

Utilización de técnicas de estimación y simulación geoestadística para la evaluación de la idoneidad de emplazamientos de nuevos vertederos: aplicación al área metropolitana de Valencia.

Alumno: Cristina Azcaray Fernández

Tutor: Javier Rodrigo-Illari, Co-tutor: M^a Elena Rodrigo-Clavero

Abstract

Según el RD 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero, las condiciones mínimas que ha de cumplir el terreno que éste contenga, deben garantizar la existencia de una barrera geológica que cumpla como requisito y para un vertedero de residuos no peligrosos:

Permeabilidad $\leq 1 \cdot 10^{-9}$ m/sg y espesor ≥ 1 m

Este trabajo muestra una aplicación de las técnicas geoestadísticas para la definición del área en el cual un nuevo vertedero RSU en la Comunidad Valenciana pueda ser construido. Técnicas de Krigeado ordinario y Simulación Gausiana secuencial son usadas para finalmente poder elaborar a partir de ellas mapas de riesgo que ayuden a establecer los límites del área del vertedero a utilizar.

La información utilizada fue obtenida por muestras tomadas en una campaña geológica del lugar. Entre los resultados obtenidos, se recomienda ubicar el vaso del vertedero en un terreno con la misma permeabilidad establecida en la normativa pero con un espesor igual o superior a 10 m.

Terreno disponible y ubicación del sondeo

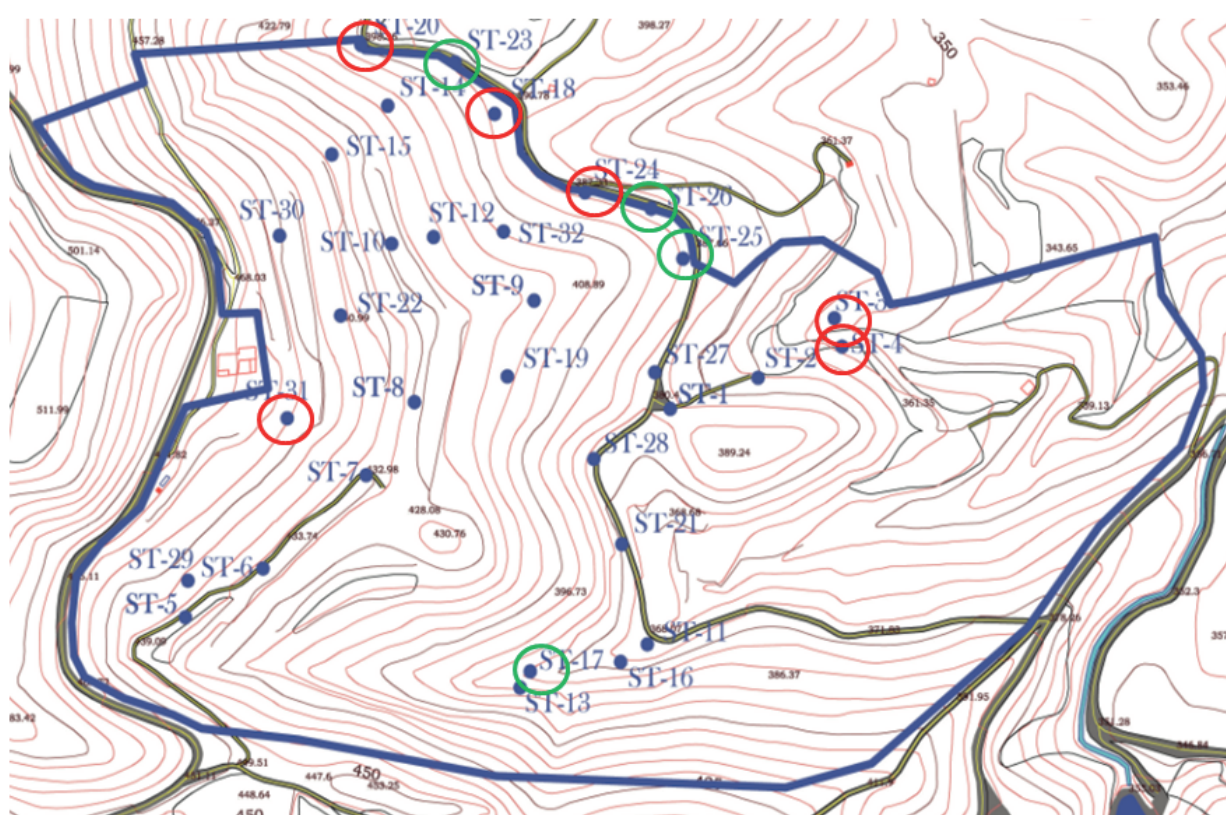


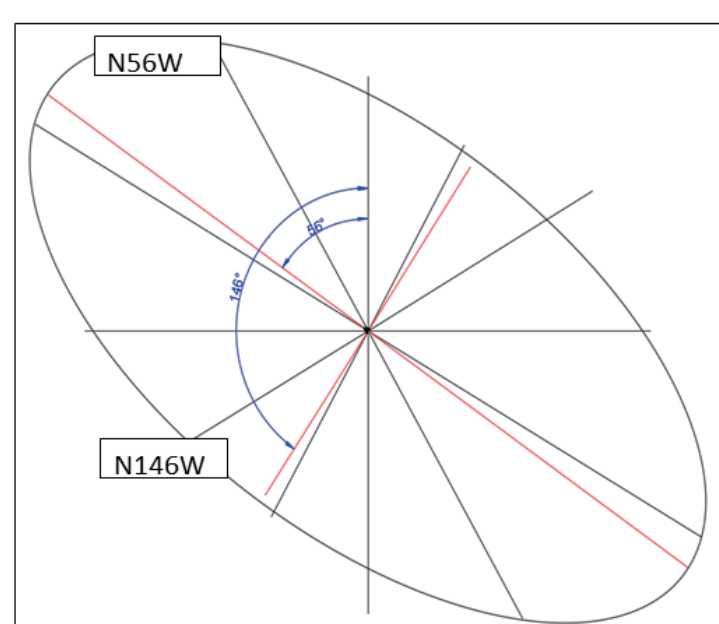
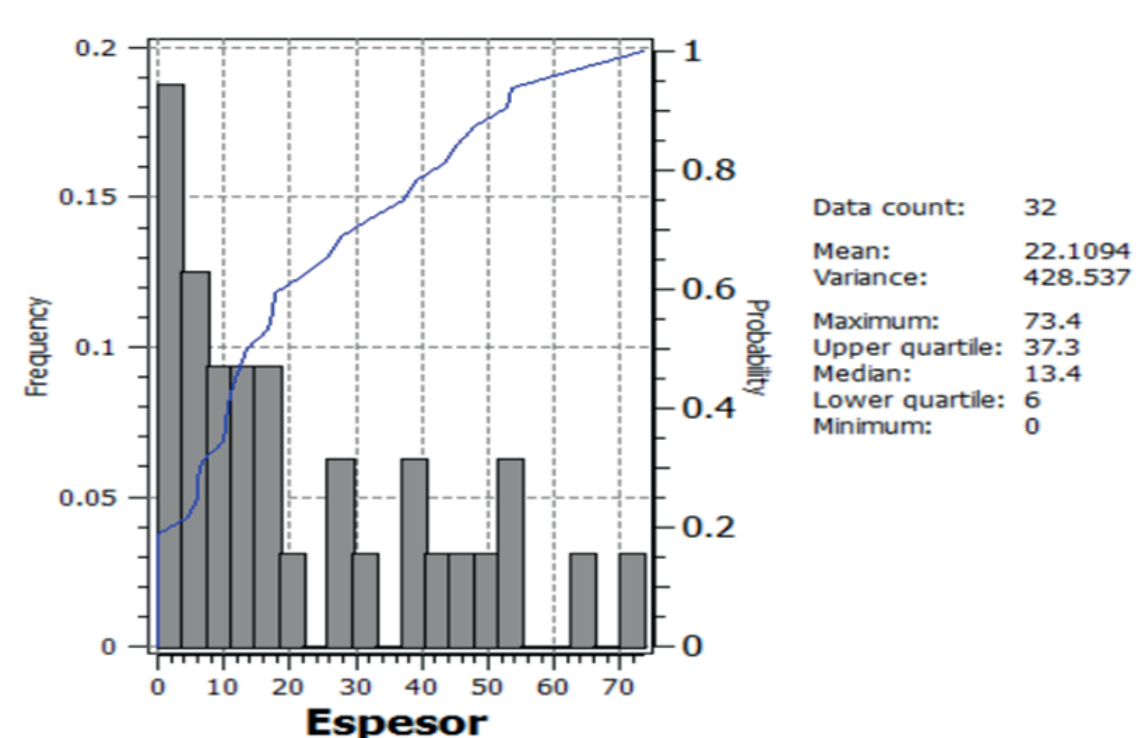
Figura 1.- Terreno disponible y ubicación de sondeos.

Se han obtenido a través de los sondeos 6 diferentes estratos geológicos, de los cuales, solo 3 de ellos han sido aptos, siendo la formación 2 (Arcillas rojas) la más óptima.

En círculos rojos se muestran aquellos puntos donde el espesor del estrato con permeabilidad superior a $1 \cdot 10^{-9}$ m/sg no cumplen los requisitos establecidos. Y en verde, aquellos que aun cumpliendo la normativa ($e > 1$ m) no llegan a la recomendada ($e > 10$ m)

Análisis geoestadístico. Análisis de los datos y análisis estructural

SONDEO	FORMACIÓN	ESPESOR	PERMEABILIDAD
ST-1	2	10.8	7.47E-10
ST-2	2	10.4	1.69E-09
ST-3	5	0	1.26E-07
ST-4	5	0	-999.99
ST-5	2	62.8	2.23E-12
ST-6	2	73.4	3.47E-13
ST-7	2	43.1	5.62E-12
ST-8	2	52.9	1.94E-11
ST-9	2	37.3	1.24E-11
ST-10	2+3	53.5	1.16E-10
ST-11	3+4	13.4	6.91E+11
ST-12	2+3	39.1	9.05E-11
ST-13	3	13.4	1.21E-11
ST-14	2+3	48	1.48E-11
ST-15	2+3	27.8	2.01E-11
ST-16	4	45.5	6.27E-12
ST-17	2	6.1	1.00E-09
ST-18	4	0	3.92E-08
ST-19	2	26	3.17E-10
ST-20	3	0	1.02E-08
ST-21	2	31.8	1.59E-10
ST-22	2	16.5	1.65E-09
ST-23	2	6.6	4.41E-11
ST-24	4	0	1.03E-08
ST-25	2	4.6	8.86E-10
ST-26	2	6	1.00E+09
ST-27	2	10	1.16E-11
ST-28	2	17.7	9.62E-11
ST-29	2	22	6.54E-11
ST-30	2	17.3	9.64E-10
ST-31	1	0	-999.99
ST-32	2+3	11.5	5.85E-10



Direcciones	Alcance
N0W	244
N30W	320
N60W	350
N90W	295
N120W	270
N150W	205
N180W	292

Figura 2.- Formación, espesor y permeabilidad de los 32 sondeos. Histograma y elipse de anisotropía (Dirección de máxima y mínima continuidad).

Modelo exponencial ajustado al variograma:

$$\gamma(h) = 50 + 404 \text{Exp}(h)[a_{\max} = 190; a_{\min} = 124; \alpha = -146^\circ]$$

Análisis geoestadístico. Estimación, simulación y Mapas de riesgo

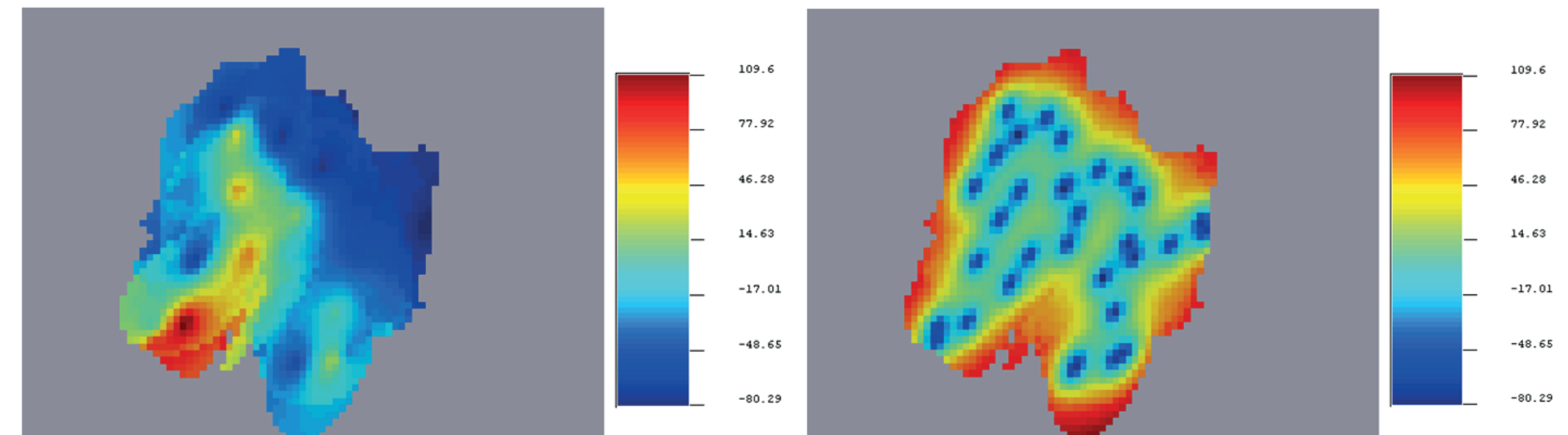


Figura 3.- Estimación del espesor mediante Krigeado ordinario (KO) (Izquierda) y varianza (Derecha).

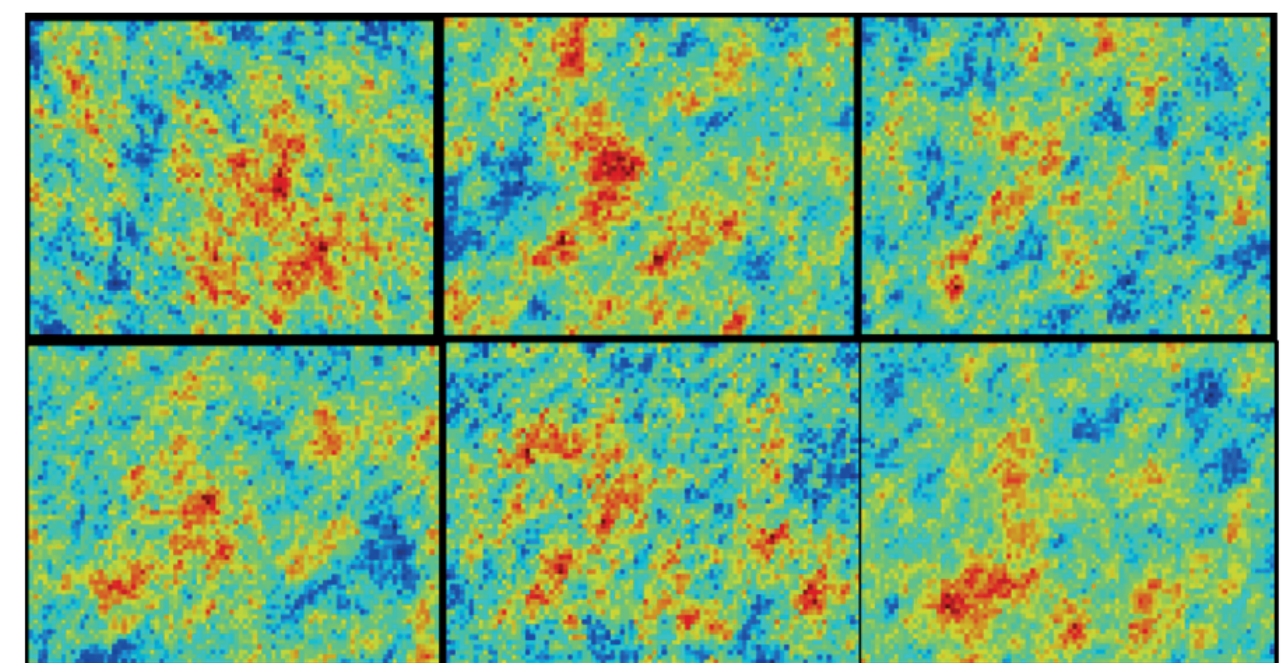


Figura 4.- Simulaciones (6/200) del campo espesor mediante Simulación Gausiana Secuencial.

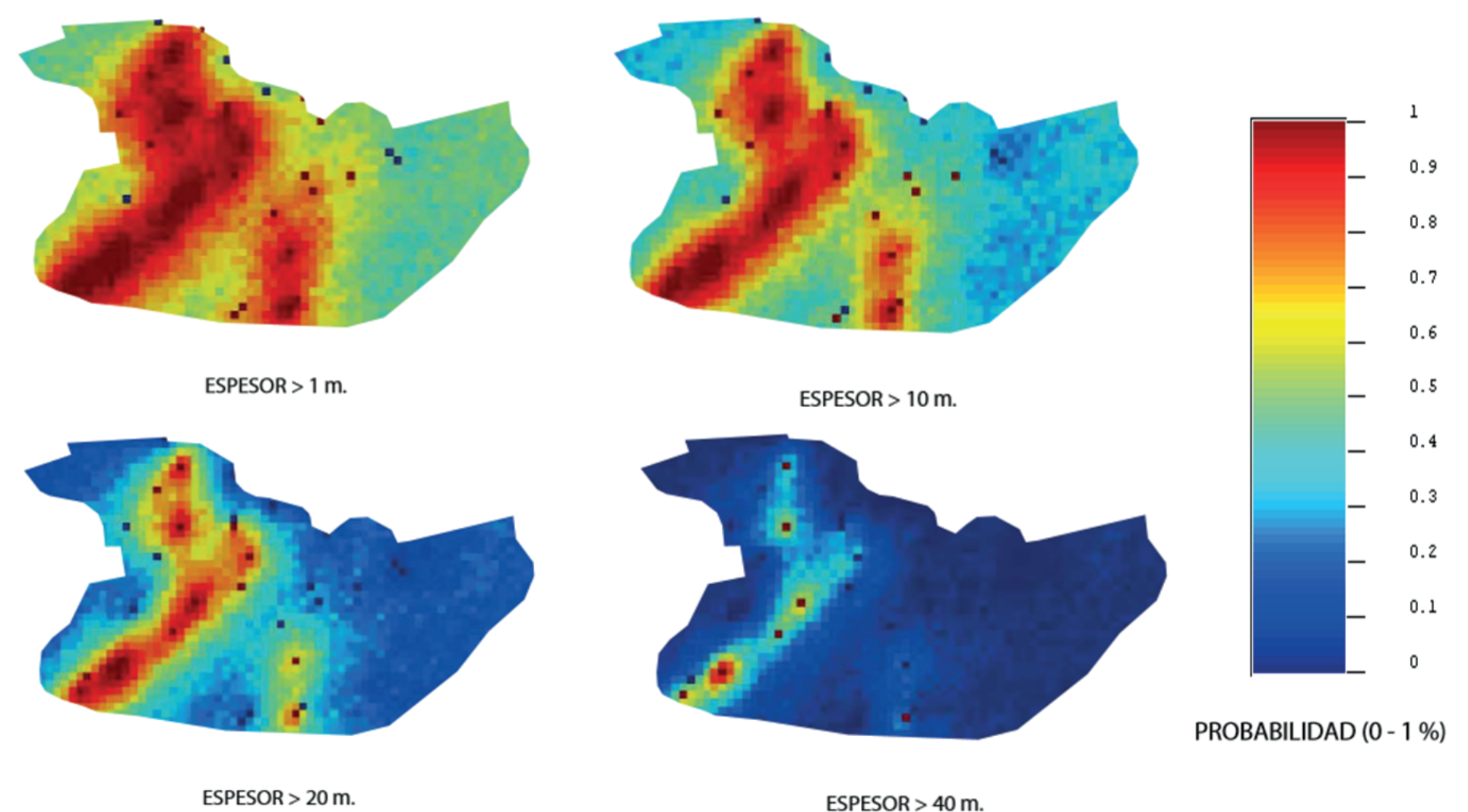


Figura 5.- Mapas de riesgo para distintos valores de espesor.

Extensión de área del vertedero

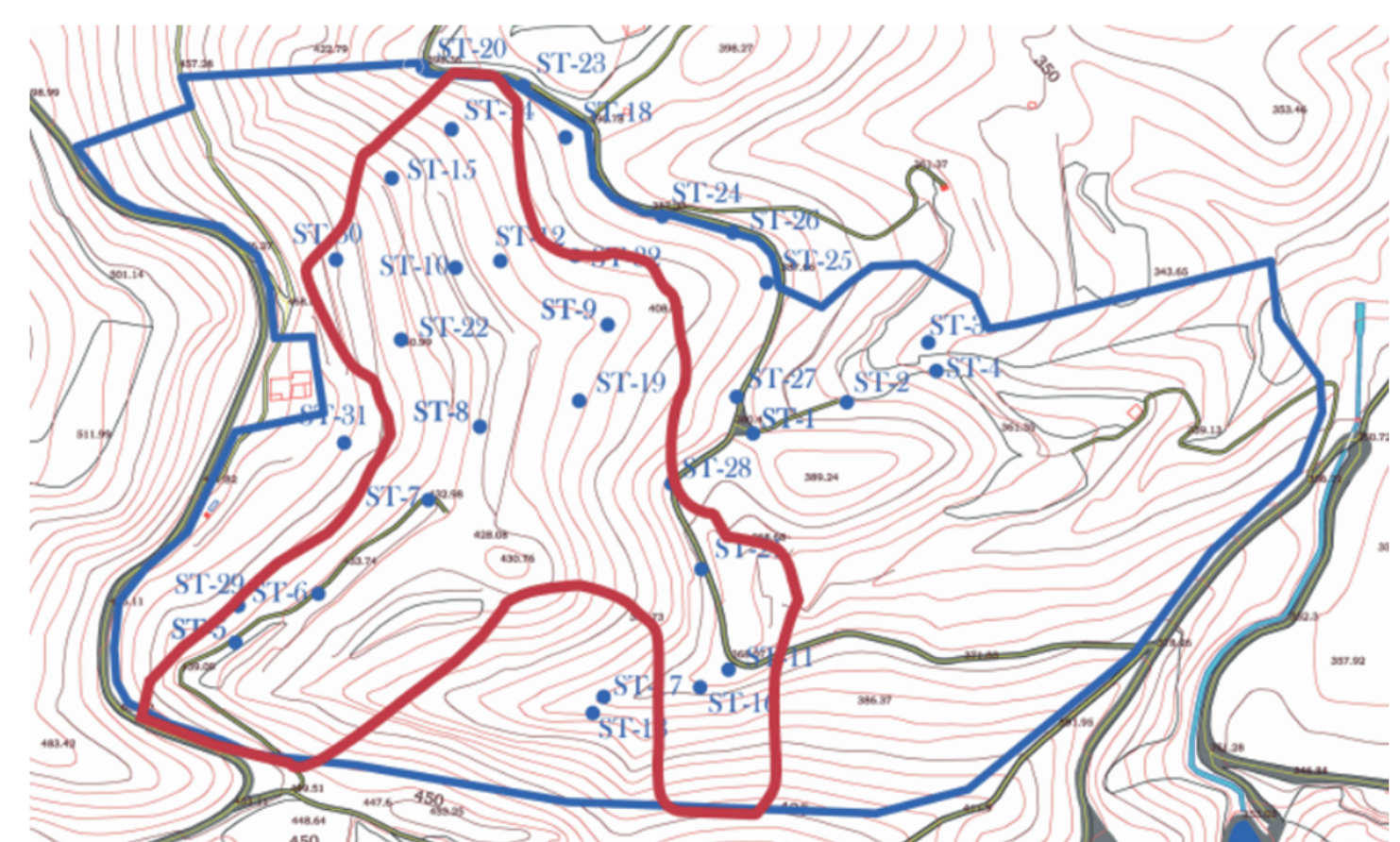


Figura 6.- Extensión final del área del vertedero propuesta (rojo) en comparación con el terreno disponible (azul).

Conclusiones

- La geoestadística como herramienta de aplicación en el campo de la ingeniería ambiental, concretamente en la gestión de residuos sólidos.
- A partir de datos puntuales y técnicas de simulación y estimación se ha obtenido mapas de probabilidades de estratos impermeables.
- Determinación de mapas de riesgo para la delimitación del área óptima del vaso del vertedero garantizando probabilidades relativamente altas.
- El proceso realizado se facilita en la actualidad gracias a las herramientas informáticas disponibles como el software S-Gems.
- Dificultad al ajustar el modelo de continuidad espacial y las direcciones de máxima y mínima continuidad.