

CALIDAD DE DATOS ESPACIALES

DIRECCIÓN GENERAL DE GEOGRAFÍA Y MEDIO
AMBIENTE



INSTITUTO NACIONAL
DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA

Marzo 2015

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN

CONTEXTO

LAS DOS VERTIENTES DE LA CALIDAD TÉCNICA

1. CONTROL DE CALIDAD

2. EVALUACIÓN DE CALIDAD

MODELO DE CALIDAD DE DATOS ESPACIALES (MCDE)

SIGUIENTES PASOS

CONCLUSIONES



INTRODUCCIÓN

El tema de calidad en los datos geospaciales se ha venido atendiendo con la Vicepresidencia del SNIGMA desde 2012 y es parte de un acuerdo del Comité Ejecutivo, al cual se le ha dado seguimiento puntual.


7. El Comité acuerda revisar los criterios de calidad que deberán cumplir los proyectos de información que formen parte del SNIGMA con el fin de clarificar a los usuarios el alcance de la información producida.

Acuerdo del Comité Ejecutivo del SNIGMA del 16 de octubre de 2012

Con los trabajos realizados y descritos en esta presentación se atienden algunas de las disposiciones establecidas en la **Norma para el aseguramiento de la Calidad de la Información Estadística y Geográfica del INEGI**.*

* Última versión de la Norma Actualizada en Enero 2015 <http://sc.inegi.org.mx/repositorioNormateca/NCA09Feb15.pdf>

Secciones de la **Norma** en donde se realizan e implementan trabajos encaminados a atender estas disposiciones:

 INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA	NORMA PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DE LA INFORMACIÓN ESTADÍSTICA Y GEOGRÁFICA DEL INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA		
	DIRECCIÓN GENERAL DE INTEGRACIÓN, ANÁLISIS E INVESTIGACIÓN		PÁGINA 2
		FECHA DE ACTUALIZACIÓN	
		MES 01	AÑO 2015

Índice

Considerando	3
Marco Jurídico-Administrativo.....	4
Capítulo I, Disposiciones Generales.....	4
Capítulo II, Directrices de aseguramiento de la calidad..	7
Sección 1 De la gestión del Entorno Institucional	8
Sección 2 De la gestión de los procesos estadísticos y geográficos.....	9
Sección 3 De la gestión de los productos estadísticos y geográficos.....	12
Capítulo III, Evaluación y presentación de informes sobre calidad.	12
Sección 1, De los Indicadores de Calidad.....	13
Sección 2, De los Informes de Calidad	13
Capítulo IV, De la evaluación de la calidad.	13
Sección 1, De la autoevaluación.....	13
Sección 2, De la revisión entre pares.....	14
Sección 3, De las auditorías.....	14
Sección 4, De la certificación.....	14
Capítulo V, Del Comité de Aseguramiento de la Calidad del INEGI.....	15
Capítulo VI, Vigilancia e Interpretación.....	16
Transitorios.....	17

Capítulo II, Directrices de aseguramiento de la calidad...

Sección 1 De la gestión del Entorno Institucional ..

Sección 2 De la gestión de los procesos estadísticos y geográficos

Sección 3 De la gestión de los productos estadísticos y geográficos

Capítulo III, Evaluación y presentación de informes sobre calidad.

Sección 1, De los Indicadores de Calidad

Sección 2, De los Informes de Calidad..

Capítulo IV, De la evaluación de la calidad..

Sección 1, De la autoevaluación..

Sección 4, De la certificación...

LAS DOS VERTIENTES DE LA CALIDAD TÉCNICA

Calidad es un concepto con varios sentidos (laboral, de procesos, de productos, de servicios, control de calidad, etc.)

ÁMBITO DEL CONTROL DE CALIDAD

CONTROL DE CALIDAD

Cuándo se hace

Durante la
producción

Qué se hace

Detectar
inconsistencias
para corregirlas

Finalidad

Obtener el
mejor
producto
posible

EVALUACIÓN DE LA CALIDAD

Cuándo se hace

Al final
(sobre el
producto
terminado)

Qué se hace

Obtener niveles
de exactitud,
completitud,
consistencia y
corrección

Finalidad

Determinar
niveles de
confiabilidad
para declarar
al usuario

**Datos y
productos** Grupos
de datos

- Marco de referencia Geodésico
 - Límites costeros, internacionales, estatales y municipales
 - Relieve continental, insular y submarino
 - Catastrales
 - Topográficos
 - Recursos naturales y clima
 - Nombres geográficos
- Entre otros . . .

CONTROL DE CALIDAD



CONTROL DE CALIDAD

Aplicación de procedimientos de verificación

Satisfacer las necesidades de información de los usuarios



Asegurar el cumplimiento de los criterios establecidos en el Modelo de Calidad de Datos Espaciales

- Detectar inconsistencias
- Generar informes
- Integrar a base de datos
- Declarar conformidad de los datos

CONTROL DE CALIDAD

Para toda la información geoespacial que es entregada por las áreas productoras, se realiza un proceso de verificación a fin de asegurar que dicha información cumple con las condiciones mínimas de calidad antes de ponerse a disposición de los usuarios, esto realiza mediante el sistema **NORMATyVE (Normatividad y Verificación)*** basado en criterios descritos en la ISO/TC211 19113

Actualmente se implementa en toda la línea de producción de:

Carta Topográfica 1:20 000

Carta Topográfica 1:50 000

Información Geodésica

Marco Geoestadístico (en breve)



* **NormatyVe** Herramienta informática para evaluar y detectar en forma automatizada las posibles anomalías contenidas en los conjuntos de datos

CONTROL DE CALIDAD

Algunos de los criterios que se revisan mediante el **NORMATyVE** son:

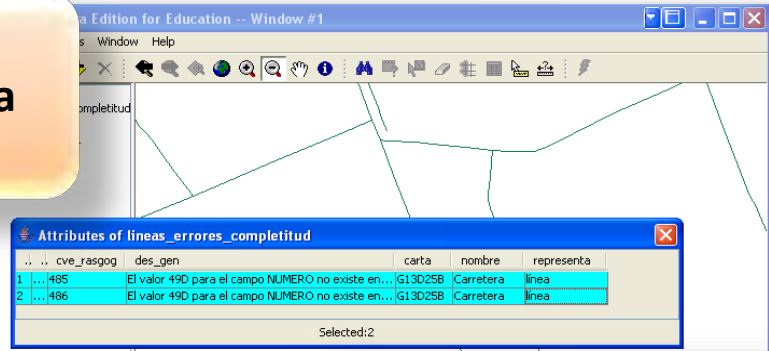
Complejidad de los datos

INFORME ERRORES COMPLETITUD:

CVE	RASGOG	FC	REPRESENTACION	NOMBRE	CARTA	DESCRIPCION
3099	3236	línea	Carretera	E13B43	El valor INDETERMINADA para el campo JURISDICCION no existe en la norma	
3101	3234	línea	Carretera	E13B43	El valor INDETERMINADA para el campo JURISDICCION no existe en la norma	
3103	3227	línea	Carretera	E13B43	El valor INDETERMINADA para el campo JURISDICCION no existe en la norma	
320	3263	línea	Conducto	E13B43	El valor UN CONDUCTO en el campo número de conductos no es válido debido a una restricción de integridad	
171	770	punto	Localidad	E13B43	El valor NO DISPONIBLE para el campo POBLACION no existe en la norma	
388	771	punto	Toponimo	E13B43	el campo: término genérico no existe en los datos cargados	

TOTAL DE ERRORES COMPLETITUD: 6

Topología



ERRORES CONSISTENCIA:

SUBTOTAL DE ERRORES	DESCRIPCION
10	Geometria duplicada
197	conexion invalida
8	Traslape
312	comparticion invalida

ERRORES DE CONSISTENCIA LOGICA: 527

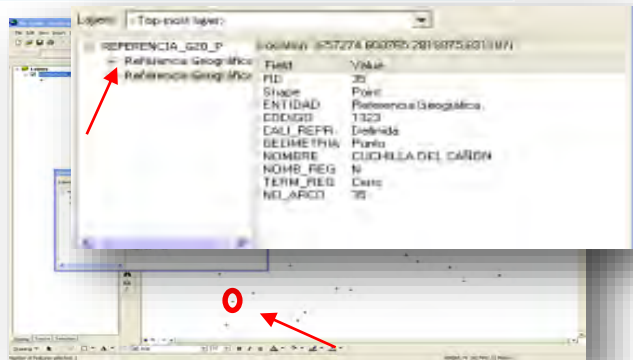
INFORME ERRORES CONSISTENCIA

CVE_RASG1	FC1	CVE_RASG2			
167	6969	290			
178	770	211			
182	770	200			
516	6120	3072			
516	6120	3072	6250	41000	Exclusion
553	6120	87	6850	40000	Traslape
628	3504	692	3501	20005	Geometria duplicada
3025	6140	3075	6250	40000	Traslape
3026	6140	3097	6944	40000	Traslape
3027	6140	3074	6250	40000	Traslape
3029	6140	3228	3192	20001	conexion invalida
3433	3192	3352	3227	20001	conexion invalida

ERRORES DE CONSISTENCIA: 12

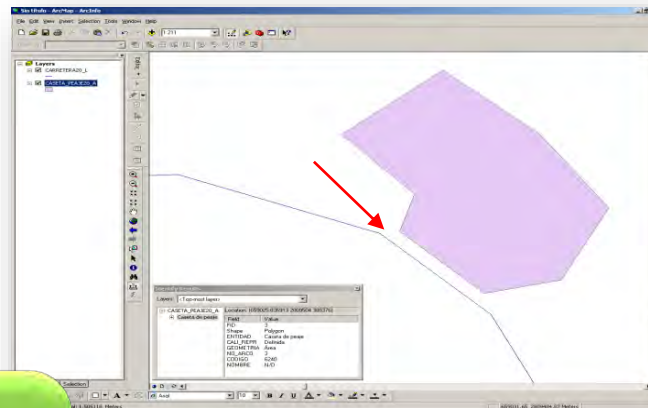
CONTROL DE CALIDAD: 6 VALIDACIONES

Inconsistencias datos duplicados



1.- Geometría duplicada

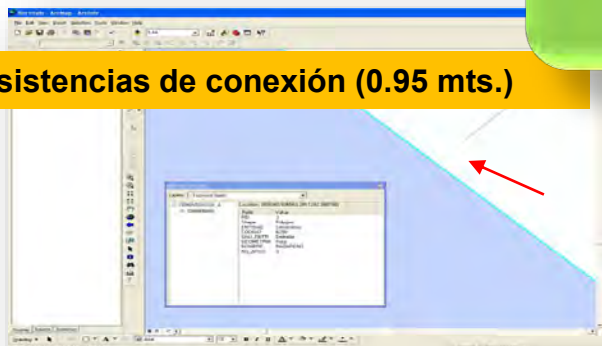
Inconsistencias de compartición 1.50 mts.



2.- Compartición inválida

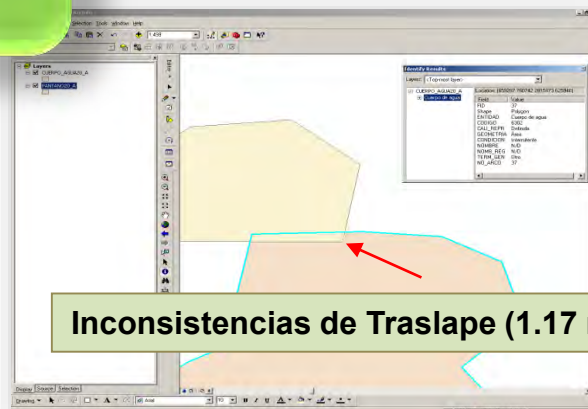
Topología

Inconsistencias de conexión (0.95 mts.)



3.- Conexión inválida

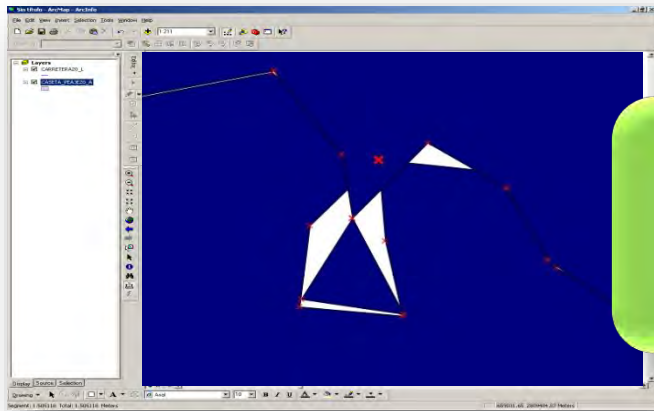
Inconsistencias de Traslape (1.17 mts.)



4.- Traslape

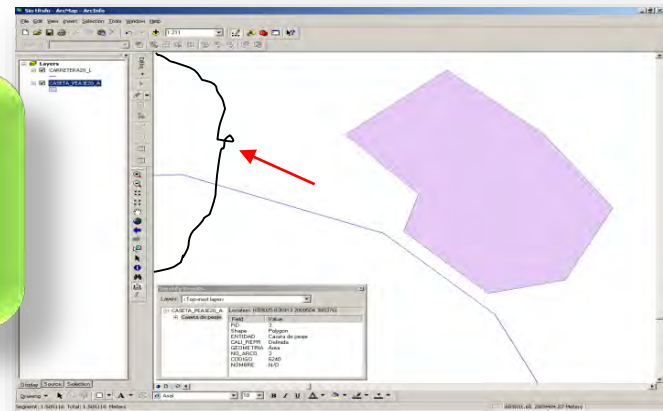


CONTROL DE CALIDAD: 6 VALIDACIONES



Topología

5. Huecos y polígonos mal formados



6. Líneas con defectos, moños o nudos



EVALUACIÓN DE LA CALIDAD



MODELO DE CALIDAD DE DATOS ESPACIALES

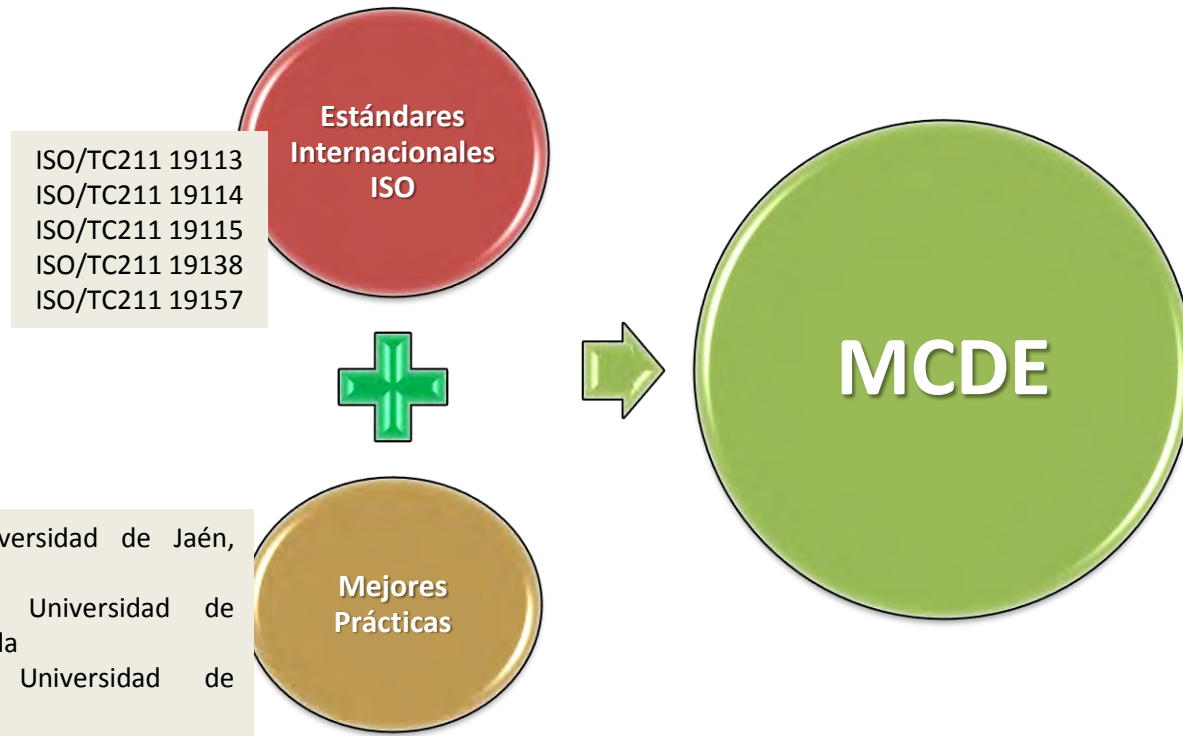
El Modelo de Calidad de Datos Espaciales (MCDE) es un esquema conceptual y metodológico para evaluar y documentar los niveles de confiabilidad técnica de los productos geográficos, de manera que los usuarios los conozcan y estimen su margen de aplicabilidad a sus necesidades.

- El MCDE se basa en una noción de calidad técnica que, aunque relacionada con las otras (controles de calidad en la línea de producción), tiene aspectos propios muy distintivos.
- Esta noción se denomina aptitud para el uso (*fitness for use*), se concentra en el producto terminado e implica su evaluación técnica para determinar niveles de confiabilidad.



MODELO DE CALIDAD DE DATOS ESPACIALES

- La Ley del SNIEG señala que el Instituto debe basarse en estándares internacionales y en las mejores prácticas en la materia*. Al respecto, el MCDE está basado principalmente en:



* Art. 54 y 55. Ley del SNIEG fracción III y II respectivamente

DOCUMENTACIÓN DEL MODELO

Un documento principal

Partimos de:

3 anexos técnicos

- ✓ *Crterios de calidad*
- ✓ *Evaluación de Calidad*
- ✓ *Declaración de Calidad*

Guía Metodológica

Generación e Integración de Metadatos Geográficos conforme a la Norma Técnica para la Elaboración de Metadatos Geográficos

Además se han generado una serie de documentos metodológicos y normativos para cada producto, por ejemplo:

Estaciones geodésicas

Manual de Procedimientos y criterios

Continuo de Elevaciones Mexicano 2.0

Manual de Procedimientos

Productos topográficos digitales

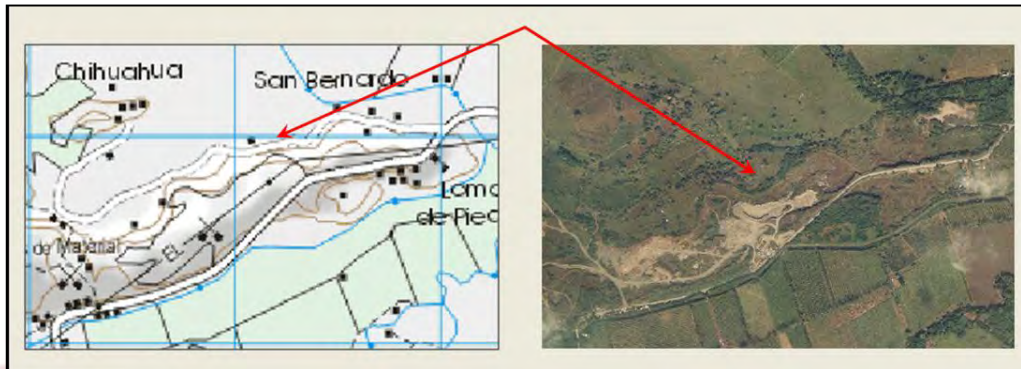
Manual de procedimientos y criterios

ALGUNOS DE LOS CRITERIOS QUE SE EVALUAN SON:

Criterio de calidad	Subcriterios de calidad
COMPLETITUD Presencias o ausencias indebidas de objetos espaciales o atributos.	Omisión – ausencias indebidas Comisión – presencias indebidas

Su esencia es que no falte ni sobre nada. Nos habla del grado de actualización

Omisión (de carretera)

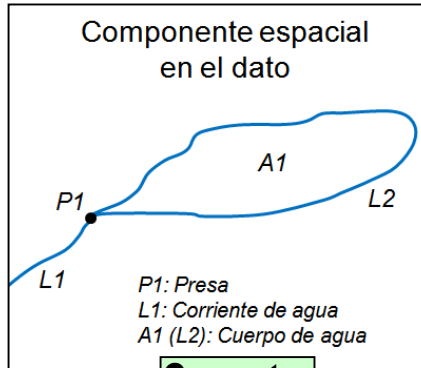


Comisión (de brecha)

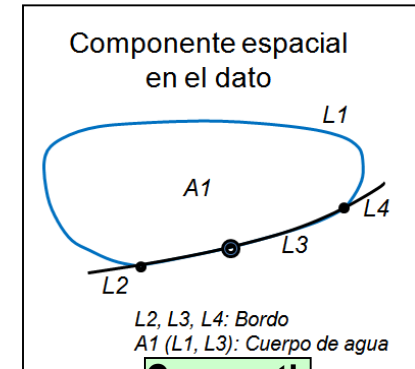
Criterio de calidad	Subcriterios de calidad
<p>CONSISTENCIA LÓGICA Conformidad con las reglas de estructura de datos y relaciones de</p>	<p>Consistencia conceptual - cumplir reglas de compartición, conexión, etc. Consistencia de dominio – apego al dominio de valores especificado en el diccionario de datos.</p>

Contribuye a asegurar la compatibilidad e interoperabilidad de los datos

Consistencia conceptual:



Conectar



Compartir

Consistencia de dominio:

OBJETO ESPACIAL	ATRIBUTO	DOMINIO DE VALORES
Acueducto	Relación con el suelo	<ul style="list-style-type: none"> • Subterráneo • Superficial
Acueducto	Condición	<ul style="list-style-type: none"> • En construcción • En operación • Fuera de uso
Lumbrera	No. de lumbrera	1 a 99
Banco de nivel	Altura ortométrica	- 20.00 ≤ valor ≤ 5610.00

Criterio de calidad	Subcriterios de calidad
<p>EXACTITUD POSICIONAL</p> <p>Grado de cercanía de las posiciones de los objetos a sus posiciones verdaderas o asumidas como verdaderas.</p>	<p>Exactitud horizontal– exactitud de posiciones en X,Y</p> <p>Exactitud vertical - exactitud de posiciones en Z</p>

El componente de calidad geográfica más estudiado y complejo. Condiciona las dimensiones de toda la información espacial. Evaluarlo es prioritario.

Ejemplo de evaluación de exactitud horizontal

PRODUCTO: Imagen Cartográfica Digital



REFERENCIA: ortofoto digital 1:10 000



Puntos claramente identificables en el producto y en la referencia.
 Comparación de valores de coordenadas.
 Empleo de índices estadísticos para cuantificar la exactitud

Criterios de calidad	Subcriterios de calidad
<p>EXACTITUD TEMÁTICA Exactitud de atributos cuantitativos y veracidad de los cualitativos y de la clasificación de objetos.</p>	<p>Exactitud de atributo cuantitativo – exactitud de valores (excepto coordenadas). Corrección de atributos cualitativos – su veracidad.</p>

Segundo en importancia: es la confiabilidad de los atributos de los objetos espaciales

Evaluación de la corrección de atributos en estaciones geodésicas:

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA

ESTACIÓN GEODÉSICA: Banco de Nivel con Información de Gravedad

DENOMINACIÓN:	FFG-1	LATITUD ITRF92, EPOCA 1988.0:	215306
LÍNEA:	TUATENANÁ - SALVILLO	LONGITUD ITRF92, EPOCA 1988.0:	1021743
DEPENDENCIA:	ES SEGUNDO	ALTURA ELIPSOIDAL:	NO DISPONIBLE
ESTADO:	SDN	ALTURA SNMM:	1875.8438
MUNICIPIO:	AGUASCALIENTES	FELICIDAD DE VERIFICACIÓN:	EG 01/01/1998
LOCALIDAD:	NO DISPONIBLE	CONDICIÓN DE LA MARCA:	D161/1001
SISTEMA DE REFERENCIA GRAVIMÉTRICO:	IGSN71	CARTA ESCALA:	F13019
GRAVEDAD:	978176	DEVIACIÓN ESTÁNDAR DE GRAVEDAD:	02
Calculado según:	IGN 3.1.1		

CROQUIS:

REFERENCIAS: R1 0.95 m. AZ 230° BUSTO A L.M. R2 12.70 m. AZ 90° PALMEIRA

DESCRIPCIÓN DE LA MARCA:
DISCO DE BRONCE DE 8 CENTÍMETROS DE DIÁMETRO. GRABADO: EJERCITO MEXICANO-GEODESICO INTERAMERICANO-COMISION CARTOGRAFICA MILITAR-SE PROHIBE DESTRUIR-FFG-1-1998. ESTA EMPOTRADO SOBRE LA BANQUETA DE CONCRETO FRENTE AL SINDICATO DE FERROCARRILEROS (STFRM) SECCION 2.

ITINERARIO:
EL BNP FFG-1 SE LOCALIZA EN LA CIUDAD DE AGUASCALIENTES, EN LAS ESQUINAS QUE FORMAN LA AVENIDA FRANCISCO Y MADERO Y LA CALLE COSIO NORTE. FRENTE AL SINDICATO FERROCARRILERO.
EL DESNIVEL DEL BNP FFG-1 CON RESPECTO AL EJE DE LA RUTA ES DE 20 CENTÍMETROS MAS ALTO.

Atributo *Denominación*:
Puede ser verificado directamente en campo



APLICACIONES DEL MODELO DE CALIDAD DE DATOS ESPACIALES HASTA 2014

Se ha aplicado en 12 productos terminados y los trabajos son diseñados en conjunto con las áreas productoras.

Ortofotos digitales

Estaciones geodésicas horizontales

Conjunto de Elevaciones Mexicano (CEM), versión 2.0

Estaciones geodésicas verticales

Conjunto Geológico Nacional, escala 1:250 000

Carta topográfica escala 1:50 000 (Impresa)

Datos lidar

Productos topográficos digitales escala 1:50 000

Red Nacional de Caminos

Uso del Suelo y Vegetación escala 1:250 000, Serie IV

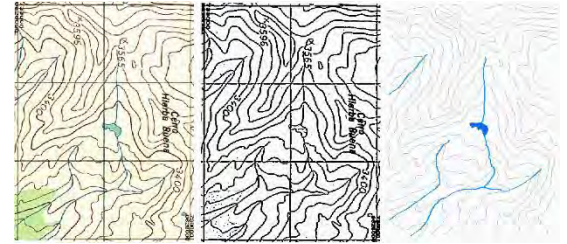
Conjunto de datos de Cuerpos de Agua

Conjunto de datos de Susceptibilidad del Fenómeno de Erosión Costera



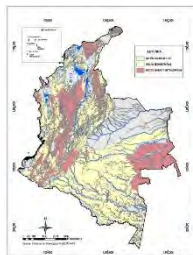
ACTIVIDADES PARA EL EJERCICIO 2015

Continuar... Conjuntos de Datos Topográficos Vectoriales escala 1:50 000



Nuevo... Continúo de Elevaciones Mexicano CEM 3.0.

Nuevo... Marco Geoestadístico Nacional



Nuevo... Conjunto de Datos de las *Zonas Hidrogeológicas de México*

SIGUIENTES PASOS

- 1. Buscar la revisión y certificación del Modelo de Calidad de Datos Espaciales con Instituciones Homologas**
- 2. Desarrollar y aplicar las herramientas de control de calidad para todos los productos y sus líneas de producción**
- 3. Concluir los diccionarios de datos para los grupos de datos que no cuentan con ellos.**



CÓMO VAMOS CON LA CERTIFICACIÓN DEL MODELO

A solicitud del Vicepresidente Rolando Ocampo Alcantar, en 2014 se estableció contacto con 8 Instituciones:

- 1. España** Universidad de Jaén, Grupo de Investigación en Ingeniería Geográfica
- 2.** Instituto Geográfico Nacional de España
- 3. Chile** Ministerio de Bienes Nacionales (IDE de Chile)
- 4. México** Instituto de Geografía de la UNAM
- 5. Cuba** Instituto Superior Politécnico “ José Antonio Echeverría”
- 6. Colombia** Instituto Geográfico Agustín Codazzi
- 7. Ecuador** Instituto Geográfico Militar de Ecuador
- 8. Brasil** Instituto Brasileño de Geografía y Estadística



Universidad de Jaén



Contacto: Dr. Francisco Javier Ariza López (fjariza@ujaen.es)
*Dpto. de Ingeniería Cartográfica, Geodésica y Fotogrametría
de la Universidad de Jaén, España*

Posible colaboración: Se emitiría un aval técnico para posterior planteamiento ante la AENOR (Asociación Española de Normalización y Certificación).

Ministerio de Bienes Nacionales (Chile)



Contacto: Lic. Pablo Morales Hermosilla (pmorales@mbienes.cl)
Secretaría Ejecutiva de la IDE Chile, Ministerio de Bienes Nacionales

Posible colaboración: Se emitiría un posible aval técnico y una recomendación

Instituto Geográfico Nacional de España



Contacto: **Antonio F. Rodríguez Pascual** (afrodriguez@fomento.es)
Subdirector adjunto del Centro Nacional de Información Geográfica, Instituto Geográfico Nacional

Posible colaboración: Se emitirá un posible aval técnico.

Instituciones que manifestaron no realizar evaluaciones de calidad:

- Instituto de Geografía de la UNAM
- Instituto Superior Politécnico “ José Antonio Echeverría” de Cuba
- Instituto Geográfico Agustín Codazzi
- Instituto Geográfico Militar de Ecuador
- Instituto Brasileño de Geografía y Estadística

CONCLUSIONES

Para buscar una posible certificación se considera como primera opción, al **Departamento de Ingeniería Cartográfica, Geodésica y Fotogrametría**, de la Universidad de Jaén. Las razones son:

- ✓ Manifestaron que pueden realizar la actividad
- ✓ Es un grupo que tiene prestigio a nivel internacional. El Dr. Ariza, coordinador del Grupo es un experto con reconocimiento mundial en el tema de la calidad geográfica.
- ✓ Nuestro Modelo de Calidad de Datos Espaciales está basado en estándares internacionales y en las mejores prácticas en la materia, al adoptar metodologías establecidas por el Dr. Ariza
- ✓ Se tiene ya relación con el Dr. Francisco Ariza, desde su participación en la CIGMA 2013, una comisión realizada en junio de 2014 (*Geóg. Héctor Mario Gómora Morales*) y un posterior intercambio de mensajes para discutir temas relacionados con la calidad técnica.

CONCLUSIONES

- Que nuestra área de Asuntos Internacionales entable contacto formal con la Universidad de Jaén, a fin de buscar un convenio de colaboración, que permita, entre otras cosas:
 1. La universidad contribuya en el desarrollo del Modelo de Calidad de Datos Espaciales del INEGI
 2. Con el Aval Técnico de la Universidad presentarlo ante la Agencia Española de Normalización (AENOR)* para la certificación (tiene costo)
 3. Con la Universidad también sería factible fortalecer diferentes proyectos que se llevan a cabo en el Instituto, en diversos ámbitos de la Fotogrametría, Geodesia, Cartografía, etc.

* **AENOR**.- Es la única Instancia reconocida y avalada por ISO para la traducción de sus normas al español y distribución a Hispanoamérica

GRACIAS....

Conociendo México

01 800 111 46 34

www.inegi.org.mx

atencion.usuarios@inegi.org.mx



@inegi_informa



INEGI Informa



**INSTITUTO NACIONAL
DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA**

