

Modelamiento y optimización de función de costos de localización de una planta/bodega en términos de costos de transporte y valor de tierra para la Provincia de Santiago de Chile

Luis Yanez¹, Pablo Escalona¹, Raul Stegmaier¹

¹Universidad Tecnica Federico Santa María



UNIVERSIDAD TECNICA
FEDERICO SANTA MARIA

Motivación

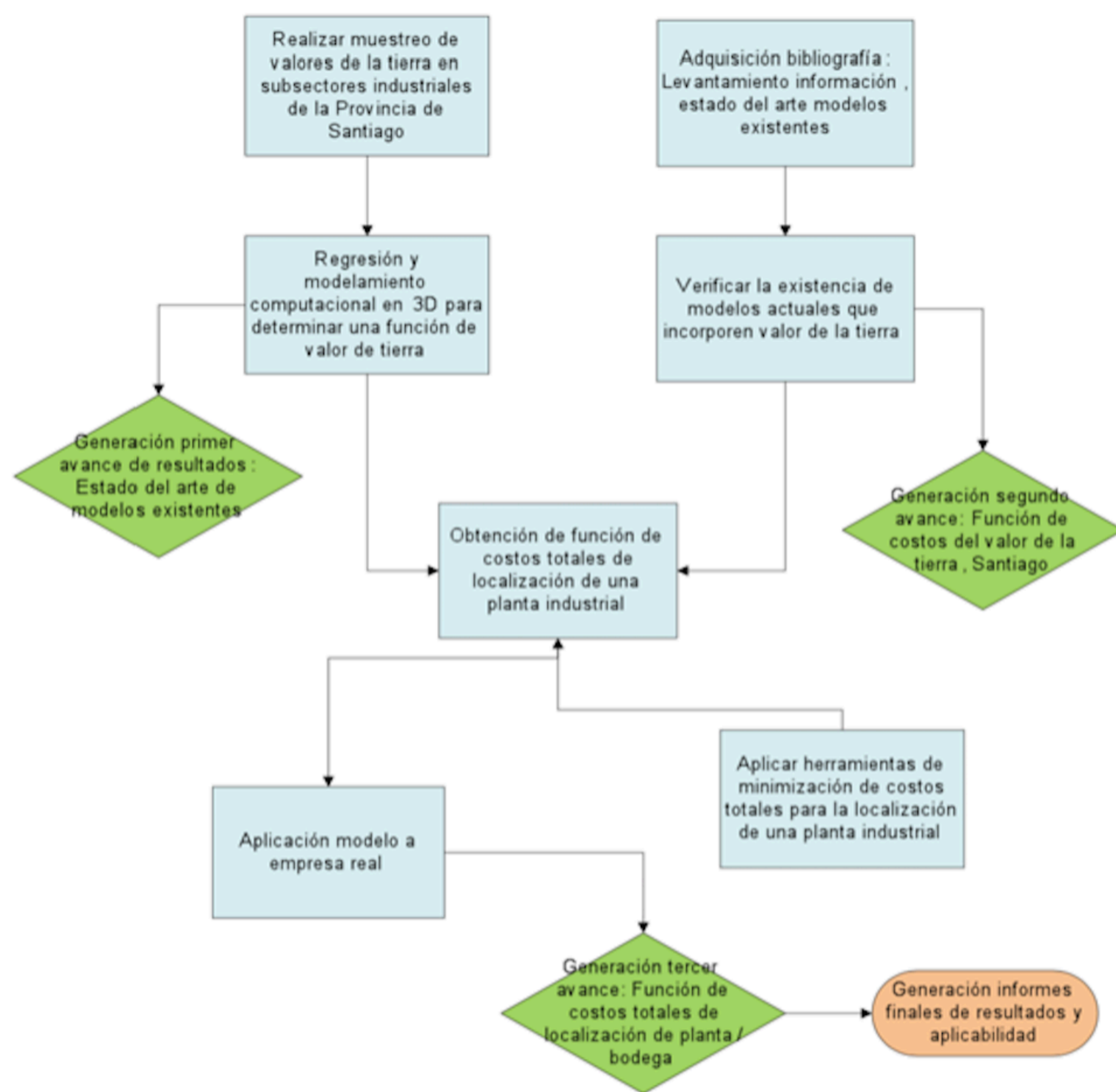
- Modelar y optimizar una función de costos totales para la localización de una planta/bodega, considerando costos de transporte y valor de la tierra para la Provincia de Santiago de Chile.
- Verificar la existencia de modelos actuales que incorporen costos fijos, como el valor de la tierra, en la función de costo total de localización de una planta industrial. Estudio del tratamiento matemático sobre los mismos.
- Realizar un muestreo para el levantamiento de información de los valores de la tierra en subsectores industriales de la Provincia de Santiago.
- Aplicar herramientas matemáticas de regresión y modelamiento computacional en tres dimensiones (3D) para determinar una función analítica de valor de tierra en la Provincia de Santiago.
- Enriquecer modelos existentes, como el de centro de gravedad, incorporando funciones de valor de la tierra para la obtención de una función de costo total de localización de una planta/ bodega industrial en la Provincia de Santiago.
- Obtener una metodología de obtención de costos totales para la localización de plantas industriales en distintas zonas geográficas, considerando costos relevantes de transporte y valor del terreno.

Posición de la estrategia de localización

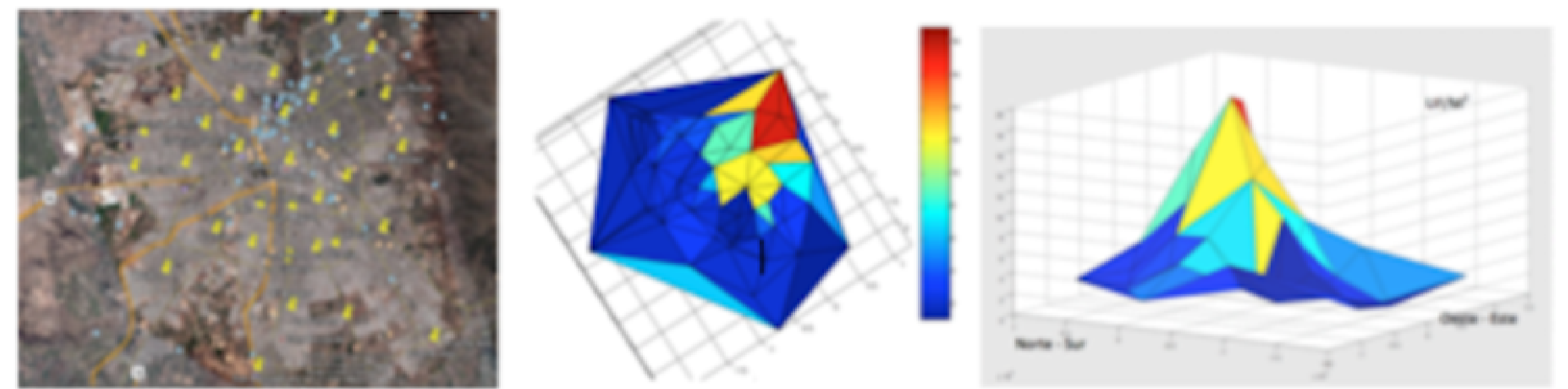


Enfoque de modelación

Diagrama de Flujo investigación



Obtención valor del terreno



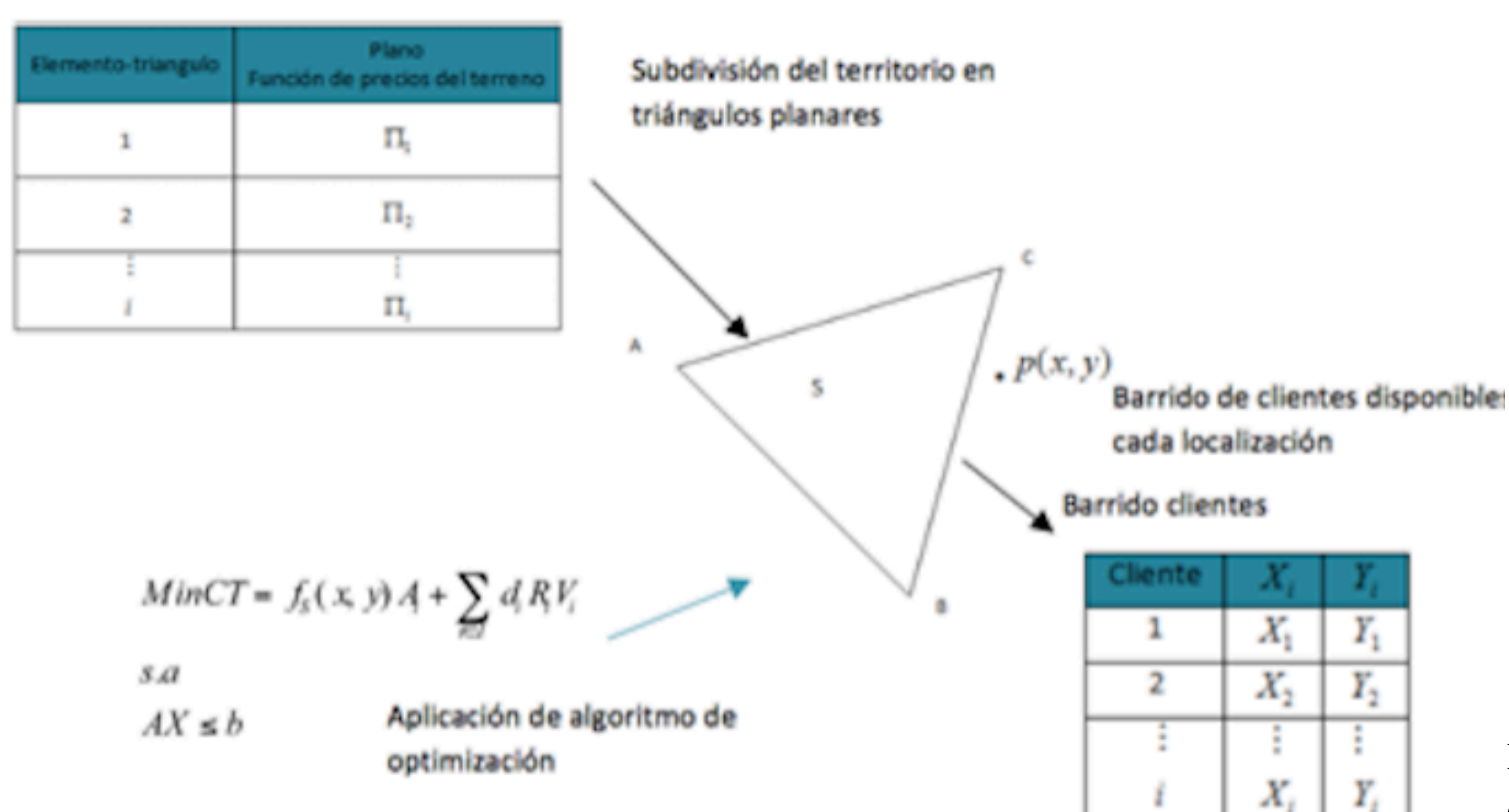
$$CT = \left(f_s(x^*, y^*)A - \frac{VS}{(1+r)^n} \right) + \left(\sum_{i \in I} \sqrt{(x^* - x_i)^2 + (y^* - y_i)^2} R V_i \right) \left(\frac{(1+r)^n - 1}{(1+r)^n r} \right)$$

$$C_{terreno} = f_s(x^*, y^*)A \left(\frac{(1+r)^n r}{(1+r)^n - 1} \right)$$

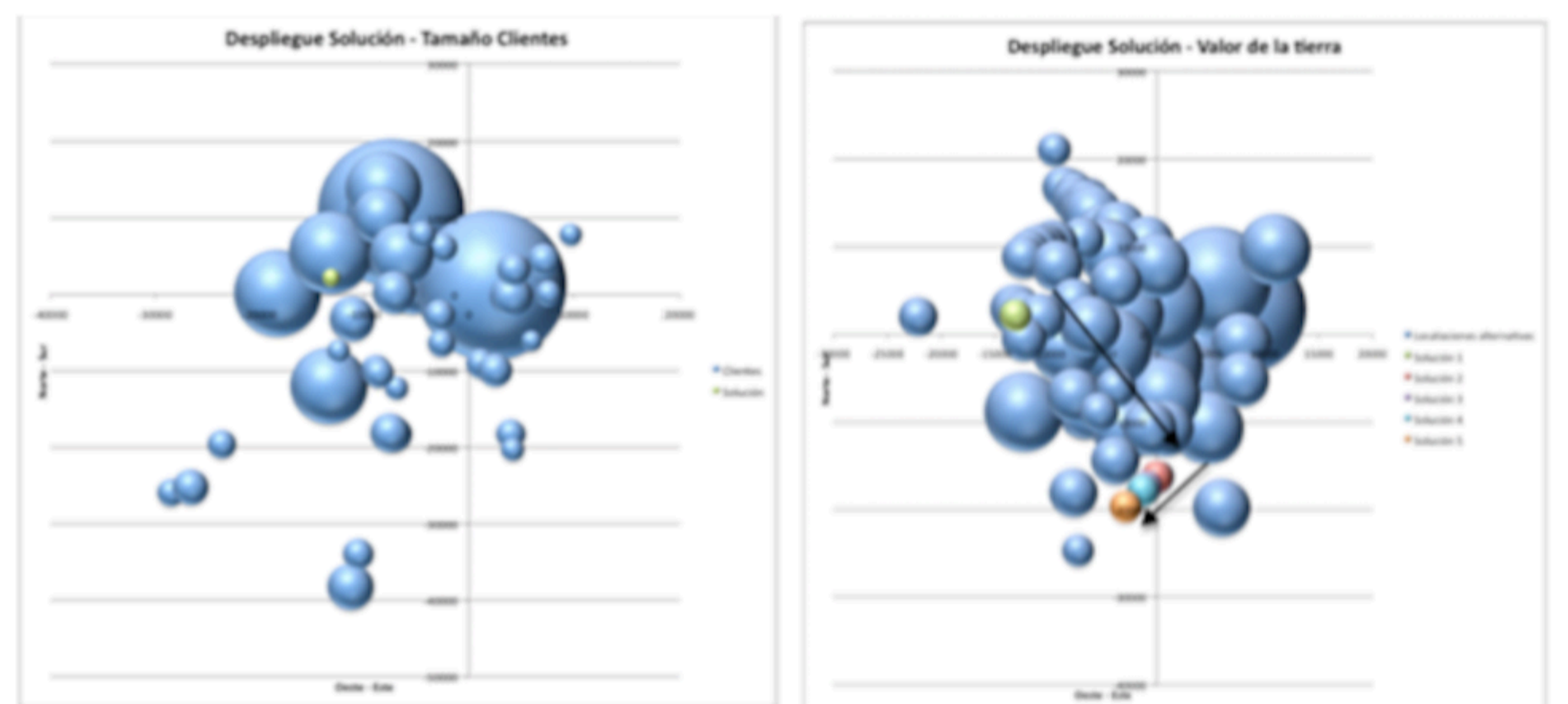
$$C_{transporte} = \sum_{i \in I} \sqrt{(x^* - x_i)^2 + (y^* - y_i)^2} R V_i$$

El algoritmo utilizado para la formación de la malla de triángulos irregular, se basa en la triangulación de *Delaunay*, o bien, en su estructura dual, el diagrama de Voronoi; utilizado en la generación de estructuras computacionales que permiten la construcción de una triangulación óptima para la representación de terrenos. Los triángulos formados son lo más regulares posibles, la longitud de los lados de los triángulos es mínima, y la triangulación formada es única, dando lugar a una red irregular de triángulos que ofrece una imagen fiel del terreno real, permitiendo una interpolación coherente entre los valores de *altitud* de cada uno de los puntos o v rtices generados.

Algoritmo



Resultados



De esta forma se puede aseverar que la localización que minimiza los costos de transporte, en conjunto al costo fijo del terreno industrial, es aquella que se acerca a los clientes más importantes, sin alejarse demasiado del centro comercial, lo cual indica que la valoración relativa entre el elemento variable asociado al transporte frente al costo fijo del terreno considera a ambos elementos en medidas no despreciables. Ello se puede corroborar con los pesos de cada componente de costos, los cuales se distribuyen en porcentajes de 63,34% para el costo del terreno, y un 36,66% destinado a distribución a clientes.