

C/ Marconi, 3  
13005 ciudad real

apdo. correos, 583  
13080 ciudad real

tif.: 926 274 897  
fax: 926 222 160  
gat@grupoalten.com  
www.grupoalten.com

## **Modelo matemático y mapa de sensibilidades aplicados al estudio de trazado de líneas eléctricas de transporte y distribución sobre sistemas de información geográfica.**

<b>1.</b>	<b>Objeto</b> .....	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>Consideraciones</b> .....	<b>1</b>
<b>3.</b>	<b>Modelo matemático</b> .....	<b>1</b>
3.1.	Valoración.....	1
3.2.	Sensibilidad.....	3

### **1. Objeto.**

Describir el modelo matemático utilizado en INTEGRATE para los estudios de trazado previos y definitivos de líneas eléctricas aéreas de alta tensión.

### **2. Consideraciones.**

El contenido del documento se enmarca dentro de la actividad de Grupo Alta Tensión para el desarrollo de líneas soportado en INTEGRATE, en consecuencia en el documento se citan términos relacionados con la utilización de esta tecnología.

### **3. Modelo matemático.**

#### **3.1. Valoración.**

Para el trazado de las diferentes alternativas se recurre al uso de un Mapa de Sensibilidad, resultante de la valoración y superposición de las diversas capas correspondientes a los factores ambientales que pueden ser afectados por la realización del proyecto. De esta forma, se determinan las alternativas sobre un soporte que nos indica los trazados que pueden causar menor afección sobre el medio.

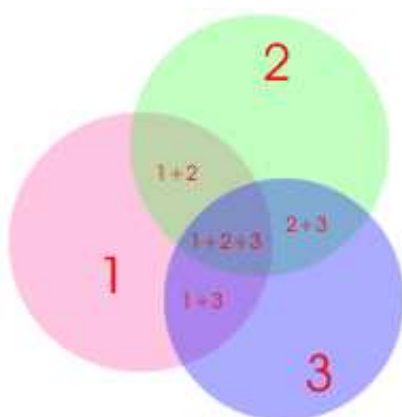
Como primer paso se han identificado los factores susceptibles de recibir impactos de entre la información temática inventariada, valorando en una escala del 0 al 5 cada elemento incluido en los factores seleccionados. Se utiliza el valor 5 como el más restrictivo para la ubicación de la línea y el 0 como el menos restrictivo.

El valor asignado a cada elemento tiene como soporte la legislación vigente, si bien tiene un matiz subjetivo al influir en la valoración la percepción personal del impacto que causa la infraestructura sobre el medio.

C/ Marconi, 3  
13005 ciudad real

apdo. correos, 583  
13080 ciudad real

tif.: 926 274 897  
fax: 926 222 160  
gat@grupoalten.com  
www.grupoalten.com



Asimismo, la elección de los factores ambientales utilizados en la elaboración del mapa de sensibilidades responde a motivaciones particulares, por lo que los factores considerados son susceptibles de variación en función de la información recibida a lo largo del proceso de estudio.

Una vez valorados los elementos, se realiza una superposición de los mapas similar a la de la figura de la izquierda. El resultado es la obtención de un conjunto de unidades territoriales, que abarcan la totalidad del ámbito geográfico.

Cada una de estas unidades territoriales tendrá asociado un valor cuantitativo que vendrá definido por la suma del mayor de los valores que convergen en la unidad territorial y la décima parte del resto de valores que se superponen en la unidad territorial, esto es, no se realiza una suma algebraica de los factores (ver ejemplo) sino, que se sigue el principio de aceptar que al evaluar la mayor de las restricciones sobre una zona determinada, las siguientes restricciones no van a cambiar en gran medida la percepción inicial de dificultad que ya se ha considerado en un primer momento.

En la tabla inferior se muestra un ejemplo de aplicación de la valoración descrita, en la que para una unidad territorial fruto de la convergencia sobre la misma de tres capas temáticas se obtiene un valor numérico único.

Ejemplo cálculo de la sensibilidad:			
CAPA	ELEMENTO	VALOR	SENSIBILIDAD
Montes	Montes utilidad publica	4	4.00
Planeamiento	S. rustico protección ambiental	2	0.20
Hábitats	Fuera de directiva	1	0.10
SENSIBILIDAD DE LA UNIDAD			4.32

El resultado de este proceso es un nuevo mapa con las diferentes unidades territoriales establecidas en función de la valoración obtenida según el proceso descrito, en el que se le asigna un color a cada unidad en función del valor obtenido facilitando con ello la interpretación visual de las zonas con mayor o menor facilidad para acoger la nueva infraestructura.

La escala de colores en base a la valoración obtenida es la siguiente:

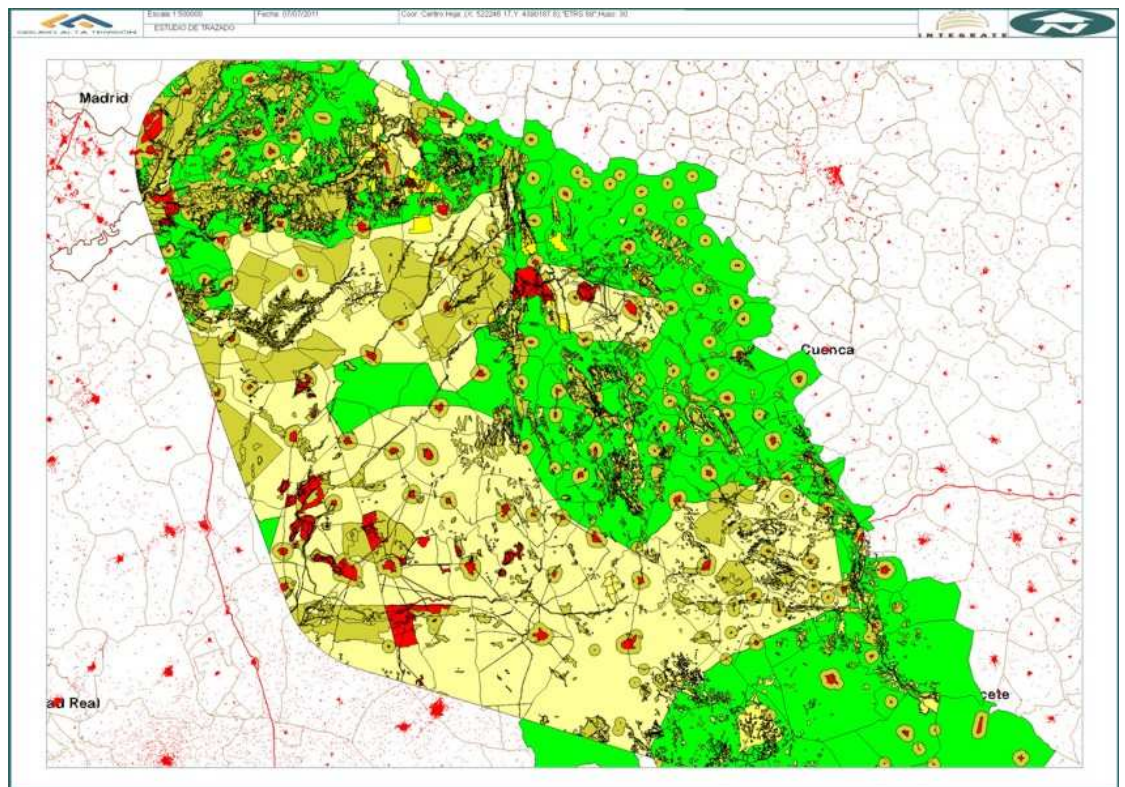
Color	Valor	Descripción
Verde	0	Zonas sin problemática.
Tonalidades amarillo	0.1 - 4.9	Zonas en las que no existe una prohibición concluyente, pero en las que la implantación de la línea estará condicionada.  Se utiliza una gama cromática de verdes y amarillos, graduando el tono del color desde más claro, para un valor menor, hasta un tono más oscuro para un valor mayor.
Rojo	5	Zonas excluidas para la implantación de la línea.

C/ Marconi, 3  
13005 ciudad real

apdo. correos, 583  
13080 ciudad real

tif.: 926 274 897  
fax: 926 222 160  
gat@grupoalten.com  
www.grupoalten.com

El modelo descrito supone realizar una nueva capa de aspecto similar a la de la figura inferior:



En definitiva se obtiene una nueva capa que engloba al resto, asociado a un modelo numérico, que si bien se ha obtenido al valorar subjetivamente los factores, los resultados que se extraigan al comparar los diferentes resultados son homogéneos y por tanto objetivos.

### 3.2. Sensibilidad

Sobre la cartografía, junto al mapa de sensibilidades y las capas de infraestructuras, siguiendo los criterios de trazado, asistidos desde INTEGRATE se trazan las diferentes soluciones, verificando los aspectos técnicos de diseño sobre programas tridimensionales de implantación y calculo de líneas (PLS-CADD).

C/ Marconi, 3  
13005 ciudad real

apdo. correos, 583  
13080 ciudad real

tif.: 926 274 897  
fax: 926 222 160  
gat@grupoalten.com  
www.grupoalten.com

De la intersección del eje del trazado sobre dicho mapa obtendremos un valor para cada alternativa que nos indicará el impacto potencial que produce ésta sobre el medio.

Este valor se obtiene aplicando las siguientes formulas:

$$V_f = L_u * V_s$$

$$S_L = \sum V_f$$

$V_f$	Valor de afección de la línea sobre la unidad territorial.
$V_s$	Sensibilidad calculada para la unidad territorial
$L_u$	Longitud de la línea limitada por la unidad territorial
$S_L$	Sensibilidad total de la línea

El valor de afección total o sensibilidad de la alternativa por tanto es el sumatorio de las distintas afecciones obtenidas de multiplicar la sensibilidad de una determinada unidad territorial por los kilómetros de línea que atraviesan esa unidad territorial.

Posteriormente, para la obtención del valor de afección ponderado, se divide el valor de afección total obtenido entre los kilómetros totales de línea.

Las ventajas que presenta la utilización de esta metodología son las siguientes:

- Permite comparar alternativas siguiendo un mismo patrón. El resultado no depende de valoraciones subjetivas parciales para cada solución, ya que no se valora la alternativa sino los factores medio ambientales que pueden interaccionar con la línea.
- Permite una rápida interpretación visual, de los factores que restringen o condicionan la implantación de la línea, pudiéndose así estudiar alternativas viables tanto técnicamente como ambientalmente.
- La ordenación de la información en mapas temáticos en los que se asocia una descripción concisa del grado de incidencia, permite el debate entre diferentes grupos (Grupo de trabajo, Diferentes Administraciones, Afectados,..) para llegar a un consenso de la valoración cuantitativa de los factores ambientales inventariados.
- La adopción de INTEGRATE, agiliza el intercambio de la información.