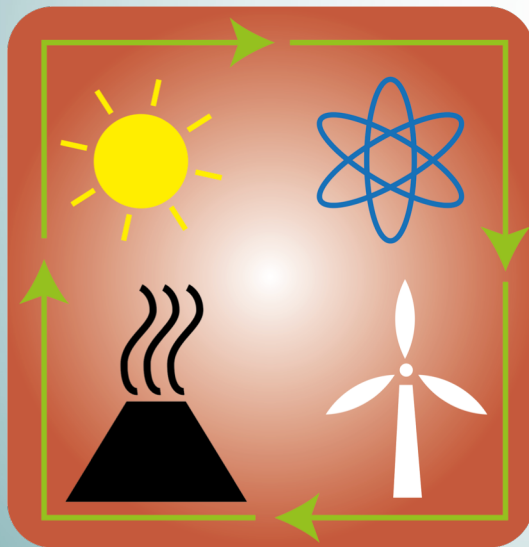


# Dirección y Gestión de la Producción Minera/Energética

## 8. Localización de Instalaciones



**Noemí Barral Ramón**  
**Raúl Husillos Rodríguez**

DEPARTAMENTO DE TRANSPORTES Y TECNOLOGÍA DE  
PROYECTOS Y PROCESOS

Este material se ofrece bajo licencia:

[Creative Commons BY-NC-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)



### 8.1.- Factores de localización

- Existen distintos tipos de factores a tener en cuenta:
- **Factores regionales:** (zona supranacional o nacional)
- Ejemplo: Unión Europea, Sudeste asiático, Mercasur.
  1. Localización de materias primas y proveedores.
  2. Localización de mercados.
  3. Factores de trabajo.
  4. Otros factores.
- **Factores de la comunidad**
- Ejemplo: CCAA en España, Estados en Estados Unidos.
- **Factores relacionados con el lugar**
- Ejemplo: Polígono Industrial, calle.

### 8.1.- Factores de localización

- **Factores regionales:**

1. Localización de materias primas y proveedores: proximidad, costes de transporte, cantidad disponible. Ejemplo: Hoteles, estaciones de esquí, central térmica.
2. Localización de mercados: proximidad, costes de distribución, mercado objetivo, restricción y prácticas de comercio. Ejemplos: Centro comercial, industria de automoción.
3. Factores de trabajo (laborales): Disponibilidad, productividad, actitudes hacia el trabajo, índice de salarios. Ejemplo: Empresas que se van a otros países donde la mano de obra es más barata.
4. Otros factores: Clima, impuestos. Ejemplo: industrias alimentarias.

### 8.1.- Factores de localización

- **Factores de localización de instalaciones relacionados con la comunidad:**

1. Comodidades: Colegios, iglesias, comercios, transporte, entretenimiento.
2. Servicios: Médicos, policía, bomberos.
3. Actitudes: Contaminación, niveles de ruido, tráfico.
4. Impuestos: Locales, del Estado.
5. Legislación: Local, autonómica, estatal.
6. Servicios públicos: Coste, disponibilidad.
7. Incentivos al desarrollo: Préstamos a bajo interés, reducción de impuestos.

### 8.1.- Factores de localización

- **Factores de localización de instalaciones relacionados con el lugar:**

1. Tierra: Coste, grado de desarrollo requerido, características y drenaje de la tierra, espacio para una futura expansión, parking.
2. Transporte: Carreteras de acceso, conexión con tren, transporte aéreo.
3. Legislación /Medioambiente: Zonas restringidas, tipos de actividades restringidas.

### 8.2.- Tipos de localización de instalaciones

- **Localización de instalaciones únicas:**

- **Objetivo:** Buscar la eficiencia de la instalación.
- Ejemplos: fábricas, hospitales.
- Se pretende ubicar una instalación que no tiene interacción con las demás instalaciones existentes de la compañía.
- Se utiliza el método de ponderación de factores y el método del centro de gravedad.

<b>Factores que suponen costes tangibles</b>	<b>Factores que no suponen costes tangibles</b>
Costes del terreno, edificios y equipos	Oferta de mano de obra.
Costes de transporte.	Relaciones laborales y sindicales.
Impuestos.	Actitudes de la comunidad.
Seguros y otro tipo de servicios.	Legislación.
Coste de la mano de obra.	Calidad de vida.
	Impacto medioambiental.
	Reacción de la competencia.

### 8.2.- Tipos de localización de instalaciones

- **Localización de instalaciones múltiples:**
  - **Objetivo:** Reducir costes de producción y distribución.
  - Ejemplos: fábricas con diversas plantas productivas.
  - Se decide abrir una nueva instalación que pueda afectar al resto de las instalaciones abiertas por la empresa o se pretende abrir simultáneamente varias instalaciones.
  - Se utiliza el método del transporte.

### 8.2.- Tipos de localización de instalaciones

- **Localización de instalaciones múltiples:**

- La decisión afecta a los costes totales de distribución y los de producción por ello se deben reducir los costes de suministro de una determinada cantidad de oferta.
- Existen cinco tipos de estrategia:
  1. **Estrategia de planta de producción:** cada una de las plantas de la empresa elabora alguno de los productos de toda su gama. Ejemplo: automoción.
  2. **Estrategia de planta de área de mercado:** Cada planta de la empresa elabora toda o la mayor parte de la gama de producto.
  3. **Estrategia de planta producto- mercado:** Combinación de las anteriores.
  4. **Estrategia de planta de proceso:** cada planta se dedica a una o varias fases del proceso productivo. Ejemplo: industria auxiliar de la automoción.
  5. **Estrategia de planta de aplicaciones generalizadas:** una planta elabora la mayor parte de la gama de productos de la empresa y el resto le dan apoyo, en función de las fluctuaciones del mercado.



### 8.2.- Tipos de localización de instalaciones

- **Localización de instalaciones de servicios o puntos de venta:**
  - **Objetivo:** Maximizar la rentabilidad.
  - Ejemplos: bancos, restaurantes, tiendas de barrio.
  - La rentabilidad es directamente proporcional al tamaño de las instalaciones e inversamente proporcional al tiempo empleado por el cliente en desplazarse hasta la instalación.
  - Se emplea el modelo de Huff.

### 8.2.- Tipos de localización de instalaciones

- **Localización de instalaciones de servicios de emergencia o urgencia:**
  - **Objetivo:** tiempo de respuesta mínimo.
  - Ejemplos: policía, ambulancias, bomberos.
  - Otros factores a tener en cuenta son:
    1. Densidad de las llamadas de urgencia.
    2. Velocidad de viaje.
    3. Disponibilidad de recorrido directo.
    4. Número de vehículos disponibles.
  - Se emplean modelos de simulación.

### 8.3.- Técnicas operativas

- **Método de ponderación de factores:**

$$S_i = \sum_{j=1}^n w_j S_{ij} \quad j = 1, 2, 3, \dots, m$$

- Donde:
- $S_i$  : Puntuación total de la localización i.
- $w_j$  : Ponderación del factor j.
- $S_{ij}$  : Puntuación del factor j de la localización i-

### 8.3.- Técnicas operativas

- **Método de ponderación de factores:**

- Los pasos a seguir son:
  1. Identificar los factores más importantes a considerar en la evaluación de las distintas alternativas.
  2. Asignar una ponderación ( $w_j$ ) entre 0% y 100% a cada factor. Esta ponderación debe reflejar la importancia relativa de cada factor (mayor peso al factor más importante). La suma de las ponderaciones debe ser igual a 100.
  3. Asignar al primer factor de la primera alternativa una puntuación comprendida entre 0 y 100 ( $s_{1,1}$ ). Si la alternativa no satisface el criterio (0) y si lo satisface perfectamente (100). Repetir el proceso para todos los factores y para todas las alternativas.
  4. Para cada alternativa, multiplicar las puntuaciones de los factores ( $s_{i,j}$ ) por su ponderación ( $w_j$ ).
  5. Sumar las puntuaciones totales de cada alternativa ( $S_i$ ). La alternativa que obtenga mayor puntuación será la elegida para la localización.

### 8.3.- Técnicas operativas

- **Método del centro de gravedad:**

- Método gráfico para localización de instalaciones únicas.
- Las expresiones proporcionan las coordenadas de la localización que minimiza el coste de desplazamiento.
- El procedimiento es:
  1. Se sitúan en un sistema de coordenadas los núcleos de demanda.
  2. Se estima la demanda potencial de cada núcleo (cargas).
  3. Se supone que los costes de desplazamiento asociados a cada posible localización son una función lineal de la demanda potencial (cargas que se desplazan) y la distancia.
  4. Se calcula el centro de gravedad y los costes de esa ubicación.

### 8.3.- Técnicas operativas

- **Método del centro de gravedad:**

$$C_x = \frac{\sum_{i=1}^n x_i L_i C_i}{\sum_{i=1}^n L_i C_i}$$

$$C_y = \frac{\sum_{i=1}^n y_i L_i C_i}{\sum_{i=1}^n L_i C_i}$$

- Donde:
- $C_x$ : coordenada x del centro de gravedad.
- $C_y$ : coordenada y del centro de gravedad.
- $X_i$ : coordenada x del *i*ésimo centro de demanda (localización).
- $Y_i$ : coordenada y del *i*ésimo centro de demanda (localización).
- $L_i C_i$ : Coste del desplazamiento de las cargas asociado a la *i*ésima localización.

### 8.3.- Técnicas operativas

- **Método del transporte:**

- Determina la cantidad de producto que se va a enviar desde cada centro de consumo, de manera que el coste total de transporte sea mínimo, teniendo en cuenta determinadas restricciones.

	1	2	3	.....	n	
1	C11	C12	C13	.....	C1n	E1
2	C21	C22	C23	.....	C2n	E2
3	C31	C32	C33	.....	C3n	E3
.	.					.
.	.					.
m	Cm1	Cm2	Cm3	.....	Cmn	Em
	D1	D2	D3	.....	Dn	

### 8.3.- Técnicas operativas

- **Método del transporte:**

- 1, 2, ... i, ..., m posibles localizaciones de centros de producción.
- 1, 2, ..., j, ..., n posibles centros de consumo.
- $C_{ij}$ : coste unitario de distribución desde el centro de producción i hasta el centro de consumo j.
- $D_j$ : demanda del centro de consumo j.
- $E_i$ : número de unidades producidas que se disponen en el centro de producción i.
- $X_{ij}$ : número de unidades de producto que se deben enviar desde cada centro de producción i hasta cada centro de consumo j.



### 8.3.- Técnicas operativas

- **Método del transporte:**

- El planteamiento es:

1.  $Min Z = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n C_{ij} x_{ij}$  (Función Objetivo).

2.  $\sum_{j=1}^n x_{ij} \leq E_i$  (Restricciones de capacidad).

3.  $\sum_{i=1}^m x_{ij} \geq D_j$  (Restricciones de demanda).

4.  $\sum_{j=1}^n x_{ij} \geq 0$  (Condiciones de no negatividad).

- Hipótesis: Cantidad total ofertada = Cantidad total demandada.

### 8.3.- Técnicas operativas

- **Método de Huff:**

- Se divide una región comercial en zonas de clientes ( $i= 1, 2, \dots, m$ ).
- Se fijan una serie de localizaciones alternativas ( $j= 1, 2, \dots, n$ ).
- Suposición: la rentabilidad es directamente proporcional al tamaño de la instalación e inversamente proporcional al tiempo que tiene que tardar el cliente en desplazarse hasta la instalación.

$$N_{ij} = P_{ij} C_i = \frac{\frac{S_j}{T_{ij}^A}}{\sum_{j=1}^n \frac{S_j}{T_{ij}^A}} C_i$$

### 8.3.- Técnicas operativas

#### ▪ **Método de Huff:**

- $N_{ij}$ : número de clientes que se encuentran en la zona  $i$  que probablemente se desplacen al lugar  $j$ .
- $P_{ij}$ : probabilidad de que un cliente de la zona  $i$  se desplace al lugar  $j$ .
- $C_i$ : número total de clientes potenciales de la zona  $i$ .
- $S_j$ : tamaño de la instalación en el punto  $j$  ( $m^2$ ).
- $T_{ij}$ : Tiempo requerido por el cliente para desplazarse de la zona  $i$  al lugar  $j$ .
- $A$ : Parámetro que mide el efecto del tiempo recorrido sobre el comportamiento de compra de los clientes (incógnita del problema). En un estudio realizado sobre tiendas de muebles se obtuvo que el mejor valor de para  $A$  estaba comprendido entre 2,1 y 3,2. En otro realizado para gimnasios 2,0.