

DESARROLLO Y ANÁLISIS DE HERRAMIENTAS MULTICRITERIO PARA LA LOCALIZACIÓN DE MODELOS ASOCIATIVOS SUSTENTABLES.

PID UTN TOUTNCO0002041

Ariel Gustavo Miropolsky*, Demián Tavella, Roxana Manera

Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Córdoba, Maestro Lopez esq. Cruz Roja, Argentina – Ciudad Universitaria – Córdoba – CP 5016

** Autor a quien la correspondencia debe ser dirigida
amiropolsky@industrial.frc.utn.edu.ar*

Palabras clave: modelos asociativos, sustentabilidad, multicriterio

Objetivo Principal

El objetivo principal de este PID es determinar sobre la base de diferentes criterios y sub-criterios un modelo para encontrar el desempeño locacional óptimo, es decir, una propuesta para hallar el emplazamiento más adecuado para emplazar un modelo asociativo, de manera que se maximice la capacidad del territorio para acogerlo y al mismo tiempo se minimice el impacto negativo sobre el medio ambiente en su sentido más amplio.

Objetivos Secundarios

- Análisis de estado del arte de los modelos de localización de modelos asociativos y de metodologías de impacto ambiental.
- Estudio comparativo de propuestas existentes sobre factores de localización y evaluación de impacto ambiental.
- Estudio de herramientas tecnológicas disponibles para desarrollar un modelo que considere al problema de la localización para el desarrollo sustentable como un todo.
- Propuestas de un modelo unificado para el análisis de todos los factores con la utilización de las herramientas estudiadas.
- Difundir los resultados alcanzados al ámbito científico-académico mediante su publicación y/o presentación en Congresos.
- Contribuir a la formación de recursos humanos y a la dirección de tesinas de grado en los Departamentos académicos involucrados.

Descripción

El presente proyecto se propone realizar estudios comparativos de métodos de análisis multicriterio para identificar la localización sustentable de modelos asociativos y desarrollar nuevas herramientas de decisión. La correcta localización de un Parque Industrial, por ejemplo de modelo asociativo, constituye indudablemente uno de los aspectos fundamentales para alcanzar el éxito o producir el fracaso del mismo. Su importancia radica en las características de decisión a largo plazo con carácter permanente de difícil y costosa alteración. Siendo la localización un estudio de

soluciones múltiples, puede existir más de una localización factible adecuada que puede hacer sustentable el proyecto, ya que entran en juego varias alternativas evaluadas con múltiples criterios, los cuales están en conflicto entre sí en el momento en que el decisor busca identificar la mejor de ellas. El decisor debe establecer la importancia relativa de cada uno de los factores de localización para luego definir una estructura de preferencia entre las alternativas. El primero de los métodos es el del Scoring, con el cual se puede identificar sencilla y rápidamente la alternativa preferible en un problema de decisión multicriterio, y consiste en asignar una ponderación para cada uno de los criterios y establecer una valoración que represente el nivel de satisfacción de cada uno de los criterios aplicados. Otro tipo de método corresponde al Proceso Jerárquico Analítico (AHP, Analytic Hierarchy Process), que permite combinar la percepción humana, el interés y la experiencia para priorizar opciones en situaciones complejas. Se pretende realizar un análisis comparativo de estos últimos y de otros métodos similares que puedan ser adaptados a situaciones de este tipo, buscando apreciar sus ventajas y limitaciones y realizar un desarrollo integral, que permita una planificación del desarrollo industrial y urbano adaptado a nuestra realidad regional y sustentable en el tiempo.

Metodología

La metodología a emplear en el desarrollo del trabajo buscará alcanzar los objetivos planteados en el punto anterior aplicando el Método de las Jerarquías Analíticas junto a herramientas de lógica difusa y utilizando una herramienta informática para su adecuación y posterior implementación.

Una jerarquía contempla la trayectoria entre el objetivo principal de la toma de decisión, hasta el nivel de los criterios y subcriterios que intervienen.

Los elementos de un mismo grupo se comparan entre sí en función de los axiomas: reciprocidad, homogeneidad, dependencia y expectativas.

Esta metodología está basada en la asignación de pesos a los distintos niveles binarios de una jerarquía y la propagación de dichos pesos desde el nivel superior hasta los inferiores da como resultado, una fórmula lineal de valoración en la que intervienen los atributos de las alternativas.

En conclusión el método AHP es sencillo, posee fundamentos matemáticos y resulta una herramienta útil para problemas de decisión en proyectos. Se requiere que se definan de la mejor manera las características de las alternativas, criterios y subcriterios para realizar la evaluación, para evitar la subjetividad de los criterios de evaluación.

Resultados del Trabajo Obtenidos hasta el momento

Se seleccionaron hasta el momento tres técnicas para analizar: AHP, Ponderación Lineal normalizada y TOPSIS.

La elección de estas se debió a que las tres se basan en principios distintos para desarrollar la toma de decisiones. Por un lado la técnica AHP se basa en la comparación de pares entre las distintas alternativas y criterios posibles, la técnica de ponderación lineal normalizada asigna pesos a las variables de análisis y determina puntajes a cada una de las alternativas en función a lo que se puede percibir, mientras que la TOPSIS, busca aquella opción, dentro del universo de múltiples opciones, que más se acerque a lo que el observador considera como "ideal" y a su vez más se aleje a lo "anti-ideal".

Por otra parte, que de las técnicas analizadas, estas tres son las que mejor se adaptan para solucionar un problema de localización de parques industriales, ya sea por su fácil aplicación y por su adaptabilidad de los casos que se propongan.

Aplicando los tres métodos en los casos en estudio, se observó que para el caso de Scoring y AHP, los resultados concuerdan con la mejor y peor decisión en la elección del parque industrial, aunque cuando los valores de las calificaciones de las alternativas están muy cercanos, puede haber alguna diferencia de ordenamiento final. Para el caso de TOPSIS los resultados finales varían respecto a las otras técnicas, pero a medida que la métrica aumenta, el resultado se acerca a lo obtenido por estas.

De los tres métodos analizados, el TOPSIS se plantea como el más complicado pues su resolución implica una gran cantidad de cálculos matemáticos, que pueden llegar a hacer engorroso el estudio. Sin embargo al considerar las dos distancias, la ideal y la anti-ideal, se puede realizar un análisis más detallado de las alternativas a evaluar.

El más sencillo y rápido desde el punto de vista de cálculos es el Scoring normalizado o ponderación lineal normalizado, no obstante una gran debilidad que se plantea, es el hecho de que si el evaluador no es lo suficientemente experimentado, puede llegar a realizar calificaciones incoherentes, que la técnica no detecta, y que se reflejan en el resultado final.

El proceso de jerarquía analítico (AHP) resulta bastante complejo en sus cálculos, pero la disponibilidad de un software reconocido como el expert choice facilita su implementación. Una gran fortaleza del método, es la posibilidad del cálculo del índice de consistencia, lo que permite medir el grado de inconsistencia de los juicios emitidos por el evaluador, ayudando a aquellos que sean poco experimentados en esta actividad.

De las técnicas evaluadas, estas tres son las que mejor se adecuaron para solucionar un problema de localización de parques industriales, ya sea por su fácil aplicación o por su adaptabilidad a distintos escenarios. Como conclusión final del análisis comparativo de los métodos, se pudo apreciar sus ventajas y limitaciones y realizar recomendaciones para aquellos que los apliquen en el proceso de decisión de la localización de un Parque Industrial, que permita una planificación del desarrollo industrial y urbano sustentable en el tiempo.