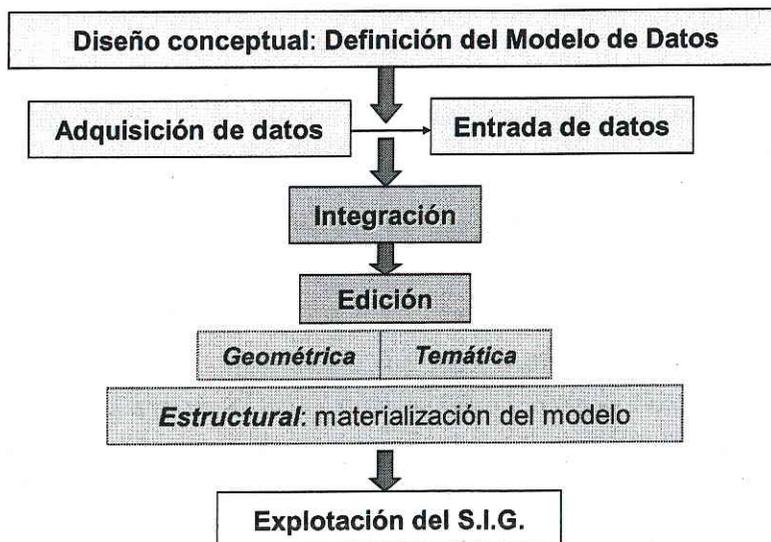




INTEGRACIÓN Y EDICIÓN DE DATOS



Fases en la creación de un S.I.G.



INTEGRACIÓN DE DATOS ESPACIALES



Por Integración se entiende el proceso de homogeneización y unificación de los diferentes conjuntos de datos que han de formar parte de un proyecto de S.I.G., para obtener una base de datos geográfica que sea continua y homogénea en el ámbito de estudio. Este proceso consta de las siguientes fases:



1. Unificación de:
 - 1.1. Formato Digital
 - 1.2. Sistema de Referencia
 - 1.3. Precisión de los datos
2. Análisis de precisiones
3. Estudio de relaciones entre conjuntos de datos
4. Armonización:
 - 4.1. Horizontal
 - 4.2. Vertical
5. Estructuración de datos en Particiones



Integración: UNIFICAR FORMATOS DIGITALES



• Traducción al formato específico del programa SIG [proceso opcional]

- Los programas traductores han de conocer la estructura interna de los datos, en el conjunto original y en el transformado.

La traducción de formato puede requerir la conversión de la clasificación del conjunto de datos a la clasificación del proyecto en el que se integren.



- Traducción a la "clasificación cartográfica" o Modelo de datos -conjunto de clases de entidades- del proyecto SIG

Es necesario reducir todas las clasificaciones cartográficas a una sola, la del proyecto de SIG en uso, especificando las reglas o equivalencias entre ellas, es decir, qué clase de entidad, del conjunto de datos de entrada, corresponde a qué clase del conjuntos de datos traducido.



PROCESOS DE INTEGRACIÓN DE DATOS



1.1. Unificación de los formatos digitales

1.2. Unificación del Sistema de Referencia

[1.2.1.] Unificación de los parámetros relativos a Sistema de proyección y Datum.

▪ En esta fase, se pueden presentar fundamentalmente dos casos:

- a. Cambio de Proyección sobre un mismo Datum (Elipsoide).
- b. Cambio de Proyección y Datum.



PROCESOS DE INTEGRACIÓN DE DATOS



1.1. Unificación de los formatos digitales

1.2. Unificación del Sistema de Referencia

[1.2.1.] Unificación de los parámetros relativos a Sistema de proyección y Datum.

[1.2.2.] Unificación del canevas de puntos de control utilizado en cada uno de los conjuntos de datos para calcular coordenadas en el sistema de proyección elegido [F. J. García Lázaro]. Casos:

- a. En cada conjunto de datos se han utilizado puntos cuyas coordenadas, en el sistema de proyección en el que se van a calcular las coordenadas, tienen diferente grado de precisión.
- b. El estado de los documentos cartográficos utilizados en procesos de digitalización para generar conjuntos de datos digitales.

▪ El tipo de transformación a utilizar puede ser lineal o no, según la relación geométrica entre los conjuntos de datos, y puede realizarse:

- * Una transformación global sobre todo el conjunto de datos.
- * Varias transformaciones locales.



PROCESOS DE INTEGRACIÓN DE DATOS

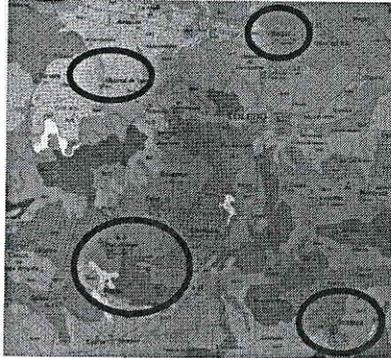
1.3. Homogeneización de Precisiones

▪ Si los conjuntos de datos tienen diferente calidad métrica –grado de exactitud posicional-, se pueden llevar a cabo dos procesos para homogeneizar este parámetro:

- Generalización de los conjuntos de datos más precisos.
- Uso de la precisión como un atributo más, asociados a las entidades de cada uno de los conjuntos de datos [opción más recomendable].

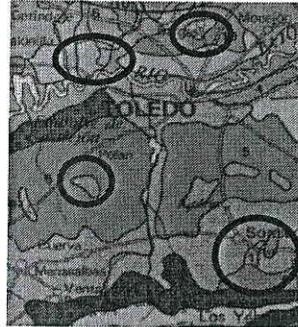
[Fuente: CSIC]

Mapa edafológico (1/200.000)



[Fuente: Mapa de Series de Vegetación]

Mapa edafológico (1/1.000.000)



PROCESOS DE INTEGRACIÓN DE DATOS

1.3. Homogeneización de Precisiones

▪ Si los conjuntos de datos tienen diferente calidad métrica –grado de exactitud posicional-, ¿es conveniente estudiar qué conjuntos están relacionados unos con otros? ¿para qué?

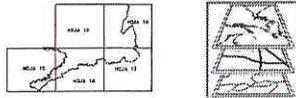
PROCESOS DE INTEGRACIÓN DE DATOS



4. Armonización

La armonización comprende las fases siguientes:

- Unión o combinación de los conjuntos de datos que estén relacionados espacialmente por contener información de:
 - ✓ Zonas de trabajo que se superponen en el espacio: Armonización vertical
 - ✓ Zonas de trabajo que son adyacentes espacialmente: Armonización horizontal



- Detección y corrección de los errores producidos por falta de coincidencia entre elementos homólogos de los diferentes conjuntos de datos fusionados.

4.1. Armonización Vertical

- La falta de coincidencia analítica en la representación espacial de entes geográficos en diferentes conjuntos de datos, puede deberse a:
 - Errores residuales, derivados de los procesos anteriores.
 - Errores accidentales, que afectan a una serie de entidades.
 - Métodos de adquisición de datos, donde se han aplicado diferentes criterios de interpretación.



PROCESOS DE INTEGRACIÓN DE DATOS



4.1. Armonización Vertical

- La localización y detección de los errores que pueden presentarse en la fusión de datos, cuando este proceso se realiza de forma automática, puede apoyarse en los criterios siguientes:

- Criterios de selección temática

Especificación de parámetros que permitan seleccionar las clases de entidades, que por estar relacionadas, pueden presentar anomalías en el proceso de fusión.

La información seleccionada con estos criterios, puede someterse a un proceso de revisión manual o automático.

En la revisión automática, se utilizan:

- Criterios de coincidencia geométrica, aplicables a:

- Polígonos o elementos superficiales.
- Elementos lineales.
- Elementos puntuales, lineales y superficiales.

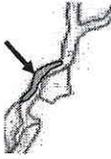


4.1. Armonización Vertical

Detección de errores. Criterios de coincidencia geométrica

a) En Polígonos o elementos superficiales: [F. J. García Lázaro]

- **Razón de alargamiento (1).** El cociente entre la superficie y el perímetro del polígono, supuestamente erróneo, verifica:
(Superficie/Perímetro) ~ 1



L1=L2	S/P = 1/4 = 0.25	
L1=1; L2=2	S/P = 2/6 = 0.33	
L1=1; L2=3	S/P = 3/8 = 0.37	
L1=2; L2=40	S/P = 80/84 = 0.9	

- **Razón de alargamiento (2).** Comparación por cociente, entre las razones de las áreas –superficies- y los respectivos cuadrados de los perímetros de polígonos superpuestos:



$$\left[\frac{S_1 / \text{perímetro}_1^2}{S_2 / \text{perímetro}_2^2} \right] \sim 1$$

[E.T.S.I.T.G.C.]
PILAR MORENO
© P.M. 2009
FASES DE INTEGRACIÓN Y EDICIÓN EN UN S.I.G.
11

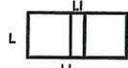
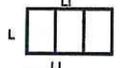
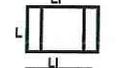
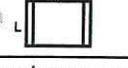
4.1. Armonización Vertical

Detección de errores. Criterios de coincidencia geométrica

a) En Polígonos o elementos superficiales: [F. J. García Lázaro]

- **Razón de alargamiento.**
 $(\text{Superficie} / \text{Perímetro}) = (S / P) \sim 1$
 $\left[\frac{S_1 / P_1^2}{S_2 / P_2^2} \right] \sim 1$
- **Área común.** El cociente entre el Área de Intersección y el Área de Unión de dos entidades superficiales homólogas, supuestamente erróneas, verifica: **(Area_I / Area_U) ~ 1**



$A_I / A_U = 4 / 28 = 0.143$	L=4; LI = 1	
$A_I / A_U = 8 / 24 = 0.333$	L=4; LI = 2	
$A_I / A_U = 14 / 18 = 0.777$	L=4; LI = 3.5	
$A_I / A_U = 15.6 / 16.4 = 0.9512$	L=4; LI=3.9	

[E.T.S.I.T.G.C.]
PILAR MORENO
© P.M. 2009
FASES DE INTEGRACIÓN Y EDICIÓN EN UN S.I.G.
12

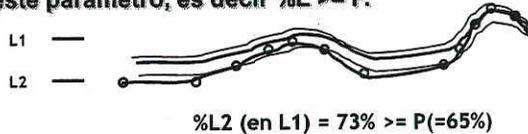
PROCESOS DE INTEGRACIÓN DE DATOS

4.1. Armonización Vertical [F. J. García Lázaro]

Detección de errores según criterios de coincidencia geométrica, aplicables a:

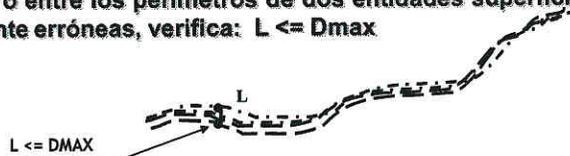
b) Elementos lineales

Mínima porción común (P): el porcentaje de la longitud de una línea (%L) que tiene puntos dentro de la distancia de tolerancia a otra línea, verifica ser mayor o igual a este parámetro, es decir $\%L \geq P$.



c) Elementos puntuales, lineales y superficiales

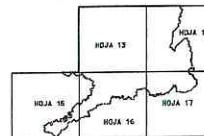
Discrepancia lineal (Dmax): la máxima distancia entre dos entidades lineales o puntuales, o entre los perímetros de dos entidades superficiales, entidades supuestamente erróneas, verifica: $L \leq Dmax$



PROCESOS DE INTEGRACIÓN DE DATOS

4.2. Armonización Horizontal

Este proceso permite detectar y corregir la falta de coincidencia analítica en la representación gráfica de una serie de elementos o entes geográficos, cuya información espacial está distribuida en conjuntos de datos que corresponden a zonas geográficamente adyacentes.



La localización y detección de los errores que pueden presentarse cuando este proceso se realiza de forma automática, puede apoyarse en los criterios siguientes: [F. J. García Lázaro]

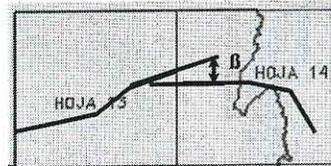
- **Criterios de selección temática.**

- **Criterios de coincidencia geométrica:**

- Tolerancia angular (α_{max}) $\beta \leq \alpha_{max}$

- Tolerancia lineal (L_{max})

$L \leq L_{max}$



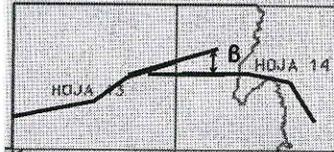
4.2. Armonización Horizontal

Detección de errores (criterios de coincidencia geométrica)

• Tolerancia angular (α_{max})

[F. J. García Lázaro]

Representa la máxima desviación angular permitida respecto de la línea recta. Si la intersección de segmentos, que representan a la misma entidad en conjuntos de datos diferentes, se realiza bajo un ángulo β , tal que $\beta \leq \alpha_{max}$, estos segmentos se detectan como erróneos.



• Tolerancia lineal (L_{max})

Representa la máxima separación (L_{max}) admitida entre los extremos de líneas, que proceden de conjuntos de datos diferentes y representan a la misma entidad. Si la distancia (L) entre dichas líneas verifica $L \leq L_{max}$, las líneas se detectan como erróneas.



[E.T.S.I.T.G.C.]

PILAR MORENO

© P.M. 2009

FASES DE INTEGRACIÓN Y EDICIÓN EN UN S.I.G.

15

PROCESOS DE INTEGRACIÓN DE DATOS

4.2. Armonización Horizontal

Corrección de errores geométricos

Los criterios para realizar el proceso de corrección de los errores detectados, se basan en:

a. Cálculo del punto de case o intersección, donde han de coincidir los elementos gráficos erróneos. La posición de este punto corresponde:

- ✓ Al extremo del elemento gráfico de uno de los conjuntos de datos.
- ✓ Al punto medio de la recta que une los extremos de los dos elementos gráficos.



b. Máxima longitud considerada en el proceso de corrección o compensación del desajuste de extremos de los elementos gráficos erróneos.

[E.T.S.I.T.G.C.]

PILAR MORENO

© P.M. 2009

FASES DE INTEGRACIÓN Y EDICIÓN EN UN S.I.G.

16

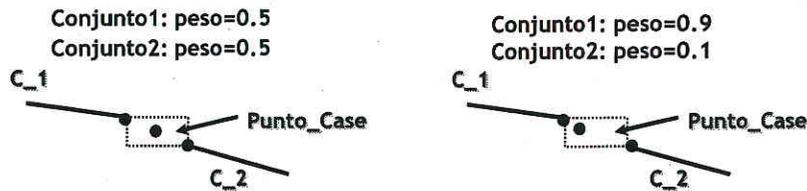
PROCESOS DE INTEGRACIÓN DE DATOS

4.2. Armonización Horizontal

Corrección de errores geométricos

b. Máxima longitud considerada en el proceso de corrección o compensación del desajuste de extremos de los elementos gráficos erróneos.

✓ La posición del punto se calcula de forma ponderada sobre la recta que une los extremos de los dos elementos gráficos. Es necesario introducir la ponderación o peso correspondiente a cada conjunto de datos, en función de su precisión.



INTEGRACIÓN DE DATOS ESPACIALES

EDICIÓN DE DATOS

EDICIÓN GEOMÉTRICA

EDICIÓN TEMÁTICA

- Detección y Corrección de Errores
- Información complementaria

EDICIÓN ESTRUCTURAL

- Materialización del modelo de datos:
Creación de Entidades
- Carga de atributos y enlace con datos espaciales
- Revisión y Chequeo de datos

EXPLOTACIÓN DEL S.I.G.

PROCESOS DE EDICIÓN DE DATOS



Por Edición se entiende el proceso que permite obtener una base de datos coherente con la naturaleza y las relaciones espaciales de las entidades geográficas que representa en el ámbito de estudio [F. J. García Lázaro]. Este proceso consiste en la localización y corrección de los errores existentes en la representación de entidades.

- La Edición de datos comprende tres procesos:
 - Edición Geométrica
 - Edición Temática
 - Edición Estructural
- Todo proceso de edición ha de ser precedido de un proceso de selección temática de los datos que han ser revisados. Los criterios de selección tendrán en cuenta las posibles relaciones existentes entre las diferentes clases de entidades.
- La Edición Geométrica consta fundamentalmente de dos fases:
 1. Partición de líneas en los puntos de intersección.
 2. Detección y corrección de anomalías geométricas.

[E.T.S.I.T.G.C.]

PILAR MORENO

© P.M. 2009



FASES DE INTEGRACIÓN Y EDICIÓN EN UN S.I.G.

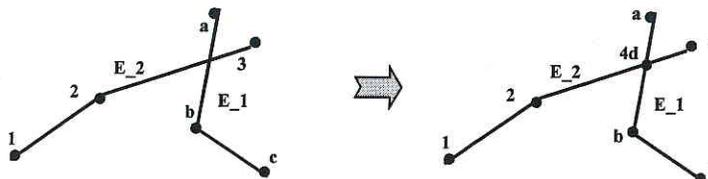
19

FASES DE LA EDICIÓN GEOMÉTRICA



1. Partición de líneas en los puntos de intersección.

La realización de este proceso agiliza los procesos utilizados por los métodos de detección y corrección de anomalías geométricas, y facilita la creación de estructuras topológicas a partir de la información vectorial espagueti.



Antes de proceder a partir las líneas en sus puntos de intersección, hay que realizar una selección temática de la información gráfica a revisar.

[E.T.S.I.T.G.C.]

PILAR MORENO

© P.M. 2009



FASES DE INTEGRACIÓN Y EDICIÓN EN UN S.I.G.

20

FASES DE LA EDICIÓN GEOMÉTRICA



2. Detección y corrección de anomalías geométricas. [F. J. García Lázaro]

Hay varios tipos de anomalías geométricas, existiendo para cada una diferentes métodos de detección y corrección.

- Geometría duplicada

- Arcos colgantes

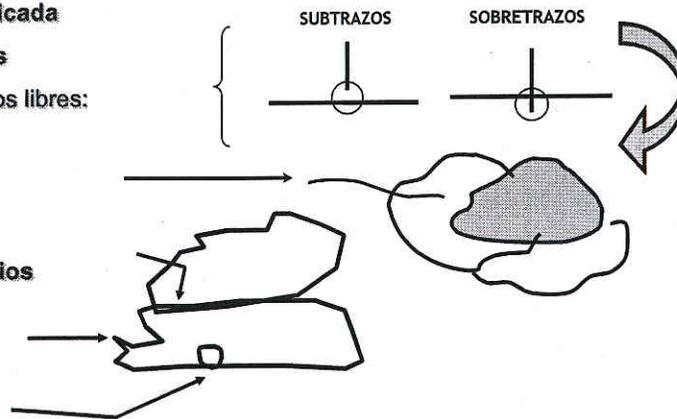
- Extremos libres:

- Otros

- Polígonos ficticios

- Jorobas

- Bucles



[E.T.S.I.T.G.C.]

PILAR MORENO

© P.M. 2009

FASES DE INTEGRACIÓN Y EDICIÓN EN UN S.I.G.

21

EDICIÓN GEOMÉTRICA: Anomalías



- a. **Polígonos ficticios (Slivers).** Son falsos polígonos generados por la superposición de poligonales que debieran ser coincidentes. Estos polígonos se caracterizan por ser recintos cerrados, generalmente muy alargados, de gran perímetro y superficie mínima.

La detección de slivers se basa en los criterios siguientes:

- **Selección temática** de la información espacial asociada a clases de entidades que estén relacionadas.

¿Detección incorrecta de Slivers?

- **Localización por criterios geométricos:** [F. J. García Lázaro]

- Tolerancia superficial (T_S): $(Superficie)/(Perímetro)^2 \leq T_S$
- Tolerancia superficial máxima (S_{max}): $(Superficie) \leq S_{max}$

$$S / P^2 = a^2 / 16 a^2 = 0.06 \quad L1 = a = L2$$

$$S / P^2 = 2a^2 / 32 a^2 = 0.05 \quad L1 = a; L2 = 2a$$

$$S / P^2 = 4a^2 / 100 a^2 = 0.04 \quad L1 = a; L2 = 4a$$



[E.T.S.I.T.G.C.]

PILAR MORENO

© P.M. 2009

FASES DE INTEGRACIÓN Y EDICIÓN EN UN S.I.G.

22

EDICIÓN GEOMÉTRICA: Anomalías



b. Bucles ¿?

c. Jorobas ¿?



d. Líneas duplicadas ¿?

e. Arcos Colgantes.

Son *poligonales con al menos un extremo libre, no coincidente con ningún otro extremo de otra poligonal o de sí misma*. Los arcos colgantes pueden tener uno o dos extremos libres. Los subtrazos y sobretrazos representan un tipo particular de arcos colgantes.

- La detección de arcos colgantes se basa en la localización de puntos de otros elementos gráficos con las mismas coordenadas que sus respectivos extremos libres.
- No existe ningún punto coincidente → el elemento gráfico puede ser erróneo.
- Existe 1 o N puntos coincidentes que pertenecen:
 - a elementos gráficos de clases de entidades relacionadas
 - a sí mismo por tratarse de un arco cerrado.



EDICIÓN GEOMÉTRICA: Anomalías



e. Arcos Colgantes.

• **Sobretrazos:** Arcos colgantes de longitud mínima, con un sólo extremo libre detectado como erróneo por haber sobrepasado la línea con la que debería coincidir.

• **Subtrazos:** Arcos colgantes con un sólo extremo libre, detectado como erróneo por no ser coincidente con la línea –o con una de las líneas- existente en sus proximidades.

La localización automática de Sobretrazos y Subtrazos (Extremos Libres), puede dar lugar a las siguientes situaciones:

1. Localización de casos erróneos

2. Localización de casos no erróneos



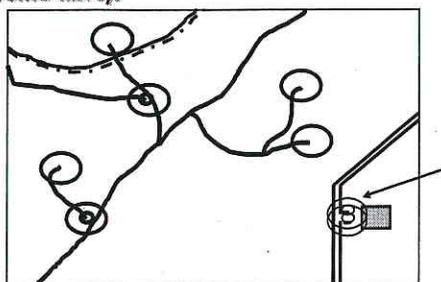
EDICIÓN GEOMÉTRICA: Anomalías



e. Arcos Colgantes. Localización automática de Sobretrazos y Subtrazos
Criterios generales que permiten realizar el proceso de forma óptima:

1. **Selección temática:** Sólo se realizará el proceso de búsqueda de extremos libres con los datos espaciales de clases de entidades relacionadas.
2. **Uso de tolerancias gráficas.**

Dado un determinado valor de tolerancia o distancia máxima de localización DLOC, un extremo libre se detectará como error, si en el entorno circular trazado a su alrededor con un radio $R=DLOC$, se encuentra algún elemento gráfico asociado a las clases de entidades relacionadas con la clase a la que pertenece este punto (extremo libre).



[E.T.S.I.T.G.C.]

PILAR MORENO

© P.M. 2009

FASES DE INTEGRACIÓN Y EDICIÓN EN UN S.I.G.

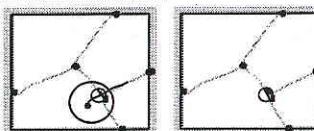
25

Edición Geométrica: Anomalías

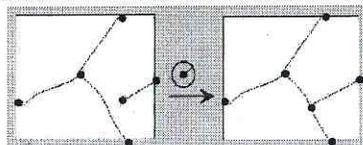


e. Arcos Colgantes. Corrección de errores.

- **Sobretrazo:** si el extremo libre (erróneo) pertenece a un arco colgante de longitud L , tal que $L \leq Dmax$, se elimina.
- **Sobretrazo:** si en el área de tolerancia del extremo libre (erróneo) de un arco colgante, existen puntos pertenecientes a dicho arco o a otros elementos gráficos, el extremo libre se hace coincidir con alguno de ellos, o con un nuevo punto calculado en la geometría de éstos.



- **Subtrazo:** si en el área de tolerancia del extremo libre (erróneo), existen puntos pertenecientes a dicho arco o a otros elementos gráficos, el extremo libre se hace coincidir con alguno de ellos o con un nuevo punto calculado.



[E.T.S.I.T.G.C.]

PILAR MORENO

© P.M. 2009

FASES DE INTEGRACIÓN Y EDICIÓN EN UN S.I.G.

26

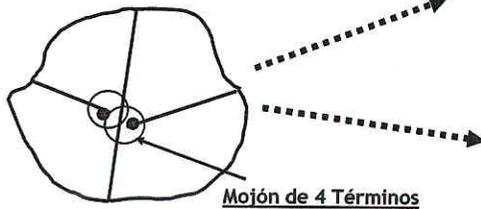
Edición Geométrica: Anomalías



e. Arcos Colgantes. Corrección de errores.

- En los procesos automáticos el sistema puede proporcionar soluciones incorrectas, tanto desde un punto de vista geométrico como cartográfico.
- En errores correspondientes a subtrazos, el principal problema radica en la *existencia de varios elementos gráficos dentro del área de tolerancia del extremo libre*, pudiendo existir varias soluciones posibles, en función de:
 - El elemento gráfico seleccionado, para corregir el arco colgante.
 - El punto utilizado en la corrección:
 - ✓ Punto perteneciente al elemento seleccionado.
 - ✓ Punto calculado a partir de la intersección del arco colgante con el elemento gráfico seleccionado.

Líneas de Término Municipal



Mojón de 4 Términos

Resultado de la
Corrección automática (incorrecto)

Resultado Correcto

[E.T.S.I.T.G.C.]

PILAR MORENO

© P.M. 2009

FASES DE INTEGRACIÓN Y EDICIÓN EN UN S.I.G.

27

Edición Geométrica: Anomalías



e. Arcos Colgantes. Corrección de errores.

- Los problemas que presentan los procesos de detección y corrección automática de extremos libres son los siguientes:
 - ✓ Con respecto a la localización automática ¿?:
 - ✓ Con respecto a la corrección automática ¿?:
- Los procesos automáticos requieren la intervención de un operador humano.
- El proceso automático tendría que descomponerse en las siguientes fases:
 - Detección automática de errores.
 - Revisión de errores, con intervención de un operador.
 - Corrección automática de los errores seleccionados.
 - Revisión de las correcciones, con intervención de un operador

[E.T.S.I.T.G.C.]

PILAR MORENO

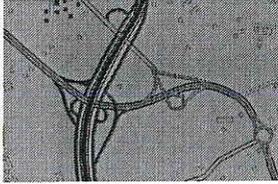
© P.M. 2009

FASES DE INTEGRACIÓN Y EDICIÓN EN UN S.I.G.

28

EDICIÓN GEOMÉTRICA

▪ Aparte de las anomalías estudiadas, ¿es posible encontrar otro tipo de errores en la representación espacial de las entidades?. Citar ejemplos

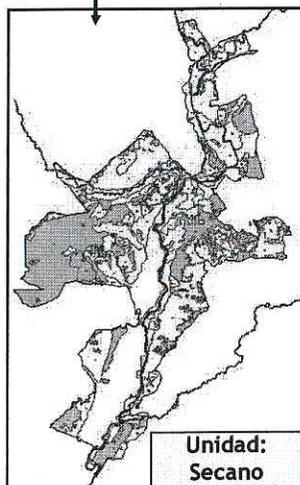


EDICIÓN TEMÁTICA

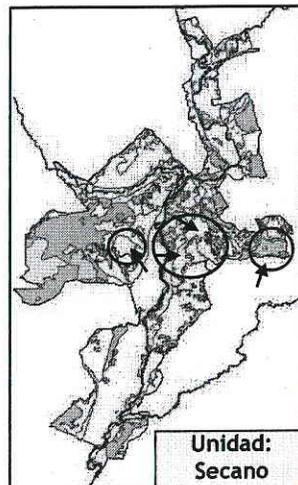
Ajuste de discrepancias en la clasificación de unidades

Mapa de Usos del Suelo [Consejería de Medio Ambiente de la C.A.M. (1/50000)]

Mapa de Usos del Suelo [Servicio de Cartografía de la C.A.M. (1/50000)]



Unidad:
Secano



Unidad:
Secano

EDICIÓN TEMÁTICA



Validación de atributos

¿Qué tipo de operaciones se realizan en esta fase?



EJEMPLOS DE PROCESOS DE EDICIÓN ESTRUCTURAL



- Creación de entidades
Paso de la clasificación cartográfica a la clasificación según el modelo de datos específico del proyecto.
- Asociación y carga de atributos
Carga de tablas de atributos

CANTERAS

Id	Nombre	Empresa	Tipo	grado alterac	estado	área
26	Los Gallegos	Steely-Aridos Artemade, S.A.	Sepiolita	Alto	Activa	30.06
89	El Sotillo	Pioneer Concreta Hispania, S.A.	Caliza	Severo	Activa	40.07
49	Los Guindillos	Aridos Hnos. Porrón	Arena	Medio	Activa	40.85
41	Valderribas	Portland Valderribas, S.A.	Yeso	Bajo	Activa	49.10

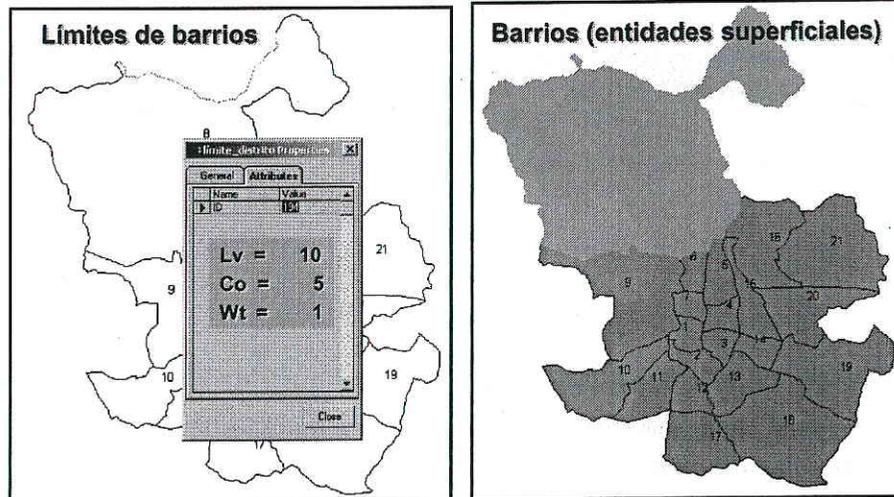
- Procesos de validación
 - Correspondencia entre Entidades y
 - datos espaciales,
 - atributos



Procesos de edición estructural

- **Creación de entidades**

De la clasificación cartográfica a la clasificación según el modelo de datos específico del proyecto.



[E.T.S.I.T.G.C.]

PILAR MORENO

© P.M. 2009

FASES DE INTEGRACIÓN Y EDICIÓN EN UN S.I.G.

33

Procesos de edición estructural

- **Creación de entidades**
- **Asociación y carga de atributos**



[E.T.S.I.T.G.C.]

PILAR MORENO

© P.M. 2009

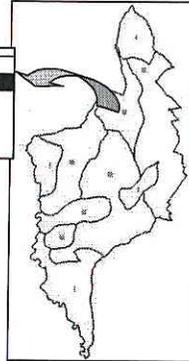
FASES DE INTEGRACIÓN Y EDICIÓN EN UN S.I.G.

34

Procesos de edición estructural

- Creación de entidades
- Asociación y carga de atributos

nombre	superficie	descripcion	coef
1A	3618.731035	I-Franco. PH poco	0.9
1M	1161.08902	I-Arcilloso PH neu	0.65
2A	968.99645	I-Franco. PH ácido	0.7
2A	5195.490615	I-Franco. PH ácido	0.7
2N	2352.86494	II-Fr Arcill Aren	0.7



Procesos de validación

- Correspondencia entre las Entidades y sus datos espaciales.
- Correspondencia entre las Entidades y sus atributos.

EDICIÓN DE DATOS

EXPLOTACIÓN DEL S.I.G.

CONSULTAS Y ANÁLISIS ESPACIAL

INFORMACIÓN DERIVADA

M.D.T.
- MAPAS DERIVADOS

- CONSULTAS TEMÁTICAS
 - CONSULTAS ESPACIALES:
 - De ámbito geográfico
 - De Relación Espacial
 - CONSULTAS MIXTAS

- FUNCIONES:
 - AREAS BUFFER O ZONAS
 - SUPERPOSICIÓN DE POLÍGONOS
 - COMBINACIÓN

APLICACIONES ESPECÍFICAS DEL PROYECTO S.I.G.