



Información geográfica y calidad de los datos

Ministerio de Desarrollo Urbano y Transporte

Dirección General de Datos, Estadística y Proyección Urbana

Gerencia Operativa de Información Territorial



Buenos Aires Ciudad

ADHERIDO A



IDERA
Infraestructura de Datos Espaciales
de la República Argentina

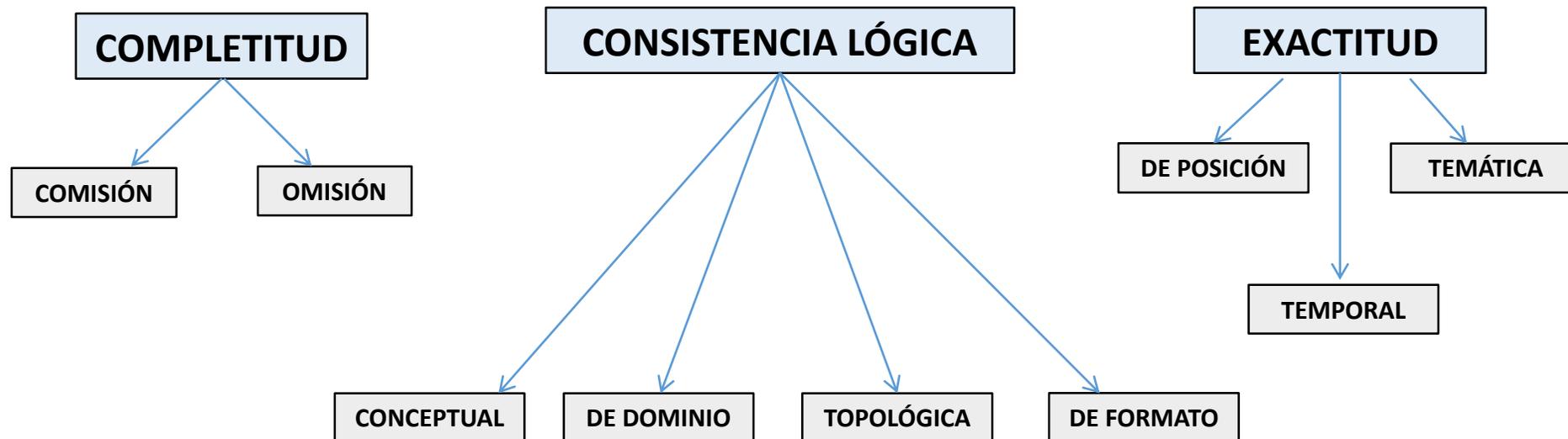
WWW.IDERA.GOB.AR

¿En qué consiste la Norma Internacional UNE-EN ISO 19157?

- Establece los principios y componentes para describir la calidad de los datos geográficos.
- Especifica la estructura del contenido de un registro de medidas de la calidad de datos.
- Describe los procedimientos generales para evaluar la calidad de los datos geográficos.
- Establece principios para informar sobre la calidad de datos.
- Define un conjunto de medidas de calidad de los datos para su uso en la evaluación e informe sobre la calidad de los datos.

ELEMENTOS DE CALIDAD DE LOS DATOS

Son componentes que describen ciertos aspectos de la calidad de los datos geográficos.



¿Dónde se aplicará la evaluación de calidad de los datos geográficos?

Área de Fotogrametría

Vuelo 2017

Restitución fotogramétrica

Cálculo de errores y niveles de confianza

**Corrección de topología
(errores de edición)**

¿Cuáles elementos de calidad de los datos geográficos se analizarán para efectuar el reporte?

COMPLETITUD

Describe la presencia o ausencia de objetos, atributos y/o relaciones. Mide la diferencia entre los ítems especificados y los presentes en el conjunto de datos.

COMISIÓN

OMISIÓN

Ítems en exceso Ítems omitidos

CONSISTENCIA LÓGICA

Grado de adherencia a las reglas lógicas de la estructura de los datos, atributos y/o relaciones. Estas reglas son documentadas en el catálogo de objetos y en la especificación técnica.

TOPOLÓGICA

Exactitud de las características topológicas codificadas de un conjunto de datos.

EXACTITUD

POSICIONAL

Exactitud de la posición de los objetos geográficos en un determinado sistema de referencia espacial.

Topología: describe las relaciones entre puntos, líneas y polígonos que representan los objetos espaciales de una región geográfica

¿Con qué herramientas se realizará el análisis de la calidad de los datos geográficos?

REPORTE DE CALIDAD DE LOS DATOS GEOGRÁFICOS			
Aplicación	Vuelo fotogramétrico 2017	Restitución fotogramétrica	
Tipo de shape	Puntos	Líneas y polígonos	
Objetivo	Cálculo de errores y niveles de confianza	Corrección de topología (errores de edición)	
Software	R Project	QGIS	ArcGIS
		Aplicación de complementos en productos de restitución finalizados: * <i>Comprobador de topología</i> * <i>Comprobar geometrías</i>	* Generación de <i>Geodatabase</i> y determinación previa a la restitución de reglas de topología * Herramienta: <i>Topology</i>

Aplicación: vuelo fotogramétrico 2017

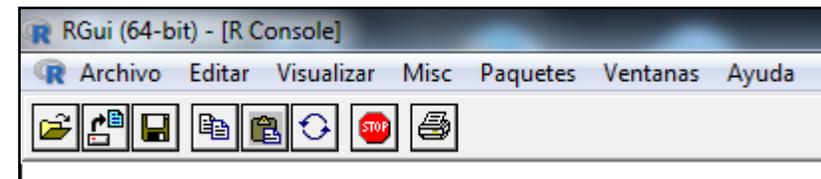
EXACTITUD DE POSICIÓN

Absoluta o externa

Proximidad de los valores reportados de las coordenadas a los valores verdaderos o aceptados como tales.

Incertidumbre posicional horizontal

- Las posiciones horizontales de puntos se definen mediante coordenadas 2D. La incertidumbre de cualquier posición puede describirse usando las medidas básicas de la calidad de datos de variables aleatorias 2D.
- Se calculan medidas de la calidad para la **incertidumbre posicional horizontal** del elemento de la calidad **exactitud absoluta o externa** mediante el empleo del software estadístico **R Project**.



R Editor de datos

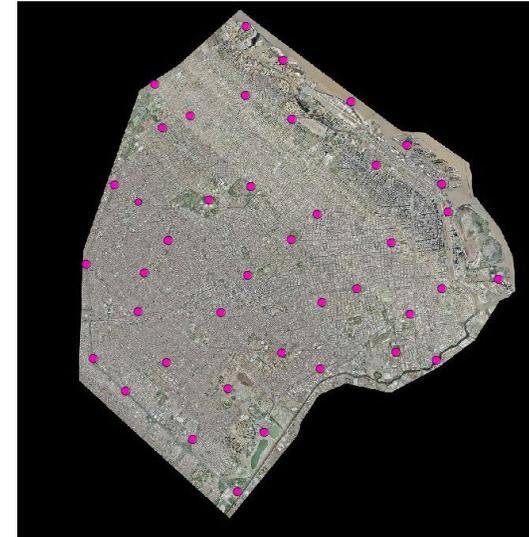
	Yt	Xm	Ym	errorX	errorY	errorX2	errorY2	v
1	4201878	429688.4	4201881	0.93	-2.823	0.8649	7.969329	
2	4201862	429681.9	4201863	-1.484	-1.625	2.202256	2.640625	
3	4201880	429789.6	4201882	2.986	-1.641	8.916196	2.692881	
4	4201733	429833.2	4201733	2.236	0.4	4.999696	0.16	
5	4201751	431268	4201738	-4.276	12.598	18.28418	158.7096	
6	4202639	430428.3	4202642	-4.266	-2.954	18.19876	8.726116	
7	4202649	430439.8	4202652	-15.264	-3.456	232.9897	11.94394	
8	4202679	429841.9	4202682	0.309	-2.913	0.095481	8.485569	
9	4202538	429854.8	4202540	3.589	-2.184	12.88092	4.769856	
10	4202281	430002	4202281	-0.631	0.354	0.398161	0.125316	
11	4202272	429998.9	4202282	-1.964	-10.234	3.857296	104.7348	
12	4202185	429875.2	4202189	-0.843	-4.863	0.710649	23.64877	
13	4202382	428961.4	4202378	1.143	3.465	1.306449	12.00622	
14	4202560	429112.6	4202561	-3.874	-1.3	15.00788	1.69	
15	4202498	428536.7	4202500	-2.887	-2.102	8.334769	4.418404	
16	4202294	428197	4202296	0.131	-1.912	0.017161	3.655744	
17	4202021	428409.3	4202025	-2.572	-4.088	6.615184	16.71174	
18	4202892	431121.5	4202894	1.726	-2.64	2.979076	6.9696	
19	4202883	431151.9	4202882	0.757	1.817	0.573049	3.301489	

Aplicación: vuelo fotogramétrico 2017

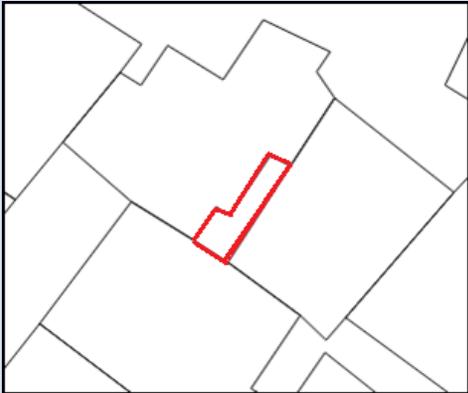
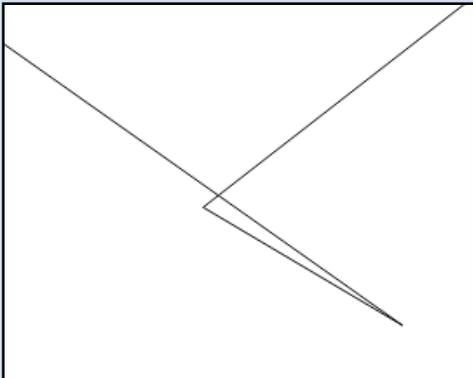
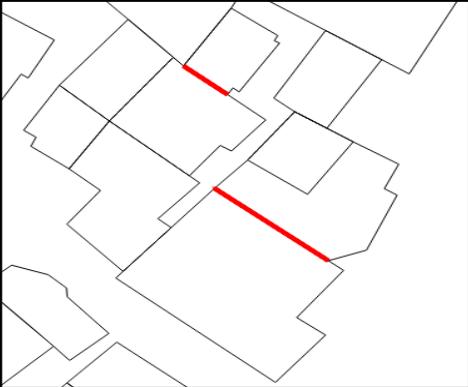
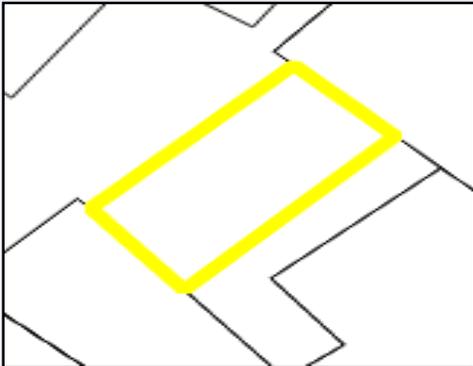
Cálculos de incertidumbre:

- Entre puntos PAF (puntos de apoyo fotogramétrico) y puntos relevados en el terreno.
- Puntos PAF y puntos IGN

	Medidas
Incertidumbres posicionales	Valor medio de las incertidumbres posicionales
	Sesgo de las posiciones
	Valor medio de las incertidumbres posicionales excluyendo atípicos (2D)
	Número de incertidumbres posicionales mayores que un umbral.
	Matriz de covarianzas
Incertidumbres posicionales horizontales	Desviación típica circular
	Error circular probable
	Exactitud circular estandar
	Error circular al 95% de nivel de significacion
	Error circular casi cierto
	Error cuadrático medio planimétrico
	Error circular absoluto al 90% de nivel de significacion de datos con sesgo
	Elipse de incertidumbre
Elipse de confianza	



Aplicación: restitución fotogramétrica

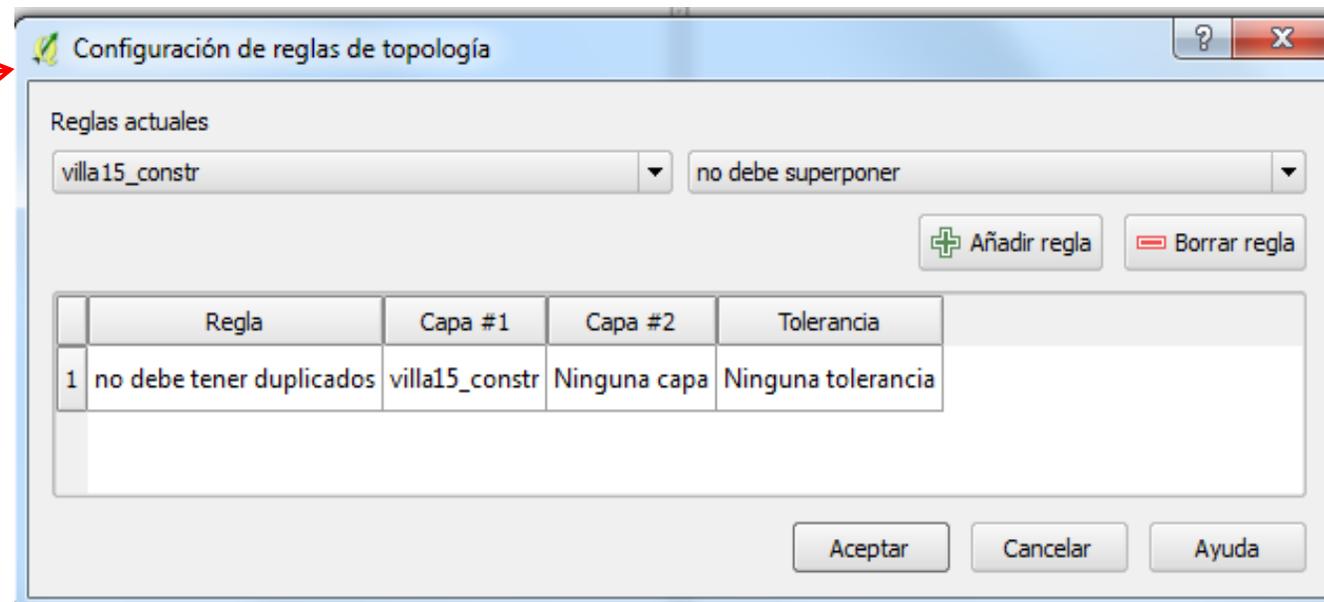
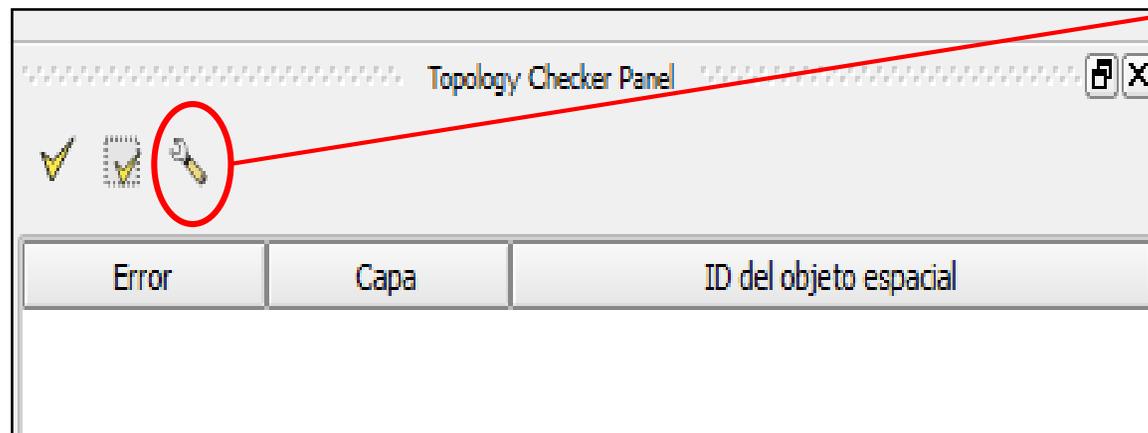
Reglas de topología aplicadas en restitución	Ejemplos	Reglas de topología aplicadas en restitución	Ejemplos
No debe haber polígonos ficticios no válidos "slivers" (huecos)		No debe haber polígonos multiparte (astillas)	
No debe haber superposiciones no válidas entre polígonos (<i>snapping</i>)		No debe haber polígonos duplicados	

Corrección de topología con software QGIS

Aplicación de complementos de QGIS en productos de restitución finalizados

1) Complemento: *Comprobador de topología*

Barra de herramientas → Vectorial → *Comprobador de topología*



Resultados del control de topología:

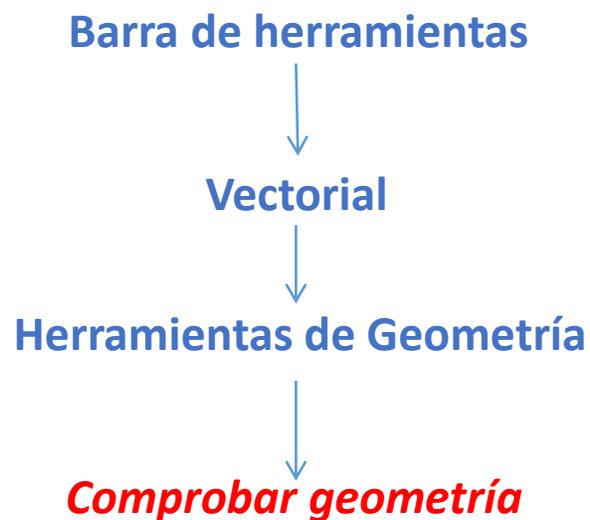


Los errores topológicos se corrigen editando cada polígono por separado mediante las funciones de la barra de herramientas de digitalización.

	Error	Capa	ID del objeto espacial
0	superposiciones	villa15_constr	0
1	superposiciones	villa15_constr	0
2	superposiciones	villa15_constr	1
3	superposiciones	villa15_constr	2
4	superposiciones	villa15_constr	2
5	superposiciones	villa15_constr	3
6	superposiciones	villa15_constr	3
7	superposiciones	villa15_constr	7
8	superposiciones	villa15_constr	8
9	superposiciones	villa15_constr	9
10	superposiciones	villa15_constr	10
11	superposiciones	villa15_constr	11
12	superposiciones	villa15_constr	13
13	superposiciones	villa15_constr	13
14	superposiciones	villa15_constr	13
15	superposiciones	villa15_constr	15
16	superposiciones	villa15_constr	15
17	superposiciones	villa15_constr	17
18	superposiciones	villa15_constr	21
19	superposiciones	villa15_constr	26
20	superposiciones	villa15_constr	26
21	superposiciones	villa15_constr	26
22	superposiciones	villa15_constr	28
23	superposiciones	villa15_constr	29
24	superposiciones	villa15_constr	29
25	superposiciones	villa15_constr	29
26	superposiciones	villa15_constr	29
27	superposiciones	villa15_constr	29
28	superposiciones	villa15_constr	33
29	superposiciones	villa15_constr	36
30	superposiciones	villa15_constr	36
31	superposiciones	villa15_constr	37
32	superposiciones	villa15_constr	37
33	superposiciones	villa15_constr	37
34	superposiciones	villa15_constr	38
35	superposiciones	villa15_constr	38
36	superposiciones	villa15_constr	38

✖ Mostrar errores Se encontraron 1780 errores

2) Complemento: *Comprobar geometría*



Comprobar geometrias

Configuración Resultado

Capa vectorial de entrada
villa.15_constr

Sólo objetos espaciales seleccionados

Validez de geometría:

Auto intersecciones

Nodos duplicados

Polígono con menos de 3 nodos

Tipos de geometría permitidos:

Punto Línea Polígono

Multipunto Multilínea Multipolígono

Propiedades de geometría:

Los polígonos y multipolígonos no pueden contener ningún agujero

Los objetos multiparte deben consistir en más de una parte

Condiciones de geometría:

Longitud mínima de segmento (unidades de mapa): 0,000000

Ángulo mínimo entre segmentos (grados): 0,000000

Área mínima de polígono (unidades de mapa al cuadrado): 35,000000

Ningún polígono astilla: Delgadez máxima: 1

Área máxima (unidades de mapa al cuadrado): 0,000000

Comprobaciones de topología:

Comprobar duplicados

Comprobar objetos dentro de otros objetos

Comprobar solapamientos más pequeños que (unidades de mapa al cuadrado): 0,000000

Comprobar huecos más pequeños que (unidades de mapa al cuadrado): 0,000000

Tolerancia: 1E-8

Capa vectorial de salida

Modificar capa de entrada

Crear capa nueva

Explorar

Ejecutar

Cerrar

Comprobar geometrías

Configuración Resultado

Resultado de la comprobación de geometría

ID de objeto	Error	Coordenadas	Valor	Resolución
803	Dentro de 804	97790.082, 95245.764	804	
927	Dentro de 929	97788.032, 95315.451	929	
737	Polígono con agujero	97748.617, 95235.131		
2556	Polígono con agujero	97656.705, 95415.280		
1145	Tipo de geometría (MultiPolygon)	97571.040, 95303.199		
1816	Tipo de geometría (MultiPolygon)	97383.416, 95137.371		
3945	Tipo de geometría (MultiPolygon)	97516.142, 95669.651		
4008	Tipo de geometría (MultiPolygon)	97486.866, 95606.970		
4043	Tipo de geometría (MultiPolygon)	97489.019, 95706.942		
4074	Tipo de geometría (MultiPolygon)	97474.411, 95688.133		
4090	Tipo de geometría (MultiPolygon)	97508.733, 95698.187		

Exportar Errores totales: 1847, errores corregidos: 0

Quando se seleccione una fila, moverla a:

Error Objeto espacial No mover

Resaltar el contorno de los objetos seleccionados

Mostrar los objetos seleccionados en la tabla de atributos

Corregir los errores seleccionados usando la resolución predeterminada

Corregir los errores seleccionados, preguntar el método de resolución

Configuración de la resolución de errores

Atributo a usar al combinar objetos por el valor de atributo:

Cerrar

Establecer resoluciones de errores

Área mínima

- Combinar con el polígono adyacente con el borde compartido más largo
- Combinar con el polígono adyacente con el mayor área
- Combinar con el polígono adyacente con valor de atributos idénticos, si hay alguno, o dejar como está
- Borrar objeto espacial
- Ninguna acción

Dentro

- Borrar objeto espacial
- Ninguna acción

Polígono con menos de tres nodos

- Borrar objeto espacial
- Ninguna acción

Duplicado

- Ninguna acción
- Eliminar duplicados

Nodo duplicado

- Borrar nodo duplicado
- Ninguna acción

Polígono con agujero

- Eliminar agujero
- Ninguna acción

Objeto multiparte con solo un objeto

- Convertir a objeto monoparte
- Borrar objeto espacial
- Ninguna acción

Auto intersección

- Dividir el objeto en un objeto multiparte
- Dividir objeto en múltiples objetos monoparte
- Ninguna acción

Tipo de geometría

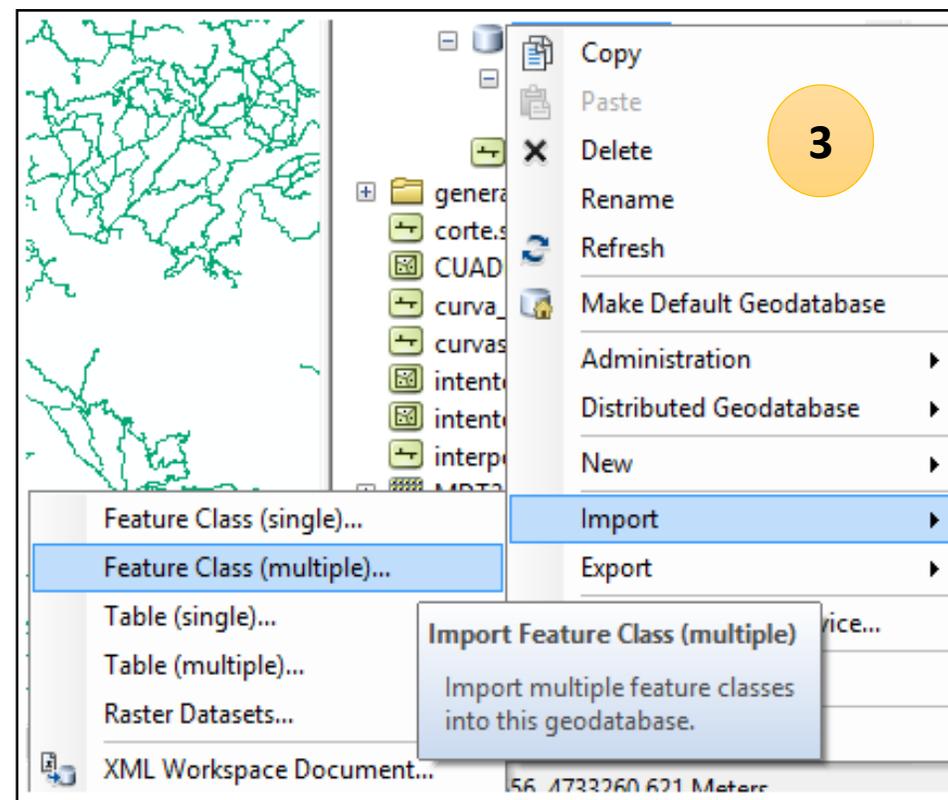
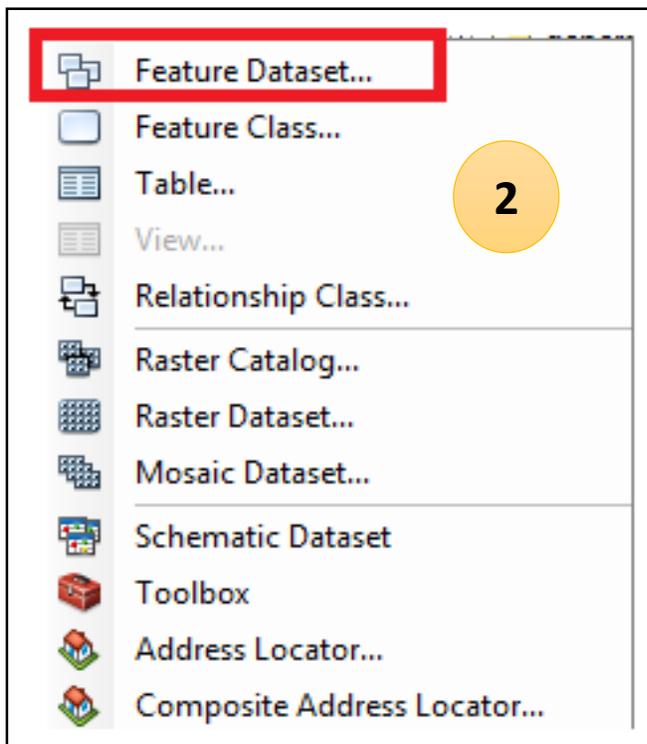
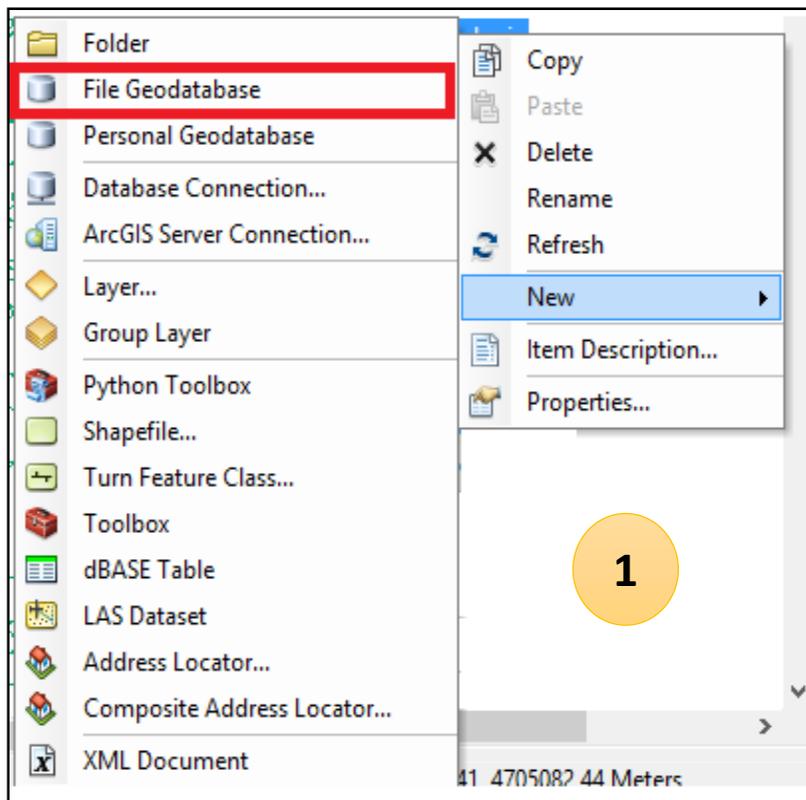
- Convertir al tipo multi o mono parte correspondiente si es posible, de lo contrario borrar el objeto
- Borrar objeto espacial
- Ninguna acción

Aceptar

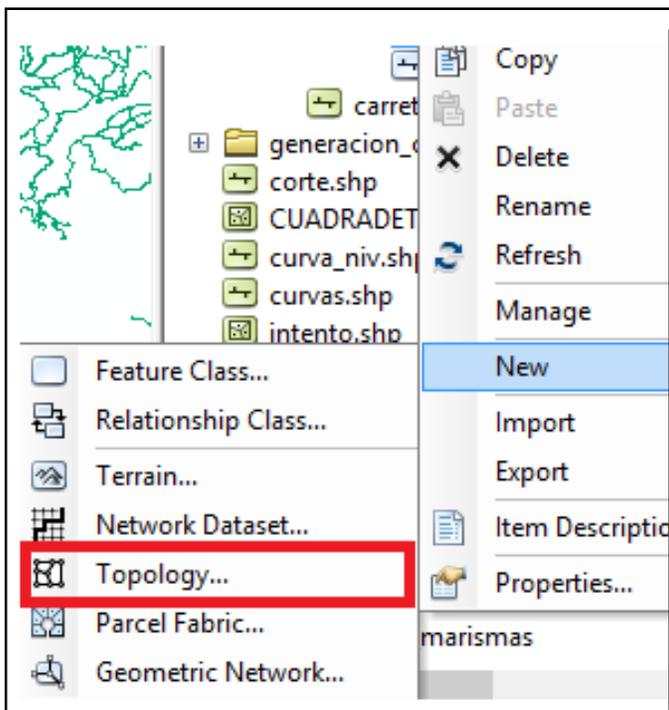
Luego de establecer la configuración de resolución de errores, la corrección de los mismos se produce de manera automática.

Corrección de topología con software ArcGIS

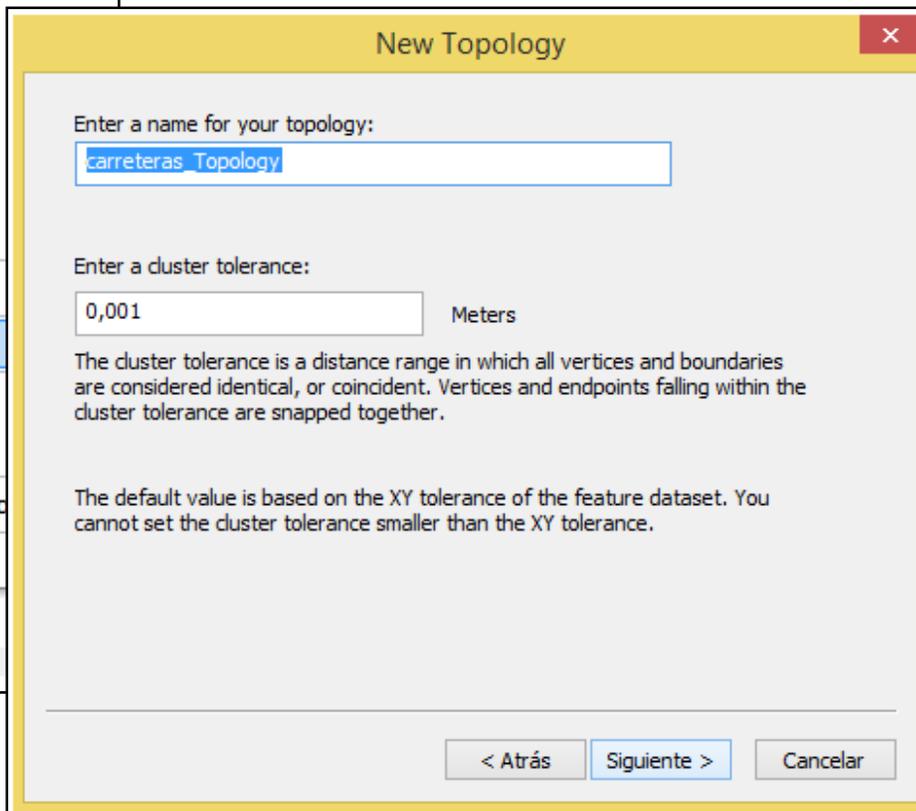
Generación de una *geodatabase* desde ArcCatalog, previa a la restitución, preestableciendo las *Reglas de Topología* para cada capa que se quiera analizar. Los errores se corrigen mediante las herramientas del complemento *Topology* de ArcGIS.



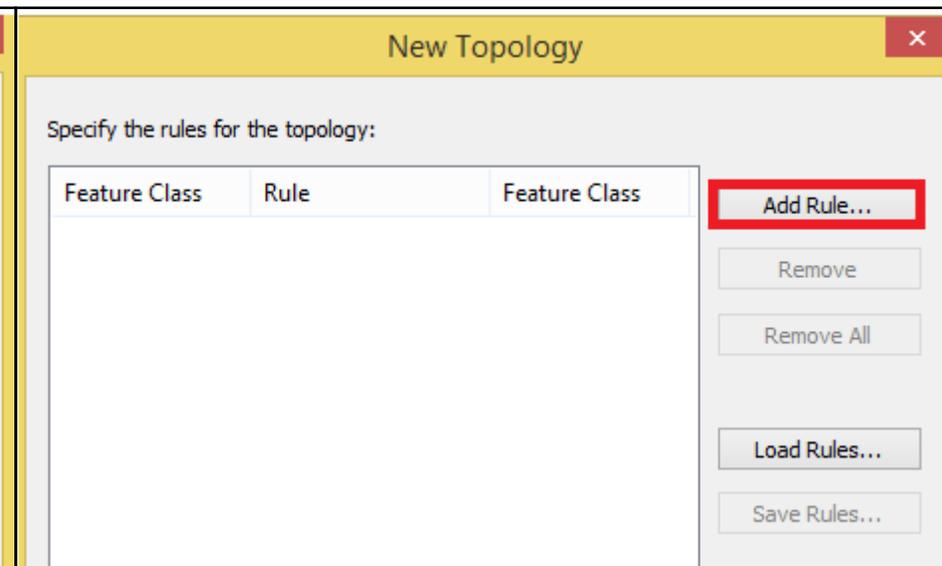
4



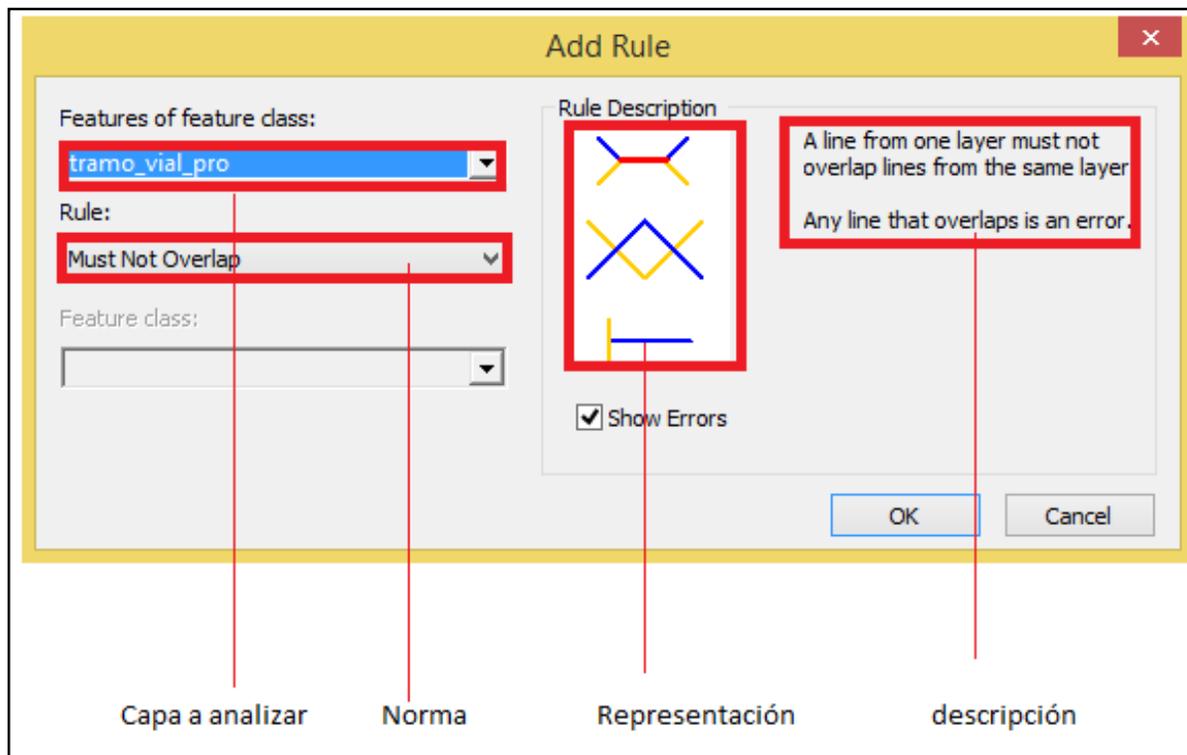
5



6

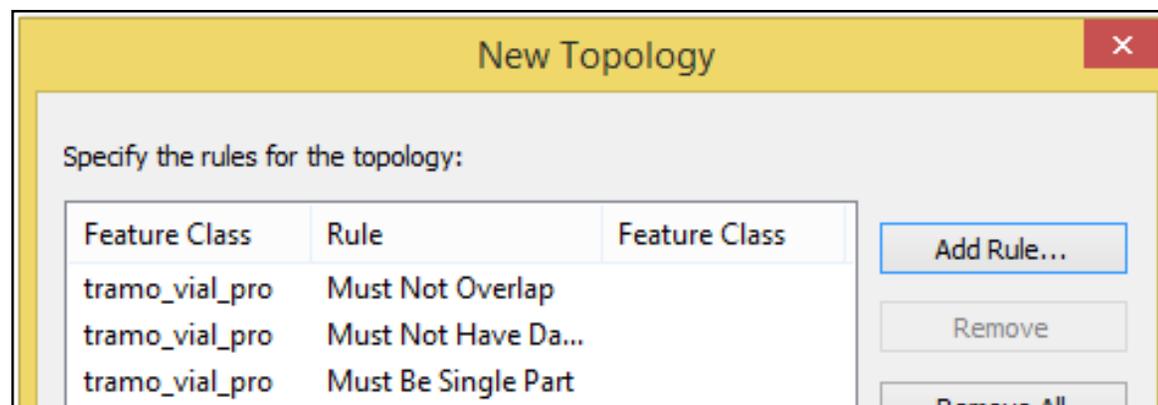


7



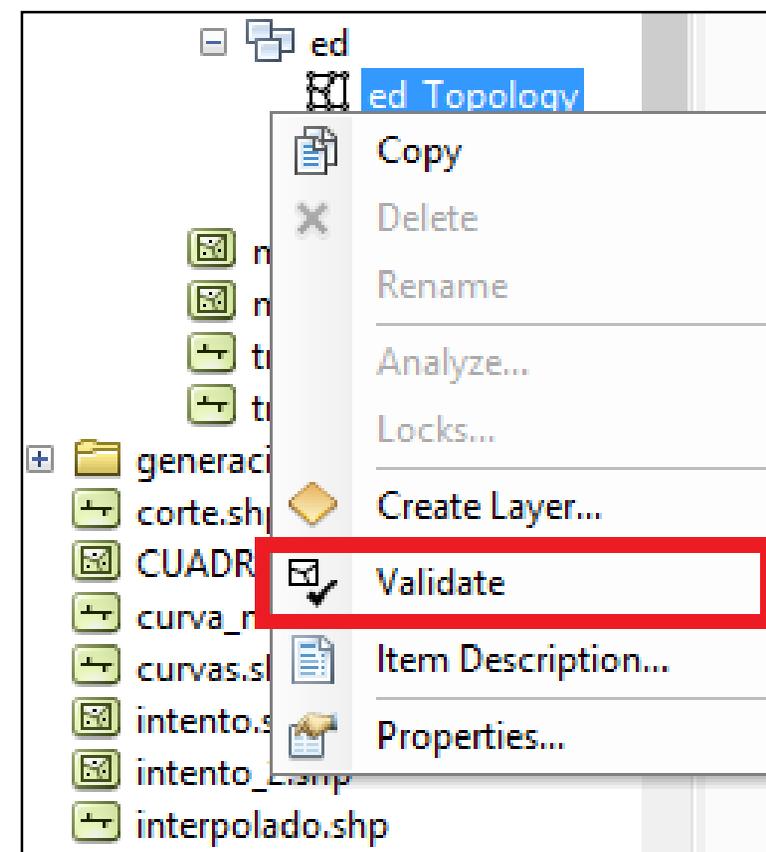
Capa a analizar Norma Representación descripción

8



Feature Class	Rule	Feature Class
tramo_vial_pro	Must Not Overlap	
tramo_vial_pro	Must Not Have Da...	
tramo_vial_pro	Must Be Single Part	

9



- Copy
- Delete
- Rename
- Analyze...
- Locks...
- Create Layer...
- Validate**
- Item Description...
- Properties...

¿Cómo informar los resultados del análisis de calidad de los datos espaciales?

1) Como **METADATOS:** se debe informar sobre la calidad de los datos en el metadato en conformidad con las normas ISO 19115-1:2014 Y ISO 19115-2:2009, las cuales definen el esquema requerido para la descripción de la información geográfica en el metadato .

Formato evaluación de la calidad de los datos en el metadato

- **Nombre**
- **Elemento/Subelemento de calidad**
- **Medida**

Identificador de la medida
Nombre de la medida
Alias de la medida
Nombre de la medida básica de calidad
Definición de la medida básica
Tipo de valor
Nombre del parámetro
Definición del parámetro

- **Método de evaluación**

Tipo de método de evaluación
Descripción del método de evaluación
Fuente de referencia
Fecha de la evaluación

- **Resultado cuantitativo**

Nivel de conformidad*
Unidad de valor del resultado
Título de la especificación técnica
Resultado

- **Resultado descriptivo**

- *Declaración*

- **Resultado de cobertura**

- *Tipo de representación especial*
 - *Número de dimensiones*
 - *Tamaño de la dimensión*
 - *Geometría de la celda*
 - *Disponibilidad de parámetros de transformación*

- **Linaje (en desarrollo)**

- *Etapa del proceso*

Descripción
Escala / resolución
Fecha
Proceso

- *Origen*

Descripción
Escala / resolución
Sistema de referencia espacial
Citación de la fuente
Extensión geográfica y temporal

¿Cómo informar los resultados del análisis de calidad de los datos espaciales?

2) Como **INFORME DE CALIDAD INDEPENDIENTE**: documento de texto de formato libre que proporciona información completa y detallada sobre las evaluaciones, resultados y medidas de la calidad de los datos aplicadas en el análisis. Su objetivo es proporcionar más detalles que los ofrecidos en el metadato, pero **no debe reemplazar** a éste.

Conclusiones:

- La generación de una **geodatabase** y establecimiento de reglas topológicas **previas a los productos** permite **controlar** la correcta digitalización de las geometrías en base a una serie de condiciones predeterminadas. Esto conduce a la **minimización de errores** de edición que pueden generarse durante el proceso de restitución. De esta manera se asegura una **mayor calidad** durante el proceso de producción de los datos espaciales.
- La corrección de errores de topología en **productos finalizados** mediante los complementos de QGIS no permite minimizar el tiempo de edición de los mismos ya que no hubo un control previo durante el proceso de restitución o digitalización.

- El informe de la calidad en el metadato es **obligatorio** y debe ser conforme a la norma ISO 19115. El informe de calidad independiente **no sustituye** nunca al metadato; su principal objetivo es proporcionar más detalles sobre los resultados y procedimientos que se generaron durante el análisis de calidad de los datos espaciales producidos.
- Incorporar la ISO 19157 al proceso de producción de la información geoespacial, junto a la generación del reporte de calidad y el Metadato, proporciona un mayor grado de confiabilidad y trazabilidad en la generación del dato ya sea al interior de la Institución que lo genera, como a los usuarios que acceden a la misma.

Referencias

- AENOR (2014). UNE-EN ISO 19157:2014 Información geográfica -calidad de datos. AENOR.
- ICDE (2017). Guía de implementación para la Evaluación de la calidad de información geográfica. Bogotá, Colombia.
- Elena Chicaiza M. (2017). Taller sobre Calidad de la IG. XII Jornadas de IDERA. San Fernando del Valle de Catamarca 15 y 16 de junio de 2017.



Muchas Gracias

Bárbara Pasik (bpasik@buenosaires.gob.ar)

Graciela Sanagua (gsanagua@buenosaires.gob.ar)

Pamela Elichiri (pamelaelichiri@buenosaires.gob.ar)

Soledad Tiranti (stiranti@buenosaires.gob.ar)



Buenos Aires Ciudad