de tal manera obtenemos los siguientes pesos:

$W1$ (Acc. y Conect.) = 0.50

$W2$ (Topografía) = 0.26

$W3$ (Superficie) = 0.13

$W4$ (Dist. a caminos existentes) = 0.06

$W5$ (Calidad) = 0.03

- Relleno.shp
- Rutas_line.shp
- Buf2.shp
- Poblacion 189
- Poblacion 199
- Base Grafica l
- Secciones.shp
- Distritos.shp
- DOC.TIF



Paso 2: Matriz de Concordancia

La **CONCORDANCIA** cuantifica hasta que punto para un elevado número de atributos E_i e preferida a E_k .

	SITIO 1	SITIO 2	SITIO 3	SITIO 4	SITIO 5	SITIO 6	SITIO 7	SITIO 8
SITIO 1		0,805	0,335	0,705	0,29	0,44	0,075	0,575
SITIO 2	0,175		0,335	0,575	0,29	0,06	0,205	0,205
SITIO 3	0,645	0,775		0,705	0,76	0,69	0,705	0,705
SITIO 4	0,275	0,405	0,275		0,39	0,13	0,145	0,145
SITIO 5	0,69	0,69	0,22	0,59		0,575	0,22	0,72
SITIO 6	0,54	0,92	0,29	0,72	0,405		0,16	0,66
SITIO 7	0,905	0,775	0,275	0,835	0,76	0,82		0,835
SITIO 8	0,405	0,905	0,275	0,335	0,26	0,35	0,145	

Paso 3: Se procede a normalizar los elementos de la matriz decisional inicial.

Acc. y Conect. =

- $(8000-10500)/(8000-12500) = 0.55$
- $(8000-11300)/(8000-12500) = 0$
- $(8000-8000)/(8000-12500) = 0$
- $(8000-12500)/(8000-12500) = 1$
- $(8000-10000)/(8000-12500) = 0.44$
- $(8000-10500)/(8000-12500) = 0.55$
- $(8000-9500)/(8000-12500) = 0.33$
- $(8000-11000)/(8000-12500) = 0.67$

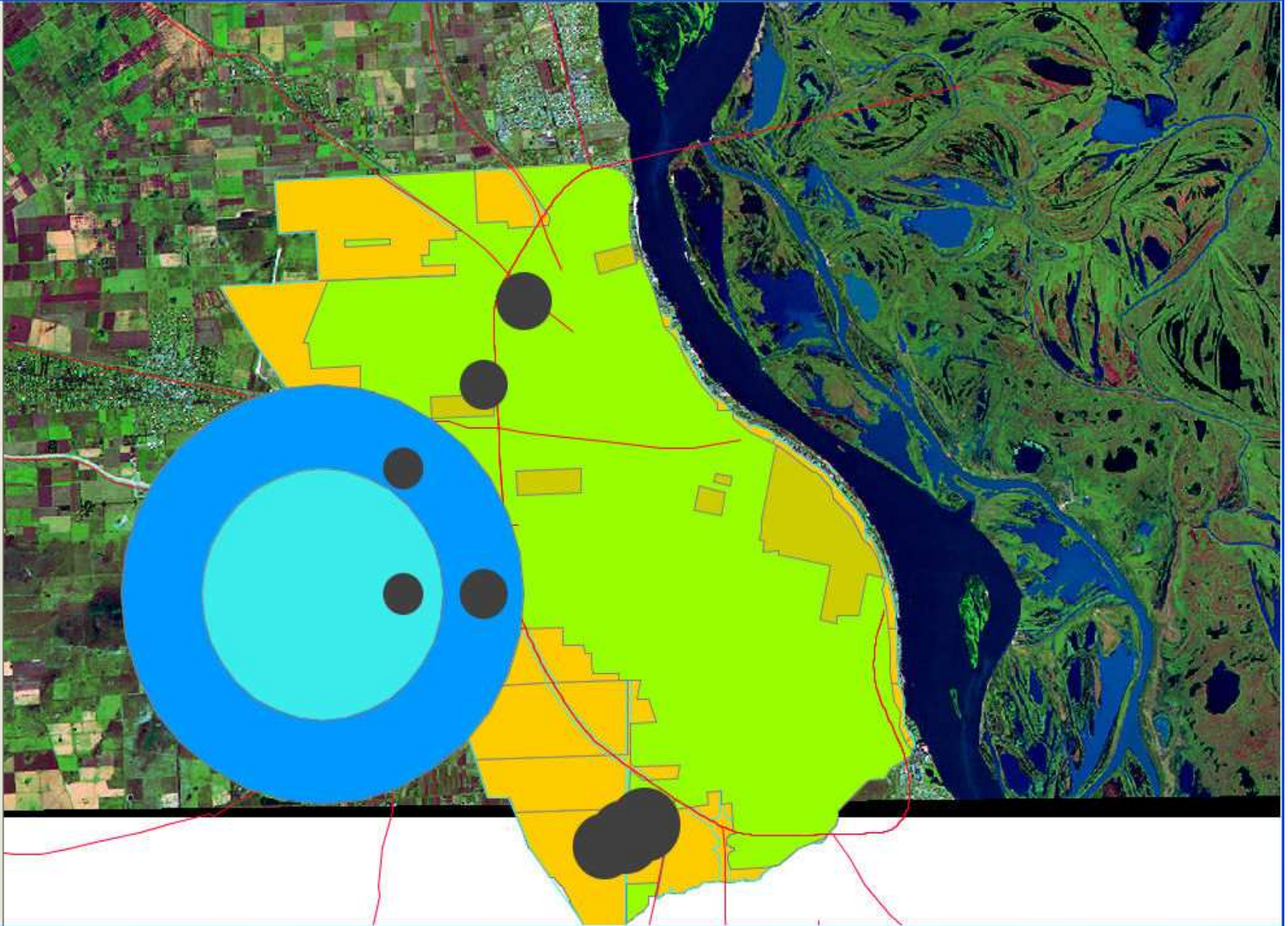
Paso 4: Matriz de decisional normalizada y ponderada.

	ATRIBUTOS				
ALTERNATIVAS	ACC. Y CONECT. [MTRS]	DISTANCIA A CAMINOS EXISTENTES [MTRS]	TOPOGRAFÍA [ESCALA 1-3]	CALIDAD [ESCALA 0 0 1]	SUP. [HA]
SITIO 1	0,277	0	0,13	0,03	0,13
SITIO 2	0,366	0	0,26	0,03	0,065
SITIO 3	0	0,002	0,26	0,03	0
SITIO 4	0,5	0,06	0,13	0,03	0,024
SITIO 5	0,222	0	0,26	0	0,073
SITIO 6	0,277	0,024	0,13	0	0,019
SITIO 7	0,166	0,005	0	0,03	0,087
SITIO 8	0,333	0,072	0	0,03	0,124

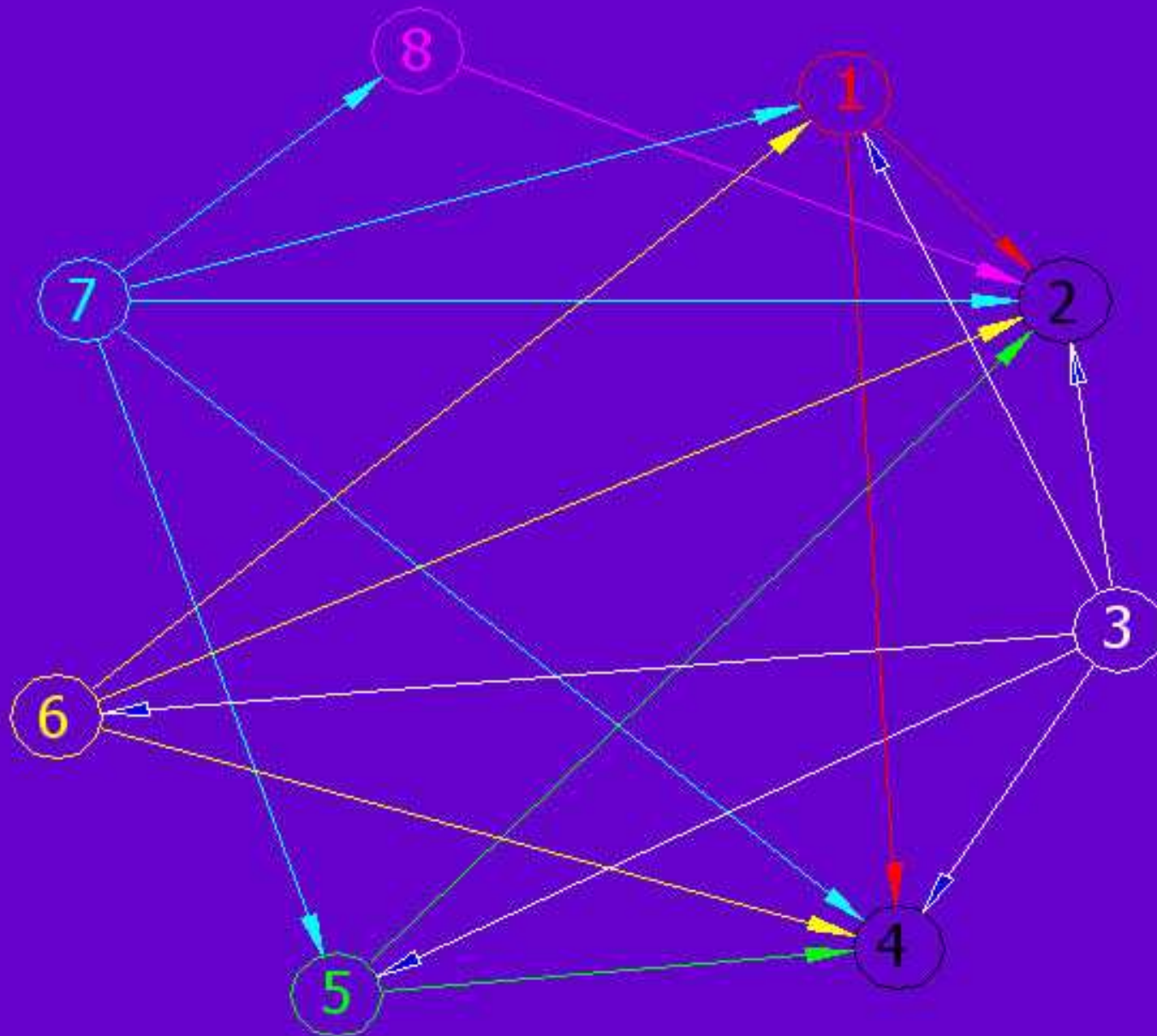
Paso 5: Matriz de índices de discordancia.

	SITIO 1	SITIO 2	SITIO 3	SITIO 4	SITIO 5	SITIO 6	SITIO 7	SITIO 8
SITIO 1		0,5	1	0,475	,4385	0,270	0,334	1
SITIO 2	1		1	0,974	1	1	1	1
SITIO 3	0,468	0,006		0,26	0,135	0,468	1	0,781
SITIO 4	1	1	1		1	1	1	1
SITIO 5	1	0,055	1	0,468		1	1	1
SITIO 6	0,216	0,185	1	0	0,427		1	1
SITIO 7	0,037	0,083	0,64	0,472	0,115	0,52		0
SITIO 8	0,427	0,229	1	0,6	0,427	0,813	1	

- Relleno.shp
 - 5.430.00
 - 5.432.00
 - 5.433.00
 - 5.435.00
 - 5.435.50
- Aero3000.shp
- Aero5000.shp
- Aero.dbf
- Rutas_line.sh
- Buf2.shp
- Poblacion 189



Paso 10: Grafo



APLICACIÓN DEL MÉTODO DE PROCESOS ANALÍTICOS JERARQUIZADOS (AHP)

Nivel 1: Proposito

Elección de un área destinada a la radicación de un Pabellón Sanitario en la zona metropolitana de la ciudad de Rosario.

Nivel 2: Criterios

Accesibilidad y
Conectividad

Distancia a carreteras
existentes

Topografía

Calidad

Superficie

Nivel 3: Alternativas

1

2

3

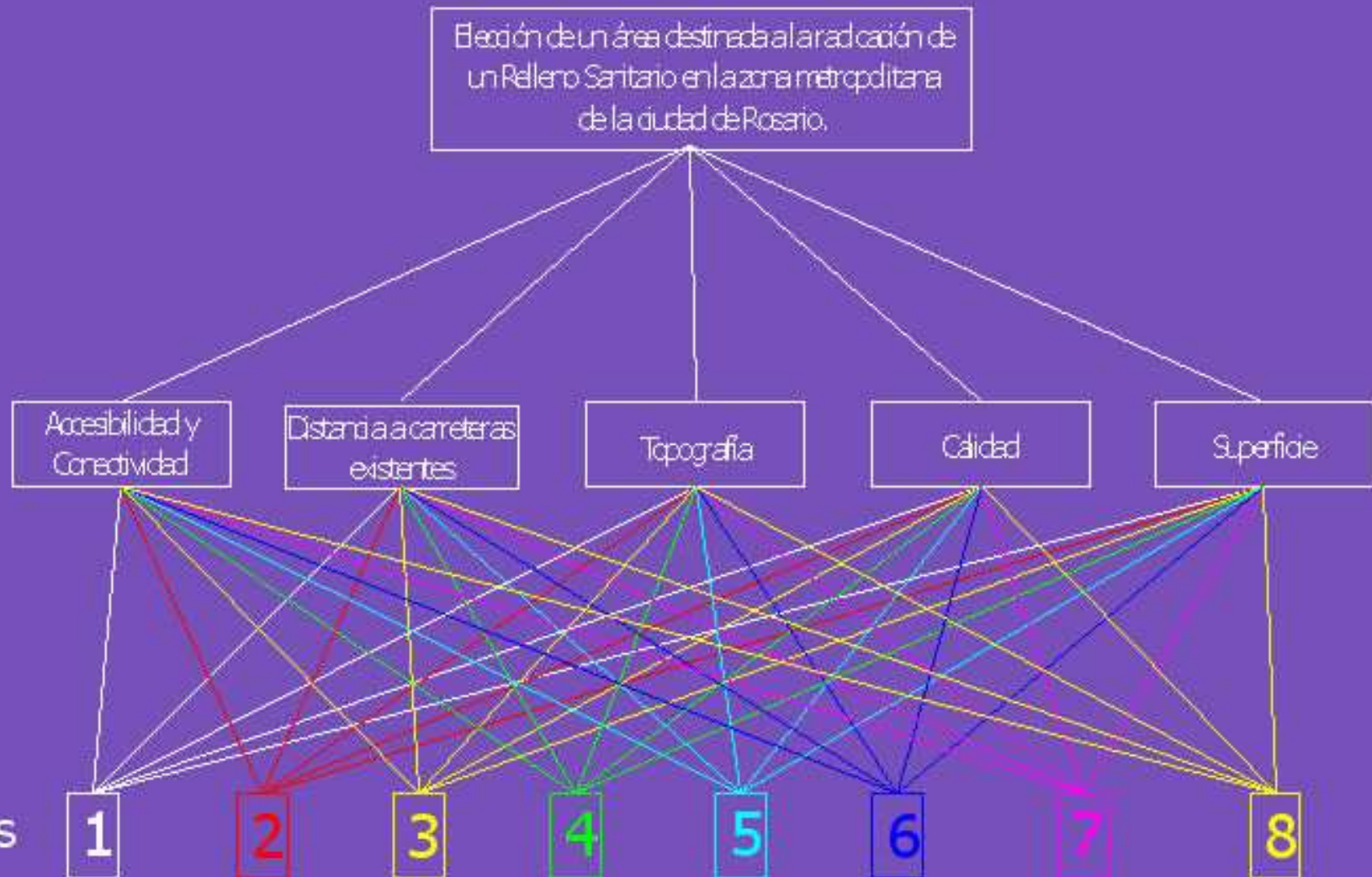
4

5

6

7

8



Nivel Jerárquico 2: Matriz de comparación por parejas entre criterios

	ACC. Y CONECT. [MTRS]	DISTANCIA A CAMINOS EXISTENTES [MTRS]	TOPOGRAFÍA [ESCALA 1-3]	CALIDAD [ESCALA 0 o 1]	SUP. [HA]
ACCESIBILIDAD Y CONECTIVIDAD [MTRS]	1	7	3	9	5
DISTANCIA A CAMINOS EXISTENTES [MTRS]	1/7	1	1/5	3	1/3
TOPOGRAFÍA [ESCALA 1-3]	1/3	5	1	7	3
CALIDAD [ESCALA 0 O 1]	1/9	1/3	1/7	1	1/5
SUPERFICIE [HA]	1/5	3	1/3	5	1

A continuación figuran recogidos tanto los pesos obtenidos en los niveles jerárquicos 2 y 3 como los pesos globales.

	CRITERIOS					PESOS GLOBALES
	ACC. Y CONECT. [0,50]	DIST. A VÍAS DE COM. [0,06]	TOPOGRAFIA [0,26]	CALIDAD [0,03]	SUP. [0,13]	
SITIO 1	0,09	0,18	0,12	0,06	0,03	0,09
SITIO 2	0,06	0,18	0,03	0,06	0,08	0,06
SITIO 3	0,36	0,18	0,03	0,06	0,31	0,24
SITIO 4	0,03	0,02	0,12	0,06	0,21	0,08
SITIO 5	0,14	0,18	0,03	0,33	0,08	0,11
SITIO 6	0,09	0,05	0,12	0,33	0,21	0,12
SITIO 7	0,18	0,11	0,27	0,06	0,07	0,18
SITIO 8	0,05	0,10	0,27	0,06	0,02	0,10

Sitio 1: $0,50 \times 0,09 + 0,06 \times 0,18 + 0,26 \times 0,12 + 0,03 \times 0,06 + 0,13 \times 0,03 = 0,09.$

- Relleno.shp
- Rutas_line.shp
- Buf2.shp
- Poblacion 189
- Poblacion 199
- Base Grafica l
- Secciones.shp
- Distritos.shp
- ROS.TIF

